

WEERBAAR EN TOEKOMSTBESTENDIG

DE KRACHT VAN STABIELE GROOTSCHALIGE INVESTERINGEN
IN ONDERZOEK EN INNOVATIE



De Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie (AWTI) brengt gevraagd en ongevraagd advies uit aan regering en parlement. Zijn onafhankelijke adviezen zijn strategisch van aard en gaan over de hoofdlijnen van wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid. De leden van de AWTI zijn afkomstig uit kennisinstellingen en het bedrijfsleven. De AWTI doet zijn werk vanuit de overtuiging dat het belang van kennis, wetenschap en innovatie voor economie en samenleving groot is en in de toekomst nog verder zal toenemen.

De raad is als volgt samengesteld:

prof. dr. C.M. (Mirjam) van Praag (voorzitter)
dr. ir. J.P.H. (Jos) Benschop
ir. G.J. (Gerben) Edelijn
prof. dr. J. (Jolanda) Kluin
prof. dr. E.H.M. (Ellen) Moors
dr. h.c. M. (Marleen) Stikker
prof. dr. V. (Vinod) Subramaniam
prof. dr. P.J. (Peter) Werkhoven
prof. dr. T.N. (Cisca) Wijmenga
drs. A.M. (Annelieke) van der Giessen (secretaris)

Het secretariaat is gevestigd te:

Prins Willem-Alexanderhof 20
2595 BE Den Haag
t. 070 311 09 20
e. secretariaat@awti.nl
w. www.awti.nl

ISBN: 978-90-77005-98-9

Weerbaar en toekomstbestendig

De kracht van stabiele grootschalige investeringen in
onderzoek en innovatie

december 2025

Colofon

Fotografie	Bas Kijzers fotografie en film
Ontwerp	2D3D Design; Kate Snow Design
Druk	december 2025
ISBN	978-90-77005-98-9

Alle publicaties zijn gratis te downloaden via www.awti.nl.

Auteursrecht

Alle auteursrechten voorbehouden. Mits de bronvermelding correct is, mogen deze uitgave of onderdelen van deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de AWTI.

Een correcte bronvermelding bevat in ieder geval een duidelijke vermelding van organisatienaam en naam en jaartal van de uitgave.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Aanleiding: De Nederlandse samenleving en economie zijn onvoldoende toekomstbestendig	9
1.1 Maatschappelijke opgaven hebben een ontwrichtend effect op de Nederlandse samenleving en economie.	9
1.2 Opeenvolgende regeringen maken geen duidelijke keuzes. Hierdoor lopen samenleving en economie op verschillende punten vast	11
1.3 Adviesvraag	15
2 Advies: Maak Nederland weerbaarder met een strategisch gestuurde en op samenwerking gerichte investering in onderzoek en innovatie	19
2.1 Onderzoek en innovatie zijn essentieel voor een weerbare samenleving en economie	20
2.2 De rijksoverheid is te terughoudend met gerichte investeringen in onderzoek en innovatie voor de langere termijn	28
2.3 Investerings zijn onvoldoende en trekken te weinig private investeringen aan	39
3 Aanbeveling: Ontwikkel op samenwerking gerichte en strategisch gestuurde onderzoeks- en innovatieplatformen	49
3.1 Kies thema's vanuit een toekomstvisie	51
3.2 Richt per thema een faciliterend platform in	55
3.3 Stimuleer dynamische transdisciplinaire en multidisciplinaire samenwerking	57
3.4 Zorg voor stabiliteit en betrouwbaarheid en behoud democratische legitimering	63
3.5 Financier de platformen met in totaal 0,5% van het bbp	68
Bijlage 1 Gesprekspartners en rondetafelbijeenkomst	72
Bijlage 2 Reviewers	74
Bijlage 3 Conceptualisering van weerbaarheid	75
Bijlage 4 Capaciteiten en kenmerken van weerbaarheid in relatie tot onderzoek en innovatie	79
Bijlage 5 Geraadpleegde literatuur	83

Samenvatting

Aanleiding: De Nederlandse samenleving en economie zijn onvoldoende toekomstbestendig

Nederland loopt tegen de grenzen aan van verschillende domeinen, zoals zorg, klimaat, mobiliteit, kansengelijkheid, wonen en infrastructuur. Dit heeft gevolgen voor de toekomstbestendigheid van Nederland.

Samen kunnen maatschappelijke uitdagingen – als ze niet worden opgelost – een ontwrichtend effect hebben op de samenleving en economie. De aanpak van maatschappelijke opgaven vergt kennis en innovatie. Overheidsinvesteringen zijn cruciaal om processen en transities te stimuleren en te versnellen, vooral op gebieden waar de markt tekortschiet. De overheid speelt een rol bij de stimulering en de facilitering van het samenspel tussen kennisinstellingen, bedrijven, ondernemingen en maatschappelijke organisaties. Door gericht te investeren in onderzoek en innovatie, kan de overheid niet alleen duurzame economische groei stimuleren, maar ook bijdragen aan een rechtvaardigere, gezondere en duurzamere samenleving.

Het huidige beleid om maatschappelijke opgaven op te lossen is gericht op de korte termijn en schiet tekort. Opeenvolgende regeringen maken geen duidelijke keuzes. De ontwikkeling van een langetermijnvisie op onderzoek en innovatie en hoe deze bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke opgaven zodat Nederland toekomstbestendig is, is noodzakelijk.

In dit advies buigt de AWTI zich dan ook over de adviesvraag:

Hoe kan de rijksoverheid onderzoek en innovatie strategischer inzetten voor een toekomstbestendig Nederland?

Advies: Maak Nederland weerbaarder met een strategisch gestuurde en op samenwerking gerichte investering in onderzoek en innovatie

De AWTI onderstreept het belang van een toekomstbestendig Nederland. Om toekomstbestendig te zijn moeten de samenleving en economie weerbaar zijn. Alleen daarmee kan Nederland de gevolgen van maatschappelijke uitdagingen opvangen. Onderzoek en innovatie zijn onmisbaar voor het versterken van de weerbaarheid van de samenleving en economie. Onderzoek en innovatie dragen immers in belangrijke mate bij aan een samenleving waar welzijn en een duurzame, circulaire economie centraal staan met oog voor de planetaire grenzen en ons concurrentievermogen.

De AWTI observeert dat het huidige beleid nog niet optimaal is om maatschappelijke opgaven te adresseren. Ten eerste heeft de regering geen duidelijke visie op onderzoek

en innovatie voor de lange termijn en op hoe onderzoek en innovatie bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke opgaven. Ook is er onvoldoende stabiliteit van publieke investeringen in grootschalig en langjarig onderzoek en innovatie. Dit resulteert in onzekerheid en onvoorspelbaarheid over de ontwikkelingsrichting van onderzoek en innovatie en over de beschikbaarheid van financiële middelen voor onderzoek en innovatie voor het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en anderen betrokkenen. Bij instabiliteit van beleid én van financiële middelen zullen deze partijen dan ook minder snel geneigd zijn om zelf te investeren in onderzoek en innovatie. Het kennis en innovatie-ecosysteem is dus gebaat bij stabiliteit van beleid en van financiële middelen.

Ten tweede zijn zowel de private als publieke investeringen in R&D onvoldoende. Nederland haalt al jaren de 3%-doelstelling van Lissabon niet. Hierdoor raakt Nederland steeds meer op achterstand van omringende landen. Voor de lage private uitgaven aan R&D zijn twee verklaringen: de economische structuur en de concentratie van R&D bij een beperkt aantal bedrijven. Dit maakt ons land kwetsbaar. Er is een causaal verband tussen publieke en private R&D investeringen: het verhogen van publieke uitgaven stimuleert private investeringen. Ook leidt extra publieke financiering van R&D tot een versterking en toename van economische activiteiten in het algemeen. Het is daarom essentieel dat de rijksoverheid met visie structureel meer én gericht investeert in onderzoek en innovatie.

Aanbeveling: Ontwikkel strategisch gestuurd en op samenwerking gericht onderzoek- en innovatieplatformen

De AWTI adviseert de regering en het parlement een instrument te ontwikkelen dat grootschalig en langjarig onderzoek en innovatie structureel financiert. Dit instrument is strategisch gestuurd en op samenwerking gericht. Het belangrijkste doel van dit instrument is het versterken van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie.

Aanbeveling 1: Kies thema's vanuit een toekomstvisie

In de toekomst moet de nadruk liggen op het versterken van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie. Voor een effectieve inrichting van het instrument is het van belang te kiezen voor specifieke, strategische thema's: dat betekent keuzes waarin Nederland ijersterk is als onderdeel van Europa of waar Nederland duidelijk kwetsbaar is op basis van een heldere visie en toekomstbeeld.

De AWTI geeft een afwegingskader om thematische keuzes te maken. Daarbij zijn drie criteria belangrijk:

- ▶ een thema werkt aan de weerbaarheid van Nederland.
- ▶ bouw Nederlandse sterktes uit in Europees verband.
- ▶ houd rekening met schaarstes en kwetsbaarheden.

Aanbeveling 2: Richt per thema een faciliterend platform in

Om te kunnen werken aan een samenhangende verzameling van onderzoek en innovatie die veel potentie heeft, is het belangrijk om binnen een thema structuur en richting aan te brengen. De platformen die de AWTI voorstelt, zijn concrete, faciliterende en coördinerende kleine organisaties. De keuze waaraan gewerkt wordt binnen een thema wordt zoveel mogelijk bottom-up genomen. Door per thema een platform in te richten dat breed en systemisch werkt, voorkomt het instrument dat innovatie blijft steken in (technologische) oplossingen zonder inbedding in de maatschappij of economie. Elk platform verbindt verschillende disciplines, stimuleert samenwerking tussen publieke, private en civiele partijen, faciliteert toepassing en opschaling en doet dat met aandacht voor implementatie, acceptatie en governance. Tenslotte, speelt een platform een faciliterende rol in onderling vertrouwen opbouwen door transparantie, participatie en langjarige betrokkenheid.

Aanbeveling 3: Stimuleer dynamische transdisciplinaire en multidisciplinaire samenwerking

Het instrument zet investeringen in op het geheel van activiteiten die nodig zijn om nieuwe kennis te ontwikkelen, deze toe te passen in nieuwe oplossingen, innovaties te implementeren en breed te verspreiden. Daarvoor is innige en brede samenwerking nodig over de grenzen van disciplines, sectoren en typen spelers heen. Stimuleer dus samenwerking en vermijd competitie. Kenmerk van deze samenwerking is dat een breed palet aan partijen vanaf het begin betrokken zijn; bedrijven en ondernemers, overheid, kennis- en onderzoeksinstituten en actoren in de samenleving zoals maatschappelijke organisaties, verenigingen en burgercollectieven. Het instrument moet inzetten op een dynamische samenwerking met partijen die passen bij de fase waarin het adresseren van de maatschappelijke uitdaging en de innovaties zich bevinden. Trans- en multidisciplinaire samenwerking zijn in deze context dus van groot belang. Dit kan leiden tot innovatieve oplossingen die anders niet mogelijk zouden zijn.

Aanbeveling 4: Zorg voor stabiliteit en betrouwbaarheid met behoud van democratische legitimering

De AWTI is van mening dat regering en parlement gezamenlijk verantwoordelijkheid dragen voor de strategische thema's die worden gekozen, maar dat enige afstand van de dagelijkse politieke discussie de stabiliteit en betrouwbaarheid van het instrument bevordert. Tegelijkertijd dient het budgetrecht van het parlement niet teveel te worden beperkt als de investeringen te ver worden weggezet van parlementaire controle. Een

goede balans tussen democratische legitimering van uitgaven van belastinggeld en tegelijkertijd borging van het langjarige karakter van de investeringen is dus noodzakelijk. Ook adviseert de AWTI om evaluatiemomenten voor de doorontwikkeling van het instrument in te richten. Daarbij is het van belang dat er heldere voorwaarden gekoppeld zijn aan investeringen die tegelijkertijd duidelijkheid bieden over te verwachte financiering en de looptijd daarvan.

Aanbeveling 5: Financier het instrument met 0,5% van het bbp

Het instrument betreft additionele investeringen voor onderzoek en innovatie gericht op grootschaligheid en langjarigheid. Daarom adviseert de AWTI om jaarlijks 0,5% van het bbp te investeren via de platformen. Dit bedrag komt overeen met de jaarlijkse extra investering die gedaan moet worden door de overheid om de 3%-doelstelling te behalen.

Aanleiding: De Nederlandse samenleving en economie zijn onvoldoende toekomstbestendig

1.1 Maatschappelijke opgaven hebben een ontwrichtend effect op de Nederlandse samenleving en economie.

Nederland loopt tegen de grenzen aan van verschillende domeinen, zoals zorg, klimaat, mobiliteit, kansengelijkheid, wonen en infrastructuur. Dit heeft gevolgen voor de toekomstbestendigheid van Nederland.

Transformaties zijn nodig om deze opgaven het hoofd te bieden. Dat zijn fundamentele veranderingen in de manieren waarop we produceren en consumeren, zoals in hoe we landbouw bedrijven en aan voedsel komen, in hoe we ons verplaatsen, energie gebruiken, onze gezondheidszorg inrichten, omgaan met natuurlijke hulpbronnen en hoe we de groeiende polarisatie en sociale ongelijkheid tegengaan. Daarnaast hebben we te maken met geopolitieke ontwikkelingen, groeit onze afhankelijkheid van technologie, daalt het vertrouwen in instanties en wordt de rechtstaat steeds vaker ondermijnd. Dit zijn vraagstukken die niet van vandaag op morgen oplosbaar zijn. Het vergt inspanning, investeringen en tijd om innovatieve oplossingen te ontwikkelen en fundamentele veranderingen te realiseren (AWTI 2023a). Het zijn bovendien vraagstukken die vragen om standvastig en stabiel beleid.

De urgentie om grote maatschappelijke uitdagingen aan te pakken dringt steeds meer door tot de samenleving. Echter, het regeringsbeleid is wispelturig. Zo heeft Nederland aan de ene kant de afgelopen jaren de klimaatambities flink aangescherpt en omgezet in concrete, afrekenbare doelen die geborgd zijn in een Klimaatwet. Tegelijkertijd sneed het kabinet-Schoof in allerlei fondsen die bijdragen aan oplossingen voor de klimaatproblematiek, zoals het Klimaatfonds, Stikstofonds en subsidies voor duurzame energie.¹ Eerdere kabinetten hadden ook moeite om (urgente) maatschappelijk uitdagingen voortvarend aan te pakken. Die grilligheid in beleid brengt niet de gewenste stabiliteit.

1. Hoofdpijnenakkoord van PVV, VVD, NSC en BBB van 16 mei 2024:
<https://www.kabinetsformatie2023.nl/documenten/publicaties/2024/05/16/hoofdpijnenakkoord-tussen-de-fracties-van-pvv-vvd-nsc-en-bbb>

Daarnaast is de groei in (arbeids)productiviteit al jaren beperkt. Dit is in heel Europees een probleem, maar in Nederland is het ernstiger.² Dit komt onder meer door een lagere groei binnen sectoren, een verschuiving van de werkgelegenheid van hoog- naar laagproductieve sectoren en de structuur van de Nederlandse economie (o.a. Erken 2024 en Van Bree et al. 2025a).³ Toename van de arbeidsproductiviteit is belangrijk om het welzijns- en welvaartsniveau op de langere termijn te behouden. Alleen in een vergrijzende (meer ouderen die ook ouder worden) en ontgroenende (minder jongeren) samenleving is het niet mogelijk om meer mensen te laten werken of langer door te laten werken. Belangrijke aanjagers voor de arbeidsproductiviteit zijn: publieke en private investeringen in R&D, (proces)innovatie, ondernemerschap en immateriële activa, zoals data, specifieke software en menselijk en organisatorisch kapitaal (zie o.a. OECD 2021, Kim & Loayza 2019, Baarsma & d'Orey Neves 2024, Draghi 2024).

Ook op geopolitiek vlak zijn er ingrijpende verstoringen: de oorlog in Oekraïne, de bankencrisis en de COVID-19-pandemie maken de strategische kwetsbaarheid van Nederland en de EU zichtbaar. De machtsverhoudingen in de wereld veranderen. De door de VS gedomineerde wereldorde is aan het kantelen. China komt sterk op met name op wetenschappelijk, economisch en technologisch vlak. Er zijn zorgen over kennis- en economische veiligheid. De roep om strategische autonomie klinkt steeds luider.⁴ Wereldwijd grijpen overheden in, vaak ad hoc, met subsidies en investeringen in onderzoek en technologieën, en met nieuwe handels- en industriepolitieke regels en beschermingsconstructies. Wereldwijd bestaat er strijd om toegang tot (kritieke) grondstoffen, energie, technologieën en afzetmarkten.

Bovendien groeit onze afhankelijkheid van technologie en digitale diensten. De samenleving digitaliseert in een rap tempo. Dat creëert kansen, maar het zorgt ook voor afhankelijkheid en afname van onze strategische autonomie. Niet-Europese bedrijven ontwikkelen en beheren onze digitale infrastructuur. In de huidige geopolitieke context maakt dat ons zeer kwetsbaar, vooral nu deze afhankelijkheid steeds vaker als machtsmiddel lijkt te worden ingezet. Deze afhankelijkheid stelt ook onze democratie en de Europese waarden op de proef, bijvoorbeeld als het gaat om beïnvloeding van verkiezingen of de omgang met privacygevoelige data. Ook hebben generatieve AI,

-
2. De economie van Nederland is de afgelopen jaren vooral gegroeid door de inzet van meer arbeidsuren, niet door meer productiviteit.
 3. Hoogproductieve sectoren zijn bijvoorbeeld machinebouw en ICT-diensten, laagproductieve sectoren zijn horeca, gezondheidszorg, kunst, cultuur & recreatie, en overige zakelijke dienstverlening zoals schoonmaak, beveiliging.
 4. In AWTI (2025) wordt strategische autonomie als volgt omschreven: In de kern gaat het om de vraag van wie je afhankelijk wilt zijn en/of welke afhankelijkheden je wel/niet acceptabel vindt. Hier zitten geografische en economische dimensies aan.

verslavende en misleidende algoritmen en desinformatie gevolgen voor onze maatschappij, vooral als het gaat om wetenschap, media, politieke cultuur en identiteit.

De recente geopolitieke ontwikkelingen, net als de maatschappelijke uitdagingen die al langer op de agenda staan, hebben grote gevolgen voor de economie, samenleving en democratie in Nederland en Europa.

1.2 Opeenvolgende regeringen maken geen duidelijke keuzes. Hierdoor lopen samenleving en economie op verschillende punten vast

De concurrentiepositie en het verdienmodel van Nederland en de EU staan onder druk. In een vlijmscherpe analyse waarschuwt voormalig ECB-voorzitter Mario Draghi (2024) dat de EU haar bestaansrecht dreigt te verliezen. Hij stelt een omvangrijk pakket aan maatregelen voor en pleit voor meer investeringen in onderzoek en innovatie om de innovatiekloof met China en de VS te dichten. Maar dit maatregelenpakket is kostbaar: overheden en het bedrijfsleven in de EU moeten minimaal 750 tot 800 miljard euro per jaar éxtra investeren. Dit werpt vanzelfsprekend de vraag op waar deze middelen vandaan moeten (en kunnen) komen.

Daarnaast zijn er signalen dat de toekomstbestendigheid van Nederland, en dan met name onze economie en democratie, onder druk staat. Op basis van het Resilience Dashboard⁵ van de Europese Unie⁶ zouden we kunnen concluderen dat Nederland nu nog weinig kwetsbaar is. Daarbij gaan we voorbij aan het feit dat het Dashboard gebaseerd is op data uit het verleden en niet kijkt naar huidige en toekomstige maatschappelijke uitdagingen.

-
5. De Europese Commissie heeft in 2021 de Resilience Dashboards ontwikkeld. Deze dashboards beogen een integrale beoordeling te geven van de weerbaarheid van de EU en haar lidstaten. Ze maken de weerbaarheid en kwetsbaarheid van de EU lidstaten inzichtelijk op vier dimensies: sociaaleconomisch, duurzaamheid, digitalisering en geopolitiek. In deze dashboards wordt weerbaarheid gedefinieerd als het vermogen om passend te reageren op en weerstand te bieden aan ontwrichtende gebeurtenissen en om over te gaan naar veranderingen op een duurzame, eerlijke en democratische manier. De Dashboards zijn een operationalisering van een beleidskader ontwikkeld door Manca et al. (2017). Dit kader helpt beleidsmakers bepalen met welke beleidsinterventies de weerbaarheid van een samenleving versterkt kan worden. Jaarlijks vindt er een update van het dashboard plaats.
 6. Uit het Dashboard blijkt dat de EU relatief goed presteert ten opzichte van China en de VS. Op de meeste vlakken is de EU minder kwetsbaar of beter beslagen dan de VS en China. De EU is met name op geopolitiek vlak kwetsbaarder. Op sociaal en economisch, groen en digitaal vlak is de EU minder kwetsbaar. Wat de uitgangspositie betreft (*capacities* op het dashboard) scoort de EU op groen en geopolitiek vlak beter dan de VS en China. Op digitaal vlak echter heeft de EU een achterstand weg te werken. Sociaal en economisch hangt de EU tussen de VS en China in.

Verschillende recente studies zetten dan ook grote vraagtekens bij de toekomstbestendigheid van de Nederlandse samenleving en economie. Zij maken verschillende knelpunten inzichtelijk die de toekomstige weerbaarheid en concurrentiepositie van Nederland ondermijnen (Europese Commissie 2024, IMF 2025, OESO 2025). Zoals:

- ▶ tekorten op de arbeidsmarkt belemmeren bedrijvigheid, innovatie en de digitale en groene transitie;
- ▶ het gebrek aan overheidsinvesteringen en de aangekondigde bezuinigingen op onderzoek en innovatie hebben negatieve gevolgen voor bedrijvigheid, arbeidsproductiviteit en digitale en groene transitie;
- ▶ de congestie van het elektriciteitsnet en het tekort aan stikstofruimte zorgen er voor dat de uitrol van hernieuwbare energiebronnen vertraagt en de bouw van nieuwe woonwijken beperkt;
- ▶ het klimaatdoel van 55% CO₂ reductie in 2030 wordt niet gehaald door gebrek aan richting en samenhang van beleid;
- ▶ de complexiteit van het belastingstelsel en het uitkeringsstelsel ontmoedigen arbeidsdeelname, ondanks de tekorten op de arbeidsmarkt;
- ▶ tenslotte zijn er zorgen over de houdbaarheid van de overheidsfinanciën op de lange termijn door de vergrijzende bevolking en de daardoor verwachte hogere uitgaven, de uitgavedruk door klimaatverandering en de toezeggingen om de defensie-uitgaven te verhogen.

Deze knelpunten bestaan zonder enig zicht op een doorbraak. Daarnaast hekelen deze studies de kortetermijnfocus van de afgelopen kabinetten en het nalaten van structurele investeringen in (het adresseren van) de maatschappelijke opgaven waar Nederland voor staat.

Het IMF en de OESO bekritiseren het beleid dat vooral gericht is op koopkracht en lastenverlichting op de korte termijn, terwijl de overheid bezuinigt op onderwijs, onderzoek en klimaat. Dit heeft grote gevolgen voor de langere termijn. Dergelijk beleid, in combinatie met hoge inflatie en een economie die al op volledige capaciteit draait, kan een structureel lagere economische groei tot gevolg hebben. Het ondermijnt namelijk niet alleen de productiviteitsgroei en internationale concurrentiekracht, maar ook de voortgang van verschillende noodzakelijke transitieën. Het IMF dringt erop aan om meer te investeren in onderwijs, onderzoek & ontwikkeling en infrastructuur. Op die manier kan de overheid economische stabiliteit garanderen en reële groei mogelijk maken. De OESO constateert dat Nederland gebukt gaat onder besluiteloosheid. Er is voldoende kennis aanwezig over de maatschappelijke uitdagingen en zelfs over passende oplossingen, maar er wordt geen overeenstemming bereikt over de aanpak van de uitdagingen en de prioritering ervan. Dit heeft als resultaat dat problemen niet worden geadresseerd en door

worden geschoven. Met andere woorden de Nederlandse overheid maakt onvoldoende keuzes, waardoor de weerbaarheid van de samenleving en economie onder druk komen te staan. De OESO adviseert om een samenhangende strategie te ontwikkelen waarin keuzes worden gemaakt. Op die manier kunnen uitdagingen aangepakt worden en Nederland toekomstbestendig worden.

Verder is de staat van onze leefomgeving zorgelijk, zoals het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stelt in de Balans van de Leefomgeving 2025. Nederland haalt verschillende (internationale) afspraken en doelen niet. Sinds 2010 stagneren de verbeteringen in de leefomgevingskwaliteit. Verschillende opgaven in de leefomgeving veroorzaken grote problemen in de politiek en samenleving (klimaat, stikstof, grondstoffen, wonen). Dit zijn complexe opgaven die niet eenvoudig op te lossen zijn met nieuwe maatregelen en technologieën. Volgens het PBL zijn fundamentele keuzes door de politiek noodzakelijk, terwijl de overheid juist een meer terughoudende rol is gaan spelen. Hierdoor is er ruimte ontstaan voor ontwikkelingen van onderop. Daarnaast wordt verantwoordelijkheid bij burgers, bedrijven, lagere overheden en maatschappelijke organisaties gelegd. Ook is marktwerking uitgangspunt van het beleid. Het PBL observeert dat dit weliswaar zorgde voor welvaart en groei van de economie, maar met betrekking tot verbeteringen voor milieu, water- en bodemkwaliteit en gezondheid van mens en dier zijn er onvoldoende stappen gezet. Daarnaast zorgt de focus op andere (urgente) politieke vraagstukken, zoals zorg, migratie en defensie, ervoor dat er onvoldoende aandacht is voor opgaven in de leefomgeving. Verder merkt het PBL op dat er onvoldoende stabiliteit in beleid is. Zo draaien meerdere kabinetten het beleid van voorgaande kabinetten terug of zwakken het af, zoals de CO₂-heffing en de salderingsregeling, terwijl uitstel van noodzakelijke maatregelen ertoe leidt dat problemen verergeren. Hierdoor worden kosten hoger en maatregelen ingrijpender wanneer de opgaven wél worden aangepakt. Verder merkt het PBL op dat inconsistenties in beleid een negatief effect hebben op de aanvaardbaarheid en investeringsbereidheid van burgers en bedrijven. Opgaven in de leefomgeving zijn complex. Duidelijke, gecoördineerde politieke keuzes zijn essentieel om deze te adresseren.

Ook de 18^e Studiegroep Begrotingsruimte⁷ (2025) wijst op de grote opgaven waar Nederland voor staat die direct gevolgen hebben voor de samenleving en economie (vergrijzing, wonen, klimaat, stikstof, energie). Daarnaast is er sprake van schaarste als

⁷ In 1971 werd de Studiegroep Begrotingsruimte ingesteld. De voorzitter van de studiegroep is de secretaris-generaal van het ministerie van Financiën. Daarnaast zitten ook hoge ambtenaren en directeurs van het ministerie van Algemene Zaken, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Economische Zaken, Financiën, Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Centraal Planbureau en De Nederlandsche Bank in de studiegroep. Het Planbureau voor de Leefomgeving en het Sociaal en Cultureel Planbureau hebben een adviserende rol.

het gaat om de arbeidsmarkt, fysieke ruimte en financiële middelen. Gezien de huidige en toekomstige uitdagingen is het belangrijk dat de komende kabinetten wezenlijke stappen zetten. De Studiegroep roept de politiek daarom op keuzes te maken en gericht beleid voor de lange termijn te ontwikkelen. Hierbij neemt de Studiegroep twee basisprincipes in acht: het perspectief van Brede Welvaart om afwegingen en keuzes te maken en realistisch begroten omwille van de betrouwbaarheid van de overheid. Om maatschappelijke uitdagingen het hoofd te bieden en als basis voor de toekomstige welvaart en welzijn van Nederland zijn er, volgens de Studiegroep, op verschillende vlakken hervormingen nodig. Een voorbeeld hiervan is het toekomstbestendig maken van het belastingstelsel, met oog op de stagnerende (arbeids)productiviteit en stijgende vergrijzingskosten. Ook moet er geïnvesteerd worden in onderwijs, onderzoek, innovatie, menselijk kapitaal en technologische ontwikkeling. Deze maatregelen vragen om een langetermijnperspectief en een investering nu die zich pas in de toekomst uitbetaalt. Dit staat haaks op het kortetermijnperspectief en het beleid van de afgelopen regeringen met een focus op het hier en nu.

Uit een analyse van TNO door Geurts et al. (2024) blijkt dat het huidige economische groeipad van Nederland tot problemen leidt in de toekomst. Dit groeipad is gericht op verdienvermogen en groei van de welvaart (uitgedrukt in bbp) en heeft te weinig aandacht voor maatschappelijke uitdagingen, duurzaamheid en welzijn. Zij beargumenteren dat er een nieuw groeipad noodzakelijk is voor Nederland. Om die te realiseren dient de overheid zowel een sturende als faciliterende rol in te nemen. Ook TNO pleit ervoor dat de overheid het perspectief van Brede Welvaart gebruikt als kader bij het maken van afwegingen en (beleids)keuzes. Verder zijn zij van mening dat de overheid transitiefalen moet herkennen en aanpakken.⁸ Overheidsinterventies zijn noodzakelijk om transitiefalen te adresseren en transities te versnellen. De overheid moet richting geven aan transities en onderzoek en innovatie. Volgens TNO kan onderzoek en innovatie ingezet worden om maatschappelijke uitdagingen op te lossen en om transformatieve verandering te bewerkstelligen.

8. Transitiefalen betreft situaties waarin marktmechanismen en bestaande systemen onvoldoende zijn om transities te realiseren.

1.3 Adviesvraag

Maatschappelijke opgaven worden complexer en groter, denk aan het netcongestie, kansengelijkheid, stikstof en woningbouw. Voor de toekomst verwachten we nog meer problemen, zoals de toenemende zorgvraag. Samen kunnen deze maatschappelijke uitdagingen – als ze niet worden opgelost – een ontwrichtend effect hebben op de samenleving en economie. Het huidige beleid om deze opgaven op te lossen is kortzichtig en schiet tekort. De aanpak ervan vergt kennis en innovatie. Maar het vereist vooral politici die keuzes durven te maken. Politici die een langetermijnvisie op onderzoek en innovatie ontwikkelen en hoe deze bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke opgaven zodat Nederland toekomstbestendig wordt.

Onderzoek en innovatie zijn onmisbaar om complexe, onderling verbonden maatschappelijke uitdagingen aan te pakken. Overheidsinvesteringen zijn cruciaal om processen en transities te stimuleren en te versnellen, vooral op gebieden waar de markt tekortschiet. De overheid speelt een rol bij de stimulering en de facilitering van het samenspel tussen kennisinstellingen, bedrijven, ondernemingen en maatschappelijke organisaties. Door gericht te investeren in onderzoek en innovatie, kan de overheid niet alleen duurzame economische groei stimuleren, maar ook bijdragen aan een rechtvaardigere, gezondere en duurzamere samenleving.

Met andere woorden, op de ingeslagen weg doorgaan is geen optie. Gericht investeren in onderzoek en innovatie is noodzakelijk om de benodigde transities en hervormingen te bewerkstelligen zodat de Nederlandse samenleving en economie ook in de toekomst bestand zijn tegen ontwrichtende gebeurtenissen en kunnen floreren. Maar (wetenschappelijk) onderzoek en innovatie zijn niet eigenstandig in staat om de maatschappelijke uitdagingen te adresseren. Daarvoor zijn ook politiek-maatschappelijke keuzes nodig. Grootschalige veranderingen vragen om cumulatie en synergiën tussen allerlei deelinnovaties, die technologisch en institutioneel van aard kunnen zijn. Het vraagt om meer richting in het onderzoeks- en innovatiebeleid en om beleid dat doorslaggevend kan zijn om deelinnovaties uit te lokken: om systemen te ontwikkelen en te versterken die zorgen dat innovaties kunnen doorgroeien en grootschalige toepassing bereiken. Dat vergt consistentie, volume én samenwerking tussen kennisinstellingen, het bedrijfsleven, de overheid en maatschappelijke organisaties.

Stabiliteit en een doordacht perspectief zijn hiervoor essentieel, maar daar ontbreekt het juist aan. Het toekomstbestendig maken van de Nederlandse samenleving en economie vraagt daarom om een ander beleid voor onderzoek en innovatie. Bij de ontwikkeling van dit nieuwe beleid is het belangrijk dat de volgende punten centraal staan: 1) een langetermijnvisie op hoe onderzoek en innovatie bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke uitdagingen en 2) stabiliteit van beleid én van financiële middelen. Het

gaat ook om een verandering van focus. Om deze ambitieuze verschuiving te realiseren moet Nederland bereid zijn om structureel meer én gericht in onderzoek en innovatie te investeren, zodat Nederland toekomstbestendig wordt.

Omdat niets (anders) doen geen optie is, buigt de AWTI zich dan ook over de adviesvraag:

Hoe kan de rijksoverheid onderzoek en innovatie strategischer inzetten voor een toekomstbestendig Nederland?

Dit advies gaat niet over een herschikking van de bestaande publieke uitgaven aan onderzoek en innovatie. Dit advies gaat over additionele financiering. Voor het adresseren van de complexe maatschappelijke opgaven en om Nederland toekomstbestendig te maken zijn extra en strategisch gestuurde investeringen in onderzoek en innovatie noodzakelijk.

Totstandkoming van het advies

Het advies is in een aantal stappen tot stand gekomen. De AWTI voerde een literatuur-, stakeholder- en beleidsanalyse uit. Daarnaast hebben we gesprekken gevoerd met verschillende experts en organiseerden we een rondetafelbijeenkomst (zie Bijlage 1 voor een overzicht van de gesprekspartners). Aan deze bijeenkomst namen belanghebbenden deel die op verschillende manieren betrokken zijn bij de financiering van onderzoek en innovatie. De vraag die centraal stond tijdens deze bijeenkomst was: *Hoe kan de rijksoverheid langjarige financiering van grootschalig onderzoek en innovatie het best organiseren en borgen?*

De analyses zijn besproken tijdens raadsvergaderingen om tot een redeneerlijn met aanbevelingen te komen. Een conceptversie van het advies is voorgelegd aan twee externe referenten (zie Bijlage 2), met de vraag om te reflecteren op de consistentie van het conceptadvies. Eventuele lacunes die de referenten hebben aangegeven zijn onder verantwoordelijkheid van de raad verwerkt. We danken de referenten en alle gesprekspartners voor hun tijd, openheid en inzichten.

Projectgroep

Dit advies is voorbereid door een projectgroep bestaande uit raadsleden Marleen Stikker (voorzitter), Gerben Edelijn en Jolanda Kluin en stafleden Annelieke van der Giessen, Jeffrey de Hoogen en Marleen van de Vate.

Leeswijzer

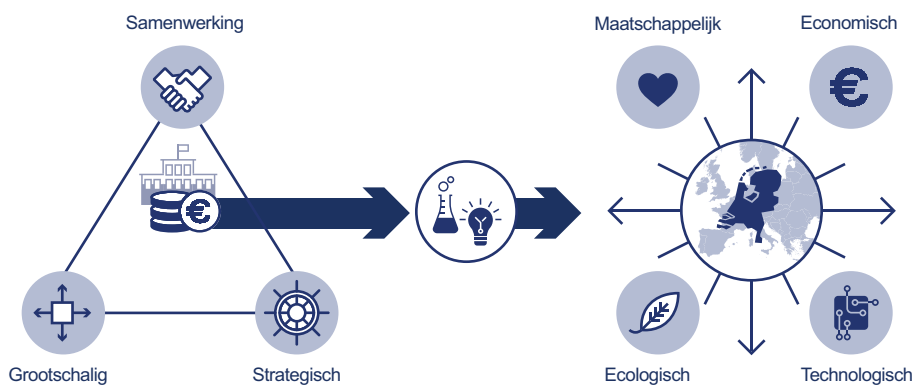
Hoofdstuk 2 geeft de resultaten van bovenstaande analyses en gesprekken weer. De AWTI vindt het van groot belang dat de Nederlandse samenleving en economie weerbaar zijn zodat Nederland kan omgaan met de gevolgen van maatschappelijke opgaven. Om de weerbaarheid van de samenleving en economie te versterken zijn grootschalig en langjarig onderzoek en innovatie belangrijk. Uit de analyses en gesprekken blijkt dat stabiliteit van beleid én van financiële middelen voor grootschalig en langjarig onderzoek en innovatie essentieel is, net als een langetermijnvisie op de rol van onderzoek en innovatie bij het adresseren van maatschappelijke opgaven.

Hoofdstuk 3 bevat vijf aanbevelingen om te komen tot onderzoeks- en innovatieplatformen die op samenwerking gericht en strategisch gestuurd zijn. Met deze aanbevelingen kunnen onderzoek en innovatie helpen de maatschappelijke uitdagingen op te lossen en de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie te versterken.

Advies: Maak Nederland weerbaarder met een strategisch gestuurde en op samenwerking gerichte investering in onderzoek en innovatie

De AWTI onderstreept het belang van een toekomstbestendig Nederland. Om toekomstbestendig te zijn moeten de samenleving en economie weerbaar zijn. Alleen daarmee kan Nederland de gevolgen van maatschappelijke uitdagingen opvangen en ook in de toekomst welzijn en welvaart bieden, mét respect voor de planetaire grenzen en maatschappelijke rechtvaardigheid. Onderzoek en innovatie zijn hierbij onmisbaar. Het is daarom belangrijk dat Nederland fors én gericht gaat investeren in onderzoek en innovatie. Met andere woorden dat de politiek kiest in welke maatschappelijke uitdagingen er geïnvesteerd zal worden. Het advies van de AWTI luidt daarom: maak Nederland weerbaarder met een strategisch gestuurde en op samenwerking gerichte investering in onderzoek en innovatie. Om dit te realiseren moet de politiek extra geld beschikbaar stellen.

Advies: zorg voor een op samenwerking gerichte strategisch gestuurde investering in onderzoek en innovatie.



De AWTI constateert dat het de regering en het parlement ontbreekt aan een langetermijnvisie op het adresseren van maatschappelijke opgaven en de rol van onderzoek en innovatie hierin. Zo'n visie is volgens de AWTI noodzakelijk om de Nederlandse samenleving en economie weerbaarder te maken en deze opgaven daadwerkelijk op te lossen. Het beleid is nu vaak ad hoc met tijdelijke grote impulsen (die in bezuinigingsrondes al snel sneuvelen). Dit biedt onvoldoende stabiliteit voor betrokkenen bij onderzoek en innovatie.

De AWTI observeert dat Nederland al jaren minder in R&D investeert dan omringende landen waardoor we een steeds grotere R&D-achterstand oplopen. Onze economische structuur en het bedrijfsleven worden daardoor steeds kennisextensiever. Dit zorgt ervoor dat er nog minder in onderzoek en innovatie wordt geïnvesteerd. Om het tij te keren is het noodzakelijk dat de overheid zorgt voor stabiliteit van beleid en van financiële middelen. Dit stimuleert bedrijven, maatschappelijke organisaties, ondernemingen en kennisinstellingen hun uitgaven in R&D te verhogen.

2.1 Onderzoek en innovatie zijn essentieel voor een weerbare samenleving en economie

Onze samenleving en economie moeten in toenemende mate toekomstbestendig zijn, zodat we om kunnen gaan met de maatschappelijke uitdagingen waar we voor staan. In hoofdstuk 1 hebben we inzichtelijk gemaakt dat de toekomstbestendigheid van de Nederlandse samenleving en economie onder druk staan. De weerbaarheid van een land bepaalt in welke mate een land geraakt wordt door ontwrichtende gebeurtenissen. Investerings in onderzoek en innovatie zijn onmisbaar voor het versterken van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie. Onderzoek en innovatie dragen immers in belangrijke mate bij aan een samenleving waarin welzijn, rechtvaardigheid en een duurzame, circulaire economie centraal staan; aan een samenleving die oog heeft voor de planetaire grenzen en ons concurrentievermogen en die zinnig om kan gaan met de gevolgen van technologische ontwikkelingen.

Hoe ziet de AWTI weerbaarheid?

De AWTI hanteert een brede definitie van weerbaarheid waarbij er aandacht is voor welzijn en welvaart binnen de planetaire grenzen.⁹ Weerbaarheid betreft het vermogen

9. In het Engels wordt vaak over '*resilience*' gesproken. In het Nederlands kan dit vertaald worden als 'veerkracht' of 'weerbaarheid'. De AWTI gebruikt in dit advies de laatste term. Weerbaarheid heeft betrekking op het innemen van een eigen positie en het vermogen om te handelen. Het gaat over het vormgeven van je eigen toekomst. Eigenschappen die essentieel zijn voor het adresseren van maatschappelijke uitdagingen en het toekomstbestendig maken van Nederland. Daarnaast wordt deze term de afgelopen periode in het publieke discours steeds vaker gebruikt.

van een samenleving en een economie om passend om te kunnen gaan met ontwrichtende en verstorende gebeurtenissen (zie Manca et al. 2017 en Hafele et al. 2022). Maatschappelijke opgaven en veranderde geopolitieke ontwikkelingen kunnen worden gezien als ontwrichtend en verstorend. Opgaven als de klimaatverandering en de stijgende kansenongelijkheid zijn permanente crisissen. Ze kunnen ernstige gevolgen hebben voor het welzijn en de welvaart van een samenleving. Het adresseren vereist een proactieve en strategische aanpak. Oplossingen vragen om ingrijpende veranderingen, zowel op maatschappelijk, economisch, ecologisch als technologisch gebied. Oplossingen zijn bovendien uiterst complex en kenmerken zich door onzekerheid over hoe de wereld er na de transformatie uit zal zien.

In de benadering van de AWTI heeft weerbaarheid vier dimensies: maatschappelijk, economisch, ecologisch en technologisch. Deze dimensies sluiten elkaar niet uit, maar hangen juist met elkaar samen. De ene dimensie is niet fundamenteeler dan de andere. Om maatschappelijke opgaven te adresseren zijn alle vier dimensies, in enige mate, noodzakelijk.

De vier dimensies van weerbaarheid

Om de verbinding tussen de vier dimensies van weerbaarheid inzichtelijk te maken geven we hieronder een voorbeelduitwerking van drie thema's: gezondheidszorg, sociale media en kansenongelijkheid.

Gezondheidszorg

Gezondheidszorg kan zowel bijdragen aan een weerbare samenleving en economie als ervan afhankelijk zijn. Het is een belangrijk fundament voor maatschappelijke weerbaarheid en sociale cohesie. De vier dimensies kunnen elkaar versterken. Zo zorgt vertrouwen in het gezondheidszorgsysteem voor een grotere acceptatie van vaccinaties (= maatschappelijk). Dit beperkt negatieve economische gevolgen van een lagere vaccinatiegraad (= economisch). Ook verbeteringen in bijvoorbeeld luchtkwaliteit (= ecologisch) verminderen de druk op de gezondheidszorg. Een gezonde bevolking en toegankelijke gezondheidszorg dragen bij aan economische stabiliteit (= economisch). Technologische en sociale innovaties om gezondheidszorg digitaal toegankelijker te maken (= technologisch) kunnen maatschappelijke ongelijkheid verminderen (= maatschappelijk).

Sociale media

Sociale media verbinden de vier dimensies én bieden zowel kansen als uitdagingen. Zo leidt grip op digitale diensten en algoritmen (= technologisch) tot maatschappelijke

cohesie. Dit kan tegelijkertijd de negatieve effecten tegengaan van sociale media op de mentale gezondheid van vooral jongeren (= maatschappelijk). Sociale media stimuleren daarnaast nieuwe bedrijfsmodellen (zoals e-commerce, mediabedrijven) en bevorderen diversiteit van het bedrijfsleven (= economisch).

Kansenongelijkheid

Kansenongelijkheid kan de weerbaarheid van een samenleving en economie juist ondermijnen. Het zorgt voor een verzwakte sociale cohesie en afgenomen vertrouwen in instituties (= maatschappelijk). Het beperkt de economische groei en vergroot de kwetsbaarheid van bepaalde groepen voor crisissen (= economisch).

Kansenongelijkheid leidt er bovendien toe dat bepaalde groepen onevenredig kwetsbaar zijn voor klimaatveranderingen, zoals de stijgende zeespiegel, omdat ze beperkte toegang hebben tot middelen om zich aan te passen aan de veranderende omstandigheden (= ecologisch). Wanneer bepaalde bevolkingsgroepen beperkt toegang hebben tot digitale vaardigheden en technologie, wordt de kansenkloof tussen hen en andere groepen groter. Hierdoor hebben ze een achterstand bij economische kansen en zijn ze kwetsbaarder voor automatisering.

Een integrale aanpak van weerbaarheid kan kansenongelijkheid juist bestrijden. Door bijvoorbeeld te investeren in inclusieve systemen, op het gebied van onderwijs, sociale zekerheid, groene infrastructuur en digitale vaardigheden, en door rechtvaardige transitie centraal te stellen in beleid, zoals klimaatmaatregelen die tegelijkertijd (energie)armoede bestrijden.

Weerbaarheid is meer dan veiligheid

In de huidige geopolitieke context heeft weerbaarheid vaak betrekking op veiligheid. Echter, er wordt in een dergelijk perspectief onvoldoende rekening gehouden met een context waarin er ook aandacht is voor welzijn, duurzaamheid, maatschappelijke rechtvaardigheid, technologische ontwikkelingen, welvaart en de planetaire grenzen. Daarom baseert de AWTI zijn concept van weerbaarheid op Manca et al. (2017) en Hafele et al. (2022) (zie Bijlage 3). In hun uitwerking van dit concept staat respectievelijk het maatschappelijke en het economische systeem centraal. Een belangrijke overeenkomst is dat beiden in hun analyse nadrukkelijk aandacht hebben voor de bredere context en gebruik maken van systeemdenken¹⁰. Vanuit die benadering wordt

10. Een systeem is een onderling verbonden set van elementen die op een coherente manier georganiseerd zijn om iets te bereiken (Meadows 2009). Een systeem wordt gedefinieerd en geanalyseerd aan de hand van een doel, de elementen en hoe deze elementen met elkaar verbonden zijn.

een crisis als geheel bekeken, in plaats van als een serie van deelgebeurtenissen. De AWTI voegt hier twee systemen aan toe: het ecologische systeem en het technologische systeem¹¹. De eerste vanwege de ernstige effecten van menselijk handelen op ecologische systemen en de steeds verder ontwrichtende gevolgen die dit heeft voor de samenleving en economie. De tweede vanwege onze groeiende afhankelijkheid van technologische systemen en de noodzaak om manieren te vinden om hier passend mee om te gaan zonder dat dit schade brengt aan de sociale samenhang en onze planeet. Daarom dienen ook deze twee systemen voldoende weerbaar en toekomstbestendig te zijn.

Capaciteiten en kenmerken van weerbaarheid

Er zijn vier capaciteiten die een systeem weerbaar maken: absorberen¹², herstellen¹³, aanpassen¹⁴ en/of transformeren¹⁵ (zie o.a. Manca et al. 2017, Hafele et al. 2022). Naast capaciteiten zijn er ook kenmerken die van invloed zijn op de weerbaarheid van een systeem (Hafele et al. 2022). Weerbaarheidskenmerken op ecologisch, macro-economisch en/of technologisch niveau zijn (bio)diversiteit¹⁶, redundantie¹⁷,

-
11. Ecologische weerbaarheid gaat over het functioneren van een ecologisch systeem en het absorberen van effecten van veranderingen door dit systeem. Deze verandering kunnen ontstaan door menselijk handelen of een natuurlijke oorzaak hebben. Technologische weerbaarheid betreft het vermogen van een organisatie/ bedrijf/samenleving om ervoor te zorgen dat technologische infrastructuur en diensten bestand zijn tegen verstoringen en zich kunnen herstellen, aanpassen en/of transformeren als reactie daarop.
 12. Absorberen betreft het vermogen om na een verstoring op korte termijn te herstellen naar het prestatieniveau van voor de gebeurtenis zonder dat het systeem daarbij noemenswaardige schade op heeft gelopen.
 13. Herstellen betreft het vermogen op de middellange tot lange termijn systeemfuncties die door de ontregelende gebeurtenis verloren zijn gegaan te repareren.
 14. Aanpassen betreft het vermogen om na de ontregelende gebeurtenis het systeem te veranderen en te verbeteren zodat het voorbereid is op een toekomstige ontregelende gebeurtenis.
 15. Transformeren is verwant aan aanpassen, maar gaat nog een stap verder. Het betreft fundamentele veranderingen in het systeem.
 16. Diversiteit verwijst naar de aanwezigheid van meerdere vormen en gedragingen. Als we het op de economie betrekken is diversificatie van handelspartners een voorbeeld.
 17. Redundantie verwijst naar het achterhouden/reserveren van bronnen/middelen om deze in het geval van een verstoring te kunnen gebruiken.

aanpassingsvermogen¹⁸, cohesie¹⁹, verbondenheid²⁰, intelligente detectie²¹, schaalbaarheid²², herconfigureerbaarheid²³ en alomtegenwoordigheid en toegankelijkheid²⁴. Capaciteiten en kenmerken hangen met elkaar samen (zie Tabel 1 in Bijlage 4).

De reactie van een systeem op een ontwrichtende gebeurtenis of verstoring hangt samen met twee dimensies: de intensiteit van de verstoring en de duur van de blootstelling. Bij een korte en lichte verstoring spelen de capaciteiten absorberen en herstellen een belangrijke rol. Naarmate een verstoring intensiever is en langer duurt, wordt het voor een systeem belangrijker om zich aan te passen of te transformeren. Hierbij is flexibiliteit en incrementele verandering nodig, zodat de elementen van een systeem (zoals huishoudens, gemeenschappen, bedrijven en de overheid) kunnen blijven functioneren. Het doel is om verliezen na een verstoring zoveel mogelijk te beperken. Een reactie kan een bewust besluit zijn -door de politiek- of een gedwongen verandering -door bijvoorbeeld natuurlijke of socio-economische omstandigheden- (Manca et al. 2017).

Een weerbare samenleving en economie ontplooiën activiteiten die de capaciteiten en kenmerken van weerbaarheid verstevigen. Een weerbare samenleving en economie ontplooiën activiteiten die continuïteit van welzijn en welvaart bieden voor huidige en toekomstige generaties met respect voor de planetaire grenzen (=leefbaarheid) en minimalisatie van negatieve sociale consequenties die welzijn verslechteren (=menselijkheid). Een weerbare samenleving en economie zijn in staat om transformaties en fundamentele veranderingen die nodig zijn te realiseren met nadrukkelijke en continue aandacht voor leefbaarheid en menselijkheid. De elementen in een weerbare samenleving en economie, zoals bedrijven, gemeenschappen, huishoudens en overheid, ontwikkelen en beschikken over weerbaarheids Capaciteiten en -kenmerken die bijdragen

18. Aanpassingsvermogen verwijst naar de flexibiliteit om te kunnen inspelen op huidige of toekomstige verstoringen.

19. Cohesie verwijst naar het bestaan van verbindingen. Deze kunnen verticaal en horizontaal zijn. Verticaal verwijst naar relaties waar een verschil in macht is bv. die tussen de overheid en burgers en de inzet van efficiënte besluitvormingsprocessen en wet- en regelgeving. Horizontaal verwijst naar sociale netwerken, zowel informeel als formeel.

20. Verbondenheid betreft de mate waarin de componenten van een systeem met elkaar verbonden zijn. Een diep mate van verbinding kan zowel positief als negatief zijn: het kan ervoor zorgen dat een systeem sneller herstelt na een verstoring, maar het kan de verspreiding van de verstoring door het systeem ook versnellen.

21. Intelligente detectie verwijst naar het verzamelen en analyseren van data om te kunnen anticiperen op verstoringen om hier bestand tegen te zijn.

22. Schaalbaarheid gaat over het benutten van de kracht van digitale platformen.

23. Herconfigureerbaarheid betreft het vermogen om de modulariteit en hercombineerbaarheid van digitale technologieën te benutten.

24. Alomtegenwoordigheid en toegankelijkheid betreft de snelheid om te kunnen reageren op een verstoring.

aan de weerbaarheid van het maatschappelijke, economische, ecologische en technologische systeem.

Weerbaarheid vraagt om samenwerking

Een samenleving en economie met sterke weerbaarheidscapaciteiten en -kenmerken is niet zomaar gerealiseerd. Het vraagt om coöperatievermogen en samenwerking met andere landen en tussen regio's.²⁵ Het vraagt om gezamenlijk optrekken met betrouwbare samenwerkingspartners, zoals de EU. Het vraagt om het delen van kennis, sociale waarden, technologie en hulpbronnen. Kennis, hulpbronnen, ontwikkeling en productie van samenwerkende landen zijn deels overlappend en deels aanvullend op elkaar. Daardoor kan er een grote spreiding zijn van deze onderdelen (=diversiteit). Binnen de samenwerking is vertrouwen in de samenwerking en elkaar belangrijk (=cohesie). Daarbij moet concurrentievermogen vooral worden gericht op partijen die niet bij de samenwerking betrokken zijn. Strategische autonomie speelt ook een rol. Als we weten op welke gebieden strategische autonomie in de toekomst belangrijk is, dan kunnen we daar op inzetten (=aanpassingsvermogen). Onder deze voorwaarden dragen onderzoek en innovatie bij aan het versterken van een weerbare samenleving en economie waar leefbaarheid en menselijkheid centraal staan.

Onderzoek en innovatie versterken de weerbaarheid van de samenleving en economie

Onderzoek en innovatie spelen een cruciale rol bij het weerbaarder en toekomstbestendig maken van de samenleving en economie. Doordat onderzoek en innovatie bijdragen aan het versterken en verstevigen van weerbaarheidscapaciteiten en -kenmerken (zie o.a. Mitra et al. 2024, Steeman et al. 2024).

Wetenschappelijke kennis is nodig om de werking van de maatschappelijke systemen die we willen veranderen te doorgronden en om nieuwe paden voor de samenleving en economie te verkennen. Toepassingsgericht onderzoek en innovatie zijn noodzakelijk om technologische en niet-technologische oplossingen voor deze veranderingen aan te dragen. Om deze transformaties en fundamentele veranderingen te realiseren wijzen Steeman et al. (2024) op het belang om verder te kijken dan de traditionele focus van wetenschap en technologie en om ook rekening te houden met disruptieve, sociale en/of governance innovaties. Onderzoek en innovatie zorgen voor meer autonomie en soevereiniteit in technologieën en sectoren die van strategisch belang zijn en voor economische veiligheid in turbulente geopolitieke tijden. Hierdoor dragen onderzoek en

25. Coöperatievermogen heeft betrekking op het met andere landen (bv. de EU) delen van kennis en ecosystemen en dat de kennis en ecosystemen uit deze landen op elkaar aansluiten. Het doel is om gezamenlijk sterker te staan en weerbaarder te zijn.

innovatie bij aan het versterken van een weerbare samenleving en economie (Steeman et al. 2024). Bovendien helpen onderzoek en innovatie individuele bedrijven weerbaarder te worden, omdat ze concurrerend kunnen zijn, nieuwe markten kunnen betreden en door diversifiëring beter schokken kunnen opvangen. Dat bleek bijvoorbeeld tijdens de COVID-19-pandemie toen snel groeiende en innoverende bedrijven beter bestand waren tegen de economische schok. Deze bedrijven hadden een beduidend lagere kans om failliet te gaan dan andere bedrijven.

Een aantal voorbeelden: Op het gebied van klimaatadaptatie helpen onderzoek en innovatie de risico's van systemen en infrastructuren te verminderen. Ook worden oplossingen ontwikkeld die de samenleving helpen sneller en beter om te gaan met kwetsbaarheden zoals droogte en overstromingen. Ten tweede, voor de gezondheidszorg en de farmaceutische sector dragen onderzoek en innovatie bij aan de ontwikkeling van nieuwe technologieën en zijn ze essentieel voor de transformatie van de sector. Onderzoek en innovatie verbeteren diagnostiek en behandeling voor patiënten, maken ruimte voor preventie en bereiken nieuwe doorbraken in therapieën en medicatie. Tegelijkertijd kan het de kwaliteit en efficiëntie van de zorg sterk verbeteren. Ten derde zijn onderzoek en innovatie noodzakelijk voor een rechtvaardige samenleving waarin economische en sociale zekerheid, welzijn en een vernieuwde sociale samenhang centraal staan. Ten vierde, onderzoek en innovatie vormen een drijvende kracht achter (arbeids)productiviteit, economische groei en welvaart. Investerings in onderzoek en innovatie helpen om bestaande grondstoffen en productiefactoren efficiënter in te zetten en de (arbeids)productiviteit te verhogen. Daarnaast zijn onderzoek en innovatie nodig om nieuwe (verdien)modellen en oplossingen voor de circulaire economie te ontwikkelen en om de landbouw te moderniseren en te transformeren. Ten vijfde zijn investeringen essentieel voor de ontwikkeling van nieuwe (sociale) innovaties en technologieën om koolstofneutraal te worden. Met bestaande technologieën kan maar een deel van de emissiereductiedoelen voor 2030 en 2050 bereikt worden. 35% van de doelen voor 2050 kunnen niet zonder nieuw te ontwikkelen technologieën behaald worden. Bovendien draagt voortdurende innovatie bij aan verlaging van de kosten van deze transitie (zie o.a. Draghi 2024, Steeman et al. 2024).

Economische opbrengsten van investeringen in onderzoek en innovatie

Wat leveren investeringen in onderzoek en innovatie aan rendement precies op?

Vaak betalen deze investeringen zich pas op langere termijn uit en spelen meerdere factoren een rol.²⁶

De EU heeft geprobeerd om inzichtelijk te maken wat de economische opbrengsten zijn van de programma's Horizon 2020 (2014-2020) en Horizon Europe (2021-2027). De EU heeft berekend dat elke euro die geïnvesteerd wordt in Horizon Europe in 25 jaar 11 euro aan economische groei oplevert. In voorganger Horizon 2020 (2014-2020) is 80 miljard euro geïnvesteerd. Berekend is dat het programma leidt tot een toename van het Europese bbp met 421 tot 798 miljard euro in de periode 2014 – 2040, of te wel 5 tot 11 euro per inwoner van de EU.

Bovendien heeft Horizon 2020 gezorgd voor 20% meer werkgelegenheid en 30% meer omzet bij deelnemende bedrijven vergeleken met bedrijven die geen financiering uit het programma hebben ontvangen (zie o.a. Mitra et al. 2024 en Horizon Europe at MIDTERM).²⁷ Ook correleert een hoger innovatievermogen sterk met betere leefomstandigheden en helpen onderzoek en ontwikkeling bij de bijscholing en herscholing van de beroepsbevolking die geraakt wordt door transities en geopolitieke ontwikkelingen.

26 Het CPB heeft bijvoorbeeld lange tijd de opbrengsten van investeringen in onderzoek en innovatie niet willen meenemen in de doorrekening van partijprogramma's. Deze investeringen werden alleen als kostenpost gezien. In 2023 heeft de KNAW een advies uitgebracht waarin ze de planbureaus oproept om een instrumentarium te ontwikkelen waarmee de investeren in wetenschap inzichtelijk gemaakt kunnen worden. In het najaar van 2025 heeft het CPB in de doorberekening van partijprogramma's wel investeringen in onderzoek en innovatie meegenomen

27. Bij deze berekeningen plaatsen we de volgende kanttekening. Het is ingewikkeld om de (economische) gevolgen van publieke investeringen in R&D inzichtelijk te maken aldus Zúñiga-Vincente et al. (2015) en Becker (2016). Deze twee overzichtsstudies concluderen dat verschillende factoren hier invloed op kunnen hebben. Dit zijn o.a. landen specifieke factoren, de onderzochte tijdsperiode, het type bedrijf en de economische structuur. Van Elk et al. (2019) proberen de economische opbrengsten van publiek gefinancierde R&D inzichtelijk te maken door gebruik te maken van verschillende economische modellen. Zij concluderen dat de uitkomsten afhangen van het gebruikte model. Ook Soete et al. (2022) kijken naar de effecten van publieke investeringen in R&D in verschillende landen. Zij concluderen dat zolang publieke en private investeringen complementair aan elkaar zijn, er een positief effect met betrekking tot productiviteit optreedt.

2.2 De rijksoverheid is te terughoudend met gerichte investeringen in onderzoek en innovatie voor de langere termijn

De AWTI constateert dat de Nederlandse overheid onvoldoende langetermijnperspectief biedt op onderzoek en innovatie en hoe deze kunnen bijdragen aan de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie. Een aanzienlijke verbetering op dit vlak is noodzakelijk om 1) richting te geven aan onderzoek en innovatie, 2) aandacht te hebben voor het gehele kennis- en innovatie-ecosysteem (met name voor de toepassing van kennis en innovaties in de samenleving en economie), en 3) om beter samen te werken in het gehele ecosysteem.

Nu zijn grootschalige en langdurige investeringen in onderzoek en innovatie vaak tijdelijk van aard. Ook vallen deze impulsen vaak ten prooi aan politieke grilligheid. Dit zorgt voor instabiliteit. Een dergelijk gebrek aan stabiliteit resulteert in onzekerheid en onvoorspelbaarheid over de ontwikkelingsrichting van onderzoek en innovatie en over de beschikbaarheid van financiële middelen voor onderzoek en innovatie voor het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en anderen betrokkenen. De overheid kan dan als onbetrouwbaar worden ervaren. Bij instabiliteit van beleid én van financiële middelen zullen deze partijen dan ook minder snel geneigd zijn om zelf te investeren in onderzoek en innovatie (Van Kempen et al. 2025a). Het kennis en innovatie-ecosysteem is dus gebaat bij stabiliteit van beleid en van financiële middelen.

Het belang van een brede en heldere langetermijnvisie op onderzoek en innovatie

Voor stabiliteit is een langetermijnvisie op hoe onderzoek en innovatie kunnen bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke uitdagingen essentieel. De vertaling hiervan naar instrumentarium biedt zekerheid en dus voorspelbaarheid voor het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en andere betrokkenen.

Ook stimuleert een langetermijnvisie het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen om te investeren in onderzoek en innovatie (Van Kempen et al. 2025a). Door stabiliteit in beleid te creëren op basis van een langetermijnvisie krijgen deze partijen duidelijkheid over de uitgangspunten en groeit daardoor het vertrouwen. Daarnaast kost het opbouwen en ontwikkelen van een kennis- en innovatie-ecosysteem tijd. Door ecosystemen met een langetermijnvisie de ruimte te geven, ontstaat ook ruimte om te investeren in ontwikkelingsmogelijkheden voor (wetenschappelijk) talent. Ook het op elkaar afstemmen van technische, economische en institutionele systeemfactoren is tijdsintensief. Deze elementen zijn nodig om doorbraken in onderzoek en innovatie te realiseren en maatschappelijke uitdagingen op te lossen.

Zoals eerder opgemerkt heeft in Nederland de regering geen duidelijke visie op onderzoek en innovatie voor de lange termijn of op hoe ze kunnen bijdragen aan het adresseren van maatschappelijke opgaven. Als we Nederland toekomstbestendiger en weerbaarder willen maken en onderzoek en innovatie willen inzetten om dit te versterken zijn er een drietal zaken nodig.

Het is ten eerste belangrijk om richting te geven aan onderzoek en innovatie. Dit leidt tot focus op en massa voor het adresseren van maatschappelijke opgaven en het (verder) ontwikkelen van (sleutel)technologieën. Ten tweede is aandacht voor de vertaalslag van kennis naar innovatie belangrijk. De innovatieparadox is een groot probleem in Nederland. Er wordt veel nieuwe kennis ontwikkeld, maar dat leidt vaak onvoldoende tot innovaties en toepassingen. Ten derde is er meer aandacht voor transdisciplinaire en multidisciplinaire samenwerking nodig. Verschillende obstakels zorgen ervoor dat niet alle relevante partijen betrokken (kunnen) worden, terwijl in het proces iedere partij haar eigen belangrijke rol heeft: van ontwikkeling van kennis, de toepassing van deze kennis en de verspreiding van de toepassingen in de samenleving en economie.

Richting geven aan onderzoek en innovatie

Oplopende geopolitieke spanningen, complexe transitieopgaven, achterblijvende productiviteitsontwikkeling en maatschappelijke onrust zorgen dat de roep om gericht beleid luider wordt. Zonder een gerichte investering in nieuwe kennis en innovatie komt de benodigde verandering in de samenleving en economie waarschijnlijk onvoldoende van de grond (Geurts et al. 2024). Ook Draghi (2024) adviseert om innovatie aan te jagen in een beperkt aantal specifieke (sleutel)technologieën. Om de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie te versterken zijn meer gerichte investeringen nodig in specifieke thema's. We kunnen namelijk niet alles doen en moeten keuzes maken voor urgente vraagstukken, (sleutel)technologieën en sectoren gebaseerd op waar we in Nederland ijzersterk in zijn of waar Nederland expliciet kwetsbaar is. Daarbij moeten we de Europese context niet uit het oog verliezen.

Gerichte investeringen zijn nodig om mee te kunnen doen aan de wedloop van technologische ontwikkelingen, waarbij partijen op basis van kennis en innovatie een strategische positie in de markt kunnen innemen (ook wel *control point* genoemd - Pisa et al. 2024). Voor veel sleuteltechnologieën geldt dat de partijen die de markt als eerste succesvol weten te betreden (*first movers*), de markt zullen domineren; ze zijn nauwelijks meer in te halen. Dit *winner-takes-all*-effect treedt op wanneer deze partijen in staat zijn om zich de kennis en data in hun kernprocessen en toepassingen toe te eigenen en wanneer deze ook nog moeilijk te delen zijn (Barwise en Watkins 2018).

Het huidige Nederlandse onderzoeks- en innovatiebeleid is in grote mate generiek van aard.²⁸ Dit betekent dat alle bedrijven, technologieën en wetenschappelijke disciplines er gebruik van kunnen maken, mits ze voldoen aan de voorwaarden. In 2023 werd ongeveer 68% van de rijksbijdrage voor onderzoek en innovatie generiek ingezet (zie o.a. Velzing 2018, AWTI 2023a, De Heide 2025).²⁹ Alhoewel deze aanpak ruimte biedt voor vernieuwing, maakt de politiek vaak geen keuzes voor investeringen in specifieke maatschappelijke opgaven, specifieke technologieën of missies. De Nederlandse overheid is dus terughoudend met het geven van richting aan het onderzoek- en innovatiebeleid.³⁰ Bij voorkeur laat zij het over aan kennisinstellingen, het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties om te bepalen waarin te investeren (AWTI 2020, WRR 2024).³¹

Het voordeel van gericht beleid is dat het disruptieve en baanbrekende (sociale) innovaties ten behoeve van transities kan bevorderen of specifieke technologieontwikkeling kan versnellen. Door gerichte investeringen in onderzoek en innovatie kan bovendien meer focus en massa bereikt worden in specifieke domeinen en maatschappelijke opgaven (Hasekamp 2023, AWTI 2020). Maar gericht beleid kent ook risico's. Zo kan de focus op een beperkt aantal speerpunten ertoe leiden dat nieuwe, opkomende kennisgebieden en technologieën over het hoofd worden gezien. Met gericht beleid worden ook vaker de bekende partijen bereikt en blijven de onverwachte partijen

28. Er zitten natuurlijk ook voordelen aan generiek beleid. Zo zijn de uitvoeringskosten relatief lager, hebben ze vaker een groter bereik waardoor in theorie de kans kleiner is dat nieuwe, opkomende kennisgebieden en technologieën gemist worden. Bovendien is dat beleid minder kwetsbaar voor beïnvloeding van partijen die op incrementele in plaats van radicalere of transformatieve verandering aansturen.

29. In financieel opzicht zijn de grootste categorieën in het generieke beleid de eerste geldstroom voor onderzoek aan universiteiten én fiscale ondersteuning. Bij het laatste gaat het vooral om het instrument afdrachtvermindering speur- en ontwikkelingswerk (WBSO). De Innovatiebox is veruit de grootste fiscale maatregel. In 2021 had deze een omvang van 1,847 miljard euro. De Innovatiebox is niet meegenomen in de berekeningen, omdat internationaal is afgesproken om dit soort maatregelen ('patent boxes') niet mee te nemen in de R&D-statistieken zoals door het Rathenau Instituut gerapporteerd.

30. Instrumenten voor gericht beleid zijn o.a. het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid (MTIB), Nationaal Groeifonds en de in 2024 ontwikkelde Nationale Technologie Strategie.

31. Door deze houding van de Nederlandse overheid zijn Nederlandse partijen wel gewend om met elkaar in dialoog te treden en in een brede coalitie tot compromissen te komen (Goetheer et al. 2018). De regering kan dan alleen nog reageren op de initiatieven en keuzes die in dit proces bottom-up tot stand zijn gekomen. Het is onduidelijk hoe en waarom de regering vervolgens keuzes maakt. Zijn het de best georganiseerde technologieën die het meest aan bod komen? Zijn het de sectoren en pleitbezorgers met het beste verhaal? De AWTI pleit dan ook voor een transparante aanpak die gebaseerd is op weloverwogen en gedragen keuzes. Kiezen voorkomt dat middelen verdunnen en slagkracht verloren gaat. Kiezen geeft ook duidelijkheid aan private partijen over toekomstige verdienmogelijkheden. Daarmee kunnen ook zij investeren in sleuteltechnologieën (AWTI 2020 en Goetheer et al. 2018)

wat meer buiten beeld.³² Een ander risico van gericht beleid is, dat scherpe keuzes samen kunnen gaan met een mogelijkheid tot falen: niet elke keuze zal immers goed uitpakken en falen is ook een mogelijke uitkomst. Daarom is een portfolioaanpak verstandig bij gericht beleid.

Aandacht voor het gehele ecosysteem en het tegen gaan van de innovatieparadox

Om de samenleving en economie weerbaarder te maken zijn innovaties nodig, net als de toepassing van nieuwe kennis in nieuwe producten, processen, diensten, methodes, organisatievormen et cetera. Om dit te realiseren moet er in alle soorten onderzoek geïnvesteerd worden: van fundamenteel tot toegepast en experimenteel onderzoek. Daarnaast zijn er middelen nodig voor de ontwikkeling van innovaties, kennis en vaardigheden bij medewerkers, aanpassingen in organisaties en processen binnen bedrijven, nieuwe businessmodellen, nieuwe bedrijvigheid en immaterieel kapitaal als data en software en voor de ontwikkeling van kennis- en innovatie-ecosystemen (o.a. AWTI 2023a, 2024, Van Bree et al. 2025a). Echter, Nederland investeert relatief veel in fundamenteel onderzoek en de ontwikkeling van nieuwe kennis en minder in toepassingsgericht en experimenteel onderzoek, terwijl juist toepassingsgericht en experimenteel onderzoek noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling van nieuwe producten en processen of de verbetering van bestaande (Bollen et al. 2025, De Heide et al. 2024).

Er is dus meer focus nodig op de vertaalslag van kennis naar innovatie. Nederland kampt namelijk, net als de rest van Europa, met een innovatieparadox: ontwikkelde kennis wordt onvoldoende omgezet in toepassing en innovatie, oftewel economische en/of maatschappelijke waardecreatie (zie kader). Kennisproductie en wetenschappelijke publicaties leiden onvoldoende tot impact op bijvoorbeeld bedrijvigheid, werkgelegenheid en/of (arbeids)productiviteit. Grote geïndustrialiseerde landen zoals Japan, de VS en Zuid-Korea focussen juist op experimentele ontwikkeling.³³ Door deze keuze en hoge mate van investeringen is de economie van Zuid-Korea in relatief korte tijd sterk ontwikkeld (OECD Korea 2023). Juist de toepassing van kennis en innovatie in de samenleving en economie zorgt ervoor dat maatschappelijke uitdagingen geadresseerd kunnen worden. Dus als we daadwerkelijk de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie willen versterken is zowel aandacht voor alle vormen van onderzoek als de vertaalslag van kennis naar innovatie en valorisatie noodzakelijk.

32. In de context van industriebeleid spreekt men van 'embedded autonomy': de overheid moet leren wat het veld wil en waar het tegenaan loopt (zelf heeft de overheid immers niet alle wijsheid in pacht). Tegelijkertijd moet de overheid ook afstand bewaken om eigenstandig keuzes te kunnen maken die rekening houden met het risico dat sommige partijen werken met een korte horizon of vooral aan hun private belang hechten (in plaats van de sector, economie en/of maatschappij als zodanig).

33. Zie o.a. TNO R&D Uitgaven Factsheet en OECD Data Explorer

Wat is de innovatieparadox?

Op verschillende vlakken loopt het structureel mis in het innovatieproces. Hierdoor wordt toepassing van (nieuwe) kennis en innovatie in de samenleving en economie (valorisatie) onvoldoende gerealiseerd, terwijl er in sommige situaties wel voldoende financiering en inspanningen van alle betrokkenen is. In Nederland wordt veel nieuwe kennis ontwikkeld. Echter, sluit dit niet altijd aan bij de behoeften van bedrijven en maatschappelijke organisaties. Daarnaast is soms onduidelijk op welke manier de ontwikkelde kennis ingezet kan worden. Cultuur en institutionele setting spelen ook een rol: vaak is er onvoldoende ruimte om te experimenteren en te falen. Soms is de oorzaak strikte wet- en regelgeving, maar ook de cultuur binnen organisaties en bedrijven kan dit beperken. Organisaties, bedrijven en overheden hebben niet altijd een heldere strategie en visie op innovatie. Dit zijn allemaal factoren waardoor het innovatie-ecosysteem niet goed werkt. Vaak is de inzet van sociaal-maatschappelijke vaardigheden, zoals ondernemerschap, marketing, financiering, organisatiekracht en maatschappelijke inbedding, voldoende om een deel van deze belemmeringen in het innovatieproces tegen te gaan (Van Bree 2025b).

Volgens Van Bree et al. (2025b) spelen drie vormen van falen hierbij een rol: marktfalen, systeemfalen en transformatiefalen. Marktfalen heeft betrekking op situaties waarin de markt tekortschiet en er onvoldoende private investeringen in R&D zijn. Systeemfalen is kenmerkend voor situaties waarin er onvoldoende samenwerking en coördinatie tussen actoren, netwerken, infrastructuren en instituties is. Dit komt door systemische tekortkomingen in het gehele onderzoek- en innovatie-ecosysteem. Dit heeft als gevolg dat creatie en verspreiding van kennis gering is. Transformatiefalen komt voor in situaties waarin een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem noodzakelijke maatschappelijke veranderingen niet kan ondersteunen. De nadruk ligt teveel op technologische vernieuwing of economische baten, terwijl juist oog voor maatschappelijke behoeften nodig is om te zorgen dat de veranderingen en innovaties geaccepteerd worden. Dit kan komen door verschillende belemmeringen (in het systeem). Een andere oorzaak is dat een visie, gemeenschappelijke doelen, governance en langetermijnbetrokkenheid ontbreken. Hierdoor blijft de status quo behouden en kan de boordnodige verandering geen doorgang vinden (Van Bree 2025b).

De oorzaak van de innovatieparadox kan niet alleen gezocht worden in beperkte financiering of inspanning van betrokkenen. Het gaat ook over de rol van de overheid. Door haar rol anders in te vullen kan de overheid deze vormen van falen (deels) oplossen. Alleen financiering van onderzoek en innovatie is dus onvoldoende. Het is

noodzakelijk dat de overheid passend beleid ontwikkelt waarbij ze oog heeft voor de dynamiek van het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem en voor de bredere maatschappelijke context waarin innovatie zich voltrekt. Volgens Van Bree et al. (2025b) kan de overheid de innovatieparadox aanpakken door een langetermijnvisie op onderzoek en innovatie te ontwikkelen, richting te geven aan onderzoek en innovatie en een verbindende rol in te nemen. De overheid kan kennisinstellingen, het bedrijfsleven, startups, scaleups en maatschappelijke organisaties met specifieke prikkels stimuleren om wél te investeren in R&D. Door voorwaarden te scheppen, kan ze ecosystemen versterken: zoals het bevorderen van samenwerking in het gehele ecosysteem en het verbeteren van netwerken en infrastructuur. Door een mix van gerichte beleidsinstrumenten (die gebaseerd zijn op een langetermijnvisie) kan de innovatieparadox aangepakt worden. Dit kan ervoor zorgen dat noodzakelijke ontwikkelingen en veranderingen op maatschappelijk en economisch vlak daadwerkelijk plaatsvinden (Van Bree 2025b).³⁴

Transdisciplinaire en multidisciplinaire samenwerking stimuleren

In het huidige beleid is er onvoldoende aandacht voor daadwerkelijk trans- en multidisciplinaire samenwerking (zie kader) in onderzoek en innovatie, terwijl dit cruciaal is om de weerbaarheid van de samenleving en economie te versterken. Het gaat om samenwerking tussen theorie en praktijk en over discipline- en sectorgrenzen heen. Oplossingen voor maatschappelijke opgaven beperken zich namelijk niet tot traditionele discipline grenzen en partijen. Kansrijke innovaties komen niet alleen uit technologische ontwikkelingen voort, maar ook uit geesteswetenschappelijke en sociaal wetenschappelijke kennis. Sociologische, organisatorische, ethische, economische en institutionele kanten (van innovatie) zijn essentieel voor de ontwikkeling, verspreiding en acceptatie van innovaties (AWTI 2022a, AWTI 2024). Daarnaast zijn verschillende perspectieven nodig om de toepassing, verspreiding en acceptatie van innovaties in de maatschappij daadwerkelijk succesvol te laten zijn.

Trans- en multidisciplinaire samenwerking kost de betrokken partijen veel tijd en energie. Tegelijkertijd levert het ook veel op voor kennisinstellingen, bedrijven, maatschappelijke organisaties, ondernemingen en overheden. Juist nieuwe combinaties van kennis leiden tot innovaties en technologische ontwikkelingen. Deze ontstaan niet binnen de muren van één organisatie, maar in samenwerking tussen verschillende partijen. Niet elke partij is in het gehele onderzoeks- en innovatietraject van belang. Het is belangrijk om nieuwe

34. De tekst in deze box is gebaseerd op een studie van TNO door Van Bree et al. (2025b). In opdracht van het ministerie van Economische Zaken heeft TNO een appreciatie van het Actieplan 3% R&D opgesteld.

vormen van organisaties en consortia te ontwikkelen die opereren op het snijvlak tussen gemeenschap, markt en overheid (Nationaal Klimaat Platform 2023, Diercks & Avelino 2022, De Moor 2023). Daarmee ontstaat een ander potentieel voor vernieuwing: een verrijking van de kennis én daadwerkelijke nieuwe, creatieve en werkbare oplossingen (Soete & Stierna 2023, Schwaag Serger et al. 2023). Het proces van gezamenlijk leren, onderzoeken, innoveren en experimenteren zorgt daarnaast voor een sterker oplossend vermogen. Ook dit draagt bij aan de weerbaarheid van de samenleving en economie (AWTI 2022c, Den Boer et al. 2021).

Het huidige beleid voor samenwerking in onderzoek en innovatie zorgt voor een aantal belemmeringen die een brede inclusieve en dynamische samenwerking in de weg zitten (AWTI 2022b, 2022c, 2023, 2024, 2025, Schoenmaker et al. 2024).

Financieringsvoorwaarden maken het voor maatschappelijke organisaties, startups en collectieve initiatieven lastig om deel te nemen aan consortia. Deze partijen vallen buiten de traditionele afbakening van de triple helix: de publiek-private samenwerking tussen overheden, bedrijven en kennisinstellingen (AWTI 2022b, Diercks & Avelino 2022 en Transitiecoalitie Voedsel 2019).³⁵ Voorwaarden voor cofinanciering vormen een te hoge drempel voor deze partijen, omdat ze vaak niet over voldoende middelen beschikken (AWTI 2022a, Diercks & Avelino 2022, De Moor et al. 2020, Nationaal Klimaat Platform 2023). Tenslotte is er slagkracht nodig. Die is niet automatisch aanwezig bij maatschappelijke organisaties, startups en collectieve initiatieven. Specifiek voor collectieve initiatieven gelden nog een aantal andere belemmeringen. Ze hebben moeite om op te schalen. Er is gebrek aan geld, ze zijn sterk afhankelijk van vrijwilligers en hebben onvoldoende kennis en kunde om te professionaliseren. Ook krijgen ze te maken met belemmerende regelgeving (AWTI 2022c, De Moor et al. 2020, Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving 2022).³⁶

Daarnaast vormt de opzet en financiering van samenwerkingen via calls-for-proposals een belemmering. De verkokering leidt onvoldoende tot daadwerkelijke trans- en multidisciplinaire samenwerking en tot het delen van kennis, informatie en technologie. Vaak richten de samenwerkingen zich op een deel van de opgave. Prikkel om resultaten buiten het eigen samenwerkingsverband en/of het eigen domein te delen zijn vaak zeer beperkt. Op die manier worden kansen gemist om innovaties grootschalig toe te passen op meerdere domeinen (Schoenmaker et al. 2024). Ook streven deelnemers vooral hun

35. Binnen de triple helix weten partijen elkaar ook niet altijd te vinden en verloopt de samenwerking niet altijd vlekkeloos. Het is belangrijk dat voor de oorzaken hiervan ook aandacht is om zo de samenwerking en het vertrouwen te verbeteren zodat er daadwerkelijk gebruik gemaakt kan worden van elkaars kennis, expertise en kracht binnen een samenwerking.

36. De co-financieringseis is bij NWA-programma Onderzoek op Routes door Consortia (ORC) begin 2023 losgelaten, zie: <https://www.nwo.nl/nieuws/nwo-brengt-focus-aan-nwa-programma>

eigen deelbelangen na. Ze worden onvoldoende aangesproken om een gezamenlijke, overkoepelende doel te realiseren. Tenslotte maken voorwaarden voor financiering het lastig om later in het traject partijen toe en af te laten treden, terwijl dit wel wenselijk kan zijn, omdat per fase van het innovatieproces andere behoeften kunnen ontstaan waar andere partijen voor nodig zijn.

Verskillende vormen van samenwerking

In 2022 publiceerde de AWTI een advies over interdisciplinariteit in onderzoek (2022a). Interdisciplinariteit beslaat onderzoek waarbij de grenzen van wetenschappelijke disciplines worden overschreden. Interdisciplinariteit omvat verschillende gerelateerde termen die soms overlappen. Hieronder volgt een korte toelichting op die termen.

Interdisciplinair onderzoek is de combinatie en integratie van onderzoeksmethoden, theorieën, epistemologische scholen, procedures en/of data van twee of meer wetenschappelijke disciplines. Dit is gerelateerd aan *multidisciplinair onderzoek*, waarbij twee of meer wetenschappelijke disciplines individueel betrokken zijn bij een onderzoek, zonder dat integratie optreedt. Een andere manier om wetenschappelijke disciplinegrenzen te overbruggen, is via onderzoekssamenwerking met niet-wetenschappelijke of maatschappelijke partijen. Hiervoor wordt de term *transdisciplinair* gebruikt, waarbij ook de kennis, vaardigheden en ervaringen van partijen buiten de wetenschap worden gebruikt.

Het belang van stabiele investeringen

Voor stabiliteit is het belangrijk dat de rijksoverheid stabiel investeert in onderzoek en innovatie. Dit draagt bij aan de voorspelbaarheid voor en het vertrouwen van het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen. Hierdoor zullen deze partijen eerder geneigd zijn om ook zelf te investeren in onderzoek en innovatie. Deze private investeringen zijn essentieel in het adresseren van maatschappelijke opgaven.

Nederland kiest vaak voor tijdelijke impulsen

In het verleden heeft de Nederlandse overheid verschillende fondsen van grote omvang opgezet. Dit waren tijdelijke impulsen en gericht op kennis, technologie en innovatie. Het doel was om de ontwikkeling van de economie te stimuleren. De manier waarop die impulsen werden ingezet, werd sterk bepaald door de politieke waan van de dag. Dit kwam de gewenste consistentie in beleidskeuzes niet ten goede. Zowel de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid als de Algemene Rekenkamer

constateren dat dit soort impulsen al gauw ten prooi vallen aan politieke vluchtigheid en grilligheid (WRR 2024, Joziasse 2023).

In 2020 ontwikkelden minister van Financiën Wopke Hoekstra en minister van Economische Zaken en Klimaat Eric Wiebes het Nationaal Groeifonds (NGF): een investeringsfonds waarmee het kabinet beoogde het duurzame verdienen van Nederland te vergroten. Het fonds richt zich op twee terreinen: Kennisontwikkeling, en Onderzoek, ontwikkeling en innovatie. Het derde terrein, Infrastructuur, is in 2022 komen te vervallen. Oorspronkelijk had het fonds een looptijd van vijf jaar (2021-2025) en was er in totaal € 20 miljard gereserveerd voor projecten die voor een langere periode over de toegezegde middelen zouden kunnen beschikken. De lage rente in die was een belangrijke motivatie voor oprichten van het NGF. Sinds de start is het fonds steeds meer onder politieke druk komen te staan. Meerdere keren zijn gelden vanuit het NGF ingezet voor andere doeleinden (zie ook WRR 2024).³⁷ De val van kabinet Rutte IV en de daaropvolgende nationale verkiezingen en formatie hadden directe gevolgen voor het NGF. In het hoofdlijnenakkoord en het regeerprogramma is opgenomen dat het NGF uitgefaseerd wordt en dat ronde 4 en 5 geschrapt worden.³⁸

Een ander voorbeeld is het Fonds Economische Structuurversterking (FES) (1995-2011). Ook dit begrotingsfonds kende een roerige geschiedenis. Het fonds werd gefinancierd uit een deel van de opbrengsten van de aardgaswinning. Het beheer lag bij de ministeries van Economische Zaken en van Financiën. In eerste instantie had het als doel te investeren in infrastructuur. Vanaf 2005 kwam daar de Nederlandse kennis-economie bij. De gefinancierde projecten waren investeringsprojecten van nationaal belang, waarvan de verwachting was dat ze de economische structuur zouden versterken. Via het FES is in totaal € 3,8 miljard in onderzoek en ontwikkeling geïnvesteerd (Rathenau Instituut 2022). Ook bij het FES werden de gelden voor andere doeleinden gebruikt, waaronder een onttrekking van 1 miljard in 2007 voor lastenverlichting. In 2010 schrapte het kabinet-Rutte I het fonds.

Dit soort grote, tijdelijke impulsen brengen geen stabiliteit van financiële middelen.³⁹ Daarnaast treden er andere negatieve langetermijneffecten op (Rathenau Instituut 2022).

37. In 2022 werd 600 miljoen euro en later nog eens 381 miljoen euro van het NGF gebruikt voor o.a. vennootschapsbelasting, Box 3, aow, Defensie, tegemoetkoming voor het mkb, het verhogen van het wettelijk minimumloon en het vervroegd tolvrij maken van de Westerscheldetunnel. In 2023 zet het parlement 1,2 miljard euro van het NGF in om accijnsverhoging op brandstof tegen te houden. In 2024 gebruikt de minister van EZK 1,28 miljard euro uit het fonds voor onderwijs, kennis en de ruimtelijke infrastructuur in de regio rond Eindhoven

38. Regeerprogramma kabinet-Schoof van 13 september 2024

39. Bij tijdelijke impulsen kunnen publieke investeringen ook dienen om een project te kick-starten en/of een impasse te doorbreken. Het project kan daarna zonder aanzienlijke subsidie door ontwikkelen. Een voorbeeld project die dit beoogt is het Nationaal Groeifonds project

De extra middelen komen dikwijls terecht in een complex geheel van geldstromen voor onderzoek die elkaar op verschillende manieren beïnvloeden. Bijvoorbeeld door voorwaarden om projectfinanciering te matchen met middelen uit de 1e geldstroom (Rathenau Instituut 2016). Een van de effecten is dat de fondsen vaak allerlei nieuwe, tijdelijke intermediaire organisaties met zich meebrengen, die vaak op eigen manier werken en steeds meer zeggenschap krijgen over de financiering en programmering van onderzoek in plaats van de kennisinstellingen zelf. Een ander effect is, dat sommige onderzoeksgebieden afhankelijk dreigen te worden van de tijdelijke impulsen en dat nieuwe onderzoeksgroepen die met impulsfinanciering worden opgericht niet structureel gefinancierd kunnen worden. Bovendien kunnen er verdringingseffecten ontstaan waarbij alle aandacht en inzet van onderzoekers uitgaat naar de nieuwe impulsfinanciering ten koste van Europese financiering of andere nationale programma's. Dit gaat ten koste van de complementariteit die op Europese schaal juist nodig is.

R&D-intensiteit in onze buurlanden – Wat brengt stabiliteit?

Van Kempen et al. (2024, 2025a) analyseren de R&D-uitgaven van drie buurlanden, waarin stabiliteit van beleid én van financiering centraal staan: België, Denemarken en Duitsland. Zij verklaren de hogere R&D-intensiteit van deze landen vooral door 1) consistent beleid, 2) langdurige zekerheid van financiering, 3) een focus op al bestaande hoogtechnologische sectoren, en 4) proactieve investeringen in toekomstige sectoren. Ook concluderen ze dat bewustzijn in de samenleving over het belang van onderzoek en innovatie en samenwerking tussen kennisinstellingen en R&D-intensieve bedrijven bijdragen aan een succesvol R&D-beleid. Consistent beleid heeft als gevolg dat ook het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen in R&D willen investeren.

België

Het Belgische beleid is vooral generiek van aard. Fiscale maatregelen vormen een belangrijke basis voor dit beleid⁴⁰. De farmaceutische industrie is de belangrijkste

GroenvermogenNL. Het doel is om grootschalige groene waterstofproductie op te zetten zodat kosten dalen en er vraag loskomt die vervolgens tot meer waterstofproductie-capaciteit kan leiden.

40. De twee grootste regelingen, korting op de loonbelasting van R&D personeel en belastingkorting op winsten uit innovatie, vormen de motor achter het bereiken van de 3%-doelstelling. Evaluaties geven aan dat vooral de eerste maatregel positief effect heeft. Belastingkorting op winsten uit innovatie lijken een beperkte bijdrage te leveren aan de verhoging van R&D uitgaven. Er zijn signalen dat deze korting vooral gaat naar bedrijven die ook zonder deze steun dezelfde R&D verrichtingen zouden gedaan. België heeft enige tijd het meest gunstige belastingklimaat gehad voor R&D-intensieve bedrijven. Het succes van deze regelingen kwam wel met een prijskaartje. In 2019 stegen de misgelopen belastinginkomsten tot 0,58% van het bbp terwijl de investering

motor achter de R&D-groei. Een groot deel van de investeringen in R&D in België is afkomstig uit het buitenland. Door dit beleid heeft België in 2019 de 3%-doelstelling van Lissabon behaald. Niet alleen fiscale regelingen, maar ook een gunstig R&D ecosysteem droeg bij aan het investeringsklimaat. Naast de traditioneel bottom-up gerichte houding van de overheden in België ten aanzien van het stimuleren van innovatie, ontwikkelen zich ook top-down gestuurde platformen en beleidsinstrumenten. Deze platformen richten zich meer op stimulering van al sterke sectoren (zie kader Strategische Onderzoekscentra Vlaanderen in Hoofdstuk 3). Overigens is in België een aanzienlijk deel van de economische groei en investeringen in R&D te danken aan de wereldwijde groei in farmaceutische R&D-uitgaven rond de COVID-19-pandemie.

Denemarken

Het Deense R&D-beleid is bijzonder consistent door een combinatie van een breed draagvlak en een stabiele financieringsstructuur. Sinds 2010 wordt jaarlijks 1% van het bbp toegewezen aan publieke financiering van R&D. Dit biedt langdurige zekerheid voor stakeholders. Een voorbeeld van een sector die door dit beleid internationaal toonaangevend is geworden is de windenergiesector: meer dan veertig jaar consequent beleid heeft geleid tot baanbrekende innovaties. De aanpak heeft bijgedragen aan een stabiel en aantrekkelijk ecosysteem voor R&D-intensieve bedrijven in de groene energiesector waardoor Denemarken nu wereldleider is in windenergie. Zo zijn twee van de vijf grootste windturbinefabrikanten ter wereld, de grootste fabrikant van windturbinebladen en de grootste ontwikkelaar van offshore-windparken gevestigd in Denemarken. De baten landen in de samenleving via onder andere energiecoöperaties (Van Est 2022).

Duitsland

Duitsland heeft een andere aanpak, maar ook hier is consistentie van beleid en financiering belangrijk. Structurele investeringen in R&D in Duitsland hebben een belangrijke rol gespeeld in de sterke Duitse industrie en historisch leidende positie in verschillende industrieën waaronder de auto- en machinebouw. De federale overheid sluit langlopende overeenkomsten met de deelstaten. Hierin worden afspraken gemaakt over doelstellingen en financiering van publieke onderzoeksinstellingen (GWK 2021). Dergelijke langlopende pacts verschaffen duidelijkheid over verwachtingen, zoals het bevorderen van kennisoverdracht en

door private partijen in 2019 2,08% bedroeg. De drie grootste partijen uit de farmaceutische industrie ontving zo'n 70% van de belastingvoordelen op winsten uit patenten en octrooien.

samenwerkingsverbanden, en geven financiële zekerheid waardoor bedrijven en onderzoeksinstituten gemakkelijker langetermijninvesteringen kunnen doen in R&D (TNO case studie Duitsland 2023). Tegelijkertijd is enkel een structureel hoge R&D-intensiteit niet voldoende. Ook sturing en beleid dat anticipeert op de toekomst zijn van belang om een lock-in te voorkomen (OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022).

2.3 Investerings zijn onvoldoende en trekken te weinig private investeringen aan

Al jaren investeert Nederland onvoldoende in onderzoek en innovatie, zowel publiek als privaat. Internationaal gezien is Nederland een middenmoter (Rathenau Instituut 2025a). Hierdoor is de 3%-doelstelling van Lissabon nog nooit gehaald (zie kader). Nederland raakt hierdoor steeds meer op achterstand van omringende landen.

De AWTI merkt daarnaast op dat private investeringen in R&D kwetsbaar zijn. Dit komt doordat Nederland een kennisextensieve economische structuur heeft en Nederland voor de investeringen afhankelijk is van een beperkt aantal kennisintensieve bedrijven. Er is bovendien een causaal verband tussen publieke en private investeringen: meer publieke investeringen leiden tot meer private investeringen in R&D en innovatie (zie o.a. KNAW 2018, CPB 2024, de Heide 2024 en 2025, Van Kempen et al. 2025a). Het is niet alleen belangrijk dat de rijksoverheid meer investeert in onderzoek en innovatie, maar ook dat ze dat doet met een heldere visie op het belang van onderzoek en innovatie bij het adresseren van maatschappelijke uitdagingen en op haar eigen rol in het hele proces. Alleen zo kan Nederland voldoende weerbaar worden voor de maatschappelijke opgaven waar we voor staan.

De 3%-doelstelling en het 3%-R&D actieplan van het ministerie van economische zaken

In maart 2000 hebben de EU-lidstaten in de Lissabon-strategie afgesproken om 3% van het binnenlands bruto product (bbp) te besteden aan R&D. Twee derde van deze investeringen zou afkomstig moeten zijn van bedrijven en een derde van andere partijen waaronder overheden.⁴¹ De Nederlandse regering zette in 2010, onder verwijzing naar de structuur van de economie, het streefgetal op 2,5% van het bbp.

41. Fiscale steun blijft buiten beschouwing.

Eind 2022 heeft het kabinet-Rutte IV het bijgesteld naar 3% van het bbp.⁴² Het kabinet-Schoof heeft in het regeerprogramma de ambitie van 3% bevestigd.

Nederland heeft nog nooit de 3% doelstelling gehaald zoals afgesproken in de Lissabon-strategie. Onze R&D-intensiteit⁴³ schommelt al meer dan vijftig jaar tussen de 1,6 en 2,3% van het bbp (Rathenau Instituut 2024c). In 2023 gaf Nederland in totaal 2,23% van het bbp uit aan R&D (=€23,8 miljard) (Van Kempen et al. 2024a).⁴⁴ Met de investeringen via het Nationaal Groeifonds was Nederland op weg om de 3%-doelstelling te halen, maar door de bezuinigingen en achterblijvende investeringen door het bedrijfsleven ligt dit doel weer buiten bereik (zie o.a. Van Kempen et al. 2024a, Rathenau Instituut 2024a). Om deze doelstelling in 2025 te halen zou er in totaal €14,3 miljard meer uitgegeven moeten worden. De rijksoverheid is verantwoordelijk voor €4,2 miljard (Rathenau Instituut 2025a).⁴⁵

Daarom heeft voormalig minister Beljaarts van EZ het ministerie opdracht gegeven om een 3%-R&D-actieplan te ontwikkelen. Aandachtspunt is private investeringen in R&D stimuleren. Het streefgetal van 2% private bijdragen wordt momenteel niet gerealiseerd. Op 11 juli jl. publiceerde zijn opvolger demissionair minister Karremans het actieplan. Dit plan is gericht op technologische innovatie en niet sectorspecifiek. De minister stelt negen manieren voor om de publieke en private investeringen te verhogen. Het gaat daarbij om doorontwikkeling van bestaand beleid voor innovatie en valorisatie, en om nieuw op te richten instrumenten zoals een ARPA-achtige organisatie (zie kader in Hoofdstuk 3) voor innovatieve inkoop en een nationale investeringsinstelling. De minister benadrukt dat zijn actieplan nog verdere besluitvorming en uitwerking nodig heeft, maar dat een aantal zaken binnen de huidige beleidscontext al kunnen worden uitgevoerd, zoals R&D-intensieve bedrijven aantrekken via een R&D-lanceerplatform. Momenteel worden er geen extra financiële middelen vrijgemaakt voor het actieplan. Dit roept de vraag op of dit actieplan dan wel

42. Zie de Kamerbrief van de Ministers van Economische Zaken en Klimaat, en van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap van 11 november 2022.

43. Om het niveau van de R&D-uitgaven over meerdere jaren te vergelijken en tussen landen onderling, drukken we de R&D-uitgaven uit als percentage van het bruto binnenlands product (bbp). Dit wordt ook wel de R&D-intensiteit genoemd.

44. CBS Statline, voorlopige cijfers.

45. Als de huidige verdeling aangehouden wordt (overheid 1,0; bedrijfsleven 2,0; overige partijen 0,4) betekent dat de overheid 4,2 miljard euro meer moeten investeren in R&D uitgevoerd binnen Nederland). In 2025 heeft de overheid 3,4 miljard euro meer begroot ten opzichte van 2022 (CBS, nader voorlopige cijfers). Dit is een tekort van -0,8 miljard euro. Het bedrijfsleven en overige partijen dienen samen 10,1 miljard euro extra te investeren in 2025 ten opzichte van 2022 (Rathenau Instituut 2025a). Uit deze berekeningen van het Rathenau Instituut (2025a) blijkt ook dat in 2026 de geraamde investeringen van de overheid lager zullen zijn dan in 2025, terwijl het bbp naar verwachting verder zal stijgen. Dat betekent dat het percentage van het bbp besteed aan R&D door de overheid zal dalen.

volledig benut kan worden. Als er niet extra geïnvesteerd wordt in de negen acties van dit actieplan, hoe kan Nederland de 3% doelstelling dan wel halen?

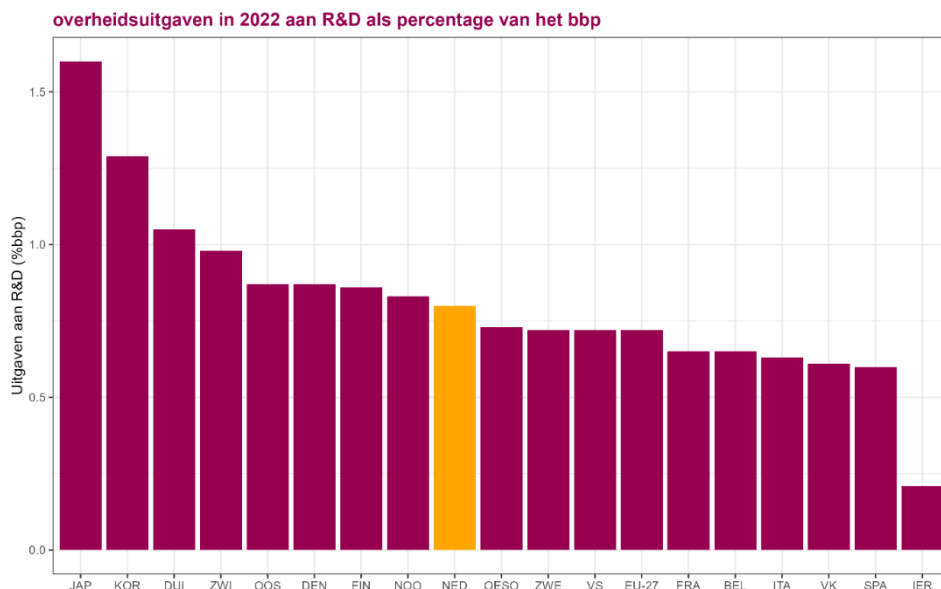
De AWTI ziet de 3% doelstelling niet als een doel, maar als een middel. Hogere investeringen in R&D leiden tot een verhoging van de (arbeids)productiviteit en een groei van de economie. Dit is noodzakelijk als Nederland op de langere termijn welzijn en welvaart op het huidige niveau wil behouden. Daarnaast dragen hogere investeringen in R&D bij aan de ontwikkeling van Nederland als volwaardige kenniseconomie (Erken et al. 2021a). Een andere belangrijke reden voor de rijksoverheid om in R&D en innovatie te investeren is dat publieke investeringen private investeringen aanzwengelen. Investeren door de overheid stimuleren het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties om ook in R&D te investeren. Dit resulteert uiteindelijk in een versterking van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie.

Nederland spendeert onvoldoende aan R&D

In vergelijking met andere landen is Nederland in de periode 2013-2023 een middenmoter als het gaat om *totale R&D-uitgaven*: Nederland zit steeds onder het gemiddelde van de OESO-landen en net iets boven het gemiddelde van de EU-27.⁴⁶ We zien hetzelfde beeld als we de uitgaven onderverdelen naar *publieke en private uitgaven aan R&D*. Ook hier zijn de Nederlandse uitgaven in vergelijking met andere landen vrij gemiddeld (Rathenau Instituut 2025a). Echter, *de overheidsuitgaven aan R&D* lopen achter op die van een aantal omringende landen zoals België, Denemarken, Duitsland, Finland, Oostenrijk, Zweden en Zwitserland. In de afgelopen twintig jaar hebben deze landen wél actief beleid gevoerd om de R&D-uitgaven te verhogen. Hierdoor hebben ze de 3%-doelstelling van Lissabon al enkele jaren terug bereikt.⁴⁷ Ook landen als de VS, Japan en Zuid-Korea zijn meer gaan investeren (Van Kempen et al 2024a, 2024b, Rathenau Instituut 2025b).

46. Er worden drie R&D-uitgaven onderscheiden: de totale uitgaven, de publieke uitgaven en de private uitgaven. Daarnaast is er een verschil in uitgaven aan en financiering van R&D. 'Uitgaven refereren in deze context aan de financiële middelen die zijn aangewend door actoren in het innovatiesysteem om R&D uit te voeren 'binnen de eigen muren, met eigen of ingeleend personeel' (Van Kempen et al. 2025b:5). 'Financiering verwijst naar de bron van de financiële middelen voor het uitvoeren van R&D. De som van alle financieringsstromen, is gelijk aan de som van alle uitgaven' (Van Kempen et al. 2025b:5). Beleidsmatig wordt vaak gestuurd op uitgaven. Dit komt ook doordat bij uitgaven de door R&D gecreëerde kennis in de organisatie achterblijft, terwijl dit bij financiering niet het geval is.

47. In 2022 waren de totale percentages 3,4 voor België, 3 voor Denemarken, 3,1 voor Duitsland, 2,96 voor Finland, 3,26 voor Oostenrijk, 3,4 voor Zweden en 3,4 voor Zwitserland



R&D-uitgaven van de overheid kunnen onderverdeeld worden in twee categorieën: directe uitgaven (subsidies en basisfinanciering) en indirecte uitgaven (in de vorm van fiscale maatregelen).⁴⁸ Alhoewel de Nederlandse directe overheidsuitgaven aan R&D verdubbeld zijn sinds de ondertekening van de Lissabon-strategie in 2000, blijven de overheidsfinanciering van R&D achter op de totale bestedingen van de overheid (Van Kempen 2024a, Rathenau Instituut 2025c). Dit in tegenstelling tot België en Duitsland waar de overheidsfinanciering van R&D wel harder gestegen is dan de totale bestedingen van de overheid.⁴⁹

De substantiële bezuinigingen van het kabinet-Schoof op onderzoek en wetenschap zorgen ervoor dat de komende jaren de publieke R&D- en innovatie-uitgaven verder zullen dalen, zoals het annuleren van de vierde en vijfde ronde van het Nationaal Groeifonds, de bezuinigingen op het Fonds voor onderzoek en wetenschap, het sterk inkrimpen van de startersbeurzen, halvering van de stimuleringsbeurzen en vanaf 2030 extra bezuinigingen op NWO. Deze daling is zowel in absolute zin als in percentage van het bbp. In absolute zin dalen de uitgaven tussen 2024 en 2029 met 14% (van 9,7 miljard

48. In 2023 was ongeveer 14% van de totale overheidsuitgaven aan R&D indirect.

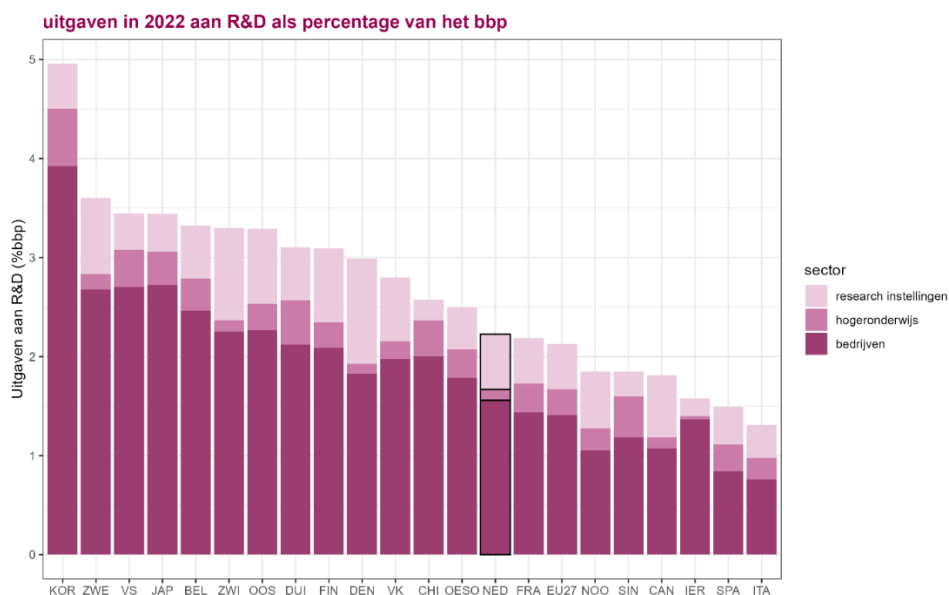
49. Er bestaan grote verschillen tussen de landen in de omvang van het fiscale instrumentarium. In 2023 liep de fiscale steun als percentage van het bbp uiteen van geen fiscale steun in Zwitserland tot 0,30% van het bbp voor het Verenigd Koninkrijk (2022). Het percentage voor Nederland was 0,13%.

naar 8,4 miljard euro). In percentage van het bbp met 0,19% (van 0,86% naar 0,66% - Rathenau Instituut 2025c). Met deze bezuinigingen maakt het kabinet-Schoof eerder ingezette intensiveringen op de wetenschap weer ongedaan. Verder is het opmerkelijk dat het kabinet-Schoof wel de ambitie heeft om 3% van het bbp in R&D te investeren, terwijl de bezuinigingen als gevolg hebben dat de 3%-doelstelling weer niet wordt gehaald. Het Rathenau Instituut (2025a) heeft berekend dat in 2025 in totaal 14,3 miljard euro extra geïnvesteerd moet worden om dit percentage te behalen. Hiervan komt 4,2 miljard voor rekening van de rijksoverheid.

Private uitgaven aan R&D blijven achter en zijn niet makkelijk te verhogen

Een belangrijke oorzaak van de relatief lagere totale uitgaven aan R&D in Nederland is de relatief beperkte bijdrage door private partijen. Zij nemen nu ongeveer 1,5% van het bbp voor hun rekening in plaats van de beoogde 2%.⁵⁰ Ook op dit vlak blijft Nederland achter op andere Europese landen, zoals België, Denemarken, Duitsland, Finland, Oostenrijk, Zweden en Zwitserland (Rathenau Instituut 2025b, TNO 2024).

50. In 2022 werd in Nederland bijna €15 miljard van de totale R&D-uitgaven gefinancierd door bedrijven. Dit komt overeen met 1,27% van het bbp en is dus lager dan de uitgaven aan R&D die zij doen. Dat heeft onder andere te maken met de fiscale tegemoetkoming. Ook met betrekking tot de R&D-financiering door bedrijven is Nederland internationaal gezien een middenmoter. Het ligt lager dan in de meeste referentielanden. In België, Denemarken en Duitsland, bijvoorbeeld, financiert de private sector een beduidend groter aandeel van de totale R&D-investeringen (o.a. Rathenau Instituut 2025b, TNO 2024).



Er zijn voor de beperkte private uitgaven aan R&D verschillende verklaringen. Twee belangrijke factoren zijn de economische structuur en het gebrek aan diversificatie van R&D intensieve bedrijven. Wat de eerste betreft: Nederland heeft relatief een kennisextensieve sectorstructuur (zie o.a. Erken et al. 2021a, Rathenau Instituut 2024c). Dit betekent dat sectoren waarin relatief weinig in R&D wordt geïnvesteerd, zoals handel en zakelijke dienstverlening, relatief groot zijn. Tegelijkertijd is de omvang van kennisintensieve sectoren, zoals computers, elektronica en automotive, relatief klein in Nederland (Erken et al. 2021b). De OESO becijfert dat de R&D intensiteit in Nederland met ruim een half procent zou stijgen als de sectorstructuur vergelijkbaar zou zijn met het gemiddelde van de OESO-landen.⁵¹ Naarmate een land langere tijd minder investeert in kennis en innovatie past de sectorstructuur zich daarop aan. Door de Nederlandse kennisextensieve sectorstructuur is de achterstand in R&D-uitgaven de afgelopen drie decennia sterk toegenomen. Op de lange termijn is de kennisintensiteit van de sectorstructuur namelijk niet alleen een afspiegeling van comparatieve sterktes, zoals geografie, klimaat, cultuur en institutionele factoren, maar ook van technologische innovatiekracht en beleidskeuzes (Erken et al. 2021a, Hollanders en Verspagen 1998).⁵²

51. OECD; Science technology and Industry scoreboard 2017

52. De vraag hier natuurlijk is wat is de oorzaak en wat is het gevolg: De kennisextensieve sectorstructuur of het bedrijfsleven dat minder in R&D investeert? De vervolgvraag is: Is deze vraag relevant voor de oplossing? We hebben hier namelijk te maken met een vicieuze cirkel. De rijksoverheid heeft een belangrijke rol in het doorbreken van deze cirkel. De oplossing is niet alleen extra financiële middelen, maar vooral het formuleren van een heldere visie en

Een sectorstructuur is niet in steen gebeiteld, maar kan op termijn (door beleidsmatige keuzes) veranderen. Structurele investeringen in onderzoek en innovatie, consistent beleid en een langetermijnvisie zijn daarvoor cruciaal (Erken et al. 2021a, 2021b).

De tweede factor voor de beperkte private uitgaven is het gebrek aan diversificatie: de private uitgaven aan R&D in Nederland zijn afhankelijk van een klein aantal bedrijven. Dat maakt ons land kwetsbaar. In 2023 is de top 5 van de R&D Top 30 goed voor bijna 30% van de totale R&D-uitgaven.⁵³ In 2016 was dit nog 20%. Wat ons land nog kwetsbaarder maakt is dat de nummer 1, ASML, in 2023 evenveel investeerde als de volgende elf bedrijven op de lijst, namelijk een bedrag van €2,8 miljard. Bovendien worden de private uitgaven aan R&D gedomineerd door de machine-industrie (waartoe ook ASML behoort) (De Heide et al. 2024). Andere landen met substantieel hogere totale en private R&D-uitgaven hebben vaker minimaal twee R&D-intensieve sectoren. Ten slotte is er weinig vernieuwing in de top. Vier van de tien bedrijven behouden al 25 jaar hun leidende positie: Philips, ASML, Thales en Canon Production Printing (voorheen Océ). De samenstelling van de top tien in 2023 is vrijwel identiek aan die van 2015, met Booking.com als enige nieuwkomer (De Heide et al. 2024).

De bezuinigingen van het kabinet-Schoof hebben ook gevolgen voor de publiek-private samenwerkingen en de private R&D-investeringen in die samenwerkingen. Een deel van de overheidsfinanciering van R&D gaat namelijk naar publiek-private projecten. Voor zover de aangekondigde bezuinigingen zulke publieke-private projecten raken, zet dat private R&D-investeringen onder druk. Tegenover de bezuinigingen staat wel 1 miljard euro extra budget voor Invest-NL. Maar kapitaalverstrekking door Invest-NL leidt wel tot andere typen R&D-investeringen dan subsidies, terwijl subsidies juist belangrijk zijn voor de financiering van risicovol onderzoek (De Heide 2024).

Verhogen van publieke investeringen leidt tot meer private investeringen

Er is dus een causaal verband tussen publieke en private R&D investeringen: het verhogen van publieke uitgaven stimuleert private investeringen. Dit kunnen zowel directe als indirecte overheidsuitgaven zijn. Over het algemeen leidt extra publieke financiering van R&D tot een versterking en toename van economische activiteiten in het algemeen en dit lijkt een permanent effect te zijn (Becker 2014, de Heide 2024, De Lipsiset et al. 2023, KNAW 2018, Soete et al 2022, Zúñiga-Vicente et al. 2012). Met name voor het mkb werken publieke investeringen stimulerend, omdat zij vaak een beperktere financiële slagkracht hebben. Bovendien blijkt dat private investeringen

toekomstbeeld van waar we als Nederland naar toe willen en welke industrie en economische structuur daarbij passend is.

53. Een ranglijst van de meest innovatieve bedrijven in Nederland samengesteld door Technisch Weekblad, VNO-NCW en TNO.

toenemen wanneer er sprake is van 1) een langetermijnperspectief op onderzoek en innovatie, en 2) stabiliteit van beleid én van financiering. Als aan deze factoren tegemoet gekomen wordt, willen bedrijven, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties ook investeren in onderzoek en innovatie. In berekeningen die de effecten inzichtelijk maken is het daarom belangrijk om de verwachtingen van private partijen mee te nemen. R&D activiteiten financieren en uitvoeren brengt onzekerheid met zich mee, omdat het risicovol en kapitaalintensief is. Private partijen zijn terughoudend om te investeren als er onzekerheid bestaat over toekomstige bijdragen en focus van de overheid. Stabiliteit van beleid en van financiële middelen door de overheid is daarom essentieel (Coccia 2011, De Lipsiset et al. 2023).⁵⁴ Het draagt bij aan de multiplier die publieke middelen generen met private middelen.

Publieke investeringen in onderzoek en innovatie zijn dus een katalysator voor private investeringen. Private partijen zien deze investeringen als kwaliteitssignaal: ze signaleren aan de markt dat bepaalde sectoren en technologieën veelbelovend zijn. Daarnaast zorgt het voor kennisspreiding (=spillover effect), doordat publiekelijk gegeneerde kennis vaak niet gepatenteerd of exclusief gemaakt wordt. Hierdoor benutten het bedrijfsleven en het maatschappelijke middenveld deze kennis en kunnen ze erop voortbouwen. Het creëert kennis- en/of innovatieclusters en stimuleert publiek-private samenwerking. Dit maakt het voor bedrijven, ondernemingen en maatschappelijke organisaties aantrekkelijk om zich in de nabijheid te vestigen. Het zorgt namelijk niet alleen voor toegang tot kennis, maar ook tot talent. Dit is essentieel voor kennisintensieve private partijen. Op de juiste manier ingezet kunnen publieke investeringen in onderzoek en innovatie marktfalen corrigeren. Bij maatschappelijke opgaven zijn de maatschappelijke baten vaak hoger dan de private baten. Ook kan het zijn dat de opbrengsten voor private partijen moeilijk te internaliseren zijn. Hierdoor komen dit soort projecten moeilijk van de grond. Publieke investeringen kunnen de risico's voor private partijen verminderen, waardoor private partijen wél geneigd zijn om te investeren (Becker 2014, Coccia 2011, CPB 2024, De Lipsiset et al. 2023, KNAW 2018, Soete et al 2022, Zúñiga-Vicente et al. 2012). Ook kan de overheid het samenspel bevorderen tussen kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties, bedrijven en ondernemingen om aan maatschappelijke uitdagingen te werken. Al deze factoren stimuleren private investeringen in onderzoek en innovatie.

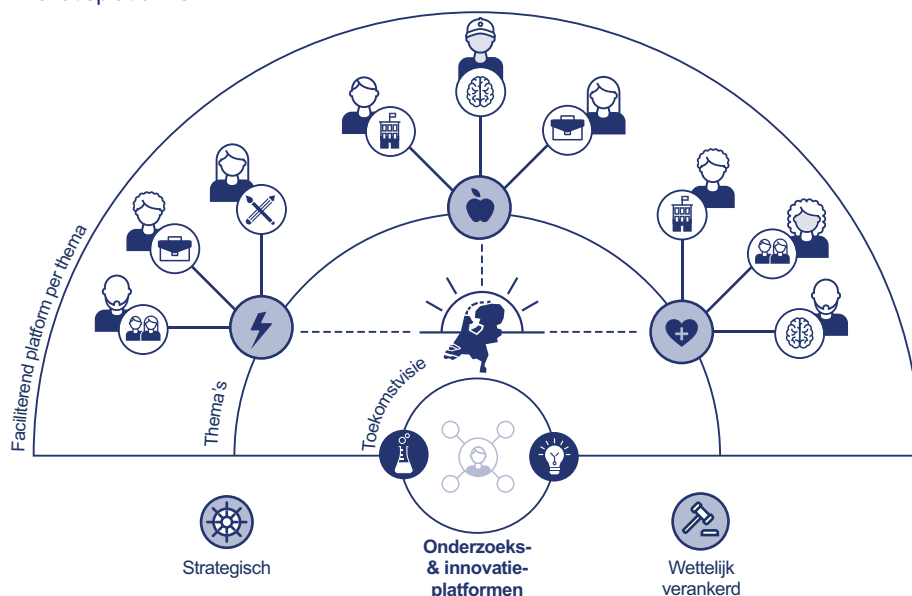
54. Het belangrijk is om oog te hebben voor landen specifieke factoren. Landen verschillen namelijk in onderzoeksinvesteringen. Denk hierbij aan relatieve en absolute omvang van de investeringen, de aard van de investeringen, de institutionele inbedding, de aanwezigheid en financieringsstructuur van grote publieke kennisinstellingen (zoals TO2-instituten), de dominantie in de uitvoering van R&D binnen bedrijven van grote multinationale ondernemingen vs. het belang van snelgroeiende R&D-intensieve bedrijven, internationale openheid van een land met de aanwezigheid van veel buitenlands R&D-talent (Becker 2014, KNAW 2018, Zúñiga-Vicente et al. 2012). Hierdoor kan efficiënt en effectief beleid niet altijd één-op-één gekopieerd worden.

Een KNAW commissie onder leiding van Luc Soete heeft in 2018 op verzoek van de Tweede Kamer naar de Nederlandse situatie gekeken. De commissie onderzocht in hoeverre er sprake is van substitutie (crowding-out) als de Nederlandse overheid investeert in onderzoek en innovatie. Dat bleek niet het geval. Extra investeringen door de overheid zorgen juist voor extra private investeringen. In Nederland is er dus sprake van complementariteit (crowding-in) en verdringen publieke investeringen private investeringen niet.

Aanbeveling: Ontwikkel op samenwerking gerichte en strategisch gestuurde onderzoeks- en innovatieplatformen

De AWTI adviseert de regering en het parlement een instrument te ontwikkelen dat grootschalig en langjarig onderzoek en innovatie structureel financiert (in dit hoofdstuk afgekort als GLOOI). Het belangrijkste doel van het GLOOI is de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie te versterken. De AWTI adviseert om jaarlijks structureel 0,5% van het bbp hiervoor te reserveren. Dit is additioneel op de bestaande middelen voor onderzoek en innovatie. Met het GLOOI investeert de overheid in een aantal platformen. Deze platformen zijn elk gericht op een maatschappelijke opgave, die grote invloed heeft op de weerbaarheid en toekomstbestendigheid van Nederland. Ieder platform krijgt de ruimte om met een lange tijdshorizon te investeren in onderzoek en innovatie. Brede samenwerking tussen alle relevante Nederlandse stakeholders vormt de basis van ieder platform. Deze platformen maken het verstevigen of creëren van een kennis- en innovatie-ecosysteem mogelijk, dat bijdraagt aan de weerbaarheid van de Nederlands samenleving en economie; een ecosysteem dat in staat is maatschappelijke uitdagingen daadwerkelijk op te lossen.

Aanbeveling: ontwikkel op samenwerking gerichte strategisch gestuurde onderzoeks- en innovatieplatformen.



Het GLOOI functioneert alleen als ander onderzoeks- en innovatie-instrumentarium en financiering blijft zorgen voor een algemeen hoogwaardig kennis- en innovatie-ecosysteem. Het GLOOI is een instrument dat zich vooral richt op een specifieke uitdaging en op een hoogwaardig systeem daarbinnen. Dat kan alleen als het GLOOI kan bouwen op een algemeen goed functionerend ecosysteem. Op deze manier kan er uitwisseling van samenwerkingspartners, kennis, kunde en ervaring plaatsvinden en kan er onderling vertrouwen worden opgebouwd. Om ook in de toekomst hoogwaardige kennis en technologie te kunnen ontwikkelen, blijft onderhoud en financiering van het bestaande systeem en instrumentarium van belang. De problemen of technologieën waar nu de focus op ligt, zijn immers niet per se de uitdagingen van de toekomst.

Kijkend naar de meerwaarde van het GLOOI ten opzichte van het bestaande instrumentarium is 'groot' het sleutelwoord. Het gaat om de middelen die er in worden gestoken (0,5% van het bbp), de brede trans- en multidisciplinaire samenwerking (tussen kennisinstellingen, bedrijven, maatschappelijke organisaties, overheden en ondernemers) en financiering van het gehele ecosysteem van onderzoek en innovatie. Ook gaat het over de doelstelling van het GLOOI: de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie te versterken door maatschappelijke uitdagingen te adresseren. Het

additionele geld wat beschikbaar wordt gesteld voor het GLOOI moet zorgen voor een langjarig en stabiele aanpak van grootschalige problemen, die tegelijkertijd flexibel kan zijn voor ontwikkelingen. Veel van het bestaande instrumentarium richt zich op specifieke stukjes (in het ecosysteem, van een maatschappelijke uitdaging) en voor een kortere termijn.

3.1 Kies thema's vanuit een toekomstvisie

Niet alles kan en zeker niet tegelijkertijd, een cliché dat voor het GLOOI zeker ook waar is. Voor een effectieve inrichting van het GLOOI is het van belang te kiezen voor specifieke thema's. Daarnaast is het belangrijk om het instrument geleidelijk uit te bouwen naar vier à vijf strategische thema's, waarbinnen Nederland werkt aan het versterken van zijn weerbaarheid. Dat betekent keuzes voor thema's waarin Nederland ijersterk is of waar Nederland duidelijk kwetsbaar is, op basis van een heldere visie en een duidelijk toekomstbeeld. In dit hoofdstuk presenteert de AWTI een afwegingskader. Op basis daarvan stelt de AWTI enkele strategische thema's voor het GLOOI voor. De uiteindelijke keuze is een politieke – het gaat immers om investeringen met belastinggeld. Regering en parlement kunnen zich hierbij laten adviseren door een onafhankelijk strategisch adviesteam, bestaand uit een combinatie van personen uit kennisinstellingen, bedrijfsleven, maatschappelijk middenveld, ondernemingen en de overheid; allen met brede expertise op het gebied van onderzoek en innovatie.

Binnen een thema voor het GLOOI kan onderzoek en innovatie in stelling worden gebracht om grote, complexe maatschappelijke uitdagingen het hoofd te bieden. Denk aan energiezekerheid, gezonde leefomgeving, welzijn, klimaatadaptatie, kansengelijkheid en cyberveiligheid. Een thema biedt ruimte aan zowel technologische als niet-technologische innovatie en vormen van innovatie die de twee combineren. Centraal binnen het GLOOI staat dat onderzoek en innovatie bijdragen aan het versterken van de weerbaarheid van de samenleving en economie. Toepasbaarheid en inbedding in de maatschappij en economie zijn daarom belangrijke elementen. Technologieën of wetenschapsgebieden zijn geen zelfstandige thema's.

Een thema werkt aan de weerbaarheid van Nederland

Hoe ziet Nederland er in de toekomst uit? Wat is onze stip op de horizon? Dat is het uitgangspunt van het afwegingskader waarop de politiek haar keuzes baseert voor thema's. Een centrale component van dat toekomstbeeld waar in dit advies de nadruk op ligt, is het versterken van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie. Hierbij wordt rekening gehouden met de planetaire grenzen en maatschappelijke rechtvaardigheid. Zoals gezegd in Hoofdstuk 1 staat Nederland voor verschillende grote maatschappelijke uitdagingen. Onderzoek en innovatie kunnen een

belangrijke bijdrage leveren aan het adresseren hiervan. De AWTI betoogt dat dat mogelijk is door in te zetten op speerpunten die bijdragen aan de oplossing van maatschappelijke uitdagingen of aan de implementatie van belangrijke technologie in de samenleving en economie. Deze uitdagingen kunnen ook gericht zijn op de toekomstige 'groeiagenda' van Nederland.

Bouw Nederlandse sterktes uit in Europees verband

Nederland is een innovatief land, maar we staan niet op onszelf. We zijn onderdeel van de Europese Unie. In de huidige geopolitieke context groeit het belang van een autonoom Europa. Om te bepalen in welke thema's Nederland investeert, is het dan ook belangrijk om te kijken waar Nederland sterk in is en waar Nederland die sterktes verder kan uitbouwen. Beschouw dit in relatie tot de in Europa aanwezige of afwezige elementen en op welke vlakken Europa autonoom wenst te zijn. In welke disciplines, sectoren, technologieën en ecosystemen moeten we investeren? Wat kan Nederland aan andere Europese lidstaten toevertrouwen? Waar dient Nederland zelf een (grote) rol te spelen? En waar kan Nederland volger zijn binnen een Europees geheel? Het GLOOI richt zich hierbij vooral op samenwerking binnen Nederland en Europa. Het is nadrukkelijk niet de bedoeling dat het GLOOI concurrentie veroorzaakt in Nederland of in de EU. Wanneer het concurrentie betreft moet gegeven de omvang van het GLOOI vooral het perspectief van de EU ten opzichte van andere grootmachten als de VS en China worden gezien.

Houd rekening met schaarstes en kwetsbaarheden

Nederland kampt met verschillende schaarstes, zoals aan fysieke ruimte, duurzame energiebronnen, stikstofruimte en in groeiende mate aan arbeid. Deels zijn deze schaarstes onderdeel van de maatschappelijke uitdagingen waar we voor staan. Onze relatieve schaarstes (ten opzichte van andere Europese landen) moeten medebepalend zijn voor wat we in Nederland willen doen en wat niet. Dit heeft niet alleen betrekking op de thema's waarin we willen investeren, maar ook op de specifieke bijdragen die we als Nederland willen leveren aan een thema in Europees verband.

Ook moet rekening gehouden worden met waar Nederland expliciet kwetsbaar is. Stikstof bijvoorbeeld, is een Nederlands probleem. In andere (Europese) landen speelt het minder.

Bepaal strategische prioriteiten

Op basis van de drie bovenstaande criteria is het nog steeds mogelijk om tot een grote verscheidenheid aan thema's te komen. Het is daarom belangrijk dat de politiek

strategisch de thema's kiest waarvoor ze het GLOOI inzet. De AWTI ziet een aantal strategische afwegingen die een prioritering ondersteunen:

- ▶ Op welke maatschappelijke opgaven zijn vooral grote stappen in onderzoek en innovatie nodig?
- ▶ Binnen welke thema's kunnen sleuteltechnologieën en sociale ontwikkelingen essentieel zijn? Zijn daarin doorbraken nodig?
- ▶ Denkend vanuit een investeringshorizon van ten minste 10 tot 15 jaar: welke maatschappelijke uitdagingen hebben een daarbij passende horizon?
- ▶ Rond welke thema's bestaan koppelkansen met Europees of regionaal beleid en waar is coöperatievermogen?

Daarnaast kan de ontwikkeling van ecosystemen een belangrijke drijfveer zijn om een thema in het GLOOI op te nemen, ervan uitgaand dat deze ecosystemen een maatschappelijke uitdaging echt kunnen adresseren en oplossen. Daarom zijn ook de volgende afwegingen relevant:

- ▶ Welke ecosystemen moeten ontwikkeld worden? Welke ecosystemen hebben versteviging nodig?
- ▶ Is er een maatschappelijke drijfkracht (bijvoorbeeld voortkomend uit maatschappelijke initiatieven), of bestaat er draagvlak, of valt dat te creëren?
- ▶ Op welke gebieden is er veel potentie om nieuwe bedrijvigheid te creëren of grote bedrijven aan te trekken door te investeren in een innovatief ecosysteem?

AWTI thema voorstel

De AWTI geeft een aantal thema's ter overweging mee aan de regering. Deze kunnen op basis van bovenstaand afwegingskader een inspiratie vormen voor de uiteindelijke thema's. De thema's hebben betrekking op een aantal maatschappelijke uitdagingen waar we nu voor staan. Hierdoor lijken ze op eerste gezicht misschien niet gelijksoortig. Door de thema's te adresseren vanuit een integraal perspectief (economisch, sociaal, technologisch, ecologisch) kunnen ze wel degelijk helpen de weerbaarheid van Nederland te versterken.

▶ Natuur als drijfveer voor ecologische weerbaarheid en klimaatbestendigheid

De natuur levert ons belangrijke oplossingen voor klimaatverandering. Onderzoek heeft laten zien dat we met deze oplossingen relatief goedkoop ruim een derde van de beperking van de opwarming kunnen behalen, volgens het klimaatakkoord van Parijs voor 2030. Daarnaast dragen natuurlijke oplossingen voor klimaatverandering ook nog eens bij aan schonere lucht en water, bodemgezondheid, waterveiligheid en -management, en behoud van biodiversiteit. Recent publiceerde de Wetenschappelijke Klimaatraad een signalering dat de bos- en bodemkwaliteit wereldwijd afneemt, waarmee het vermogen om CO₂ op te nemen achteruit gaat en de klimaatopgave groter wordt.

Om optimaal gebruik te kunnen maken van de natuur als oplossing voor de klimaatopgave, zijn investeringen nodig in onderzoek. Daarmee kunnen kennisleemtes worden opgevuld. Om op natuur gebaseerde concepten te kunnen uittesten en opschalen, zijn investeringen in innovaties nodig. Dit zijn vaak grootschalige oplossingen, denk aan de zandmotor en het Nederlandse duinlandschap als bescherming tegen de zee en als bron van recreatie, biodiversiteit en drinkwater. Daarom is het van belang om langjarig en op voldoende schaal te investeren in samenwerking tussen publieke, private en civiele partijen. Nederland heeft veel kennis en ervaring in huis over dit thema. Bovendien hebben we, met een land onder zeeniveau en grote uitdagingen rond stikstof, een groot belang bij dit thema. Omdat investering in natuurlijke oplossingen voor de klimaatopgave grote publieke baten oplevert, zoals voorkomen van klimaatschade, verbetering van de publieke gezondheid en versterking van de biodiversiteit, is een investering door de overheid gerechtvaardigd.

► **Digitale weerbaarheid**

Voor de veiligheid en weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie is voldoende grip op de digitale wereld belangrijk. Op dit moment zijn Nederland en Europa te afhankelijk van monopolisten uit andere delen van de wereld. Nederland heeft wel op bepaalde aspecten een goede uitgangspositie die verder uitgebouwd kan worden. In andere Europese landen wordt ook flink geïnvesteerd in oplossingen om de EU weerbaarder en strategisch onafhankelijker te maken. Ook is hier vanwege de sterke technologische component veel bedrijvigheid te ontwikkelen. Onderzoek en innovatie zijn nodig om de digitale systemen aan te laten sluiten bij Europese waarden en normen en om minder afhankelijk te zijn van de VS en China.

► **Energiezekerheid en energietransitie**

Met onderzoek en innovatie zorgen we ervoor dat Nederlandse bedrijven en huishoudens de toegang tot de nodige energie kunnen houden of krijgen. Deze energie is betaalbaar en steeds minder vervuילend. Voor deze energie zijn we steeds minder afhankelijk van het buitenland en daarmee strategisch autonomer. Om de energietransitie te versnellen, zijn meer doorbraakinnovaties nodig. De overheid moet daar beter op sturen. Tegelijkertijd is ook hier veel ruimte voor betrokkenheid van maatschappelijke initiatieven. In het advies Duurzame doorbraken. Naar systeeminnovatie in de energietransitie gaat de AWTI (2025) hier dieper op in. De Nederlandse overheid kan hiervoor inspiratie op doen bij ARPA-E, ARIA en SPRIND (zie kader).

► **Sociale cohesie en maatschappelijke weerbaarheid**

Er is sterke polarisatie in de samenleving, wereldwijd. Deze polarisatie heeft vele oorzaken. We leven bijvoorbeeld in een samenleving met een sterke digitale infrastructuur die gericht is op versterking en uitvergroting van extremere meningen. Communicatie gaat razendsnel via grote digitale kanalen. Ook kansenongelijkheid in

Nederland draagt bij aan versterking van polarisatie. Om deze versterking van polarisatie te bestrijden, is het nodig om op technologisch vlak te werken aan een infrastructuur die niet (al dan niet bewust) gericht is op deze versterking van polarisatie. Tegelijkertijd moeten we breder innoveren in de samenleving en onze vorm van samenleven leren en ontwikkelen om de weerbaarheid tegen polariserende krachten van de samenleving te versterken.

► Een leefbaar landelijk gebied

De leefbaarheid van het landelijk gebied in Nederland (en in Europa) staat onder druk. Kleine kernen krimpen en faciliteiten verdwijnen. Grootschalige landbouw en andere industriële inrichting bedreigen de gezondheid van bewoners. De beleving van het landschap staat onder druk door bouw van grote industriële complexen, hoge windmolens en grootschalige zonneparken. Regionale overheden werken hard aan concepten die het landelijk gebied leefbaar en aantrekkelijk moeten houden. Ze richten zich op innovatieve dienstverlening, behoud van lokale cultuurhistorische waarden en versterking van ecologie op het platteland. Dat laatste doen ze door historische elementen gericht terug te brengen en te verenigen met de opwekking van duurzame energie. Regionale overheden zoeken naar nieuwe verdienmodellen op de boerderij en voor verenigingsleven, zodat die zichzelf beter in stand kunnen houden. In heel Europa speelt dit thema, maar door de sterke digitalisering van diensten in Nederland lijkt het hier nog urgenter. Tegelijkertijd is ruimte schaars in Nederland. Iedere vierkante meter in ons land is op een of andere manier in gebruik. Dit biedt ruime mogelijkheden voor de koppeling van langjarige investeringen in innovatie om dit thema te adresseren met de grote inrichtingsvraagstukken waar we voor staan. Dit thema kan bovendien een grote bijdrage leveren aan de versterking van de regionale economie.

3.2 Richt per thema een faciliterend platform in

Om te kunnen werken aan een samenhangende verzameling van onderzoek en innovatie die veel potentie heeft, is het belangrijk om binnen een thema structuur en richting aan te brengen. Binnen elk thema zijn er veel mogelijkheden om te werken aan het versterken van de weerbaarheid van de samenleving en economie. Enige focus en structuur is nodig om effectiever te werken. De platformen die de AWTI voorstelt, zijn concrete, faciliterende en coördinerende kleine organisaties. De keuze waaraan gewerkt wordt binnen een thema wordt zoveel mogelijk bottom-up genomen. Vanuit de beschikbare expertise kan het best nagedacht worden over aan welke oplossingen gewerkt zou moeten worden. Door per thema een platform in te richten dat breed en systemisch werkt, voorkomt het GLOOI dat innovatie blijft steken in (technologische) oplossingen zonder inbedding in de maatschappij of economie. Elk platform verbindt verschillende disciplines, stimuleert samenwerking tussen publieke, private en civiele partijen, faciliteert toepassing en

opschaling en doet dat met aandacht voor implementatie, acceptatie en governance. Tenslotte, speelt een platform een faciliterende rol in onderling vertrouwen opbouwen door transparantie, participatie en langjarige betrokkenheid. Voorbeelden qua functie en organisatie zijn Klimaatinitiatief Nederland en de Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's).

De platformen nemen de rol op zich van coördinator en facilitator voor een thema. Ze dienen als spil tussen de partijen uit het ecosysteem en houden een netwerk van betrokken partijen in stand. Ook vormen de platformen een expertisecentrum op het gebied van bijvoorbeeld opschalen en commercialiseren van oplossingen. Ze hebben het overzicht over de lopende activiteiten en projecten en kunnen ondersteunen op het gebied van financiering. Een belangrijke rol van de platformen is het ecosysteem versterken en het vertrouwen vergroten tussen de aangesloten partijen. Ook samenspel faciliteren tussen verschillende oplossingsrichtingen valt onder de verantwoordelijkheid van de platformen. Verder werken ze aan versterking van de vaardigheden en aan opleiding en ontwikkeling van de mensen in het ecosysteem. Daarom is het belangrijk dat platformen onderling van elkaar leren en expertise uitwisselen.

Verder is het belangrijk dat er dynamiek is binnen een thema. Om die reden moeten oplossingsrichtingen bijvoorbeeld niet permanent worden vastgelegd. Zo ontstaat er ruimte om afhankelijk van het succes van een oplossingsrichting te besluiten om door te gaan, te stoppen en nieuwe kansen te benutten of om de richting (licht) bij te stellen. Ook kunnen zich tijdens de looptijd nieuwe oplossingsrichtingen aandienen waarop kan worden ingespeeld. Deze dynamiek kan gevolgen hebben voor de samenstelling van partijen gedurende de looptijd van het GLOOI. Naar gelang de behoefte, bestaat de mogelijkheid om de samenstelling aan te passen. Nieuwe partijen kunnen zich aansluiten en aangesloten partijen kunnen een andere weg inslaan. Met andere woorden, op themaniveau is er sprake van stabiliteit en continuïteit, terwijl er op oplossings- en ecosysteemniveau ruimte is voor flexibiliteit en dynamiek. De platformen hebben hierin een faciliterende rol (zie ook aanbeveling 3).

In 2023 adviseerde de AWTI om regionaal, Nederlands en EU-beleid zo vorm te geven, dat ze elkaar aanvullen of versterken (AWTI 2023b). Dat advies is ook van toepassing voor de platformen van het GLOOI. Een Europees project dat binnen een thema past, kan in Nederland versterkt worden. Het kan er ook voor zorgen dat Nederland een specifieke ontwikkeling in Europa kan vormgeven. Relevante, door de EU gecoördineerde instrumenten om rekening mee te houden, zijn Horizon Europe en zijn opvolgers, het in oprichting zijnde Concurrentiefonds en IPCEI's. De bijdrage vanuit het GLOOI kan als cofinanciering worden gebruikt of kan het makkelijker maken projecten te financieren in het licht van staatssteunregels. Hier ligt voor de platformen een rol om mogelijkheden (uit) te zoeken en expertise op te bouwen.

De AWTI adviseert te leren van ervaringen bij het oprichten van de platformen. Er is in het verleden en in het buitenland al veel ervaring opgedaan met de inrichting van platformen, zoals we die hier voorstellen. Er zijn wel verschillende aandachtspunten waarop gelet moet worden. Bijvoorbeeld het Klimaatinitiatief Nederland, waar een divers palet aan partners aan één maatschappelijke uitdaging werkt. Ook kan het Klimaatinitiatief, net als Biotech Booster en de Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI's), dienen als voorbeeld voor samenwerking tussen verschillende soorten partijen, kennisuitwisseling en netwerkvorming. De rol die uitvoeringsorganisaties als NWO, RVO en de ROM's vervullen in het Nederlandse onderzoeks- en innovatielandschap en het Nationaal Groeifonds als geheel zijn van belang voor de ontwikkeling van een beoordelingssysteem en voor monitoring en evaluatie van de platformen en de projecten binnen de platformen.

Het is in de voorbereiding van dit instrument essentieel om goed te kijken naar regels rondom staatssteun en hier zo goed mogelijk op te anticiperen. Dat kan door vooraf te zorgen voor goede kaders en door ervaring uit eerdere processen in de platformen te verankeren. Ook voor andere investeringen gelden deze regels en is er al ervaring opgedaan hoe hier mee om te gaan denk aan projecten gefinancierd door het Nationaal Groeifonds of de Nationale Wetenschapsagenda.

3.3 Stimuleer dynamische transdisciplinaire en multidisciplinaire samenwerking

Het GLOOI zet investeringen in op het geheel van activiteiten die nodig zijn om nieuwe toepasbare kennis te ontwikkelen, deze toe te passen in nieuwe oplossingen, innovaties te implementeren en breed te verspreiden. Daarvoor is innige en brede samenwerking nodig over de grenzen heen van disciplines, sectoren en typen partijen. Om die reden adviseert de AWTI om samenwerking te stimuleren en competitie te vermijden. Kenmerk van deze samenwerking is dat deze plaatsvindt in de *quadruple helix*; de samenwerking tussen bedrijven en ondernemers, overheid, kennis- en onderzoeksinstellingen en actoren in de samenleving zoals maatschappelijke organisaties, verenigingen en burgercollectieven. In het algemeen zullen publieke, private en civiele partijen gezamenlijk nodig zijn voor de ontwikkeling, toepassing en opschaling van technologie met de daarbij behorende infrastructuur, wet- en regelgeving, gedragsbeïnvloeding en (tegelijktijd) voor afschaling en ontmoediging van oude technologieën en structuren.

Trans- en multidisciplinaire samenwerking zijn in deze context dus van groot belang. Deze kan leiden tot innovatieve oplossingen die anders niet mogelijk zouden zijn. Eerder adviseerde de AWTI (2022a) over hoe de overheid dergelijke samenwerking kan stimuleren en diverse andere organisaties richten zich op verdere ontwikkeling van de

kwaliteit van trans- en multidisciplinaire samenwerking. Een voorbeeld van een platform dat gericht is op de organisatie van trans- en multidisciplinaire samenwerking in wetenschappelijk onderzoek is het Klimaatinitiatief Nederland (zie kader). Dit initiatief heeft een kleiner financiële omvang dan de AWTI voorstelt voor het GLOOI.

Een programma met een financiële omvang die meer in de buurt komt van het GLOOI, is Biotech Booster (zie kader): een technologiegericht platform dat innovatie stimuleert en zich richt op ecosysteemontwikkeling. Waar het bedrijfsleven ontbreekt in de samenwerkingen binnen het Klimaatinitiatief Nederland, mist in de opzet van Biotech Booster de betrokkenheid van maatschappelijke actoren, zoals de AWTI voor het GLOOI voorstelt.

Om tot innovaties te komen binnen het GLOOI wordt vooral gestuurd op samenwerking tussen diverse stakeholders. Alleen, niet alle stakeholders hebben in alle fases van het proces een evidente rol. Daarom moet het GLOOI inzetten op een dynamische samenwerking met partijen die passen bij de fase waarin het adresseren van de maatschappelijke uitdaging en de innovaties zich bevinden. Wanneer het gaat om een ontwikkeling die in de kinderschoenen staat of een maatschappelijke uitdaging waarbij nog veel onduidelijkheid is over oplossingen, dan ligt het voor de hand om meer in te zetten op fundamentele en primaire kennisproductie en het opzetten van fieldlabs met partijen die daar sterk in zijn. Is er al meer zicht op oplossingen, dan is expertise nodig op het vlak van toegepast of experimenteel onderzoek. Gaat het om een maatschappelijke uitdaging waarvoor al veel oplossingsrichtingen bekend zijn en waarvoor vooral opschaling en implementatie een uitdaging vormen, dan horen daar weer andere partijen en vormen van kennisproductie en innovatie bij.

Omdat het GLOOI langjarig is ingericht, kan de vorm van samenwerking en betrokkenheid van partijen gedurende de looptijd wijzigen. Daarbij is het volgens de AWTI belangrijk om ervoor te zorgen dat de juiste expertise in het ecosysteem aanwezig is, passend bij de fase waarin oplossingen uit de thema's zich bevinden. Op deze manier kan er aan al het onderzoek en innovatie dat noodzakelijk is (tegelijkertijd) gewerkt worden: businessmodellen, ethisch, fiscaal, infrastructuur, juridisch, technologisch et cetera.

Voorbeelden uit Nederland

Klimaatinitiatief Nederland (KIN)

Het KIN is een regieorgaan van NWO, opgericht in samenwerking met de KNAW. Het initiatief is ontstaan doordat KNAW en NWO een taskforce Klimaatonderzoek de

opdracht gaven te bekijken hoe Nederlandse klimaatonderzoekers uit alle vakgebieden hun krachten kunnen bundelen in een gezamenlijke agenda voor integraal klimaatonderzoek en hoe bestaande kennis en kunde beter kan worden gestroomlijnd. De taskforce adviseerde om een netwerkinstituut voor wetenschapsbreed klimaatonderzoek op te richten.

Voor de komende vier jaar heeft het KIN €20 miljoen beschikbaar. Het heeft als doel om transitiegericht onderzoek op het terrein van klimaatonderzoek te ondersteunen. Het speelt een faciliterende rol in verschillende partijen verbinden, kennislacunes identificeren en prioriteren en kennis toegankelijk maken om zo systeemtransities te versnellen.

Het KIN vervult drie rollen: regisseur, netwerkorganisator en financier. Als regisseur is het KIN verantwoordelijk voor richting geven aan en aanjagen van klimaatonderzoek in Nederland. Het stimuleert samenwerking en samenhang op dit terrein en regisseert een transitiegericht proces. Als netwerkorganisator zet het in op verschillende vormen van transdisciplinaire en actiegericht netwerken. Hierin werken maatschappelijke organisaties, overheden, NGO's, bedrijven en de wetenschap intensief samen. Op deze manier brengt het KIN kennis bij elkaar en maakt kennis toegankelijk. Als financier richt het KIN zich op transitiegerichte processen en projecten. Verder beoogt het nieuwe methoden en financieringsinstrumenten te ontwikkelen om financiële middelen strategisch in te zetten. Hierdoor kan bijvoorbeeld de fase van vraagarticulatie of een eventuele voorstudie gefinancierd worden. Op basis van de uitkomsten kan een call for proposals ontwikkeld en gepubliceerd worden. Dit geeft ruimte om tijd, energie en inzet van een ontwikkelfase te financieren, maar ook om ontwikkelingen te stoppen als blijkt dat die niet werken of onvoldoende relevant zijn.

Werkprogramma's van het KIN komen bottom-up tot stand in co-creatiesessies tussen wetenschappers, beleidsmakers en maatschappelijke partijen. Samenwerking en samenhang is het doel in plaats van concurrentie voor financiering. Het KIN stuurt vooral op maatschappelijke impact, waarbij er oog is voor wetenschappelijke impact. Om dit te bewerkstelligen is het KIN een samenwerking aangegaan met THRIVE, onder andere door PhD's te trainen in het *knowledge brokeren* tussen klimaatwetenschap en maatschappelijke vragen en in valorisatie van klimaatkennis.

Biotech Booster

Veel van de Nationaal Groeifonds-projecten geven op een of andere manier vorm aan een platform met een netwerkfunctie. Eén van de projecten die vooral gericht is op samenwerking tussen bedrijven, ondernemers en kennisinstellingen is Biotech

Booster. Dit programma heeft een omvang van €246 miljoen. Het zet in op de versnelling van commerciële toepassing van biotechnologie in Nederland. Onderzoekers en ondernemers kunnen op het gebied van biotechnologie financiering krijgen voor proof-of-principle- en proof-of-concept-projecten. Ook biedt het programma een netwerk en mentoring. Biotech Booster begeleidt hiermee onderzoekers en ondernemers om vanaf het idee naar een commercialiseerbaar product te komen. Projecten die niet in aanmerking komen voor een financiële bijdrage, kunnen soms wel niet-financiële ondersteuning krijgen.

Binnen het programma wordt gewerkt in vijf clusters van toepassingen van biotechnologie in industrie, landbouw en geneeskunde. Projecten in de proof-of-principle-fase worden geleid door kennisinstellingen en krijgen een maximale financiering uit de Biotech Booster van €200.000. Projecten gericht op proof-of-concept kunnen ook door ondernemers worden geleid en kunnen maximaal €1,9 miljoen krijgen voor een project met een looptijd van maximaal twee jaar.

Het uiteindelijke doel van de Biotech Booster is dat het een revoluerend karakter krijgt: opbrengsten uit eerdere investeringen kunnen dan worden gebruikt om in de toekomst nieuwe projecten te financieren.

Internationale voorbeelden

Kenmerkend voor de drie hieronder genoemde internationale voorbeelden is dat ze alle drie wendbaar en flexibel zijn: ze hebben het vermogen en de vrijheid om op elk moment projecten te stoppen, bij te sturen of te intensiveren. Bovendien is er ruimte om te falen: kunnen falen is dan ook 'not a bug, but a feature'.

Advanced research projects agency-energy (ARPA-E) – Verenigde Staten

Geïnspireerd door DARPA, financiert en stuurt ARPA-E onderzoek en ontwikkeling van geavanceerde energietechnologieën. ARPA-E overbrugt de kloof tussen radicale innovaties op het gebied van energie en de adoptie op de massamarkt door technologieën van concept naar prototype naar de markt te brengen. Binnen ARPA-E werken diverse programmadirecteuren en managers, elk met een team verantwoordelijk voor specifieke technologische domeinen, zoals energieopslag, slimme netwerken en duurzame productie. Deze teams bestaan uit experts die zowel de technische als de potentiële potentie van nieuwe technologieën kunnen beoordelen en aansturen.

ARPA-E publiceert herhaaldelijk open oproepen, waarbij ze onderzoeksgroepen, bedrijven en universiteiten uitnodigen om innovatieve voorstellen in te dienen. Dit kunnen zowel uitnodigen zijn voor specifieke, ingewikkelde uitdagingen als openstaan voor grensverleggende ideeën op het gebied van energie. Voorstellen worden beoordeeld op basis van technische duurzaamheid, innovatiepotentieel en de kans op transformatieve impact. In tegenstelling tot traditionele financieringsprogramma's richt ARPA-E zich juist op projecten met een hoger risico, maar met het potentieel voor significante technologische doorbraken.

ARPA-E financiert projecten vaak in twee fasen:

- Fase I: een gelijktijdige investering wordt verleend om de basislevensvatbaarheid van het concept te testen.
- Fase II: als de geplande mijlpalen en doelstellingen waarschijnlijk worden, volgt een vervolgfase met aanvullende financiering.

Dit gefaseerde model minimaliseert de risico's en zorgt voor efficiënte inzet van middelen.

Financiering wordt afgemeten aan duidelijke, vooraf bepaalde mijlpalen. Dit betekent dat een vervolffinanciering afhankelijk is van concrete resultaten en vooruitgang in de ontwikkeling. Wanneer een project de beoogde resultaten niet behaalt, wordt de financiering stapsgewijs afgebouwd.

Een belangrijk onderdeel van de organisatie zijn de Technology-to-market-adviseurs. Zij dragen bij aan de commercialisering van een technologie.

Advanced research + invention agency (ARIA) – Verenigd Koninkrijk

ARIA is een agentschap in het Verenigd Koninkrijk dat doorbraken in onderzoek en innovatie financiert in onderbelichte gebieden. ARIA richt zich op *high risk/high reward*-onderzoek, bijvoorbeeld op het gebied van bio-engineering, AI en klimaatwetenschappen. ARIA opereert zo autonoom en flexibel mogelijk. Zo heeft het parlement met de Advanced Research and Invention Agency Act 2022, ARIA vrijstelling gegeven van publieke aanbestedingsregels. Ook heeft ARIA vrijstelling gekregen van Freedom of Information requests, om de administratieve last te verlagen.

De organisatie werkt met programmadirecteuren (PD's) die kansgebieden identificeren die onderbelicht zijn en waar een tekort is aan talent en middelen. Binnen die gebieden ontwerpen PD's hun programma's. Ze hebben creatieve controle over de richting van hun projecten en programma's en zijn flexibel in hoe, wie en wat

ze financieren. Zo ontstaat een divers portfolio van projecten die meerdere domeinen overstijgt.

Het onderzoeksmodel van ARIA bestaat uit twee primaire paden:

- Binnen onderzoeksgebieden ontwikkelt ARIA meerjarige R&D-programma's, waarbij ze financiering richten op grote schaal. Deze programma's hebben een budget van 50-80 mln.
- Daarnaast zijn er 'opportunity seeds', met een budget van 500k. Deze kennen dus een kleiner budget, maar ook minder structuur dan programma's. Ze zijn erop gericht om individuele onderzoeksteams nieuwe onderzoekspaden te laten ontdekken, die toekomstige programma's kunnen inspireren of een zelfstandig programma kunnen worden.

Bundesagentur für sprunginnovationen SPRIN-D – Duitsland

De Duitse federale regering richtte in 2019 het Federale Agentschap voor Doorbraakinnovaties SPRIN-D op. SPRIN-D heeft als doel onderzoek te financieren dat potentieel tot radicale of doorbraakinnovaties leidt en om de commercialisering en verspreiding van hoog-innovatieve ideeën te versnellen. Het agentschap is geïnspireerd op het Amerikaanse DARPA. Het organiseert innovatie challenges en competities rond specifieke thema's, van de bestrijding van virusinfecties tot de decarbonisatie van de economie. SPRIN-D financiert maar een zeer beperkt aantal projecten (in 2021 maar 4 van de 440 voorstellen). De aanpak is lean, risicotolerant en gericht op doorbraken.

SPRIN-D richt zich op projecten die een compleet nieuwe markt creëren, die een bestaande markt fundamenteel veranderen om een nieuw ecosysteem te creëren, of die een grootschalig technologisch, sociaal of milieuprobleem oplossen. Alle onderwerpen zijn dan ook relevant wat SPRIN-D betreft, zolang ze gebaseerd zijn op Europese waarden en non-militair zijn (dual-use daarentegen wordt wel ondersteund). In tegenstelling tot pure onderzoeksfinanciering, wil SPRIN-D nieuwe verhandelbare producten, technologieën, bedrijfsmodellen en/of diensten ondersteunen, die het leven van zoveel mogelijk mensen duurzaam verbeteren. De focus ligt daarom op sociale én economische toegevoegde waarde.

Door een nieuwe wet, de SPRIN-D Freedom Act, kan SPRIN-D gebruik maken van verschillende vormen van financiering. Denk hierbij aan validatiecontracten, aandeleninvesteringen, mezzaninefinanciering en subsidies. Omdat SPRIN-D toegang heeft tot deze verschillende vormen van financiering, kan het gericht, precies, flexibel en onbureaucratisch te werk gaan.

3.4 Zorg voor stabiliteit en betrouwbaarheid en behoud democratische legitimering

De AWTI is van mening dat regering en parlement gezamenlijk verantwoordelijkheid dragen voor de keuze van strategische thema's, maar dat enige afstand van de dagelijkse politieke discussie de stabiliteit en betrouwbaarheid van het GLOOI bevordert. Die stabiliteit en betrouwbaarheid zijn, zoals in hoofdstuk 2 al benoemd, essentieel voor het faciliteren van investeringen door kennisinstellingen, het bedrijfsleven, het maatschappelijke middenveld en andere relevante partijen. Bij langjarige financiering van onderzoek en innovatie wordt vaak gediscussieerd over de invloed van politieke besluitvorming op stabiliteit en betrouwbaarheid van investeringen door de overheid. Als mogelijke oplossing wordt dan gesuggereerd om de overheidsinvestering van -vaak meerdere miljarden- volledig buiten politieke invloed te zetten. Tegelijkertijd klinkt dan de kritiek dat het budgetrecht van het parlement wordt beperkt als de investeringen te ver worden weggezet van parlementaire controle. In deze aanbeveling wordt ingegaan op de evaluatiesystematiek en politieke invloed die de AWTI voorstelt om een passende balans te creëren tussen politieke verantwoordelijkheid en stabiliteit van de investeringen gebaseerd op een aantal voorbeelden uit binnen- en buitenland.

Zorg voor democratisch gelegitimeerde borging

Een juiste verankering in wet- en regelgeving is essentieel voor een goede werking van het GLOOI. Hier is een goede balans nodig tussen democratische legitimering van uitgaven van belastinggeld en borging van het langjarige karakter van de investeringen. Eerdere ervaringen hebben laten zien dat deze twee belangen op gespannen voet kunnen staan, zoals bij het Nationaal Groeifonds en het Fonds Economische Structuurversterking. Hieronder geeft de AWTI enkele richtingen en voorbeelden die kunnen helpen de juiste balans te vinden tussen democratische controle en stabiliteit in het langjarige karakter van het GLOOI.

Regering en parlement bepalen de kaders in duidelijke wetgeving

De regering en het parlement spelen een cruciale rol bij de bepaling van de kaders voor het GLOOI. Deze kaders worden vastgelegd in duidelijke wetgeving, waarbij de regering en het parlement verantwoordelijk zijn voor vaststelling van de randvoorwaarden, en de missie en visie voor het GLOOI. Twee van de belangrijkste aspecten die in de wetgeving worden vastgelegd, zijn de financiële omvang van het GLOOI en de doelen van het GLOOI: investeren in onderzoek en innovatie om de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie te versterken. Hierbij kan worden geleerd van ervaringen met eerdere grote instrumenten die gericht waren op innovatie en investeringen, zoals het Nationaal Groeifonds. Een veelbesproken zwakte bij eerdere instrumenten was, dat

middelen na instemming van het parlement voor andere doeleinden zijn gebruikt dan waarvoor de fondsen waren opgericht. Dat was niet bevorderlijk voor het vertrouwen in en de stabiliteit van de instrumenten.

Om te testen welke opzet het beste werkt, adviseert de AWTI te starten met één of twee pilot-platforms. Deze pilots zullen worden ontworpen op basis van eerdere Nederlandse en internationale ervaringen, zodat men kan leren van wat wel en niet werkt. Deze pilots kunnen vervolgens worden gebruikt om het instrument aan te scherpen.

Coördinatie en betrokkenheid ministeries

De AWTI stelt voor dat de minister van Economische Zaken coördinator is van het GLOOI als geheel. Deze minister is verantwoordelijk voor het sectoroverstijgend organiseren van het GLOOI en zorgt ervoor dat het versterken van de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie het hoofddoel blijft van investeringen die via het GLOOI worden gedaan. Dit is van groot belang, omdat de minister op die manier ervoor zorgt dat het GLOOI zijn beoogde doel blijft nastreven en voorkomt dat het GLOOI afdwaalt naar doeleinden of verwordt tot een instrument dat enkel economische groei of technologische of wetenschappelijke excellentie als doel heeft.

Ook ministers van andere ministeries zijn betrokken bij het GLOOI, afhankelijk van het thema. Zij zijn verantwoordelijk voor de inhoud van het betreffende thema. Dit zorgt voor een brede betrokkenheid en draagvlak binnen de regering. Dit is essentieel voor het succes van het GLOOI. Daarbij is gecoördineerd beleid belangrijk. Dit zorgt voor samenhang en voorkomt tegenstrijdige doelen (van verschillende departementen). Door deze aanpak kan een effectief en doeltreffend beleidsinstrument ontstaan dat onderzoek en innovatie stimuleert en de weerbaarheid van de Nederlandse samenleving en economie versterkt met oog voor maatschappelijke rechtvaardigheid en de planetaire grenzen. Hiermee kunnen maatschappelijke uitdagingen daadwerkelijk worden geadresseerd.

Zorg dat het GLOOI op enige afstand staat van de politiek

Het GLOOI staat op enige afstand van de politiek. Tegelijkertijd legt het hier wel via de minister van Economische Zaken verantwoording aan af in een evaluatiecyclus. Dit zorgt voor verankering van de democratische legitimering. De coördinator van een thema bepaalt, onafhankelijk van de minister en de politiek, de werkwijze en concrete (innovatie-)agenda binnen de wettelijke kaders en binnen de richting die de politiek heeft gegeven. Op deze manier kan het instrumentarium het meest effectief worden ingezet. Hierbij kan een combinatie van bottom-up-projectformulering en top-down-sturing worden toegepast om tot de meest passende keuzes en combinaties te komen. De overheid kan, als een van de partijen in het ecosysteem, hier ook aan bijdragen.

Voorbeeld van hoe enige afstand kan worden gecreëerd tussen de kortetermijninbrengen en langetermijninvesteringen zijn de Strategische Onderzoekscentra in Vlaanderen en een nationale investeringsinstelling (zie kaders).⁵⁵ Ook fondsen met een goede wettelijke verankering kunnen volstaan. De AWTI is echter van mening dat een nationale investeringsinstelling, zoals beschreven in het kader, voor de doelen van het GLOOI ongeschikt is. Zo'n instelling is namelijk vooral gericht op investeringen die uiteindelijk financieel rendement opleveren. Het GLOOI sluit dergelijke manieren van financieren niet uit, maar stimuleert nadrukkelijk onderzoek en innovatie die, naast economisch rendement, in belangrijke mate maatschappelijk rendement opleveren en bijdragen aan de weerbaarheid van de economie en samenleving

Strategische onderzoekscentra Vlaanderen (SOC's)

Vlaanderen kent vier Strategische Onderzoekscentra. Dit zijn toponderzoekscentra in Vlaanderen die een brug slaan tussen fundamenteel en toegepast onderzoek. SOC's richten zich op de valorisatie van wetenschappelijk onderzoek samen met de universiteiten alsmede het uitvoeren van eigen strategisch onderzoek. SOC's spelen een belangrijke rol in de transformatie van de Vlaamse economie, onder andere door het oprichten van spin-offs en de ontwikkeling van een kennisstructuur die buitenlandse investeringen aantrekt. SOC's hebben tot doel om Vlaanderen bij de koplopers van de Europese kennismaatschappij en economische ontwikkeling te houden. Uit evaluaties blijkt dat de SOC's zowel op het vlak van het wetenschappelijk onderzoek als op het vlak van valorisatie zeer sterk presteren.

De Vlaamse overheid financiert voor een belangrijk deel de SOC's. Dat gebeurt op basis van een convenant tussen de overheid en het instituut, waarin een aantal KPI's zijn gedefinieerd. De financiering van een SOC is direct afhankelijk gemaakt van de mate waarin de KPI's worden behaald. Elke vijf jaar wordt een SOC geëvalueerd en op basis daarvan wordt voor elke SOC een nieuw convenant opgesteld. De looptijd van een convenant is bewust langer dan een regeerperiode, zodat het voortbestaan niet afhankelijk is van kortetermijninterventies door de politiek.

55. De AWTI is zich bewust van het verschil in verantwoording aan het parlement tussen een investeringsinstelling en de Strategische Onderzoekscentra in Vlaanderen. De eerste staat op grote afstand en legt beperkt verantwoording af (zie bijvoorbeeld Invest-NL). De Strategische Onderzoekscentra in Vlaanderen staan wel op afstand, maar kennen een evaluatiecyclus (van vijf jaar) waarna opnieuw een convenant wordt gesloten. Hierbij heeft het parlement geregeld zeggenschap.

Nationale investeringsinstelling

Verschillende adviesorganen, waaronder de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) en de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), hebben de afgelopen jaren geadviseerd een nationale investeringsinstelling in het leven te roepen (Rli 2022, WRR 2023). Zo'n instelling bundelt en versterkt bestaande instellingen en instrumenten, zoals Invest-NL, Nationaal Groeifonds en het Klimaatfonds. Een nationale investeringsinstelling moet een sterke kapitaalbasis krijgen en een breed mandaat om meer publiek-private investeringen te genereren voor hoogrisicoprojecten en langlopende trajecten. Ook zou het als bank actief moeten kunnen zijn op de kapitaalmarkt.

De Rli (2022) en WRR (2023) beargumenteren dat een stevige, centrale, nationale investeringsinstelling -op gepaste afstand van de politiek- grootschalig investeren in transitie makkelijker maakt. Zo'n instelling kan bovendien zorgen voor een effectievere inzet van publieke middelen, want:

- ▶ anders dan een financierings- en ontwikkelingsinstelling, zoals Invest-NL, kan een nationale investeringsinstelling zelf geld aantrekken met het eigen vermogen als hefboom. Hierdoor kan ze met relatief beperkte inbreng van kapitaal een veel groter bedrag aan leningen verstrekken aan bedrijven en projecten;
- ▶ anders dan een fonds, zoals het Nationale Groeifonds, dat subsidies uitgif, ontvangt een nationale investeringsinstelling bij succesvolle financieringen haar geld terug (soms zelfs met een positief financieel rendement).

De WRR omschrijft in het rapport Goede zaken (2023) het belang van een publiek-private investeringsbank als volgt: 'Een goed opgezette publiek-private investeringsbank draagt bij aan een meer toekomstbestendige samenleving. In een dergelijke bank komen kennis over en geld voor transitie samen. Laat bijvoorbeeld Invest-NL en het Nationaal Groeifonds in zo'n bank opgaan en zorg voor een duidelijke missie. Een dergelijke constructie prikkelt de overheid om koersvast te zijn en verkleint de onzekerheden die de financiële markt nu parten spelen. Afwijken van de koers doet immers direct afbreuk aan het portfolio van de bank. De hoeveelheid beschikbaar kapitaal voor langetermijnopgaven wordt groter doordat private partijen deze meefinancieren. Voor institutionele beleggers zoals pensioenfondsen biedt de publiek-private investeringsbank een uitgelezen kans om hun portfolio meer op de lange termijn te richten. Maar betrek ook andere private financiers om te voorkomen dat slechts enkele partijen invloed krijgen op de missie van de bank. Uiteindelijk biedt

een publiek-private bank een manier om weerstand te bieden aan wispelturige financiële markten én veranderlijk overheidsbeleid.'

Economen Roel Beetsma, Arnoud Boot (lid van de WRR) en Coen Teulings voeren hetzelfde pleidooi in het FD (Beetsma et al. 2021). Een investeringsbank disciplineert de overheid meer consistent en minder wispelturing beleid te maken, betogen zij. Bovendien biedt het private financiers een beter in te schatten risico-rendementsprofiel. Een investeringsbank moet bijdragen aan meerjarenbeleid en in dat licht ook passende private aandeelhouders aantrekken. Pensioenfondsen liggen dan voor de hand gezien de lange horizon van hun verplichtingen. Maar andere private financiers zijn ook nodig, onder meer om het zakelijk functioneren van de instelling beter te borgen.

Richt evaluatiemomenten in voor doorontwikkeling van het GLOOI

Het GLOOI heeft als kenmerken langjarige financiering, stabiliteit en voorspelbaarheid. Daarbij is het van belang om heldere voorwaarden te koppelen aan investeringen die duidelijkheid bieden over te verwachte financiering en de looptijd daarvan. Ook moeten die voorwaarden daarnaast duidelijk maken aan welke eisen aanvragers moeten voldoen om in aanmerking te blijven komen voor financiering. Een systematiek van periodieke evaluaties kan hier helderheid over geven, zoals bijvoorbeeld bij de Strategische Onderzoekscentra in Vlaanderen.

De periodieke evaluatie heeft een tweeledige functie. Enerzijds biedt het een vast moment voor de regering en het parlement om het functioneren van het GLOOI te verbeteren. Anderzijds is het een moment voor bezinning op de samenhang tussen de gekozen thema's en ontwikkelingen in wetenschap, samenleving en economie. Uitkomsten van de evaluatiemomenten kunnen leiden tot aanpassingen binnen samenwerkingen en doelstellingen rond de verschillende thema's. De evaluatie creëert ook de mogelijkheid om te besluiten te stoppen met een platform rondom een bepaald thema. Bijvoorbeeld wanneer het niet voldoende succesvol blijkt, het ontstane ecosysteem volledig op eigen kracht kan werken of uitdagingen grotendeels opgelost zijn. De brede welvaartsindicatoren van het CBS kunnen ondersteunend zijn bij deze afwegingen .

De AWTI adviseert een evaluatiemechanisme met duidelijke en bij het ecosysteem passende voorwaarden voor een nieuwe periode van financiering. Bij uitdagingen waarvoor nog maar een beperkt ecosysteem beschikbaar is, of waarvan relatief onbekend is wat de oplossingsrichtingen zijn, ligt het meer voor de hand om te focussen op indicatoren voor een excellent ecosysteem. Bij thema's waarvoor Nederland al beschikt over excellente partijen en een sterk ecosysteem, kan het evaluatiemechanisme

veel meer focussen op output en impact. Het is hierbij wel telkens van belang dat de gekozen indicatoren en voorwaarden passen bij de betrokken stakeholders. Deze kunnen eventueel in samenspraak met de stakeholders in het platform opgesteld worden. Dit gebeurt ook bij de Strategische Onderzoekscentra in Vlaanderen (zie kader).

3.5 Financier de platformen met in totaal 0,5% van het bbp

Het GLOOI betreft additionele investeringen voor onderzoek en innovatie gericht op grootschaligheid en langjarigheid. Daarom adviseert de AWTI om jaarlijks 0,5% van het bbp te investeren via de platformen. Daarvoor kan de regering een fonds oprichten met duidelijk afgebakende doelen voor besteding van die middelen om daarmee de structurele beschikbaarheid zo goed mogelijk te garanderen. Hierbij is het van belang om te leren van investeringsfondsen uit het verleden, zoals het Nationaal Groeifonds en het Fonds Economische Structuurversterking. Diverse organisaties, waaronder de verantwoordelijke ministeries, hebben hiervoor evaluaties uitgevoerd die aanknopingspunten bieden (zie o.a. AEF 2023, Decisio 2023, WRR 2024, Dialogic 2025). Ook staan er voor het Nationaal Groeifonds nog diverse evaluaties gepland.

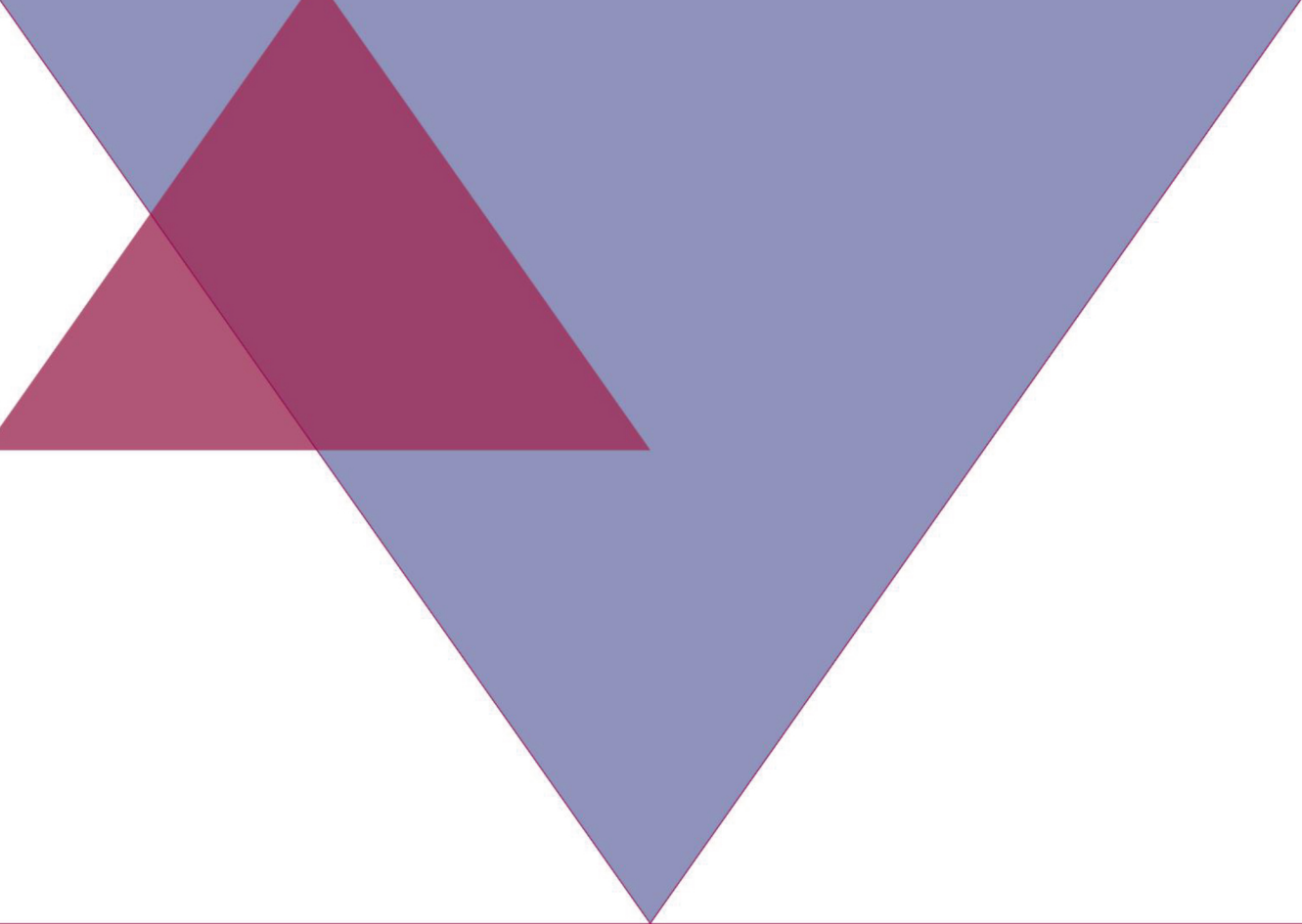
In Hoofdstuk 2 beargumenteerde de AWTI dat het noodzakelijk is om extra middelen te investeren in onderzoek en innovatie. De AWTI herhaalt in deze aanbeveling zijn oproep om 0,5% van het bbp als maatstaf te gebruiken. Dit bedrag komt overeen met de jaarlijkse extra investering die de overheid moet doen om de 3%-doelstelling te behalen, zoals berekend door het Rathenau Instituut (2025a).

Financiering vanuit een fonds is belangrijk om de gewenste stabiliteit te kunnen creëren. Voor een begrotingsfonds is een instellingswet nodig. Het is wenselijk in deze wet te formuleren wat het doel is, waar de ontvangsten vandaan komen, om hoeveel geld het gaat en waar de uitgaven naar toe gaan. Als dit wettelijk goed is verankerd is een fonds doorgaans stabiel.

De structuur van een fonds biedt voor- en nadelen ten opzichte van een reguliere begrotingspost. Waar in een reguliere begrotingspost financiële middelen die niet wordt uitgegeven, terugvloeien naar de staatskas, wordt bij een begrotingsfonds de inleg van het fonds in principe volledig besteed aan de daarvoor benoemde doelen. Daarmee kunnen bepaalde typen uitgaven, zoals investeringen, worden gewaarborgd. Bovendien kunnen niet tot besteding gekomen ontvangsten worden meegenomen naar een volgend jaar. Bij een reguliere begrotingspost kan de druk ontstaan om financiële middelen, die binnen het jaar niet uitgegeven worden, omdat er onvoldoende goede projecten zijn, dan maar te besteden aan minder effectieve doelen.

Over de meest effectieve vorm om de financiële middelen uit te keren, bijvoorbeeld subsidies, leningen of investeringen, doet de AWTI in dit advies geen aanbevelingen. Het

is aan de platformen -in samenspraak met de minister- om hierin de meest effectieve manier en samenstelling te vinden. Eventueel kan het fonds ook deels revolverend van aard zijn, wat inhoudt dat een deel van het rendement op investeringen of terugbetaalde leningen opnieuw in het fonds wordt ingelegd. Er dient daarbij wel rekening gehouden te worden met de lange investeringshorizon nodig om rendement te bereiken.



Bijlagen

Bijlage 1 Gesprekspartners en rondetafelbijeenkomst

Er zijn voor dit advies verschillende gesprekken gevoerd en er is een rondetafelbijeenkomst georganiseerd. Deze bijlage geeft een overzicht van de mensen die we gesproken hebben. We danken alle gesprekspartners en deelnemers voor hun tijd, openheid en inzichten.

Interviews

► Barbara Baarsma	PWC/Universiteit van Amsterdam
► Niels Bak	FME
► Simon Bleijenberg	Ministerie van Economische Zaken
► Nettie Buitelaar	Biotech Booster
► Michel van Duijnen	Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid
► Hugo Erken	Rabobank
► Frank van Es	Rabobank
► Ymke Fokkema	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
► Amber Geurts	TNO Vector
► Marcel de Heide	TNO
► Michiel van den Hout	Klimaat Initiatief Nederland
► Sander Koopman	Ministerie van Economische Zaken
► Bas Leenheer	Algemene Rekenkamer
► Paul Schenderling	
► Paul Thewissen	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
► Bert Tieben	Raad voor de leefomgeving en infrastructuur
► Tanneke Vandersmissen	Algemene Rekenkamer
► Erwin Vermeulen	Ministerie van Economische Zaken
► Jakob van der Waarden	Ministerie van Economische Zaken

Rondetafelbijeenkomst

► Marije Dijkma	Techleap
► Lukas Held	CollectieveKracht/Erasmus Universiteit Rotterdam
► Michiel van den Hout	Klimaat Initiatief Nederland
► Remco van Montfoort	Invest-NL
► Sara Murawski	Sustainable Finance Lab
► Frederike Praasterink	HAS green academy
► Maya Rispen	NWO
► Jorick Scheerens	Stichting Practoraten.nl

- ▶ Reineke Timmermans VNO-NCW
- ▶ Paul Thewissen Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
- ▶ Erwin Vermeulen Ministerie van Economische Zaken

Bijlage 2 Reviewers

In de eindfase van het adviestraject is het conceptadvies voorgelegd aan twee externe reviewers:

- ▶ Janet Nieboer - Directeur ROM InWest
- ▶ dr. ir. Matthijs Janssen – Universitair docent aan de Universiteit Utrecht, Innovatiebeleid- en strategie

De reviewers hebben gereflecteerd op de consistentie van het conceptadvies. Daar waar lacunes waren, zijn de opmerkingen van de reviewers onder verantwoordelijkheid van de raad verwerkt.

Bijlage 3 Conceptualisering van weerbaarheid

Weerbaarheid van de samenleving en het economische systeem

Om de huidige maatschappelijke uitdagingen het hoofd te kunnen bieden, zoals klimaatverandering, verschuivingen in demografische groei en migratiedruk, hebben Manca et al. (2017) een kader voor beleidsontwikkeling en beleidsdenken ontwikkeld. Centraal staat weerbaarheid van de samenleving en het individu. De focus ligt op de rol die publieke instituties en overheden spelen om de weerbaarheid te versterken. In het beleidskader is er aandacht voor een duurzaam groei en maatschappelijk ontwikkelpad. Manca et al. (2017) beargumenteren dat weerbaarheid van het gehele systeem afhangt van de weerbaarheid van de verschillende elementen van dat systeem: 1) de hulpbronnen (ook wel 'kapitalen' genoemd, waaronder economisch, natuurlijk, menselijk en sociaal kapitaal); 2) de resultaten van de inzet van de hulpbronnen zoals welzijn, werkgelegenheid, consumptie, afval en investeringen; en 3) de 'motor' van het gehele systeem dat de hulpbronnen omzet in resultaten en die bestaat uit instituties (markt, infrastructuur, bedrijfsleven, onderzoeksinstellingen, gemeenschappen en overheid).

Hafele et al. (2022) werken vanuit een economisch perspectief. Zij conceptualiseren het begrip '*economic resilience*' en bezien het economische systeem vanuit de bredere context, waarin ook systemen zoals de samenleving en de planeet een rol spelen. Het economische systeem is een subsysteem van het maatschappelijke systeem en het systeem Aarde.⁵⁶ Deze systemen zijn onderling afhankelijk van elkaar en beïnvloeden elkaar. Figuur 1 laat deze samenhang zien.

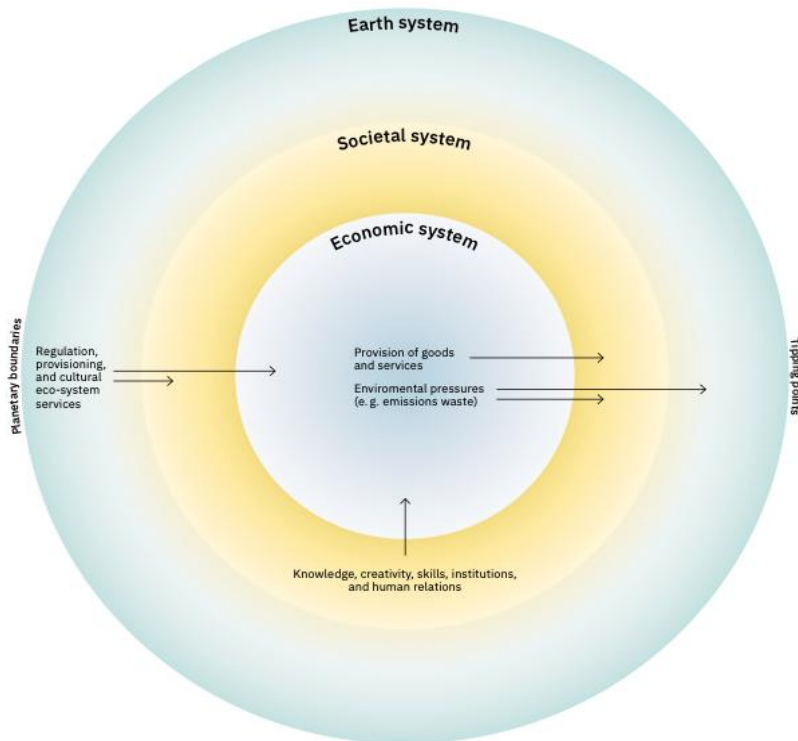
Het overkoepelende doel van het gehele systeem definiëren Hafele et al. als 'het bieden van welzijn voor huidige en toekomstige generaties binnen de planetaire grenzen'. Dit overkoepelende doel heeft twee beperkingen: 1) minimaliseer negatieve sociale consequenties die welzijn verslechteren, en 2) respecteer met betrekking tot economische activiteiten de harde planetaire grenzen.

Het doel van het economische systeem is 'het leveren van goederen en diensten in de juiste hoeveelheid en kwaliteit voor de samenleving'. De elementen van een systeem zijn: huishoudens, gemeenschappen, bedrijven en de overheid. Deze elementen zijn intermediairs tussen de economie en behoeftebevredigers (*need statifiers*). Ze spelen

56. Systeem Aarde is een concept uit de aardwetenschappen, en dan met name uit de geochemie en de ecologie. Het concept houdt in dat alle onderdelen van de Aarde samen één groot dynamisch systeem vormen, waarbij de onderdelen onderling in interactie zijn. Het systeem Aarde bepaalt de planetaire grenzen.

een onderling verbonden rol bij de levering van goederen en diensten. Interacties tussen elementen kunnen monetair en niet-monetair zijn, tweerichtingsverkeer en eenrichtingsverkeer zijn. Deze interacties worden ook 'flows' genoemd. Ze beschikken over vaardigheden die nodig zijn om hulpbronnen in te zetten, zoals de vaardigheid om technologie te ontwikkelen en te gebruiken, de vaardigheid om financiële of natuurlijke hulpbronnen te gebruiken en de vaardigheid om nieuwe kennis te ontwikkelen en te gebruiken.

Figuur 1: Het economische systeem als onderdeel van het maatschappelijk systeem en het systeem Aarde



Capaciteiten en kenmerken van weerbaarheid

In de literatuur worden vier capaciteiten onderscheiden die een systeem weerbaar maken: absorberen, herstellen, aanpassen en/of transformeren (zie o.a. Manca et al., Hafele et al.).

De reactie van een systeem op een ontwrichtende gebeurtenis of verstoring hangt samen met twee dimensies: de intensiteit van de verstoring en de duur van de blootstelling. Bij een korte en lichte verstoring spelen de capaciteiten absorptie en herstellen een

belangrijke rol. Naarmate een verstoring intensiever en langer duurt, wordt het voor een systeem belangrijker om zich aan te passen of te transformeren. Hierbij is flexibiliteit en incrementele verandering nodig zodat de elementen van een systeem (zoals huishoudens, gemeenschappen, bedrijven en de overheid) kunnen blijven functioneren. Het doel is om verliezen na de verstoring zoveel mogelijk te beperken. Een reactie kan een bewust besluit zijn (door de politiek) of een gedwongen verandering (door bijvoorbeeld natuurlijke of socio-economische omstandigheden) (zie Manca et al.).

Naast capaciteiten zijn er ook kenmerken die een systeem weerbaar maken (Hafene et al.). Weerbaarheidskenmerken op macro-economisch niveau zijn diversiteit, redundantie, aanpassingsvermogen en cohesie. Capaciteiten en kenmerken hangen met elkaar samen (zie Tabel 1).

Beleidsinterventies

Manca et al. hebben een beleidskader ontwikkeld dat beleidsmakers helpt te bepalen met welke beleidsinterventies het weerbaarheidsvermogen van een samenleving versterkt kan worden.⁵⁷ Zij zijn van mening dat *to bounce forward* belangrijk is om er voor te zorgen dat ook toekomstige generaties in welzijn kunnen leven. *Bouncing forward* betekent dat de samenleving in staat is te leren van eerdere verstoringen, deze als kansen te zien om het in de toekomst beter te doen en om zich vervolgens te kunnen aanpassen. Ze benoemen een aantal beleidsinterventies die het weerbaarheidsvermogen van een samenleving kan versterken, waaronder:

1. Preventie → maatregelen die verstoringen en grootte van verstoringen reduceren;
2. Voorbereiding → maatregelen die weerbaarheidsvermogen versterken in het geval een verstoring zich voordoet;
3. Bescherming → maatregelen die de impact van verstoring beperken om verlies van levenstandaard te voorkomen.
4. Promotie → maatregelen die dienen om te kunnen omgaan met langdurige en/of ernstige verstoringen.
5. Transformatie → maatregelen die veranderproces faciliteren en onnodige veranderingen voorkomen wanneer het huidige systeem niet langer gehandhaafd kan worden.

Ook Hafele et al. besteden aandacht aan de rol van beleidsmakers en de politiek bij het versterken van weerbaarheidsvermogen. Ze bespreken daarbij vier punten waarop

57. Het ontwikkelde beleidskader is geoperationaliseerd in het Resilience Dashboard. Deze is in 2021 ontwikkeld en beoogt een integrale beoordeling te geven van het weerbaarheidsvermogen van de EU en haar lidstaten. Jaarlijks vindt er een update van het dashboard plaats.

(politieke) afwegingen gemaakt kunnen worden en waarover spanningen kunnen ontstaan.

Ten eerste, naast het expliciet maken van weerbaarheidsvermogen van *wat*, is het ook belangrijk om duidelijk te zijn op *wie* het weerbaarheidsvermogen betrekking heeft. Er zijn structurele ongelijkheden in het socio-economische systeem. Bij een ontregelende gebeurtenis worden deze ongelijkheden vaak verder vergroot. Voor *wie* heeft verschillende aspecten: internationaal, nationaal, lokaal, formeel en informeel. Nadenken over het weerbaarheidsvermogen van *wie* houdt in dat afwegingen tussen belanghebbenden in overweging genomen dient te worden. Bij de ontwikkeling van beleid is het dus belangrijk om oog te hebben *wie* er baat bij heeft en *wie* kwetsbaar is.

Ten tweede is er een spanning tussen risico en weerbaarheidsvermogen. Bijvoorbeeld, als een land verschillende handelspartners heeft kan er een groter risico zijn dat het systeem wordt blootgesteld aan de gevolgen van een verstoring bij één van de handelspartners. Anderzijds vergroot netwerkdiversiteit juist het vermogen van een land om te kunnen herstellen van een verstoring doordat handelsstromen makkelijker vervangen kunnen worden.

Ten derde is er spanning tussen kenmerken van weerbaarheidsvermogen en het doel van het economie systeem. Bijvoorbeeld, flexibiliteit in de markt draagt bij aan aanpassingsvermogen. Maar marktflexibilisering kan ook leiden tot een '*gig* economie' en flexibilisering van de arbeidsmarkt waarbij over het algemeen de sociale zekerheid en bescherming van arbeidskrachten onder druk staat.⁵⁸ Dit kan weer negatieve effecten hebben op (arbeids)productiviteit. Tevens staat dit haaks op het doel om negatieve consequenties voor de maatschappij te beperken.

Ten slotte is er spanning tussen de verschillende capaciteiten, voor absorberen en herstellen bijvoorbeeld zijn op korte termijn minder energie en hulpbronnen nodig dan voor de capaciteit aanpassen (=veranderen). Echter, voor de lange termijn kan juist de capaciteit aanpassen gunstiger zijn voor het (economische) weerbaarheidsvermogen. De voor- en nadelen van deze capaciteiten moeten dus voor zowel de korte als lange termijn in kaart gebracht worden om een goede afweging te kunnen maken.

58. *Gig economy* of *schnabbeleconomie* is een economie waar een tijdelijk werk heel gewoon is en waarin zelfstandige arbeidskrachten tijdelijk worden ingehuurd.

Bijlage 4 Capaciteiten en kenmerken van weerbaarheid in relatie tot onderzoek en innovatie

Onderzoek en innovatie dragen bij aan de ontwikkeling van weerbaarheidscapaciteiten (absorberen, herstellen, aanpassen en transformeren) en het versterken van weerbaarheidskenmerken (diversiteit, redundantie, aanpassingsvermogen en cohesie). Op welke manier hangen deze capaciteiten en kenmerken met elkaar samen? En hoe verbinden we deze capaciteiten en kenmerken aan (de financiering van) onderzoek en innovatie?

Voor de capaciteit absorberen is het kenmerk redundantie van belang, voor herstellen de kenmerken diversiteit en cohesie, en voor aanpassen en transformeren de kenmerken diversiteit, aanpassingsvermogen en cohesie (Hafele et al. 2022). Tabel 1 geeft een overzicht van de samenhang tussen weerbaarheidscapaciteiten en -kenmerken. Het versterken en verstevigen van een weerbare samenleving en economie kan door financiering van onderzoek en innovatie in te zetten op deze capaciteiten en kenmerken.

Het bereiken van een weerbare samenleving en economie vraagt om coöperatievermogen. Het gezamenlijk optrekken met betrouwbare samenwerkingspartners (zoals de EU) en het delen van hulpbronnen, kennis, technologie en sociale waarden verstevigt de weerbaarheid van alle partners. Kennis, hulpbronnen, ontwikkeling en productie van samenwerkende landen zijn deels overlappend en deels aanvullend op elkaar. Daardoor is een grote spreiding mogelijk van deze onderdelen (=diversiteit). Binnen de samenwerking is vertrouwen in de samenwerking en elkaar wel belangrijk (=cohesie). Daarbij is het belangrijk om het concurrentievermogen vooral te richten op partijen die niet bij de samenwerking betrokken zijn, zoals China, VS. Inzet op het versterken van de weerbaarheid is ook van belang voor de strategische autonomie. Als we weten op welke gebieden strategische autonomie in de toekomst belangrijk is, dan kan daar op worden ingezet (=aanpassingsvermogen).

Alhoewel alle vier capaciteiten belangrijk zijn om een systeem voldoende weerbaar te maken, concentreren we ons in dit advies op de capaciteiten aanpassen en transformeren. De financiering van onderzoek en innovatie, zoals voorgesteld in dit advies, richt zich namelijk op de grote maatschappelijk opgaven waar we voor staan en de transities die daarvoor nodig zijn. Om samenleving en economie weerbaar te maken voor deze opgaven, is het dus noodzakelijk om te focussen op het ontwikkelen en versterken van de capaciteiten aanpassen en transformeren.

Voor het versterken van de capaciteiten absorberen en herstellen verwijzen we naar het advies *Coronasce­nario's doordacht: Handreiking voor noodzakelijk keuzes* (2022). Hierin maken verschillende adviesraden, onder leiding van de WRR, de vertaalslag van de gevolgen van een pandemie voor het domein waarop de adviesraad actief is en op welke manier een domein erop kan anticiperen. Ook de AWTI heeft hier een bijdrage aan geleverd. Er is een samenhang tussen versterking en ontwikkeling van de weerbaarheidskenmerken aanpassingsvermogen, cohesie en diversiteit en het afwegingskader van het instrumentarium.

	Absorberen <i>Redundantie</i>	Herstellen <i>Diversiteit</i> <i>Cohesie</i>	Aanpassen <i>Aanpassingsvermogen</i> <i>Cohesie</i> <i>Diversiteit</i>	Transformeren <i>Aanpassingsvermogen</i> <i>Cohesie</i> <i>Diversiteit</i>
Onderwijs en Vaardigheden	Aanwezigheid van arbeidspotentieel met vaardigheden die nodig zijn om verstoringen op te kunnen vangen	Mensen beschikken over een brede set aan vaardigheden. Snelle en flexibele mogelijkheden voor bij- en herscholing. Flexibele arbeidsmarkt. Cohesie: herwinnen werkplezier.	Alle kenmerken onder herstellen. Aanpassingsvermogen: weten welke vaardigheden in de toekomst nodig zijn en welke vaardigheden minder belangrijk worden.	
Technologie	Aanwezigheid van reservetechnologieën die door verstoring getroffen technologieën kunnen vervangen. Aanwezigheid van reservecapaciteiten om nieuwe technologieën te	Flexibiliteit in het veranderen van wat technologieën kunnen produceren. Diversiteit: diversifiëring van leveranciers en toeleveringsketens	Alle kenmerken onder herstellen. Aanpassingsvermogen: kennis over hoe technologieën verstoringen kunnen creëren. Waar nodig vervangen van technologieën. Gebruiken van technologieën die minder gevoelig zijn voor verstoringen (dit kan betekenen dat deze nog ontwikkeld moeten worden = innovatie). Cohesie: voordelen/opbrengsten van technologieën worden breed gedeeld.	

	ontwikkelen/produceren. ⁵⁹	Cohesie: delen van (voordelen van) technologieën	
Creëren van kennis	Infrastructuur, dataopslagcapaciteit en aanbieders van kritische data, onafhankelijkheid van wereldwijde internetstructuur.	Diversiteit: meerdere kennisaanbieders, toegang tot verschillende soorten kennis, multidisciplinaire teams. Cohesie: co-creatieve ecosystemen.	Aanpassingsvermogen: anticiperen op impact van toepassen van bepaalde kennis op het systeem, de elementen in het systeem (huishoudens, gemeenschappen, bedrijven en de overheid), de samenleving en het milieu. Creëren en delen van kennis die nodig is voor het transformeren van maatschappelijke systemen: begrip van de werking van het oude systeem en de problemen die daarmee samenhangen; exploreren van nieuwe richtingen voor het systeem; begrip van hindernissen voor transformatie; nieuwe bronnen van kennis aanboren; afscheid nemen van kennis die niet langer relevant is voor nieuwe systemen.
Innovatie	Noodplannen die ingebed zijn in het systeem.	Diversiteit: diversiteit aan innovatie-clusters, zowel regionaal als thematisch. Cohesie: ecosystemen, vertrouwen in wetenschap.	Aanpassingsvermogen: bevorderen van innovatief en ondernemend denken en handelen, creëren van nieuwe sectoren in de economie. Diversiteit en cohesie: samenstelling consortium/ ecosysteem: diversiteit in kennis en achtergrond van betrokken personen, organisaties en bedrijven. Creëren, opschalen en implementeren van innovaties die nodig zijn om maatschappelijke systemen te transformeren: nieuwe oplossingen voor nieuwe behoeftes; duurzame oplossingen; nieuwe 'bronnen' van innovatie aanboren; technologische en niet-technologische innovaties; voorwaarden voor opschaling, implementatie en verspreiding organiseren; afscheid nemen van onhoudbare oplossingen.

59. Reservecapaciteit kan betrekking hebben op grondstoffen, financiële middelen, human capital en vaardigheden.

Econo- mische activiteit en	Aanwezigheid van reservecapaciteiten om economische activiteiten en productieproces te kunnen continueren na verstoring.	Flexibiliteit en diversifiëring in toegang tot leveranciers en samenwerkingspar tners (import en export), hulpbronnen (economisch, natuurlijk, menselijk en sociaal kapitaal) en klanten. Flexibiliteit en diversifiëring in produceren van andere goederen en diensten (voor verschillende markten). Cohesie: gebruik maken van en vertrouwen in instituten (incl. wetenschap), ecosysteem- ontwikkeling. Hogere productiviteit van hulpbronnen zorgt voor hogere waarde creatie uit grondstoffen (zelfs als aanbod beperkt is).	Alle kenmerken onder herstellen. Aanpassingsvermogen: ontwikkelen van nieuwe economische activiteiten die duurzaam zijn (= rekening houden met planetaire grenzen en die negatieve sociale consequenties die welzijn verslechteren beperken). Dat betekent inzetten op sectoren die hoogproductief zijn, een beperkte ruimtelijke en ecologische voetafdruk hebben en niet afhankelijk zijn van laagbetaalde arbeid. Ontwikkelen van nieuwe businessmodellen, nieuwe ondernemingsvormen (coöperatief, commons).
--------------------------------------	--	---	--

Bijlage 5 Geraadpleegde literatuur

- ▶ 18e Studiegroep Begrotingsruimte (2025) De toekomst begint nu
- ▶ AEF (2023) Evaluatie adviescommissie Nationaal Groeifonds
- ▶ AWTI (2020) Krachtiger kiezen voor sleuteltechnologieën
- ▶ AWTI (2022a) Grenzeloos onderzoeken. Stimuleer interdisciplinariteit met twee onderscheidende overheidsrollen.
- ▶ AWTI (2022b) Briefadvies over de Nationale Wetenschapsagenda.
- ▶ AWTI (2022c) Samen grip krijgen op wicked problems: lessen uit de coronacrisis.
- ▶ AWTI (2023a) In dienst van de toekomst – Van optimalisatie naar transformatie.
- ▶ AWTI (2023b) Strategisch samenspel. Bundel de kracht van Nederland en de EU voor meer impact van onderzoek en innovatie.
- ▶ AWTI (2024) Vanzelfsprekende verbinding. Veranker SGW-onderzoek in innovatie.
- ▶ AWTI (2025) Duurzame doorbraken. Naar systeeminnovatie in de energietransitie.
- ▶ Baarsma, Barbera en Francisco d'Orey Neves (2024) Onderwijs belangrijkste determinant van groei arbeidsproductiviteit. In: *ESB* 109 (4837S), p10-15.
- ▶ Barwise, Patrick & Leo Watkins (2018), 'The Evolution of Digital Dominance: How and Why We Got to GAFA'. In: Martin Moore & Damian Tambini (eds) *Digital Dominance: The Power of Google, Amazon, Facebook and Apple*. Oxford University Press
- ▶ Becker, Bettina (2014) Public R&D Policies and Private R&D Investment: A Survey of the Empirical Evidence. In: *Journal of Economic surveys* 29-5, p917-942.
- ▶ Beetsma, Roel, Arnoud Boot, Coen Teulings (2021) Zet Invest-NL en Groeifonds om in investeringsbank. *FD*. Geraadpleegd 10 november 2025 van <https://fd.nl/ opinie/1406879/zet-invest-nl-en-groeifonds-om-in-investeringsbank>
- ▶ Bollen, Johannes, Sabine Kerssens, Kimberley Kruijver, Carine van Oosteren, Daan Pisa, Caroline Schipper, Arnold Tukker & Joris Vierhout (2025) Het Nederlandse Concurrentievermogen in het licht van het Draghi-rapport. TNO Vector TNO 2025 R10842
- ▶ CPB (2024) Publieke projectfinanciering: wanneer en hoe? CPB Publicatie, maart
- ▶ Coccia, Mario (2011) The interaction between public and private R&D expenditure and national productivity. *Prometheus. Critical studies in innovation*. Vol. 29(2), p121-130.
- ▶ De Heide, Marcel (2024) Behalen R&D-doelen vereist extra publieke middelen. *ESB*, 109(4837S), 96–99.
- ▶ De Heide, Marcel, Jasper van Kempen & Cor Jorna (2024) R&D Top 30 in een breder perspectief, TNO Publiek TNO 2024 R12325
- ▶ De Heide, Marcel (2025) Nederlands R&D-beleid voor bedrijven kent te weinig focus. *ESB* 110(4843), 122-125.

- ▶ De Lipsiset, Vincenzo, Matteo Deleidi, Mariana Mazzucato & Paolo Agnolucci (2023) Macroeconomic Effects of Public R&D. In: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2023-03).
- ▶ De Moor, Tine, Ton Duffhues, Eline Karlas & Carolien Veldsink (2020) Krachtiger Als Collectief. Uitdagingen van Burgercollectieven in Nederland, Anno 2020. Research team Institutions for Collective Action, Rotterdam School of Management, Erasmus University
- ▶ de Moor, Tine (2023). Shakeholder society? Social enterprises, citizens and collective action in the community economy. Erasmus Research Institute of Management (ERIM). ERIM Inaugural Address Series Research in Management
- ▶ den Boer, A. C. L. den, K. P. W. Kok, M. Gill, J. Breda, J. Cahill, C. Callenius, P. Caron, Z. Damianova, M. Gurinovic, L. Lähteenmäki, T. Lang, R. Sonnino, G. Verburg, H. Westhoek, T. Cesuroglu, B.J. Regeer, B. & J.E.W. Broerse (2021) 'Research and innovation as a catalyst for food system transformation'. In: Trends in Food Science and Technology 107, 150-156.
- ▶ Decisio (2023) Tussentijdse evaluatie Nationaal groeifonds
- ▶ Dialogic (2024) Evaluatieonderzoek subsidieregelingen Nationaal Groeifonds
- ▶ Diercks, Gijs & Flor Avelino (2022) Voorbij de triple helix. Gast-essay van DRIFT voor Amsterdam Economics Board.
- ▶ Draghi, Mario (2024) The future of European competitiveness.
- ▶ Erken, Hugo (2024) Lage groei productiviteit mede door ongunstige structuur economie. In: *ESB* 109 (4837S), p16-20.
- ▶ Erken, Hugo, Frank van Es & Erik-Jan van Harn (2021a) De lage R&D investeringen in Nederland kosten groei. In: *ESB* 106(4795S), 40-44.
- ▶ Erken, Hugo, Frank van Es & Erik-Jan van Harn (2021b) De transitie naar een kenniseconomie vergt politieke keuzes
- ▶ Europese Commissie (2024) 2024 Country Report – Netherlands bij Recommendation for a council recommendation on the economic, social, employment, structural and budgetary policies of the Netherlands
- ▶ Europese Commissie: Directorate-General for Research and Innovation (2025) Horizon Europe at MIDTERM – Delivering high returns for citizens and the economy, Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/8784427>
- ▶ Geurts, Amber, Thijmen van Bree, Wilmar Bolhuis & Marcel de Heide (2024) Innovatiebeleid voor de toekomst - Hoe we Nederland op een ander groeipad krijgen.
- ▶ Goetheer, Arjan, Frans van der Zee & Marcel de Heide (2018) De Staat van Nederland Innovatieland 2018. Missies en 'nieuw' missiegedreven beleid. Den Haag, TNO.

- ▶ Griscom, Bronson W., Justin Adams, Peter W. Ellis & Joseph Fargione (2017) Natural climate solutions. In: Proceedings of the National Academy of Sciences (114(44) 11645-11650. Herhaald in Tim van Hattum, Bregje van Wesenbeeck, Alex Hekman en Arjan Berkhuisen. (16 oktober 2025 donderdag). Opinie: De natuur is onze belangrijkste bondgenoot in de strijd tegen klimaatverandering. De Volkskrant.nl.
<https://advance.lexis.com/api/document?collection=news&id=urn:contentItem:6H08-R8X3-RX94-22MX-00000-00&context=1519360> .
- ▶ GWK - Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2021) Pakt für Forschung und Innovation - Monitoring-Bericht 2021 (Band I).
- ▶ Goetheer, Arjan, Frans van der Zee & Marcel de Heide (2018) De Staat van Nederland Innovatieland 2018. Missies en 'nieuw' missiegedreven beleid. Den Haag, TNO
- ▶ Hafele, Jacob, Jonathan Barthe, Laure-Alizé Le Lannou, Lukas Betram, Ravi Tripathi, Raphael Kaufmann & Maximilian Engel (2022) A framework for economic resilience: guiding economic policy through a social-ecological transition. ZOE Institute for Future-fit Economies: Cologne
- ▶ Hasekamp, Pieter (2023) Zo kan Nederland de energietransitie versnellen. In: ESB 108(4818), 77.
- ▶ Hollanders, H & B. Verspagen (1998) De Nederlandse innovatie-achterstand. In: ESB 83(4147) 290.
- ▶ IMF (2025) Kingdom of the Netherlands–The Netherlands: Staff Concluding Statement of the 2025 Article IV Mission; geraadpleegd via: <https://www.imf.org/en/news/articles/2025/05/19/mcs-05192025-kingdom-of-the-netherlands-staff-concluding-statement-of-2025-art-iv-mission> op 10-11-2025
- ▶ Joziassse, Barbara (2023) Weblog Algemene Rekenkamer: Aantrekkelijk en riskant: rijksfondsen
- ▶ Kim, Young Eun en Norman V. Loayza (2019) Productivity Growth : Patterns and Determinants across the World. In: Policy Research Working Paper 8852. World Bank, Washington, DC.
- ▶ KNAW (2018). Wederzijdse versterking. Hoe publieke en private investeringen in onderzoek en ontwikkeling samenhangen, Amsterdam, KNAW
- ▶ KNAW (2023) Waarde van Wetenschap. Observeren, weten en meten. Amsterdam, KNAW
- ▶ Manca, Anna Rita, Peter Benczur & Enrico Giovannini (2017) Building a scientific narrative towards a more resilient EU society. Part 1: A conceptual framework. JRC Science for Policy report. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- ▶ Meadows (2009) Thinking in systems. Chelsea Green Publishing Co

- ▶ Mitra, Alessio, Erik Canton, Julien Ravet & Jan-Tjibbe Steeman (2024) The added value of European investments in research and innovation. Publications Office of the European Union. European Commission: Directorate-General for Research and Innovation
- ▶ Nationaal Klimaat Platform (2023) Eerste rapportage Nationaal Klimaat Platform: Richting, ruimte, rechtvaardigheid, geraadpleegd via: <https://nationaalklimaatplatform.nl/nieuws12/2498597.aspx?t=Eerste-Signalenrapport-naar-minister-Jetten>
- ▶ OECD (2021). New evidence on intangibles, diffusion and productivity. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2021/10. Paris, OECD publishing.
- ▶ OECD (2025) OECD Economic Surveys: Netherlands July 2025, OECD Publishing, Parijs.
- ▶ Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (2022) Nieuwe coalities in aardgasvrij. Van lerende overheid naar lerende maatschappij. Eindverslag. Den Haag, Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving.
- ▶ PBL (2025) Balans van de Leefomgeving, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- ▶ Pisa, Daan, Joris Vierhout, Amber Geurts & Thijmen van Bree (2024). Grip op control points. TNO Vector, Den Haag, TNO-rapport 2024 R11817.
- ▶ Rathenau Instituut (2016) Chinese borden: Financiële stromen en prioriteringsbeleid in het Nederlandse universitaire onderzoek, Den Haag: Rathenau Instituut
- ▶ Rathenau Instituut (2022) Beheers de impulsen. Zicht op langetermijneffecten van grote investeringsimpulsen in onderzoek en innovatie
- ▶ Rathenau Instituut (2023) Totale investeringen in wetenschap en innovatie (TWIN) 2021-2027
- ▶ Rathenau Instituut (2024b). Totale Investerings in Wetenschap en Innovatie (TWIN) 2022-2028. Den Haag.
- ▶ Rathenau Instituut (2024c) Factsheet. Op naar de drie procent.
- ▶ Rathenau Instituut (2025a). TWIN 2023-2029. Totale Investerings in Wetenschap en Innovatie.
- ▶ Rathenau Instituut (2025b) Factsheet. R&D-investeringen in internationaal perspectief
- ▶ Rathenau Instituut (2025c) Factsheet Overheidsfinanciering van R&D
- ▶ Rathenau Instituut (2025d) Datapublicatie Overheidssteun voor R&D, in % van het bbp (internationaal)
- ▶ Rli (2022) Financiering in transitie – Naar een actieve rol van de financiële sector in een duurzame economie.

- ▶ Schoenmaker, Benjamin, Marinanne Aalbersberg, Jaap Lombaers, Ankie Bruens, Michiel van den Hout & Margo Strijbosch (2024) Effectiever innoveren voor het oplossen van maatschappelijke opgaven. Whitepaper
- ▶ Schwaag Serger, Sylvia, Luc Soete & Johan Stierna (eds.) (2023) The Square: Putting place-based innovation policy at the centre of policy making. JRC - Publication Office of the European Union.
- ▶ Soete, Luc, Bart Verspagen & Thomas H.W. Ziesemer (2022) Economic impact of public R&D: an International perspective. In: Industrial and Corporate Change 31-1, p1–18.
- ▶ Soete, Luc & Johan Stierna (2023) Revisiting Schumpeter in Europe: Place-based innovation and transformative industrial policy. In: UNU-MERIT Working Papers, No. 2023-022.
- ▶ Steeman, Jan-Tjibbe, Alexandr Hobza, Erik Canton, Valentina Di Girolamo, Alessio Mitra, Océane Peiffer-Smadja & Julien Ravet (2024) Why investing in research and innovation matters for a competitive, green, and fair Europe – A rationale for public and private action. Publications Office of the European Union. European Commission: Directorate-General for Research and Innovation
- ▶ TNO (2024) Factsheet Wereldwijde R&D-uitgaven
- ▶ Transitiecoalitie Voedsel (2019) Missiegedreven innovatie vereist overkoepelende transitiemissies, inhoudelijke regie en nieuwe governance. Voorstellen van Transitiecoalitie Voedsel voor missiegedreven innovatiebeleid van de overheid, 9 oktober 2019, geraadpleegd via: <https://transitiecoalitievoedsel.nl/wp-content/uploads/Voorstellen-missiegedreven-innovatie-van-TcV.pdf>
- ▶ van Bree, Thijmen, Joris Vierhout en Goedeke Geuskens (2025a) Arbeidsproductiviteit vitaal voor verdienvermogen - Oplossingen voor achterblijvende groei.
- ▶ Van Bree, Thijmen, Amber Geurts, Sjoerd Hardeman, Daan Pisa, Hettie Boonman, Jasper van Kempen, Sabine Kerssens, Carine van Oosteren, Monique Rijnders-Nagle, Marlien Sneller, Roald Suurs, Martijn de Wit & Anastasia Yagafarova (2025b) Versterken van R&D in Nederland. Reflectie op het 3% R&D actieplan van het Ministerie van Economische Zaken. TNO Publiek TNO 2025 R11255/B.
- ▶ Van Elk, Roel, Bas ter Weel, Karen van der Wiel & Bram Wouterse (2019) Estimating the returns to public R&D investments: Evidence from production function models. In: De Economist 167:45-87
- ▶ Van Est, Rinie (2022) 'The Success of Danish Wind Energy Innovation Policy: Combining Visionary Politics and Pragmatic Policymaking'. In: Caroline de la Porte Caroline de la Porte, Guðný Björk Eydal, Jaakko Kauko, Daniel Nohrstedt, Paul 't Hart & Bent Sofus Tranøy (eds.) Successful Public Policy in the Nordic Countries: Cases, Lessons, Challenges. Oxford Academic, p 45-65

- ▶ Van Kempen, Jasper, Marcel de Heide, Finn Speijer & Wilmar Bolhuis (2024a) Nederland spendeert te weinig aan R&D en loopt steeds verder achter op buurlanden, TNO Vector
- ▶ Van Kempen, Jasper, Carine van Oosteren en Thijmen van Bree (2024b) Synthese landenstudie 3% R&D doelstelling Onderzoek naar R&D-investeringen in België, Denemarken en Duitsland, TNO 2024 R11383 11 juli 2024.
- ▶ Van Kempen, Jasper, Carine van Oosteren en Thijmen van Bree (2025a) Consistent innovatiebeleid leidt tot meer private R&D. In: ESN 110(4843), 118-121
- ▶ Van Kempen, Jasper, Hettie Boonman, Marcel de Heide, Thijmen van Bree, Amber Geurts, Sabine Kerssens, Carine van Oosteren, Daan Pisa, Monique Rijnders-Nagle, Marlien Sneller, Roald Suurs, Martijn de Wit & Anastasia Yagafarova (2025b) De Nederlandse R&D kloof groeit TNO Publiek TNO 2025 R11255/A
- ▶ Velzing, Evert-Jan (2018) Specifieke woorden, maar generieke daden. In: ESB 103(4761) 208-209.
- ▶ WKR (2025) Signalering 'Bossen en bodems in zwaar weer. Hoe toenemende druk op bossen en bodems de klimaatopgave vergroot'.
- ▶ WRR (2023) Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen
- ▶ WRR (2024) Leren investeren. Lessen uit de ontwikkeling van het Nationaal Groeifonds, Den Haag, WRR.
- ▶ Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Gezondheidsraad, Raad van State, Raad voor het Openbaar Bestuur en Raad voor Volksgezondheid en Samenleving (2022) Coronascenario's doordacht: Handreiking voor noodzakelijke keuzes. Den Haag.
- ▶ Zúñiga-Vicente, José Ángel, César Alonso-Borrego, Francisco J. Forcadell & José I. Galán (2012) Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: A survey. In Journal of Economic surveys 28-1, p36-67.

Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie

Prins Willem-Alexanderhof 20

2595 BE Den Haag

t. 070 3110920

e. secretariaat@awti.nl

w. www.awti.nl