

Bijlagen – Factsheets

Bijlagen behorende bij TNO-rapport 2025 R12384 Nederlandse
R&D-uitgaven: naar 3% van het bbp in 2030



TNO 2025 R12377 – 31 oktober 2025

Bijlagen - Factsheets

Bijlagen behorende bij TNO-rapport 2025 R12384
Nederlandse R&D-uitgaven: naar 3% van het bbp in
2030

Auteurs	Hettie Boonman, Thijmen van Bree, Amber Geurts, Jasper van Kempen, Sabine Kerssens, Carine van Oosteren, Daan Pisa, Monique Rijnders-Nagle, Marlien Sneller, Roald Suurs, Martijn de Wit, Anastasia Yagafarova (alfabetische volgorde)
Rubricering rapport	TNO Publiek
Titel	TNO Publiek
Rapporttekst	TNO Publiek
Aantal pagina's	156 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	0

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Factsheet A: Het gat tot aan 3% bbp in R&D in 2030	5
2.1	Hoofdboodschap.....	5
2.2	Introductie	6
2.3	Uitkomsten.....	8
2.4	Handelingsperspectief	15
2.5	Bijlagen.....	16
3	Factsheet B: Innovatie in Nederland: De paradox ontward.....	26
3.1	Hoofdboodschap.....	26
3.2	Introductie	27
3.3	Wat is de innovatieparadox?.....	28
3.4	Verklaringen voor de innovatieparadox	35
3.5	De innovatieparadox in Nederland.....	41
3.6	Conclusie.....	51
3.7	Bijlagen.....	55
4	Factsheet C: De positie van startups en scaleups in Nederland	60
4.1	Hoofdboodschap.....	60
4.2	Introductie	61
4.3	Uitkomsten.....	62
4.4	Handelingsperspectief	72
4.5	Conclusie.....	77
4.6	Bijlagen.....	78
5	Factsheet D: Potentievolle sectoren in Nederland	81
5.1	Hoofdboodschap.....	81
5.2	Introductie	82
5.3	Uitkomsten.....	83
5.4	Bijlagen.....	94
6	Factsheet E: Doorbreken van de innovatieparadox en de R&D-kloof met het gericht versterken van O&I-ecosystemen.....	99
6.1	Hoofdboodschap.....	99
6.2	Introductie	100
6.3	Achterblijvende R&D-uitgaven in het Nederlandse vestigings- en investeringsklimaat	101
6.4	‘Beethovens als oplossing?.....	105
6.5	Voor extra R&D is bovenal het gericht versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen van belang.....	107
6.6	Handelingsperspectief	111
6.7	Bijlage	116
7	Factsheet F: Doorbreken van de innovatieparadox: rol van het innovatie instrumentarium	119
7.1	Hoofdboodschap.....	119
7.2	Introductie	120
7.3	Uitkomsten.....	120
7.4	Handelingsperspectief	131
7.5	Bijlagen.....	133
8	Factsheet G: Belang van gericht innovatiebeleid: Mogelijkheden tot synergie tussen economische en maatschappelijke doelstellingen.....	134
8.1	Hoofdboodschap	134
8.2	Introductie	135
8.3	Uitkomsten.....	137
8.4	Handelingsperspectief	143
8.5	Bijlagen.....	147

1 Inleiding

Het kabinet Schoof heeft in het regeerprogramma¹ de doelstelling opgenomen om in 2030 3% van het bruto binnenlands product (bbp) uit te geven aan R&D. In de eerste helft van 2025 werkte het kabinet aan een 3%-R&D-Actieplan² waarmee zij uiteenzet hoe invulling kan worden gegeven aan deze ambitie. Om dit actieplan te ontwikkelen is bij het Ministerie van Economische Zaken (EZ) een Projectgroep 3%-R&D-Actieplan ingesteld en is aan (onder andere) TNO gevraagd input te leveren voor dit actieplan. Dit bijlagenrapport bij het synthesesrapport geeft in zeven factsheets een compleet overzicht van de bevindingen uit het TNO-onderzoek m.b.t. 3% R&D dat eveneens in de eerste helft van 2025 is uitgevoerd:

- A. Het gat tot aan 3% bbp in R&D in 2030
- B. Innovatie in Nederland: De paradox ontward
- C. Startups en scaleups in Nederland
- D. Potentievolle sectoren in Nederland
- E. Doorbreken van de innovatieparadox en de R&D-kloof met het gericht versterken van O&I-ecosystemen
- F. Doorbreken van de innovatieparadox: rol van het innovatie instrumentarium
- G. Belang van gericht innovatiebeleid: mogelijkheden tot synergie tussen economische en maatschappelijke doelstellingen

¹ [Regeerprogramma, Uitwerking van het hoofdlijnenakkoord door het kabinet, 13 september 2024](#)

² Zie [Kamerbrief over 3%-RD-actieplan](#) | [Kamerstuk](#) | [Rijksoverheid.nl](#)

2 Factsheet A: Het gat tot aan 3% bbp in R&D in 2030

2.1 Hoofdboodschap

- De **centrale vraag** in deze factsheet is: *op welke R&D-intensiteit komt Nederland op basis van uitvoering van het Regeerprogramma in 2030 naar verwachting uit?*
- De belangrijkste **uitkomsten** van deze factsheet zijn:
 - Bij ongewijzigd beleid dreigt Nederland verder weg te raken van de 3% R&D-doelstelling in 2030.
 - Dit is een doorwerking van de verwachte daling in publieke uitgaven aan R&D. Onze analyse toont aan dat publieke R&D-uitgaven een aanjagend effect hebben op private R&D-uitgaven. Op het moment dat de overheid minder gaat investeren, zal dit ook leiden tot minder private uitgaven.
 - De totale verwachte afname van de R&D-intensiteit in 2030 bedraagt bij ongewijzigd beleid tussen de 0,16% en 0,21% van het bbp. Uitgaande van de R&D-intensiteit van 2,18% bbp in 2022, zal deze bij ongewijzigd beleid dalen tot 1,97-2,02% van het bbp in 2030.
 - Bij ongewijzigd beleid is het totale gat in 2030 tot de 3% doelstelling opgelopen tot 0,98-1,03% van het bbp. Dit tekort aan R&D-uitgaven in 2030 bedraagt ongeveer 12,8 miljard euro (in 2025 prijzen).
- Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:
 - Als Nederland de 3% doelstelling in 2030 wil behalen, dan is daar additionele publieke financiering van R&D voor nodig. Dit zal vervolgens moeten leiden tot extra private investeringen – waar eveneens een flinke opgave ligt om R&D-uitgaven te verhogen.
 - Daarbij is behoefte aan beleid dat aanvullende private investeringen stimuleert via een consistente, gerichte lange-termijn inzet.
- Op 16 juni 2025 is – als bijlage bij de EZ kamerbrief over het 3%-R&D-Actieplan – een **oplegnotitie** meegestuurd naar de Tweede Kamer. Aanvullend op de analyse in onderliggend Factsheet, is in die oplegnotitie uitgewerkt hoeveel extra jaarlijkse publieke en private financiering voor R&D er nodig is in de periode 2026-2030.
 - Om vanaf 2026 jaarlijks 3% van het bbp uit te geven aan R&D, is 11 miljard euro aan additionele directe publieke financiering nodig in de volgende kabinetsperiode 2026-2029. De private sector zal in deze periode 26,7 miljard euro extra moeten investeren.
 - Zie voor meer details het TNO rapport 2025 R11255/A ‘De Nederlandse R&D kloof groeit’.

2.2 Introductie

In het Regeerprogramma van het kabinet Schoof is de ambitie opgenomen dat Nederland in 2030 de doelstelling behaalt om 3% van het bruto binnenlands product (bbp) uit te geven aan R&D. Dit sluit aan bij de 'Lissabon-norm' die binnen de Europese Unie is overeengekomen.

Nederland behaalt deze norm nog niet. Op basis van de meest recente CBS-cijfers bedraagt de huidige R&D-intensiteit van Nederland 2,23% van het bbp (2023). Dit betekent dat er een aanzienlijk gat bestaat tussen onze huidige positie en de beoogde doelstelling.

Deze factsheet brengt dit gat systematisch in kaart en onderzoekt de verwachte ontwikkeling van R&D-uitgaven tot 2030 bij voortzetting van het huidige beleid. Deze factsheet bevat:

1. De verwachte ontwikkeling van de begrote publieke financiering van R&D tot 2030, zoals in kaart gebracht door het Rathenau Instituut.³
2. Analyse van de relatie tussen publieke en private R&D-uitgaven.
3. Inschatting van het verwachte gat bij ongewijzigd beleid, in publieke en private R&D-uitgaven, tot de 3%-doelstelling in 2030.

Tekstbox 1: Het verschil tussen uitgaven aan R&D en financiering van R&D

In R&D-statistieken, zoals vastgesteld in de *OECD Frascati Manual* (en gebruikt door o.a. CBS en Eurostat), wordt onderscheid gemaakt tussen **uitgaven aan R&D** en **financiering van R&D**.

Uitgaven aan R&D zijn de middelen die organisaties inzetten om R&D zelf uit te voeren – met eigen of ingehuurd personeel, binnen de eigen muren. Deze uitgaven zijn direct verbonden aan kennisopbouw en vormen de kern van het innovatievermogen van organisaties en economieën.

Financiering van R&D verwijst naar de herkomst van deze middelen: wie betaalt de R&D? Hierin wordt traditioneel onderscheid gemaakt tussen **directe** en **indirecte** publieke financiering.

- **Directe publieke financiering** omvat bijvoorbeeld subsidies en overheidsopdrachten. Dit zijn geldstromen die concreet en zichtbaar aan organisaties worden verstrekt ten behoeve van R&D.
- **Indirecte publieke financiering** betreft fiscale instrumenten die via het belastingstelsel steun verlenen aan R&D. Dit zijn geen concreet waarneembare geldstromen die worden uitgekeerd, maar beïnvloeden de belastingafdracht.

In onze analyse nemen we zowel directe als indirecte publieke financiering van R&D mee, waaronder subsidies en fiscale regelingen zoals WBSO en de Innovatiebox. De WBSO verlaagt de kosten van R&D-investeringen, de innovatiebox biedt belastingvoordeel op latere opbrengsten uit R&D-investeringen.

³ We maken gebruik van Rathenau Instituut (2025a) en Rathenau Instituut (2025b). De eerste is een maatwerk document ten bate van dit onderzoek en bevat een schatting voor het jaar 2030. Overige jaren staan ook in het publieke document Rathenau Instituut (2025b), zie Tabel 2.

Tekstbox 2: Relevante begrippen voor R&D-statistieken

BERD – Business Expenditure on R&D

Dit betreft de R&D-uitgaven *uitgevoerd door bedrijven*, ongeacht wie deze uitgaven financiert. Het geeft een beeld van de R&D-activiteit binnen het bedrijfsleven.

- **BERD funded by BES (Business Enterprise Sector):** Het deel van de BERD dat ook *door het bedrijfsleven zelf* wordt gefinancierd. Dit geeft inzicht in de mate waarin bedrijven uit eigen middelen investeren in hun eigen R&D.

GERD – Gross Domestic Expenditure on R&D

Dit is de totale som van R&D-uitgaven binnen een land, ongeacht de uitvoerende sector of financieringsbron. Het omvat bedrijfsleven, hoger onderwijs, publieke instellingen en non-profit.

- **GERD funded by GOV (Government sector):** Dit verwijst naar het deel van de totale R&D-uitgaven dat wordt gefinancierd door de overheid, exclusief fiscale regelingen. Het maakt niet uit wie de R&D uitvoert (bijvoorbeeld een bedrijf of universiteit), zolang de financieringsbron publiek is.

GBARD – Government Budget Allocations for R&D

Dit betreft de bedragen die de overheid *in haar begroting* reserveert voor R&D (exclusief fiscale regelingen). Het gaat hier dus om een inschatting over welke voorgenomen of toegezegde bestedingen richting R&D zullen stromen, niet om feitelijk gerealiseerde uitgaven.

Het verschil tussen **GERD funded by GOV** en **GBARD** is daarmee essentieel:

- **GBARD** laat zien wat de overheid *volgens de begroting* aan R&D denkt te besteden. Het is een schatting, gemaakt op basis van beleidsvoornemens.
- **GERD funded by GOV** toont wat de overheid daadwerkelijk heeft uitgegeven aan R&D (excl. fiscale regelingen), op basis van data van bedrijven en instellingen die aangeven hoeveel middelen ze hebben ontvangen vanuit de overheid voor R&D.

GTARD – Government Tax Relief for R&D Expenditure

Dit betreft fiscale steunmaatregelen die specifiek gelden voor belastingplichtigen die R&D-activiteiten uitvoeren en/of financieren. GTARD meet de kosten van deze R&D-specifieke belastingvoordelen ten opzichte van een normale of basale belastingstructuur. In Nederland valt de WBSO (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk) onder GTARD, aangezien dit een belastingvoordeel is dat de loonkosten voor R&D verlaagt. De Innovatiebox valt niet onder GTARD omdat deze niet direct gericht is op het stimuleren van R&D-activiteiten zelf, maar op het belasten van de winsten uit innovatie.

2.3 Uitkomsten

2.3.1 Prognose publieke financiering van R&D tot 2030

Publieke financiering van R&D in 2022

In 2022, het meest recente jaar met gedetailleerde R&D-gegevens, bedroeg de directe publieke financiering van R&D (GERD funded by GOV) €6.268 miljoen, omgerekend 0,65% van het bbp. De indirecte publieke financiering via fiscale instrumenten zoals de WBSO bedroeg gezamenlijk 0,14% van het bbp, en de Innovatiebox bedroeg 0,23% van het bbp. In totaal kwam de totale publieke financiering van R&D in 2022 dus uit op 1,02% van het bbp (0,65% directe + 0,37% indirecte financiering).

Het Rathenau Instituut rapporteert GBARD. In 2022 is er volgens de realisatie van de rijksoverheid €7.533 miljoen aan middelen uitgekeerd die bestemd waren voor directe publieke financiering van R&D.

Dit verschil tussen GBARD en GERD funded by GOV⁴ is gebruikelijk en heeft verschillende oorzaken. GBARD is een vooraf gemaakte inschatting door de overheid van hoeveel middelen naar R&D zullen gaan, terwijl GERD funded by GOV de daadwerkelijk ontvangen middelen voor R&D door de uitvoerende sectoren (zoals bedrijven en universiteiten) weergeeft. Een belangrijke oorzaak van dit verschil is dat ambtenaren bij het opstellen van de begroting per post moeten inschatten welk percentage naar R&D zal gaan, wat voor sommige begrotingsposten lastig nauwkeurig te bepalen is⁵.

Om met dit verschil rekening te houden in onze analyses, gebruiken we de historische verhouding tussen GBARD en GERD funded by GOV. Deze is weergegeven in Tabel 2.5 in Bijlage 4. Hieruit blijkt dat gemiddeld 91% van wat er volgens de begroting aan R&D wordt gealloceerd (GBARD) daadwerkelijk besteed is aan R&D-activiteiten (GERD funded by GOV) in de periode 1999-2022.

Publieke financiering van R&D in 2030

Op basis van een inschatting van het Rathenau Instituut van de budgettaire overheidsmiddelen voor R&D (GBARD) identificeren we de volgende trends in publieke R&D-financiering richting 2030.

- Directe publieke financiering: De budgettaire allocatie van directe financiering voor R&D door de rijksoverheid (GBARD) zal naar verwachting dalen naar 0,63% bbp in 2030. Toegepast op het historisch gemiddelde leidt dat tot een geschatte daadwerkelijke directe financiering (GERD funded by GOV) van 0,58% bbp.
- Indirecte publieke financiering: De fiscale steun via de WBSO daalt volgens het Rathenau Instituut naar 0,12% bbp in 2030. Inclusief de Innovatiebox, waarvan we uitgaan dat deze als aandeel van het bbp gelijk blijft aan het gemiddelde over 2020-2025⁶ (0,21%), komt de totale indirecte financiering uit op 0,33% bbp.

⁴ Voor meer informatie over het verschil tussen financiering van R&D en uitgaven aan R&D verwijzen we naar tekstbox 1, en voor relevante begrippen naar tekstbox 2.

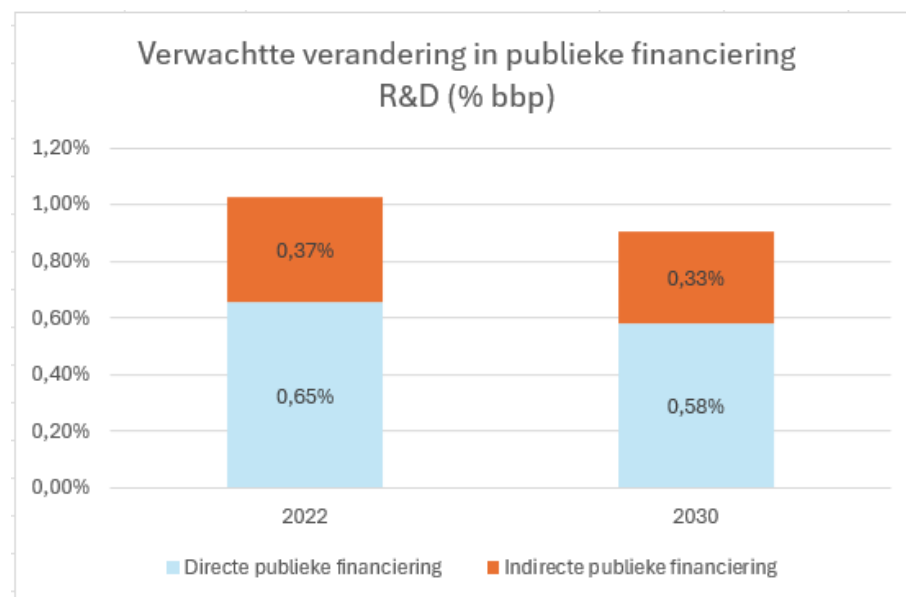
⁵ Voor een uitgebreidere toelichting over het verschil tussen GBARD en GERD funded by GOV, zie de [TWIN publicatie van het Rathenau instituut](#)

⁶ Zie Tabel 2 in 2.5.2.3.

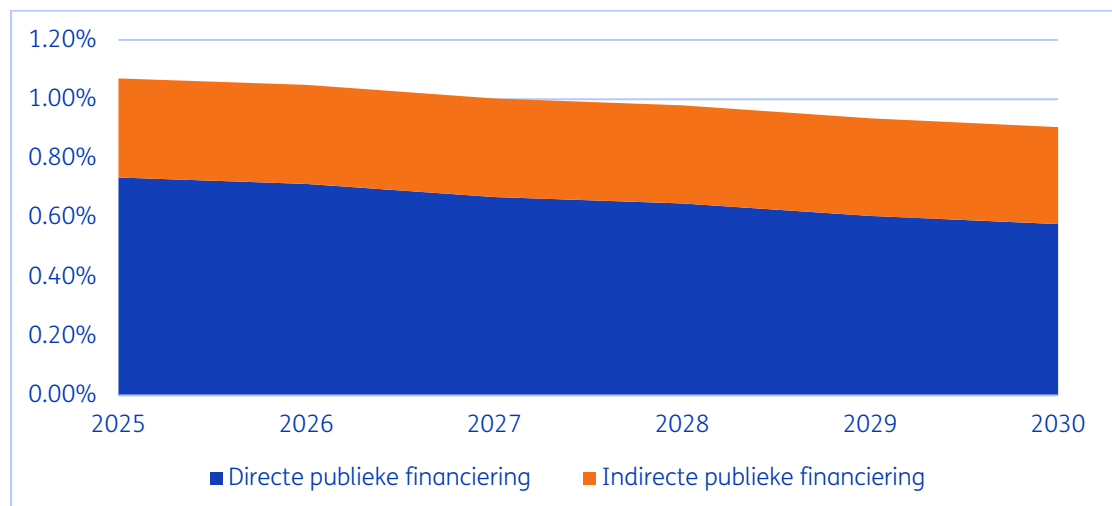
Bovenstaande analyse wijst op een dalende trend in zowel directe als indirecte publieke financiering van R&D richting 2030:

- Directe publieke financiering: daling van 0,65% bbp in 2022 naar 0,58% bbp in 2030
- Indirecte publieke financiering: daling van 0,37% bbp in 2022 naar 0,33% bbp in 2030
- **Totale publieke R&D-financiering: daling van 1,02% bbp⁷ in 2022 naar 0,91% bbp in 2030**

Deze gegevens zijn samengevat in Figuur 2.1 en Figuur 2.2. Daarnaast zijn in Bijlage 3 enkele aanvullende figuren opgenomen.



Figuur 2.1: Verwachte verandering in publieke financiering van R&D (als percentage van het bbp), jaar 2022 ten opzichte van jaar 2030.



Figuur 2.2: Verwacht verloop in publieke financiering R&D (als percentage van bbp). Gebaseerd op basis van data van het Rathenau Instituut, Innovatiebox en OECD.

⁷ Vanwege afronding telt 0,65% en 0,4% hier op naar 1,06%.

2.3.2 Resultaten regressieanalyse

Om te onderzoeken of er een samenhang bestaat tussen publieke en private R&D-uitgaven, hebben we een regressieanalyse uitgevoerd. Daarbij hebben we specifiek gekeken naar de relatie tussen publieke financiering van R&D en de totale private R&D-uitgaven. Het doel was om na te gaan of publieke stimulering leidt tot extra investeringen vanuit het bedrijfsleven.

De resultaten van deze studie zijn weergegeven in Tabel 2.1, waarin de samenhang van publieke en private R&D-uitgaven in drie regressie vergelijkingen wordt getoond. De drie modelspecificaties zijn in meer detail uitgelegd in Bijlage 2. Tekstbox 3 geeft een korte beschrijving van wat een regressie analyse is en hoe de resultaten kunnen worden geïnterpreteerd.

Tabel 2.1: Regressieresultaten op basis van de R&D-data van de OECD.

Variabelen		(1)	(2)	(3)
		$BERDfbBES_{i,t}$	$BERDfbBES_{i,t}$	$BERDfbBES_{i,t}$
		R&D-uitgaven door bedrijven gefinancierd door bedrijven	R&D-uitgaven door bedrijven gefinancierd door het buitenland	R&D-uitgaven door bedrijven
$GOVHES_{i,t}$	Overheids-Financiering	0.796*** (0.088)		0.891*** (0.093)
$GTARD_{i,t}$	Belasting-Aftrek	1.079*** (0.136)	0.341*** (0.057)	1.443*** (0.143)
$BERDlag5_{i,t}$	R&D-uitgaven door bedrijven. 5 jr geleden	0.196*** (0.036)	0.086*** (0.012)	0.329*** (0.038)
Observaties		469	529	476
R-Squared		0.335	0.169	0.445
Adjusted R-Squared		0.283	0.114	0.402
Jaar fixed effects		YES	YES	YES
Land fixed effects		YES	YES	YES
F-statistiek		72.8419	50.4599	117.921
p-waarde		$p < 2.22 \times 10^{-16}$	$p < 2.22 \times 10^{-16}$	$p < 2.22 \times 10^{-16}$

Significantie: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

De resultaten laten een **significante en positieve relatie** zien tussen publieke en private R&D-uitgaven. Dit wijst erop dat publieke R&D-uitgaven een aanjagend effect hebben op private R&D-uitgaven. Uit de analyse (model specificatie 1 in Tabel 2.1) blijkt een **multipliereffect van ongeveer 0.796**: voor elke procentpunt stijging in ‘totale publieke R&D als percentage van bbp’, wordt er door bedrijven gemiddeld **0.796 procentpunt extra geïnvesteerd** in R&D, als percentage van bbp. Dit suggereert dat publieke financiering niet slechts een vervanging is van private uitgaven, maar juist aanvullende private R&D-activiteit stimuleert. **Andersom, op het moment dat de overheid minder gaat uitgeven aan R&D, zal dit ook leiden tot minder private R&D-uitgaven.**

Wanneer we kijken naar het effect op totale R&D-uitgaven van bedrijven, ongeacht door wie dit gefinancierd wordt, vinden we een **multipliereffect van 0.891**. Dit betekent dat voor elke procentpunt stijging van de totale publieke R&D-uitgaven als percentage van bbp er gemiddeld 0.891 procentpunt meer R&D-uitgaven door bedrijven gedaan worden (model specificatie 3 in Tabel 2.1).

De gevonden uitkomsten sluiten aan bij bevindingen in de internationale literatuur, waar vergelijkbare multipliereffecten zijn gevonden. De studie van Ali-Yrkkö (2005) wijst voor Finse bedrijven op een multiplier tussen de 0.62 en 0.86 (afhankelijk van de modelspecificatie). Dat wil zeggen dat voor iedere euro publieke financiering voor R&D, Finse bedrijven daarbovenop 0.62-0.86 eurocent aan R&D hebben gefinancierd. Het National Centre for Universities and Business (2024) heeft een studie in het Verenigd Koninkrijk uitgevoerd. Zij vonden dat 1 procent toename in publieke R&D leidde tot een 0.18%-0.33% toename in R&D-uitgaven door bedrijven binnen hetzelfde jaar.

In Bijlage 2 is een extra regressieschatting opgenomen, waarbij specifiek de overheidsfinanciering ten bate van bedrijfsuitgaven aan R&D (BERD) is meegenomen ($BERD_{fbGOVHES_}(i,t)$). Daaruit blijkt dat 1% extra overheidsfinanciering (als percentage van het bbp) ten behoeve van R&D-uitgaven van bedrijven (BERD) – ceteris paribus – zal resulteren in 2.95% extra R&D financiering vanuit bedrijven (als percentage van het bbp). Directe en gerichte financiering van de overheid lijkt daarmee een sterker effect dan indirecte belastingmaatregelen te hebben.

Ook hebben we onderzocht of meer publieke R&D financiering effect heeft op de aantrekkelijkheid voor buitenlandse investeerders in R&D in Nederland (modelspecificatie 2 in Tabel 2.1). De initiële resultaten lieten zien dat directe publieke financiering geen significant effect had op buitenlandse financiering van R&D (deze is vervolgens ook weggelaten uit de modelspecificatie). Daarentegen leidt indirecte publieke financiering (1 procentpunt toename in R&D belastingaftrek als percentage van bbp) tot 0.341 procentpunt meer R&D financiering vanuit het buitenland (voor activiteiten uitgevoerd in Nederland).⁸

⁸ Indirecte financiering worden vaak pas achteraf verrekend wanneer de R&D al is uitgevoerd. De mogelijkheid tot belastingaftrek in een land zal er dus voor zorgen dat investeerders sneller in dat land zullen investeren. Echter, de oorzaak en gevolg in deze relatie kan ook deels andersom liggen. Hogere belastingaftrek als percentage van bbp zijn het gevolg van dat (buitenlandse) investeerders al eerder in bedrijfsactiviteiten in dit land hebben geïnvesteerd en dit komend tijd ook zullen doen.

Tekstbox 3: "Wat is een regressieanalyse?" - Eenvoudige uitleg van de methode, inclusief R^2 en significantie

Een regressieanalyse is een statistische methode waarmee je onderzoekt of er een verband bestaat tussen twee of meer variabelen. Het voorspelt hoe een afhankelijke variabele verandert op basis van één of meerdere onafhankelijke variabelen. In het geval van deze studie: hoe beïnvloeden publieke financiering ($GOVHES_{i,t}$), belastingaftrek ($GTARD_{i,t}$), en totale R&D-uitgaven van bedrijven vijf jaar geleden ($BERDlag5_{i,t}$) de private financiering van R&D-uitgaven door bedrijven ($BERDfbBES_{i,t}$):

$$BERDfbBES_{i,t} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 GOVHES_{i,t} + \beta_2 GTARD_{i,t} + \beta_3 BERDlag5_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

Hierbij is 'BERD funded by BES' de afhankelijke variabele die voorspeld wordt door de overige onafhankelijke variabelen. Alle variabelen zijn gegeven als percentage van het bbp. Coëfficiënt β_1 geeft aan met hoeveel procentpunt "BERD funded by BES als percentage van bbp" verandert bij een 1 procentpunt verandering in "publieke financiering als percentage van bbp", waarbij aangenomen wordt dat alle overige variabelen constant blijven (de ceteris paribus aanname).

Uitleg R^2

De R^2 waarde laat zien in welke mate de spreiding van de afhankelijke variabele wordt verklaard door het model. Een R^2 waarde van 0.33 betekent bijvoorbeeld dat 33% van de variatie (d.w.z. standaarddeviatie in het kwadraat) in de afhankelijke variabele kan worden verklaard door de variatie in de onafhankelijke variabelen. Over het algemeen is een hoge R^2 waarde een mooi resultaat. Echter, hoger is niet altijd beter. Als er te veel variabelen worden toegevoegd zal je R^2 waarde stijgen, omdat je model beter past op de data. De onafhankelijke variabelen kunnen met elkaar gaan correleren waardoor de resultaten moeilijker te interpreteren zijn. Daarnaast is het belangrijker dat de gevonden resultaten betrouwbaar zijn (significante effecten) en dat ze theoretisch logisch zijn.

Significantieniveau (p-waarde)

De significantie vertelt je of het verband tussen de variabelen waarschijnlijk echt is of op toeval berust. Dit wordt meestal getoetst met een p-waarde. Een p-waarde kleiner dan 5% betekent over het algemeen dat het verband statistisch significant is bevonden. Met andere woorden, het is waarschijnlijk geen toeval.

2.3.3 Prognose van de totale R&D-intensiteit in 2030

Voor het voorspellen van de R&D-intensiteit in 2030 hanteren we de coëfficiënten uit regressiemodel (1) van Tabel 2.1. Deze keuze wordt ingegeven door de beschikbare data van het Rathenau Instituut. Zij maakten een inschatting van GBARD en daarmee van de totale directe publieke R&D-financiering (GERD funded by GOV) voor 2030, maar deze is niet uitgesplitst naar ontvangende sectoren. We weten dus niet hoeveel hiervan naar bedrijven gaat (BERD funded by GOV) versus bijvoorbeeld universiteiten.

Daarom hebben we een regressiemodel gebruikt om de impact te schatten van de totale overheidsfinanciering op de financiering van de bedrijfs-R&D door de private sector. Op basis van deze aanpak toont Tabel 2.2 de verwachte impact van veranderende publieke R&D-financiering op private R&D-investeringen in 2030.

Tabel 2.2: Impact van de ontwikkelingen van publieke financiering van R&D, op private financiering van R&D.

Type publieke financiering	Ontwikkeling in 2030 t.o.v. 2022	Multiplier uit regressie analyse (95% betrouwbaarheids-interval)	Geschatte negatieve impact op private financiering van R&D
Directe publieke financiering	-0,08% bbp	[0.623 – 0.969]	0,05 – 0,07% bbp
Indirecte publieke financiering	0,04% bbp	[0.812 – 1.346]	0,03 – 0,06% bbp
Totaal			0,08 – 1,13% bbp

Tabel 2.2 geeft weer wat de ontwikkelingen zullen zijn in de private financiering van R&D, uitgaande van de multipliers uit onze regressieanalyse zoals uiteengezet in paragraaf 2.3.1 en 2.3.2 en de ontwikkeling van de publieke financiering zoals uiteengezet in paragraaf 2.3.1.

Deze multipliers tonen het effect van publieke financiering op private R&D-uitgaven. Directe publieke financiering, zoals subsidies of PPS-constructies, leidt zowel tot hogere totale R&D-uitgaven – omdat het concrete geldstromen betreft die daadwerkelijk aan R&D worden besteed – als tot aanvullende private investeringen doordat bedrijven hierdoor worden gestimuleerd mee te financieren. Indirecte publieke financiering, zoals fiscale voordelen via WBSO of de Innovatiebox, heeft alleen impact via dit tweede kanaal: het verlaagt de kosten van R&D voor bedrijven, en beïnvloedt zo uitsluitend de mate waarin zij zelf bereid zijn om in R&D te investeren.

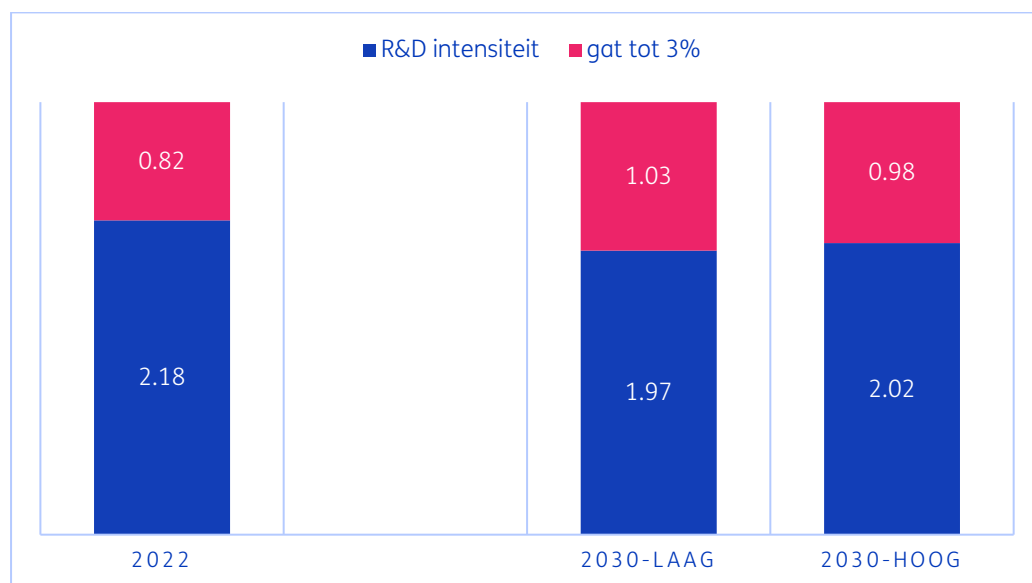
Bij ongewijzigd beleid telt de som van deze effecten op tot de verwachte ontwikkeling van de totale R&D-intensiteit in Nederland in 2030:

- Een afname door daling van directe publieke financiering: 0,08% bbp
- Een afname door daling van private financiering:
 - 0,05-0,07% als gevolg van lagere directe publieke financiering
 - 0,03-0,06% als gevolg van lagere indirecte publieke financiering

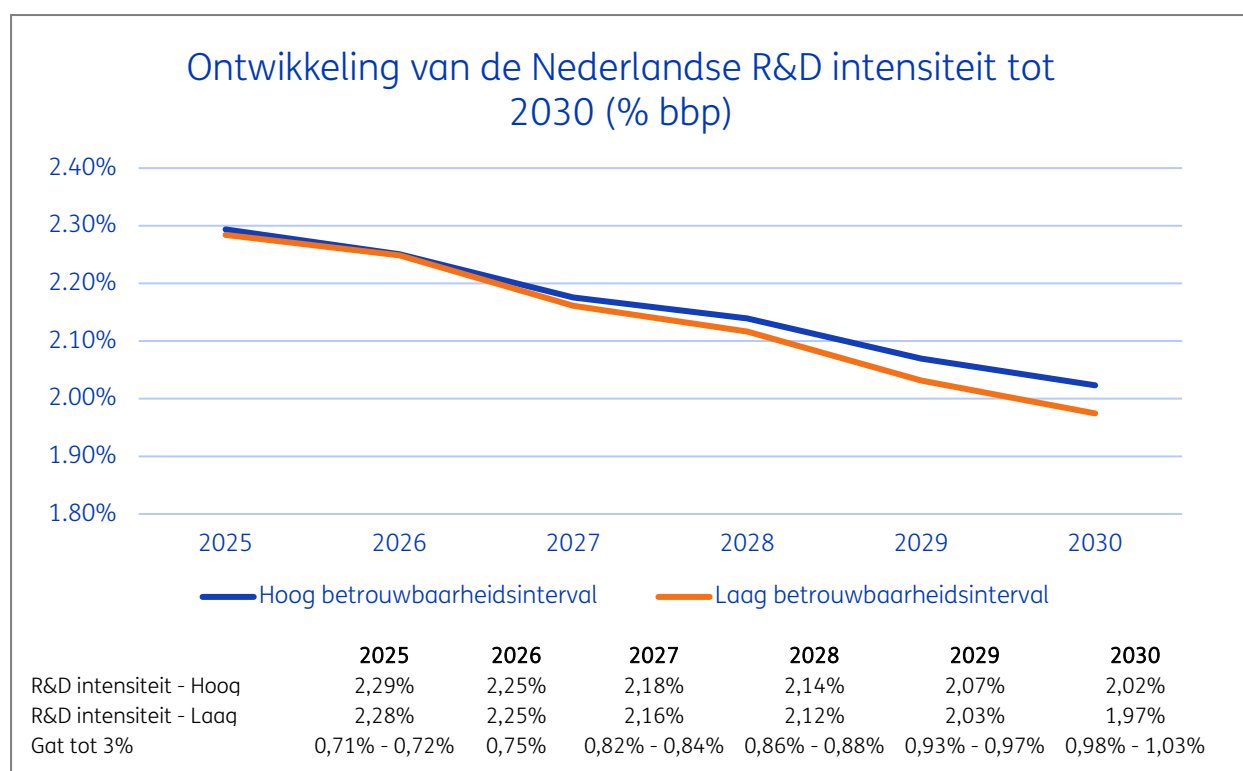
De totale verwachte afname aan R&D-intensiteit in 2030 bij ongewijzigd beleid bedraagt daarmee tussen de 0,16% en 0,21% van het bbp. Uitgaande van de R&D-intensiteit van 2,18% bbp in 2022, zal deze bij ongewijzigd beleid dalen tot 1,97-2,02% bbp in 2030.

Belangrijk om te vermelden is dat in deze inschatting het aandeel van buitenlandse financiering (bijvoorbeeld via Horizon-programma's) en van private non-profitorganisaties constant is verondersteld⁹. Figuur 2.3 en **Figuur 2.4** vatten deze resultaten samen. Ook voor deze schatting zijn in Bijlage 3 enkele additionele figuren opgenomen.

⁹ De financiering van R&D uit deze twee bronnen bedroeg in 2022 0,22% bbp afkomstig uit het buitenland en 0,05% bbp afkomstig uit de private non-profit sector.



Figuur 2.3: R&D-intensiteit in 2022 en 2030 voor een hoog en laag betrouwbaarheidsinterval.



Figuur 2.4 Verwachte ontwikkeling van de Nederlandse R&D intensiteit (in % bbp) tot en met 2030 voor een hoog en laag betrouwbaarheidsinterval.

Uitgaande van de CPB-ramingen voor de economische groei¹⁰, vertaalt het gat in R&D-intensiteit zich naar een financieringskloof van ongeveer 12,8 miljard in 2030 (in 2025

¹⁰ Zie [Centraal Economisch Plan 2025](#)

prijzen).¹¹ Die financieringskloof omvat het bedrag dat in 2030 extra moet worden uitgegeven aan R&D om in 2030 op 3% van het bbp te komen.

2.4 Handelingsperspectief

Op basis van de analyse kan gesteld worden dat als Nederland de 3% doelstelling in 2030 wil behalen, hier **additionele publieke financiering van R&D** voor nodig is. Dit zal vervolgens leiden tot extra private investeringen. Om de 3% doelstelling te behalen zijn er bovenop de extra publieke R&D uitgaven **substantiële additionele private uitgaven** nodig. Daarbij is behoefte aan beleid dat aanvullende private investeringen stimuleert, vanuit een **consistente, gerichte inzet op de lange termijn**.

¹¹ De 12,8 miljard is berekend door 1.03%-0.98% van bbp te vermenigvuldigen met het verwachte bbp in 2030 (in 2025 prijzen). Bbp is naar verwachting 1275 miljard, wat de financieringskloof tussen de 12.5-13.1 miljard maakt.

2.5 Bijlagen

2.5.1 Bijlage 1: bronnen

Ali-Yrkkö, J. (2005). Impact of Public R&D Financing on Private R&D Does Financial Constraint Matter? ENEPRI Working Paper No. 30. https://aei.pitt.edu/6736/1/1195_30.pdf

David, P. A., Hall, B. H., & Toole, A. A. (2000). Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. *Research Policy*, 29(4–5), 497–529.

Engle, R.F., & Granger, C.W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276.

National Centre for Universities and Business. (2024). *Unlocking growth: The role of universities in the UK innovation system*. <https://www.ncub.co.uk/wp-content/uploads/2021/07/Unlocking-Growth-NCUB-2.pdf>

Rathenau Instituut. (2025a). *Voorlopige prognose R&D uitgaven als % bbp*.

Rathenau Instituut (2025b). *Twin 2023-2029, totale investeringen in wetenschap en innovatie*. https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2025-05/TWIN_2023-2029_Rathenau_Instituut.pdf

2.5.2 Bijlage 2: methodologie

2.5.2.1 Algemene aanpak

Voor het in kaart brengen van het verwachte gat tussen de huidige R&D-intensiteit en de beoogde 3%-doelstelling in 2030 hebben we een tweeledige methodologische aanpak gehanteerd.

Ten eerste hebben we de ontwikkeling van publieke financiering van R&D tot 2030 geprognoseerd op basis van Rathenau-ramingen voor budgettaire allocaties (GBARD). Daarbij maken we onderscheid tussen directe en indirecte financiering en rekenen we de budgetcijfers (op basis van historische verhoudingen tussen budget en realisatie) om naar daadwerkelijke uitgaven.

Ten tweede hebben we via een econometrische analyse de relatie tussen publieke en private R&D-uitgaven gekwantificeerd. Hiervoor is een lineaire regressieanalyse uitgevoerd op een Europese dataset om de multipliereffecten te berekenen: hoeveel euro aan private R&D-investeringen wordt gegenereerd door elke euro aan publieke financiering? Door beide analyses te combineren, komen we tot een geïntegreerde projectie van de totale verwachte R&D-intensiteit in 2030 bij ongewijzigd beleid, en kunnen we het gat tot de 3%-doelstelling kwantificeren.

Bij het interpreteren van onze bevindingen over het verwachte R&D-gat in 2030 is het essentieel om de methodologische keuzes en beperkingen van onze analyse te begrijpen. In de volgende paragrafen van deze bijlage worden de methodologie en aannames nader gespecificeerd. Daarbij reflecteren we – waar nodig – ook kritisch op de gehanteerde methode en gemaakte aannames.

2.5.2.2 Publieke R&D-uitgaven

Methode voor het bepalen van de publieke financiering van R&D in 2030

We baseren onze analyse op de ramingen van het Rathenau Instituut voor de budgettaire allocatie van R&D-middelen door de rijksoverheid bij gelijkblijvend beleid. Het Rathenau Instituut neemt naast directe financiering ook de WBSO mee, maar niet de Innovatiebox.

Onzekerheid rondom de Innovatiebox

In onze analyse nemen we de Innovatiebox wel mee omdat deze private R&D stimuleert, en veronderstellen dat deze constant blijft op 0,22% bbp (gemiddelde 2020-2025). Onze keuze om de Innovatiebox wel mee te nemen is gebaseerd op het feit dat dit instrument aantoonbaar private R&D-investeringen uitlokt¹². We gaan ervan uit dat het belastingvoordeel via de Innovatiebox constant blijft op 0,21% bbp, gebaseerd op het gemiddelde van 2020-2025. Deze regeling wordt echter niet gebudgetteerd, wat betekent dat het totale gebruik ervan niet gelimiteerd is tot een bepaald bedrag. Daarmee is het aandeel indirecte publieke financiering in 2030 afhankelijk van hoeveel bedrijven gebruik zullen gaan maken van deze regeling, hetgeen een extra onzekerheid creëert.

Daarnaast is er een methodologisch aandachtspunt: de Innovatiebox wordt niet meegenomen in de GTARD-indicator (Government Tax Relief for R&D), die wij gebruiken voor het bepalen van de relatie tussen indirecte publieke financiering en private R&D-investeringen. De reden hiervoor is dat de Innovatiebox belastingvoordeel geeft aan de inkomstzijde (op winsten uit innovatie), terwijl GTARD alleen fiscale faciliteiten omvat die aan de uitgavenzijde belastingvoordeel geven (zoals de WBSO die de kosten van R&D verlaagt). Vanwege dit fundamentele verschil kan het effect van de Innovatiebox op private R&D-investeringen afwijken van andere fiscale instrumenten. In onze analyse veronderstellen we echter dat het effect vergelijkbaar is. De impact van deze aanname op onze prognose is beperkt, aangezien we uitgaan van een relatief kleine daling van de Innovatiebox met 0,02% bbp in 2030 ten opzichte van 2022.

GBARD versus daadwerkelijke R&D-financiering

Een fundamentele methodologische keuze betreft de relatie tussen GBARD (wat de overheid volgens haar begroting allocceert aan R&D) en GERD funded by GOV (het aandeel dat aan R&D wordt uitgegeven, afkomstig van de overheid). We hebben aangenomen dat de historische verhouding van 91,2% tussen deze twee indicatoren constant blijft tot 2030. De historische ratio fluctueert echter tussen 83,2% en 96,3% in de periode 1999-2022, wat aangeeft dat deze relatie niet volledig stabiel is. Om pragmatische redenen gebruiken we echter de constante gemiddelde verhouding van 91,2% tussen de budgettaire allocatie (GBARD) en de verwachte daadwerkelijke directe publieke financiering van R&D (GERD financed by GOV).

Methode voor bbp-prognose tot 2030

Voor de ontwikkeling van het bbp baseren we ons op de projecties uit het Centraal Economisch Plan 2025 (CEP) van het CPB. Voor 2025 hebben we het bbp gebruikt zoals vastgesteld in de raming. Voor de daaropvolgende jaren hebben we de economische groei toegepast om het bbp te berekenen.

Volgens deze prognoses zal het bbp in 2026 groeien met 1,5%, gevolgd door 1,4% in zowel 2027 als 2028, en 1,1% in 2029. Voor 2030 hanteren we bij gebrek aan specifieke prognoses hetzelfde groeicijfer als voor 2029, namelijk 1,1%. Deze aanpak sluit aan bij de methodiek

¹² Zie [evaluatie van de innovatiebox](#)

die het Rathenau Instituut heeft toegepast bij het opstellen van de GBARD in procenten bbp tot 2030.

Een belangrijke kanttekening is dat we na 2025 alleen volumegroei hebben doorberekend en geen inflatie. Dit betekent dat we voor onze berekeningen het prijspeil van 2025 hanteren voor de jaren daarna.

2.5.2.3 Regressieanalyse publieke-private R&D relatie

In deze studie hebben we gekeken naar een aantal simpele lineaire relaties tussen de **financiering** vanuit de overheid en de **uitgaven** aan R&D door verschillende partijen. We hebben gekeken naar de volgende relaties:

1. De impact op R&D-uitgaven door bedrijven (BERD) gefinancierd door bedrijven (BES).

$$BERDfbBES_{i,t} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 GOVHES_{i,t} + \beta_2 GTARD_{i,t} + \beta_3 BERDlag5_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

2. De impact op R&D-uitgaven door bedrijven (BERD) gefinancierd door het buitenland (ROW).

$$BERDfbROW_{i,t} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 GTARD_{i,t} + \beta_2 BERDlag5_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

3. De impact op totale R&D-uitgaven door bedrijven (BERD).

$$BERD_{i,t} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 GOVHES_{i,t} + \beta_2 GTARD_{i,t} + \beta_3 BERDlag5_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

Alle variabelen in de regressie zijn weergegeven als percentage van het bbp in dat land. Tabel 2.3 geeft een beschrijving van de variabelen met (ter verduidelijking) een cijfervoorbeeld uit de tabel.

Tabel 2.3: Beschrijving van variabelen in de regressie

Variabele naam	Beschrijving
$BERDfbBES_{i,t}$	BERD gefinancierd door bedrijven als percentage van bbp in land i en jaar t .
$GOVHES_{i,t}$	Totale overheidsfinanciering (inclusief hoge scholen (HES)) als percentage van bbp in land i en jaar t .
$BERDfbBESlag5_{i,t}$	BERD gefinancierd door bedrijven als percentage van bbp (lag van 5 jaar) in land i en jaar t .
$BERDfbROW_{i,t}$	BERD gefinancierd door het buitenland als percentage van bbp in land i en jaar t .
$BERD_{i,t}$	Totale R&D-uitgaven door bedrijven (BERD) uitgaven als percentage van bbp in land i en jaar t .
$BERDlag5_{i,t}$	Totale R&D-uitgaven door bedrijven (BERD) uitgaven als percentage van bbp (lag van 5 jaar) in land i en jaar t .
$GTARD_{i,t}$	Belasting aftrek voor bedrijven door R&D-uitgaven als percentage van bbp in land i in jaar t . De belastingaftrek neemt alleen WBSO mee (verlaging kosten voor R&D-personeel en projecten) en niet de Innovatiebox (verlaging van belasting op winst uit innovatie).

Het is belangrijk om op te merken dat de directe overheidsfinanciering (inclusief hoge scholen) ($GOVHES_{i,t}$) zoals deze wordt aangeleverd door de OECD ook contractonderzoek omvat dat overheden uitzetten bij bedrijven of publieke instellingen. Daarnaast omvat het ook R&D financiering door provincies.

De regressies zijn uitgevoerd op basis van 32 landen (de 27 EU-landen plus Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zwitserland, IJsland en Turkije). De regressies met alleen Nederland hadden te weinig observaties om tot significante resultaten te leiden. Vandaar dat ervoor gekozen is om het *Europees gemiddelde effect* van overheidsfinanciering van R&D te onderzoeken.

We zijn ons er echter van bewust dat alleen de hoogte van het R&D financieringsbedrag per land niet in ieder land voor dezelfde impact zal zorgen. De mix van typen financieringsinstrumenten waarmee het financieringsbedrag wordt uitgekeerd doet er ook toe. Een land kan er bijvoorbeeld kiezen voor meer gerichte of juist generieke financiering. Hetzelfde bedrag kan zo tot meer/minder cofinanciering vanuit bedrijven leiden. Door naar het Europees gemiddelde te kijken, gaan we er indirect van uit dat Nederland geen uitschieter is qua mix aan financieringsinstrumenten.

Alle regressies bevatten zowel land-fixed effects (α_i) als tijd-fixed effects (γ_t). De land fixed effects controleren voor niet-waargenomen, tijds-invariante verschillen tussen landen die anders de resultaten zouden kunnen vertekenen. De fixed effects helpen om ervoor te zorgen dat naar de effecten binnen een land over tijd wordt gekeken, en niet naar effecten tussen de landen.

Daarnaast controleren de tijd-fixed effects voor factoren die over tijd veranderen, maar die alle landen op vergelijkbare wijze beïnvloeden. Denk hierbij aan wereldwijde economische schokken zoals de financiële crisis van 2008 of de coronapandemie in 2020–2021. Deze effecten zorgen ervoor dat de analyse niet wordt verstoord door mondiale trends die niet direct verband houden met het nationale R&D-beleid.

Naast de modeluitkomsten die in de hoofdstuktekst zijn beschreven, hebben we nog één extra regressie uitgevoerd, waarbij alleen overheidsfinanciering ten bate van BERD is meegenomen ($BERDfbGOVHES_{i,t}$). Deze resultaten zijn weergegeven in Tabel B2. Uit deze schatting blijkt dat 1% extra overheidsfinanciering ten bate van BERD (als percentage van het bbp) – ceteris paribus – zal resulteren in 2.95% extra R&D financiering vanuit BERD (als percentage van het bbp). Directe en gerichte financiering van de overheid heeft daarbij dus een sterker effect dan indirecte belastingmaatregelen.

Tabel 2.4: Regressieresultaten op basis van R&D-data van de OECD

Variabelen		(4) $BERD_{i,t}$
		R&D-uitgaven door bedrijven
$BERDfbGOVHES_{i,t}$	Overheidsfinanciering van bedrijven	2946*** (0.276)
$GTARD_{i,t}$	Belastingaftrek	1.451*** (0.147)
$BERDlag5_{i,t}$	R&D-uitgaven door bedrijven. 5 jr geleden	0.366*** (0.042)
Observaties		391

Variabelen		(4) $BERD_{i,t}$
R-Squared		0.531
Adjusted R-Squared		0.488
Jaar fixed effects		YES
Land fixed effects		YES
F-statistiek		134.806
p-waarde		$p < 2.22 \times 10^{-16}$

Significantie: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

2.5.2.4 Inschatting van het totale gat in 2030

Om het verwachte gat tot de 3%-doelstelling in 2030 te kwantificeren, combineren we de prognoses voor de ontwikkeling van publieke R&D-financiering met het geschatte effect hiervan op private R&D-uitgaven. Dit effect wordt bepaald aan de hand van multipliers uit een regressieanalyse, waarin is onderzocht in welke mate veranderingen in publieke financiering samenhangen met veranderingen in private R&D-investeringen.

In de analyse wordt onderscheid gemaakt tussen **directe** en **indirecte** publieke financiering:

- **Directe publieke financiering** verwijst naar expliciete overheidsbijdragen aan R&D, zoals subsidies of publiek-private samenwerkingen. Een verandering in deze financieringsvorm heeft meerdere effecten op de totale R&D-intensiteit:
 - Ze beïnvloedt rechtstreeks het niveau van publieke R&D-uitgaven.
 - Ze beïnvloedt indirect de omvang van private R&D-investeringen, doordat bedrijven vaak meefinancieren in projecten waar ook publieke middelen tegenover staan.
 - Publiek onderzoek dat met overheidsfinanciering is uitgevoerd, kan bedrijven aanzetten tot eigen R&D-investeringen omdat ze op dat publieke onderzoek kunnen voortbouwen bij hun eigen innovaties. Dit effect speelt vooral bij publieke financiering van onderzoek bij kennisinstellingen.

Het is ook mogelijk dat publiek onderzoek in sommige gevallen substituerend werkt op R&D bij bedrijven, aangezien bedrijven het dan minder noodzakelijk kunnen vinden om zelf onderzoek op bepaalde terreinen uit te voeren. Naar verwachting zijn effecten in beide richtingen van toepassing, waarbij het positieve effect (voortbouwen op publieke kennis) doorgaans overheersend is.

Om de totale impact op de R&D-intensiteit te bepalen, wordt de verwachte verandering in directe publieke financiering vermenigvuldigd met een bijbehorende multiplier die het netto-effect op private investeringen kwantificeert.
- **Indirecte publieke financiering** betreft fiscale stimuleringsmaatregelen zoals belastingvoordelen voor R&D. Deze vorm van financiering heeft geen directe impact op publieke R&D-uitgaven, maar beïnvloedt wel de private R&D door het rendabeler maken van investeringen voor bedrijven. Ook hier wordt de verwachte verandering in financiering vermenigvuldigd met een specifieke multiplier die het effect op private R&D-uitgaven schat.

De totale verwachte verandering in R&D-intensiteit wordt berekend als de som van:

1. de verandering in directe publieke R&D-financiering;
2. de afgeleide verandering in private R&D-uitgaven als gevolg van een verandering in de directe publieke financiering van R&D, en;
3. de afgeleide verandering in private R&D-uitgaven als gevolg van een verandering in de publieke indirecte financiering van R&D.

Deze berekende verandering wordt vervolgens afgetrokken van de R&D-intensiteit in het basisjaar om de verwachte R&D-intensiteit in 2030 bij ongewijzigd beleid te bepalen. Het verschil tussen dit niveau en de 3%-doelstelling vormt het geschatte R&D-gat in 2030. Dit gat is tevens omgerekend naar een absoluut bedrag op basis van bbp-prognoses voor dat jaar.

2.5.2.5 Discussie

Beperkt aantal datapunten voor Nederlandse R&D-uitgaven

Een belangrijke beperking van onze analyse is het gebrek aan Nederlandse datapunten voor een robuuste regressieanalyse. We hebben daarom een grotere dataset gebruikt die alle EU-lidstaten omvat. Hoewel dit statistisch meer betrouwbare resultaten oplevert, gaat het voorbij aan de specifieke kenmerken van het Nederlandse innovatiesysteem. De gevonden multipliereffecten zijn dus Europese gemiddelden die mogelijk afwijken van de Nederlandse context.

Methodologische eenvoud

We hebben voor onze analyse gebruik gemaakt van een lineaire regressiebenadering. Deze keuze is gemaakt omwille van transparantie, uitlegbaarheid en praktische tijdsbeperkingen. In onze methode werken we met landendummy's (fixed effects), waardoor we landen over tijd volgen en correlaties tussen ontwikkelingen binnen landen analyseren. We hebben ook jaardummy's opgenomen om te controleren voor factoren die alle landen gezamenlijk beïnvloeden in specifieke jaren, zoals internationale economische schokken.

Om het risico op oneigenlijke trendcorrelaties ('spurious regression') te beperken, zijn alle variabelen uitgedrukt als percentage van het bbp en hebben we de genoemde jaardummy's toegevoegd. Een formele toets op cointegratie zou in vervolgonderzoek nog kunnen uitwijzen of de gevonden verbanden niet het gevolg zijn van toevallige correlaties tussen niet-stationaire tijdreeksen.

Complexere econometrische modellen, zoals het Vector Error Correction Model (VECM) gebruikt in de KNAW-studie "Wederzijdse versterking: publieke en private investeringen in onderzoek en innovatie" (2022)¹³, zouden wellicht nog nauwkeurigere inzichten kunnen bieden in de causale relaties en dynamische effecten tussen publieke en private R&D-investeringen.

Causale interpretatie

Hoewel onze resultaten een positieve relatie laten zien tussen publieke en private R&D-investeringen, is terughoudendheid geboden bij het trekken van causale conclusies. De geobserveerde multipliereffecten suggereren dat publieke financiering private investeringen in R&D kan stimuleren, maar de onderliggende mechanismen zijn complex en wederkerige causaliteit kan niet worden uitgesloten.

¹³ Zie [Wederzijdse versterking - KNAW](#)

In de literatuur wordt benadrukt dat publieke en private R&D-investeringen elkaar wederzijds kunnen beïnvloeden. Zo wijzen David, Hall en Toole (2000) op de methodologische uitdagingen bij het onderscheiden van complementaire en substituerende effecten van publieke R&D, mede vanwege mogelijke endogeniteit en omgekeerde causaliteit.

Een positief omgekeerd verband – waarbij hogere private R&D-uitgaven leiden tot meer publieke financiering – kan ertoe leiden dat het effect van publieke stimulering op private investeringen wordt overschat in standaard regressiemodellen. Anderzijds kan een negatief omgekeerd verband juist leiden tot onderschatting of een verkeerd geïnterpreteerde substitutie. Een volledig begrip van de dynamiek vereist dan ook aanvullende analyses die expliciet rekening houden met wederkerige causaliteit en mogelijke feedbackeffecten.

Beleidsmix-effecten

Onze analyse beschouwt publieke financiering als een homogene categorie, terwijl in werkelijkheid de effectiviteit sterk kan variëren afhankelijk van het specifieke instrument, de doelsector, en de context waarin het wordt toegepast. De impact van gerichte versus generieke subsidiemechanismen, of van vraagsturende versus aanbodgerichte instrumenten, wordt in ons model niet gedifferentieerd.

Afronding

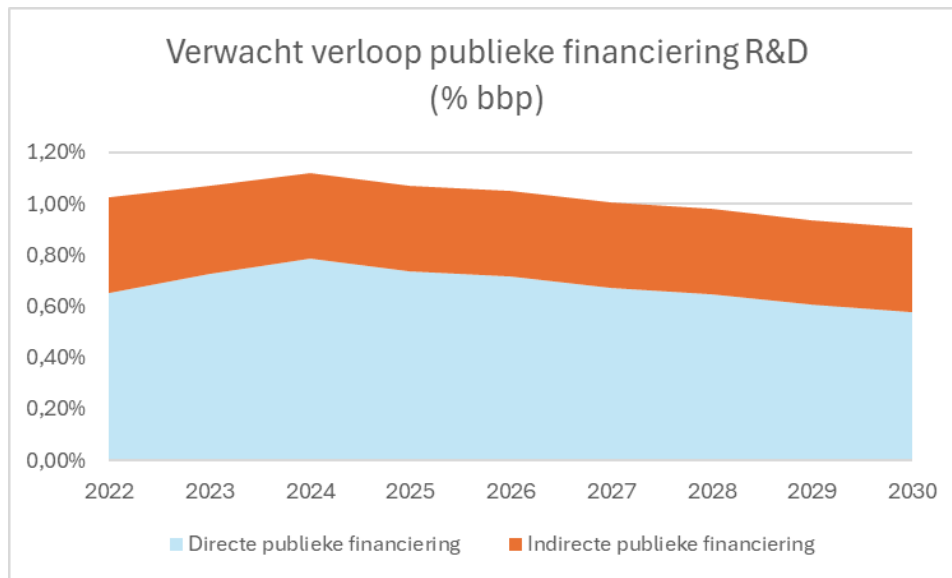
Doordat we in deze factsheet werken met twee cijfers achter de komma, kan het zo zijn dat sommen van percentages niet goed uitkomen. Dit is het resultaat van afrondingen, het zijn geen rekenfouten.

2.5.3 Bijlage 3: Additionele figuren

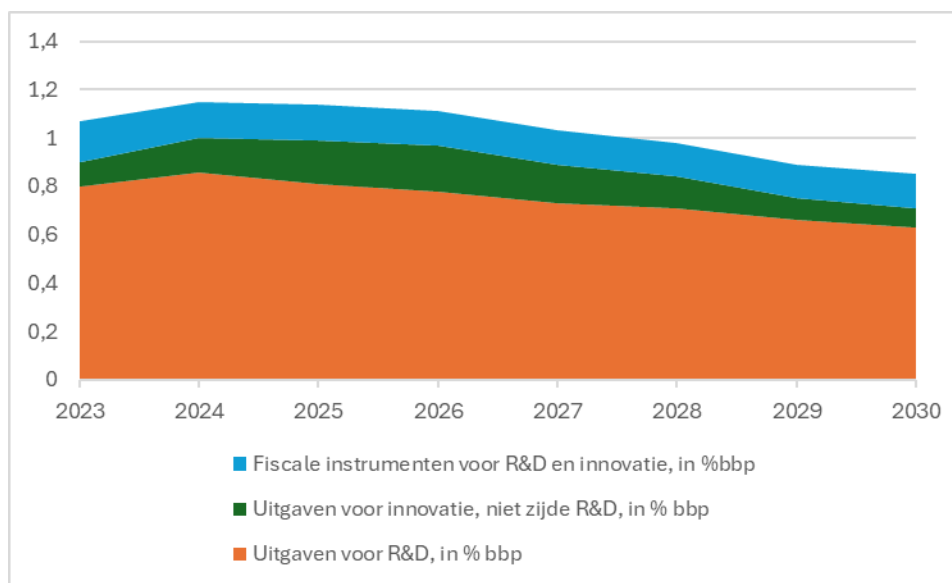
Figuur 2.5 vormt een aanvulling op Figuur 2.1 in paragraaf 2.3.1, waarin de publieke financiering in 2022 en de verwachte publieke financiering in 2030 (GERD funded by GOV) is opgenomen. Figuur 2.5 geeft inzicht in de tussenliggende jaren 2023 tot en met 2029.

In de hoofdtekst benoemde we al dat er enkele verschillen bestaan tussen GBARD (gerapporteerd door het Rathenau Instituut) en GERD funded by GOV (gerapporteerd door de OESO). Ter volledigheid presenteren we daarom in Figuur 2 ook cijfers op basis van GBARD. Totale hoogtes zijn dus verschillend. Enkele belangrijke verschillen tussen Figuur 2.5 en Figuur 2.6 zijn als volgt:

- Figuur 2.5 omvat bij de indirecte publieke financiering niet alleen fiscale instrumenten voor R&D en innovatie, zoals gerapporteerd door het Rathenau Instituut, maar ook de innovatiebox.
- Figuur 2.5 rapporteert de GERD funded by GOV als maat voor directe publieke financiering. Historisch gezien komt dit overeen met ongeveer 91,2% van de GBARD zoals gerapporteerd door het Rathenau Instituut (zie Figuur 2.6).
- Figuur 2.6 bevat daarnaast ook uitgaven voor innovatie die geen R&D betreffen.

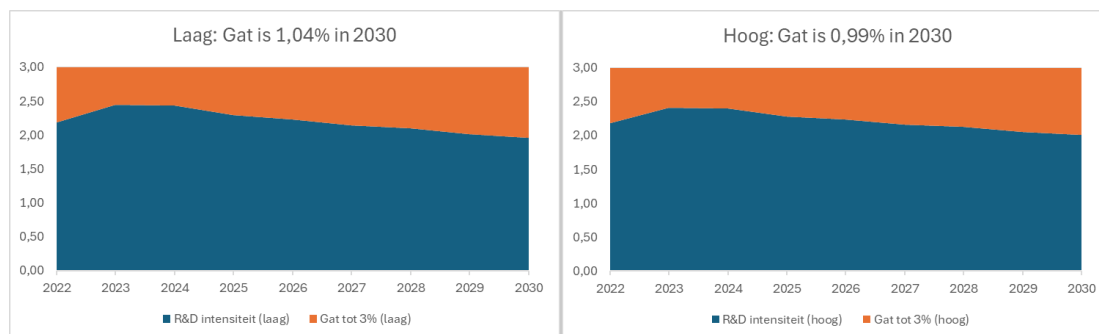


Figuur 2.5: Verwacht verloop in publieke financiering R&D (als percentage van bbp). Gebaseerd op basis van data van het Rathenau Instituut, Innovatiebox en OECD.



Figuur 2.6: Rijksoverheidsbijdragen en fiscale steun voor R&D en innovatie (in miljoen euro en bbp-percentage). Bron: Tabel 1 uit Rathenau Instituut (2025a) en Tabel 2 uit Rathenau Instituut (2026b).

Tot slot is Figuur 2.7 toegevoegd, als aanvulling op Figuur 2.3 in paragraaf 2.3.3, waarin nu ook de tussenliggende jaren zijn weergegeven. Wel merken we op dat de geschatte coëfficiënten zich beter lenen voor de langere termijn. De jaren tussen 2022 en 2030 zijn daarmee omgeven met een grotere onzekerheid. Om de kortetermijndynamiek correct weer te geven, zou eigenlijk een aanvullende methode moeten worden toegepast, zoals de cointegratiebenadering van Engle en Granger (1987). Deze methode is in Figuur 2.7 echter nog niet toegepast.



Figuur 2.7: R&D-intensiteit tussen 2022 en 2030 voor een hoog en laag betrouwbaarheidsinterval

2.5.4 Bijlage 4: Historische data

Tabel 2.5: Verhouding tussen “GERD funded by GOV” (directe publieke financiering van R&D) en “GBARD” (budgettaire allocatie van middelen aan R&D).
Bron: Rathenau Instituut & Eurostat.

	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Gemiddelde
GERD funded by GOV in miljoen euro	2818	3349	3690	3796	3933	4256	4153	4057	4445	4565	4672	4604	4728	4896	5221	5603	6059	6268	
GBARD in miljoen euro	3035	3605	3934	3940	4353	4851	4975	4677	4794	4874	4881	4926	4958	5521	5626	6064	6847	7533	
%	92,8	92,9	93,8	96,3	90,4	87,7	83,5	86,8	92,7	93,7	95,7	93,5	95,4	88,7	92,8	92,4	88,5	83,2	91,2%

Tabel 2.6: Belastingvoordeel uit innovatiebox, bron: [Innovatiebox | Bedrijvenbeleid in beeld](#).

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Gemiddelde
Belastingvoordeel uit Innovatiebox (€mln)	1.583	1.889	2.245	2.219	2.358	2.417	
Bbp (€mln)	800,1	856,4	958,5	1.033,2	1.086,1	1.103,5	
% bbp	0,199%	0,22%	0,23%	0,24%	0,22%	0,2%	0,22%

3 Factsheet B: Innovatie in Nederland: De paradox ontward

3.1 Hoofdboodschap

- Ten behoeve van het actieplan van het Ministerie van Economische Zaken om 3% van het bbp in 2030 te investeren in R&D biedt deze factsheet een **duiding en onderbouwing van de innovatieparadox in Nederland**: het (on-)vermogen om wetenschappelijke kennis te vertalen naar concrete toepassingen, bedrijvigheid en economisch verdienvermogen.
- Het herkennen van mogelijke verklaringen en oplossingsrichtingen voor de innovatieparadox hangt af van het **paradigma** (de 'lens') waarmee we ernaar kijken:
 - Vanuit het **lineaire innovatieparadigma** worden oorzaken voor de innovatieparadox gezocht in marktfalen die kennisinstellingen en bedrijven beperken in het ontwikkelen en omzetten van kennis naar economische waarde.
 - Het **innovatiesysteem-paradigma** benadrukt dat de paradox ook gezien kan worden als het resultaat van bredere systemische tekortkomingen (systeemfalen) binnen het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem.
 - Het **transformatief innovatieparadigma** benadrukt dat R&D-inspanningen hun doel voorbij kunnen schieten wanneer ze onvoldoende bijdragen aan maatschappelijke waardecreatie.
- Deze drie paradigma's zijn verwerkt in een innovatieparadox-raamwerk dat een complementair perspectief biedt op verklaringen en uitingsvormen van de innovatieparadox.
- Aan de hand van een aantal indicatoren die binnen dit raamwerk zijn gepositioneerd, illustreren we hoe en waar de innovatieparadox zich in Nederland manifesteert:
 - **Wetenschappelijke kennis naar toepassing**: Nederland excelleert in wetenschappelijke output en de kwaliteit van publicaties, maar dit vertaalt zich niet in een evenredig aantal patenten of nadere toepassingen. Ook de relatief lage private R&D-uitgaven en het beperkte aandeel aan experimentele ontwikkeling suggereren dat Nederland moeite heeft om fundamenteel en toegepast onderzoek om te zetten in nieuwe producten en processen.

- **Doorgroei van startups naar scaleups:** Hoewel Nederland bekend staat om zijn levendige startup-ecosysteem, zijn er signalen van afvlakking zichtbaar en blijft de doorgroei naar scaleups reeds achter. Het aantal bedrijven dat de stap naar een grotere schaal weet te maken is beperkt.
- De innovatieparadox vraagt om een heroverweging van het Nederlandse innovatiebeleid. Dit vraagt om een **mix van beleidsinstrumenten** die expliciet bijdragen aan het doorbreken van gevestigde belangen, het stimuleren van transformatie en het verbreden van het R&D-landschap richting nieuwe spelers en sectoren. Beleid dient niet alleen in te zetten op **meer R&D-investeringen**, maar ook op het **creëren van condities** waaronder radicale oplossingen en nieuwe bedrijvigheid de ruimte krijgen binnen het Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosysteem.

3.2 Introductie

Het recent gepubliceerde actieplan van het Ministerie van Economische Zaken werkt uit hoe Nederland in 2030 ten minste 3% van het bbp wil investeren in R&D en innovatie (Rijksoverheid, 2025). Het vergroten van R&D- en innovatie-inspanningen is een belangrijk middel om het verdienvermogen van Nederland toekomstbestendig te maken.

Het vermogen van Nederland om dit doel te bereiken wordt echter bemoeilijkt door de veronderstelde *‘innovatieparadox van Nederland en Europa’*; de bevinding dat Europese landen minder goed in staat zijn om wetenschappelijke kennis te vertalen naar nieuwe producten en bedrijvigheid (EC, 1995). Over deze innovatieparadox is al veel geschreven en bekend (zie o.a. Fragkandreas, 2017). In de praktijk wordt de term ook vaak gebruikt, maar wordt er niet altijd hetzelfde mee bedoeld en zijn oorzaken en/of oplossingsrichtingen niet even evident. Inzicht in de aanwezigheid van de innovatieparadox in Nederland is echter een belangrijke vereiste voor beleidsontwikkeling gericht op het stimuleren van valorisatie, startups en scaleups. Het helpt om knelpunten binnen het Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosysteem in beeld te brengen en geeft inzicht in de potentie om de R&D-uitgaven te verhogen door de groei van R&D-intensieve startups en scaleups te bevorderen.

In deze factsheet wordt uiteengezet wat bekend is over de innovatieparadox en worden de volgende vragen behandeld:

- Hoe kan de innovatieparadox geduid worden? (paragraaf 3.3)
- Wat zijn mogelijke verklaringen voor de innovatieparadox? (paragraaf 3.4)
- Hoe uit deze innovatieparadox zich in Nederland? (paragraaf 3.5)

Leeswijzer:

In paragraaf 3.3 beschrijven we de herkomst en definitie van de innovatieparadox om een gedeeld begrip en gezamenlijke taal te ontwikkelen. Hiervoor introduceren we verschillende paradigma's ('lenzen') waarmee er naar dit fenomeen gekeken kan worden. Uit deze paradigma's destilleren we een innovatieparadox-raamwerk, dat een meer holistisch perspectief biedt om de innovatieparadox te duiden, verklaren en adresseren.

In paragraaf 3.4 bestuderen we mogelijke verklaringen voor de innovatieparadox. De innovatieparadox kan ontstaan vanuit verschillende vormen van 'falen' (markt-, systeem- en

transformatiefalen) die het R&D- en innovatieproces belemmeren. Deze vormen van falen bieden daarmee een rationale voor overheidsinterventie.

In paragraaf 3.5 illustreren we hoe de innovatieparadox zich in Nederland uit. Dit doen we aan de hand van een aantal indicatoren die we positioneren binnen het innovatieparadox-raamwerk. Ondanks dat het aantonen van de innovatieparadox methodologisch complex is en het bestaan hiervan ter discussie staat, schetst dit hoofdstuk een indicatief beeld van de mate waarin de innovatieparadox zich in Nederland lijkt voor te doen.

Tot slot beschrijven we het beleidsperspectief dat uit de analyse van de innovatieparadox volgt, met specifieke aandacht voor de Nederlandse sectorstructuur.

3.3 Wat is de innovatieparadox?

3.3.1 Herkomst en definitie van de innovatieparadox

Technologische verandering is de motor van vooruitgang. Nieuwe producten, diensten en processen doen de levensstandaard al decennia toenemen. Enerzijds doordat ze het leven van burgers direct verbeteren of vergemakkelijken (denk bijvoorbeeld aan de aanleg van riolering of het gebruik van de wasmachine), en anderzijds indirect doordat ze de productiviteit verhogen, waardoor het besteedbaar inkomen stijgt. Deze technologische toepassingen komen veelal voort uit kennisinstellingen en bedrijven die middels activiteiten voor onderzoek en ontwikkeling (in het Engels: R&D) hun *kenniskapitaalvoorraad* verstevigen.

Toch blijkt in de praktijk dat de *vertaalslag* van kennis naar brede economische en maatschappelijke waarde niet vanzelfsprekend is. Hoewel veel Europese landen beschikken over een sterke wetenschappelijke basis, lijken ze minder goed in staat om deze om te zetten in innovatieve producten en productieve bedrijvigheid (bijv. vergeleken met de VS). Met andere woorden: er lijkt sprake van een kloof tussen kenniscreatie en kennisbenutting, een zogeheten ‘innovatieparadox’.

Deze *innovatieparadox* werd voor het eerst benoemd in een ‘Green Paper on Innovation’ van de Europese Commissie (EC, 1995). Dit rapport gaat onder andere in op de achterlopende R&D-uitgaven ten opzichte van de VS en Japan en het gebrek aan Europese coördinatie van R&D-activiteiten. Daarbij wordt er geconstateerd dat Europa *‘een uitstekende wetenschappelijke basis heeft, maar er minder goed dan anderen in slaagt om zijn competentie om te zetten in nieuwe producten en marktaandeel; met name binnen hightechsectoren.’* (EC, 1995, p. 5). Deze bevinding is daarmee bekend gaan staan als de *Europese innovatieparadox* (zie Tekstbox 1 voor het onderscheid met gerelateerde type ‘innovatieparadoxen’).

Sinds 1995 is deze Europese innovatieparadox veelvuldig bestudeerd (zie bijv. de literatuurreview van Fragkandreas, 2017). Uit meerdere van deze studies blijkt echter dat zowel de omvang als het bestaan van de innovatieparadox empirisch betwist kan worden. Een van de mogelijke ‘verklaringen’ voor de innovatieparadox is daarom ook methodologisch van aard, en wordt vooral gedefinieerd door een bepaalde manier van kijken en meten. Problemen in de wijze waarop met name wetenschappelijke output gemeten wordt, kunnen zo het beeld creëren dat er zich een innovatieparadox lijkt voor te doen (Fragkandreas, 2017). Zo wordt er beargumenteerd dat Europa vooral gespecialiseerd is in volwassen, minder snelgroeïende wetenschappelijke kennisvelden, en zwakker presteert

op nieuwe, snelgroeiende disciplines zoals ICT en biotech (Herranz & Ruiz-Castillo, 2013; Bonaccorsi, 2007). Echter, innovatiewetenschappers hebben ook getoond dat bijvoorbeeld Europa's vermeende koppositie in kennisproductie sterk overschat wordt doordat het aantal wetenschappelijke publicaties niet altijd wordt gecorrigeerd voor bevolkingsgrootte en citatie-impact (Dosi et al., 2006).

Tekstbox 1: Type innovatieparadoxen

In de context van dit rapport wordt met de innovatieparadox bedoeld op het Europese 'onvermogen' om wetenschappelijke kennis effectief te vertalen naar economische toepassingen en activiteiten ter bevordering van verdienvermogen en welvaarts-groei (EC, 1995; Fragkandreas, 2017; Dosi et al., 2006). Deze Europese innovatieparadox wordt ook wel omschreven als de concurrentie- en innovatiekloof tussen Europa enerzijds en de VS en China anderzijds (Draghi, 2024; TNO, 2025a).

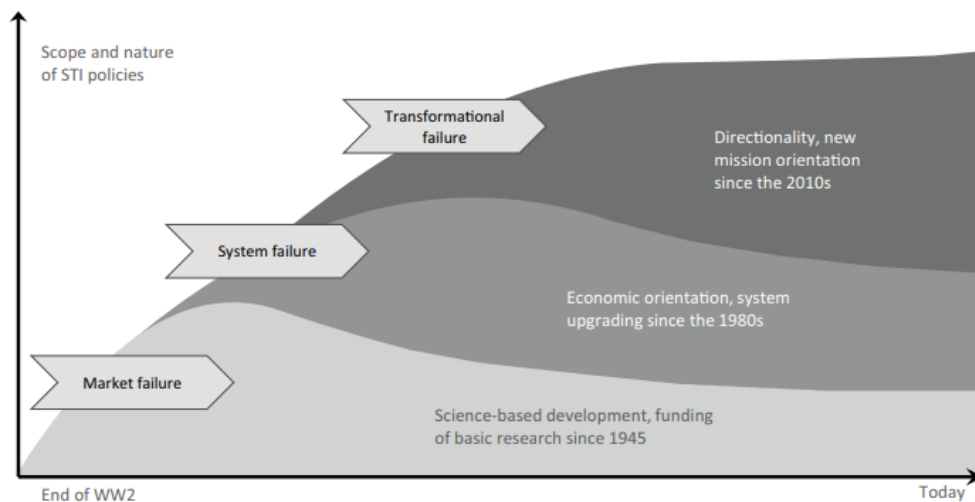
Het is echter belangrijk om te benadrukken dat de term 'innovatieparadox' meerdere betekenissen kent binnen wetenschappelijke en beleidsmatige literatuur (zie Fragkandreas, 2017). Zo kan er bijvoorbeeld ook naar de innovatieparadox verwezen worden als het fenomeen waarbij de bedrijven en (ontwikkelings-)landen die het meeste van investeringen in innovatie kunnen profiteren, daar in de praktijk onvoldoende gebruik van maken (Haour, 2004, Cicera & Maloney, 2017). De 'open innovatieparadox' beschrijft daarnaast de spanning die bedrijven ervaren tussen enerzijds het delen van kennis met externe partijen om innovatie te stimuleren, en anderzijds de behoefte om intellectueel eigendom en een concurrentievoordeel te beschermen (Bogers, 2011).

Ten slotte wordt de productiviteitsparadox soms als innovatieparadox aangeduid. Deze verwijst namelijk naar het fenomeen waarbij investeringen in nieuwe technologieën en innovaties niet direct lijken te resulteren in productiviteitsgroei (Solow, 1987). De Europese innovatieparadox en de productiviteitsparadox zijn daarmee nauw met elkaar verbonden, aangezien beide fenomenen de situatie beschrijven waarin economische baten uitblijven ondanks aanzienlijke investeringen in kennis, technologie en innovatie.

3.3.2 Paradigma's op de innovatieparadox

Naast deze methodologische 'duiding' van de innovatieparadox, kan ook beargumenteerd worden dat er meer aandacht moet zijn voor de 'lens' waarmee de innovatieparadox wordt bestudeerd, en welke aspecten van het innovatie systeem door de nauwe lens van de Europese innovatieparadox buiten scope blijven: via deze verschillende lenzen worden ook verschillende interpretaties van de oorzaken en oplossingsrichtingen voor het bestaan van de innovatieparadox belicht. Daarom maken we in dit rapport een onderscheid tussen de verschillende paradigma's – en hun 'lenzen' – waarmee naar de innovatieparadox gekeken kan worden.

In de volgende paragrafen beschrijven we hoe de innovatieparadox begrepen kan worden aan de hand van de drie paradigma's die we de afgelopen decennia in wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid hebben zien terugkomen (Lindner et al., 2024; Schot & Steinmueller, 2018; zie ook Figuur 3.1).



Figuur 3.1: Drie paradigma's of 'lenzen' op innovatiebeleid en de innovatieparadox. Bron: Lindner et al. (2024).

3.3.2.1 Lineair innovatieparadigma

Een eerste 'lens' op de innovatieparadox staat bekend als het 'lineaire denken' in innovatie en beschrijft de innovatieparadox in essentie als een discrepantie, of inefficiëntie, tussen (hoge) inputfactoren en lage outputfactoren. De innovatieparadox is daarmee nauw verweven met het 'lineaire innovatieparadigma' (voor een diepgaandere bespreking, zie: Schot & Steinmueller, 2018). Binnen dit paradigma wordt aangenomen dat investeringen van kennisinstellingen en bedrijven in R&D zullen leiden tot de ontwikkeling van nieuwe kennis en vaardigheden, welke vervolgens door (nieuwe) bedrijven worden vertaald naar economische activiteiten (aanbod van producten en diensten) dat uiteindelijk economische groei stimuleert.

Deze lineaire innovatielens ontstond na de Tweede Wereldoorlog, toen het moderne economische groei-denken ontstond. Binnen dit kader werden wetenschap, technologie en innovatie als belangrijk gezien, omdat ze de potentie in zich dragen voor (toekomstige) welvaart, economische groei en concurrentievermogen. Het werd dan ook als legitiem beschouwd dat de overheid een actieve rol speelt in het stimuleren van wetenschap, technologie en innovatie via beleid. Dit werd aangejaagd door het innovatiebeleid van de overheid, dat vooral inzet op het verleiden van bedrijven tot meer investeringen in onderzoek en technologieontwikkeling door middel van subsidies, belastingvoordelen en bescherming van intellectueel eigendom (Arrow, 1962; Nelson, 1959).

Dit lineaire proces kan echter verstoord worden door marktfalen, waarbij de verwachte vertaalslag van kennis naar economische waarde minder goed tot stand komt (Weber & Rohracher, 2012). *Marktfalen* treedt bijvoorbeeld op doordat kennis vaak als een publiek goed beschouwd wordt (Arrow, 1962). Bedrijven kunnen daardoor onvoldoende prikkels ervaren om in kennisontwikkeling te investeren, aangezien anderen ook kunnen profiteren van hun inspanningen zonder daarvoor te betalen. Om dit type marktfalen te overkomen, zijn overheden bijvoorbeeld met intellectueel eigendomsrecht een oplossing gaan bieden.

Vanuit het lineaire denken worden oorzaken voor de innovatieparadox dus gezocht in marktfalen, die kennisinstellingen en bedrijven beperken in het ontwikkelen en omzetten van kennis naar economische waarde. In dit kader wordt de rol van de overheid gezien als

het voorkomen en corrigeren van marktfalen en daarmee het stimuleren van de R&D-inspanningen van kennisinstellingen en de industrie.

3.3.2.2 Innovatiesysteem-paradigma

In de jaren '80 ontstond er, onder andere door toenemende globalisering en intensivering van internationale concurrentie, een nieuw paradigma om naar het innovatieproces te kijken – en daarmee dus ook naar de later geformuleerde innovatieparadox: *het innovatiesysteem-paradigma*. Dit nieuwe paradigma benadrukte dat het voorgaande lineaire innovatieparadigma een te simplistische eenrichtingsstroom van fundamenteel onderzoek naar toegepaste R&D en uiteindelijk naar marktrijpe producten veronderstelde. Dit innovatiemodel hield daardoor geen rekening met bijvoorbeeld de interacties, iteratieve feedbackloops en complexiteit die bestaan tussen verschillende actoren in het innovatieproces (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Het 'innovatiesysteem-denken' ontstond in de jaren '80-'90 daarom als nieuw paradigma.

Deze nieuwe lens belichtte niet alleen het belang van het lineaire innovatie proces. In plaats daarvan benadrukte deze nieuwe lens dat innovatie plaats vindt in een zogenaamd 'innovatiesysteem', waardoor innovatie ook beschouwd kan worden als een iteratief proces waarin leren, interactie en samenwerking centraal staan. Actoren opereren hierin niet gescheiden van elkaar, maar interageren in netwerken en leren van elkaars ervaringen en kennis. In tegenstelling tot het lineaire model benadrukken innovatiesystemen de *invloed van meerdere actoren en verschillende randvoorwaarden* in het innovatieproces (Lundvall, 1992; Freeman, 1987). Het vermogen om kennis te absorberen speelt daarbij ook een belangrijke rol, en hangt af van de absorptiecapaciteit en eerdere ervaringen van organisaties (Cohen & Levinthal, 1990). Hierdoor kwam er ook in toenemende mate aandacht voor de rol van padafhankelijkheden in technologische ontwikkeling (David, 1975; Arthur, 1989).

Vanuit dit paradigma kan er naast marktfalen ook *systeemfalen* optreden (Schot & Steinmueller, 2018; Weber & Rohracher, 2012; Woolthuis et al., 2005), wanneer de capaciteiten van deze actoren en de noodzakelijke randvoorwaarden ontbreken of niet optimaal functioneren. Zo kan ook het aanhouden van een eenzijdige focus op gevestigde industrieën duiden op systeemfalen (lock-in), waarbij institutionele inertie en bestaande netwerken blijven sturen richting sectoren die relatief weinig bijdragen aan economische of technologische vooruitgang. Overheden spelen een essentiële rol in het oplossen van systeemfalen, door bijvoorbeeld kaders te scheppen die samenwerking bevorderen, infrastructuur te verbeteren of vanuit innovatieprogramma's technologische en economische verbreding mogelijk te maken (Hekkert et al., 2007; Weber & Rohracher, 2012).

In het licht van dit innovatiesysteem-paradigma wordt de innovatieparadox dus niet alleen gezien als een kwestie van onvoldoende R&D-inspanningen van kennisinstellingen en bedrijven, maar ook als het resultaat van bredere systemische tekortkomingen binnen het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. Het innovatiesysteem kan falen doordat de interacties tussen de verschillende actoren en randvoorwaarden niet goed op elkaar zijn afgestemd, waardoor de vertaling van kennis naar economische waarde stagneert. De innovatieparadox kan zich hier dus nog steeds uiten in het versimpelde lineaire innovatieproces van kennisinstellingen en bedrijven, maar de oorzaken ervan hoeven zich niet uitsluitend binnen dit model te bevinden. Het innovatiesysteem-paradigma is aanvullend aan het lineaire model en kan daarmee een breder perspectief op de oorzaken van de innovatieparadox bieden.

3.3.2.3 Transformatief innovatieparadigma

Waar de voorgaande innovatieparadigma's sterk technologiegedreven en aanbod gestuurd zijn, is de opkomst van het derde innovatieparadigma rond 2015 een reactie op de beperkingen van deze 'tech-push' benaderingen in het licht van complexe maatschappelijke uitdagingen. Het uitgangspunt van dit transformatieve innovatieparadigma is dat wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid niet alleen economische groei moet nastreven, maar in toenemende mate ook zou moeten bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke uitdagingen en brede welvaart (Kuhlman & Rip, 2018; Mazzucato, 2018; Schot & Steinmueller, 2018; Goetheer et al., 2018). Vanuit deze 'lens' wordt het bestaande innovatiebeleid – dat zich hoofdzakelijk richt op het versterken van kennisproductie en concurrentiekracht voor economische groei – als ontoereikend beschouwd. Sterker nog, veel maatschappelijke problemen worden in dit paradigma juist mede toegeschreven aan een eenzijdig geloof in technologische vooruitgang en economische groei als vanzelfsprekende route naar maatschappelijke verbetering.

Dit transformatieve paradigma benadrukt daarom dat innovatieprocessen coördinatie en richting nodig hebben. Innovatie mag niet langer alleen als doel op zich worden gezien, maar moet worden ingezet als middel voor systeemverandering om bijvoorbeeld maatschappelijke uitdagingen op te lossen en brede welvaart te realiseren. Dit vraagt om transitie van socio-technische systemen – zoals mobiliteit, energie of zorg – waarin niet alleen technologie verandert, maar ook de actoren en randvoorwaarden in het innovatiesysteem (Geurts et al., 2024; Haddad et al., 2022).

Wanneer zulke systeemtransities uitblijven of vastlopen, spreken we binnen dit paradigma van transformatiefalen (Weber & Rohracher, 2012) of transitiefalen (Bolhuis, 2023). In tegenstelling tot markt- of systeemfalen, ligt de oorzaak hier in het ontbreken van visie, gedeelde doelen, lange termijn commitment en governance. Transformatiefalen ontstaat bijvoorbeeld wanneer dominante belangen de status quo in stand houden. Het aanpakken van transformatiefalen vereist daarmee een andere rol voor de overheid: niet slechts faciliterend of corrigerend, maar actief richtinggevend, verbindend en experimenterend (Borrás & Edler, 2020; Braams, 2023; Mazzucato, 2018).

Het transformatieve innovatieparadigma bouwt dus voort op het innovatiesysteem-paradigma door meer nadruk te leggen op de *richting* en *governance* van innovatie. Deze aspecten zijn ook meegenomen in de verschillende raamwerken voor *onderzoeks- en innovatie-ecosystemen* die in Nederland worden toegepast (zie TNO, 2023, 2020; Dialogic, 2020).

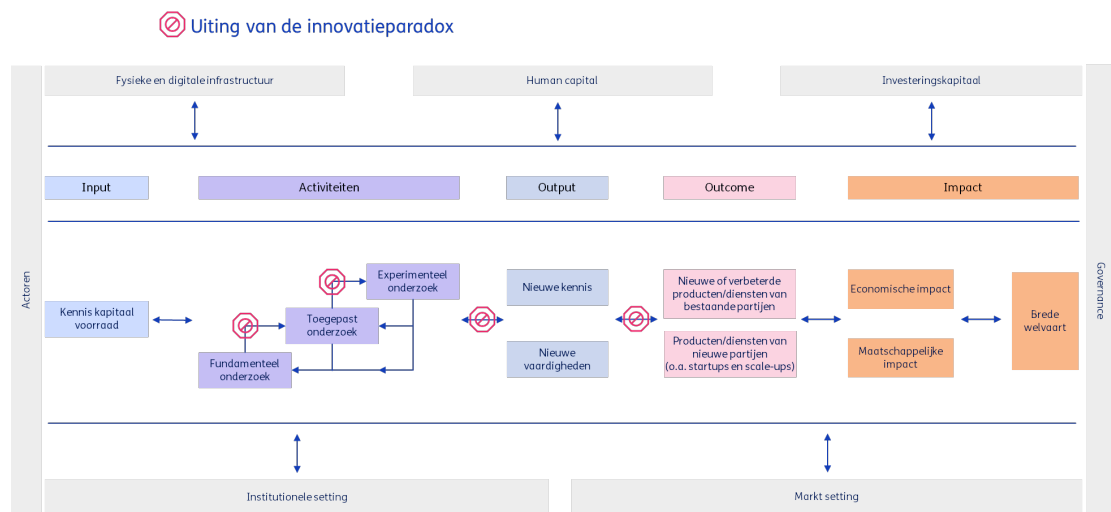
Het transformatieve paradigma biedt daarnaast een vernieuwend perspectief op de mogelijke oorzaken van de innovatieparadox. Deze benadering wijst onder andere op het risico dat R&D-inspanningen hun doel voorbijgeschieten wanneer ze onvoldoende bijdragen aan maatschappelijke waardecreatie. Vanuit deze lens kan de innovatieparadox ontstaan doordat R&D-inspanningen en innovatiebeleid te veel gericht blijven op technologische of economische output, zonder voldoende aandacht voor de maatschappelijke richting of inbedding van het innovatieproces. De innovaties die hier tot stand komen, missen daardoor mogelijk de aansluiting op bredere maatschappelijke behoeften en uitdagingen, waar juist ook vraag voor nieuwe innovaties vandaan kunnen komen.

Ook het vasthouden aan gevestigde sectorstructuren kan hierbij worden gezien als een vorm van transformatiefalen. Hierbij schiet het nationale onderzoeks- en innovatie-ecosysteem tekort in het richten van investeringen voor radicale innovaties, groeimarkten en

maatschappelijke transitie, zoals klimaat, gezondheid en digitalisering. De innovatieparadox wordt in dit paradigma dus niet enkel gezien als een discrepantie tussen output en input van het innovatieproces, maar als een mismatch binnen de aard van het innovatieproces.

3.3.3 Het innovatieparadox-raamwerk

De drie innovatieparadigma's bieden gezamenlijk een complementair perspectief om de innovatieparadox op een meer holistische wijze te begrijpen, verklaren en adresseren. Deze perspectieven vormen samen het fundament voor het innovatieparadox-raamwerk (zie Figuur 3.2).



Figuur 3.2: Verdieping van de innovatieparadox.

De basis van het raamwerk in Figuur 3.2 begint bij het lineaire innovatieproces (paradigma 1), wat wordt uitgedrukt in verschillende 'fasen' van innovatie van input tot en met impact (zie ook Tekstbox 2):

- De **input** van het innovatieproces verwijst naar de uitgangspositie waarmee het innovatieproces wordt ingezet: de *kenniskapitaalvoorraad* en de beschikbare middelen voor het innovatieproces.
- De **activiteiten** ('throughput') omvatten de concrete R&D-inspanningen, onderverdeeld in *fundamenteel onderzoek*, *toegepast onderzoek* en *experimentele ontwikkeling* (OECD, 2015).
- De **output** betreft het directe resultaat van deze activiteiten, zoals *nieuwe kennis* of *vaardigheden* (expliciet en impliciet).
- De **outcome** is wanneer deze kennis door (*nieuwe*) *bedrijven in nieuwe of verbeterde waardeproposities* (producten en diensten) wordt toegepast en deze door anderen geadopteerd worden.
- De **impact** beschrijft de effecten die de diffusie van deze innovaties op de economie en maatschappij hebben. In andere woorden de *economische en maatschappelijke waarde* die gecreëerd door het innovatieproces.
- De meeste genoemde uitingen van de **innovatieparadox** kunnen binnen deze 'fasen' van het innovatieproces worden geplaatst, en worden weergegeven met roze 'stopborden': hoewel de kennisvoorraad en kwaliteit van onderzoek hoog is, vertaalt zich dat niet evenredig in toegepast onderzoek of experimentele ontwikkeling, en wordt nieuwe kennis en vaardigheden onvoldoende omgezet in nieuwe of verbeterde waardeproposities.

Hoewel het model van input tot en met impact een heldere structuur biedt voor het duiden van het innovatieproces, volstaat het niet om de complexiteit hiervan te vatten. Zoals de innovatiesysteem- en transformatieve innovatieparadigma's beschrijven is het innovatieproces zelden lineair. In het innovatieparadox-raamwerk worden daarom tussen de fasen *feedbackloops* weergegeven (zie ook Tekstbox 2).

Daarnaast wijzen de innovatiesysteem- en transformatieve innovatieparadigma's erop dat het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem verschillende aanvullende condities kent, die van wezenlijk belang zijn voor het innovatieproces. Het innovatieparadox-raamwerk laat daarom ook zien hoe de interacties tussen *actoren en randvoorwaarden* in het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem niet losstaan van, maar juist verweven zijn met het centrale innovatieproces wat zich daarbinnen plaatsvindt.

Actoren omvatten niet alleen de bedrijven die vaak als primaire innovators worden beschouwd, maar ook overheden, kennisinstellingen, financiële organisaties en burgers maken integraal deel uit van het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. Zij geven richting aan innovatieprocessen, voeren deze uit en/of plukken de vruchten ervan. Effectieve innovatie vraagt daarom ook om doordachte *governance*: besluitvormingsstructuren, eigenaarschap en een gedeelde visie moeten in samenhang functioneren om innovatie duurzaam en doelgericht te laten plaatsvinden.

Deze innovatieprocessen vinden plaats binnen een bredere institutionele, sociale en economische context. De *institutionele setting* – zoals wet- en regelgeving, maar ook 'zachtere' normen en waarden – en de *markt setting* hebben zo invloed op innovatieprocessen. Net zoals cultuur binnen de organisaties en de belangen van diverse actoren.

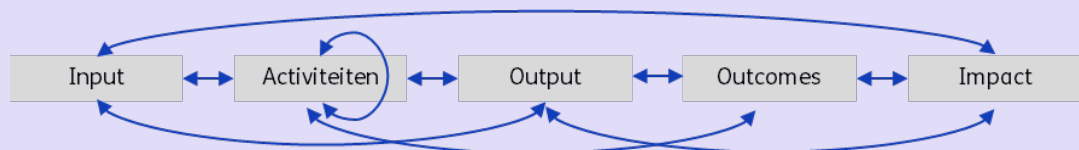
Human capital vormt een andere belangrijke randvoorwaarde. De beschikbaarheid van goed opgeleide professionals, ondernemende onderzoekers en technisch talent is cruciaal voor zowel de ontwikkeling als implementatie van innovaties. Tekorten aan vaardigheden of mismatch op de arbeidsmarkt kunnen innovatieprocessen vertragen of zelfs blokkeren.

Innovatie vereist daarnaast een robuuste en toegankelijke *infrastructuur*, zowel fysiek als digitaal. Dit betreft onder meer onderzoeksfaciliteiten, experimenteerruimten (bijv. living labs, fieldlabs, testlabs) en digitale platformen voor bijvoorbeeld data-analyse en -uitwisseling. Dergelijke infrastructuur faciliteert samenwerking, kennisdeling, testen en opschaling, en functioneert als een essentieel tussenmedium tussen output en outcome. Een gebrek aan gedeelde infrastructuur kan leiden tot fragmentatie en inefficiëntie binnen innovatie-ecosystemen.

Tot slot vormt *investeringskapitaal* een kritische voorwaarde voor het initiëren, ontwikkelen en opschalen van innovaties. Zowel publieke als private bronnen zijn nodig om R&D-risico's af te dekken en ruimte te bieden voor experimentele innovatieprocessen. Een ontoereikende kapitaalbasis remt vooral de vroege innovatiefasen, wat het proces van kennisvalorisatie structureel kan ondermijnen.

Tekstbox 2: ‘Fasen’ in het innovatieproces: van input tot impact

Zoals de innovatiesysteem- en transformatieve innovatieparadigma’s beschrijven, is het innovatieproces zelden lineair: het innovatieproces bestaat uit een complexe en dynamische samenhang tussen de input, activiteiten, output, outcome en impact, waarbij de fasen elkaar beïnvloeden en er terugkoppeling mogelijk is. Tegelijkertijd lopen deze fasen niet altijd stapsgewijs of chronologisch in elkaar over: de aard en kwaliteit van de input beïnvloeden niet alleen de directe output, maar ook de effectiviteit van de activiteiten en de uiteindelijke impact. Bovendien kunnen de (verwachte) outcome en impact terugwerken op de eerdere fasen of juist uitblijven. Om recht te doen aan de complexiteit van het – in de praktijk niet-lineaire – innovatieproces, voegen we tussen de verschillende fasen (en binnen de R&D-activiteiten) interacties en feedbackloops toe (zie Figuur 3.3).

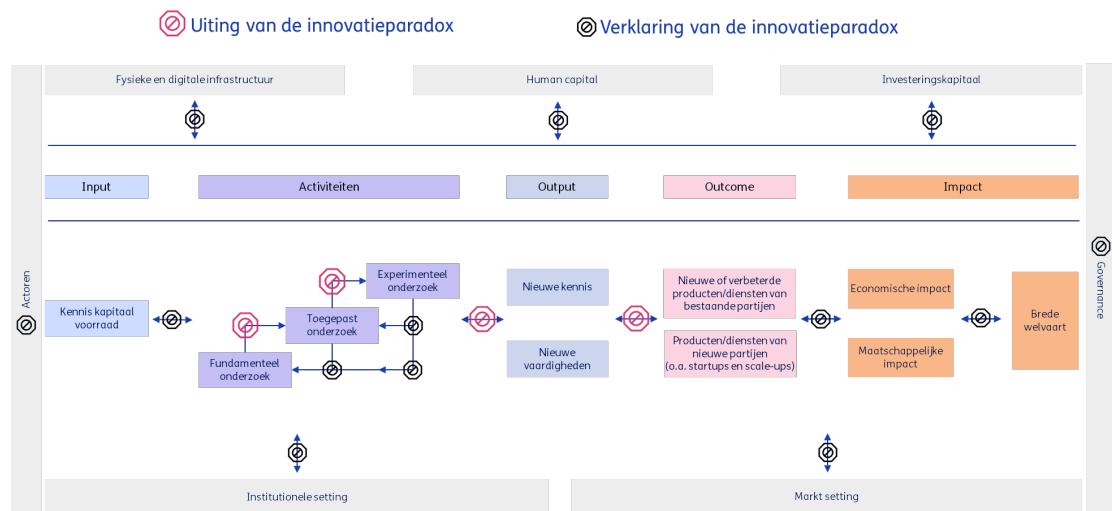


Figuur 3.3: ‘Fasen’ in het innovatieproces: van input tot impact

3.4 Verklaringen voor de innovatieparadox

Naast de methodologische ‘verklaring’ voor de innovatieparadox, wijst de literatuur dus op verschillende mogelijke andere verklaringen voor het ontstaan en aanhouden van de innovatieparadox die het gat tussen kennisontwikkeling en economische benutting kunnen duiden.¹⁴ In deze paragraaf koppelen we deze verklaringen aan de drie vormen van ‘falen’ die de basis vormen voor de legitimering van innovatiebeleid zoals beschreven in paragraaf 3.3: marktfalen, systeemfalen en transformatiefalen. Deze vormen van falen kunnen zich manifesteren binnen en tussen de elementen uit het innovatieparadox-raamwerk (zie Figuur 3.4). Samen kunnen deze een omgeving creëren waarin innovatie moeilijk tot stand komt, ondanks R&D-investeringen en -inspanningen.

¹⁴ De methodologische ‘verklaring’ trekt het bestaan of de omvang van de innovatieparadox in twijfel, door te stellen dat de manier waarop we meten en ernaar kijken leidt tot een stelselmatige overschatting van onze kennispositie (zie o.a. Fragkandreas, 2017; Herranz & Ruiz-Castillo, 2013; Bonaccorsi, 2007; Dosi et al., 2006).



Figuur 3.4: Vormen van falen en verklaringen voor de innovatieparadox.

3.4.1 Marktfalen

Marktfalen verwijst naar situaties waarin markten, als ze aan hun lot worden overgelaten, niet de meest efficiënte resultaten opleveren. Simpel gezegd: de markt faalt om het zelf goed te regelen. Dit kan ook gelden ook voor R&D-investeringen van marktpartijen, welke onder marktfalen uitblijven of suboptimaal zijn.

De volgende typen marktfalen worden vaak genoemd ter onderbouwing voor innovatiebeleid (zie ook Tabel 3.1):

- Marktconcentratie (marktmacht)**
 Een goed functionerende markt vergt de aanwezigheid van meerdere actoren die met elkaar concurreren. Bedrijven kunnen marktmacht uitoefenen en de concurrentie beperken. Als gevolg hiervan kunnen nieuwe spelers worden ontmoedigd om toe te treden tot de markt. Daarnaast hebben bestaande bedrijven met marktmacht minder prikkels om te innoveren, omdat ze hun eigen producten zouden kannibaliseren. Dit leidt tot een lagere niveau van investeringen in R&D.
- Publieke goederen karakter van kennis / R&D**
 Kennis wordt vaak omschreven als een publiek goed. De gedachte hierachter is dat nieuwe kennis (een ontdekking of uitvinding) uiteindelijk beschikbaar is voor eenieder die kans ziet om er (economisch) voordeel uit te behalen. Dit impliceert dat een investering in R&D door een individueel bedrijf slechts een beperkt competitief voordeel zal opleveren voor dat bedrijf (zie bijvoorbeeld Schot & Steinmueller, 2018) en daardoor is er dus minder stimulans om aan R&D te doen. Dit leidt tot onder-investering door private partijen aangezien de voordelen niet volledig kunnen worden toegeëigend. Een gevolg hiervan is dat fundamenteel onderzoek meestal volledig door de overheid gefinancierd wordt. Dit kan echter leiden tot overexploitatie van gemeenschappelijke middelen (Weber & Rohrer, 2012), waarbij publieke middelen overmatig worden gebruikt in de afwezigheid van governance regels die hun exploitatie beperken.
- Externe effecten**
 Innovaties genereren ook vaak 'positieve en negatieve' externe effecten. Kennisspillovers treden op wanneer bestaande kennis onbedoeld naar andere bedrijven lekt, die vervolgens van deze kennis profiteren zonder ervoor te betalen. Via kennisspillovers

kunnen anderen innovaties namaken, imiteren of ideeën gebruiken om zelf nieuwe producten op de markt te brengen, zonder de oorspronkelijke innovator voldoende te belonen. Tegelijkertijd zou de oorspronkelijke innovator kunnen besluiten om minder te investeren in R&D, omdat hij niet noodzakelijkerwijs zou profiteren van de verhoogde productiviteit van andere actoren. Dit resulteert in een suboptimale investeringsniveau in R&D. Weber & Rohracher (2012) noemen ook het probleem van mogelijke (negatieve) externe effecten van innovatie. Aangezien een uitvinder kan beslissen om te innoveren terwijl het duidelijk is dat het negatieve effecten zal opbrengen voor andere partijen, is het belangrijk dat de governance van het ecosysteem waar deze innovatie plaatsvindt, oplet en regelgeving invoert zodat de andere actoren en/of de maatschappij niet benadeeld worden.

• Asymmetrische informatie

Innovatieprocessen zijn tenslotte ook omgeven door onzekerheid en asymmetrische informatie, waardoor investeerders terughoudend kunnen zijn om te investeren. Dit belemmert de financiering van potentieel waardevolle innovaties. In het R&D-proces zijn vaak meerdere partijen betrokken. Gebrek aan, of onvoldoende beschikbaarheid van informatie (bijvoorbeeld over de beschikbare kennisvoorraad, capaciteiten en vaardigheden, of de betrouwbaarheid of integriteit van potentiële partners) kan leiden tot suboptimale niveaus van investeringen in R&D en dus om aan R&D te doen.

Tabel 3.1: Marktfalen en de onderliggende mechanismen gekoppeld aan het innovatieparadox-raamwerk.

Type marktfalen	Faalmechanisme	Raamwerk element
Marktconcentratie (marktmacht)	Aanzienlijke marktmacht leidt tot toetredingsbarrières en een maatschappelijk lager niveau van investeringen in R&D	Actoren, markt setting
Publieke goederen karakter	Het publieke-goed karakter van de uitkomsten van innovatie leidt tot onderinvestering in R&D, omdat anderen kunnen profiteren van het publieke goed zonder ervoor te betalen, oftewel free rider gedrag	Actoren, investeringskapitaal, governance
Externe effecten (externaliteiten, kennispillovers)	Acties van een partij hebben een (on)verwachte effect op een andere partij, bijv: - De adoptie of productie van innovatie creëert nieuwe kennis die overvloedig naar andere gebruikers en producenten, waardoor extra kennis en innovatie wordt gegenereerd. - De mogelijkheid om kosten te externaliseren leidt tot innovaties die het milieu of andere sociale actoren kunnen schaden.	Actoren, kenniskapitaal-voorraad, governance
Asymmetrische informatie	Onvolledige of asymmetrische informatie over prijzen, kwaliteit, kosten of risico's, bv: - Onzekerheid over de uitkomsten van innovatie en onvoldoende vermogen om de risico's af te dekken leidt tot onderinvestering in R&D - Gebrek aan of onvoldoende beschikbare informatie over de capaciteiten, betrouwbaarheid of integriteit van potentiële partners.	Actoren, investeringskapitaal, kenniskapitaal-voorraad

Bron: Arrow (1962), EZK (2022), TNO (2023), interviews

3.4.2 Systeemfalen

In tegenstelling tot marktfalen is er bij **systeemfalen** sprake van tekortkomingen of barrières in het bredere onderzoeks- en innovatiesysteem die innovatieprocessen daarbinnen belemmeren. Binnen deze categorie van falen worden meestal de volgende typen falen onderscheiden: infrastructuur-, institutionele, interactie- en capaciteitsfalen (Weber & Rohrer, 2012; Woolthuis et al., 2005; zie ook Tabel 3.2).

- **Infrastructuurfalen**

Infrastructuurfalen betreffen de ontoereikendheid van fysieke en digitale infrastructuur, zoals onderzoeks- en productiefaciliteiten, energie-infrastructuur of breedbandnetwerken die cruciaal zijn voor het ondersteunen van innovatieve activiteiten. Een gebrek aan adequate infrastructuur kan de basis voor succesvolle innovaties belemmeren en de snelheid van technologische vooruitgang vertragen.

- **Institutioneel falen**

Wanneer regelgeving en beleid inconsistent of onvoldoende zijn, kan institutioneel falen ontstaan. Door deze vorm van falen worden barrières voor innovatie en de adoptie van nieuwe technologieën en andere innovaties opgeworpen. Dit kan leiden tot onzekerheid en inefficiëntie binnen het innovatieproces, aangezien actoren niet over de nodige institutionele ondersteuning beschikken om effectief te innoveren. Institutioneel falen kan hard en zacht zijn. Met harde institutionele falen wordt bedoeld dat formele wet- en regelgeving ontoereikend is. Zachte institutionele falen refereren aan informele regels zoals normen of waarden. Daarom is niet alleen de institutionele setting maar ook de governance structuur belangrijk in het stimuleren van het R&D-proces.

- **Interactiefalen**

Interactiefalen verwijst naar het gebrek aan effectieve samenwerking en netwerken tussen verschillende actoren, zoals bedrijven, universiteiten en overheidsinstellingen. Interactiefalen belemmert de synergie en kennisuitwisseling die cruciaal zijn voor innovatie. Zonder effectieve interactie tussen deze actoren kan het innovatieproces gefragmenteerd en inefficiënt worden. Als gevolg van gesloten, beperkte of gebrekkige interactie en samenwerking binnen bestaande netwerken en het onvermogen om nieuwe actoren aan te trekken, kunnen lock-in effecten ontstaan die de ontwikkeling van nieuwe kennis en innovatie beperkt.

- **Capaciteitsfalen**

Als er onvoldoende vaardigheden en kennis (kennis kapitaal voorraad en human capital) binnen organisaties (actoren) zijn om effectief te innoveren, kan capaciteitsfalen ontstaan. Deze vorm van systeemfalen beperkt de mogelijkheid van organisaties om nieuwe technologieën te ontwikkelen en te implementeren. Het ontbreken van de nodige capaciteiten kan leiden tot een vertraging in de innovatiecyclus en een vermindering van de concurrentiekracht van een economie.

Tabel 3.2: Systeemfalen en de onderliggende mechanismen gekoppeld aan het innovatieparadox-raamwerk.

Type systeemfalen	Faalmechanisme	Raamwerk element
Infrastructuur falen	Gebrek aan of tekortkomingen in fysieke en digitale infrastructuur	Fysieke en digitale infrastructuur
Institutioneel falen	Tekortkomingen of gebrek aan formele instituties (wet- en regelgeving) en/of informele instituties (normen, waarden) die een ongunstige of zelfs schadelijke omgeving creëren voor innovatie	Actoren, institutionele setting, governance
Interactie- of netwerkfalen	Gesloten, beperkte of gebrekkige interactie en samenwerking binnen netwerken	Actoren
Capaciteitsfalen	Gebrek aan bepaalde vaardigheden en kennis	Actoren, kenniskapitaal-voorraad, human capital

Bron: EZK (2022), Weber & Rohrer, (2012), TNO (2023), interviews

3.4.3 Transformatiefalen

Transformatie- (of transitie-)falen verwijst naar de structurele tekortkomingen en barrières die optreden tijdens de overgang naar nieuwe, duurzame en innovatieve systemen (Weber & Rohrer, 2012). Deze vormen van falen belemmeren de effectiviteit en snelheid van transitie die noodzakelijk zijn om grote maatschappelijke uitdagingen aan te pakken, zoals klimaatverandering, grondstofschaarste en sociaaleconomische ongelijkheid.

Hieronder worden de belangrijkste typen transformatiefalen besproken: een ontbrekende richting van ontwikkeling, onduidelijkheid over de vraag, falen van beleidscoördinatie en gebrek aan reflexiviteit (zie ook Tabel 3.3).

- Ontbrekende richting van ontwikkeling**
De eerste vorm van falen – een ontbrekende richting van ontwikkeling – ontstaat door het ontbreken van een gedeelde visie en strategie voor de lange termijn (governance). Zonder een duidelijke en gezamenlijke richting kunnen transitie-inspanningen gefragmenteerd en inefficiënt zijn. Een gedeelde visie is essentieel om de verschillende actoren te mobiliseren en te coördineren in hun R&D-inspanningen om duurzame transitie te realiseren.
- Onduidelijkheid over de vraag**
Een andere vorm van transformatiefalen is een imperfectie of onvermogen om te anticiperen op en leren over de behoeftes van actoren, bijvoorbeeld mogelijke klanten en consumenten. Bestaande marktstructuren kunnen niet geschikt zijn voor de ondersteuning van transitie naar nieuwe technologieën en duurzame praktijken. Dit kan leiden tot weerstand tegen verandering en vertragingen in de adoptie van innovaties. Governance kan ook een cruciale rol spelen bij het afstemmen van onderzoeks- en innovatieactiviteiten op maatschappelijke behoeftes en prioriteiten. Door middel van mechanismen zoals stakeholderbetrokkenheid, co-creatie en missiegedreven innovatiebeleid kunnen beleidsmakers ervoor zorgen dat de ontwikkelde innovaties relevant en waardevol zijn voor de samenleving. Zonder deze governance-structuren bestaat het risico dat publieke middelen worden ingezet op projecten die niet bijdragen aan het algemeen welzijn, wat kan leiden tot inefficiënties.
- Falen van beleidscoördinatie**
Onvoldoende coördinatie tussen verschillende beleidsdomeinen en actoren leiden tot

inconsistente en ineffectieve transitie-inspanningen. Dit belemmert de integratie van verschillende innovaties. Effectieve coördinatie op het niveau van institutionele setting en governance is noodzakelijk om synergiën te creëren en de gezamenlijke impact van transitie-inspanningen te maximaliseren.

- **Gebrek aan reflexiviteit**

Transities hebben een lange termijn duren focus, waardoor een gebrek aan flexibiliteit kan ontstaan dat belemmerend werkt. Het is het falen of onvoldoende vermogen van het ecosysteem om te monitoren, te anticiperen, zich aan te passen en actoren te betrekken bij de processen van governance. Dit omvat onder anderen kennis over veranderingsmanagement en governance. Het stimuleren van kennisontwikkeling en deling is essentieel om de capaciteit van actoren te vergroten om effectieve transities te kunnen realiseren.

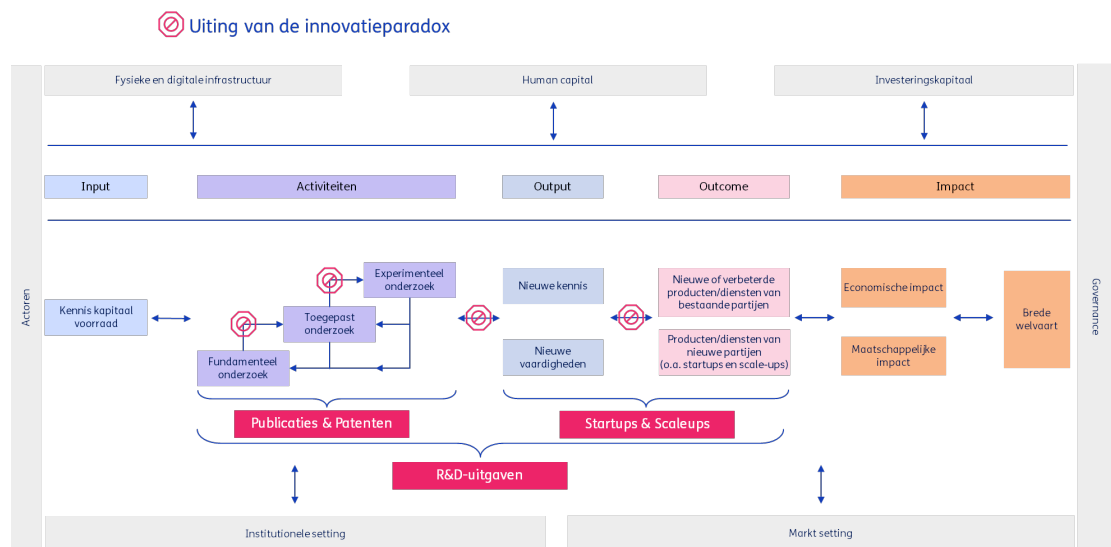
Tabel 3.3: Transformatiefalen en de onderliggende mechanismen gekoppeld aan het innovatieparadox-raamwerk.

Type transformatiefalen	Faalmechanisme	Raamwerk element
Een ontbrekende richting van ontwikkeling	Gebrek aan of onvoldoende aanwezigheid van gedeelde doelen en visies op het innovatieproces	Actoren, governance
Onduidelijkheid over de vraag	Gebrek aan of onvoldoende vermogen om te anticiperen op en te leren over de behoeften van de gebruikers van innovaties en onderzoek, waardoor de toepassing van innovaties wordt belemmerd	Actoren, markt setting, governance
Falen van beleidscoördinatie	Gebrek aan of onvoldoende beleidscoördinatie op verschillende niveaus, onsamenhangend beleid	Actoren, institutionele setting, governance
Gebrek aan reflexiviteit	Gebrek aan of onvoldoende vermogen om te monitoren, te anticiperen op veranderingen, het beleid dienovereenkomstig aan te passen en om te gaan met onzekerheden op bestuursniveau	Actoren, governance

Bron: EZK (2022), Weber & Rohrer (2012), TNO (2023), interviews

3.5 De innovatieparadox in Nederland

In deze paragraaf kijken we waar en in hoeverre de innovatieparadox in Nederland zichtbaar is. We doen dat aan de hand van een aantal indicatoren die samen een beeld schetsen van waar Nederland staat op het gebied van kennisontwikkeling en -benutting. Het gaat hierbij om: *wetenschappelijke publicaties, patenten, R&D-uitgaven, startups en scaleups*. Deze indicatoren plaatsen we binnen het innovatieparadox-raamwerk (zie Figuur 3.5). Op basis van bestaande cijfers, literatuur en expert interviews (zie Bijlage 2: Colofon) beschrijven we per onderdeel hoe Nederland ervoor staat.



Figuur 3.5: Indicatoren voor de innovatieparadox.

3.5.1 Wetenschappelijke publicaties

Op basis van de output van de Nederlandse wetenschap – gemeten in de vorm van wetenschappelijke publicaties – kan er beargumenteerd worden dat Nederland op dit vlak bovengemiddeld presteert.

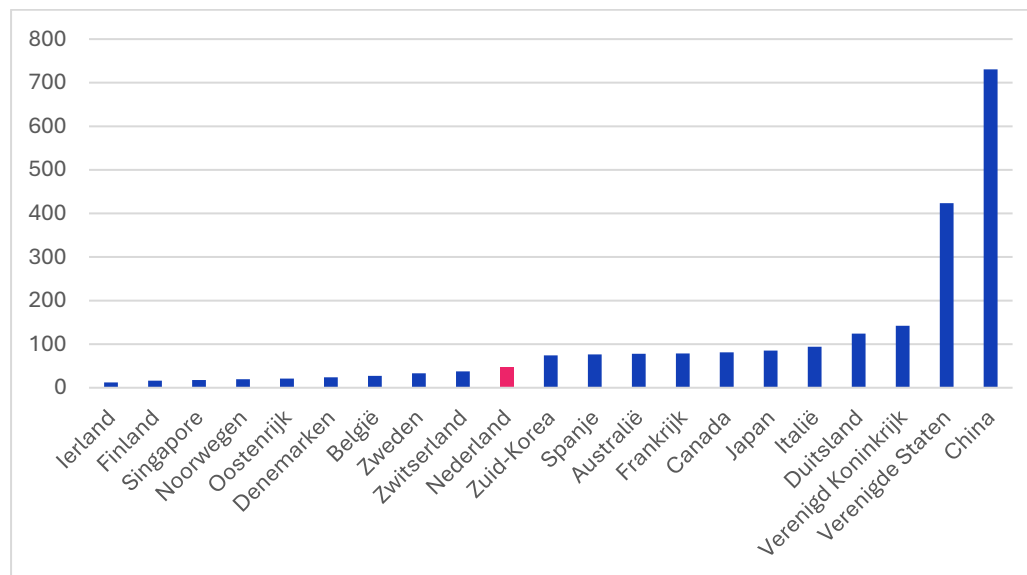
Waar China en de VS leidend zijn in het absolute aantal publicaties (zie Figuur 3.6), is Nederland een koploper in het relatieve aantal wetenschappelijke publicaties. Gecorrigeerd voor het aantal onderzoekers in de publieke sector zien we dat Nederland een zeer hoge wetenschappelijke productiviteit heeft, met 149 publicaties per 100 fte (zie Figuur 3.7).

Het aantal publicaties binnen wetenschappelijke vakgebieden kan per land aanzienlijk verschillen. Dit verschil kan worden toegeschreven aan diverse factoren zoals de omvang van onderzoeksbudgetten, de prioriteiten van nationale onderzoeksagenda's, en de mate van internationale samenwerking. In relatie tot de innovatieparadox is het met name relevant om specifiek naar het aandeel natuurwetenschappelijke publicaties te kijken. Uit deze relatieve cijfers blijkt dat Nederland ook hier hoog op scoort in vergelijking met andere landen, met 1.914 publicaties per miljoen inwoners (zie Figuur 3.8).

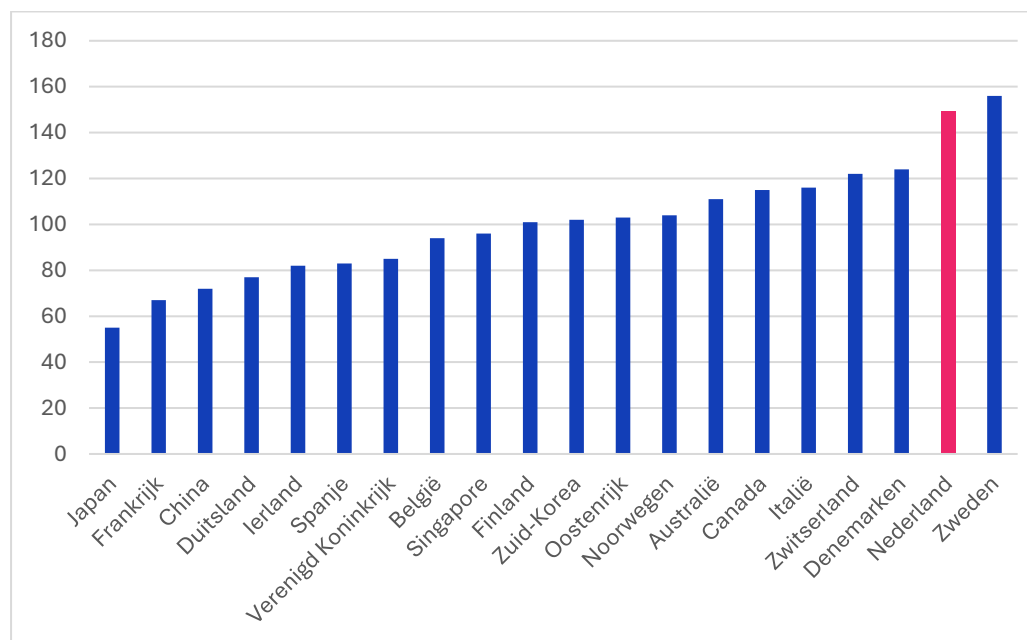
Het is echter een nauwe benadering om enkel naar het (relatieve) aantal wetenschappelijke publicaties te kijken. Het is ook belangrijk om de kwaliteit hiervan mee te nemen, wat vaak wordt gemeten aan de hand van het aantal citaties. Nederlandse wetenschappelijke publicaties blijken gemiddeld een hoge 'citatie-impact' te hebben (zie Figuur 3.9). In de

analyse van het Rathenau Instituut (2024b) scoren alleen Singapore, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland hoger. Als er ten slotte wordt ingezoomd op de top 1% en top 10% meest-geciteerde publicaties, neemt Nederland hier wederom een koploperpositie in (zie Figuur 3.10).

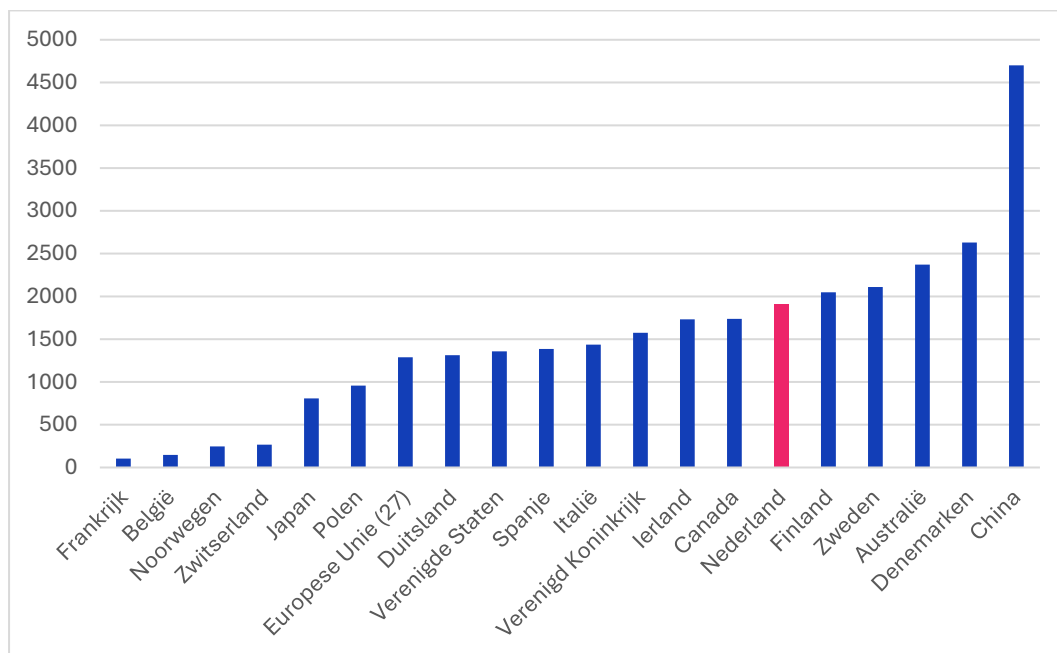
Samenvattend blijkt uit de genoemde data dat Nederland hoog scoort op wetenschappelijke output. Dit wordt niet alleen weerspiegeld in het relatieve aantal (natuurwetenschappelijke) publicaties, maar ook in de hoge citatie-impact.



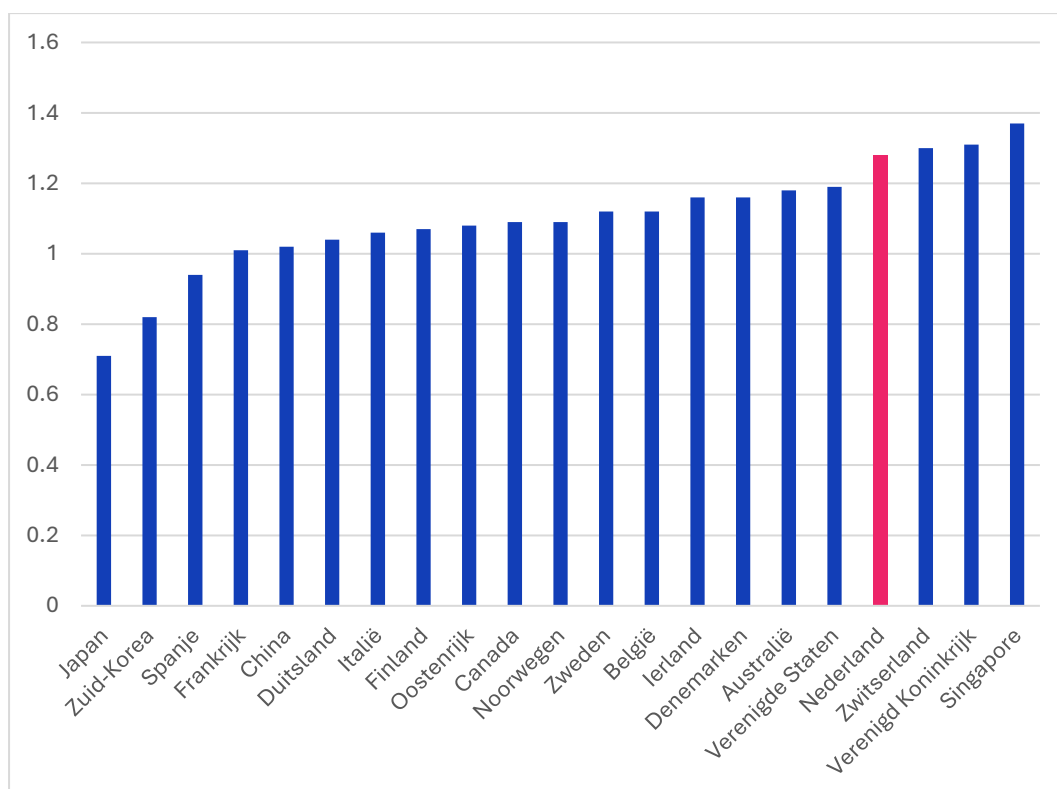
Figuur 3.6: Totaal aantal wetenschappelijke publicaties (x duizend) in 2023. Bron: Rathenau Instituut (2024a).



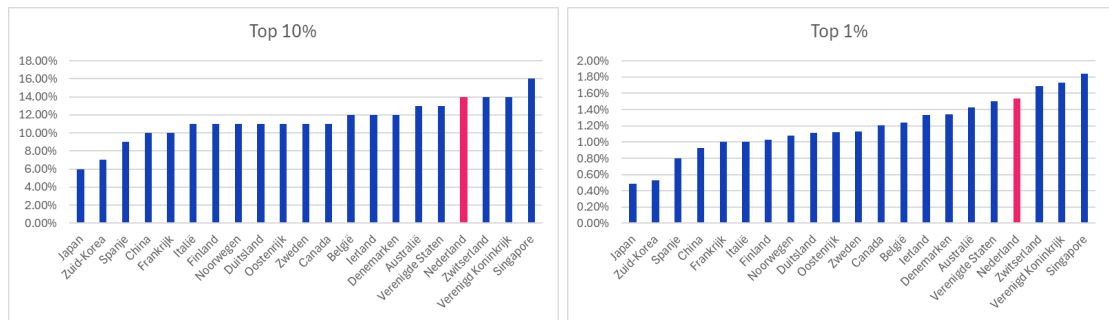
Figuur 3.7: Wetenschappelijke publicaties per 100 fte onderzoekers in de publieke sector in 2022. Bron: Rathenau Instituut (2024a).



Figuur 3.8: Natuurwetenschappelijke publicaties per miljoen inwoners in 2020. Bron: Our World in Data (2024).



Figuur 3.9: Citatie impact van publicaties, 2019-2022. Bron: Rathenau Instituut (2024b).



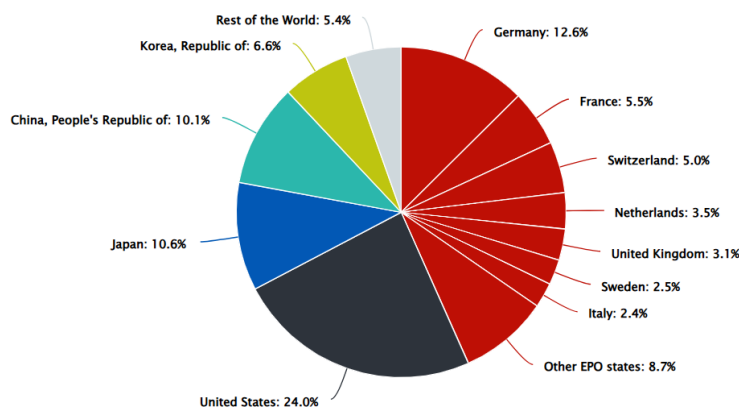
Figuur 3.10: Percentage top 10% en top 1% geciteerde publicaties, 2019-2022. Bron: Rathenau Instituut (2024c).

3.5.2 Patenten

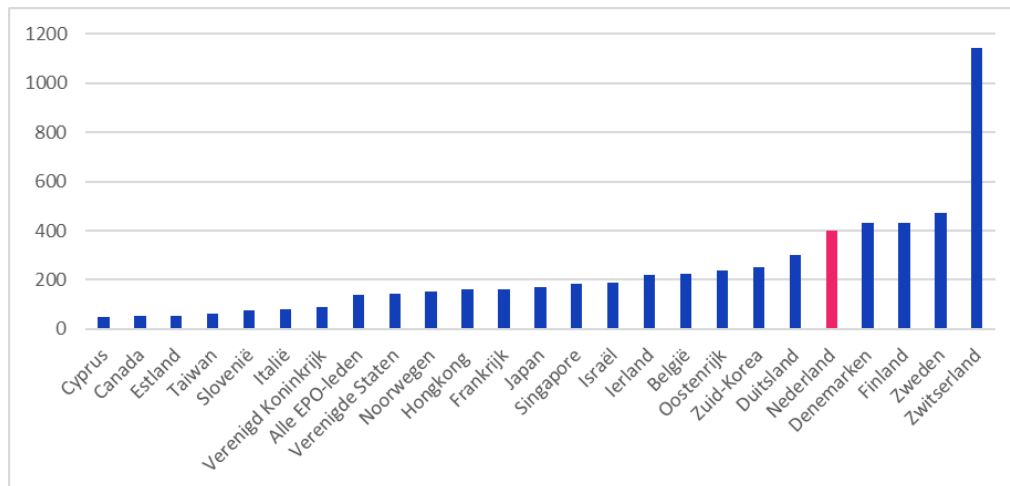
Om inzicht te krijgen in het vermogen om nieuwe wetenschappelijke kennis te vertalen naar toepassingen kan er gekeken worden naar data over het aantal patentaanvragen. Op basis van deze data kan beargumenteerd worden dat Nederland een bescheiden rol speelt in het aanvragen van Europese patenten.

In 2024 dienden in Nederland gevestigde organisaties 7.054 Europese patentaanvragen in, wat neerkomt op 3,5% van het totale aantal Europese aanvragen (zie Figuur 3.11). Vergeleken met andere landen lijkt de Nederlandse bijdrage aan het aantal patentregistraties beperkt. Dit dient echter vanuit een bredere context bekeken te worden. Ongeveer 57% van alle Europese aanvragen is namelijk afkomstig van organisaties gevestigd buiten Europa, voornamelijk uit de VS (24,0%), Japan (10,6%) en China (10%). Van de patenten die door in Europa gevestigde organisaties aangevraagd worden, komt meer dan een kwart uit Duitsland. Binnen Europa is Zwitserland per hoofd van de bevolking koploper met het hoogste aantal Europese patentaanvragen. In 2024 registreerde Nederland 401 patentaanvragen per miljoen inwoners, wat lager is dan Zwitserland (1140), Zweden (472), Finland (433) en Denemarken (432) (zie Figuur 3.12).

Deze cijfers laten zien dat Nederland minder sterk vertegenwoordigd is op het gebied van octrooibescherming, wat een indicatie kan zijn voor een minder groot vermogen om wetenschappelijke kennis toe te passen.



Figuur 3.11: Aantal Europese patentaanvragen in 2024, per land van herkomst. Bron: EPO (2025).



Figuur 3.12: Aantal Europese patentaanvragen in 2024, per miljoen inwoners. Bron: EPO (2025).

3.5.3 R&D-uitgaven

Ter aanvulling op indicatoren op de output van R&D-activiteiten, zoals publicaties en patenten, zijn R&D-uitgaven een additionele maatstaf om de inspanningen van landen op het gebied van onderzoek en ontwikkeling te vergelijken. Uit deze data blijkt dat Nederlandse R&D-uitgaven achterblijven op die van andere landen.

De Nederlandse uitgaven aan R&D in 2023 liggen met 2,23% van het bbp onder de afgesproken 3%-norm (OECD, 2025). Daarmee presteert Nederland ook onder het gemiddelde van OESO landen (2,70%). Om de Nederlandse R&D-uitgaven verder af te pellen en internationaal te vergelijken, kan er onderscheid gemaakt worden in de bron van financiering, de uitvoerende sector en het type R&D.

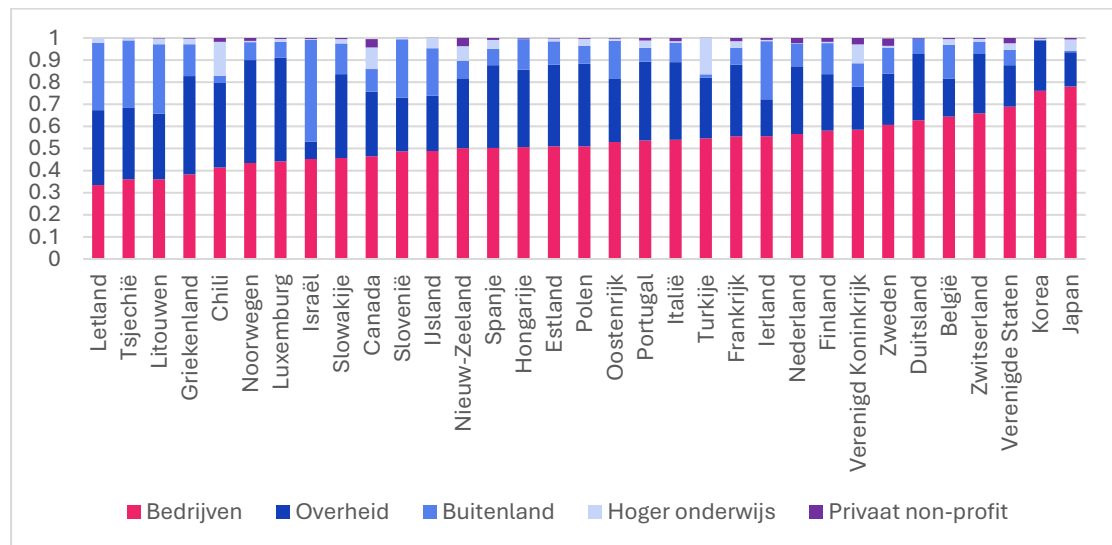
De Nederlandse R&D-uitgaven worden voor een belangrijk deel gefinancierd door het bedrijfsleven (57% in 2021, Figuur 3.13). Ook in de uitvoering van R&D spelen Nederlandse bedrijven een centrale rol: zij zijn verantwoordelijk voor ongeveer tweederde van de totale R&D-activiteiten (zie Figuur 3.14).

Figuur 3.13, Figuur 3.14 en Figuur 3.15 laten echter zien dat bij de landen die voldoen aan de 3%-norm het aandeel van bedrijfsfinanciering aan R&D doorgaans hoger ligt. Als er specifiek gekeken wordt naar de private R&D-uitgaven in Nederland, dan valt op dat Nederlandse R&D-uitgaven steeds sterker geconcentreerd zijn bij enkele bedrijven (zie Figuur 3.16). Over de jaren heen groeide het aandeel van de Top 3-5-10 in de totale private R&D-investeringen gestaag door tot bijna een kwart van het totaal in 2023. Dit suggereert een toenemende verenging van investeringen in het innovatie-ecosysteem van Nederland (Van Kempen et al., 2025; TNO, 2025b), wat de Nederlandse kenniseconomie ook kwetsbaar maakt. Voor een illustratie van de mogelijke impact van een dergelijke verenging van investeringen, zie Tekstbox 3.

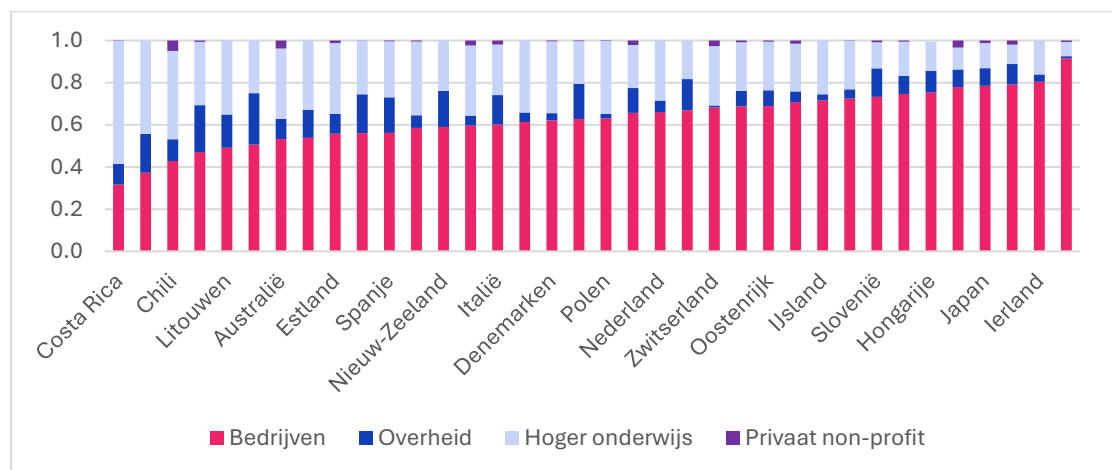
R&D-uitgaven kunnen ten slotte worden onderverdeeld in drie typen activiteiten: fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en experimentele ontwikkeling (OECD, 2015). In Nederland ligt de nadruk relatief sterk op fundamenteel en toegepast onderzoek, terwijl het aandeel experimentele ontwikkeling achterblijft ten opzichte van andere landen

(zie Figuur 3.17).¹⁵ Het relatief lage aandeel experimentele ontwikkeling in Nederland kan erop wijzen dat de vertaling van kennis naar concrete innovaties minder sterk ontwikkeld is dan in landen waar juist dit type R&D de overhand heeft.

Op basis van deze data over R&D-uitgaven kan opgemaakt worden dat Nederland achterblijft ten opzichte van innovatiekoplopers. Het Nederlandse innoverend vermogen lijkt daarmee beperkter, met name in de mate waarin kennis wordt omgezet in economische of technologische toepassingen.

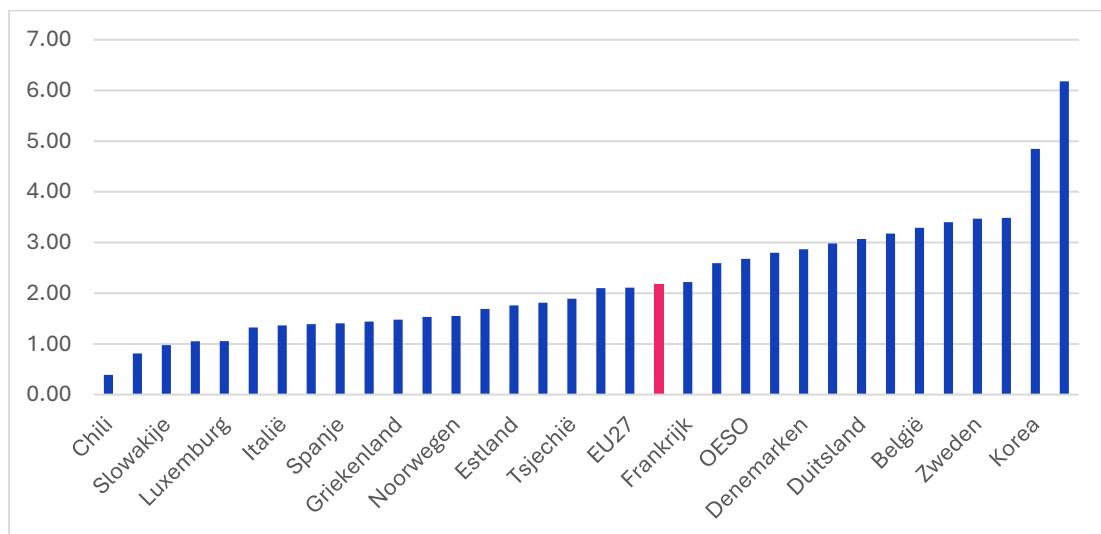


Figuur 3.13: Aandeel R&D-uitgaven OESO landen per bron van financiering (2021). Bron: OECD (2025).

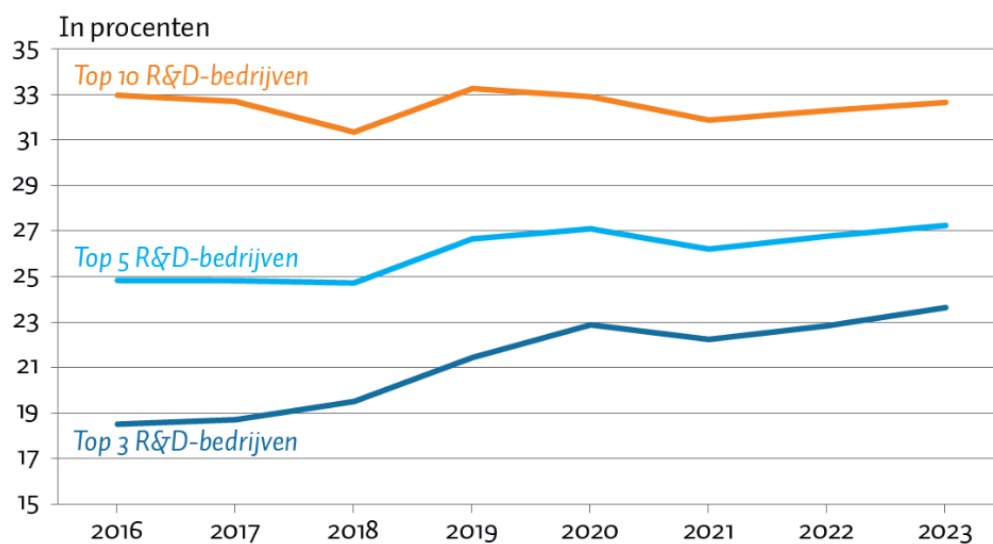


Figuur 3.14: Aandeel R&D-uitgaven OESO landen per uitvoerende sector (2021). Bron: OECD (2025).

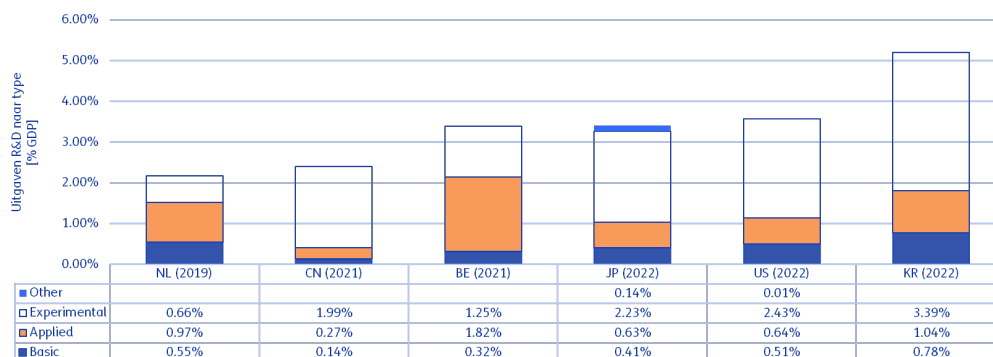
¹⁵ Experimentele ontwikkeling omvat systematisch werk dat voortbouwt op bestaande wetenschappelijke en praktische kennis, met als doel nieuwe producten of processen te ontwikkelen, of bestaande te verbeteren (OECD, 2015).



Figuur 3.15: R&D-uitgaven als percentage van bbp (2022). Bron: OECD (2025).



Figuur 3.16: Aandeel in totale private Nederlandse R&D-uitgaven. Bron: Van Kempen et al. (2025).



Figuur 3.17: Aandeel R&D-uitgaven OESO landen per type R&D (2021). Bron: OECD (2025).

Tekstbox 3: Lessen uit Finland ten aanzien van een verenging van het innovatielandschap

Investeringen in R&D zijn belangrijk voor het realiseren van een veerkrachtige economie en maatschappij. [De recent vernieuwde TW Top-30](#) laat zien dat de Nederlandse R&D-uitgaven zich steeds meer concentreren rondom enkele bedrijven, met een zeer dominante positie voor ASML en de machinebouw sector. ASML heeft zo een belangrijke [control point](#) verworven in het Nederlandse innovatielandschap. Een dergelijke concentratie van R&D-uitgaven brengt kansen en risico's met zich mee. Bedrijven met hoge R&D-investeringen zijn gunstig voor de economie, productiviteit, en internationale positie van de landen waar zij gevestigd zijn. De risico's van een nauwe concentratie van R&D-investeringen spelen op wanneer dergelijke bedrijven of sectoren in moeilijkheden komen of zich niet kunnen aanpassen aan veranderingen in de markt.

Dat dit een mogelijk realistisch scenario zou kunnen zijn, is ook terug te vinden in de Europese innovatiegeschiedenis. Een schoolvoorbeeld van een hoog R&D-intensief bedrijf in een specifieke sector dat in de problemen kwam met alle gevolgen van dien is Nokia en de ICT-sector in Finland. Nokia is één van de grootste en meest invloedrijke technologiebedrijven van Finland, en was lange tijd de wereldleider op het gebied van mobiele telefoons. Het bedrijf droeg in de hoogtijdagen aanzienlijk bij aan bbp van Finland en was een drijvende kracht achter de technologische en economische vooruitgang in Finland. Het bedrijf investeerde veel in R&D waarmee het bedrijf ook aanzienlijk bijdroeg aan de totale R&D-uitgaven in Finland. Veel van de technologische expertise die Nokia opbouwde werd doorgegeven aan andere Finse bedrijven, waardoor Nokia en de ICT-sector ook het bredere innovatie-ecosysteem sterk beïnvloedde.

De dominante marktpositie van Nokia werd rond 2010 echter ondermijnd door de opkomst van andere bedrijven zoals Apple en Samsung die nieuwe besturingssystemen gekoppeld aan smartphones introduceerden. Dit leidde niet alleen tot massale ontslagen en het sluiten van fabrieken, maar ook tot vermindering van R&D-uitgaven (Ali-Yrkkö & Hermans, 2002; Deschryvere et al., 2021). Daarnaast ontstond er een groeiend gat tussen het doel dat Finland zich stelde om 4% van het bbp aan R&D te besteden, en het werkelijke percentage van R&D-investeringen, dat zelfs onder het 3% R&D-doel uit kwam (2019). Tot op heden is Finland niet in staat geweest om het beoogde R&D-doel van tenminste 3% opnieuw te bereiken (Deschryvere et al., 2021).

Alhoewel Nederland een ander land en een andere sectordynamiek kent, biedt de Nokia casus wel inzichten die ook voor Nederland relevant kunnen zijn. Een belangrijke les is bijvoorbeeld het belang van diversificatie in het innovatielandschap. Als ook gekeken wordt naar (EU) landen die wel de 3% doelstelling halen, dan blijkt dat deze vaak niet één maar tenminste twee leidende R&D-intensieve sectoren hebben. Door te investeren in dergelijke sectoren en kansen te bieden aan nieuwe spelers met mogelijke toekomstige *control points*, kan een belangrijke stap worden gezet naar een veerkrachtig Nederlands innovatiesysteem.

Het opbouwen van toekomstige *control points* vraagt om het voortbouwen op de activiteiten waar Nederland al een specialisme in heeft, zoals met ASML in de halfgeleiderindustrie. Vanuit dergelijke specialismes kan worden gediversifieerd naar andere industrieën en sectoren door gebruik te maken van reeds opgebouwde, complexe kennis. Op die manier kan een huidig *control point* de aanjager zijn voor nieuwe spelers

met mogelijke toekomstige *control points*. De Nokia-casus bevestigt dat deze potentie er is; het verlies van Nokia in Finland zorgde ook voor een toename in startups en een trek van talent naar andere sectoren en domeinen (Ali-Yrkkö & Hermans, 2002).

Een andere implicatie uit de innovatiegeschiedenis van Finland is het belang om innovatiebeleid te richten op het behouden en versterken van huidige *control points*. Om een *control point* zoals die van ASML te behouden, is het bijvoorbeeld interessant om het ondernemings- en vestigingsklimaat in Nederland goed te houden, zoals bijvoorbeeld gebeurt via het recente '[project Beethoven](#)' (zie ook Factsheet E: Doorbreken van de innovatieparadox en de R&D-kloof met het gericht versterken van O&I-ecosystemen). Daarnaast kan worden geïnvesteerd om het brede innovatie-ecosysteem rond ASML te versterken via (regionaal) innovatie- en ecosystemenbeleid. Daarbij is het goed om ruimte te bieden aan spin-offs en andere manieren om *lock-ins* van een bedrijf te voorkomen.

Deze tekstbox bouwt op een eerder verschenen TNO Vector artikel (2024).

3.5.4 Startups

Het aantal Nederlandse startups kan beschouwd worden als een indicatie van de mate waarin Nederland erin slaagt om wetenschappelijke en technologische kennis om te zetten in nieuwe economische activiteiten. De afgelopen jaren heeft Nederland een levendig startup ecosysteem opgebouwd, al zijn er recent signalen van afvlakking zichtbaar (*zie ook Factsheet C: Startups en scaleups in Nederland*). Er zijn momenteel ruim 10.000 startups actief, waarvan ongeveer 1.400 deeptech startups. Deze sector is goed voor circa 135.000 banen in de technologiesector en levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de economische dynamiek van Nederland (Rijksoverheid, 2023).

In Europees perspectief presteert Nederland goed op het aantal startups. In 2021 telde Nederland ongeveer 2,5 keer zoveel startups per hoofd van de bevolking als het Europese gemiddelde (Atomico & Slush, 2021). Daarmee behoort Nederland tot de landen met een relatief hoog aantal startups per inwoner binnen Europa, al blijft het in absolute aantallen vanzelfsprekend kleiner dan grotere economieën als Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk.

Hoewel het Nederlandse startup-ecosysteem in Europees perspectief goed presteert, is het mondiaal gezien lastig om harde uitspraken te doen over de relatieve positie van Nederland. Dit komt doordat er internationaal geen eenduidige, vergelijkbare cijfers beschikbaar zijn over het aantal startups per land. Als alternatief biedt de Global Startup Ecosystem Ranking (Startup Genome, 2024) een geharmoniseerd beeld van de sterkte van startup-ecosystemen. Op deze ranglijst bezet Nederland de 13e positie wereldwijd, waarmee het zich schaart onder de sterkere ecosystemen, maar buiten de absolute kopgroep waar landen zoals de VS, China, het Verenigd Koninkrijk, Israël, Singapore, Japan en Zuid-Korea aan toebehoren. Deze positie bevestigt dat Nederland internationaal een serieuze speler is op het gebied van startups, maar tegelijkertijd nog afstand houdt tot de mondiale top.

Daarbij zijn er ook zorgwekkende signalen. Volgens recente cijfers uit de State of Dutch Tech 2025 (Techleap, 2025) is het aantal nieuwe startups in Nederland het afgelopen jaar gedaald. Dit geldt niet alleen voor generieke startups, maar ook voor spin-outs vanuit kennisinstellingen. Hoewel Nederland met onderzoeksinstellingen zoals de technische

universiteiten en TNO tot de Europese subtop behoort in het aantal en de waarde van deeptech spin-outs, blijft Nederland achter op grotere landen zoals het Verenigd Koninkrijk en Duitsland (Dealroom.co, 2025; Lakestar et al. 2025).

Op basis van deze inzichten kan geconcludeerd worden dat Nederland internationaal gezien geen uitblinker is, maar ook niet slecht presteert. Het ecosysteem is in omvang, werkgelegenheid en kennisintensiteit van betekenis binnen Europa, maar het blijft achter bij de wereldwijde koplopers. De recente daling in het aantal nieuwe startups en spin-outs vraagt om gerichte aandacht binnen toekomstig innovatie- en startupbeleid, juist om de positie van Nederland als kennisgedreven economie te behouden en verder te versterken.

3.5.5 Scaleups

Een laatste indicator voor het verkennen van de innovatieparadox is het vermogen van een land om innovatieve startups te laten doorgroeien tot succesvolle scaleups. Waar startups veelal nog investeren in de ontwikkeling van innovatieve producten of diensten, zijn scaleups bedrijven die deze innovaties weten om te zetten in economische groei, werkgelegenheid en bredere maatschappelijke impact. Een lage doorgroei van startups naar scaleups kan daarmee een symptoom zijn van systemische tekortkomingen in het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. Uit de beschikbare cijfers blijkt dat Nederland achterblijft op andere landen in doorgroei, ondanks een relatief sterke positie qua unicorns in Europa. Dit bevestigt het beeld van een ecosysteem dat moeite heeft om startups structureel door te laten groeien tot grote, impactvolle bedrijven (*zie ook Factsheet C: Startups en scaleups in Nederland*).

In Nederland ligt de zogenoemde schaalratio – het percentage startups dat doorgroeit tot scaleups – op 21,5% (Techleap, 2025). Dit is niet alleen lager dan het Europese gemiddelde van 23,1%, maar blijft ook aanzienlijk achter bij landen als Duitsland (40,6%) en de Verenigde Staten (54,1%). Dit verschil suggereert dat het Nederlandse ecosysteem relatief minder goed in staat is om jonge innovatieve bedrijven te laten doorgroeien.

Tegelijkertijd laat Nederland zich binnen Europa positief zien op het gebied van de aanwezigheid van unicorns (startende bedrijven met een waardering van meer dan \$1 miljard). Nederland draagt voor 11% bij aan het aantal Europese unicorns. Ook in verhouding tot de omvang van de economie en de bevolking heeft Nederland relatief veel unicorns (PwC, 2025).

Vanuit mondiaal perspectief ziet dit beeld er echter anders uit. In 2024 bevond 55% van alle unicorns zich in de Verenigde Staten, terwijl de EU (exclusief Nederland) slechts 8% van het totaal voor haar rekening nam. Nederland was goed voor 1% van het wereldwijde totaal aantal scaleups (PwC, 2025). Zelfs wanneer gecorrigeerd wordt voor economische en bevolkingsomvang, blijkt dat de Verenigde Staten twee tot drie keer meer unicorns huisvest dan Nederland. Opvallend is wel dat zowel Amerikaanse als Nederlandse unicorns gemiddeld meer waard zijn dan die in andere landen. Nederlandse unicorns hebben een gemiddelde waardering van \$10,5 miljard (PwC, 2025).¹⁶

¹⁶ Het is daarbij belangrijk om te benadrukken dat dit gemiddelde sterk vertekend wordt door enkele grote en oudere unicorns zoals Booking.com. Ook in andere regio's zijn het vaak gevestigde unicorns die deze cijfers vertekenen.

De relatief lage schaalratio en het relatief lage aantal unicorns ten opzichte van de Verenigde Staten suggereert dat het Nederlandse (en Europese) onderzoeks- en innovatie-ecosysteem minder effectief is in het benutten van de economische en maatschappelijke potentie van startups. Dit versterkt het inzicht dat Nederland moeite heeft om startups structureel te laten doorgroeien tot scaleups. Hiermee wordt het beeld van een innovatieparadox bevestigd: er lijkt voldoende kennis en ondernemerschap aanwezig te zijn, maar de vertaling naar brede, structurele opschaling blijft achter.

3.6 Conclusie

De **innovatieparadox** verwijst naar het verschijnsel waarbij Europese landen met een sterke kennisbasis en hoge wetenschappelijke output er desondanks niet in slagen om deze succesvol te vertalen naar concrete toepassingen, economische activiteiten en maatschappelijke waarde. Ook Nederland lijkt al decennia met dit **hardnekkige fenomeen** te kampen. Ten behoeve van het actieplan van het Ministerie van Economische Zaken om 3% van het bbp in 2030 te investeren in R&D biedt deze factsheet een **duiding en onderbouwing van de innovatieparadox in Nederland**. Daarbij gaan we in op verschillende paradigma's en mogelijke verklaringen voor de innovatieparadox en illustreren we hoe de innovatieparadox zich in Nederland uit.

Het herkennen van mogelijke verklaringen en oplossingsrichtingen voor de innovatieparadox hangt af van de '**lens**' waarmee we ernaar kijken. Terwijl de innovatieparadox vaak dicht bij het **lineaire innovatieparadigma** blijft (c.q. een focus op de R&D-inspanningen van kennisinstellingen en bedrijven, en mogelijk marktfalen hierbij), benadrukt het **innovatiesysteem-paradigma** dat de paradox ook gezien kan worden als het resultaat van bredere systemische tekortkomingen (systeemfalen) binnen het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem.

Het **transformatief innovatieparadigma** benadrukt dat R&D-inspanningen hun doel voorbij kunnen schieten wanneer ze onvoldoende bijdragen aan maatschappelijke waardecreatie. Dat is het geval wanneer de focus te eenzijdig ligt op technologische of economische output, zonder voldoende aandacht voor de maatschappelijke richting of inbedding van het innovatieproces – **juist daar waar de vraag naar nieuwe innovaties kan ontstaan**. Ook het vasthouden aan **gevestigde sectorstructuren** kan hierbij worden gezien als een vorm van transformatiefalen. Hierbij schiet het nationale onderzoeks- en innovatie-ecosysteem tekort in het **richten van investeringen** voor radicale innovaties, groei markten en maatschappelijke transitie, zoals klimaat, gezondheid en digitalisering.

Kortom, de kloof tussen kennisontwikkeling en daadwerkelijke toepassing daarvan in nieuwe producten en bedrijvigheid kan vanuit verschillende paradigma's verklaard worden. Markt-, systeem- en transformatiefalen kunnen ieder afzonderlijk én in samenhang het innovatieproces belemmeren en zo bijdragen aan de totstandkoming van de innovatieparadox. **Deze vormen van falen bieden daarmee niet alleen een verklaring, maar ook een rationale voor overheidsinterventie**. Ze vragen om een doordachte **mix van beleidsinstrumenten** die expliciet identificeren welk type falen wordt aangepakt, en op welk punt in het innovatieproces de interventie effect beoogt te sorteren.

Tegen deze achtergrond is het van belang te analyseren **waar de innovatieparadox zich concreet in het Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosysteem manifesteert**. Op basis van de indicatoren uit onze analyse wordt het beeld van de aanwezigheid van een innovatieparadox bevestigd: er lijkt voldoende wetenschappelijke kennis en ondernemerschap aanwezig te zijn, maar de recente daling in het aantal nieuwe startups en spin-outs vraagt om gerichte aandacht en de vertaling naar brede, structurele opschaling blijft vooralsnog achter. Ook uit interviews met experts uit het innovatielandschap (zie Bijlage 2) komt eenstemmig naar voren dat **Nederland met een innovatieparadox kampt**.¹⁷ Deze kwantitatieve en kwalitatieve inzichten benadrukken twee plekken waarop de innovatieparadox zich manifesteert:

1. **Wetenschappelijke kennis naar toepassing:** Nederland excelleert in wetenschappelijke output en de kwaliteit van publicaties, maar dit vertaalt zich niet in een evenredig aantal patenten of nadere toepassingen. Ook de relatief lage R&D-uitgaven en het beperkte aandeel aan experimentele ontwikkeling suggereren dat Nederland moeite heeft om fundamenteel en toegepast onderzoek om te zetten in nieuwe producten en processen. Dit wijst op een kloof tussen kennisproductie en kennisvalorisatie, waarbij de kennisbasis sterk is, maar de technologische en economische toepassing achterblijven.
2. **Doorgroei van startups naar scaleups:** Hoewel Nederland bekendstaat om zijn levendige startup-ecosysteem, zijn er signalen van afvlakking zichtbaar en blijft de doorgroei naar scaleups reeds achter. Het aantal bedrijven dat de stap naar een grotere schaal weet te maken is beperkt. Dit blijkt onder andere uit de lage schaalratio en het relatief geringe aantal unicorns in vergelijking met de Verenigde Staten. Deze kloof benadrukt de innovatieparadox: ondanks dat er nieuwe economische activiteiten ontstaan, blijft de structurele opschaling hiervan vaak achter.

De wijze waarop de innovatieparadox zich manifesteert hangt nauw samen met de **sectorstructuur van de Nederlandse economie**. De dominantie van minder R&D-intensieve sectoren beperkt de mate waarin kennis kan worden omgezet in economische en maatschappelijke waarde. Hierdoor ontstaan structurele barrières voor zowel technologische toepassing als opschaling van nieuwe bedrijvigheid. Tegelijkertijd versterken bestaande institutionele structuren deze status quo, doordat ze voornamelijk gericht zijn op gevestigde partijen en belangen. Deze dynamiek sluit ook aan bij de **verenging van het R&D-landschap**, waarin onderzoek en ontwikkeling steeds vaker geconcentreerd zijn bij een beperkt aantal partijen (zie Tekstbox 4).

Het is daarnaast belangrijk om te erkennen dat de innovatieparadox niet uitsluitend een Nederlands fenomeen is, maar een **breder Europees vraagstuk**. Oorzaken en oplossingsrichtingen dienen dan ook niet alleen op nationaal niveau aangevlogen te worden, maar in een bredere Europese context. Hierbij spelen raakvlakken zoals de behoefte aan **consistente regelgeving**, een goed functionerende **interne**

¹⁷ Het analyseren van de innovatieparadox is complex en vereist een gelaagde benadering. Er is altijd het risico te vervallen in een te oppervlakkige interpretatie die de aanwezigheid van de innovatieparadox overschat of onvoldoende verklaart. Tegelijkertijd kunnen de uit de praktijk afgegeven signalen voor de aanwezigheid van de innovatieparadox niet terzijde worden geschoven. De combinatie van kwantitatieve data en kwalitatieve inzichten in dit rapport schetst – zij het globaal en door de oogcharen bekeken – een consistent beeld dat er structureel iets wringt in het Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. De huidige verkenning kent duidelijke methodologische aandachtspunten en biedt kansen voor verdieping. De gebruikte indicatoren richten zich hoofdzakelijk op omvang, waarbij er minder diepgaand is gekeken naar het type publicaties, patenten, R&D-activiteiten, startups en scaleups binnen Nederland. De Nederlandse sectorstructuur en de randvoorwaarden binnen het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem spelen hierin een bepalende rol. De invloed van deze structurele factoren verdient nader onderzoek om de innovatieparadox in Nederland scherper te duiden en beter te verklaren.

(kapitaal)markt en een **gecoördineerd Europees innovatiebeleid** een cruciale rol. De aanpak van de innovatieparadox vereist dus samenwerking en afstemming op overkoepelend niveau. Vanuit beleidsmatig perspectief vraagt de innovatieparadox dan ook om een heroverweging van de Nederlandse sectorstructuur en om **beleidsinstrumenten** die expliciet bijdragen aan het doorbreken van gevestigde belangen, het stimuleren van transformatie en het verbreden van het R&D-landschap richting nieuwe spelers en sectoren die cruciaal zijn voor een toekomstbestendige economie en maatschappij.

Tekstbox 4: Verschillende vormen van falen in relatie tot het belang van een nieuwe sectorstructuur van Nederland

Interviews met verschillende experts (zie Bijlage 2) benadrukken dat Nederland van oudsher een handel- en diensteneconomie is; sectoren die niet zozeer R&D-intensief zijn. De huidige sectorstructuur van Nederland, ontstaan vanuit een bepaalde historie en jarenlang beleid, is dan ook in sterke mate bepalend voor de R&D-intensiteit van Nederland. Als je naar meer R&D-intensieve sectoren (in het buitenland) kijkt, zoals de auto-industrie, ICT en big tech, of de farmaceutische sector, dan spelen die in Nederland een minder grote rol (zie ook Factsheet D: Potentievolle sectoren in Nederland). Als er dus meer R&D in Nederland moet plaatsvinden, zal er iets gedaan moeten worden aan de sectorstructuur en het type bedrijven die belangrijk zijn voor Nederland.

Het huidige innovatiebeleid van Nederland, en de verschillende vormen van falen, speelt deze historische sectorstructuur verder in de hand als een soort ingebouwd conservatisme. Het topsectorenbeleid, en later ook het missiegedreven topsectorenbeleid, bouwen in grote mate op bestaande bedrijven, en gevestigde verhoudingen en belangen wat vernieuwing vanuit het bedrijfsleven belemmert omdat er weinig ruimte wordt geboden voor nieuwe spelers en/of andere beweegredenen waarop gestuurd kan worden (TNO, 2024; Schoenmakers et al., 2024). Hierdoor wordt optimalisatie in het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem benadrukt ten koste van transformatie en andere, radicalere oplossingen die maatschappelijke uitdagingen kunnen oplossen (AWTI, 2023; Geurts et al., 2024; WRR, 2023).

Om toe te werken naar een andere sectorstructuur en lange termijn doelen is het volgens de geïnterviewden niet alleen belangrijk om door te zetten met investeringen in R&D en innovatie; het is ook belangrijk om in te zetten op de stimulering van radicale oplossingen en andere bedrijvigheid. Nieuwe en radicale innovaties en oplossingen moeten de kans (c.q. de ruimte) krijgen in het ‘regime’ waar bestaande bedrijven en sectoren in belangrijke mate de toon zetten.

De overheid speelt een rol om ervoor te zorgen dat alle actoren in het onderzoeks- en innovatie-ecosysteem de goede zaken doen, op een manier die bijdraagt aan de toekomstige economie en de samenleving. Belangrijk is daarbij om op te passen met impulsinvesteringen in innovatie (Rathenau Instituut, 2022). Het initiëren en afbouwen van impulsen, zoals recent ook gebeurde bij het Nationale Groeifonds, creëert onzekerheid en onduidelijkheid wat ervoor zorgt dat bedrijven minder snel in R&D investeren. Dergelijk inconsistent en incoherent beleid kan op de lange termijn schadelijk zijn. De overheid als betrouwbare partner met een lange termijn visie op waar Nederland op inzet, eventueel zelfs als *launching customer*, creëert condities waardoor bedrijven sneller en eerder geneigd zijn om grote investeringen in R&D te doen.

3.7 Bijlagen

3.7.1 Bijlage 1: Referenties

Ali-Yrkkö, J., & Hermans, R. (2002). Nokia in the Finnish Innovation System. *Discussion Papers*, No. 811. ETLA – The Research Institute of the Finnish Economy.

Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The economic journal*, 99(394), 116-131.

Arrow, K. (1962). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. In: The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors (pp. 609–626). Princeton University Press.

Atomico & Slush. (2021). *State of European Tech 2021*.
<https://2021.stateofeuropeantech.com>

AWTI. (2023). In dienst van de toekomst: Van optimalisatie naar transformatie.

Bogers, M. (2011). The open innovation paradox: knowledge sharing and protection in R&D collaborations. *European journal of innovation Management*, 14(1), 93-117.

Bolhuis, W. (2023). Beleidseconomen moeten weten wat transitiefalen is. *ESB*, 109(4831), 136-139.

Bonaccorsi, A. (2007). Explaining poor performance of European science: institutions versus policies. *Science and Public policy*, 34(5), 303-316.

Borrás, S., & Edler, J. (2020). The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation. *Research Policy*, 49(5), 103971.

Braams, R. (2023). *De Transformatieve Overheid*.
<https://open.overheid.nl/documenten/1bd46da5-7979-4d4d-8300-8633e90c9c59/file>

Cirera, X., & Maloney, W. F. (2017). *The innovation paradox: Developing-country capabilities and the unrealized promise of technological catch-up*. World Bank Publications.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.

David, P. A. (1975). *Technical choice innovation and economic growth: essays on American and British experience in the nineteenth century*. Cambridge University Press.

Dealroom.co. (2025). *European countries which created most spinout value*.
<https://app.dealroom.co/curated>

Deschryvere, M., Husso, K., & Suominen, A. (2021). Targeting R&D intensity in Finnish innovation policy. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2021/08.

Dialogic. (2020). *Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland*. Achtergrondstudie bij de kabinetsstrategie: 'Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen'.

Dosi, G., Llerena, P., & Labini, M. S. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'. *Research policy*, 35(10), 1450-1464.

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness: A competitiveness strategy for Europe*. European Commission.

EC. (1995). *Green paper on innovation*. Publications Office of the European Union.

EPO. (2025). *Patent Index 2024 – Statistics and indicators – European patent applications*. <https://www.epo.org/en/about-us/statistics/patent-index-2024/statistics-and-indicators/european-patent-applications>

EZK. (2022). Durf te leren, ga door met meten: Op zoek naar kaders en methoden voor de evaluatie van systeem- en transitiebeleid.

Fragkandreas, T. (2017). Innovation paradoxes: a review and typology of explanations. *Prometheus*, 35(4), 267-290.

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. Pinter Publishers.

Geurts, A., van Bree, T., Bolhuis, W., & de Heide, M. (2024). *Innovatiebeleid voor de toekomst: Hoe we Nederland op een ander groeipad krijgen*. TNO Vector Whitepaper, TNO-rapport 2024 R11782.

Haddad, C. R., Nakić, V., Bergek, A., & Hellsmark, H. (2022). Transformative innovation policy: A systematic review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 43, 14-40.

Haour, G. (2004). *Resolving the innovation paradox: Enhancing Growth in Technology Companies*.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*, 74(4), 413-432.

Herranz, N., & Ruiz-Castillo, J. (2013). The end of the "European Paradox". *Scientometrics*, 95, 453-464.

Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and grand challenges. *Science and public policy*, 45(4), 448-454.

Lakestar, Walden Catalyst, Dealroom.co. & Hello Tomorrow. (2025). *The 2025 European Deep Tech Report*. <https://dealroom.co/reports/the-european-deep-tech-report-2025>

Lindner, R., Edler, J., & Daimer, S. (2024). Understanding paradigm change in science, technology, and innovation policy: Between science push and policy pull. In J. Edler & R. Walz (Eds.), *Systems and innovation research in transition: Research questions and trends in historical perspective* (pp. 7-37). Springer Nature Switzerland.

Lundvall, B. A. (1992). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. *Francis Printer*.

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and corporate change*, 27(5), 803-815.

Nelson, R. R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *Journal of political economy*, 67(3), 297-306.

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford university press.

OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development*.

OECD. (2025). *Main Science and Technology Indicators (MSTI) – Gross Domestic Expenditure on R&D [Database]*. <https://www.oecd.org/en/data/datasets/research-and-development-statistics.html>

Our World in Data. (2025). *Data Page: Annual articles published in scientific and technical journals per million people*. <https://ourworldindata.org/grapher/scientific-publications-per-million>

PwC. (2025). *PwC-onderzoek: Waarom heeft de VS meer unicorns dan Europa?* <https://www.pwc.nl/nl/actueel-en-publicaties/themas/economie/pwc-onderzoek-waarom-heeft-de-vs-meer-unicorns-dan-europa.html>

Rathenau Instituut. (2022). Beheers de impulsen. Zicht op langetermijneffecten van grote investeringsimpulsen in onderzoek en innovatie. https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2022-04/Beheers_de_impulsen_Bericht_aan_het_parlement_Rathenau%20Instituut.pdf

Rathenau Instituut. (2024a). *Aantal wetenschappelijke publicaties, internationaal vergeleken (WoS)*. <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/output/publicaties/aantal-wetenschappelijke-publicaties-internationaal>

Rathenau Instituut. (2024b). *Citatie-impact van alle publicaties internationaal vergeleken (WoS)*. <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/output/publicaties/citatie-impact-van-alle-publicaties-internationaal-vergeleken>

Rathenau Instituut. (2024c). *Top 1% en top 10% geciteerde publicaties (WoS)*. <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/output/publicaties/top-1-en-top-10-geciteerde-publicaties-wos>

Rijksoverheid. (2023). *Kabinet richt ambitieus start-up en scale-upbeleid op deep tech en marktkapitaal*. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/05/26/kabinet-richt-ambitieuus-startup-en-scale-upbeleid-op-deep-tech-en-marktkapitaal>

Rijksoverheid. (2025). *Kamerbrief over 3%-RD-actieplan*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2025/07/11/kamerbrief-3-rd-actieplan>

Schoenmakers, B., Aalbersberg, M., Lombaers, J., Bruens, A., van den Hout, M. & Strijbosch, M. (2024). Effectiever innoveren voor het oplossen van maatschappelijke opgaven: Zes voorstellen voor aanpassing van het Nederlands instrumentarium voor gezamenlijk innoveren. Whitepaper.

Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research policy*, 47(9), 1554-1567.

Solow, R.M. (1987). We'd better watch out. *New York Review of Books*, 34(13), 36.

Startup Genome. (2024). *The Global Startup Ecosystem Report 2024*.
<https://startupgenome.com/report/gser2024>

Techleap. (2025). *State of Dutch Tech 2025*. <https://techleap.nl/report/state-of-dutch-tech-report-2025>

TNO. (2018). *De Staat van Nederland Innovatieland 2018: Missies en 'Nieuw' Missiedreven Beleid*. TNO-rapport 2018.

TNO. (2020). *Regionale innovatie-ecosystemen. Onderzoek naar optimale vormgeving van en dynamiek in regionale ecosystemen*. Den Haag, TNO-rapport 2020 R11137.

TNO. (2023). *Quantifying ecosystem characteristics: a quantitative approach for identifying bottlenecks in research and innovation ecosystems*. Den Haag, TNO-rapport 2023 R11871.

TNO. (2025a). *Het Nederlandse concurrentievermogen in het licht van het Draghi-rapport*. Den Haag, TNO-rapport 2025 R10842.

TNO. (2025b). *Top 30 van bedrijven die het meest in R&D investeren*.
<https://vector.tno.nl/artikelen/top-30-bedrijven-meest-investeren/>

TNO Vector. (2024). *ASML vs. Nokia: Wat kan Nederland leren van het Nokia-effect?*
<https://vector.tno.nl/artikelen/asml-vs-nokia-nederland-leren-nokia/>

Van Kempen, J., de Heide, M., & Jorna, C. (2025). *Nederlandse R&D steeds sterker geconcentreerd bij enkele bedrijven*. ESB. <https://esb.nu/nederlandse-rd-steeds-sterker-geconcentreerd-bij-enkele-bedrijven/>

Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research policy*, 41(6), 1037-1047.

Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609-619.

WRR. (2023). *Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen*. WRR-rapport 107. Den Haag: WRR.

3.7.2 Bijlage 2: Colofon

Voor de totstandkoming van dit rapport hebben wij verschillende experts binnen het Nederlandse innovatielandschap geconsulteerd.

Geconsulteerde experts:

- Dr. Jasper Deuten (Rathenau Instituut)
- Prof. dr. Koen Frenken (Universiteit Utrecht)
- Drs. Annelieke van der Giessen (AWTI)
- Dr. Marthe Hesselmanns (WRR)
- Kees Joosten (Bax & Company) & Gertjan de Ruijter (Zelfstandige, Innoworx)
- Prof. dr. Johan Schot (Universiteit Utrecht, Deep Transitions Lab)
- Reineke Timmermans (VNO-NCW)
- Rinke Zonneveld (Invest-NL)

Secundair materiaal:

- Podcastafleveringen ‘De Innovatieregisseur’ met Robert-Jan Smits in de BNR Podcast ‘De Technoloog’
- Essay Frans Nauta en Joeri van der Steenhoeven: ‘Nederland als kennisland: 25 jaar onderweg’ en de podcastaflevering ‘Betrouwbare Bronnen’ 454 - Hoe Nederland als kennisland steeds weer vastloopt in bestuurlijke spaghetti

4 Factsheet C: De positie van startups en scaleups in Nederland

4.1 Hoofdboodschap

Startups en scaleups vormen de motor achter innovatie en spelen een belangrijke rol in het versterken van de concurrentiekracht van een land. Deze snelgroeiende bedrijven zijn productiever dan het gemiddelde bedrijf en zijn leidend in de ontwikkeling van nieuwe technologieën.

De **centrale vraag** in deze factsheet is: *Hoe versterken we de toepassing van kennis en technologie? Hoe kan Nederland R&D-intensieve MKB-ers, startups en scaleups helpen groeien? Hoe kan er meer privaat kapitaal (incl. durfkapitaal) beschikbaar worden gesteld?*

De belangrijkste **uitkomsten** zijn:

- Nederland behoort tot **de vier grootste spelers op de Europese startup markt**, desalniettemin valt er **nog veel te verbeteren** om bij de internationale top te horen.
 - **Kapitaal & Markt:** Een van de grootste problemen waar startups tegen aan lopen in hun scaleup ambities is een **tekort aan kapitaal**. In Nederland lukt het 70% van de tech bedrijven niet om voorbij de pre-seed (€100k - €1m) en seed (€1 - €4m) ronde te komen. Deel van de hindernis zit in de **beperkte toegang tot groeikapitaal**. Het ecosysteem is hiervoor ontoereikend, slechts 15% van de investeringen in latere financieringsrondes komt van Nederlandse investeerders. Dit wijst op een **tekort aan lokaal groeikapitaal**. Dit wordt ook niet gecompenseerd met een andere, betere inkomstenbron. Het percentage startups dat doorgroeit tot scaleups (**de schaalratio**) in 2024 ligt op 21,5%. Dit is lager dan het Europese gemiddelde (23%) en is aanzienlijk lager dan in Duitsland (32%) en de VS (54%). Nederlandse startups halen dus qua investeringen, omzet en overige financieringsmethodes minder en langzamer kapitaal op dan hun Europese tegenhangers, wat het voor startups lastiger maakt om door te groeien tot scaleups dan internationale tegenhangers.
 - **Talent:** Een tweede problemen waar startups en scaleups tegen aan lopen is een **tekort aan talent**. In de Nederlandse technologiesector is meer dan de helft (56%) van de openstaande vacatures lastig in te vullen (McKinsey & Company, 2023). Hiermee heeft Nederland, na België, het hoogste percentage vacatures in Europa. Tekort aan talent, vooral in de techsector, met een **hoge vacaturegraad, moeilijk vervulbare posities** (ondanks competitievere salarissen dan in de Verenigde Staten of Zwitserland) en **internationaal gezien een minder aantrekkelijk waarderingbeleid**. Dit probleem raakt met name startups en scaleups, die sterk **afhankelijk zijn van technisch en digitaal talent** om te kunnen groeien en innoveren.
 - **Technologie & Concurrentiepositie:** Strikte regelgeving en beperkte fiscale voordelen bemoeilijken het starten of bijstaan van Nederlandse startups.

Er zijn uitdagingen in de *route to market* voor ondernemers binnen de bestaande infrastructuur en ecosysteem. Zowel in faciliteiten als in mentaliteit moet men **risico's** durven nemen. Strikte **regelgeving en beperkte fiscale voordelen** bemoeilijken het starten of bijstaan van Nederlandse startups waardoor de Nederlandse technologie positie minder aantrekkelijk is voor ondernemers, werknemers en investeerders. Zo kan de interesse in activiteiten met risico (starters) in het gehele ecosysteem afnemen.

Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:

- Het Nederlandse startupecosysteem heeft **meer financiële ondersteuning** nodig om zijn volledige potentieel te bereiken. Toegang tot groeikapitaal in de vorm van (publiek en/of private) investeringen, directe omzet of overige financiering moet verbeterd worden. Op tafel liggen **opties** rondom het mobiliseren van (institutioneel) kapitaal om innovatie te stimuleren en tegelijkertijd te blijven voldoen aan fiduciaire plichten om robuust rendement te realiseren (denk aan *blended financing* en/of pensioenfondsinteracties), het verhogen van effectiviteit, het verminderen van bureaucreatie van publiek-private samenwerking t.b.v. innovatie, en het openbreken van aanbestedingsbudgetten voor startups. **Pensioenfondsen** kunnen een belangrijk onderdeel zijn om deze groei te katalyseren door kapitaal te mobiliseren voor startups.
- Tekort aan talent kan verbeterd worden door **te investeren in aantrekken, behouden en ontwikkelen van (internationale) medewerkers**. Daarnaast kan Nederland aantrekkelijker worden gemaakt voor high tech talent via de uitwerking van de **nieuwe medewerkersparticipatie plannen** en **investeringen in vestigings- en ondernemingsklimaat**.
- Door het aanjagen van de **Europese interne markt** t.b.v. jonge ondernemers kunnen strikte regelgeving en fiscaliteit die het starten of bijstaan van Nederlandse ondernemers beperkt worden verbeterd. Ook binnen Nederland zijn een aantal internationale inspiratiebronnen voor fiscale stimulans voor ondernemerschap benoemd. Tenslotte moet de **infrastructuur en het ecosysteem** de investering krijgen om de Nederlandse technologie positie aantrekkelijker te maken voor ondernemers, werknemers en investeerders.

4.2 Introductie

In het Regeerprogramma is de ambitie gesteld dat Nederland in 2030 de doelstelling behaalt om 3% van het bbp te investeren in R&D en innovatie. Het blijft echter complex om precies vast te stellen welke productiviteitseffecten R&D heeft op de economie. Om groei te meten, wordt vaak gekeken naar innovatieve bedrijven, zoals innovatieve mkb'ers, startups en scaleups. Deze snelle groeiers zijn een sterke minderheid binnen de midden-kleinbedrijven, maar specifiek relevant door hun focus op innovatie en groei (CBS, 2025).

Deze partijen spelen dan ook een belangrijke rol in het versterken van innovatie, het versnellen van onderzoek en ontwikkeling (R&D) en het stimuleren van werkgelegenheid. Deze snelgroeiende bedrijven zijn niet alleen productiever dan het gemiddelde bedrijf, maar fungeren ook als katalysator voor technologische vooruitgang (EIB, 2024 & Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2023). Door de ontwikkeling en implementatie van nieuwe technologieën dragen ze significant bij aan economische groei en versterken ze de concurrentiepositie van Nederland op internationaal niveau (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2023).

De centrale vraag die centraal staat in deze factsheet is: *Hoe versterken we het deel van het innovatiesysteem dat zich bezighoudt met de toepassing van kennis en technologie? Hoe kan Nederland deze R&D-intensieve MKB-ers, startups en scaleups helpen groeien? Hoe kan er meer privaat kapitaal (incl. durfkapitaal) beschikbaar worden gesteld?*

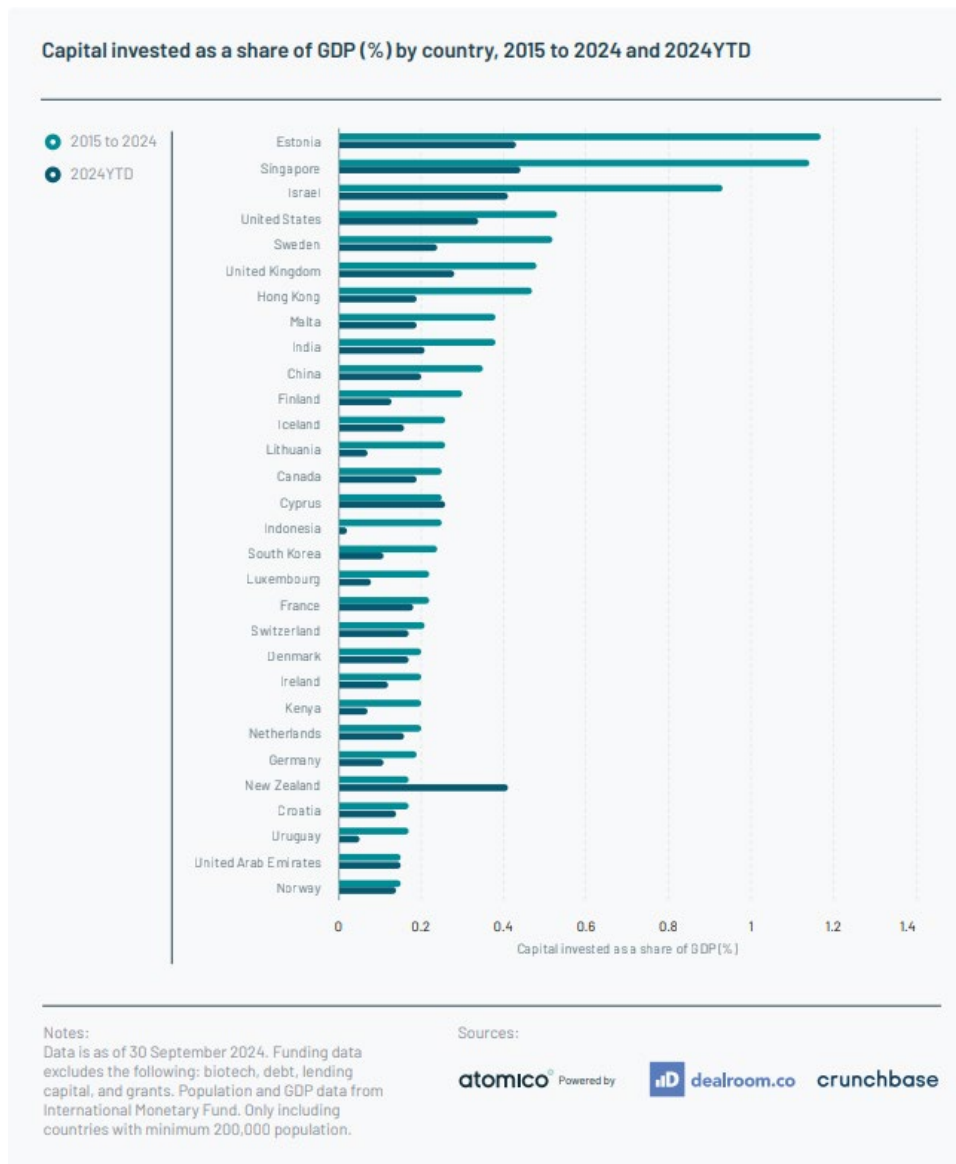
Om een antwoord op deze vragen te formuleren, verkennen we eerst het Nederlandse startup en scaleup klimaat. Hierna verkennen we enkele uitdagingen, waarop ook de aanbevelingen worden gebaseerd.

4.3 Uitkomsten

4.3.1 Het Nederlandse startup- en scaleup-klimaat in cijfers

Nederland heeft de afgelopen jaren een levendig startup ecosysteem opgebouwd. Er zijn momenteel ruim 10.000 startups in Nederland waaronder ongeveer 1.400 deeptech startups. De startup sector in Nederland is goed voor circa 135.000 tech banen (Rijksoverheid, 2023). Wat betreft de financiering van startups blijkt dat de totale omvang van Venture Capital investeringen in Nederland in 2024 is gegroeid met 47% naar een totaal van €3.1 miljard in 2024 (Techleap, 2025). Dit is een significante groei zeker ook in vergelijking met de rest van Europa waar juist een daling van 5% was in 2024. Nederland heeft daarmee een sterk venture capital-ecosysteem en behoort met deze omvang tot de vier grootste spelers op de Europese venture capital-markt.

Hoewel Nederland een van de sterkere startup en venture capital ecosystemen van Europa heeft, is er sprake van een afname in de oprichting en opschaling van startups. In 2024 zag de oprichting van nieuwe startups een daling, met slechts 104 nieuwe startups die €100.000 aan financiering ophaalden, vergeleken met 172 in 2023 (Techleap, 2025). Daarnaast blijft Nederland sterk afhankelijk van buitenlandse investeerders. Slechts 15% van de investeringen in latere financieringsrondes was afkomstig van Nederlandse investeerders. Dit wijst op een tekort aan lokaal groeikapitaal, wat een knelpunt vormt voor de doorgroei van startups naar scaleups in Nederland.



Figuur 4.1: Totaal gemiddelde geïnvesteerde kapitaal als een percentage van het bbp over de periode van 2015-2024. Bron: State of European Tech (Atomico, 2024).

Op basis van Figuur 4.1 kan geconcludeerd worden dat de totale investeringen in VC als % van het bbp in Nederland op gelijk niveau zijn met grote Europese peers, maar dat deze significant achterblijven bij grote geïndustrialiseerde landen als de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk.

Het zal per startup (en per ecosysteem) verschillen hoelang het duurt om een volgende investeringsronde op te halen. Figuur 4.2 toont een overzicht van de verschillende investeringsrondes. Daarnaast zijn er (zoals het lichtblauwe blok toont) investeringsrondes waar geen aandelen worden opgeëist. Tenslotte zou men voor een goed overzicht van de startups en scaleups in Nederland en diens internationale positie ook omzetcijfers willen weten. Helaas zijn deze slecht beschikbaar, verouderd, onbetrouwbaar of niet gevalideerd. Investeringen, en ‘natuurlijke’ inkomsten door omzet geven (naast de kwantiteit en kwaliteit van de werknemers) een beeld van de slagkracht van een onderneming.

Investing Stages

Stage	Pre-Seed	Seed	Series A	Series B	Series C	Non-equity funding
Description	Pre minimum viable product	Transform the business concept into an operational business	Developed a minimum viable product and generates sales and market interest	Strong growth in sales with high potential for further growth and profit	Robust Business model with strong revenue growth and profit	Funding without taking stake in the company, means to keep control for shareholders
Use of Funds	Financial support to turn the idea into reality	Refine product, build prototype, hire employees,	Scale the business and expand operations	Further scale the business, R&D, infrastructure, adding product lines, new markets	Further scale the business, R&D, infrastructure, adding product lines, new markets	Can be implemented at various stages
Investor	Angel Investor, Founder, Family, Friends	Angel Investor, Early-Stage Venture Capital, Incubators	Venture Capital, Super Angel Investors or Institutional Investors	Venture Capital, Super Angel Investors or Institutional Investors	Venture Capital, Private Equity, Commercial Debt	Government, grant providers, banks or other debt financiers

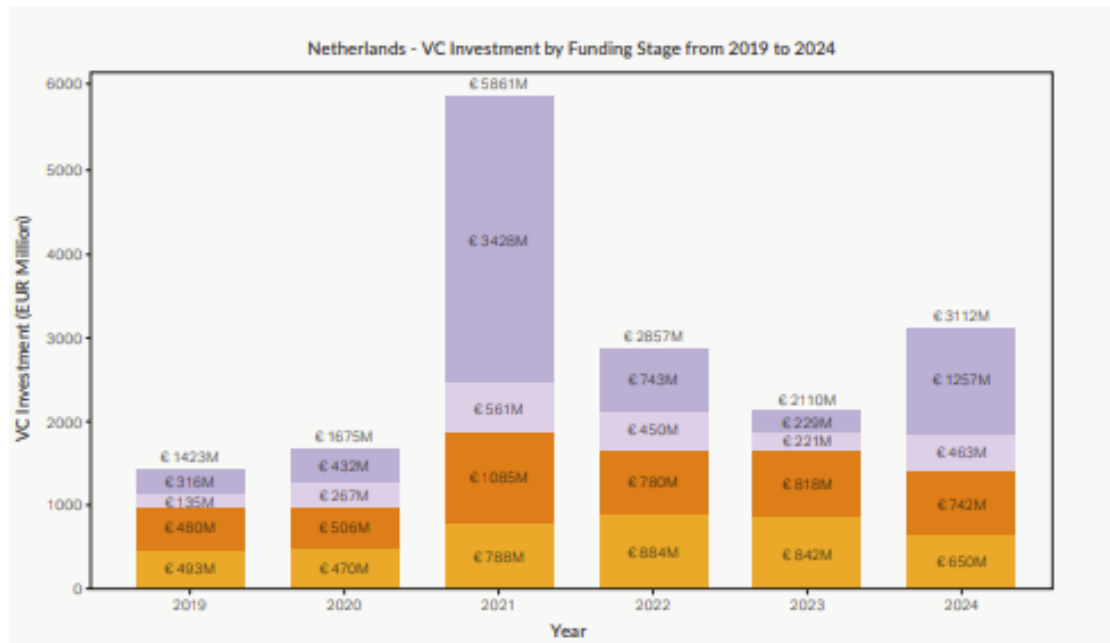
Figuur 4.2: A guide to equity funding stages. Bron: British Business Bank (z.d.)

Figuur 4.3 laat verder zien dat de totale investeringen in VC voor een groot en stabiel deel in de vroege fase zitten. Voor Nederland en de rest van de wereld was 2021 een exceptioneel jaar als het gaat om de grote hoeveelheid durfkapitaalinvesteringen. Kijkend naar de andere jaren ziet men een investering in Nederland rond de 1,5 - 3 miljard, waarmee de koplopers positie én de positionering op basis van percentage bbp vrij consistent is.

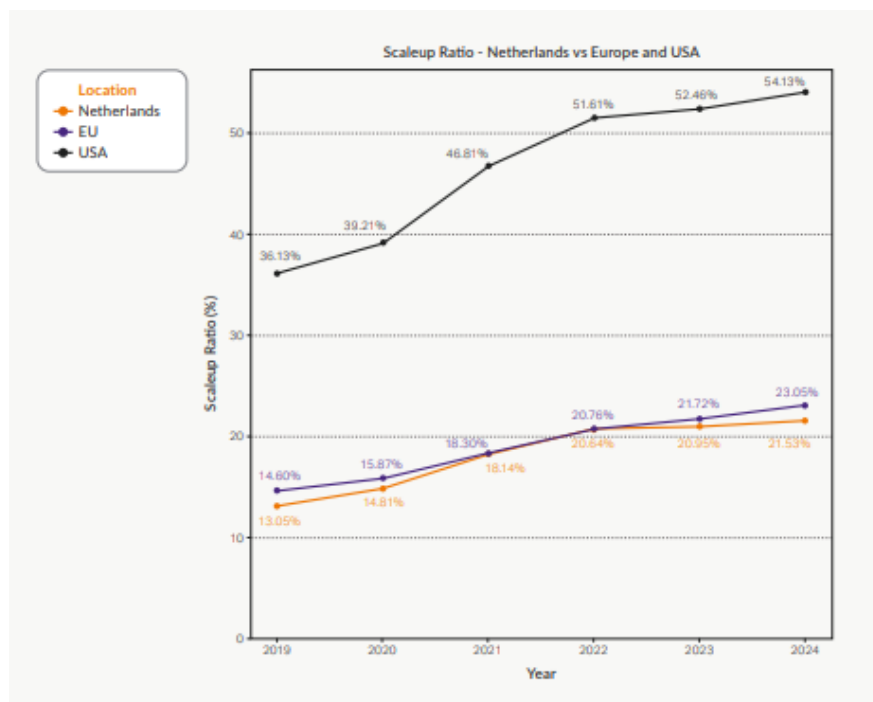
Figuur 4.3 toont ook de verdeling van de totale venture capital investeringen. Ten opzichte van andere landen gaat in Nederland een groot percentage van de totale venture capital investeringen naar startups en overige early stage bedrijven, en een relatief klein gedeelte naar later stage venture. Ter vergelijking, in de VS gaat juist een relatief groot gedeelte naar later stage venture en een relatief klein gedeelte van het totaal naar startups en overige early stage (Dealroom.co, 2025).

Figuur 4.4 laat zien dat in Nederland de schaalratio van het percentage startups dat doorgroeit tot scaleups in 2024 op 21,5% ligt. Dit is lager dan het Europese gemiddelde (23%) en is aanzienlijk lager dan in Duitsland (32%) en de VS (54%) (Techleap, 2025).

Naast een lager schaalratio duurt het voor Nederlandse ventures ook langer om naar een volgende financiering ronde te gaan ten op zichte van andere Europese landen, zoals te zien is in Figuur 4.5. Logischerwijs zal dit per startup sterk verschillen, maar in Nederland duurt het gemiddeld acht jaar voordat een startup Series A-financiering bereikt, terwijl dit in Duitsland zes jaar duurt en in de VS slechts vier jaar (Techleap, 2024).



Figuur 4.3: Nederlandse venture capital investeringen per stadium van 2019 tot 2024. Bron: Techleap (2025). Licht oranje = Early VC (<15M), donker oranje = Pre-breakout VC (15M-50M), licht paars = Breakout VC (50M-100M), donker paars = Scaleup VC (100M+).



Figuur 4.4: Scaleup ratio internationale vergelijking. Bron: Techleap (2025)



Figuur 4.5: Mediaan jaren nodig om elke financieringsronde te bereiken. Bron: Techleap (2025)

4.3.2 Waarom blijft Nederland achter?

Ondanks het belang van innovatie binnen een gezonde economie blijft Nederland dus achter op het gebied van startups en scaleups in vergelijking met andere leidende innovatie-economieën, zoals de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk (EIB, 2024; Techleap, 2025). Dit belemmert de verspreiding en adoptie van innovaties en versterkt de zogenoemde innovatie paradox: hoewel Nederland een sterke kennisbasis heeft en veel hoogwaardige technologie ontwikkelt, wordt deze onvoldoende economisch of maatschappelijk benut (voor meer informatie, zie ook Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward).

Om de concurrentiekracht en het innovatievermogen van Nederland te versterken, is het noodzakelijk om de uitdagingen waarmee startups en scaleups worden geconfronteerd, beter te begrijpen en op te lossen. Op basis van het onderzoek formuleren we drie aandachtspunten, namelijk: 1) **kapitaal**: ophalen van investeringen, financiering en omzet, 2) **talent**: aanjagen, behouden en ontwikkelen van (diverse) mensen en skills en 3) **tech positie**: ontwikkelen, valoriseren en benutten van technologische innovatie t.b.v. het concurrentievermogen.

4.3.2.1 Kapitaal

Een van de uitdagingen voor startups en scaleups in Nederland is de beperkte toegang tot groeikapitaal. In Nederland lukt het 70% van de tech bedrijven niet om voorbij de pre-seed (€100k - €1m) en seed (€1 - €4m) ronde te komen (Techleap, 2024). In vergelijking met andere Europese landen is dit ook te zien doordat Nederlandse startups achter lopen in het opschalen van startup naar scaleup. In Nederland schaaft 21,5% van de startups (€100k - €10m funding) op naar een scaleup (> €10m funding), dit is 1,5% minder dan het Europees gemiddelde en meer dan 10% minder dan in landen als Duitsland en Zwitserland (Techleap, 2025). Dit kan mede worden verklaard door de gemiddelde financiering per startup in Nederland. Die bedroeg in 2022 slechts €0,26 miljoen, wat aanzienlijk lager is dan in Zweden

(€0,90 miljoen), Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk (beide €0,67 miljoen), en Duitsland (€0,55 miljoen). Deze achterstand beperkt de groeimogelijkheden van Nederlandse ondernemers.

In eerste instantie moet dan worden gekeken naar een achterstand in private financiering en de toegang hiertoe. De totale omvang van venture capital-investeringen in Nederland groeide met 47% tot €3,1 miljard in 2024, inclusief ook publieke investeringsrondes. In de vroege fase spelen Nederlandse investeerders nog een grote rol, maar slechts 15% van de investeringen in latere financieringsrondes komt van Nederlandse investeerders. Dit betekent dat startups vaak afhankelijk zijn van buitenlandse investeerders of zich naar het buitenland verplaatsten om toegang te krijgen tot kapitaal (Techleap, 2025).

Ook valt op dat institutionele beleggers een minder grote rol spelen in de financiering van innovatie, dan in andere landen zoals de VS. Pensioenfondsen spelen bijvoorbeeld nauwelijks een rol in venture capital-investeringen in Nederland, terwijl in de VS dergelijke institutionele beleggers juist een van de grootste kapitaalvoorzieners zijn voor de financiering van innovatie (Atomico, 2024). Ook speelt de fragmentatie van investeringsfondsen een rol. Nederlandse durfkapitaalfondsen zijn relatief klein, wat investeringen in kapitaalintensieve sectoren belemmert (Techleap, 2025). Een voorzichtige (risicomijdende) aanpak van allocatie van kapitaal naar durfkapitaalfondsen van Nederlandse pensioenfondsen beperkt niet alleen het vermogen van Nederland om te concurreren, maar kan ook de groei van het binnenlandse startupecosysteem belemmeren.

Naast de financieringsuitdagingen spelen ook andere factoren een rol. Zo zijn er verschillen in regelgeving tussen EU-lidstaten die het moeilijk maken voor startups om consistent te opereren en financiering aan te trekken. Simpelweg is de One Single Market van de Europese Unie nog niet toereikend voor ondernemers. Deze verschillen kunnen betrekking hebben op belastingregels, arbeidswetten en milieuvoorschriften. De implementatie en handhaving van EU-wetgeving varieert sterk tussen lidstaten, dit kan leiden tot vertragingen en inefficiënties (IMF, 2024). Startups en scaleups specifiek hebben vaak niet de speelruimte om dit op te kunnen vangen, zoals gevestigde bedrijven dat wel kunnen. Andere oorzaken, zoals verschillende consumentenvoorkeuren en taalbarrières, kunnen ook bijdragen aan de uitdagingen die startups ondervinden bij het ophalen van geld (EPRS, 2018).

Tekstbox 1: Tibi-initiatief en andere voorbeelden om privaat kapitaal te mobiliseren

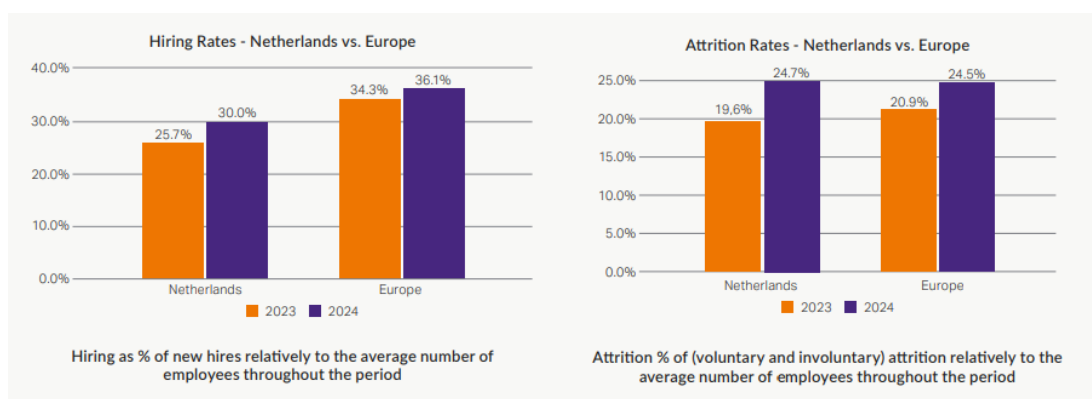
In verschillende landen (o.a. Frankrijk, Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Zweden) zijn er programma's opgezet om institutionele investeerders te betrekken bij het financieren van startups en scaleups. Voorbeelden zijn het Tibi-initiatief in Frankrijk, het Venture Capital Investment Compact in het Verenigd Koninkrijk, het Future Fund, Wachtsumfonds en het WIN initiatief in Duitsland en het AP6-fonds in Zweden. Deze voorbeelden laten zien hoe beleidsmaatregelen kunnen bijdragen om meer institutioneel kapitaal naar venture capital te laten vloeien (France Digitale, 2024).

Aan het Tibi-initiatief in Frankrijk hebben zich bijvoorbeeld 28 institutionele investeerders verbonden om een deel van hun kapitaal toe te wijzen aan innovatieve bedrijven (France Digitale, 2024). Om toegang te krijgen tot deze financiering moeten VC-bedrijven het "Tibi-fund" label ontvangen. Zodra een fonds dit label ontvangt, kan het extra investeringen aantrekken om zijn portefeuille verder uit te breiden. De omvang van het eerste programma was €6 miljard en in 2023 is er een 2^e ronde gelanceerd met een omvang van €7 miljard.

Een ander voorbeeld om privaat kapitaal te mobiliseren is door middel van het opzetten van publiek-private fondsen zoals het Duitse High-Tech Grunderfonds (1,4 miljard) of door co-investeringen met publieke investeringsbanken zoals BPI France (€50 miljard).

4.3.2.2 Talent

De Nederlandse arbeidsmarkt behoort tot de krapste van Europa, samen met die van Oostenrijk en België (Techleap, 2025). Al meer dan twee jaar zijn er in Nederland meer openstaande vacatures dan werkzoekenden (Techleap, 2025). Ook de laatste cijfers van Eurostat (2025) tonen de overdaad aan openstaande vacatures. Met de hoogste vacaturegraad in Europa en een van de laagste werkloosheidspercentages wordt het voor bedrijven steeds lastiger om geschikt talent te vinden. Dit probleem raakt met name startups en scaleups, die sterk afhankelijk zijn van technisch en digitaal talent om te kunnen groeien en innoveren. Figuur 4.6 toont hoe we mensen aan nemen (die liggen in Nederland lager dan in Europe) en weten te behouden.



Figuur 4.6: Voorbeelden van het aantrekken en behouden van talent in Nederland versus Europa. Bron: Techleap (2025).

Bovendien is er een structureel tekort aan specialisten in AI, deeptech en softwareontwikkeling. In de Nederlandse technologiesector is meer dan de helft (56%) van

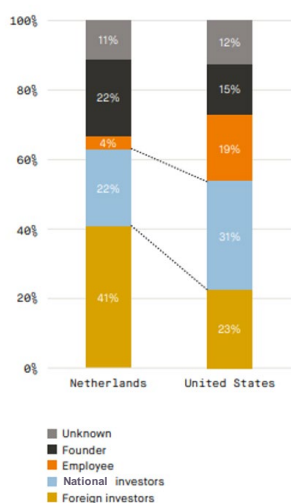
de openstaande vacatures lastig in te vullen (McKinsey & Company, 2023). Om deze tekorten op te vangen, is het aantrekken van internationaal talent essentieel. Nederlandse startups en scaleups leunen al in hoge mate op buitenlandse werknemers om cruciale posities in te vullen: ongeveer 30% van de werknemers in Nederlandse startups komt namelijk uit het buitenland (Techleap, 2024).

De aantrekkelijkheid van werken in Nederlandse startups en scaleups neemt echter af door beperkte compensatiemogelijkheden, zoals belasting op aandelenopties, die in het buitenland juist een aantrekkende werking heeft op talent. Hoewel hier recent een plan voor wijziging vanuit het Ministerie van Economische Zaken is ingediend (Rijksoverheid, 2025a), is dit een optie die in andere landen al veel gebruikelijker is. Strikte participatieregels hebben aandelenopties minder aantrekkelijk gemaakt voor werknemers, waardoor startups moeite hebben om talent te behouden. De Nederlandse belastingregeling voor aandelenopties behoorde zelfs tot de minst gunstige in internationale vergelijkingen (Archipel Tax Advice, 2024). In Nederland heeft naar schatting slechts 2,6% van de werknemers een aandeel in het bedrijf waar ze werken. Dit is aanzienlijk lager ten opzichte van andere landen, in Frankrijk ligt dit percentage bijvoorbeeld rond de 7,7% en in het Verenigd Koninkrijk rond de 8,7%. In de Verenigde Staten ligt dit zelfs rond de 18,0%.

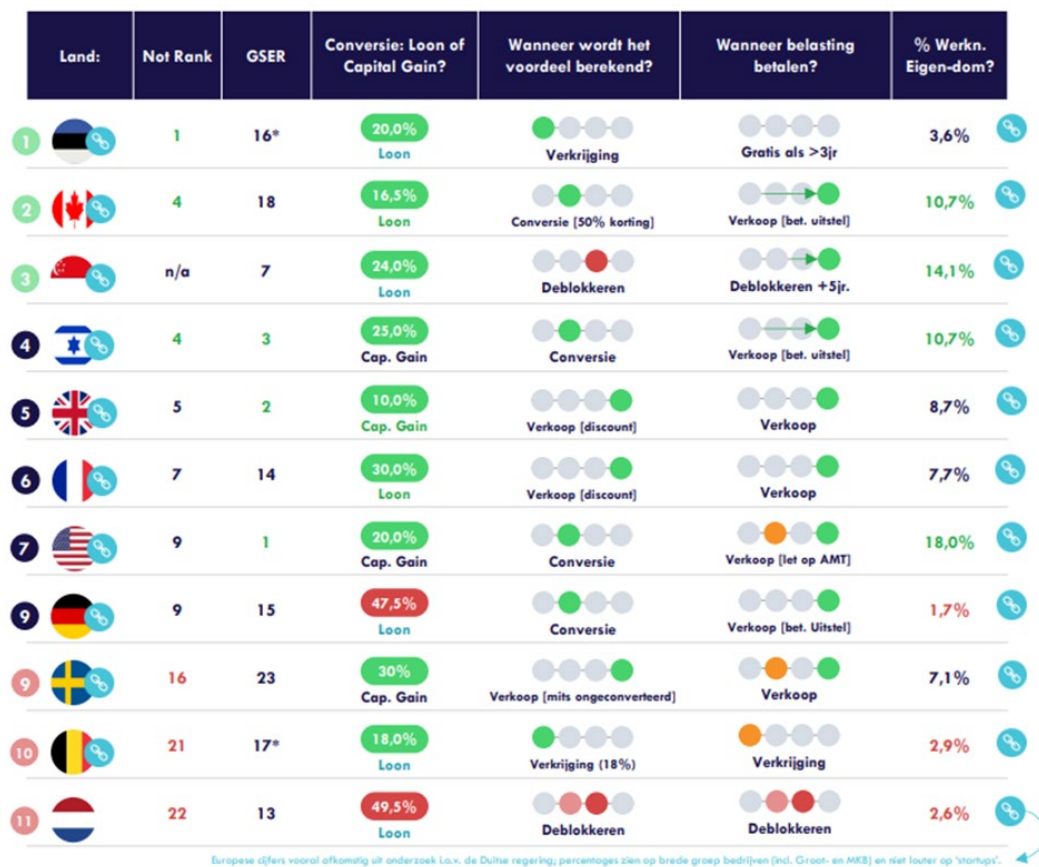
Verder is in Nederland slechts 3,5% van de private bedrijven bij een verkoop of beursgang (exit) in handen van werknemers, terwijl dit percentage bij andere leidende innovatie-economieën zoals de Verenigde Staten, rond de 20% ligt – zie ook Figuur 4.7 als voorbeeld van een recente Nederlandse en Amerikaanse unicorn (Techleap, 2023).

Daarnaast is Nederland in vergelijking met andere landen minder aantrekkelijk op het gebied van belastingheffing voor werknemers van startups en scaleups, en zorgen bureaucratische processen voor vertraging in financiering en opschaling. Figuur 4.8 laat zien dat dit in andere landen anders wordt georganiseerd. Overmatige regelgeving wordt daarom ook gezien als een van de grootste bedreigingen voor de groei van het tech-ecosysteem in de komende 5 jaar (Techleap, 2024).

Share ownership at exit of a Dutch unicorn compared to an American unicorn



Figuur 4.7: Een voorbeeld van de aandelenverdeling van twee bekende unicorns in Amerika en in Nederland. Bron: Techleap (2023)



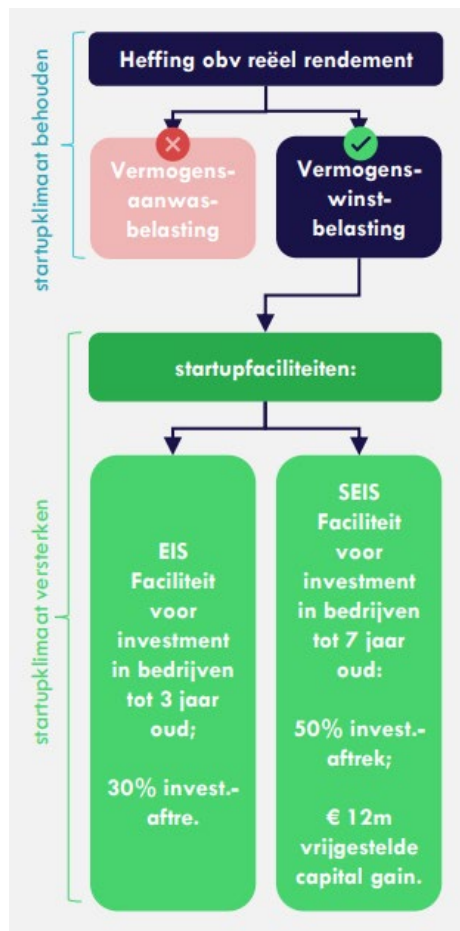
Figuur 4.8: Overzicht van de ESOP-regelingen en de participatie graden internationaal. Bron: Archipel Tax Advice (2024)

4.3.2.3 Tech positie

Nederland heeft een sterke kennispositie in termen van publicaties en patenten (Techleap, 2024, zie ook Factsheet B) en een actieve startup scene, zoals eerdere cijfers aantoonde. Het lijkt daarom op de eerste plaats niet de technische kennis die tekort schiet waardoor Nederland achter blijft met betrekking tot scaleups.

Om toch een beeld te krijgen van de achterblijvende positie van Nederland, kijken we naar een *level playing field*. Is het voor startups, investeerders en andere spelers in het ecosysteem aantrekkelijk om de Nederlandse technologie positie aan te jagen ten opzichte van vergelijkbare activiteiten elders?

Verschillende landen zoals de Verenigde Staten, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Canada en België gebruiken gericht beleid en fiscale prikkels om innovatie te stimuleren en startups en scaleups te ondersteunen die de tech positie van het land kunnen versterken.



Figuur 4.9: Voorbeeld van het belasting-systeem in het Verenigd Koninkrijk. Bron: Archipel Tax Advice (2024)

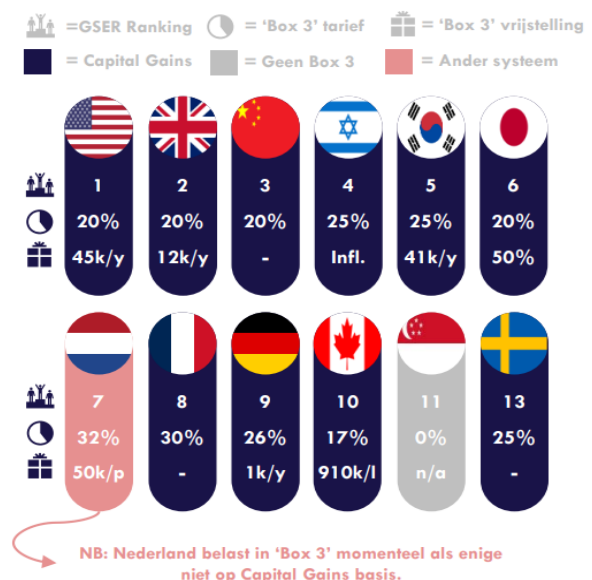
Een ander initiatief om startups te stimuleren en te assisteren in hun R&D-uitgaven zijn de R&D belastingkrediet programma's in Frankrijk en Canada die het mogelijk maken voor innovatieve startups die geen winst maken om de R&D belastingkredieten uitgekeerd te krijgen in de vorm van een cash refund (OECD, z.d.; CRA, 2022).

Al met al toont Figuur 4.10 dat een internationale vergelijking, in het licht van de Global Startup Ecosystem Ranking, op veel vlakken assumpties vereist (in dit geval het 'box 3' equivalent), maar relevant kan zijn voor het aankaarten van de juiste publieke impulsen.

In de Verenigde Staten wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een R&D-belastingkrediet dat incrementeel is opgezet.

In België, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk wordt een fiscale regeling gebruikt om private investeringen in startups te stimuleren, zoals in Figuur 4.9 te zien. Particuliere investeerders die aandelenkapitaal verschaffen aan startups kunnen daardoor een belastingvermindering krijgen in de personenbelasting.

Daarnaast is er ook een exit subsidie waarbij investeerders een *refund* krijgen over de vermogensbelasting, ter hoogte van 25% van de winst over de aandelen gekocht onder het Invest programma, bij verkoop van de aandelen. Het Verenigd Koninkrijk maakt ook gebruik van investeerdersregelingen om privaat kapitaal te mobiliseren. Via deze investeerdersregelingen, het Seed Enterprise Investment Scheme (SEIS) en Enterprise Investment Scheme (EIS), kunnen particuliere investeerders inkomstenbelasting aftrek krijgen van 50% over de gedane investering onder het SEIS en 30% over de gedane investering onder het EIS (GOV.UK, 2023).



Figuur 4.10: Voorbeeld van het belasting-systeem in het Verenigd Koninkrijk. Bron: Archipel Tax Advice (2024)

Subsidies, fiscale voordelen en ander proactief startup/scaleup beleid zal echter zelden een-op-een meetbaar zijn in betere startup/scaleup cijfers of op een andere manier hun doeltreffendheid tonen (SEO & Dialogic, 2024). Dit komt ook omdat er daarnaast veel generiekere onderwerpen spelen met fiscale componenten zoals energieprijzen, internationale diplomatie of de fysieke ruimte.

De Erasmus Universiteit Rotterdam werd bijvoorbeeld in 2024 aangehaald door het Ministerie van Economische Zaken: het ruimtebeslag van bedrijven in Nederland is 2,6% van het grondgebruik (Van Oort & Hospers, 2024). Dit is een optelsom van verschillende typen bedrijvigheid variërend van mkb en startups tot industrie en watergebonden bedrijvigheid, zoals de maritieme maakindustrie. Recente Eurostat cijfers tonen dat er op dit moment een vrij groot gedeelte van ons landgebruik naar energieproductie, industrie, water- en afvalverwerking en (mijn)bouw gaat. Dit type landgebruik met een zware milieu-impact was in Nederland goed voor 13,1% van de totale oppervlakte – het enige EU-land met een dubbelcijferig aandeel. Dit kan verband houden met het vervoersnetwerk met hoge dichtheid en de grote opslagplaatsen voor havens en logistieke diensten. De naburige, relatief dichtbevolkte landen België (7,7%), Luxemburg (6,7%) en Duitsland (6,2%), die de kern van het West-Europese vervoerssysteem vormen, noteerden het op een na hoogste aandeel, samen met Malta (7,9%). Dit waren de enige EU-landen die een aandeel van meer dan 6,0% rapporteerden. Er is verder onderzoek nodig over hoe de verschillende ruimtebeslag onderzoeken aan elkaar relateren. De ruimtelijke economische visie van het ministerie zal de komende jaren leidend worden op dit onderwerp. Het bedrijfsleven staat voor grote opgaven in de transitie naar een duurzame, innovatieve, toekomstbestendige en circulaire economie.

Tenslotte is niet alleen de kwaliteit van ons vestigingsklimaat belangrijk, maar ook de aantrekkingskracht hiervan. Weet men Nederland te vinden, behouden we experts en resulteren beloningen in de juiste sociale prikkels? De Nederlandse diplomatie speelt hierin een rol, alsmede de cultuur en de (economische) verbanden die Nederland al heeft. Dit kwantificeren blijft lastig, maar ook met een kwalitatieve bril kan men internationaal kijken naar positieve voorbeelden van startup-gezinde wereldleiders of leren van afschrikkingsbeleid.

4.4 Handelingsperspectief

4.4.1 Huidige maatregelen voor het uitbouwen van het Nederlandse startup- en scaleup-klimaat

Om het Nederlandse startup- en scaleup-klimaat te versterken, zijn er de afgelopen jaren verschillende beleidsinitiatieven en stimuleringsmaatregelen geïntroduceerd. Om de opzet van het vorige hoofdstuk door te zetten is het handelingsperspectief verder uitgeschreven aan de hand van de drie blokken: 1) **kapitaal**: ophalen van investeringen, financiering en omzet, 2) **talent**: aanjagen, behouden en ontwikkelen van (diverse) mensen en skills en 3) **tech positie**: ontwikkelen, valoriseren en benutten van technologische innovatie t.b.v. het concurrentievermogen (zie ook Figuur 4.11).



Figuur 4.11: Maatregelen voor het startup- en scaleup-klimaat

4.4.1.1 Kapitaal

Om startups en scaleups beter te ondersteunen, heeft Nederland verschillende publieke investeringsprogramma's opgezet. Recent zijn Invest-NL, het Deep Tech Fonds, de uitbreiding van het ROM netwerk en het Nationaal Groeifonds opgericht met als doel financiering beschikbaar te stellen voor innovatieve bedrijven in cruciale sectoren zoals technologie, duurzaamheid en medische innovaties. Deze fondsen richten zich met name op bedrijven die kapitaalintensieve groei nodig hebben, zoals deeptech startups en scaleups die actief zijn in de energietransitie of andere transitieën. Met de activiteiten van Invest-NL en publieke Nederlandse en Europese instrumenten gericht op durfkapitaalfondsen zoals het Dutch Venture Initiative, het Dutch Future Fund en het European Tech Champion Initiative (ETCI) draagt de overheid bij aan het vergroten van de omvang van durfkapitaalfondsen. Naast deze nationale en fondsen, en de vergroting hiervan, spelen ook regionale ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's) een belangrijke rol in de financiering van startups, vooral in de vroege groeifasen. Door middel van regionale investeringsfondsen wordt kapitaal toegankelijker gemaakt en kunnen startups in de vroege fase stappen zetten richting opschaling.

Voor startups en scaleups is internationale expansie een belangrijke stap richting duurzame groei. Nederland ondersteunt dit proces via programma's zoals ScaleNL, een initiatief dat Nederlandse techbedrijven begeleidt bij het betreden van de Amerikaanse markt. Daarnaast worden handelsmissies en samenwerking met Europese investeerders actief gestimuleerd om Nederland beter te verbinden met internationale kapitaalmarkten.

4.4.1.2 Talent

Talent is een cruciale factor voor het succes van startups en scaleups. Nederland heeft daarom initiatieven gelanceerd om de instroom van technisch en digitaal talent te verbeteren. Het Actieplan Groene en Digitale Banen en de activiteiten van Netherlands Point of Entry zijn enkele van de programma's die zich richten op het opleiden en aantrekken van tech-professionals. Verder is de expatregeling als belastingvoordeel voor hoogopgeleid talent uit het buitenland. De expatregeling zou stapsgewijs worden verlaagd. Dit stond in het Belastingplan 2024. Deze regel wordt nu grotendeels teruggedraaid via het Belastingplan 2025. In 2025 en 2026 blijft de belastingvrije vergoeding maximaal 30%. Vanaf 2027 wordt dit verlaagd naar maximaal 27%. Het doel is om de arbeidsmarkt beter te laten aansluiten op de vraag naar specialistische kennis op het gebied van bijvoorbeeld AI, softwareontwikkeling en deeptech. Verder is er ook een verblijfsregeling 'Essentieel startup personeel' ingevoerd, die het eenvoudiger moet maken voor startups om buitenlands personeel met hoogwaardige expertise aan te trekken (RVO, 2022).

In maart 2025 is er een voorstel gekomen om het Nederlandse klimaat rondom medewerkersparticipatie aan te passen. Een knelpunt binnen het Nederlandse startup-klimaat is het beperkte gebruik van stock options als vorm van compensatie voor werknemers. In andere landen, zoals de Verenigde Staten, zijn aandelenopties een gangbare manier om talent aan te trekken en te behouden. In Nederland blijft het gebruik hiervan achter, mede door de relatief hoge belastingdruk en strikte regelgeving (zie ook Figuur 4.3). Door de belastingdruk op stock options te verlagen en gunstigere participatieregelingen te introduceren, kunnen startups concurreren met andere innovatiehubs en aantrekkelijker worden voor hooggekwalificeerd personeel.

Tenslotte zijn er initiatieven tot het beter aanboren van het Nederlandse talent, door het aanjagen van DEI initiatieven en het verminderen van de parttime werkende bevolking. En kunnen ondernemingen zelf aantrekkelijke opties bieden om talent aan te trekken en te behouden. Een daarvan is werknemersaandelen. In november 2024 diende Van Eijk een motie in waarin werd gesteld dat Nederlandse startups en scaleups internationaal op achterstand staan door het gebrek aan fiscaal gunstige regelingen voor werknemersparticipatie, zoals aandelenopties (zie ook hoofdstuk 4.3). De ministerraad heeft op voorstel van staatssecretaris Van Rij (Fiscaliteit en Belastingdienst) ingestemd met het aanbieden van de Wet werkelijke rendement box 3 voor advies aan de Raad van State (Rijksoverheid, 2024). Met het wetsvoorstel stelt het kabinet voor om vanaf 2027 een nieuw stelsel voor de belastingheffing in box 3 in te voeren (Rijksoverheid, 2024).

4.4.1.3 Tech positie

De belangrijkste grootschalige activiteit rondom de Nederlandse tech positie is de Europese interne markt (One Single Market). Om welvaart te bevorderen en het vrije verkeer van goederen, diensten, personen en kapitaal mogelijk te maken is de omvang van een markt essentieel. Als 's werelds grootste eengemaakte markt maakt de interne markt het mogelijk om banen te creëren, zakelijke kansen te stimuleren en gedeelde normen wereldwijd te bevorderen. Toch lopen ondernemers nog tegen veel obstakels aan in het internationaliseren van hun activiteiten, op Europees, nationaal en individueel niveau helpen veel initiatieven met het aanjagen van startup activiteit in Europa.

Om zo ver te komen is het in Nederland belangrijk om de uitdagingen rondom go-to-market, risk-appetite, regelgeving en fiscaliteit zoals eerder benoemd aan te kaarten. Enkele van de huidige maatregelen zijn: Faculty of Impact met valorisatie als een van de drie hoofddoelen van universiteiten, en hoge kwaliteit technologische faciliteiten waarmee Nederland gestaag aan de weg werkt tot succesvolle valorisatie van technologie. Deze huidige maatregelen en verbeteringen bouwen op een sterke handelspositie van Nederland, maar zijn ook beperkt door bijvoorbeeld infrastructurele beperkingen zoals het overvolle energienet. Het zijn brede ontwikkelingen in Nederland die uiteindelijk ondernemers aantrekken of op laten bloeien en zo de concurrentiepositie van Nederland voor startups verbeteren.

Specifiekere maatregelen voor startups worden ook regelmatig geëvalueerd of aangepast. Het Eindrapport evaluatie fiscale ondernemersschapsregelingen biedt een uitgebreide evaluatie van de fiscale regelingen voor IB-ondernemers, uitgevoerd door SEO Economisch Onderzoek en Dialogic in opdracht van het Ministerie van Financiën en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (SEO & Dialogic, 2024). Het benadrukt dat hoewel sommige regelingen voor startups enige voordelen bieden, de meeste regelingen beperkt doeltreffend zijn en vaak leiden tot hoge kosten en risico's op verspilling – bijvoorbeeld wanneer men kijkt naar Startersaftrek (bij arbeidsongeschiktheid) en willekeurige afschrijving starters.

Tenslotte is een bekende maatregel in Nederland de WBSO regeling, die een deel van de R&D-kosten vergoedt doormiddel van afdrachtsvermindering op de loonheffing. Verder is er ook onder de WBSO een specifieke stimulering voor personeelskosten die gemaakt worden gerelateerd aan R&D. Deze kosten kunnen ook deels worden verrekend met de loonbelasting en premies.

4.4.2 Aanvullende maatregelen voor het uitbouwen van het Nederlandse startup- en scaleup-klimaat

Hoewel er eerder al veel initiatieven worden benoemd om het startup- en scaleup-klimaat in Nederland te verbeteren, blijven er verbeterpunten. Op verschillende terreinen zijn aanvullende beleidsmaatregelen nodig om Nederland concurrerender te maken en startups de ruimte te geven om te groeien en internationaal door te breken. Ondanks dat de bestaande initiatieven die al genomen zijn om het Nederlandse startup- en scaleup-klimaat te verbeteren een goed begin vormen, zijn er additionele verbeteringen nodig om de innovatie paradox te doorbreken. De volgende maatregelen zijn voorbeelden, op basis van desk research, interviews en ontwikkelde expertise, die zouden kunnen bijdragen aan zowel een groter aantal nieuwe startups dat gestart wordt als het doorgroeien van startups naar de scaleup fase en op deze manier dus het startup en scaleup ecosysteem in Nederland versterken.

4.4.2.1 Kapitaal

Een van de mogelijke oplossingen is het vergroten van de rol van **pensioenfondsen** in venture capital-investeringen. Op dit moment investeren Europese pensioenfondsen slechts 0.0079% van hun kapitaal in Venture Capital (VC) fondsen, terwijl Amerikaanse pensioenfondsen 0.029% in Venture Capital fondsen investeren (Atomico, 2024). Ook in Nederland is dit percentage laag, hoewel sinds 2021 Nederlandse VC fondsen wel meer kapitaal weten op te halen vanuit Nederlandse en internationale pensioenfondsen (Atomico, 2024). Pensioenfondsen hebben traditioneel de focus gelegd op stabiele, laagrisico-activaklassen. Hoewel deze aanpak zorgt voor een stabiel rendement, beperkt dit de kans om de volgende golf van technologische en industriële innovatie te ondersteunen en aan te jagen.

In Nederland worden **institutionele beleggers** gemobiliseerd en zijn er ontwikkelingen rondom een **blended finance faciliteit** met Invest-NL. In 2024 kwam hier een kamerbrief uit voort 'Investeren van institutionele beleggers in durfkapitaal' en hieruit vloeide een verkenning van een fonds-in-fonds voor investeringen in startups en scaleups en de uitbreiding van middelen inzet voor Invest-NL uit het regeerakkoord (Rijksoverheid, 2024). Dit inbedden en uitwerken is een belangrijke vervolgstap.

Daarnaast moet de kans tot het maken van omzet vergroot worden voor ondernemers. Dit kan op verschillende manieren, zoals het verlichten van de barrières van de Europese markt of het aanjagen van **nationale en Europese aanbestedingsbudgetten** ten gunste van startups en scaleups. Aanbestedingsbudgetten zijn vele male groter dan investeringsbudgetten (PIANOo, 2021), bijvoorbeeld in Nederland schrijft de RVO over 73 miljard aan aanbestedingen en gaan andere schattingen hier nog ruim overheen. Hiermee kan op een meer duurzame manier gekeken worden naar het aanjagen van strategisch relevante bedrijven. Door strategisch in te kopen kan de overheid niet alleen op de korte termijn haar eigen vraag beantwoorden, maar ook door vertrouwen te 'investeren' in de nationale bedrijven van de toekomst.

4.4.2.2 Talent

Voor het goed inbedden van de in de Voorjaarsnota genoemde nieuwe **medewerkersparticipatie** plannen in 2027 (Rijksoverheid, 2025b) wordt op dit moment actief ingezet voor een nadere uitwerking tot een wetsvoorstel. Daarbij wordt de uitvoerbaarheid geborgd.

Daarnaast zijn er nog een breed scala aan beleidskeuzes en private inspanningen nodig om uitdagingen rondom het talent tekort, de huizen crisis (het gebrek aan fysieke ruimte) en de ondernemingscultuur (Techleap, 2023) op te lossen. Vaak zijn die ingebed in complexe maatschappelijke vraagstukken van talent positionering en ontwikkeling. Hierbij is het belangrijk om focus te hebben en houden op **onderwijs en scholing**, een flexibele en breed inzetbare **arbeidsmarkt** en het vergroten van de **werkende populatie**. Denk aan het *upskillen* van talent, of het aantrekken van technici uit het buitenland. Daarnaast is ook binnen diversiteit en inclusiviteitsbeleid kans tot het verhogen van werkgeluk en productiviteit, alsmede de capaciteit tot betaald werk door minderheden in de maatschappij.

Ook in de private markt komen binnen dit domein steeds meer initiatieven van de grond (denk aan *coding schools* en DEI initiatieven), waarbij het aanleren van (digital) skills een hefboom is voor het vernieuwen en innoveren van de arbeidsmarkt. Aanvullende maatregelen met betrekking tot talent zijn zelden *quick wins*, een consistent lange termijn visie en publieke financiering is hierbij cruciaal. Nederland heeft een hoge kwaliteit van leven, en dit is een positie waar op voortgebouwd moet worden (Numbeo, 2024).

Belangrijk blijft om in de implementatie van nieuwe initiatieven een brede blik te houden op zowel aantrekking van nieuw talent (uit binnen en buitenland) als ook het behoud en de groei van het talent (door inclusiviteitsinitiatieven, eerlijke waardering en groei mogelijkheden).

4.4.2.3 Tech positie

Om de deeptech innovatiepositie van Nederland te kunnen verstevigen zien we maatregelen om de tech positie te versterken. Hierbij moet men de gehele *founder journey* in het oog nemen. Dat betekent kennisontwikkeling, valorisatie, vroege fase startup groei en het opschalen tot (inter)nationaal toonaangevend bedrijf. Dit vraagt om **langdurige, risico investeringen**.

Sommige onderwerpen zoals de **Europese interne markt** kunnen via een breed palet aan beleidsmaatregelen worden gesteund, denk aan kapitaal, diplomatie of capaciteit. In het vorige hoofdstuk zijn enkele bouwstenen genoemd voor het ontwikkelen, valoriseren en benutten van technologische activiteit. Het doorbouwen en de betrouwbaarheid van het land en ecosysteem in deze activiteiten is cruciaal.

Binnen Nederland zijn er ook verschillende fiscale manieren om een level playing field te creëren, bijvoorbeeld:

- Nederland heeft de WBSO regeling waarbij een deel van de kosten en uitgaven van R&D-projecten wordt vergoed via een afdrachtsvermindering op de loonheffing en premies. Deze regeling zou uitgebreid kunnen worden met een vergelijkbaar initiatief zoals in het Verenigd Koninkrijk waarbij **bedrijven belastingvoordeel krijgen als ze incrementeel**

meer uitgeven aan R&D.

- In Frankrijk en Canada bestaat de mogelijkheid van het **uitbetalen van R&D kredieten onder bepaalde voorwaarden, voor jonge innovatieve bedrijven die verlies leidend zijn**. Hierdoor kunnen startups een financiële stimulans krijgen, wat voor de broodnodige liquiditeit kan zorgen in de beginfase van een bedrijf.
- **Private investeerders zouden kunnen worden gestimuleerd met meer fiscale prikkels.** Dit zou bijvoorbeeld gedaan kunnen worden door middel van inkomensbelastingkortingen of subsidies voor investeringen in startups onder bepaalde voorwaarden om meer ‘angel investeerders’ aan te trekken zoals in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en België gebeurt. Dit instrument is een manier om kapitaal te mobiliseren voor groeiende bedrijven, zoals startups en scaleups, door middel van het verlagen van het risico voor investeerders. Deze subsidie werkt vergelijkbaar als een belastingkrediet: het verlaagt effectief het risico en de netto inleg voor investeerders, wat meer kapitaal naar startups leidt. Het invoeren van een belastingvoordeel voor private investeerders is aan de ene kant positief vanwege grotere allocatie van kapitaal naar startups, echter kan dit ook gezien worden als een belasting cadeau voor reeds zeer vermogende individuen. Ook is het lastig om het daadwerkelijke voordeel te bepalen, omdat een deel van de investeerders onafhankelijk van het belastingvoordeel deze investering ook al zou doen.

4.5 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn uitdagingen, de huidige maatregelen en de ter discussie staande onderwerpen rondom startups en scaleups in beeld gebracht. Het startup/scaleup ecosysteem bouwt op de algehele economische, ecologische en maatschappelijke positie van Nederland en daarmee is het complex om de directe impact van verschillende maatregelen te meten, weten of voorspellen. Onderstaande figuur vat de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen samen.



4.6 Bijlagen

4.6.1 Bijlage 1: referenties

Archipel Tax Advice. (2024). *Opties voor Groei: medewerkersparticipaties, de fiscaliteit en het startupklimaat*. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-1176002.pdf>

Atomico. (2024). *State of European Tech 24*. <https://stateofeuropeantech.com>

BDO. (2023). *Inflation Reduction Act doubles R&D credit payroll tax offset for qualified small businesses*. <https://www.bdo.com/insights/tax/inflation-reduction-act-doubles-r-d-credit-payroll-tax-offset-for-qualified-small-businesses>

BMWK. (2024a). *Innovationsgutscheine go-Inno: Förderung für externe Beratungsleistungen*. <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/bmwk-innovationsgutscheine-go-inno.html>

BMWK. (2024b). *INVEST – Venture capital grant*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Invest/invest-venture-capital-grant.pdf>

British Business Bank. (z.d.). *A guide to equity funding stages for your business*. <https://www.british-business-bank.co.uk/business-guidance/guidance-articles/finance/a-guide-to-equity-funding-stages-for-your-business>

CBS. (2025). *StatLine MKB*. <https://mkbstatline.cbs.nl/#/MKB/nl/>

CRA. (2022). *SR&ED Investment Tax Credit Policy*. https://www.canada.ca/en/revenue-agency/services/scientific-research-experimental-development-tax-incentive-program/investment-tax-credit-policy.html#s4_0

Dealroom.co. (2025). *USA VC investment by stage*. <https://dealroom.co/charts/usa-venture-capital-investment-by-stage>

EIB. (2024). *The scale-up gap: Financial market constraints holding back innovative firms in the European Union*. <https://www.eib.org/en/publications/the-scale-up-gap>

EPRS. (2018). *Languages and the Digital Single Market*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625197/EPRS_BRI\(2018\)625197_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625197/EPRS_BRI(2018)625197_EN.pdf)

Eurostat. (2025). *Job vacancy statistics - Statistics Explained*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Job_vacancy_statistics

France Digitale. (2024). *Unlocking investments for competitiveness: How can institutional investors boost the European innovation ecosystem?* <https://media.francedigitale.org/app/uploads/prod/2024/12/05151558/France-Digitale-Unlocking-investments-for-competitiveness.pdf>

GOV.UK. (2023). *Apply to use the Enterprise Investment Scheme to raise money for your company*. <https://www.gov.uk/guidance/venture-capital-schemes-apply-for-the-enterprise-investment-scheme>

IMF. (2024). *Europe's Choice: Policies for Growth and Resilience*.

<https://www.imf.org/en/News/Articles/2024/12/15/sp121624-europes-choice-policies-for-growth-and-resilience>

IRS. (z.d.). *Audit techniques guide: Credit for increasing research activities (i.e., research tax credit) IRC § 41*. <https://www.irs.gov/businesses/audit-techniques-guide-credit-for-increasing-research-activities-ie-research-tax-credit-irc-section-41-table-of-contents>

McKinsey & Company. (2023). *Building a world-class Dutch start-up ecosystem*.

<https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/building-a-world-class-dutch-start-up-ecosystem>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). (2023). *Startups en scale-ups als motor voor transitie en groei*. Tweede Kamer, vergaderjaar 2022–2023, 32 637, nr. 567.

Numbeo. (2024). *Quality of Life Index*. <https://www.iamsterdam.com/en/business/the-netherlands-ranks-2-for-quality-of-life-in-2024>

OECD. (z.d.). *Tax Incentives for R&D and Innovation - France (FRA1)*.

<https://stip.oecd.org/innotax/incentives/FRA1>

PIANOo. (2021). *Nationaal plan Maatschappelijk Verantwoord Inkopen 2021 – 2025: Opdrachtgeven met ambitie, inkopen met impact*. [https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2021-](https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2021-02/plan_mvi_opdrachtgeven_met_ambitie_inkopen_met_impact_2021-2025-jan2021.pdf)

[02/plan_mvi_opdrachtgeven_met_ambitie_inkopen_met_impact_2021-2025-jan2021.pdf](https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2021-02/plan_mvi_opdrachtgeven_met_ambitie_inkopen_met_impact_2021-2025-jan2021.pdf)

Rijksoverheid. (2023). *Kabinet richt ambitieus startup- en scale-upbeleid op deep tech en marktkapitaal*. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/05/26/kabinet-richt-ambitieu-startup-en-scale-upbeleid-op-deep-tech-en-marktkapitaal>

Rijksoverheid. (2024). *Kamerbrief investeringen institutionele beleggers in durfkapitaal*.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2024/12/05/kamerbrief-investeringen-institutionele-beleggers-in-durfkapitaal>

Rijksoverheid. (2025a). *Kabinet stuurt wetsvoorstel voor toekomstig box-3-stelsel naar Raad van State*. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2024/06/19/kabinet-stuurt-wetsvoorstel-voor-toekomstig-box-3-stelsel-naar-raad-van-state>

Rijksoverheid. (2025b). *Voorjaarsnota 2025*.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2025/04/18/voorjaarsnota-2025>

Romasanta, A., Ahmadova, G., Wareham, J. D., & Pujol Priego, L. (2021). *Deeptech: Unveiling the Foundations* (ESADE Working Papers Series No. 276). SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4009164>

RVO. (2022). *Verblijfsvergunning voor essentieel start-up personeel*. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/verblijfsvergunning-voor-buitenlandse-start-ups/verblijfsvergunning-essentieel-startup>

SEO & Dialogic. (2024). *Evaluatie fiscale ondernemersregelingen*. <https://open.overheid.nl/documenten/c913d03b-ffd3-409a-8947-a1676e50f9a0/file>

Techleap. (2023). *Thinking Bigger Report*. <https://techleap.nl/report/thinking-bigger-how-ambitious-is-the-dutch-entrepreneur/>

Techleap. (2024). *State of Dutch Tech 2024*. <https://www.techleap.nl/reports/state-of-dutch-tech-2024>

Techleap. (2025). *State of Dutch Tech 2025*. <https://www.techleap.nl/reports/state-of-dutch-tech-2025>

Van Oort, F. & Hospers, G.-J. (2024). *Ruimtelijke Economische Verkenning 2024*. https://pure.eur.nl/ws/portalfiles/portal/168139689/Ruimtelijke_Economische_Verkenning_2024.pdf

VLAIO. (z.d.). *Tax shelter voor startende ondernemingen*. <https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/tax-shelter-voor-startende-ondernemingen>

VLAIO. (2025). *Innovatieaftrek: Stimuleringsmaatregel voor intellectuele eigendomsrechten*. <https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/subsidi databank/innovatieaftrek>

5 Factsheet D: Potentievolle sectoren in Nederland

5.1 Hoofdboodschap

- De **centrale vraag** in deze factsheet is: *hoe helpen we sectoren om hun R&D-uitgaven te vergroten en bewegen we daarmee naar een R&D-intensievere en productievere economische structuur?*
- De belangrijkste **uitkomsten** van deze factsheet zijn:
 - **Nederland heeft een achterstand in R&D-uitgaven ten opzichte van andere landen.** In de periode 2013-2022 is de R&D-achterstand van Nederland ten opzichte van een internationale benchmark van OESO-landen opgelopen van -0,6% van het bbp naar bijna -1,0% van het bbp.
 - **Die achterstand ligt niet zozeer aan de sectorstructuur van de economie, maar komt doordat Nederland (binnen dezelfde sectoren) systematisch minder aan R&D uitgeeft dan andere landen.**
 - Op basis van de realisaties in het buitenland zijn de **sectoren met de grootste potentie om de R&D-intensiteit te verhogen de: Industrie** (specifiek de Farmaceutische industrie en Elektrotechnische industrie), **Informatie- en communicatiesector en de Specialistische zakelijke dienstverlening.** Als Nederland de R&D-intensiteit in deze sectoren zou verhogen tot het gemiddelde niveau in onze internationale benchmark, dan zou dat de private R&D-intensiteit kunnen verhogen met 0,56% bbp en daarmee uitkomen op 2,05% bbp. Dit zou voldoende zijn om de R&D-doelstelling van 3% te behalen – uitgaande van de verhouding 1% publiek en 2% privaat.
 - Hoewel traditioneel minder R&D-intensieve sectoren zeker groeipotentieel hebben, blijft dit potentieel beperkt in vergelijking met sectoren waarbij de internationale concurrentiepositie sterk afhankelijk is van investeringen in R&D.
 - Het **MKB** neemt 32% van alle private R&D-investeringen voor zijn rekening en speelt een relatief grote rol in ICT, Specialistische zakelijke dienstverlening en Handel, maar een kleinere rol in de Industrie. Op dit moment is daarmee **niet het MKB, maar het grootbedrijf de primaire motor voor het behalen van de 3%-doelstelling** (met een potentie van 0,35% bbp aan extra R&D-uitgaven versus 0,17% bbp voor MKB).
 - Het MKB speelt een cruciale randvoorwaardelijke rol bij het aantrekken en behouden van R&D-intensieve grootbedrijven. Een dynamisch MKB-landschap is essentieel voor de vernieuwingskracht van het gehele innovatiesysteem.
- Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:
 - Een **combinatie van sectorspecifiek en generiek beleid** is het meest gewenst. Hierin zullen MKB-beleid en beleid gericht op grotere bedrijven onlosmakelijk met elkaar verbonden moeten zijn.
 - Met name op de korte termijn lijkt het efficiënter de potentie aan te boren in nu al **R&D-intensieve sectoren** (zoals de industrie), in plaats van te proberen verandering te brengen in de R&D-intensiteit in sectoren waar Nederland (ver) in achterblijft (zoals administratieve en ondersteunende dienstverlening).

- Voor de langere termijn kan de overheid de randvoorwaardelijke functie van het MKB verder stimuleren via investeringen in gedeelde faciliteiten, subsidies voor toegang tot infrastructuur en bundeling van onderzoeksfaciliteiten.

5.2 Introductie

Het vergroten van R&D- en innovatie-inspanningen is een belangrijk middel om het verdienvermogen van Nederland toekomstbestendig te maken. Investerings in R&D dragen bij aan nieuwe kennis en technologie, en vormen daarmee de basis voor innovatie en de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit. Bovendien is innovatie cruciaal voor het verhogen van de arbeidsproductiviteitsgroei in Nederland. De aanhoudende arbeidsmarktkrapte in de context van vergrijzing en internationale concurrentie om personeel met geschikte kennis en vaardigheden maakt de noodzaak voor bedrijven om te arbeidsbesparende innovaties te ontwikkelen en implementeren groot.

In het Regeerprogramma heeft het Kabinet Schoof de ambitie gesteld om in 2030 de doelstelling te behalen om 3% van het bbp te investeren in R&D. Bij het stellen van de Lissabon-doelstelling was destijds al het uitgangspunt dat de private sector 2/3e van de R&D uitvoert (2% bbp) en publieke instellingen 1/3e (1% bbp). Deze verhouding nemen we in de analyse in dit factsheet ook als uitgangspunt. Voor de private sector in Nederland betekent dit dat een aanzienlijke stijging van R&D-uitgaven nodig is: van 1,49% in 2022 naar 2% van het bbp in 2030.

Deze factsheet analyseert systematisch waar de grootste potentie ligt voor het verhogen van de private R&D-intensiteit in Nederland. De centrale vraag van dit factsheet is: *Hoe helpen we sectoren om hun R&D-uitgaven te vergroten en bewegen we daarmee naar een R&D-intensievere en productievere economische structuur?*

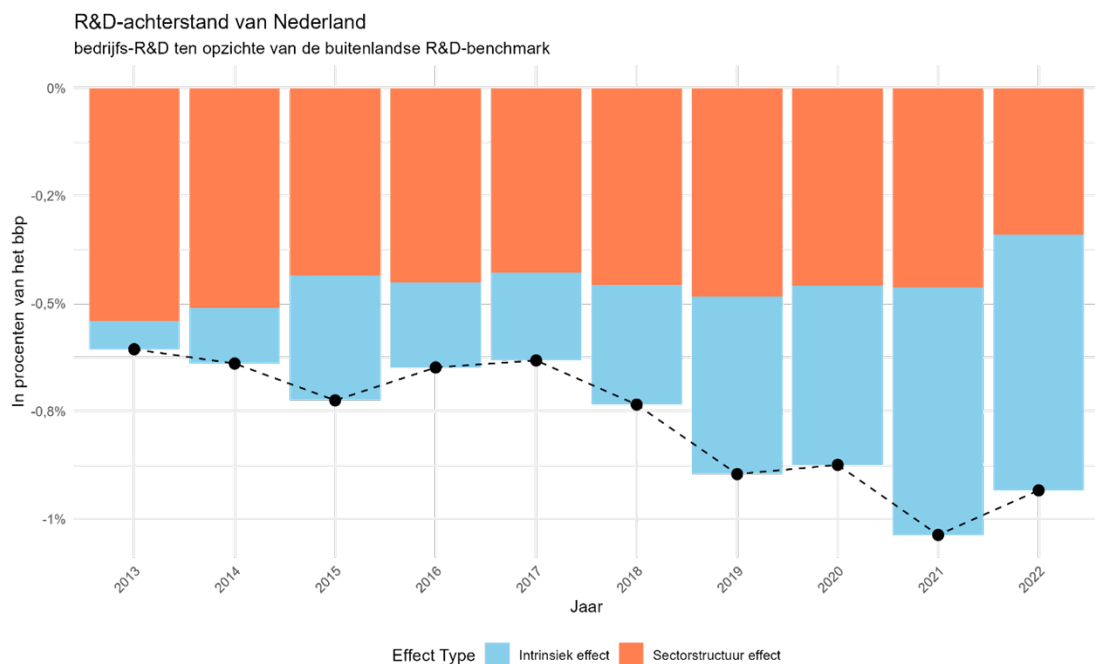
Om deze vragen te beantwoorden hebben we een shift-share analyse uitgevoerd om de Nederlandse R&D-achterstand te ontleden in een sectorstructureffect en een intrinsiek effect. Dit geeft inzicht in hoeverre onze achterstand wordt veroorzaakt door de samenstelling van onze economie en/of lagere R&D-investeringen binnen sectoren. Vervolgens hebben we per sector het intrinsieke effect gekwantificeerd om te bepalen waar de grootste kansen liggen voor verhoging van de R&D-intensiteit.

In de analyse hebben we specifiek gekeken naar de potentie in traditioneel minder R&D-intensieve sectoren. Hiervoor is per sector het best presterende benchmarkland geïdentificeerd en is berekend wat de impact zou zijn als Nederlandse sectoren dit niveau van R&D-uitgaven zou evenaren. Voor deze sectoren is de huidige bijdrage aan de totale R&D-intensiteit vergeleken met een 'optimaal scenario'.

Tot slot hebben we aandacht besteed aan de potentie binnen het MKB. Hierbij is gekeken naar het aandeel van totale R&D-investeringen die het MKB en het grootbedrijf per sector voor haar rekening neemt en de ontwikkelingen hierin over de afgelopen tien jaar. Daarnaast vergelijken we het aandeel van het MKB in private R&D-uitgaven in Nederland met de bijdrage van het MKB in landen.

5.3 Uitkomsten

5.3.1 Potentie in sectoren met de grootste intrinsieke R&D-achterstand



Figuur 5.1: Sectorstructuur en intrinsieke private R&D-achterstand van Nederland, vergeleken met een buitenlandse benchmark van OESO landen met bovengemiddelde R&D-intensiteit. NB: Voor het jaar 2022 is er van een beperktere set landen data beschikbaar (5 landen t.o.v. 9 landen in 2021)

Hoe sectoren bijdragen aan de R&D-achterstand van Nederland is onderzocht met een zogenaamde shift-share analyse.¹⁸ De geaggregeerde uitkomsten van deze analyse zijn weergegeven in Figuur 5.1. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen twee componenten: het sectorstructureffect en het intrinsieke effect.

Het sectorstructureffect (oranje in de grafiek) verwijst naar de invloed van de samenstelling van de Nederlandse economie op de R&D-intensiteit. Sommige sectoren lenen zich van nature meer voor R&D-investeringen dan andere. De Nederlandse economie wordt gekenmerkt door een relatief grote dienstensector (groothandel, transport, logistiek en zakelijke dienstverlening), die traditioneel minder R&D-intensief is dan bijvoorbeeld de hightech industrie.

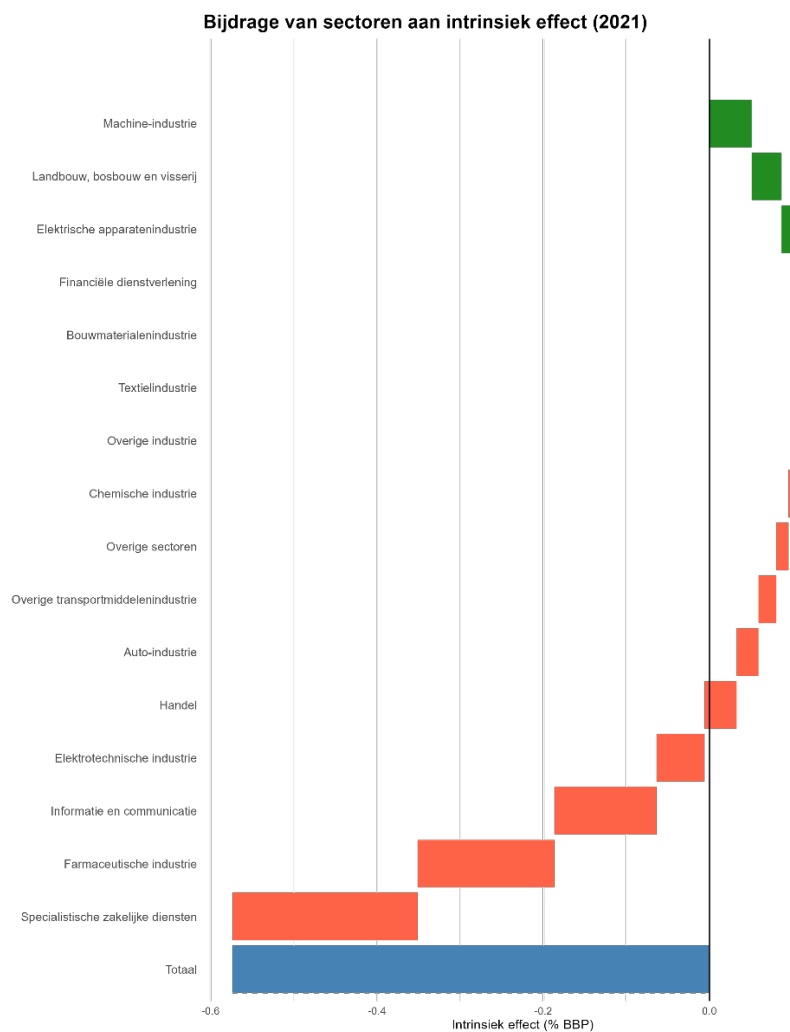
Het intrinsieke effect (blauw in de grafiek) meet in hoeverre bedrijven binnen dezelfde sector in Nederland minder investeren in R&D dan hun buitenlandse tegenhangers. Dit wijst op een systematische onder-investering in R&D binnen specifieke sectoren, ongeacht hun relatieve omvang in de economie.

¹⁸ Als onderdeel van het samenwerkingsprogramma van het Ministerie van Economische Zaken en TNO in de najaarsprogrammering van 2024 – zie het volledige onderzoeksrapport TNO 2025 R11129.

Opvallend is dat de totale R&D-achterstand van Nederland (weergegeven door de stippellijn) in de periode 2013-2022 is toegenomen van ongeveer -0,6% naar bijna -1,0% van het bbp, waarbij deze toename vrijwel geheel toe te schrijven is aan het groeiende intrinsieke effect. Dit wijst erop dat de achterstand ten opzichte van andere landen niet zozeer groter is geworden door de sectorstructuur van de Nederlandse economie, maar door systematisch lagere R&D-investeringen binnen Nederlandse sectoren, in vergelijking met dezelfde sectoren in het buitenland.

De internationale benchmark is samengesteld uit OESO-landen die een bovengemiddelde R&D-intensiteit kennen. Hiermee kan Nederland worden gespiegeld aan de best presterende economieën op dit vlak. De benchmark omvat België, Denemarken, Duitsland, Finland, IJsland, Japan, Korea, Oostenrijk, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten en Zweden. Israël valt eigenlijk ook in deze categorie, maar is door een gebrek aan data in de databases van Eurostat en de OESO niet meegenomen in de analyse.

Om het intrinsieke effect verder te analyseren, is voor het jaar 2021 een uitsplitsing gemaakt naar individuele sectoren. Zo wordt duidelijk welke Nederlandse sectoren relatief weinig investeren in R&D in vergelijking met hun buitenlandse tegenhangers. Juist deze sectoren bieden grote kansen om de R&D-intensiteit in Nederland te versterken.



Figuur 5.2: Het intrinsieke effect, uitgesplitst naar individuele sectoren, voor het jaar 2021

Figuur 5.2 toont de bijdrage van verschillende sectoren aan het intrinsieke effect van de Nederlandse R&D-achterstand, uitgedrukt als percentage van het bbp. Dit effect meet in hoeverre Nederlandse bedrijven binnen dezelfde sectoren systematisch minder (of meer) investeren in R&D dan hun buitenlandse tegenhangers in dezelfde sectoren.

De figuur laat zien wat voor effect het zou hebben op de R&D-intensiteit, als sectoren in Nederland hun R&D-uitgaven zouden verhogen tot het gemiddelde niveau van de buitenlandse benchmark. De groene balken representeren sectoren waar Nederland het beter doet dan de benchmark, terwijl de rode balken sectoren aanduiden waar Nederland achterblijft (ook als de rode balk rechts van de verticale as ligt – dat komt door de cumulatieve opbouw van het waterfall-diagram, maar het blijft een sector waar Nederland achterblijft op de benchmark).

De specialistische zakelijke dienstverlening toont het grootste negatieve effect (ongeveer -0,22% bbp), gevolgd door de farmaceutische industrie (-0,16% bbp) en de informatie- en communicatiesector (-0,12% bbp). Dit betekent dat juist in deze sectoren de grootste winst te behalen valt door het stimuleren van R&D-investeringen tot op het niveau van internationale koplopers.

Aan de positieve kant presteren de machine-industrie, landbouw en de elektrische apparatenindustrie beter dan hun internationale tegenhangers. De sterke positie van de machine-industrie is grotendeels te danken aan ASML, dat een dominante rol speelt in het Nederlandse R&D-landschap.

De blauwe balk onderaan toont het totale intrinsieke effect (dit is de optelsom van alle positieve en negatieve effecten per sector): per saldo heeft Nederland een achterstand van ongeveer -0,6% bbp. Dit illustreert de potentiële groei in R&D-intensiteit die mogelijk is als alle sectoren in Nederland hun R&D-intensiteit zouden aanpassen tot het niveau van de internationale benchmark.

5.3.1.1 Waar ligt de grootste potentie?

Nederland heeft een grote dienstensector, juist in deze sector loopt de R&D-intensiteit in Nederland systematisch achter in vergelijking met het buitenland. Specialistische zakelijke dienstverlening (-0,22% bbp), Informatie en communicatie (-0,12% bbp) en Handel (-0,04% bbp) vormen drie voorbeelden van dienstensectoren waar Nederlandse bedrijven een lager percentage van hun toegevoegde waarde aan R&D besteden dan vergelijkbare bedrijven in het buitenland. Vanwege de omvang van deze sectoren in de Nederlandse economie, zouden extra R&D-uitgaven hier een grote impact op de totale R&D-intensiteit kunnen hebben.

In de industrie als geheel zit de grootste potentie voor Nederland om de R&D-intensiteit te vergroten. Het intrinsieke verschil van alle industriële subsectoren bij elkaar opgeteld bedraagt 0,22% bbp. Maar de werkelijke groeipotentie is nog groter: als alle achterblijvende industrietakken in Nederland hun R&D-intensiteit zouden verhogen tot het internationale gemiddelde – terwijl de machine-industrie en elektrische apparatenindustrie hun sterke positie behouden – zou dit tot een toename leiden van 0,30% bbp. Binnen de industrie toont de farmaceutische industrie veruit de grootste intrinsieke achterstand ten opzichte van het buitenland. Met 0,16% bbp potentie zit in deze industrietak de grootste groeipotentie binnen de Nederlandse industrie. De elektrotechnische industrie staat op de tweede plaats met een intrinsieke achterstand (en dus een groeipotentie) van 0,06% bbp.

De totale impact van het verhogen van R&D-uitgaven in de vier sectoren met de grootste intrinsieke achterstand is aanzienlijk. Wanneer de Farmaceutische industrie, Specialistische zakelijke dienstverlening, Informatie en communicatie en de Elektrotechnische industrie hun R&D-intensiteit zouden verhogen tot het gemiddelde van de internationale benchmark, zou dit de Nederlandse private R&D-intensiteit verhogen met 0,56% bbp tot 2,05% bbp. Daarmee zou Nederland aansluiting vinden bij de Duitse private R&D-intensiteit, en zou dit voldoende zijn om de 3% norm te behalen.¹⁹

5.3.2 Potentie in traditioneel minder R&D-intensieve sectoren

In deze paragraaf verkennen we het potentieel van sectoren die traditioneel minder R&D-intensief zijn, om bij te dragen aan de Nederlandse R&D-doelstelling.

Voor deze analyse hebben we per sector het best presterende land geïdentificeerd en onderzocht welke R&D-intensiteit Nederland zou kunnen bereiken als deze sectoren naar dit niveau zouden groeien. Anders dan in de industrie (SBI letter C), ICT (SBI letter J) en wetenschappelijk onderzoek (SBI letter M), waar de R&D-intensiteit vaak al relatief hoog is, zijn er veel andere sectoren in de economie waar de R&D-intensiteit vaak minder hoog is.

De analyse houdt de relatieve omvang van elke sector in de Nederlandse economie constant, maar projecteert de R&D-intensiteit van de beste internationale presteerder op deze sectoren. Dit laat zien waar de grootste potentie ligt voor verbreding van de Nederlandse R&D-basis.

Tabel 5.1: Maximale potentie van traditioneel minder R&D-intensieve sectoren in Nederland.

Land met de hoogste R&D-intensiteit voor deze sector	Sector	Huidige bijdrage aan totale Nederlandse R&D-intensiteit in % bbp	Bijdrage aan Nederlandse R&D-intensiteit in %bbp (optimaal scenario)
België	Winning van delfstoffen	0,00%	0,04%
VK	Bouwnijverheid	0,01%	0,06%
België	Groot- en detailhandel; reparatie van auto's en motorfietsen	0,08%	0,23%
Denemarken	Financiële dienstverlening en verzekeringen	0,06%	0,30%
VK	Administratieve en ondersteunende dienstverlening	0,02%	0,09%
Totaal		0,17%	0,72%

In Tabel 5.1 zien we dat de gezamenlijke bijdrage van deze minder R&D-intensieve sectoren zou kunnen groeien van 0,17% naar 0,72% van het bbp - een potentiële stijging van 0,55% bbp.

¹⁹ Wanneer we ervan uitgaan dat van de 3%-doelstelling, 2/3^e door de private sector en 1/3^e door de publieke sector zou worden uitgevoerd.

Bij deze analyse zijn enkele belangrijke kanttekeningen te plaatsen. De cijfers kunnen beïnvloed worden door verschillen in hoe landen hun R&D-uitgaven classificeren en rapporteren. Een opvallend voorbeeld hiervan is de financiële dienstverlening in Denemarken, waar veel holdingmaatschappijen actief zijn die de hoge R&D-intensiteit in deze sector deels kunnen verklaren (TNO Vector, 2024a).

Wanneer we kijken naar Figuur 5.2 (in de vorige paragraaf), zien we tegelijkertijd ook dat de Nederlandse financiële sector al meer investeert in R&D dan andere OESO-landen. Dat zien we terug in een positief intrinsiek effect in die figuur. Dit betekent dat de werkelijke groeipotentie in deze sector wellicht lager ligt dan Tabel 5.1 suggereert. De stijging van 0,55% bbp is daarmee vooral een theoretische potentie om private R&D-uitgaven te verhogen. Als we corrigeren voor sectorspecifieke eigenschappen, dan komt het groeipotentieel aanzienlijk lager uit. Wanneer we het gemiddelde aan zouden houden van de traditioneel minder R&D-intensieve sectoren in benchmarklanden, zou dit een potentiële verhoging van de R&D-intensiteit opleveren van 0,05% bbp.

Hoewel er zeker groeipotentieel is binnen sectoren die van oudsher minder R&D-intensief zijn, blijkt uit onze analyse dat deze relatief beperkt is in vergelijking met sectoren waarbij de internationale concurrentiepositie afhankelijk is van investeringen in R&D. Deze bevinding sluit aan bij ervaringen in andere landen, zoals beschreven in de landenstudie naar Duitsland, België en Denemarken (TNO Vector, 2024b). Ook uit die analyse blijkt dat de grootste impuls voor R&D-investeringen de afgelopen twintig jaar kwam uit sectoren met een gevestigde R&D-basis, waarin continue investeringen nodig zijn om de internationale concurrentiepositie te behouden.

5.3.3 Potentie in het MKB

R&D is wereldwijd geconcentreerd bij een relatief klein aantal grote bedrijven. Volgens de EU Industrial R&D Investment Scoreboard zijn de top 2.000 bedrijven ter wereld verantwoordelijk voor meer dan 85% van alle R&D die wereldwijd in de private sector wordt uitgevoerd (JRC, 2024). Deze concentratie is geen toeval: grootbedrijven hebben de middelen om substantiële investeringen in onderzoek en ontwikkeling te doen, beschikken over de schaal om deze investeringen terug te verdienen, en kunnen risico's spreiden over een bredere portefeuille.

Nederland wijkt niet af van dit wereldwijde patroon. Ook hier is R&D in sterke mate geconcentreerd bij het grootbedrijf. Van alle private R&D-uitgaven in Nederland in 2022 kwam 68% vanuit grote bedrijven (meer dan 250 werknemers) en 32% vanuit het midden- en kleinbedrijf (MKB). Dit aandeel van het MKB is in een periode van tien jaar stabiel gebleven, met slechts een lichte daling van 33% in 2013 naar 32% in 2022.

In deze paragraaf verkennen we de mogelijke bijdrage van het MKB aan het behalen van de 3%-doelstelling in 2030, en plaatsen we de verhouding van het Nederlandse MKB tegenover het grootbedrijf in een internationaal perspectief. We kijken nadrukkelijk niet naar de kans die MKB-bedrijven om door te groeien tot multinationals – dat proces kan immers decennia duren, terwijl 2030 relatief dichtbij is. Desalniettemin kan op de langere termijn, na 2030, de doorgroei van MKB naar grootbedrijf een belangrijke bron van R&D-groei zijn.

5.3.3.1 MKB als randvoorwaarde voor het aantrekken en behouden van grootbedrijf

Het MKB in Nederland neemt ongeveer een derde van de private R&D-uitgaven voor haar rekening. Met name innovatieve MKB-bedrijven vormen een belangrijke randvoorwaarde voor het aantrekken en behouden van grootbedrijven die veel investeren in R&D.

Vlaanderen laat dit bijvoorbeeld zien. Door jarenlang publiek te investeren in MKB-ondersteuning - via initiatieven zoals het VIB (Vlaams Instituut voor Biotechnologie), het Biotech Fonds Vlaanderen, directe subsidies voor R&D-projecten en Baekeland-mandaten voor samenwerking tussen universiteiten en bedrijven - heeft Vlaanderen een bloeiend biotech-ecosysteem opgebouwd dat gekenmerkt wordt door start- en scale-ups (Roland Berger, 2020). Eerst werd geïnvesteerd in incubators, laboratoria en startende kleine biotechbedrijven. Vervolgens zijn fiscale maatregelen ingevoerd om grootbedrijven aan te trekken.

Ook de WRR (2023) benadrukt dat nieuwe bedrijvigheid en nieuwe initiatieven doorgaans niet uit bestaande (groot)bedrijven komen, maar uit nieuwe ondernemingen – aanvankelijk vaak MKB-bedrijven. Een dynamisch MKB-landschap is daarom essentieel voor de vernieuwingskracht van het gehele innovatiesysteem.

Voor het behalen van de 3%-doelstelling in 2030 betekent dit dat MKB-beleid en beleid gericht op grotere bedrijven onlosmakelijk met elkaar verbonden moeten zijn.

5.3.3.2 Sectoren met een hoog MKB-aandeel in R&D

Het MKB-aandeel in de totale R&D-uitgaven in Nederland bedraagt 32%, een daling van 1% ten opzichte van tien jaar geleden (zie Tabel 5.2). Deze schijnbare stabiliteit verhuult echter aanzienlijke verschillen tussen sectoren.

Drie sectoren onderscheiden zich door zowel substantiële R&D-uitgaven als een bovengemiddeld MKB-aandeel. Specialistische zakelijke diensten hadden in 2022 een MKB-aandeel van 54% bij €2.539 miljoen aan R&D-uitgaven. Informatie en communicatie heeft een MKB-aandeel van 49% bij €2.053 miljoen aan R&D uitgaven, terwijl de sector handel het hoogste MKB-aandeel heeft (63%) bij €747 miljoen aan R&D uitgaven. Samen vertegenwoordigen deze drie sectoren €2.715 miljoen aan R&D-uitgaven vanuit het MKB. Dit is ongeveer 57% van de totale R&D-uitgaven door het MKB in Nederland. Specialistische zakelijke diensten, Informatie en communicatie en Handel zijn dus de sectoren waarin het MKB nu al een substantiële bijdrage levert aan private R&D-uitgaven in Nederland.

Daartegenover staat de industrie, waar het MKB slechts 19% van de R&D-uitgaven voor zijn rekening neemt. Met €7.494 miljoen aan totale R&D-uitgaven zorgt de industrie voor ongeveer de helft van alle private R&D-uitgaven in Nederland. Hier draagt het MKB relatief weinig aan bij. De dominantie van grootbedrijven is in het bijzonder terug te zien in de onderliggende industrietakken: elektrotechnische industrie (18% MKB) en chemische industrie (25% MKB). En voor de machine-industrie (niet opgenomen in de tabel), weten we dat ASML alleen al 70% van de R&D-uitgaven in die sector uitmaakt.

Wanneer de huidige verhouding in private R&D-uitgaven in Nederland van ongeveer twee derde grootbedrijf en een derde MKB aanhoudt, zal voor het behalen van de 3%-doelstelling in 2030 de primaire groei moeten komen vanuit het grootbedrijf. Niettemin is het zaak om

ook het MKB in Nederland meer bij R&D te betrekken en de potentie voor het verhogen van de R&D-intensiteit aan te boren.

Tabel 5.2: Aandeel van het MKB in totale R&D-uitgaven over de tijd, opgesplitst naar sector

	2013		2022		2013-2022	2022
	Aandeel van totaal		Aandeel van totaal			
Bedrijfstak	MKB	Groot bedrijf	MKB	Groot bedrijf	Ontwikkeling in aandeel MKB	Totale R&D-uitgaven (in €mln)
A-U Alle economische activiteiten	33%	67%	32%	68%	-1%	14.806
A landbouw, bosbouw en visserij	31%	69%	19%	82%	-12%	325
C Industrie	20%	80%	19%	81%	-2%	7.494
Papierindustrie	86%	14%	42%	58%	-44%	26
Chemische industrie	21%	79%	25%	75%	5%	597
Bouwmaterialenindustrie	59%	41%	77%	23%	19%	31
Metaalproductenindustrie	81%	20%	65%	35%	-17%	175
Elektrotechnische industrie	20%	80%	18%	82%	-2%	1.207
Auto- en aanhangwagenindustrie	11%	89%				158
Overige transportmiddelenindustrie	39%	61%				106
E Waterbedrijven en afvalbeheer	29%	71%	49%	51%	20%	35
F Bouwnijverheid	51%	49%	45%	55%	-6%	118
G Handel	61%	39%	63%	37%	2%	747
H Vervoer en opslag			22%	78%		156
I Horeca			80%	10%		10
J Informatie en communicatie	46%	54%	49%	51%	3%	2.053
IT-dienstverlening			57%	43%		1.505
Diensten op het gebied van informatie			87%	13%		94
M Specialistische zakelijke diensten	48%	52%	54%	46%	6%	2.539
N Verhuur en overige zakelijke diensten	64%	36%	52%	48%	-13%	174

Noot: Grijs gemarkeerde velden betreffen SBI-2 sectoren (sub-sectoren van de 'SBI 1 letters' C Industrie, en J Informatie en communicatie). Sectoren waar geen (MKB) gegevens voor beschikbaar waren, zijn verwijderd uit de tabel.

Bron: CBS.

5.3.3.3 De R&D-uitgaven van het Nederlandse MKB in internationaal perspectief

In Tabel 5.3 is een internationale vergelijking gemaakt van R&D-uitgaven vanuit het MKB. Hierin valt een patroon op: van de tien landen met de hoogste private R&D-uitgaven hebben er acht een lager MKB-aandeel dan Nederland. De landen met de hoogste private R&D-intensiteit zijn: Zuid-Korea (3,85% van bbp), Verenigde Staten (2,73%), Japan (2,70%) en Zweden (2,56%). Zij hebben in deze private R&D-uitgaven MKB-aandelen van respectievelijk 26%, 11%, 6% en 21%. In deze landen gaat een hoge R&D-intensiteit samen met een dominante rol van het grootbedrijf.

Ook zien we dat landen die meer georiënteerd zijn op industriële R&D, lagere MKB-aandelen hebben. Duitsland is hiervan een duidelijk voorbeeld: 90% van de private R&D wordt uitgevoerd door de industrie (TNO Vector, 2024c). Uit Tabel 3 blijkt dat van de 2,07% van het bbp aan private R&D-uitgaven slechts 9% voor rekening van het MKB komt. In Duitsland wordt de industriële R&D dus gedragen door grootbedrijven. Ook Zuid-Korea, met een sterke industriële sector, toont een relatief laag MKB-aandeel van 26%.

Finland demonstreert dit ook. Daar is met de val van Nokia het aandeel van R&D-uitgaven afkomstig uit de industriële sector flink gekrompen (zie TNO Vector, 2025). Tegelijkertijd zien we dat het aandeel van het MKB in Finland is gegroeid van 22% naar 35%. Ook dit toont de dominantie van grootbedrijf in industriële R&D aan: wanneer een groot industrieel bedrijf wegvalt, neemt het relatieve aandeel van het MKB automatisch toe, zonder dat dit per se tot meer absolute R&D-uitgaven leidt.

Als we kijken naar landen die van een vergelijkbare grootte zijn als Nederland, zoals België, Finland, Oostenrijk en Zweden, dan scoort Nederland met 32% gemiddeld qua MKB-aandeel. We zitten niet aan de bovenkant (dat is België met 37%) en niet aan de onderkant (Zweden met 21%).

Tabel 5.3: Internationale vergelijking van het aandeel MKB in totale private R&D-investeringen

Land	2013		2021		2013-2021	2013	2022
	MKB	Grootbedrijf	MKB	Grootbedrijf	Ontwikkeling aandeel MKB	Private R&D (in % bbp)	
Zuid-Korea	22%	78%	26%	74%	3,1%	2,96%	3,85%
Verenigde Staten	13%	87%	11%	89%	-1,6%	1,91%	2,73%
Japan	5%	95%	6%	94%	1,3%	2,49%	2,70%
Zweden	18%	82%	21%	79%	3,3%	2,26%	2,56%
België	36%	64%	37%	63%	1,6%	1,61%	2,42%
Oostenrijk	28%	72%	28%	72%	0,3%	2,11%	2,19%
Duitsland	10%	90%	9%	91%	-0,2%	1,87%	2,07%
Finland	22%	78%	35%	65%	13,5%	2,26%	2,03%
Verenigd Koninkrijk	23%	77%				1,04%	1,98%
Denemarken	26%	74%				1,88%	1,76%
Nederland	33%	67%	32%	68%	-1%	1,40%	1,49%
Slovenië	48%	52%	40%	60%	-7,2%	1,99%	1,48%
Frankrijk	24%	76%	22%	78%	-2,3%	1,44%	1,47%
Ierland			37%	63%		1,10%	1,34%
Tsjechië	42%	58%	28%	72%	-14,3%	1,00%	1,21%
Portugal	43%	57%	50%	50%	6,6%	0,63%	1,05%
Hongarije	49%	51%	34%	66%	-14,5%	0,96%	1,00%
Polen	37%	63%	32%	68%	-4,6%	0,38%	0,95%
Noorwegen	50%	50%	54%	46%	3,8%	0,86%	0,68%
Italië	27%	73%	30%	70%	3,1%	0,71%	0,81%
Turkije	36%	64%	36%	64%	-0,1%	0,39%	0,81%
Spanje	47%	53%	45%	55%	-1,7%	0,67%	0,79%
Griekenland	42%	58%	42%	59%	-0,9%	0,27%	0,72%
Slowakije	33%	67%	45%	55%	11,5%	0,38%	0,56%
Luxemburg	15%	85%	25%	75%	10,0%	0,65%	0,52%
Letland	77%	23%	56%	44%	-21,0%	0,18%	0,29%
Roemenië	47%	53%	17%	83%	-30,1%	0,12%	0,29%

Noot: Gesorteerd van hoge naar lage private R&D in % bbp, 2022.

Bron: Eurostat.

5.3.3.4 Wat is er nodig om R&D-uitgaven binnen het MKB te vergroten

Wanneer we de huidige verhouding van het MKB en het grootbedrijf gelijk houden, en wanneer we er vanuit gaan dat Nederland de 3% bbp doelstelling behaalt volgens de verdeelsleutel 1% publiek en 2% privaat - dan betekent dit het volgende voor de benodigde groei van R&D-uitgaven:

De R&D-uitgaven van het MKB zouden moeten groeien van 0,47% bbp (32% van 1,49%) naar 0,64% bbp (32% van 2%) en de R&D-uitgaven van het grootbedrijf zouden moeten groeien van 1,01% bbp (68% van 1,49% bbp) naar 1,36% bbp (68% van 2% bbp). Dit zou betekenen dat het grootbedrijf met een toename van 0,35% bbp de primaire motor zal zijn voor het behalen van de 3% doelstelling, terwijl het MKB een niet onbelangrijke hoeveelheid van 0,17% bbp extra R&D-uitgaven zou moeten doen.

Onze analyse wijst uit dat drie sectoren verantwoordelijk zijn voor het grootste deel van de huidige R&D-uitgaven vanuit het MKB en zullen daarom waarschijnlijk ook het zwaarst wegen in deze groei. Specialistische zakelijke diensten hebben momenteel een MKB-aandeel van 54% bij €2.539 miljoen totale R&D, informatie en communicatie 49% bij €2.053 miljoen, en handel 63% bij €747 miljoen. Samen vertegenwoordigen deze sectoren €2.715 miljoen aan MKB-R&D-uitgaven, ongeveer 57% van het totale MKB-R&D in Nederland.

Hoewel de industrie ongeveer 50% van alle private R&D-investeringen vertegenwoordigt (€7.494 miljoen), neemt het MKB hier slechts 19% van de R&D-uitgaven voor zijn rekening. Dit patroon is geen Nederlands fenomeen. Landen met dominante industriële sectoren tonen lage MKB-aandelen in private R&D-uitgaven. Tegelijkertijd hebben veel industriële sectoren in Nederland een significante intrinsieke achterstand ten opzichte van vergelijkbare bedrijven in het buitenland. Dit betekent dat er binnen de industrie potentie is, maar dat deze met name verzilverd kan worden door groei in R&D-investeringen van het grootbedrijf.

Wel is het zo dat innovatieve MKB-ers een belangrijke randvoorwaarde vormen voor het aantrekken en behouden van grootbedrijven die veel investeren in R&D. Échte vernieuwingskracht en nieuwe initiatieven komen doorgaans niet uit bestaande grote bedrijven, maar uit start-ups en nieuwe – aanvankelijk MKB – bedrijven. Een dynamisch MKB-landschap is daarom essentieel voor de vernieuwingskracht van het gehele innovatiesysteem. Voor het behalen van de 3%-doelstelling in 2030 betekent dit dat MKB-beleid en beleid gericht op grotere bedrijven onlosmakelijk met elkaar verbonden moeten zijn.

De Nationale Technologiestrategie (NTS) benoemt dat toegang tot publieke onderzoeksinfrastructuur een cruciale belemmering vormt voor R&D in het MKB (EZK, 2024). MKB/start-ups worden bij vrijwel elke sleuteltechnologie specifiek genoemd als belangrijke spelers, maar telkens blijkt toegang tot infrastructuur de beperkende factor. De NTS draagt hiervoor ook een concreet handelingsperspectief aan voor de overheid om R&D-uitgaven in het MKB te vergroten:

- **Investeer in gedeelde faciliteiten:** Ontwikkelen van multipurpose test- en pilotfaciliteiten die door meerdere MKB-bedrijven gebruikt kunnen worden.
- **Subsidies voor toegang:** Financiële ondersteuning bieden om de toegangsdrempel tot bestaande faciliteiten te verlagen, bijvoorbeeld via subsidies of vouchers voor MKB-bedrijven.
- **Bundeling van infrastructuur:** Creëren van één-loket-structuren waarbij MKB gemakkelijk toegang krijgt tot verschillende onderzoeksfaciliteiten.

Deze drie maatregelen adresseren systematisch de structurele nadelen waarmee het MKB kampt: de hoge kapitaalkosten voor onderzoeksapparatuur, de complexiteit van het navigeren tussen verschillende faciliteiten, en het gebrek aan schaalvoordelen. Door publieke investeringen in gedeelde infrastructuur ontstaat een level playing field waarbij MKB dezelfde toegang krijgt tot state-of-the-art faciliteiten als grootbedrijven. Hierdoor verlaagt de overheid effectief de drempel voor MKB om te beginnen met of uit te breiden van hun R&D-activiteiten die bijdragen aan de 3%-doelstelling.

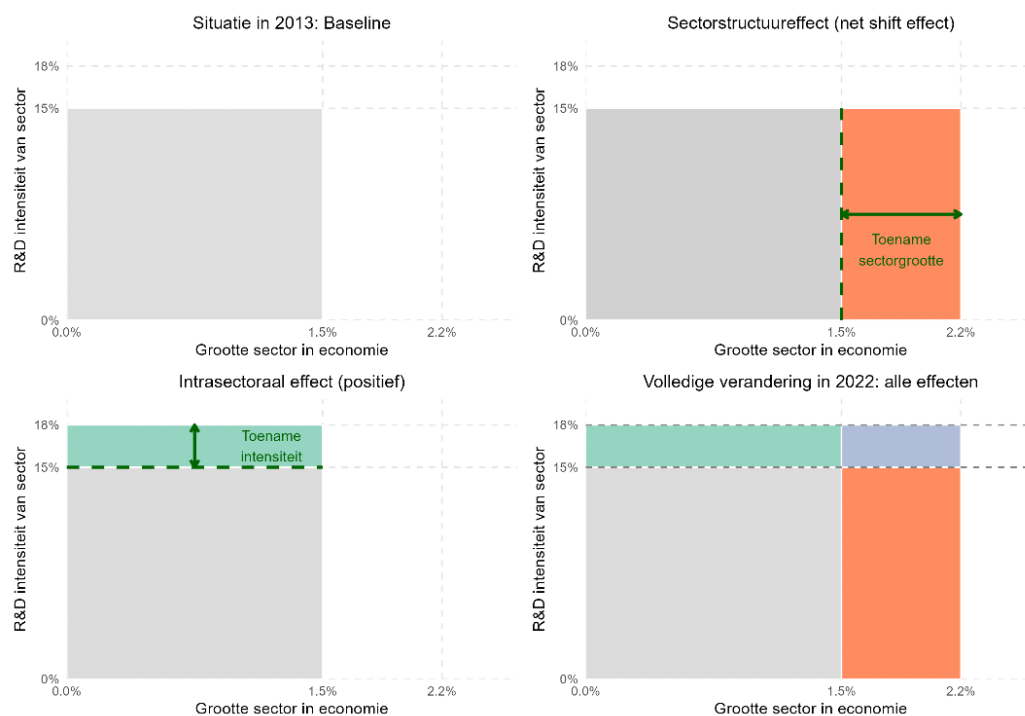
5.4 Bijlagen

5.4.1 Bijlage 1: Methodologie shift-share analyse

Een shift-share analyse is een kwantitatieve methode om veranderingen in economische variabelen, zoals R&D-intensiteit, te ontleden in verschillende componenten. In deze studie gebruiken we deze methode om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de R&D-intensiteit van bedrijven tussen 2013 en 2021. We berekenen de R&D-intensiteit door per jaar de R&D-uitgaven van bedrijven te relateren aan hun toegevoegde waarde. Dit betekent dat deze shift-share analyse alleen kijkt naar het private aandeel van de R&D-intensiteit. Voor Nederland is juist dit aandeel interessant om te bekijken, omdat het in vergelijking met andere landen lastig lukt om private investeringen uit te lokken (Van Kempen et al., 2025).

De drie componenten van een shift-share analyse

De shift-share analyse ontleeft de verandering in R&D-intensiteit in drie componenten, die we kunnen illustreren aan de hand van Figuur 5.3, die de ontwikkeling in de Nederlandse machinebouwindustrie tussen 2013 en 2022 toont.



Figuur 5.3: Visualisatie van de drie effecten, voor de machine industrie in Nederland

Visualisatie van de effecten in de machine industrie

Figuur 5.3 toont vier kwadranten die samen het volledige verhaal vertellen:

- **Linksboven:** De uitgangssituatie in 2013.
- **Rechtsboven:** Het sectorstructureffect (net-shift effect).
- **Linksonder:** Het intrasectorale effect.
- **Rechtsonder:** De volledige verandering in 2022, inclusief het interactie-effect.

Het sectorstructureffect meet hoe verschuivingen in de relatieve omvang van sectoren de totale R&D-intensiteit beïnvloeden. In Figuur 5.3 zien we een positief sectorstructureffect: de machinebouwindustrie is in omvang gegroeid ten opzichte van andere sectoren in de economie, zichtbaar als een horizontale groene pijl met de aanduiding "Toename sectorgrootte".

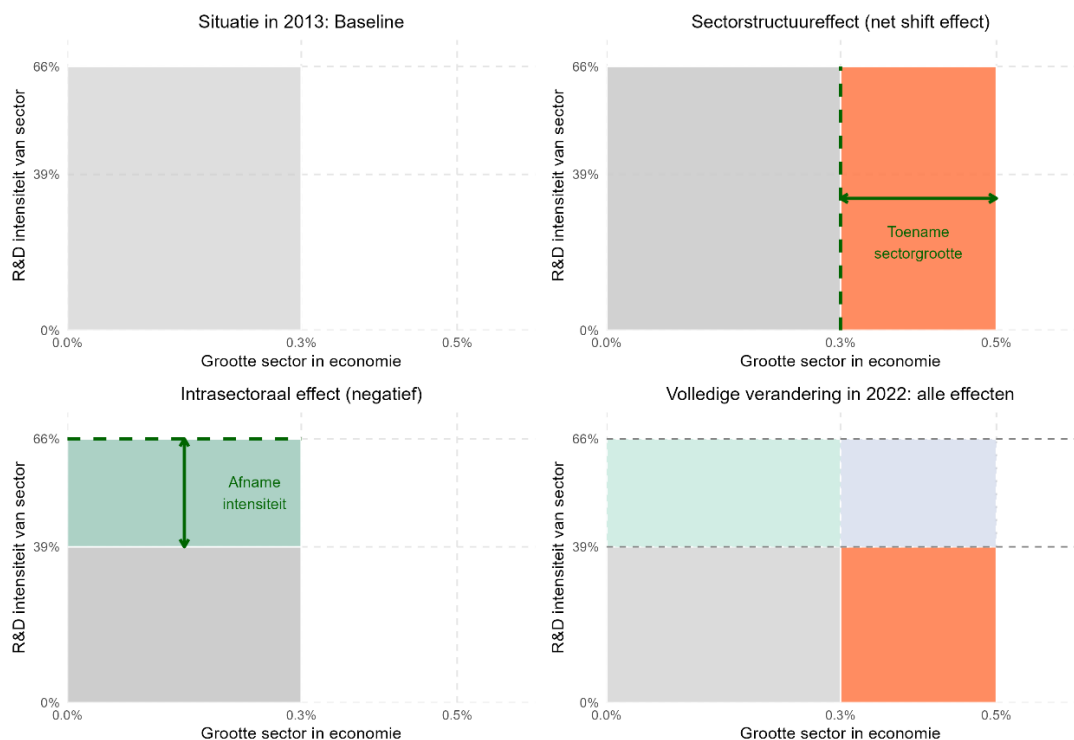
Het intrasectoraal effect meet de verandering in R&D-intensiteit binnen een sector, terwijl we de omvang van de sector constant houden. In Figuur 5.3 zien we een positief intrasectoraal effect: de R&D-intensiteit binnen de machinebouwindustrie is toegenomen, zichtbaar als een opwaartse groene pijl met de aanduiding "Toename intensiteit".

Het interactie-effect is vaak het minst intuïtieve onderdeel van de shift-share analyse. Dit effect toont hoe de bovenstaande twee effecten op elkaar inwerken en wordt in Figuur 5.3 zichtbaar in het kwadrant rechtsonder, als het blauwe gebied.

In de machinebouwindustrie zien we een positief interactie-effect: de sector is zowel in omvang gegroeid als R&D-intensiever geworden. Dit positieve interactie-effect ontstaat doordat deze twee positieve ontwikkelingen elkaar versterken: de hogere R&D-intensiteit vindt plaats in een grotere sector.

Een negatief interactie-effect

Figuur 5.4 toont de sector wetenschappelijk onderzoek, waar sprake is van een negatief interactie-effect. Hier groeit de sector in omvang terwijl de R&D-intensiteit daalt. Door deze tegengestelde bewegingen levert de groei van de sector minder extra R&D op dan verwacht zou mogen worden op basis van de oorspronkelijke R&D-intensiteit. Dit negatieve interactie-effect weerspiegelt het "gemiste potentieel" in R&D-bijdrage: zonder de daling in R&D-intensiteit zou de sectorgroei tot een aanzienlijk grotere toename in de totale R&D-uitgaven hebben geleid.



Figuur 5.4: Visualisatie van de drie effecten, voor de wetenschappelijk onderzoek sector in Nederland

5.4.2 Bijlage 2: Methodologie identificeren Sectorstructureffect en Intrinsiek Effect in R&D-intensiteit

Om het sectorstructuur effect en het intrinsieke Voor de internationale vergelijking van R&D-intensiteit gebruiken we de volgende formule om de Nederlandse positie ten opzichte van een buitenlandse benchmark te analyseren:

Formule voor de decompositie van het verschil in R&D-intensiteit:

$$\left(\frac{RD_{NL}}{Y_{NL}}\right) - \left(\frac{RD_F}{Y_F}\right) = \underbrace{\sum_i \left(\frac{RD_{F,i}}{Y_{F,i}}\right) \left[\left(\frac{Y_{NL,i}}{Y_{NL}}\right) - \left(\frac{Y_{F,i}}{Y_F}\right)\right]}_{\text{Sectorstructureffect}} + \underbrace{\sum_i \left(\frac{Y_{NL,i}}{Y_{NL}}\right) \left[\left(\frac{RD_{NL,i}}{Y_{NL,i}}\right) - \left(\frac{RD_{F,i}}{Y_{F,i}}\right)\right]}_{\text{Intrinsiek effect}}$$

Toelichting op de termen:

- RD: nominale R&D-uitgaven
- Y: nominale toegevoegde waarde
- i: sector
- Subscript NL: Nederland
- Subscript F: buitenlandse benchmark (een gewogen gemiddelde van landen die boven het OESO-gemiddelde scores qua R&D-intensiteit)

Linkerzijde:

Het verschil in R&D-intensiteit tussen Nederland en de buitenlandse benchmark (totale bedrijfs-R&D gedeeld door totale toegevoegde waarde).

Rechterzijde:

- **Sectorstructureffect:** het aandeel van het R&D-verschil dat voortkomt uit verschillen in de sectorale samenstelling van de economie. Bijvoorbeeld: als Nederland relatief weinig hightechindustrie heeft, dan draagt dat bij aan een lagere R&D-intensiteit.

Intrinsiek effect: het deel dat verklaard wordt door verschillen in R&D-intensiteit binnen dezelfde sectoren. Bijvoorbeeld: als Nederlandse bedrijven in de metaalbewerking minder aan R&D doen dan buitenlandse bedrijven in diezelfde sector, dan draagt dat bij aan het intrinsieke effect.

5.4.3 Bijlage 3: Uitgebreide tabel R&D-uitgaven vanuit het MKB in Nederland

Bedrijfsgrootte in aantal werknemers	2013						2022**					
	Uitgaven voor eigen R&D-activiteiten				Aandeel van totaal		Uitgaven voor eigen R&D-activiteiten				Aandeel van totaal	
	Totaal	0 tot 50	50 tot 250	250+	MKB	Grootbedrijf	Totaal	0 tot 50	50 tot 250	250+	MKB	Grootbedrijf
A-U Alle economische activiteiten	9299	1458	1627	6214	33,18%	66,82%	14806	2170	2630	10006	32,42%	67,58%
A Landbouw, bosbouw en visserij	186	27	30	129	30,65%	69,35%	325	32	29	265	18,77%	81,54%
B Delfstoffenwinning	4				0,00%	100,00%	30		6		20,00%	80,00%
C Industrie	4704	323	641	3740	20,49%	79,51%	7494	432	990	6072	18,98%	81,02%
16 Houtindustrie	4		3				8		4			
17 Papierindustrie	22	5	14	3	86,36%	13,64%	26			15	42,31%	57,69%
20 Chemische industrie	519	34	73	412	20,62%	79,38%	597	23	127	448	25,13%	75,04%
21 Farmaceutische industrie	288		18				334		31			
23 Bouwmaterialenindustrie	17	4	6	7	58,82%	41,18%	31	7	17	7	77,42%	22,58%
25 Metaalproductenindustrie	91	50	24	18	81,32%	19,78%	175	49	64	62	64,57%	35,43%
26 Elektrotechnische industrie	633			505	20,22%	79,78%	1207	73	144	990	17,98%	82,02%
29 Auto- en aanhangwagenindustrie	158	6	12	140	11,39%	88,61%						
30 Overige transportmiddelenindustrie	106	5	36	65	38,68%	61,32%						
E Waterbedrijven en afvalbeheer	24	3	4	17	29,17%	70,83%	35			18	48,47%	51,43%
F Bouwnijverheid	97	32	17	48	50,52%	49,48%	118	19	34	65	44,92%	55,08%
G Handel	544			211	61,21%	38,79%	747	195	276	277	63,05%	37,08%
H Vervoer en opslag							156	10	24	122	21,79%	78,21%
I Horeca							10	7	1	1	80,00%	10,00%
J Informatie en communicatie	1364	430	197	737	45,97%	54,03%	2053	503	496	1054	48,66%	51,34%
62 IT-dienstverlening							1505	448	416	641	57,41%	42,59%
63 Diensten op het gebied van informatie							94	37	45	12	87,23%	12,77%
M Specialistische zakelijke diensten	1687	403	406	878	47,95%	52,05%	2539	757	623	1159	54,35%	45,65%
N Verhuur en overige zakelijke diensten	73	25	22	26	64,38%	35,62%	174	64	26	84	51,72%	48,28%

Noot: Grijs gemarkeerde velden betreffen SBI-2 sectoren (sub-sectoren van C Industrie, en J Informatie en communicatie). Sectoren waar geen gegevens voor beschikbaar waren, zijn verwijderd uit de tabel. Bron: CBS.

5.4.4 Bijlage 4: Bronnen

EZK. (2024). *De Nationale Technologiestrategie: Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid*.

JRC. (2024). *The 2024 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*.
<https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2024-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>

Roland Berger. (2020). *Kiezen voor biotech: 7 lessen uit het Vlaamse biotech succesverhaal*.
https://www.hollandbio.nl/wp-content/uploads/2021/03/HollandBIOLBSP_Rode-biotechnologie-in-Vlaanderen_vFINALE-DOCUMENT.pdf

TNO Vector (2025). Shift-share analyse. Internationale ontwikkelingen in private R&D. Den Haag, TNO-rapport 2025 R11129.

TNO Vector. (2024a). *Case study Denemarken*. Den Haag, TNO-rapport 2024 R11381.

TNO Vector. (2024b). *Synthese landenstudie 3% R&D doelstelling*. Den Haag, TNO-rapport 2024 R11383.

TNO Vector. (2024c). *Case study Duitsland*. Den Haag, TNO-rapport 2024 R11378.

Van Kempen, J., van Oosteren, C., & van Bree, T. (2025). *Consistent innovatiebeleid leidt tot meer private R&D*. ESB. 110(4843), 118-121.

WRR. (2023). *Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen*. WRR-rapport 107. Den Haag: WRR.

6 Factsheet E: Doorbreken van de innovatieparadox en de R&D-kloof met het gericht versterken van O&I-ecosystemen

6.1 Hoofdboodschap

- De **centrale vragen** in deze factsheet zijn:
Hoe zorgen we ervoor dat Nederland aantrekkelijk blijft voor nieuwe en bestaande (buitenlandse) R&D-intensieve bedrijven? Hoe kunnen eventuele nieuwe (regionale) programma's à la Beethoven hieraan bijdragen en het best worden ingericht? Hoe creëren we een productieve dynamiek in innovatie-ecosystemen om de innovatieparadox te doorbreken? Wat is er daarbij nodig om meer ruimte te bieden aan nieuwe spelers, en voorbij gevestigde belangen te bewegen?
- De belangrijkste **uitkomsten** van deze factsheet zijn:
 - Naast **algemene vestigingsplaatsfactoren** (vestigingsklimaat en ondernemingsklimaat) die bedrijven over de streep kunnen trekken om te kiezen voor Nederland in plaats van een van de omringende landen, is het cruciaal dat Nederland de **juiste randvoorwaarden, middelen en mogelijkheden** biedt voor vernieuwende bedrijven om hier onder aanvaardbare risico's te investeren in R&D, de brede adoptie van innovatie en opschaling.
 - Voor het aanjagen van extra R&D-investeringen behoeven vooral het **investeringsklimaat en een goed vernieuwingsklimaat aandacht** – hieraan relateren elementen van de *Nederlandse innovatieparadox*, zoals de beschikbaarheid van (venture)kapitaal, de middelen en mogelijkheden die start-ups hebben om op te schalen en door te groeien, en duidelijkheid over beleid en fiscale regelingen die bedrijven nodig hebben om in ons land – met vertrouwen en beheersbare risico's – R&D-uitgaven en investeringen te doen in nieuwe richtingen en activiteiten.
 - R&D-intensieve bedrijven hebben vooral baat bij een **stevige inbedding in productieve en dynamische onderzoeks- en innovatie-ecosystemen**.
 - Het denken in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen biedt een **integraal kader** om de innovatieparadox en R&D-kloof te begrijpen en gericht aan te pakken, door aandacht te geven aan de onderlinge samenhang tussen actoren, randvoorwaarden en governance.

- Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:
 - De randvoorwaarden op orde brengen en houden in het vestigings- en ondernemingsklimaat vraagt in de kern om **generiek, landelijk beleid**, met aandacht voor zaken als ruimte voor uitbreiding, infrastructuur, beschikbaarheid van kapitaal, netcongestie, arbeidsmarktkrapte, tekort aan technici, beschikbaarheid van woningen, bereikbaarheid en fiscale regelingen (zoals de 30%-expatregeling). **Programma's à la Beethoven kunnen daarbovenop mogelijk voorzien in specifieke behoeften van regio's.**
 - **Gerichte stimulering van R&D-intensieve ecosystemen** is nodig om de innovatieparadox en de R&D-kloof te doorbreken en het investerings- en vernieuwingsklimaat te verbeteren. Dit is echter geen puur regionale aangelegenheid, maar een wisselwerking tussen verschillende actoren en factoren, verspreid door Nederland, in hun internationale verbondenheid. Zo'n aanpak vereist ook een blik op de positie van actoren uit het ecosysteem in internationale ketens, met eventuele *control points* en (te) grote afhankelijkheden.
 - **Het koppelen van structurele belemmeringen (vormen van falen) aan concrete elementen van O&I-ecosystemen ondersteunt het ontwikkelen van gerichte en samenhangende beleidsinterventies.**
 - **Inzicht in het functioneren van Nederlandse O&I-ecosystemen** is essentieel om beleidsontwikkeling evidence-based en adaptief vorm te geven.
 - Inzet op **High-Tech megaclusters** is een kansrijke vorm van gerichte, thematische en missiegedreven versterking van O&I-ecosystemen, met een nadrukkelijke focus op bundeling van middelen, massa, opschaling en commercialisatie en het opbouwen van control points in internationale waardeketens.

6.2 Introductie

In het Regeerprogramma heeft het kabinet Schoof de doelstelling opgenomen om in 2030 de R&D-uitgaven te hebben verhoogd naar 3% van het bbp. Om deze doelstelling te behalen, dienen de R&D-uitgaven substantieel en structureel verhoogd te worden. Nederland haalt deze 'Lissabon-norm' nog altijd niet (in 2023 was de R&D-intensiteit 2,23%) en raakt wat betreft R&D-uitgaven achterop bij buurlanden en andere OESO-lidstaten.

Het vergroten van R&D- en innovatie-inspanningen is een belangrijk middel om het verdienvermogen van Nederland toekomstbestendig te maken. R&D-uitgaven dragen bij aan nieuwe kennis en technologie, en vormen daarmee de basis voor innovatie en de ontwikkeling van nieuwe economische activiteiten. Deze moeten Nederland productief, concurrerend en weerbaar houden in een veranderende geopolitieke context, met oog voor afhankelijkheden en kwetsbaarheden in internationale ketens, en tegelijk de technologie, kennis en organisatiekracht bieden om stappen voorwaarts te zetten in grote maatschappelijke opgaven en transities.

Deze context vraagt om een lange-termijn strategie op het vergroten, verbreden en inhoudelijk richten van R&D en innovatie in Nederland. Belangrijke onderdelen van zo'n strategie zijn: het aantrekken en behouden van R&D-intensieve bedrijven in Nederland, het creëren en opschalen van nieuwe R&D-intensieve bedrijven, opschaling van start-ups, het gericht versterken van onderzoeks- en innovatie ecosystemen, aandacht voor het beter benutten van nieuwe kennis en technologie voor het creëren van economische- en maatschappelijke waarde, en aandacht voor het versterken van het brede vestigings- en investeringsklimaat.

In deze factsheet combineren we een aantal onderzoeksvragen uit het TNO onderzoeksprogramma ter ondersteuning van het ministerie van Economische Zaken bij het uitwerken van een actieplan om de 3% R&D doelstelling te halen. Specifiek richten we ons in deze factsheet op: de aantrekkelijkheid van Nederland (vestigingsklimaat en investeringsklimaat) voor R&D-intensieve bedrijven; het gericht versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en het creëren van een productieve dynamiek in dergelijke ecosystemen. Al deze elementen zijn bouwblokken om de innovatieparadox van Nederland te doorbreken. Bij de onderzoeksvragen over het vestigings- en investeringsklimaat beschouwen we ook hoe eventuele nieuwe programma's à la Beethoven een rol kunnen spelen en hoe deze dan het best ingericht kunnen worden.

De onderzoeksvragen die we in deze factsheet centraal stellen zijn:

- Hoe zorgen we ervoor dat Nederland aantrekkelijk blijft voor nieuwe en bestaande (buitenlandse) R&D-intensieve bedrijven?
- Hoe kunnen eventuele nieuwe (regionale) programma's à la Beethoven hieraan bijdragen en het best worden ingericht?
- Hoe creëren we een productieve dynamiek in innovatie-ecosystemen om de innovatieparadox te doorbreken?
- Wat is er daarbij nodig om meer ruimte te bieden aan nieuwe spelers, en voorbij gevestigde belangen te bewegen?

6.3 Achterblijvende R&D-uitgaven in het Nederlandse vestigings- en investeringsklimaat

De R&D-kloof van Nederland hangt samen met relatief lage R&D-uitgaven van bedrijven (TNO Vector, 2025; Van Kempen et al., 2025). Om de R&D-uitgaven in Nederland te vergroten én verbreden is het noodzakelijk dat meer bedrijven in Nederland betrokken zijn bij R&D en innovatie – onderzoek naar de R&D Top-30 in Nederland (TNO, 2024) wijst immers uit dat een heel groot deel van alle R&D-uitgaven geconcentreerd zijn in specifieke onderdelen van de high-tech industrie, in het bijzonder in de keten rondom ASML. Uiteindelijk is de opgave niet zozeer om de nu al R&D-intensieve bedrijven nóg te laten investeren in onderzoek en ontwikkeling, belangrijker is om de potentie in de overige bestaande bedrijfspopulatie aan te boren en om nieuwe R&D-intensieve in Nederland te krijgen – via start-ups en scale-ups en de vestiging van buitenlandse bedrijven.

Een belangrijke randvoorwaarde hiervoor is dat Nederland een aantrekkelijk vestigings-, ondernemings- en investeringsklimaat heeft voor R&D-intensieve bedrijven. Nu kampt Nederland met een aantal problemen op dit vlak (waarover meer in de volgende deelparagrafen).

Een recent voorbeeld in deze context betreft ASML, toen het zich in 2024 openlijk de vraag stelde of de groeiambities nog wel in Nederland waargemaakt konden worden. Het ecosysteem rondom ASML had last van een tekort aan goed geschoold personeel, het onaantrekkelijker worden van de expatregeling, huisvestingsproblemen, onvoldoende aanbod van (internationale) scholen en andere voorzieningen. Als reactie hierop kwam de toenmalige minister van EZK met het plan 'Beethoven'. Dit pakket aan investeringen, specifiek gericht op de bestending van het semicon cluster in Nederland – als een van de

geprioriteerde sleuteltechnologieën in de Nationale Technologiestrategie (EZK, 2024) – is bedoeld als oplossing voor deze problemen.

6.3.1 Problemen in het vestigings-, ondernemers- en investeringsklimaat

Een goed vestigingsklimaat is niet automatisch een goed vernieuwings- of investeringsklimaat. Een recent onderzoek van de WRR bespreekt de zorgen over het Nederlandse vestigingsklimaat en benadrukt de noodzaak van een goed vernieuwingsklimaat (WRR, 2023). De WRR definieert de begrippen als volgt en betreft ook het begrip ondernemingsklimaat:

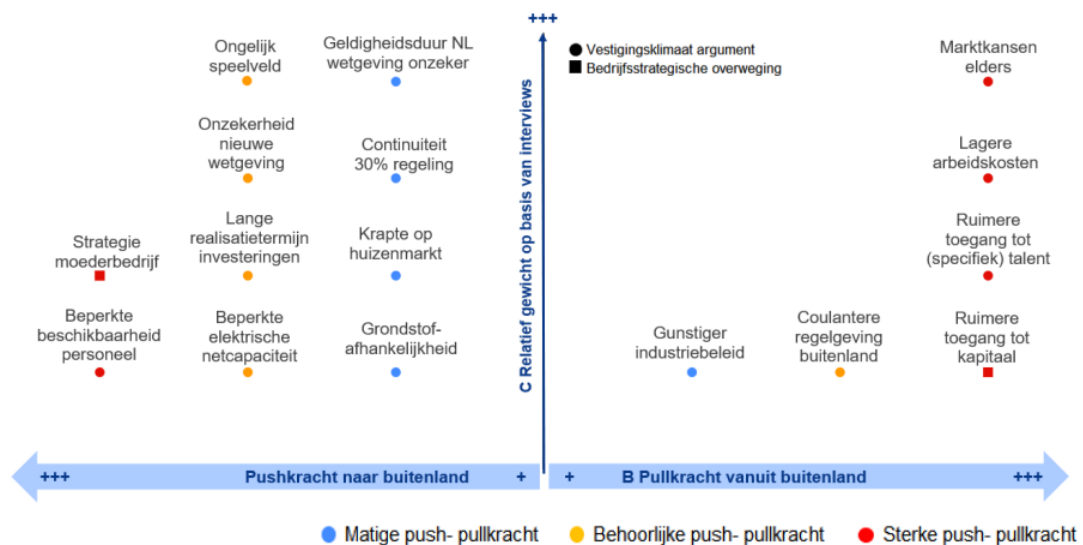
Tabel 6.1: Verschillen in focus van vestiging-, ondernemers- en investeringsklimaat

Vestigingsklimaat	Aantrekken buitenlandse bedrijven
Ondernemingsklimaat	Aantrekkelijkheid voor bedrijven die in Nederland gevestigd zijn
Investeringsklimaat	Aantrekkelijkheid voor bedrijven in Nederland om te (blijven) investeren [in vernieuwing] o.a. aantrekkelijkheid voor startups en scaleups; beschikbaarheid kapitaal

6.3.1.1 Vestigingsklimaat

Er wordt regelmatig onderzoek gedaan naar het vestigingsklimaat. Tussen 2010 en 2020 verbeterde de positie van Nederland van middenmoter tot een top 3-positie, na Singapore en Hongkong (Dialogic, 2020). Daarna zette er een verslechtering in. Buck Consultants International heeft in 2023 op basis van interviews met 17 bedrijven die recentelijk uit Nederland waren vertrokken, onderzocht waarom bedrijven uit Nederland vertrekken. En wat daarbij de push (ondernemingsklimaat in Nederland) en pullfactoren zijn (aantrekkingskracht buitenland). De resultaten zijn samengevat in Figuur 6.1, die tevens weergeeft hoe sterk de meest genoemde push en pullfactoren zijn.

Ook de NFIA (2025) en gesprekken met ROM.nl en VNO-NCW bevestigen het beeld zoals geschetst in het onderzoek van BCI (2023). Ook zij herkennen dat Nederlandse bedrijven steeds vaker aanbiedingen krijgen om in het buitenland nieuwe, grote investeringen te doen – en hier ook vaker daadwerkelijk voor kiezen. Dit is een duidelijke bedreiging voor Nederland. Specifiek worden daarbij de beschikbaarheid van geld en de regelgeving genoemd die het makkelijker maken om in het buitenland te investeren dan in Nederland.



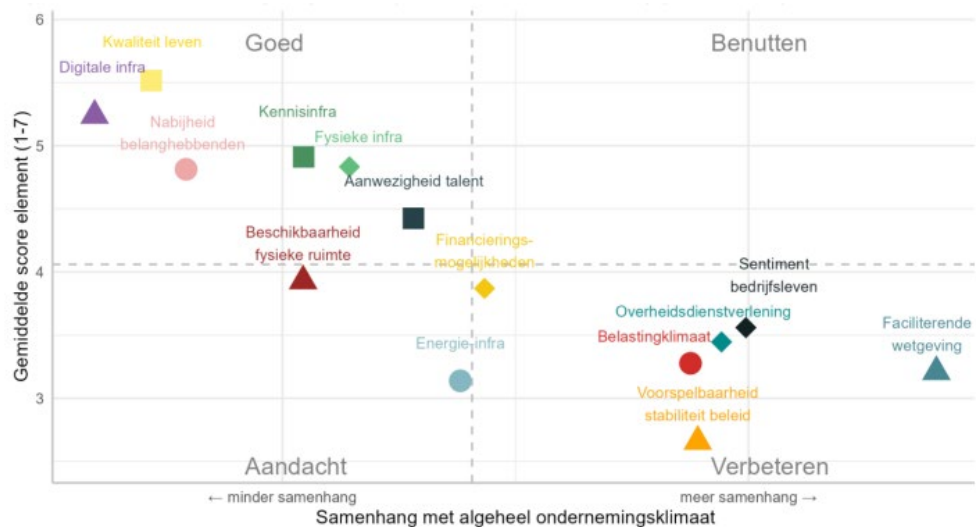
Figuur 6.1: Indicatie van push- & pullkracht per geïdentificeerde factor in een locatiebeslissing.

6.3.1.2 Ondernemersklimaat

SEO doet regelmatig onderzoek naar het ondernemingsklimaat op basis van een survey onder honderden bedrijven in Nederland. Uit het laatste onderzoek van SEO blijkt dat hoewel Nederland nog net tot de wereldtop behoort, het ondernemingsklimaat in 2024 daalde, voor het derde jaar op een rij sinds 2022 (SEO & ACBI, 2024).

De algemene tevredenheid over het ondernemingsklimaat daalt: het gemiddelde rapportcijfer is gezakt van 6,7 (2022) naar 6,0 (2024). Vooral internationaal opererende bedrijven in de bouw en industrie zijn kritisch. Belangrijke zorgen liggen bij het belastingklimaat, (het gebrek aan) faciliterende wetgeving en energie-infrastructuur en vooral de (on)voorspelbaarheid van overheidsbeleid, die in 2024 voor het eerst werd gemeten en het slechtst scoorde.

Deze factoren hangen sterk samen met het algehele oordeel van bedrijven, waardoor ze tevens als belangrijke verbeterpunten worden gezien. Ondanks deze dalende trend overwegen de meeste bedrijven geen verplaatsing naar het buitenland. Een op de vijf bedrijven overweegt dit enigszins, en dan met name voor wat betreft productie- en marketingactiviteiten. Pushfactoren zoals het belastingklimaat, financieringsmogelijkheden en gebrek aan voorspelbaarheid zijn hierbij bepalend. Groei-investeringen in het buitenland worden vaker ingegeven door interne strategische overwegingen. Bedrijven dragen daarnaast volgens eigen zeggen het meest bij aan menselijk welzijn en economische ontwikkeling, met iets minder focus op klimaat en milieu dan in eerdere jaren.



Figuur 6.2: Faciliterende wetgeving en voorspelbaarheid van beleid belangrijkste verbeterpunten. Bron: De Nederlandse Innovatiemonitor 2024, bewerking door SEO Economisch onderzoek en ACBI (2024).

Hoewel het bedrijfsleven de laatste jaren dus negatiever oordeelt, constateert de WRR (2023) – in lijn met het kwadrant linksboven in Figuur 6.2 – dat Nederland in de basis over een relatief goed vestigings- en ondernemingsklimaat beschikt, met o.a. een relatief goed geschoolde beroepsbevolking, goede fysieke- en digitale infrastructuur en kwaliteit van leven.

De (survey)onderzoeken naar het vestigings- en ondernemingsklimaat in Nederland wijzen op problemen rond netcongestie, een tekort aan (technisch) talent, mismatches in de kennis en vaardigheden van arbeidskrachten en faciliterende wet- en regelgeving. Een ander probleem is dat Nederlandse bedrijven relatief veel voor energie betalen (TNO Vector, 2025).

6.3.1.3 Investeringsklimaat

Het investeringsklimaat heeft vooral betrekking op de mate waarin bedrijven Nederland zien als aantrekkelijke plek om te (blijven) investeren in uitbreiding, R&D, de ontwikkeling van nieuwe productietechnieken en activiteiten, de ontwikkeling van personeel e.d. Een belangrijk onderdeel van het investeringsklimaat is de beschikbaarheid van kapitaal en het gemak waarmee gevestigde bedrijven, startups en scaleups de financiering voor hun plannen rond kunnen krijgen. Een van de hardnekkige problemen en onderdeel van de innovatieparadox in Nederland betreft de middelen en mogelijkheden die vernieuwende bedrijven hebben om door te groeien en hun ambities waar te maken. In het bijzonder speelt dit bij scaleups. In de praktijk verloopt de startup fase van innovatieve bedrijven gemakkelijker dan de volgende fase van doorgroei en opschaling (AWTI, 2020; Hesselmans et al., 2023 en Factsheet C: Startups en scaleups in Nederland).

Vestiging van nieuwe bedrijven in Nederland gaat nog niet automatisch gepaard met waardevolle investeringen. Hesselmans et al. (2023) benadrukken daarom ook vooral het belang van een goed vernieuwingsklimaat, waarin Nederland een aantrekkelijke plek wordt en blijft voor bedrijven om te investeren in R&D, en vervolgens met de innovaties bij te dragen aan oplossingen voor maatschappelijke opgaven. Deze auteurs stellen dan ook dat nieuwe bedrijven hard nodig en dan vooral bedrijven die vernieuwen. Niet alleen dragen hun innovaties bij aan oplossingen. Via vernieuwing kunnen bedrijven ook zorgen voor hogere productiviteit. De WRR (2023) waarschuwt dat het beleid in Nederland zich vooral richt op

gevestigde bedrijven; voor nieuwe en vernieuwende bedrijven is Nederland minder aantrekkelijk.

Naast algemene vestigingsplaatsfactoren (vestigingsklimaat en ondernemingsklimaat) die bedrijven over de streep kunnen trekken om te kiezen voor Nederland, in plaats van een van de omliggende landen, is het dus cruciaal dat Nederland de juiste randvoorwaarden, middelen en mogelijkheden biedt voor vernieuwende bedrijven om hier onder aanvaardbare risico's te investeren in R&D, de brede adoptie van innovatie en opschaling. Op die manier kunnen vernieuwende economische activiteiten tot wasdom komen.

De Nederlandse Innovatie Monitor (SEO, 2024), gebaseerd op een grootschalige survey, geeft aan waar het in Nederland aan schort m.b.t. investeringen in innovatie. Hieruit blijkt dat bedrijven in 2024 iets minder last leken te hebben van arbeidsmarktkrapte en verstoringen op de grondstoffenmarkt dan in 2023. Daarentegen zijn bedrijven over het algemeen wat minder in exploitatieve (incrementele verbeteringen) en exploratieve (radicale) innovatie gaan investeren. Er is wel wat meer geïnvesteerd in managementinnovatie (nieuwe vormen van organiseren). Mogelijk is dat een gevolg van het vinden van oplossingen voor de arbeidsmarktkrapte.

Drie onderwerpen kregen extra aandacht in de SEO survey: het gebruik van AI, verduurzaming van het bedrijfsleven en de inzet van buitenlandse werknemers.

- De meeste bedrijven zeggen technisch klaar te zijn voor de implementatie van AI, maar geven tevens aan vaak organisatorische en personele capaciteiten te missen. Bedrijven verwachten positieve effecten van AI op productiviteit en innovatie. Ongeveer de helft van de bedrijven maakt gebruik van AI, vooral voor ondersteunende processen, een zichtbaar effect op de bedrijfsresultaten blijft echter vooralsnog uit.
- Het bedrijfsleven stelt klimaatambities uit: waar eerder de meerderheid streefde naar een CO₂-neutrale voetafdruk in 2030, is dat aandeel gedaald naar 40%. Tegelijkertijd is de ambitie verschoven naar 2050. Desondanks is er veel draagvlak voor het principe dat de uitstoter meer moet betalen aan klimaatbeleid.
- Inperking van arbeidsmigratie wordt door veel bedrijven als een risico gezien, vooral door kennisintensieve bedrijven die sterk leunen op theoretisch geschoolde buitenlandse werknemers. In het algemeen zijn bedrijven weinig enthousiast over beperking van arbeids- of kennismigratie, zelfs als ze zelf geen buitenlandse werknemers in dienst hebben.

6.4 'Beethovens als oplossing?

ASML zette in 2024 de discussie over tekortkomingen in het vestigings- ondernemings- en investeringsklimaat in Nederland op scherp door openlijk de vraag te stellen of Nederland nog wel de plek was om de groeiambities waar te kunnen maken. In feite was dit een schreeuw om hulp van de overheid om te zorgen dat in Brainport Eindhoven de randvoorwaarden worden gecreëerd om de groeiambities in het semicon ecosysteem rondom ASML te kunnen accommoderen. Het toenmalige kabinet kwam in reactie hierop met het plan 'Beethoven', dat zich in de kern richtte op de onderwerpen: onderwijs, infrastructuur en woningen.

Plan Beethoven omvat 2,51 miljard euro aan investeringen van het Rijk, regionale overheden en het bedrijfsleven. De overheid neemt hiervan 1,5 miljard euro voor haar rekening. De

investeringen richten zich op publieke voorzieningen in de regio Eindhoven (verbetering ondernemingsklimaat, verbetering snelwegen en spoorverbindingen, 20.000 extra woningen) en landelijke talentontwikkeling van technici op mbo-, hbo- en wo-niveau t.b.v. groei van de chipindustrie (in samenwerking met Delft, Twente en Groningen). Ook is er gerelateerd aan het plan Beethoven aandacht voor problematiek rond netcongestie, exportcontrol (exportvergunningskwestie voor EUV machines) en meer stabiliteit in fiscale regelingen voor bedrijven, zoals de 30% expatregeling.

Met het plan Beethoven wordt gewerkt aan oplossingen voor een aantal acute problemen, gerelateerd aan de snelle groei van het semiconcluster in de Brainport regio. Ook andere delen van Nederland maken deel uit van het semicon-ecosysteem. Zo kampt Zuid-Holland met een tekort schietende innovatie-infrastructuur: er zijn te weinig cleanroomfaciliteiten, gedeelde faciliteiten en testfaciliteiten. Hier zal Beethoven geen oplossing voor bieden. En Beethoven zal ook maar beperkt van invloed kunnen zijn op het investeringsklimaat, het is vooral gericht op een verbetering van het ondernemingsklimaat.

De uitvoering van plan Beethoven blijkt uitdagend te zijn. Begin 2025 maken Brabantse gemeenten, met name de kleinere, zich zorgen over de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van de Beethovenplannen (NOS, 2025). Er zou een gebrek zijn aan geschikt personeel om de plannen uit te voeren (verkeerskundigen, gebiedsontwikkelaars en projectmanagers) en aan financiële middelen. Beethoven vraagt namelijk ook om investeringen van gemeenten in de regio, maar het Rijk bezuinigt vanaf 2026 op de inkomsten van gemeenten. Inmiddels zijn in de Voorjaarsnota afspraken gemaakt om gemeenten te compenseren voor de korting op het Gemeentefonds (Rijksoverheid, 2025).

6.4.1 Verzoek om meer ‘Beethovens’

Geïnspireerd door het plan Beethoven volgde een soortgelijk verzoek van de regio Arnhem/Nijmegen (‘Chopin’ genoemd) ter versterking van deze regio als tweede chipsindustrieregio in Nederland. Ook Arnhem/Nijmegen vroeg aandacht voor problematiek rond (on)beschikbaarheid van woningen, stroomaansluitingen voor nieuwe bedrijven en gebrek aan talent. Tevens kwam de voorzitter van MKB Nederland met een verzoek om meer oog te hebben voor de problemen van MKB-bedrijven en noemde dat ‘Hazes’. Ook hier werd gewezen op problemen in het ondernemings- en vestigingsklimaat, met oplopende kosten en regeldruk voor bedrijven en netcongestie.

6.4.2 Een goed vestiging-, ondernemers- en investeringsklimaat is een randvoorwaardelijke start

De verschillende onderzoeken naar (de perceptie van) het vestigings-, ondernemings- en investeringsklimaat, en het onderzoek naar de gevolgen van het Draghi-rapport voor Nederland (TNO Vector, 2025), laten zien dat er aandachtspunten zijn voor Nederland. Deze onderzoeken wijzen op een risico dat als er niks verandert, Nederland straks achterblijft met een weinig innovatieve dienstensector en MKB-bedrijven die moeite hebben met investeren in R&D. Ook wordt gewezen op een lage mate van spillovers van grote bedrijven naar kleine bedrijven – mede in de context van geringe arbeidsproductiviteitsgroei.

Om überhaupt nieuwe R&D-intensieve bedrijven aan te trekken en te voorkomen dat bestaande bedrijven vertrekken, zal het Nederlandse vestigings- en ondernemers- allereerst aantrekkelijk moeten zijn en blijven. De meer klassieke vestigingsplaatsfactoren als beschikbaarheid van ruimte, geschikt personeel, aantrekkelijke omgeving om te wonen en

werken, met goede voorzieningen (waaronder internationale scholen, culturele voorzieningen, natuur en recreatie, e.d.), bereikbaarheid, fiscale regelingen (zoals de 30%-expatregeling, vennootschapsbelasting), etc. spelen vooral een rol bij internationale bedrijven die een nieuwe vestiging overwegen in Europa. Dan gaat het om bijvoorbeeld om de afweging tussen vestiging in Nederland, België, Duitsland, Frankrijk of Denemarken. Zaken als ruimte voor uitbreiding, infrastructuur, beschikbaarheid van kapitaal, netcongestie, arbeidsmarktkrapte, tekort aan technici, beschikbaarheid van woningen, bereikbaarheid spelen daarnaast ook een rol in het ondernemingsklimaat; als randvoorwaarden en de middelen en mogelijkheden voor in Nederland gevestigde bedrijven om groeiambities waar te maken.

Voor een deel relateren deze elementen van het vestigings- en ondernemingsklimaat aan generiek, landelijk beleid. Programma's à la Beethoven kunnen daarbovenop mogelijk voorzien in specifieke behoeften van regio's. Wel is het goed om te beseffen dat het doelbereik van interventies om het vestigings- ondernemings- en investeringsklimaat in Nederland te verbeteren breder is dan R&D-intensieve bedrijven alleen. Alle bedrijven in Nederland zijn hier simpelweg bij gebaat. Het innovatie-instrumentarium, met onderdelen als de WBSO, Innovatiebox, voorheen het Nationaal Groeifonds en financieringsinstrumenten via bijvoorbeeld InvestNL of venture capital, dragen bij aan het investerings- en vernieuwingsklimaat in Nederland. Ook deze zaken dienen in de basis op orde te zijn en in voldoende mate een prikkel te geven aan bedrijven om hier te investeren in R&D, inclusief het betrekken van MKB in consortia en innovatieprogramma's.

Uiteindelijk zijn R&D-intensieve bedrijven vooral gebaat bij een goed vernieuwingsklimaat en stevige verankering in een productief en dynamisch innovatiesysteem. Daaruit ontstaat een voedingsbodem voor extra R&D-uitgaven. Dit is echter niet een puur regionale aangelegenheid, maar vereist eerder een aanpak gericht op ketens, sterke posities hierin (control points) en specifieke onderzoeks- en innovatie- ecosystemen. Dit is een wisselwerking tussen verschillende actoren en factoren, verspreid door Nederland, in hun internationale verbondenheid.

6.5 Voor extra R&D is bovenal het gericht versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen van belang

Waar vroeger individuele ondernemers en bedrijven werden gezien als de drijvende kracht achter innovatie, zijn we gaandeweg in toenemende mate gaan realiseren dat innovatie een uitkomst is van een complex samenspel van uiteenlopende actoren en omstandigheden.

Sinds de jaren 90 is innovatiebeleid zich daarom steeds meer gaan richten op het versterken van het bredere ecosysteem waarin onderzoek en innovatie gedijen (zie ook Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). In deze paragraaf lichten we toe wat wordt verstaan onder dergelijke onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en hoe het bevorderen van dergelijke O&I-ecosystemen kan bijdragen aan het doorbreken van de innovatieparadox en het stimuleren van R&D-uitgaven.

6.5.1 Richting het denken in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

De eerste systemische ideeën over innovatie verschenen eind jaren '80 en waren sterk geografisch georiënteerd. Deze vroege benaderingen benadrukten dat innovatie plaatsvindt binnen zogenoemde *innovatiesystemen*, waarin interacties tussen actoren, infrastructuur en de institutionele setting gezamenlijk innovatie aanjagen. Vaak ging het hierbij om nationaal- of regionaal-afgebakende systemen, zoals *ationale innovatiesystemen* (NIS) of *regionale innovatiesystemen* (RIS) (Lundvall, 1988; Nelson, 1993; Cooke, 1992).

In dezelfde periode introduceerde Porter (1990) het concept van *clusters*: geografische concentraties van bedrijven en economische activiteiten die samenwerking, kennisuitwisseling en schaalvoordelen mogelijk maken. Dergelijke concentraties dragen niet alleen bij aan innovatie, maar leveren ook concurrentievoordelen voor bedrijven en economische groei voor de regio op.

Naast innovatiesystemen en clusters werd in deze periode ook het begrip *ecosysteem* geïntroduceerd in de context van innovatie. Geleend uit de ecologie introduceerde Moore (1993) *bedrijfsecosystemen* en Adner (2006) *innovatie-ecosystemen*. Dit leidde tot verschillende ecosysteemconcepten, waaronder het *ondernemerschapsecosystemen* (Stam, 2015), dat zich niet primair op innovatie, maar op de voorwaarden voor productief ondernemerschap binnen een regio richt (Stam & Van de Ven, 2021).

Waar clusters, ondernemerschapsecosystemen en de eerste conceptualisaties van innovatiesystemen sterk de geografische component benadrukken, zijn hierop volgende benaderingen de focus naar thematische grenzen gaan verschuiven. Zo introduceerde het raamwerk van *technologische innovatiesystemen* (TIS) specifieke technologieën als afbakening, met als doel de ontwikkeling, verspreiding en sturing van specifieke technologieën in de samenleving te begrijpen (Hekkert et al., 2007; Suurs & Hekkert, 2009).

Meer recent ontstond het concept van *missiegerichtes innovatiesystemen* (MIS), waar niet de technologie centraal staat, maar het aanpakken van complexe maatschappelijke uitdagingen als afbakening wordt gebruikt. Dit wordt gekenmerkt door de multidisciplinaire samenwerking tussen verschillende belanghebbenden, gecoördineerd vanuit een zogeheten missie-arena die richting geeft aan het innovatie systeem (Hekkert et al., 2020). Sinds 2019 is in Nederland het concept van het *onderzoeks- en innovatie- (O&I-) ecosysteem* sterk opgekomen. In een brief aan de Tweede Kamer benadrukte de minister van Economische Zaken en Klimaat het belang van het systemisch versterken van deze ecosystemen om zowel economische groei als maatschappelijke transities te stimuleren (EZK, 2019). Dit concept is sindsdien als een overkoepelende term gaan fungeren die erop gericht is het bredere investeringsklimaat in Nederland te versterken. Het bouwt daarbij voort op eerdere perspectieven, zoals ondernemerschapsecosystemen en technologische en missiegerichtes innovatiesystemen, en legt daarbij de nadruk op het creëren van gunstige randvoorwaarden en de rol van governance om innovatie in de volle breedte te stimuleren (TNO, 2023, 2020; Dialogic, 2020).

6.5.2 Kenmerken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen zijn dynamische netwerken van onderling verbonden actoren, activiteiten, faciliteiten en regels die gezamenlijk de innovatiekracht versterken (Van der Horst, 2025; TNO, 2023, 2020; Dialogic, 2020). Binnen zo'n ecosysteem werken partijen – zoals bedrijven, kennisinstellingen, overheden en maatschappelijke organisaties – niet alleen vanuit eigen belang, maar juist ook doelbewust samen vanuit een gedeeld belang. Dit gezamenlijke doel kan bijvoorbeeld voortkomen uit een technologische uitdaging, een economische kans of een maatschappelijk vraagstuk. Juist doordat deze actoren samen optrekken rond een gedeelde missie, visie of ontwikkelagenda, krijgt het innovatieproces richting en ontstaat er toegevoegde waarde voor alle betrokkenen (Geurts et al., 2022).

Er bestaan verschillende O&I-ecosysteemraamwerken die inzicht geven in welke actoren en randvoorwaarden samen het innovatieproces vormgeven en beïnvloeden. Wat deze raamwerken gemeen hebben is dat ze onderscheid maken tussen de *structuur* ('assets'), *activiteiten* en *governance* van het ecosysteem (zie Figuur 6.3).

De structuur van een O&I-ecosysteem beschrijft hierbij *wie en wat er zich binnen het ecosysteem bevindt*:

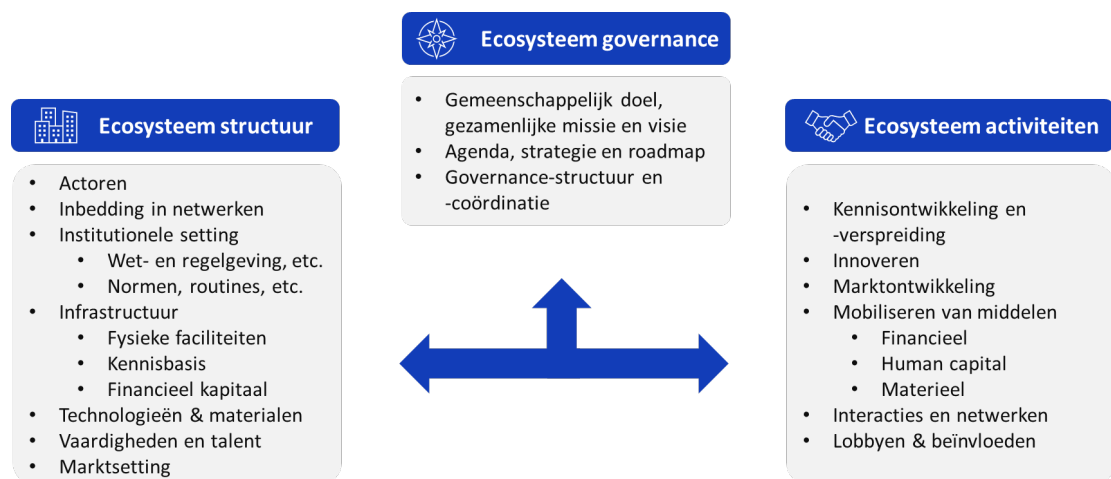
- **Actoren** - alle 'spelers' die de onderzoeks- en innovatieactiviteiten uitvoeren en/of ondersteunen;
- **Inbedding in netwerken** - de mate waarin actoren binnen het ecosysteem onderling met elkaar verbonden zijn;
- **Institutionele setting** - de gevestigde institutionele context, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen harde instituties (regels, wetten, voorschriften enz.) en zachte instituties (normen, standaarden, routines enz.);
- **Infrastructuur** - de fysieke faciliteiten, kennisbasis en het financiële kapitaal die de onderzoeks- en innovatieactiviteiten van het ecosysteem ondersteunen;
- **Technologieën en materialen** - de technologische en materiële hulpbronnen die binnen het ecosysteem aanwezig zijn;
- **Vaardigheden en talent** - de vaardigheden, capaciteiten en het talent die binnen een ecosysteem beschikbaar zijn;
- **Marktsetting** – zoals de mate van marktmacht en -afhankelijkheden of de mate waarin de toetredingsbarrières de toegankelijkheid van de markt beperken.

Onder activiteiten wordt er vervolgens verstaan *wat er binnen het ecosysteem gebeurt*:

- **Kennisontwikkeling en verspreiding** - het ontwikkelen en verspreiden van nieuwe kennis, bijv. academisch, toegepast of experimenteel onderzoek;
- **Innoveren** - het omzetten van onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten (R&D) in nieuwe producten, diensten en economische activiteiten;
- **Marktontwikkeling** - het creëren van nieuwe markten of het veranderen van bestaande markten;
- **Mobiliseren van middelen** - het (her)alloceren van financieel kapitaal, human capital en materiële middelen;
- **Interacties en netwerken** - het veranderen van bestaande of het creëren van nieuwe interacties en netwerken.
- **Lobbyen en beïnvloeden** - het lobbyen en beïnvloeden in een poging om legitimiteit en besluitvormingsprocessen vorm te geven;

Tot slot gaat de governance in op de *wijze waarop een O&I-ecosysteem gecoördineerd wordt*:

- **Gemeenschappelijk doel, gezamenlijke missie en visie** - de formulering van een gemeenschappelijk doel, gezamenlijke missie en visie die door alle actoren binnen het ecosysteem wordt gedeeld;
- **Agenda, strategie en roadmap** - de agenda's, strategieën en roadmap die de onderzoeks- en innovatieactiviteiten van de actoren binnen het ecosysteem sturen;
- **Governance-structuur en -coördinatie** - de formalisering van actoren die het ecosysteem coördineren, monitoren en evalueren.



Figuur 6.3: Onderzoeks- en innovatie-ecosysteemraamwerk. Bron: TNO (2020 e.v., Pisa et al., 2024).

6.5.3 Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in beleid

O&I-ecosystemen zijn niet alleen nuttig als analytisch kader om innovatieprocessen te beschrijven en te begrijpen. Ze vormen ook een toepasbaar kader voor beleid waarmee deze processen actief kunnen worden gestimuleerd en gestuurd. Door gericht te investeren in de randvoorwaarden, interacties en governance van een ecosysteem, kunnen overheden en andere partijen innovatie versnellen, samenwerking versterken en maatschappelijke uitdagingen doelgericht aanpakken.

In Nederland is het topsectorenbeleid een duidelijk voorbeeld van O&I-ecosysteembeleid. Het brengt bedrijven, kennisinstellingen en overheden samen binnen thematische sectoren, zoals Hightech, Energie en Life Sciences, en stimuleert samenwerking via publiek-private netwerken. Binnen deze ecosystemen werken partijen gezamenlijk aan kennisontwikkeling en innovatie, ondersteund door fysieke en digitale infrastructuur, financiële middelen en talent. Ook is er aandacht voor de institutionele omgeving, bijvoorbeeld via wet- en regelgeving en sectorale afspraken, en voor het ontwikkelen van markten voor innovatieve oplossingen. De governance is stevig verankerd in de vorm van TKI's en KIA's die de missie, innovatieopgaven en meerjarenagenda's van de actoren binnen de topsectoren vormgeven.

In Nederland zien we een dergelijke O&I-ecosysteemaanpak daarnaast terug op regionaal niveau, zoals bijvoorbeeld in Brainport Eindhoven. Hier werken actoren samen aan technologische innovatie binnen de hightech maakindustrie, ondersteund door sterke netwerken, infrastructuur en talentontwikkeling. Het recente plan Beethoven is daarbij een

voorbeeld van beleid wat zit specifiek richt op het versterken van het onderwijs en de ruimtelijke infrastructuur binnen het O&I-ecosysteem.

Ook Groeifondsprogramma's, zoals Quantum Delta NL en Cellulaire Agricultuur, zetten massaal in op het versterken van het bredere ecosysteem. Het Groeifondsprogramma NXTGEN Hightech heeft daarbij het O&I-ecosysteemraamwerk vertaald naar de context van de hightech industrie. Dit raamwerk onderscheidt tien assets en activiteiten, en de governance die nodig is om deze onderdelen binnen het ecosysteem effectief te coördineren (zie Figuur 6.2). Dit raamwerk is centraal gepositioneerd binnen NXTGEN, omdat het niet alleen helpt om de complexe dynamiek van ecosysteemontwikkeling zichtbaar te maken, maar ook handvatten biedt voor gerichte sturing en versterking van de hightech ecosystemen waar het programma op inzet.

Assets	Governance en gezamenlijk doel	Activiteiten
Actoren innovatievielfoek – inbedding in netwerken (regio, NL, internationaal)	Gemeenschappelijke missie en visie	Ontwikkelen netwerk actoren innovatievielfoek (regio, NL, internationaal)
Marktwerving en –toegang	Strategie	Ontwikkelen Markt
Unieke bedrijven – omvang	Gezamenlijk doel	Ontwikkelen nieuwe bedrijvigheid
Innovatieve startups en snelle (door-) groeiers	Ontwikkelaagenda	Ontwikkelen innovatieve bedrijven
Investeringskapitaal	Rolverdeling	Versterken investeringsklimaat
Fysieke faciliteiten – onderzoekinfrastructuur	Competenties	Ontwikkelen fysieke faciliteiten – onderzoekinfrastructuur
Kennisbasis (IP positie)	Communicatie	Ontwikkelen Kennis
(Sleutel)technologieën – productie		Ontwikkelen (Sleutel)technologie- en productie
Ondernemerschap, vaardigheden en talent		Ontwikkelen ondernemerschap, vaardigheden en nieuw talent
Institutionele setting - Stimulering, wetten en regulering - Standaarden, normen, routines		Ontwikkelen institutionele setting - stimulering, wetten en regulering - Standaarden, normen, routines

Figuur 6.4: Het O&I-ecosysteemraamwerk binnen NXTGEN Hightech. Bron: van der Horst (2025)

6.6 Handelingsperspectief

Om de R&D-kloof (het gat tot aan de 3% doelstelling) te dichten, zal Nederland de R&D-uitgaven fors moeten verhogen (zie Factsheet A: Het gat tot aan 3% bbp in R&D in 2030). Dit vereist zowel extra publieke uitgaven als substantiële extra private R&D-uitgaven. Om private R&D-uitgaven te verhogen is het zaak om een bredere bedrijvenpopulatie (buiten de Top-30, in sectoren met potentie – zie Factsheet D: Potentievolle sectoren in Nederland) actief te betrekken bij R&D in Nederland, zowel door inspanningen die zijn gericht op het verhogen van de R&D-intensiteit van bestaande bedrijven, het aantrekken van nieuwe buitenlandse R&D-intensieve bedrijven en knelpunten rondom start-ups en hun verdere doorgroei en opschaling zoveel mogelijk weg te nemen.

Het Nederlandse vestigings- en ondernemingsklimaat dienen hiervoor allereerst op orde te zijn om in de basis een vruchtbare voedingsbodem te vormen voor bedrijven. In de basis is dit een aangelegenheid van generiek, landelijk beleid, met aandacht voor zaken als ruimte voor uitbreiding, infrastructuur, beschikbaarheid van kapitaal, netcongestie, arbeidsmarktkrapte, tekort aan technici, beschikbaarheid van woningen, bereikbaarheid en

fiscale regelingen (zoals de 30%-expatregeling). Programma's à la Beethoven kunnen daarbovenop mogelijk voorzien in specifieke behoeften van regio's.

Hoewel (survey-)onderzoeken wijzen op aandachtspunten, staat het Nederlandse vestigings- en ondernemingsklimaat er over het algemeen relatief goed voor, met een relatief goed geschoolde beroepsbevolking, goede infrastructuur, voorzieningen en kwaliteit van onze instituties. De grootste uitdagingen zitten wellicht in het investerings- en vernieuwingsklimaat. Elementen van de Nederlandse innovatieparadox hebben hier vooral betrekking op, zoals de beschikbaarheid van (venture)kapitaal, de middelen en mogelijkheden die startups hebben om op te schalen en door te groeien, en duidelijk en op de lange-termijn consistent beleid dat bedrijven het vertrouwen geeft dat hun investeringen hier kunnen renderen.

Het investerings- en vernieuwingsklimaat bepaalt bovenop algemene vestigingsplaatsfactoren (vestigingsklimaat en ondernemingsklimaat) of Nederland voor bedrijven de aantrekkelijke locatie is en blijft om te investeren in uitbreiding, R&D, de ontwikkeling van nieuwe productietechnieken en activiteiten, de ontwikkeling van personeel e.d. Hier komt de vernieuwingskracht vandaan die noodzakelijk is om enerzijds, productief, concurrerend en weerbaar te blijven in mondiale markten en de geopolitieke context, en anderzijds om oplossingen aan te dragen voor maatschappelijke problemen en transities.

Het innovatie-instrumentarium, met onderdelen als de WBSO, Innovatiebox, voorheen het Nationaal Groeifonds en financieringsinstrumenten via bijvoorbeeld InvestNL of venture capital, dragen bij aan het investerings- en vernieuwingsklimaat in Nederland. Ook deze zaken dienen in de basis op orde te zijn en in voldoende mate een prikkel te geven aan bedrijven om hier te investeren in R&D, inclusief het betrekken van MKB in consortia en innovatieprogramma's.

Uiteindelijk zijn R&D-intensieve bedrijven vooral gebaat bij een stevige verankering in productieve en dynamisch innovatie-ecosystemen. Dit is een wisselwerking tussen verschillende actoren en factoren, verspreid door Nederland, in hun internationale verbondenheid.

Het denken in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen biedt een waardevolle aanpak om de complexiteit van innovatieprocessen systematisch te analyseren en te ondersteunen. Het ecosysteemdenken benadrukt de onderlinge samenhang tussen actoren, randvoorwaarden en governance binnen het bredere innovatielandschap. Hierdoor ontstaat een integraal perspectief dat niet alleen inzicht geeft in hoe innovatie tot stand komt, maar ook waar het vastloopt. O&I ecosystemen zijn daarmee ook een belangrijke manier om richting te geven aan innovatie, complementariteit van activiteiten te ontwikkelen om zo versnelling van innovatieprocessen te realiseren, en coördinatie kosten te verlagen. O&I innovatie ecosystemen brengen daarnaast onderzoeks-, innovatie- en marktpartijen bijeen, waardoor opschaling van innovaties sneller gerealiseerd kan worden.

Juist dit systemisch perspectief is dus van belang bij het doorbreken van de innovatieparadox in Nederland (zie Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). Het O&I-ecosysteemraamwerk helpt om deze paradox beter te begrijpen, doordat het expliciet aandacht heeft voor de structurele randvoorwaarden die innovatie mogelijk maken of juist belemmeren. De meerwaarde van het O&I-ecosysteemraamwerk wordt zichtbaar wanneer het wordt gekoppeld aan het innovatieparadox-raamwerk en de verschillende vormen van falen die daarin zijn geïdentificeerd (zie Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). Door barrières en onderliggende vormen van falen

expliciet te verbinden aan elementen binnen het ecosysteemraamwerk, kunnen beleidsmaatregelen gericht worden ingezet. Dit maakt het mogelijk om interventies te ontwikkelen die niet alleen symptoombestrijding zijn, maar daadwerkelijk ingrijpen in de onderliggende systeemdynamiek.

Daarmee biedt het O&I-ecosysteemen denken niet alleen concrete handvatten voor het versterken van R&D-activiteiten van start-ups en scale-ups, maar ook voor gevestigde bedrijven. Tevens vormen productieve en dynamische O&I-ecosystemen een ‘pull-factor’ voor de vestiging van nieuwe buitenlandse R&D-intensieve bedrijven.

Door beter zicht te krijgen op de condities waaronder R&D-activiteiten tot bloei komen, kan innovatiebeleid effectiever inspelen op het stimuleren van private R&D-investeringen en het creëren van een aantrekkelijker vestigingsklimaat. Hierbij is het ook van belang om oog te hebben voor de Nederlandse sectorstructuur, die sterk bepalend is voor waar en in welke mate R&D wordt ingezet. Sommige sectoren kennen van nature een lagere R&D-intensiteit, terwijl andere sectoren juist meer potentie hebben voor technologische, economische en/of maatschappelijke vooruitgang (zie Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). Vanuit O&I-ecosystemen kan governance een belangrijke rol spelen in het gericht stimuleren van deze R&D-intensieve sectoren, bijvoorbeeld door het coördineren van publiek-private samenwerkingen en het creëren van langetermijnperspectieven.

Kortom, het denken in O&I-ecosystemen vormt niet alleen een analytisch kader om de innovatieparadox en R&D-kloof bloot te leggen, maar ook een praktische routekaart voor beleidsinterventie. Het verbindt de analyse van barrières met oplossingsrichtingen en maakt daarmee de stap van diagnose naar actie mogelijk.

6.6.1 High-tech megaclusters als specifiek perspectief op versterking van O&I-ecosystemen

Het is essentieel om strategische keuzes te maken over waar beperkte middelen moeten worden ingezet ter versterking van O&I-ecosystemen in Nederland om de 3% R&D-doelstelling te halen en knelpunten die onderdeel zijn van de innovatieparadox zoveel mogelijk weg te nemen. Die keuzes moeten renderen en bijdragen aan het aantrekken van significant meer en nieuwe private investeringen in R&D.

Denken in termen van het creëren van sleutelposities, of control points, in bestaande en nieuwe waardeketens is waardevol bij het maken van die strategische keuzes. Control points zijn moeilijk te vervangen kennisintensieve bedrijfsactiviteiten in een (hightech)waardeketen, voortbouwend unieke capabilities of assets die onmisbaar zijn binnen die waardeketen. Stevige verankering in specifieke O&I-ecosystemen en gerichte versterking hiervan biedt hiervoor een vruchtbare voedingsbodem.

In een recent visie-paper (TNO, 2025) stelt TNO dat om control points in wereldwijde waardeketens te veroveren, Nederlandse bedrijven leidende posities moeten krijgen op relevante gebieden. Dit vraagt omvangrijke financiering, integratie in sector-roadmaps, samenwerking met internationaal toonaangevende bedrijven en het aantrekken van toptalent. TNO (2025) ziet dit samenkomen in zogenoemde High-Tech Megaclusters. Dit kan worden gezien als uitingsvorm van gerichte versterking van specifieke O&I ecosystemen.

Centraal in een dergelijke gerichte strategie staat het aanbrengen van schaal en focus binnen thematisch, missiegedreven O&I-ecosystemen. Dit omvat specifieke technologie- of

toepassingsgebieden en daarbij een expliciet doel om control points in internationale waardeketens te creëren. High-tech megaclusters moeten dan fungeren als grote, strategische innovatiehubs in Nederland. Daarbij zijn de volgende elementen van belang:

- Impactvolle onderzoeks- en ontwikkelings-hubs met een wereldwijde aantrekkingskracht en bedoeld om technologische ontwikkelingen te stimuleren door het hele ecosysteem de handen ineen te laten slaan;
- Bundeling van R&D-middelen en (internationale) topspelers uit het hele ecosysteem, met een sterke nadruk op samenwerking, innovatie en commercialisatie.
- Ontwikkeling en vormgeving op basis van een langetermijnvisie, zodat duurzaamheid, samenhang en aansluiting bij nationale en internationale ambities gewaarborgd zijn;
- Samenwerking van bedrijven binnen grensverleggende innovatieve projecten, met toegang tot nieuwe technologieën en moderne faciliteiten en zich – naast het doen van R&D – richten op de marktintroductie van innovaties en het versnellen van nieuwe oplossingen voor maatschappelijke problemen;
- Bindmiddel zijn in een breder ecosysteem met universiteiten, instellingen voor toegepast onderzoek, overheden en investeerders.

Op zo'n manier zijn High-Tech Megaclusters niet alleen een kans, maar ook een strategische noodzaak. Ze voegen mondiale ambitie en uitvoeringskracht toe aan de Nationale Technologie Strategie en zijn essentieel voor het opbouwen van nieuwe Nederlandse control points (TNO, 2025): “Door megaclusters als onze meest strategische hubs voor R&D en commercialisering te positioneren, kan Nederland internationaal talent, privaat kapitaal en samenwerkingspartners aantrekken. Megaclusters bieden de infrastructuur, faciliteiten, expertise en samenwerkingsomgeving die nodig zijn om baanbrekende ideeën om te zetten in mondiale oplossingen, wat het idee van Nederland als magneet voor innovatie versterkt.”

Missiegedreven	Werken aan dé roadmap voor een bepaalde technologie of een bepaald toepassingsgebied
Internationaal	Internationaal toonaangevende spelers in het veld doen mee
Groot	Wereldwijd (een van) de grootste binnen zijn scope
Unieke assets	Assets die alleen praktisch toegankelijk zijn voor een significante doelgroep via dit High-Tech Megacluster
Unieke assets	Gezamenlijke innovatie en onderzoeks-samenwerking op basis van de vraag en behoeften van toonaangevende klanten
Ecosysteem-centraal	Centrale positie in een groter relevant ecosysteem
Lange termijn	Levenscyclus van tientallen jaren om een fundamentele drijvende kracht in een bepaalde sector te kunnen zijn

Figuur 6.5: DNA High-Tech megacluster. Bron: TNO (2025).

Dienst		Activiteiten
Bouwen aan een gemeenschap	Vaardigheidstraining, onderwijs	Scouting, bemiddeling, bewustmaking, verspreiding, bouw aan een ecosysteem
Strategische ontwikkeling		Marktonderzoek, marktevaluaties, roadmaps, technologie volgen
Leren van het ecosysteem		Workshops, seminars om kennis en ervaring te delen
Belangenbehartiging, promotie		Belangenbehartiging tijdens bijeenkomsten en conferenties, organiseren van (land)bezoeken, roadshows
Strategische R&D		Gezamenlijke, pre-competitieve R&D, detachering vanuit bedrijven
Contractonderzoek		Specifieke R&D, ontwikkeling van technologische concepten, proof of concept
Technische ondersteuning bij opschaling		Conceptvalidatie, prototyping, productie van kleine series
Tech infrastructuur		Verhuur van apparatuur, productie tegen lage kosten, platformtechnologie-infrastructuur, laboratoriumfaciliteiten
Testen en validatie		Certificering, productdemonstratie, productkwalificatie
Ondersteuning van incubators/versnellers		Voice of customer, marktanalyse, bedrijfsontwikkeling, juridische aspecten, intellectuele-eigendomsrechten, locatie, verkoopstrategie
Technology transfer		Identificeren en ontwikkelen van startups
Toegang tot financiering		Financiële engineering, contacten met financieringsbronnen, investeringsplannen
Projectontwikkeling		Kansen herkennen, consortia oprichten, voorstellen ontwikkelen
Aanbieden van ruimtes		(Kantoor)ruimte voor experimenten en pilotproductie

Figuur 6.6: Diensten en activiteiten High-Tech megacluster. Bron: TNO (2025).

6.7 Bijlage

6.7.1 Interviews

Met betrekking tot de onderzoeksvraag hoe eventuele nieuwe (regionale) programma's à la Beethovens een bijdrage kunnen leveren aan het versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en het best ingericht kunnen worden, hebben we enkele gesprekken gevoerd.

Op 14 maart 2025 is gesproken met Marcel Kleijn van ROM.NL en Michael Kunst van InnovationQuarter.

Op 8 april 2025 is gesproken met Reineke Timmermans en Krijn van Beers van VNO-NCW.

6.7.2 Bijlage 2: Bronnen

Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. Harvard business review, 84(4), 98.

AWTI (2020). Beter van start; De sleutel tot doorgroei van kennisintensieve start-ups. AWTI rapport, 7 oktober.

BCI. (2023). Redenen waarom bedrijven vertrekken uit Nederland.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/06/30/bci-redenen-waarom-bedrijven-uit-nederland-vertrekken>

Cooke, P. (1992). Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe. Geoforum, 23(3), 365-382.

Dialogic. (2020). Het Nederlandse investeringsklimaat.

Dialogic. (2020). Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland. Achtergrondstudie bij de kabinetsstrategie: 'Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen'.

Draghi, M. (2024). The future of European competitiveness. European Commission.

EZK. (2019). Structurele duurzame economische groei. Kamerbrief 29 696, nr. 7.

EZK. (2024). De Nationale Technologiestrategie: Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid.

Geurts, A., Broekhuizen, T., Dolfsma, W. & Cepa, K. (2022). Tensions in multilateral coopetition: Findings from the disrupted music industry. Industrial Marketing Management, 105, 532-547.

Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. Environmental Innovation and Societal Transitions, 34, 76-79.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological Forecasting and Social Change, 74(4), 413-432.

Hesselmans, M., B. Stellinga, D. François, R. El-Dardiry en A. Boot (2023). Een goed vestigingsklimaat is niet automatisch een goed vernieuwingsklimaat. MeJudice, 21 december 2023

Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an Interactive Process: From User Producer Interaction to National systems of Innovation. In G. Dosi et al. (eds.), Technical Change and Economic Theory.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. Harvard Business Review, 71(3), 75-86.

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). National innovation systems: a comparative analysis. Oxford University Press.

NFIA. (2025). Invest in Holland strategie 2025-2030.
<https://open.overheid.nl/documenten/d7d2ce13-4806-4636-9d8d-f8ffa1b1eeed/file>

NOS. (2025). Zorgen over haalbaarheid plannen om ASML te houden: 'Zonder steun niet uitvoerbaar'. <https://nos.nl/artikel/2553166-zorgen-over-haalbaarheid-plannen-om-asml-te-houden-zonder-steun-niet-uitvoerbaar>

Pisa, D., Geurts, A. & Willems, M. (2024). Driving the development of research and innovation ecosystems through dynamic capabilities. In: ISPIM Innovation Symp., pp. 1–9. ISPIM.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press.

Rijksoverheid. (2025). Voorjaarsnota 2025.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2025/04/18/voorjaarsnota-2025>

SEO (2024). Nederlandse Innovatie Monitor 2024. <https://www.seo.nl/wp-content/uploads/2024/12/2024-142-Nederlandse-Innovatiemonitor-2024-.pdf>

SEO & ACBI. (2024). Monitor ondernemingsklimaat 2024. <https://www.seo.nl/wp-content/uploads/2024/12/2024-150-Monitor-Ondernemingsklimaat-2024.pdf>

Stam, E. (2015). Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. European Planning Studies, 23(9), 1759-1769.

Stam, E., & Van de Ven, A. (2021). Entrepreneurial ecosystem elements. Small Business Economics, 56, 809-832.

Suurs, R. A., & Hekkert, M. P. (2009). Cumulative causation in the formation of a technological innovation system: The case of biofuels in the Netherlands. Technological Forecasting and Social Change, 76(8), 1003-1020.

TNO (2020). Regionale innovatie-ecosystemen. Onderzoek naar optimale vormgeving van en dynamiek in regionale ecosystemen. Den Haag, TNO-rapport 2020 R11137.

TNO. (2023). Quantifying ecosystem characteristics. A quantitative approach for identifying bottlenecks in research and innovation ecosystems. Den Haag, TNO-rapport 2023 R11871.

TNO (2024a). R&D Top 30 in een breder perspectief. Den Haag, TNO rapport 2024 R12325.

TNO (2024b). Framework for research & innovation ecosystems. TNO 2024 R10437.

TNO (2025). Nederlandse control points via High-Tech Megacusters.

TNO Vector. (2024a). Case study België. TNO-rapport 2024 R11380.

TNO Vector. (2024b). Case study Duitsland. TNO-rapport 2024 R11378.

TNO Vector. (2024c). Synthese landenstudie 3% R&D doelstelling. TNO-rapport 2024 R11383.

TNO Vector. (2024d). ASML vs. Nokia: Wat kan Nederland leren van het Nokia-effect?

<https://vector.tno.nl/artikelen/asml-vs-nokia-nederland-leren-nokia/>

TNO Vector. (2025). Het Nederlandse concurrentievermogen in het licht van het Draghi rapport. Den Haag, TNO-rapport 2025 R10842.

Van der Horst, T. (2025). Innovatiekracht: Handboek voor de toekomst van Nederland. Amsterdam University Press.

Van Kempen, J., van Oosteren, C., & van Bree, T. (2025). Consistent innovatiebeleid leidt tot meer private R&D in: ESB 110(4843), 20 maart 2025.

WRR. (2023). Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen. WRR-rapport 107. Den Haag: WRR.

7 Factsheet F: Doorbreken van de innovatieparadox: rol van het innovatie instrumentarium

7.1 Hoofdboodschap

- De **centrale vraag** in deze factsheet is: *Hoe kan de innovatieparadox van Nederland doorbroken worden?*
- De belangrijkste **uitkomsten** van deze factsheet zijn:
 - Deze factsheet biedt een analyse van de **mogelijke innovatiebeleidsinstrumenten** die ingezet kunnen worden om verschillende vormen van markt-, systeem- en transformatiefalen te overkomen.
 - In totaal worden **17 groepen van beleidsinstrumenten** gekoppeld aan deze drie vormen van falen.
 - Deze instrumenten variëren van directe financiële steun, zoals subsidies en belastingvoordelen, tot indirecte steun, waaronder regelgeving en het stimuleren van publiek-private samenwerkingen.
 - Daarnaast wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen aanbodgestuurde en vraaggestuurde beleidsinstrumenten.
- Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:
 - Om de innovatieparadox te kunnen doorbreken, dienen innovatiebeleidsinstrumenten de onderliggende **markt-, systeem- en transformatiefalen te adresseren**:
 - In het kader van **marktfalen** wordt de rol van de overheid gezien als het voorkomen en corrigeren van marktfalen door te investeren om de R&D-inspanningen van kennisinstellingen, bedrijven en de industrie te verhogen. **Financiële instrumenten** vormen geschikte stimulansen om marktfalen te compenseren door investeringen in R&D&I aantrekkelijker te maken.
 - In het kader van **systeemfalen** wordt de rol van de overheid gezien als het scheppen van kaders die samenwerking bevorderen, te investeren om onderzoek- en innovatie ecosystemen en hun randvoorwaardelijke infrastructuur te verbeteren, en technologische en economische verbreding mogelijk te maken via innovatieprogramma's. Systeemfalen vragen om de inzet van **netwerk-bevorderende instrumenten**.
 - In het kader van **transformatiefalen** wordt de rol van de overheid niet slechts als faciliterend of corrigerend gezien, maar als actief richtinggevend, verbindend en experimenterend. In het geval van transformatiefalen – waarbij het bestaande beleid of systeem er niet in slaagt om richting te geven aan noodzakelijke maatschappelijke transitie – zijn **brede, richtinggevend en**

coördinerende beleidsinstrumenten nodig. **Vraaggestuurde instrumenten** kunnen beter inspelen op de (toekomstige) behoeften van actoren en de adoptie van innovaties doordat onderzoeks- en innovatieactiviteiten afgestemd worden op maatschappelijke behoeften en prioriteiten.

7.2 Introductie

Innovatie vormt een essentiële motor voor economische groei, maatschappelijke vooruitgang en het versterken van concurrentievermogen op zowel nationaal als internationaal niveau. Overheden spelen hierin een cruciale rol met het scheppen van randvoorwaarden die innovatie kunnen bevorderen of belemmeren.

Beleidsinstrumenten variëren van directe financiële steun, zoals subsidies en belastingvoordelen, tot indirecte steun, waaronder regelgeving op het gebied van onderwijs en het stimuleren van publiek-private samenwerkingen. Het effectief ontwerpen en inzetten van deze instrumenten vereist een genuanceerd begrip van de complexiteit van het innovatieproces. Deze factsheet focust op de beschikbare beleidsinstrumenten die potentie hebben om verschillende vormen van falen en de onderliggende mechanismen te adresseren en daardoor de innovatieparadox te verminderen en mogelijk te doorbreken.

7.3 Uitkomsten

Overheden beschikken over verschillende beleidsinstrumenten om onderzoek, ontwikkeling en innovatie te bevorderen of in een gewenste richting te sturen. Naast financiële middelen²⁰, zoals structurele bekostiging en subsidies voor R&D-projecten, kunnen ook niet-financiële maatregelen een belangrijke rol in het innovatieproces spelen, en een impuls geven om meer te innoveren. **Financiële instrumenten** omvatten bijvoorbeeld subsidies voor onderzoek en ontwikkeling (R&D), fiscale stimulansen, investeringsfondsen of institutionele financiering voor kennisinstellingen. Deze zijn gericht op het verlagen van de kosten of risico's van innovatieactiviteiten en het stimuleren van investeringen. **Niet-financiële instrumenten** richten zich daarentegen op het creëren van gunstige randvoorwaarden voor innovatie. Voorbeelden hiervan zijn wet- en regelgeving²¹ ter bescherming van intellectueel eigendom, het bevorderen van standaardisatie, het opzetten van publiek-private samenwerkingsverbanden, en het faciliteren van kennisdeling tussen bedrijven en onderzoeksinstellingen²². Ook strategische beleidskeuzes, zoals het formuleren van langetermijnvisies of het prioriteren van bepaalde technologische domeinen, vallen hieronder.

Volgens Edler & Fagerberg (2017) kunnen 15 verschillende typen innovatiebeleidsinstrumenten worden onderscheiden. Deze lijst is vergroot met twee aanvullingen: wetenschappelijk beleid en beleid rondom governance en coördinatie. Wetenschappelijk beleid is gericht op het stimuleren van fundamenteel onderzoek en kennis daarover (ongericht beleidsinstrument). Beleidsinstrumenten rondom governance en coördinatie zijn bedoeld om te helpen om een gestructureerde en gecoördineerde aanpak te

²⁰ Deze instrumenten zijn ook economische en financiële instrumenten zijn vaak genoemd. Zie bijvoorbeeld, Borrás & Edquist (2013), waaronder de volgende instrumenten groepen vallen: fiscale maatregelen die een belastingvermindering; directe financiering, zoals subsidies voor het doen van onderzoek en innovatie en ook basisfinanciering voor kennisinstellingen; indirecte financiering, zoals toegang tot onderzoeksinfrastructuur, vouchers, adviesverlening; leningen en garanties als een vorm van direct financiering.

²¹ Deze zijn vaak regelgeving instrumenten genoemd (Borrás & Edquist, 2013).

²² Deze zijn vaak zacht instrumenten genoemd (Borrás & Edquist, 2013).

waarborgen, wat essentieel is voor het succesvol implementeren van beleid – met name ten aanzien van het bereiken van maatschappelijke doelen (OECD, 2024). Hieronder in Tekstbox 1 zijn deze 17 instrumenten kort beschreven op basis van Laatsit et al. (2025) en Edler & Fagerberg (2017).

Tekstbox 1: Innovatieparadox en het innovatie instrumentarium

Fiscale regelingen voor R&D zijn ontworpen om bedrijven te stimuleren te investeren in technologische vernieuwing en kennisontwikkeling. In Nederland zijn de belangrijkste regelingen de WBSO (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelswerk) en de Innovatiebox. Deze fiscale prikkels verlagen de kosten van innovatie, vergroten de concurrentiekracht van bedrijven en dragen bij aan de ontwikkeling van nieuwe producten, processen en diensten. Deze instrumenten kunnen vooral helpen om externe effecten (spillovers) te corrigeren. Daarnaast kunnen ze helpen om gebrek aan infrastructuur te voorkomen.

R&D&I subsidies (of directe ondersteuning voor R&D&I) omvat subsidies, bijdragen en overheidsprogramma's die bedrijven en kennisinstellingen rechtstreeks financieel ondersteunen bij hun innovatieve projecten. Voorbeelden hiervan zijn de MIT-regeling (MKB-Innovatiestimulering Regio en Topsectoren), Horizon Europe (het Europese subsidieprogramma voor onderzoek en innovatie) en programma's van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Deze ondersteuning helpt bij het opstarten en versnellen van R&D-projecten, het verminderen van risico's en het stimuleren van samenwerking tussen bedrijven, universiteiten en onderzoeksinstellingen. Dit type instrumenten kan helpen om in een bepaalde richting te sturen. Daarnaast kunnen ze helpen om externaliteiten door imitatie te voorkomen (externe effecten) en externaliteiten door mobiliteit van onderzoekers en gebrek aan infrastructuur te voorkomen en om alternatieven aantrekkelijker te maken.

Beleid en regelingen voor vaardigheden (skills) in R&D richten zich op het versterken van de kennis en vaardigheden die nodig zijn voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie. Overheden en instanties stimuleren dit onder andere via investeringen in technische en bètawetenschappelijke opleidingen, leven-lang-leren-initiatieven en publiek-private samenwerkingen tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven. Programma's zoals de Nationale Techniekpacten, SLIM-regeling (Stimuleringsregeling Leren en Ontwikkelen in MKB) en regionale human capital agenda's ondersteunen scholing, bij- en omscholing van personeel, met speciale aandacht voor digitale vaardigheden, hightech competenties en interdisciplinair werken. Daarom kunnen deze instrumenten helpen om een richting te kiezen voor beleid en publieke goederen karakter van innovatie te compenseren en daardoor een stimulans te geven aan het innoveren.

Ondernemingsbeleid voor R&D richt zich op de strategische keuzes en interne maatregelen die bedrijven nemen om innovatie en technologische ontwikkeling te bevorderen. Dit beleid omvat investeringen in eigen onderzoeksinfrastructuur²³, samenwerking met externe kennispartners, het beschermen van intellectueel eigendom en het creëren van een innovatiecultuur binnen de organisatie²⁴. Daarnaast stimuleren

²³ Daarom kan ondernemingsbeleid kan bedrijven aanmoedigen om te investeren in zowel digitale als fysieke infrastructuur en gebrek aan infrastructuur te voorkomen.

²⁴ Door deze stimulansen kunnen de capaciteitsfalen voorgekomen.

bedrijven vaak interdisciplinair werken en moedigen ze medewerkers aan om nieuwe ideeën aan te dragen en te experimenteren.

Technisch advies voor R&D als beleidsinstrument speelt een belangrijke rol in het ondersteunen van bedrijven en instellingen bij het opzetten, uitvoeren en optimaliseren van innovatieve projecten. Overheden en publieke organisaties bieden via instanties zoals de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), regionale ontwikkelingsmaatschappijen en innovatiehubs deskundige begeleiding op het gebied van technologieontwikkeling, productvalidatie, intellectueel eigendom en markttoepassing. Door technische expertise toegankelijk te maken, verlaagt dit beleidsinstrument de drempel tot innovatie, vergroot het de slagingskans van R&D&I-activiteiten en versterkt het de verbinding tussen wetenschap, technologie en ondernemerschap²⁵.

Clusterbeleid, collaboratiebeleid en netwerkbeleid vormen samen een belangrijk beleidsinstrumentarium om R&D te stimuleren door samenwerking en kennisdeling te bevorderen. Clusterbeleid richt zich op het versterken van geografische of thematische concentraties van bedrijven, kennisinstellingen en andere organisaties binnen een bepaalde sector, zodat schaalvoordelen, specialisatie en gezamenlijke innovatie kunnen ontstaan. Collaboratiebeleid, zoals PPS-constructies, ondersteunt structurele samenwerking tussen publieke instellingen (zoals universiteiten en hogescholen) en private partijen rondom gezamenlijke onderzoeks- en innovatieprojecten. Netwerkbeleid faciliteert bredere samenwerkingsverbanden, vaak over sectoren of regio's heen, gericht op het delen van kennis, het versnellen van innovatie en het creëren van nieuwe waardeketens. Deze vormen van beleid dragen bij aan een innovatief ecosysteem waarin kruisbestuiving, gezamenlijke R&D-investeringen en versnelling van technologische ontwikkelingen centraal staan wat essentieel is voor het voorkomen van capaciteitsfalen en netwerkfalen.

Wetenschapsbeleid richt zich op het versterken van de kennisbasis die nodig is voor baanbrekende innovaties en technologische vooruitgang. Overheden investeren via dit beleid in fundamenteel en toegepast onderzoek aan universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstituten, vaak in lijn met nationale en internationale innovatieagenda's. Beleidsinstrumenten zoals de Nationale Wetenschapsagenda, sectorplannen en financiering via NWO (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) stimuleren excellent onderzoek en samenwerking tussen wetenschap en maatschappij. Wetenschappelijk beleid bevordert ook open science, valorisatie en interdisciplinaire samenwerking, zodat wetenschappelijke inzichten sneller vertaald kunnen worden naar praktische toepassingen. Hierdoor vormt het een cruciale pijler onder een duurzaam, innovatief en competitief kennisecosysteem en kan opgezet worden om publieke goederen karakter te corrigeren, gebrek aan infrastructuur, institutiefalen en capaciteitsfalen te voorkomen.

Aanbesteding, pre-commercial aanbesteding (PCP) en innovation inducement prizes zijn beleidsinstrumenten om R&D te stimuleren via de vraagzijde van de markt. Bij reguliere aanbestedingen kunnen overheden innovatie aanmoedigen door in hun opdrachten functionele eisen te stellen in plaats van specifieke oplossingen, waardoor ruimte ontstaat voor creatieve en technologische vernieuwing. Pre-commercial

²⁵ Door deze acties kunnen capaciteitsfalen voorgekomen en een specifieke richting gegeven aan het innovatie proces.

procurement gaat nog een stap verder: hierbij besteden overheden gericht R&D-diensten aan om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor maatschappelijke uitdagingen, zonder meteen tot aankoop over te gaan. Dit verlaagt de risico's voor bedrijven en versnelt de ontwikkeling van nieuwe technologieën. Innovation inducement prizes – prijsvragen of challenges – belonen partijen die als eerste of beste een specifieke innovatievraag oplossen. Daarnaast kunnen deze instrumenten een samenwerking tussen bepaalde typen partijen stimuleren.

Standaarden en regelgeving, waaronder intellectuele eigendomsrechten (IP), spelen ook een rol in het stimuleren van onderzoek, ontwikkeling en innovatie (R&D). Door duidelijke richtlijnen en normen vast te stellen, kunnen bedrijven en onderzoekers zich richten op het ontwikkelen van nieuwe technologieën en producten zonder zich zorgen te maken over juridische onzekerheden. Intellectuele eigendomsrechten, zoals patenten, handelsmerken en auteursrechten, bieden bescherming aan innovaties en zorgen ervoor dat uitvinders en bedrijven de vruchten kunnen plukken van hun investeringen in R&D. Dit creëert een stimulerende omgeving waarin bedrijven worden aangemoedigd om te investeren in nieuwe ideeën en technologieën, wetende dat hun inspanningen worden beschermd. Bovendien kunnen standaarden en regelgeving helpen bij het bevorderen van een bepaalde richting door een gemeenschappelijk kader te bieden voor de ontwikkeling en implementatie van nieuwe technologieën. Dit kan leiden tot snellere innovaties en een grotere impact op de markt.

Technology foresight kan ook ingezet worden om R&D te stimuleren. Door middel van systematische en toekomstgerichte analyses kunnen beleidsmakers inzicht krijgen in opkomende technologieën, trends en mogelijke toekomstige scenario's. Dit stelt hen in staat om strategische beslissingen te nemen en beleid te formuleren dat gericht is op het bevorderen van innovatie en het versterken van concurrentievermogen. Technology foresight helpt bij het identificeren van kansen en uitdagingen op lange termijn, waardoor middelen effectiever kunnen worden toegewezen aan veelbelovende onderzoeksgebieden.

Governance en coördinatie beleidsinstrumenten kunnen ook ingezet worden om R&D te stimuleren. Door effectieve governance structuren op te zetten, kunnen beleidsmakers een duidelijke visie en strategie formuleren die gericht is op het bevorderen van innovatie. Dit omvat het vaststellen van prioriteiten, het toewijzen van middelen en het creëren van een ondersteunende omgeving voor onderzoekers en bedrijven. Coördinatie tussen verschillende belanghebbenden, zoals overheden, academische instellingen en de private sector, is cruciaal om synergiën te creëren en duplicatie van inspanningen te voorkomen. Bovendien kunnen governance en coördinatie beleidsinstrumenten helpen bij het monitoren en evalueren van R&D-activiteiten, waardoor continue verbetering en aanpassing van strategieën mogelijk wordt.

7.3.1 Koppeling innovatie instrumentarium aan R&D-doelen

Al deze instrumenten kunnen verschillende doelen hebben. De keuze voor een bepaald instrument hangt aan het type probleem dat men probeert op te lossen. Meerdere instrumenten kunnen voor meerdere doelen ingezet worden. Voordat de koppeling is gemaakt tussen de mogelijke type instrumenten en hun potentie om markt-, systeem- en transformatiefalen op te lossen, maken we een onderscheid tussen verschillende doelen die instrumenten hanteren.

Een belangrijk onderscheid is bijvoorbeeld tussen **vraaggerichte** en **aanbodgerichte** beleidsinstrumenten. Deze instrumenten beïnvloeden elk een ander deel van het innovatiesysteem. **Aanbodgerichte instrumenten** zijn gericht op het versterken van de kennis- en innovatiecapaciteit aan de kant van aanbieders, zoals bedrijven en kennisinstellingen. Deze instrumenten helpen om kenniscreatie, technologische vooruitgang en de beschikbaarheid van innovatieve producten of diensten te vergroten. **Vraaggerichte instrumenten** daarentegen stimuleren de afname of toepassing van innovaties in de markt. Beleidsinstrumenten die de **private vraag** naar innovatie stimuleren, zijn gericht op het creëren van marktdynamiek en prikkels die bedrijven aanzetten tot het ontwikkelen en toepassen van nieuwe oplossingen. Voorbeelden hiervan zijn innovatiegerichte aanbestedingen, waar overheden als *‘launching customer’* optreden, en fiscale prikkels voor bedrijven die innovatieve producten of diensten aanschaffen en daardoor de onduidelijkheden over de vraag te voorkomen. Ook regulering en normstelling kunnen innovatie aanjagen, bijvoorbeeld door strengere milieueisen die de vraag naar duurzame technologieën vergroten en daardoor een bepaalde richting van ontwikkeling te zetten.

Daarnaast maken wij een onderscheid tussen doelen die door beleidsinstrumenten worden gehanteerd: het **stimuleren van R&D**, het **verbeteren van vaardigheden (en human capital)**, oftewel **skills-gerichte beleidsmaatregelen**, en het **verbeteren van de toegang tot expertise en netwerken**. De eerste categorie richt zich voornamelijk op het stimuleren van R&D. Vaak gaat de aandacht dan vooral naar instrumenten die R&D bij bestaande bedrijven stimuleren, bijvoorbeeld door bestaande R&D-intensieve bedrijven te versterken of door bestaande bedrijven meer R&D-intensief te maken. Daarnaast is er steeds meer aandacht voor nieuwe R&D-intensieve bedrijven (startups/scaleups). Tenslotte is er ook steeds meer aandacht voor R&D-investeringen vanuit het buitenland.

Het **verbeteren van vaardigheden (en human capital)**, oftewel **skills-gerichte beleidsmaatregelen**, zijn vooral bedoeld om ervoor te zorgen dat er voldoende kennis kapitaal ontwikkeld wordt, alsmede skills om die kennis om te zetten naar producten. Dit kan bijvoorbeeld door het bevorderen van STEM-onderwijs (science, technology, engineering, mathematics), het opzetten van scholingsprogramma's voor innovatiegerichte competenties, of het ondersteunen van ondernemersvaardigheden.

Tenslotte is het belangrijk om de **toegang tot expertise en netwerken te verbeteren**. Deze instrumenten beogen de interactie tussen bedrijven, kennisinstellingen en andere actoren te versterken, bijvoorbeeld via het opzetten van samenwerkingsprogramma's, innovatiehubs, living labs of clusterorganisaties. Ook beleidsmaatregelen die open innovatie of kennisdeling stimuleren vallen hieronder.

Tabel 7.1 presenteert de verdeling tussen de 17 groepen van beleidsinstrumenten en de mogelijke doelen die ze (voornamelijk) hanteren. Een beleidsmaatregel kan meerdere doelen hebben.

Tabel 7.1: Doelen van innovatie beleidsinstrumenten.

	Doelen van beleidsinstrumenten > Beleidsinstrument v	Aanbod sturend	Vraag sturend	Verhoging van R&D	Skills	Toegang tot expertise
1	Fiscale regelingen	✓	✓	✓	✓	
2	R&D subsidies (incl. innovatie vouchers)	✓		✓		
3	Beleid/regelingen voor skills	✓			✓	
4	Ondernemingsbeleid	✓				✓
5	Technisch advies	✓				✓
6	Cluster beleid	✓	✓			
7	Collaboratiebeleid (PPS)	✓			✓	✓
8	Netwerkbeleid	✓				
9	Wetenschappelijk beleid	✓		✓	✓	✓
10	Private vraag stimulatie		✓			
11	Aanbesteding		✓	✓		
12	Pre-commercial aanbesteding	✓	✓	✓		
13	Innovation inducement prizes	✓	✓	✓		
14	Standaarden	✓	✓			
15	Regelgeving (o.a. IP)	✓	✓			
16	Technology foresight	✓	✓			
17	Governance & coördinatie	✓	✓		✓	✓

Noot: Op basis van Edler & Fagerberg (2017), aanpassingen door TNO

7.3.2 Potentie van beleidsinstrumenten om verschillende faalmechanismen te adresseren

Innovatieprocessen kunnen belemmerd worden door verschillende vormen van falen - marktfalen, systeemfalen en transformatiefalen. Deze vormen van falen vormen belangrijke onderliggende mechanismen die de innovatieparadox kunnen veroorzaken, waardoor investeringen in onderzoek en ontwikkeling lager kunnen uitvallen dan maatschappelijk wenselijk (zie Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). Tabel 7.2 t/m Tabel 7.4 laten zien of er een potentie voor een beleidsinstrument is om de verschillende typen falen te adresseren. Als een beleidsinstrument een potentie heeft om een bepaald type falen te adresseren betekent het dat het beleidsinstrument daadwerkelijk bijdraagt aan het corrigeren van het onderliggende mechanisme van het type falen of het compenseren van de gevolgen ervan. Daardoor wordt bijvoorbeeld innovatieve capaciteit verhoogd, technologische ontwikkeling versneld, samenwerkingen tussen kennisinstellingen en bedrijven versterkt, of R&D&I-investeringen verhoogd.

Marktfalen treedt op wanneer de markt niet in staat is om efficiënt middelen toe te wijzen, wat leidt tot een verlies van economische welvaart (zie Factsheet B: Innovatie in Nederland: De Paradox Ontward). Meerdere beleidsinstrumenten hebben potentie om te kunnen helpen om marktfalen te corrigeren. Aanbodgerichte instrumenten zoals investeringen in onderzoek

en ontwikkeling worden vaak benadrukt, en kunnen helpen om publieke goederen zoals kennis te bevorderen. Vraaggerichte instrumenten zoals subsidies voor milieuvriendelijke producten worden vooral ingezet om negatieve externe effecten te verminderen. Collaboratie- en netwerkbeleid, alsmede standaarden, regelgeving en foresight kunnen asymmetrie in informatie aankaarten en inzicht geven in belangrijke innovatie trends en ontwikkelingen waarop beleid kan inspringen (zie Tabel 7.2).

Tabel 7.2: Innovatie beleidsinstrumenten en de potentie om marktfalen te adresseren.

	Vormen van falen > Beleidsinstrument v	Markt- concentratie	Publieke goederen karakter	Externe effecten	Asymmetrische informatie
1	Fiscale regelingen			✓	
2	R&D subsidies (incl. innovatie vouchers)	✓		✓	
3	Beleid/regelingen voor skills		✓		
4	Ondernemingsbeleid				
5	Technisch advies				
6	Cluster beleid	✓			
7	Collaboratiebeleid (PPS)	✓		✓	✓
8	Netwerkbeleid		✓	✓	✓
9	Wetenschappelijk beleid		✓		
10	Private vraag stimulatie	✓	✓	✓	
11	Aanbesteding			✓	
12	Pre-commercial aanbesteding				
13	Innovation inducement prizes	✓			
14	Standaarden				✓
15	Regelgeving (o.a. IP)	✓	✓	✓	✓
16	Technology foresight				✓
17	Governance & coördinatie				✓

Systeemfalen verwijst naar tekortkomingen in het innovatiesysteem die de ontwikkeling en diffusie van nieuwe technologieën en innovaties belemmeren. Het bevorderen van samenwerking en het creëren van netwerken tussen verschillende actoren zijn hier belangrijke beleidsinstrumenten, alsmede het investeren in human capital en vaardigheden om innovatie te ontwikkelen en te vermarkten. Bijna alle groepen beleidsinstrumenten hebben ook de potentie om gebrek aan infrastructuur aan te jagen (zie Tabel 7.3).

Tabel 7.3: Innovatie beleidsinstrumenten en de potentie om systeemfalen te adresseren.

	Vormen van falen > Beleidsinstrument v	Gebrek aan infrastructuur	Institutiiefalen	Netwerk- falen	Capaciteitsfalen
1	Fiscale regelingen	✓			
2	R&D subsidies	✓			
3	Beleid/regelingen voor skills				✓
4	Ondernemingsbeleid	✓			✓
5	Technisch advies	✓			✓
6	Cluster beleid	✓		✓	✓
7	Collaboratiebeleid (PPS)	✓		✓	✓
8	Netwerkbeleid			✓	✓
9	Wetenschappelijk beleid	✓	✓		✓
10	Private vraag stimulatie	✓		✓	
11	Aanbesteding	✓	✓	✓	
12	Pre-commercial aanbesteding	✓	✓	✓	
13	Innovation inducement prizes				
14	Standaarden	✓	✓		
15	Regelgeving (o.a. IP)	✓	✓		
16	Technology foresight	✓			✓
17	Governance & coördinatie	✓	✓	✓	✓

Transformatiefalen heeft betrekking op de uitdagingen en barrières die optreden bij het transformeren van bestaande systemen naar duurzamere of efficiëntere systemen. Terwijl bij markt- en systeemfalen vooral het stimuleren van aanbod van innovatie centraal staat, richt transformatiefalen zich meer op de ontwikkeling van (gerichte) vraag naar innovatie. Bijna alle groepen beleidsinstrumenten kunnen vraaggericht ingezet worden, en daarmee richting geven aan innovaties en duidelijkheid geven over de (lange termijn) vraag naar innovatie. Beleidsinstrumenten kunnen transformatiefalen aanpakken door bijvoorbeeld het bieden van financiële prikkels voor duurzame innovaties (vraaggericht) of door het ontwikkelen van langetermijnstrategieën en beleidskaders die transformatie ondersteunen (aanbodgericht). Door de inzet van vraaggestuurde instrumenten kan het aantal actoren dat zich bezig houdt met innovaties groeien, waardoor het belangrijk is om beleid-coördinerende instrumenten in te zetten om falen te voorkomen (zie Tabel 7.4).

Tabel 7.4: Innovatie beleidsinstrumenten en de potentie om transformatiefalen te adresseren.

	Vormen van falen > Beleidsinstrument v	Een ontbrekende richting van ontwikkeling	Onduidelijkheid over de vraag	Falen van beleids-coördinatie	Gebrek aan reflexiviteit
1	Fiscale regelingen				
2	R&D subsidies	✓			
3	Beleid/regelingen voor skills	✓		✓	
4	Ondernemingsbeleid			✓	
5	Technisch advies	✓			
6	Cluster beleid	✓			✓
7	Collaboratiebeleid (PPS)	✓			✓
8	Netwerkbeleid	✓			✓
9	Wetenschappelijk beleid	✓	✓		
10	Private vraag stimulatie	✓	✓		
11	Aanbesteding	✓	✓	✓	
12	Pre-commercial aanbesteding	✓	✓	✓	✓
13	Innovation inducement prizes	✓	✓	✓	✓
14	Standaarden	✓	✓	✓	✓
15	Regelgeving (o.a. IP)	✓	✓	✓	
16	Technology foresight	✓		✓	✓
17	Governance & coördinatie	✓	✓	✓	✓

Noot: Op basis van Laatsit et al. (2025).²⁶

7.3.3 Verdiepend perspectief vanuit het Nederlandse innovatielandschap

Geïnterviewde experts uit het Nederlandse innovatielandschap benadrukken dat het doel om 3% van het bbp aan R&D te besteden geen doel op zich zou moeten zijn, maar vooral een middel om dat wat belangrijk is voor Nederland te bereiken. Daarom is het belangrijk om de vraag te stellen waartoe de 3% R&D investeringsnorm dient: *welke richting wil Nederland op, en welke doelen wil Nederland bereiken?* Bestaand beleid, zoals de Nationale Technologie Strategie (NTS) en de missies met hun (R&D-intensieve) oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen zijn daarom belangrijke bronnen voor veranderingen die kansen kunnen bieden in allerlei sectoren.

Geïnterviewde experts uit het Nederlandse innovatielandschap benadrukken daarbij dat het innovatie beleidsinstrumentarium een belangrijke rol speelt in het stimuleren van R&D en innovatie in Nederland. Daarbij is het goed om de basis te continueren, te houden wat er nu

²⁶ Laatsit et al. (2025) gebruikt een schaal tussen laag, medium en hoog potentie om transitiefalen te corrigeren. Hier wordt een schaal tussen mogelijke potentie om transitiefalen te corrigeren. Dat betekent dat als er een potentie mogelijk is, is het door Laatsit et al. (2025) als medium of hoog potentie is genoemd.

nog is, en te zorgen voor continuering in innovatiebeleid. Daarnaast is het goed om een korte termijn verbetering (als gevolg van meer middelen in het innovatiesysteem) af te wegen tegen een lange termijn visie waarin aandacht is voor waar en waarom innovatie gebeurt. De volgende suggesties werden hiervoor besproken tijdens de interviews:

1. **Maak meer gebruik van gerichte financiële steun**, zoals subsidies, fiscale regelingen en de PPS-toeslag. Bestaande bedrijven en hun netwerken zijn de grootste gebruikers van deze instrumenten, terwijl kleinere bedrijven en startups en scaleups veel minder hun weg naar deze instrumenten kunnen vinden. Maar bestaande bedrijven investeren vaak minder in radicale oplossingen, die vaak afkomstig zijn van nieuwkomers. Hierdoor kan fiscale steun in belangrijke mate bijdragen aan het behouden van de huidige status-quo, waardoor belangrijke transitities worden vertraagd en lange termijn veranderingen belemmert. **Financiële steun en instrumenten zouden daarom beter gericht ingezet kunnen worden om bepaalde radicalere vernieuwing aan te jagen.** Op die manier zouden andere prikkels gegeven worden voor bedrijven om te investeren in R&D en innovatie. Het opbouwen van strategische posities en control points is hier een onderdeel van. Genoemde technologische gebieden zijn onder andere semicon, quantum, biotechnologie, watertechnologie of ruimtevaarttechnologie.
2. **Ontketen investeringen in transities: geef richting aan innovatie, treed op als launching customer, en stel lange termijn financiering beschikbaar.** Voor veel bedrijven, en dan met name startups en scaleups geldt dat zij afhankelijk zijn van subsidies. Om deze afhankelijkheid af te bouwen is het belangrijk om richting te geven aan innovatie die gezocht wordt. **Foresight** is dan ook een belangrijk instrument om R&D verder te richten. Foresight kan immers helpen om een **langetermijn visie** op te stellen, ook voor R&D, zonder vanuit het bestaande te redeneren of te organiseren. Ook kan de overheid een belangrijke rol spelen (als *launching customer*) in het stimuleren van vraag naar nieuwe innovaties. Dit kan bijvoorbeeld door meer richting aan te brengen in het **inkoop- en aanbestedingsbeleid van de Nederlandse overheid**. Lange termijn financiering voor gekozen innovatierichtingen neemt tenslotte onzekerheid weg, waardoor bedrijven een belangrijke prikkel krijgen om wel in radicalere oplossingen te investeren.
3. **Creëer organiserend vermogen via governance- en coördinatie-beleidsinstrumenten.** Om innovatie te stimuleren zijn **governance en coördinatie** belangrijk; innovatie is vaak het resultaat van verschillende, gecoördineerde interacties in verschillende domeinen, sectoren en op diverse beleidsniveaus. Alhoewel bestaande sectoren en belangen vaak goed bediend worden binnen huidige governance- en coördinatie mechanismen, ontbreekt coördinatie, mandaat en organiserend vermogen vaak voor nieuwe, radicalere ontwikkelingen en toekomstige groeimarkten. Hierdoor lijkt er silo-vorming plaats te vinden, en is het vaak onduidelijk welke partij (TKI, ROM, NWO, Invest-NL, RVO, EIC/EIB) nodig is om onderzoek en innovatie verder op te schalen. Door **vraag en aanbod bij elkaar te brengen** via ketens van partijen en financiering van R&D tot first of kind producten kan dergelijke silo-vorming voorkomen worden. Daarnaast kan verder verkend worden wat het integraal organiserend vermogen is van een bepaald thema of focus-gebied. Dit vergt ook een **handreiking naar vakdepartementen**, omdat zij een belangrijke rol spelen in het articuleren van vraag naar innovaties en het realiseren van een rol van de overheid als *launching customer*. Het formuleren van een **strategische autonomie agenda**, bijvoorbeeld gekoppeld aan het identificeren van control points, kan daarbij helpen omdat je vanuit een publiek

belang en gezamenlijk perspectief bekijkt waar innovatie kansen en afhankelijkheden spelen waar beleid op kan inspelen.

4. **Investeer in een permanent instituut waarbinnen grote, radicale innovatieprogramma's worden geprogrammeerd.** Het Nederlandse innovatielandschap kent veel impulsinvesteringen, versnippering en tijdelijke programma's. Hierdoor mist **continuïteit** in het Nederlandse innovatielandschap, en is er weinig ruimte voor grote, radicale innovatieopgaven die kunnen leiden tot belangrijke technologische en maatschappelijke ontwikkelingen (bv. hyperloop-projecten kunnen leiden tot voortuitgang op het gebied van magneten en autonoom rijden). Door te **investeren in een permanent en onafhankelijk innovatie instituut**, waar gewerkt wordt aan specifieke innovatieve (maatschappelijke) uitdagingen of 'challenges' op het kruisvlak tussen kennis, technologie en markt, kan ruimte gemaakt worden voor dergelijke radicale innovaties en oplossingen. Het meeste genoemde voorbeeld van een dergelijk instituut is het Defense Advanced Research Project Agency (DARPA)-instituut en model (zie ook Factsheet G. Daarnaast wordt er ook verwezen naar de ruime ervaring met missiegedreven of opgabegerichte aanpakken in Nederland, Europa en wereldwijd (zie ook Factsheet G), die kunnen worden gezien als initiatieven waarin richting geven centraal staat.

5. **Benut de publieke kennisinfrastructuur beter**, omdat ze betere voorwaarden en omstandigheden creëren voor onderzoek en innovatie. Kennisinstellingen zijn een kraamkamer, incubator of soms zelfs accelerator van nieuwe ideeën en innovaties voor toekomstig verdienvermogen, vaak zonder dat daar gelijk private belangen bij komen kijken. Door te investeren in **onderzoeksfaciliteiten en campussen** kunnen levendige (regionale) onderzoeks- en innovatie-ecosystemen rondom dergelijke faciliteiten ontstaan. Het **perspectief van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen**, dat sinds 2020 in het Nederlandse onderzoeks- en innovatiebeleid is verankerd (EZK, 2020), biedt goede aanknopingspunten om op een systematische en weloverwogen manier ecosystemen te versterken die belangrijk zijn voor Nederland (zie ook Factsheet E). **Praktijkgericht en toegepast onderzoek vanuit HBO's, MBO's en TO2 instellingen**, waaronder TNO, kunnen daarbij een belangrijke rol spelen, meer dan dat zij momenteel doen. Voor TNO wordt bijvoorbeeld genoemd dat de balans moet worden bewaakt tussen wat de markt wil en waar de markt voor wil betalen (korte termijn) en het werken aan lange termijn strategische innovatieprogramma's voor de toekomstige economie van Nederland (lange termijn). Voor universiteiten wordt genoemd dat zij moeite hebben met hun valorisatie taak, en het wetenschappelijke systeem kennisproductie meer waardeert dan ondernemerschap vanuit onderzoek. Daarom kan verkend worden wat het potentieel is van een **ander institutioneel landschap voor wetenschap en technologie in 2030**, en of instellingen wellicht een andere rol zouden kunnen oppakken in het stimuleren van R&D en innovatie in Nederland en het slechten van de innovatieparadox.

6. **Investeer in maatschappelijke innovatie.** Het ontwikkelen van innovaties en nieuwe technologie op zichzelf is slechts een deel van het antwoord. Net zo belangrijk voor de ontwikkeling van innovaties en nieuwe technologie zijn **sociaal-maatschappelijke aspecten**, zoals ondernemerschap, wetgeving, gedrag van burgers, maatschappelijke inbedding, het rondkrijgen van de business case, etc. Vaak wordt echter onderschat wat er nodig is om een innovatie of technologie op de markt te brengen, vooral omdat hier merendeels niet-technische vraagstukken een belangrijke rol spelen. Om ervoor te

zorgen dat er vanuit de samenleving ook vraag naar nieuwe, radicalere oplossingen ontstaan, is daarom een **integrale aanpak** noodzakelijk die rekening houdt met de praktijk context (AWTI, 2024). Ook wordt geopperd dat **adaptief programmeren** hierbij belangrijk is; zo komt er ruimte voor wijzigingen in de koers – bijvoorbeeld doordat nieuwe, nu nog niet bekende innovatieve ontwikkelingen, nieuwe mogelijkheden en oplossingen bieden die eerder niet bekend waren.

7. **Versterk regie over regulering en toezicht.** Het Nederlandse innovatielandschap wordt omschreven als een lappendeken van **regelingen en doelstellingen** die zorgen voor versnippering. De huidige geopolitieke en -economische situatie creëert mogelijkheden om de regie te pakken ten aanzien van deze wir-war aan regulering en toezicht. Zo opent de huidige geopolitieke en -economische situatie openingen om wet- en regelgeving, waaronder de strenge naleving van staatssteun argumenten in Nederland, minder streng uit te voeren – mits voldoende onderbouwd.

7.4 Handelingsperspectief

De innovatieparadox kan ontstaan door verschillende vormen van falen in het innovatieproces. Om de innovatieparadox te doorbreken moeten deze onderliggende mechanismen aangepakt worden: het ingrijpen door de overheid is legitiem wanneer er sprake is van verschillende vormen van falen en deze door beleid kunnen worden verminderd.

In deze factsheet hebben we laten zien dat bijvoorbeeld **financiële instrumenten** zoals subsidies en fiscale stimulansen marktfalen kunnen compenseren door investeringen aantrekkelijker te maken. Tegen systeemfalen kunnen **netwerkbevorderende maatregelen** ingezet worden, zoals het ondersteunen van innovatieclusters, samenwerkingsprogramma's en kennisoverdracht tussen publieke en private partijen. In het geval van transformatiefalen – waarbij het bestaande beleid of systeem er niet in slaagt om richting te geven aan noodzakelijke maatschappelijke transitie – zijn bredere, **richtinggevende en coördinerende beleidsinstrumenten** nodig.

Ook als de verschillende vormen van falen aanwezig zijn, betekent het niet meteen dat de overheid een rol heeft om met beleid deze falen tegen te gaan. Bij de beoordeling van beleidsinstrumenten die innovatie kunnen stimuleren, zijn **efficiëntie** en **effectiviteit** twee cruciale evaluatiecriteria. **Effectiviteit** heeft betrekking op de mate waarin het beleidsinstrument daadwerkelijk bijdraagt aan het realiseren van de beoogde beleidsdoelen, zoals het verhogen van innovatieve capaciteit, het versnellen van technologische ontwikkeling of het versterken van samenwerkingen tussen kennisinstellingen en bedrijven. **Efficiëntie** verwijst naar de mate waarin een beleidsinstrument zijn doelstellingen bereikt met een minimale inzet van middelen; met andere woorden, het gaat om de verhouding tussen kosten van de bestrijding van de persistente vormen van falen en (welvaarts- of maatschappelijke) baten. Een efficiënt instrument benut beschikbare middelen optimaal en voorkomt verspilling.

Deze factsheet heeft niet gedekt welke instrumenten efficiënt(er) zijn, maar biedt een perspectief op welke beleidsinstrumenten effectief kunnen zijn om mechanismen van falen te adresseren. In de context van innovatiebeleid kunnen bijvoorbeeld fiscale stimulansen, subsidies of publieke investeringen effectief zijn in het verhogen van R&D&I-investeringen, maar ze verschillen sterk in hun efficiëntie afhankelijk van de administratieve lasten,

doelgerichtheid en absorptiecapaciteit van de doelgroep. Een integrale evaluatie van beleidsinstrumenten vereist daarom een gecombineerde benadering waarin zowel de effectiviteit in termen van impact als de efficiëntie in termen van middelengebruik systematisch worden onderzocht.

7.5 Bijlagen

7.5.1 Bijlage 1: Methodologie

De analyse werd uitgevoerd in drie fasen. In de eerste fase hebben we een analytisch kader opgesteld door de kernbegrippen gerelateerd aan de innovatieparadox te operationaliseren (zie Factsheet B) en bestaande innovatiebeleidsinstrumenten te groeperen. Vervolgens zijn de instrumenten afzonderlijk geanalyseerd, met gebruik van bevindingen uit eerdere studies en onze eigen expertise. Tot slot zijn de resultaten systematisch besproken binnen het auteursteam om de validiteit van de analyse te waarborgen. Daarnaast zijn expert consultaties gehouden en is één podcast en één essay geanalyseerd. De geconsulteerde experts zijn:

- Dr. Jasper Deuten (Rathenau Instituut)
- Prof. Koen Frenken (Universiteit Utrecht)
- Drs. Annelieke van der Giessen (AWTI)
- Dr. Marthe Hesselmanns (WRR)
- Kees Joosten (Bax & Company) & Gertjan de Ruijter (Zelfstandige, Innoworx)
- Prof. Johan Schot (Universiteit Utrecht, Deep Transitions Lab)
- Reineke Timmermans (VNO-NCW)
- Rinke Zonneveld (Invest-NL)
- Podcast Robert-Jan Smits in de BNR Podcast 'De Technoloog'
- Essay Frans Nauta en Joeri van der Steenhoven: 'Nederland als kennisland: 25 jaar onderweg'.

7.5.2 Bijlage 2: bronnen

AWTI. (2024). *Advies: Vanzelfsprekende verbinding - Veranker sociaal- en geesteswetenschappelijk onderzoek in innovatie*. Den Haag: AWTI.

Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, 80(8), 1513-1522.

CPB. (2020). *Kansrijk innovatiebeleid update 2020*.
<https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Kansrijk-innovatiebeleid-update-2020.pdf>

Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23.

EZK. (2020). *Kamerbrief over Kabinetsstrategie 'Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen*.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/10/30/kamerbrief-over-kabinetsstrategie-versterken-van-onderzoeks-en-innovatie-ecosystemen>

Laatsit, M., Grillitsch, M., & Fünfschilling, L. (2025). Great expectations: the promises and limits of innovation policy in addressing societal challenges. *Research Policy*, 54(3), 105184.

OECD. (2024). *OECD Agenda for Transformative Science, Technology and Innovation Policies*"
 OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 164, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ba2aaf7b-en>

8 Factsheet G: Belang van gericht innovatiebeleid: Mogelijkheden tot synergie tussen economische en maatschappelijke doelstellingen

8.1 Hoofdbooschap

- Het vergroten van R&D- en innovatie-inspanningen is een belangrijk middel om het verdienvermogen van Nederland toekomstbestendig te maken. Tegelijkertijd schuilt in toekomstbestendig verdienvermogen dat Nederland stappen voorwaarts zet in **maatschappelijke opgaven en transities**. Daarbij dienen maatschappelijke uitdagingen ook als **wenkend perspectief**, namelijk als marktkans voor duurzame producten en technologieën op de wereldwijde markt en het realiseren van een weerbaar Europa. Deze context vraagt om **gerichte thematische maatregelen** in aanvulling op generieke en ongerichte maatregelen die R&D in het algemeen bevorderen.
- De **centrale vraag** in deze factsheet is: *Welke concrete innovatie- en vernieuwingsopgaven zijn zowel relevant als kansrijk voor Nederland, geredeneerd vanuit marktkansen enerzijds en maatschappelijke vraagstukken en transities anderzijds? En welke maatregelen kunnen er worden genomen om de potentie tot synergie tussen economische doelstellingen en maatschappelijke opgaven te realiseren? (Bv Themateams, coalities, DARPA, PPS-en, etc.)?*
- De belangrijkste **uitkomsten** van deze factsheet zijn:
 - Innovatie moet niet alleen bijdragen aan **technologische vooruitgang**; ook **maatschappelijke waarde**, is van belang. R&D kan zijn doel missen als er geen rekening wordt gehouden met maatschappelijke behoeften.
 - **Gericht innovatiebeleid** kan inspelen op mogelijkheden tot synergie tussen economische doelstellingen en maatschappelijke uitdagingen. Onze analyse laat zien dat er relatief veel potentie is voor **synergie tussen innovaties die bijdragen aan economische doelstellingen en een zestal maatschappelijke opgaven**.
 - De potentie tot synergie biedt een **belangrijk mechanisme** om de stap van kennis naar markt te maken en zo de innovatieparadox te doorbreken.

- Het **handelingsperspectief** dat deze factsheet biedt is:
 - Er moeten scherpe keuzes in specifieke innovatie- en vernieuwingsopgaven worden gemaakt, want middelen zijn beperkt. **Het gericht inzetten op een beperkt aantal specifieke thema's kan een waardevolle aanvulling zijn op het generieke innovatiebeleid.**
 - De potentie tot synergie tussen economische doelstellingen en maatschappelijke opgaven zal **in samenwerking met andere ministeries en beleidsdomeinen en -niveaus verder verkend moeten worden.** Interdepartementale samenwerkingen, de oprichting van themateams, kernteams of missieteams, de ontwikkeling van een cross-ministerieel innovatieprogramma, of de oprichting van een instituut waarin missiegedreven innovatieprogramma's worden ontwikkeld, zoals DARPA, kan hierbij helpen.
 - Het stimuleren van de vraag naar innovatie kan als multiplier werken om economische activiteiten en R&D-investeringen uit te lokken. Door **vraaggedreven beleidsinstrumenten** in te zetten, zoals aanbestedings- en inkoopbeleid kan de overheid ook een rol als *launching customer* op zich nemen.
 - Voor een coherente aanpak, waarin rekening wordt gehouden met zowel de korte als de lange termijn, helpt een **portfolio-aanpak** bij het balanceren van impact, slaagkans en investeringsbehoefte. Dit moet versnippering voorkomen en synergie creëren bij de inzet van schaarse publieke en private investeringsmiddelen.

8.2 Introductie

Het vergroten van R&D- en innovatie-inspanningen is een belangrijk middel om het verdienvermogen van Nederland toekomstbestendig te maken. Investeringen in R&D dragen bij aan nieuwe kennis en technologie, en vormen daarmee de basis voor innovatie en de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit. Tegelijkertijd schuilt in toekomstbestendig verdienvermogen dat Nederland stappen voorwaarts zet in maatschappelijke opgaven en transitie. **Daarbij dienen maatschappelijke uitdagingen ook als wenkend perspectief, namelijk als marktkans voor duurzame producten en technologieën op de wereldwijde markt en het realiseren van een weerbaar Europa.**

Deze context vraagt om **gerichte thematische maatregelen die innovatie in bepaalde sectoren, met bepaalde technologieën of zelfs in specifieke bedrijfstakken bevorderen** - in aanvulling op generieke en ongerichte maatregelen die R&D in het algemeen bevorderen. Het ontwikkelen van een dergelijke gerichte strategie voor R&D en innovatie in Nederland moet versnippering voorkomen en synergie creëren bij de inzet van schaarse publieke en private investeringsmiddelen. Tekstbox 1 gaat dieper in op het belang van gericht innovatiebeleid.

In deze factsheet beschrijven we de mogelijkheden van specifiek innovatiebeleid (in aanvulling op generiek beleid en maatregelen). Bij deze verkenningen ligt de kans voor innovatie in **het verbinden van de economische doelstellingen aan wereldwijde uitdagingen op de lange termijn die voor de samenleving moeten worden opgelost.** Het biedt daarmee een basis voor ideevorming over nieuwe bedrijvigheid, de nieuwe bedrijven van de toekomst, ofwel de 'next generation industries' of de 'sunset industries'.

De centrale vraag is daarbij: *Welke concrete innovatie- en vernieuwingsopgaven zijn zowel relevant als kansrijk voor Nederland, geredeneerd vanuit marktkansen enerzijds en maatschappelijke vraagstukken en transitie anderzijds?*

Het belangrijkste doel van deze factsheet is om de (wederzijdse) relaties en mogelijke synergiën tussen deze economische en maatschappelijke doelstellingen systematisch in kaart te brengen. Op die manier ontstaat inzicht in waar synergie binnen innovatie- en vernieuwingsopgaven het meest kansrijk zijn, wanneer ingezet wordt op specifiek innovatiebeleid. Daarbij wordt ook besproken op welke manier dit aangejaagd zou kunnen worden.

Tekstbox 1: Het belang van gericht innovatiebeleid

Alhoewel het Nederlandse innovatiebeleid de afgelopen decennia vooral ongericht was (De Heide, 2024; Velzing, 2018), wordt de roep om in innovatiebeleid ook keuzes te maken steeds luider (TNO Vector, 2024). Uitdagende transitie in bijvoorbeeld de energievoorziening, oplopende geopolitieke spanningen en de achterblijvende Europese productiviteitsontwikkeling (zie Draghi, 2024) geven deze roep extra relevantie.

Het derde innovatieparadigma, ook wel bekend als het transformatieve innovatieparadigma (voor meer informatie zie Factsheet B), gaat in op deze roep en stelt dat wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid niet alleen economische groei moet nastreven, maar in toenemende mate ook zou moeten bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke uitdagingen en brede welvaart (Kuhlman & Rip, 2018; Mazzucato, 2018; Schot & Steinmueller, 2018, TNO, 2018). Vanuit deze ‘lens’ wordt het bestaande innovatiebeleid – dat zich hoofdzakelijk richt op het versterken van kennisproductie en concurrentiekracht voor economische groei – als ontoereikend beschouwd. Sterker nog, veel maatschappelijke problemen worden in dit paradigma juist mede toegeschreven aan een eenzijdig geloof in technologische vooruitgang en economische groei als vanzelfsprekende route naar maatschappelijke verbetering, terwijl technologische innovaties vaak gepaard gaan met onverwachte negatieve effecten. Dit transformatieve paradigma benadrukt daarom dat innovatieprocessen **richting** nodig hebben. Innovatie wordt dan niet langer alleen als doel op zich gezien, maar kan ook ingezet worden als middel voor systeemverandering om bijvoorbeeld maatschappelijke uitdagingen op te lossen en brede welvaart te realiseren. Dit vraagt om transitie van socio-technische systemen – zoals mobiliteit, energie of zorg – waarin niet alleen technologie verandert, maar ook de actoren en randvoorwaarden in het innovatiesysteem (TNO, 2024; Haddad et al., 2022). Wanneer zulke systeemtransities uitblijven of vastlopen, of onvoldoende bijdragen aan maatschappelijke waardecreatie, wordt binnen dit paradigma gesproken over transformatiefalen (Weber & Rohracher, 2012) of transitiefalen (Bolhuis, 2023).

Gericht en thematisch innovatiebeleid kan dergelijk transformatie- of transitiefalen helpen voorkomen. Het voordeel van gericht, thematisch beleid is dat het, in tegenstelling tot generiek beleid, dusdanig kan worden vormgegeven dat het specifieke technologieontwikkeling kan versnellen om brede welvaart te realiseren (TNO, 2024). Dit benadrukt dat innovatieprocessen coördinatie en richting nodig hebben. Via dergelijk specifiek beleid kunnen ook meer disruptieve en baanbrekende innovaties worden nagejaagd, die kunnen zorgen voor de benodigde verandering in de economie en de maatschappij (Geurts, 2020; TNO, 2024). Dit is belangrijk omdat publieke financiering van R&D middels generieke instrumenten veelal neerslaat bij bestaande bedrijven, waardoor het risico bestaat dat vooral incrementele innovatie wordt gestimuleerd (De Heide, 2024).

8.3 Uitkomsten

Met betrekking tot maatschappelijke uitdagingen is het goed om te zoeken naar mogelijkheden voor synergie, zodat keuzes gemaakt kunnen worden om focus en richting (en dus massa) aan te brengen in onderzoek en innovatie.

Om de mogelijkheden voor synergie te verkennen is een analyse uitgevoerd van de belangrijkste Nederlandse en Europese innovatiebeleidsdocumenten (voor meer informatie over de uitgevoerde analyse zie Bijlage 1, voor meer informatie over de geraadpleegde documenten zie Bijlage 2). Deze analyse bracht de maatschappelijke opgaven en economische doelstellingen in beeld waar beleidsdocumenten op dit moment op sturen. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van een innovatieve hybride kennismethode waarbij Large Language Models (LLM's) zijn geïntegreerd met domeinexpertise vanuit TNO. Vervolgens is op basis van deze twee analyses met behulp van expert judgement inzicht gegeven op de mogelijkheden tot synergie tussen de geïdentificeerde maatschappelijke opgaven enerzijds en de geïdentificeerde economische doelstellingen anderzijds.

8.3.1 Identificatie van maatschappelijke en economische doelstellingen

De analyse richtte zich allereerst op de identificatie van de twee belangrijke 'richtingen' of 'poten' in innovatiebeleid. Voor de eerste 'poot' is gekeken naar welke maatschappelijke opgaven richtinggevend zijn in Nederlandse beleidsdocumenten. De analyse van de beleidsdocumenten op maatschappelijke opgaven resulteerde in zes maatschappelijke opgaven die centraal staan in Nederland: 1) energietransitie en mobiliteit, 2) circulaire economie en grondstoffenbeheer, 3) gezondheidszorg en welzijn, 4) klimaatadaptatie en biodiversiteit, 5) landbouwtransitie en waterzuivering en 6) veilige en veerkrachtige samenleving.

Daarna is voor de tweede 'poot' bekeken welke economische doelstellingen richtinggevend zijn in Nederlandse en Europese beleidsdocumenten. De analyse van Nederlandse en Europese beleidsdocumenten resulteerde in twee economische doelstellingen die centraal staan in Nederland en Europa, namelijk 1) groeiemarkten en 2) economische weerbaarheid. Een verdiepend inzicht van deze maatschappelijke en economische doelstellingen is te vinden in Bijlage 3.

Op basis van deze analyses is vervolgens op basis van expert judgement gekeken naar de mate van synergie. Er worden drie manieren tot synergie onderscheiden:

- **Direct verband:** Daar waar een economische doelstelling, zoals een groeimarkt, expliciet kan bijdragen aan de maatschappelijke opgave is dat een 'direct verband'. Bij een direct verband draagt de ontwikkeling in de groeimarkt logischerwijs bij aan de maatschappelijke opgave. Andersom geldt: aan de innovatie die nodig is voor de maatschappelijke opgave wordt in de groeimarkt gewerkt. Inhoudelijk is er dus synergie. Echter kijken beleidsdocumenten er doorgaans nog niet met deze ogen naar. Er is geen beleid opgesteld waarin deze synergie ook op deze manier geformuleerd wordt.
- **Indirect verband:** Een 'indirect verband' houdt in dat de groeimarkt niet specifiek gericht is op de maatschappelijke opgave, maar dat de maatschappelijke opgave - onder voorwaarden - er wel mee geholpen zou kunnen worden. Hier is dus potentie voor

synergie, mits er focus is op de maatschappelijke opgave (of vice versa op de groeiemarkt).

- **Enabler:** Een 'enabler' is een groeiemarkt die niet aan een specifieke maatschappelijke opgave bijdraagt, maar die innovatie en technologie over de brede linie vooruithelpt. Hier is op de lange termijn de potentie voor synergie tussen een economische doelstelling en een maatschappelijke opgave, waardoor het waardevol is om de enabler verder te ontwikkelen.

8.3.2 Mogelijkheden voor synergie tussen maatschappelijke en economische doelstellingen – focus op groeiemarkten

Op basis van onze analyse wordt in Figuur 1 een gedetailleerd inzicht gegeven op de mogelijkheden tot synergie tussen de zes geïdentificeerde maatschappelijke opgaven enerzijds en de 31 geïdentificeerde groeiemarkten anderzijds. Figuur 1 laat zien dat iedere groeiemarkt óf synergie kan creëren met een maatschappelijke opgave, óf fungeert als *enabler* voor maatschappelijke opgaven. Er zijn in deze analyse geen groeiemarkten geïdentificeerd die niet bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke opgaven.

Veruit de meeste mogelijkheden tot synergie zijn er te maken tussen de groeiemarkten en de **'energietransitie en mobiliteit'**-opgave. Dit wijst op een sterke koppeling tussen economische innovatiedynamiek en maatschappelijke beleidsdoelstellingen binnen deze opgave. Deze concentratie kan mede komen doordat juist binnen deze maatschappelijke opgave duidelijke marktprikkels (bijvoorbeeld via CO₂-beprijzing in het ETS-systeem) en een consistent beleidskader op zowel nationaal als Europees niveau aanwezig zijn. Die combinatie maakt deze maatschappelijke opgave aantrekkelijk voor marktgestuurde innovatie en verklaart zo de sterke verwevenheid met economische groeikansen. Daar komt bij dat Figuur 1 laat zien dat bepaalde groeiemarkten ook potentie hebben voor meerdere synergiën, zoals tussen de **'energietransitie en mobiliteit'**-opgave en de **'circulaire economie en grondstoffenbeheer'**-opgave. Er zijn wellicht dus ook synergiën te maken tussen maatschappelijke uitdagingen, waarin dezelfde oplossingen worden gevraagd. **Dit vergt coördinatie en een goede governance.**

Als puur gekeken wordt naar de potentie voor synergie binnen de maatschappelijke opgave **'circulaire economie en grondstoffenbeheer'** dan zijn er synergiën mogelijk met meerdere groeiemarkten. Toch blijft het aantal directe verbanden relatief beperkt en komt het vaak overeen met groeiemarkten die ook raken aan energietransitie en mobiliteit. Dit hangt wellicht samen met het ontbreken van een goed werkend prijsmechanisme dat het gebruik van primaire (virgin) grondstoffen duurder maakt dan hergebruikte materialen. In combinatie met een gefragmenteerde vraag en aanbod – zoals bij biobased materialen – maakt dit het lastig om tot rendabele businesscases te komen, wat innovatie belemmert (Economisch Netwerk Zuid-Nederland, 2020; Ministerie van Economische Zaken & Klimaat, 2024).

Figuur 1 laat ook potentie tot synergie zien tussen groeiemarkten en de maatschappelijke opgave **'Landbouwtransitie en water'**. Opvallend hier zijn de genoemde R&D intensieve groeiemarkten, zoals de ontwikkeling van machines voor de agri-food sector, nieuwe generatie brandstoffen, alternatieve eiwitten of zaadveredeling. Een alternatieve strategie om de overgang van volumelandbouw naar agri-tech te bevorderen, is dus door te **investeren in high-tech oplossingen binnen de landbouwsector**. Door deze technologische

innovaties kunnen hoogwaardige producten ontwikkeld worden die wereldwijd te vermarkten zijn, terwijl tegelijkertijd het benodigde landgebruik in Nederland wordt verminderd. Als deze innovaties bijdragen aan een duurzame landbouwsector die houdbaar is op de lange termijn, draagt dat tegelijkertijd bij aan de maatschappelijke opgave. **Deze aanpak zou een fundamentele transformatie van onze landbouwsector betekenen, en zou in samenwerking met betreffende ministeries verkend kunnen worden.**

Wat verder opvalt in Figuur 1 is dat bij de maatschappelijke opgave ‘**klimaatadaptatie en biodiversiteit**’ de potentie tot synergie met groeimarkten zeer beperkt is. Veel maatregelen in deze opgave zijn gericht op het voorkomen van schade of het versterken van publieke goederen. De baten daarvan zijn maatschappelijk groot, maar worden zelden in geld uitgedrukt en zijn moeilijk te vermarkten. Hierdoor ontstaan er nauwelijks economische prikkels voor innovatie, ondanks de maatschappelijke relevantie. Voor deze maatschappelijke opgave zou **een verdiepende verkenning kunnen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld in samenwerking met de betreffende ministeries om potentiële groeimarkten en/of radicale oplossingen te verkennen die – op termijn – een doorbraak kunnen creëren voor deze maatschappelijke opgave.**



Figuur 1: Overlap tussen groeimarkten en maatschappelijke opgaven.

Bij de maatschappelijke opgave ‘**gezondheidszorg en welzijn**’ is vooral potentie tot synergie met groeimarkten gericht op diagnose en behandeling, waar bestaande verdienmodellen en investeringslogica aanwezig zijn. Preventie blijft hierdoor buiten beeld: hoewel hier maatschappelijk veel winst te behalen valt, ontbreken nog prikkels en markten die preventieve innovaties rendabel maken. Dat wijst op een witte vlek binnen innovatiebeleid specifiek binnen deze maatschappelijke opgave. Figuur 1 laat verder zien dat alle

groeimarkten die een direct verband hebben met de maatschappelijke opgaven voor ‘gezondheidszorg en welzijn’ nagenoeg geen mogelijkheden tot synergie hebben met een andere opgave. Ditzelfde geldt voor de groeimarkten die een duidelijke synergie hebben met de maatschappelijke opgave **‘veilige & veerkrachtige samenleving’**. Bij de maatschappelijke opgave **‘veilige & veerkrachtige samenleving’** is vooral potentie tot synergie met groeimarkten gericht op security en communicatie, zoals cybersecurity, radarsystemen en lasersatelliet en/of quantum communicatie. **Deze focus betekent dat zowel het gezondheidsdomein en het defensiedomein goed zouden moeten kunnen werken met een gerichte challenge-based aanpak om tot oplossingen te komen.**

Daarnaast laat Figuur 1 zien dat negen groeimarkten kunnen worden aangestipt als **generieke enabler voor alle maatschappelijke opgaven**, zonder dat ze een expliciet direct verband hebben met een specifieke maatschappelijke opgave. Er zit potentiële synergie in het inzetten van technologieën uit deze groeimarkten voor maatschappelijke opgaven (en vice versa), maar omdat er nu nog geen directe koppeling bestaat, zal deze synergie waarschijnlijk **pas op de langere termijn ontstaan**. Voor twee groeimarkten, quantum communicatie en cybersecurity, is die directe koppeling wellicht eerder te maken dan bij andere typen *enablers* omdat hier al wel een expliciete synergie met een maatschappelijke opgave kan worden aangewezen binnen **‘veilige & veerkrachtige samenleving’**. Deze mogelijkheden zouden in een verdiepende studie verkend kunnen worden.

Tenslotte is het belangrijk om op te merken dat er ook witte vlekken te identificeren zijn bij de urgente maatschappelijke opgaven en de groeimarkten; de aansluiting tussen maatschappelijke opgaven en groeimarkten is ongelijk verdeeld – met name ten aanzien van de maatschappelijke opgaven rond klimaatadaptatie, biodiversiteit en preventieve gezondheidszorg. **Vervolgonderzoek kan de koppeling tussen deze maatschappelijke opgaven en groeimarkten verder verkennen.**

8.3.3 Mogelijkheden voor synergie tussen maatschappelijke en economische doelstellingen – focus op economische weerbaarheid

Op basis van onze analyse wordt in Figuur 2 een gedetailleerd inzicht gegeven in de mogelijkheden tot synergie tussen de zes geïdentificeerde maatschappelijke opgaven enerzijds en de 19 geïdentificeerde economische weerbaarheidsdoelen anderzijds.

Figuur 2 laat zien dat de meeste potentie voor synergie tussen economische weerbaarheidsdoelstellingen en maatschappelijke opgaven te maken zijn binnen de maatschappelijke opgaven voor **‘energietransitie en mobiliteit’** en **‘circulaire economie & grondstoffenbeheer’**. Dit komt onder andere doordat de EU streeft naar minder sterke afhankelijkheid van andere continenten, met name ten aanzien van de energievoorzieningen van Europa en de afhankelijkheid van kritieke materialen. Daar zijn al een aantal beleidsdocumenten op gericht, zoals de Critical Raw Materials Act, Economic Security Strategy en Clean Industrial Deal. Vanuit beide maatschappelijke opgaven is er ook veel aandacht voor het afbouwen van afhankelijkheden van materialen uit andere continenten. Europa wil bijvoorbeeld voorop lopen in klimaatadaptatie en CO₂-reductie, en daarvoor zijn grondstoffen nodig. Op dit moment is Europa voor sommige (kritieke) grondstoffen voor de energietransitie sterk afhankelijk van landen buiten Europa. Om deze afhankelijkheid te verminderen kan Europa of zelf grondstoffen gaan delven of produceren,

of circulair omgaan met materialen die al in Europa zijn. **Hiervoor is het van belang dat er toegewerkt wordt naar een grondstoffenstrategie.**

Figuur 2 laat ook veel potentie tot synergie zien tussen economische weerbaarheidsdoelstellingen en de maatschappelijke opgaven ‘**veilige en veerkrachtige samenleving**’. Op het gebied van ‘veilige en veerkrachtige samenleving’ zijn er sterke afhankelijkheden ten opzichte van andere machtsblokken voor de Defensie-industrie en voor de digitale sector. Beiden zijn belangrijk voor een veilige & veerkrachtige samenleving. Daarom is hier een sterke nadruk te zien op het versterken van de eigen defensie-industriële capaciteit, het behouden van autonome toegang en soevereiniteit, en het versterken van beveiliging. **Een verdiepende studie kan verkennen hoe de kruisbestuiving tussen het defensiedomein en het civiele/marktdomein, met als doel maatschappelijke en commerciële doelen in samenhang te realiseren, kan worden versterkt.**



Figuur 2: Overlap tussen doelstellingen voor economische weerbaarheid en maatschappelijke opgaven.

Verder laat Figuur 2 zien dat de meeste economische weerbaarheidsdoelstellingen een sterke potentie tot synergie hebben met slechts één maatschappelijke opgave. Er zijn dus weinig economische weerbaarheidsbeleidsdoelstellingen die tegelijkertijd expliciet bijdragen aan meerdere maatschappelijke opgaven. **Door deze gerichte focus lijkt een challenge-based of missie-gedreven aanpak juist nuttig voor het realiseren van economische weerbaarheidsdoelstellingen, gekoppeld aan maatschappelijke opgaven.**

Opvallend is ook het lage aantal directe verbanden met de maatschappelijke opgaven **‘landbouwtransitie en water’, ‘klimaatadaptatie en biodiversiteit’ en ‘gezondheidszorg en welzijn’**, waar slechts één of twee directe verbanden geïdentificeerd zijn. Dit zou kunnen betekenen dat er binnen deze maatschappelijke doelstellingen wellicht nog **onvoldoende begrip** is van de economische weerbaarheidsdoelstellingen die ook in deze domeinen een rol zouden kunnen spelen. **Vervolgonderzoek, in samenwerking met de desbetreffende ministeries, kan zich richten op het identificeren afhankelijkheden en capaciteiten die nodig zijn om deze maatschappelijke opgaven economisch weerbaarder te maken in tijden van geopolitieke en -economische veranderingen.**

Landbouw is bijvoorbeeld een strategische sector, omdat voedsel een basisbehoefte is en Nederland een grootmacht op het gebied van agrofood is. Nederland exporteert voor 94,5 miljard aan voedsel per jaar, waarvan zo’n 25% buiten de EU (Jukema et al., 2020). Tegelijkertijd importeert Nederland ook 64,1 miljard aan agrofood (Rademaker, 2020). Vanuit een strategische autonomie oogpunt, is aandacht voor deze sector dan ook zeer belangrijk. Andersom kan de sterke positie ook benut worden om invloed uit te oefenen op de toenemende reikwijdte van autocratische landen zoals China. Daarvoor schetst het HCSS drie strategieën (Rademaker, 2020). Ook **gezondheidszorg en welzijn** is een strategische sector, omdat Nederland bijvoorbeeld na moet denken over afhankelijkheden van andere landen voor de levering van medicijnen – wat als een geopolitiek pressiemiddel gebruikt zou kunnen worden. Ook in een situatie van een nieuwe pandemie is eigen productiecapaciteit van belang.

Tenslotte laat Figuur 2 zien dat vijf economische weerbaarheidsbeleidsdoelstellingen als *enabler* werken voor alle maatschappelijke opgaven. Naast **kritieke materialen** ligt de voornaamste focus daarbij op **digitale technologie**, zoals semicon, artificial intelligence en quantum. Digitale technologieën fungeren daarbij vooral als enabling technologieën: ze ondersteunen oplossingen in meerdere maatschappelijke domeinen, maar hebben niet altijd een directe, expliciete koppeling met een specifieke maatschappelijke opgave. Ze zijn economisch aantrekkelijk vanwege hun brede toepassingsmogelijkheden, internationale afzetmarkten en vaak sterke private investeringsdynamiek. Wanneer er echter geredeneerd wordt vanuit maatschappelijke opgaven, is het niet vanzelfsprekend dat deze technologieën prioriteit krijgen, juist omdat de koppeling met specifieke opgaven niet altijd expliciet of direct zichtbaar is. **Vanuit economische weerbaarheidsdoelstellingen geredeneerd is dit een belangrijk aandachtspunt voor toekomstig innovatiebeleid.** Figuur 2 laat namelijk ook zien dat digitale technologieën vaak wel een directe link hebben met de maatschappelijke opgave **‘veilige en veerkrachtige samenleving’**, omdat het voor Nederland noodzakelijk is om cruciale (digitale) infrastructuur te beveiligen.

8.4 Handelingsperspectief

De verkenning van de synergiën tussen economische doelstellingen en maatschappelijke opgaven biedt aanknopingspunten voor het formuleren van handelingsperspectieven. Onder meer door bestaande beleidslijnen beter te benutten **en te harmoniseren**, zodat economisch gedreven doelstellingen en bredere maatschappelijke behoeften beiden bediend kunnen worden. Er moeten immers **scherpe keuzes in specifieke innovatie- en vernieuwingsopgaven** worden gemaakt, want middelen zijn beperkt. **Het inzetten op een beperkt aantal specifieke thema's** is ook in lijn met de aanbevelingen in het rapport van Draghi. Daarbij is het echter wel belangrijk om te realiseren dat er ook 'verliezers' zijn in het innovatiesysteem, **die alleen zullen worden gesteund met generiek beleid**. Intensivering van de gerichte financiering alleen is dus onvoldoende om de uitdagingen waar we voor staan te aan te pakken.

De verkenning van de potentie tot synergie is echter vooral een eerste stap: in meerdere gevallen wordt aanbevolen om via verdiepende onderzoeken, in samenwerking met andere ministeries en beleidsdomeinen en -niveaus, deze potentie verder te verkennen.

Interdepartementale samenwerkingen, de oprichting van themateams of kernteams, of andere vormen van samenwerking kunnen hierbij ingezet worden. In Duitsland werden bijvoorbeeld **interdepartementale missieteams** aangesteld voor zijn Toekomststrategie Onderzoek en Innovatie waarin zes missies zijn vastgesteld. Elke missie heeft een eigen ondersteuning vanuit een coördinerend ministerie, deelnemende ministeries, en een adviesraad van experts. In Japan is het **Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program** (SIP) opgesteld, wat een groot meerjarig nationaal Wetenschap Technologie en Innovatie (WIT)-programma is met als doel zowel maatschappelijke uitdagingen aan te pakken als de economische groei te bevorderen, op gebieden waar sterke interdepartementale coördinatie nodig is. En in Australië werd gebruik gemaakt van een **online platform** waar ambtenaren kunnen samenwerken over departementale en beleidssilo's heen.

Een andere aanbeveling is de **ontwikkeling van een instituut waarbinnen via challenge-based oftewel een missie-gedreven of opgavegericht aanpakken gerichte innovatieopgaven worden gerealiseerd**. Een van de eerste voorbeelden van een instituut met een dergelijke aanpak is Amerikaanse Defence Advanced Research Projects Agency – ook wel bekend als DARPA. Meer informatie over DARPA en dergelijke missiegedreven aanpakken zie Tekstbox 2 en Tekstbox 3. **Naast een instituut kan ook nagedacht worden over 'challenge-based' of missie-gedreven aanpakken binnen programma's.** Het Nederlandse nationale groeifonds (NGF) programma Quantum Delta Nederland (QDNL) is bijvoorbeeld momenteel een dergelijke aanpak aan het verkennen om in plaats van in te zetten op losse componenten in de quantum waardeketens tot meer coherente technologische ontwikkeling op het gebied van quantum technologieën te komen in Nederland.

Een ander voorbeeld is het Koreaanse Alchemist programma, waarin onmogelijke technologische opdrachten centraal staan. In dit programma is een stage-gate aanpak geïntroduceerd, waarin het aantal projecten over de tijd daalt terwijl de financiering van het programma over de tijd toeneemt. Een dergelijk stage-gate model wordt ook gehanteerd in het Nederlandse nationale groeifonds programma NXTGEN High Tech. **Dit maakt het mogelijk om gedurende het programma bij te sturen op de projecten die het meest kansrijk zijn om tot significante resultaten te komen.** Tenslotte is het hierbij goed om na te denken over welke beleidsinstrumenten worden ingezet; beleidsopties zijn nu voornamelijk gericht op het stimuleren van aanbod van innovatie, maar het stimuleren van de vraag naar

innovatie kan als multiplier werken om economische activiteiten en R&D-investeringen uit te lokken. Door **vraaggedreven beleidsinstrumenten in te zetten, zoals aanbestedings- en inkoopbeleid kan de overheid ook een rol als launching customer op zich nemen.**

Voor een coherente aanpak, waarin rekening wordt gehouden met zowel de korte als de lange termijn, helpt **een portfolio-aanpak bij het balanceren van impact, slaagkans en investeringsbehoefte.** De selectie van onderzoeks- of technologievelden moet daarbij niet alleen worden gebaseerd op de potentiële impact die het bijbehorende onderzoek kan hebben op de transitie naar het nieuwe groeipad en/of een positie van economische weerbaarheid, maar óók op de bijbehorende kans van slagen en de benodigde investeringen. Dit betekent ook dat we daarbij moeten accepteren dat niet alle keuzes zullen ‘werken’: falen is een mogelijke uitkomst. Daarnaast zal de portfolio aanpak ook ruimte moeten bieden voor **een balans tussen generieke en specifieke investeringen** in innovatie. Ook afstemming van Nederlandse doelen op Europese prioriteiten kan economische weerbaarheid en groeiemarkten versterken.

Tekstbox 2 – Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA) en de ontwikkeling van challenge-based innovatieprogramma's

Een van de eerste voorbeelden van challenge-based of missie-gedreven programma's is afkomstig van de Amerikaanse Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). In 1958 werd in de Verenigde Staten het DARPA instituut opgericht, als onderdeel van het Amerikaanse ministerie van Defensie. De missie van dit instituut is *“to create technological surprise for U.S. national security”* (DARPA, z.d.).

DARPA werd geïnitieerd naar aanleiding van de succesvolle lancering van een van de eerste satellieten (Sputnik-I) door de Sovjet-Unie in 1957. De lancering kwam als een verrassing voor de Verenigde Staten, en voedde de vrees dat de Verenigde Staten achter begon te lopen op het gebied van technologische ontwikkeling. Als reactie werd DARPA opgericht. Het doel van DARPA was daarom om nooit meer voor een strategische technologische verrassing te komen te staan en de technologische voorsprong te behouden.

DARPA kent een ‘challenge-based’ of ‘missie-gedreven’ aanpak, waarmee een groot aantal transformatieve doorbraken bereikt zijn, zoals de ontwikkeling van het internet (ARPA-net in 1966), GPS, pc's, vaccins en weersatellieten (DARPA, z.d.). Onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's bij DARPA worden getrokken door zogenoemde ‘program officers’, wat vaak top experts zijn uit de wetenschap of de markt. Zij krijgen een tijdelijke aanstelling met de opdracht om een bepaalde ‘challenge’ of uitdaging op te pakken en een werkend prototype op te leveren. De program officer krijgt daarbij veel autonomie en een aanzienlijk budget om radicale innovaties te ontwikkelen.

Onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's bij DARPA hebben een looptijd van 4 tot 5 jaar. Na die tijd moeten ze resultaat hebben opgeleverd. De aanpak van DARPA kent ook een stage-gate: DARPA selecteert eerst 15 tot 20 veelbelovende bedrijven die elk \$10 miljoen ontvangen, vervolgens gaan er 5 door naar de volgende ronde met \$100 miljoen, en uiteindelijk krijgen de beste kandidaten elk \$300 miljoen. Dit model zorgt voor een natuurlijke selectie van de meest kansrijke technologieën, zonder dat de overheid direct 'winners' hoeft te kiezen.

Inmiddels is deze DARPA-aanpak in de Verenigde Staten ook op andere gebieden ingezet, door de oprichting van Advanced Research Projects Agency (ARPA's) voor de energiesector (ARPA-E) en de gezondheidszorg (ARPA-H). De DARPA-aanpak werkt dus ook buiten het defensie domein. Ook in Europa worden instituties en organisaties opgericht die geïnspireerd zijn op DARPA, zoals SPRIN-D (Duitsland), AID/DIA (Frankrijk), en ARIA en/of het UK R&I Challenge Fund (Verenigd Koninkrijk).

Ook in Nederland zou een DARPA en/of ARPA aanpak mogelijk kunnen zijn door een permanent instituut op te richten waarbinnen grote, radicale innovatieprogramma's worden geprogrammeerd (zie ook Factsheet F). Hiermee wordt niet alleen ruimte voor grote, radicale innovatieopgaven gecreëerd, die kunnen leiden tot belangrijke technologische en maatschappelijke ontwikkelingen, maar kan ook continuïteit worden gegeven waar juist radicale innovaties gebaat bij zijn.

Tekstbox 3 – Aanjagen van innovatie via verschillende typen missiegedreven innovatiebeleid

Missiegedreven innovatiebeleid, ook wel 'Mission-Oriented Innovation Policies' (MOIPs) genoemd, zijn beleidsstrategieën die zich richten op het oplossen van complexe, domein- en grensoverstijgende maatschappelijke uitdagingen. MOIPs zijn gericht op het realiseren van concrete doelen via een gecoördineerde inzet van middelen, regelgeving en samenwerking tussen publieke en private partijen. Er is geen universeel model voor MOIPs; in de praktijk bestaan er verschillende typen met uiteenlopende governance-implicaties (OECD, 2024; Uyerra, 2024):

- **Overkoepelende missie-georiënteerde strategische kaders**
Dit type MOIP omvat brede beleidskaders die zijn ontworpen om ambitieuze nationale of transnationale missies te realiseren. Ze combineren verschillende instrumenten en sectorale initiatieven onder één paraplu en vereisen sterke coördinatie tussen ministeries, regio's en stakeholders. Voorbeelden zijn de Europese missies geformuleerd vanuit Horizon Europe ('100 klimaat-neutrale en slimme steden in 2030'), de Duitse High-Tech Strategie 2025 en het Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid (MTIB) dat we in Nederland kennen.
- **'Challenge-based' programma's en regelingen**
Deze programma's zijn gericht op het oplossen van specifieke, goed afgebakende technologische of maatschappelijke vraagstukken. Ze zijn vaak tijdelijk van aard en bedoeld om snelle vooruitgang te boeken richting concrete doelen. De governance van deze programma's is vaak belegd bij uitvoerende instanties of innovatieagentschappen. Een voorbeeld van dit type missiegedreven innovatiebeleid is de Noorse financieringsregeling PILOT-E, die publieke middelen bundelt om innovatieve, marktgerichte energieprojecten versneld van concept tot markt te brengen via samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen.
- **Ecosysteem-gebaseerde missieprogramma's**
Bij dit type MOIPs staat de samenwerking tussen stakeholders centraal. De overheid stelt de randvoorwaarden voor het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen, maar laat de strategische agenda en sturing over aan netwerken van bedrijven, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties. Een voorbeeld hiervan betreft de

Zweedse Strategic Innovation Programmes (SIPs) waarin sectoren en stakeholders binnen publiek-private samenwerkingen gezamenlijk missiegedreven innovatieagenda's ontwikkelen en uitvoeren rond strategische thema's zoals duurzame mobiliteit, circulaire economie en digitalisering.

- **Plaatsgebonden missies**

Dit type MOIP richt zich op specifieke regionale of lokale uitdagingen. Ze vragen om flexibele, experimentele governance aangedreven door bottom-up initiatieven en samenwerkingen. De Camden Missions in Londen zijn een voorbeeld van dergelijke plaatsgebonden missies, door zich te richten op lokale thema's als armoedebestrijding, gezondheid en klimaat vanuit nauwe samenwerking met inwoners.

Waar Nederland met het MTIB zich primair inzet op overkoepelende missiegedreven kaders liggen er kansen om innovatiebeleid sterker in te zetten voor meer specifieke uitdagingen, bijvoorbeeld via challenge-based missies.

8.5 Bijlagen

8.5.1 Bijlage 1: Definities en methodologie

Deze bijlage beschrijft de methodologie die is toegepast om antwoord te geven op de vraag “Hoe kan er synergie en focus in economisch en maatschappelijk gerichte R&D- en innovatie-inspanningen t.b.v. een toekomstbestendige economie bereikt worden?”

8.5.1.1 Definities

In de analyse is geanalyseerd voor welke maatschappelijke opgaven de Nederlandse overheid innovatiebeleid heeft opgesteld. Met een **maatschappelijke opgave** bedoelen we in dit onderzoek een vraagstuk dat voldoet aan deze criteria:

- Het is een complexe en urgente uitdaging die de samenleving raakt en vraagt om samenwerking tussen verschillende organisaties en sectoren om tot oplossingsrichtingen te komen (Rijksoverheid, z.d.).
- De opgave raakt een publiek belang en wordt momenteel niet automatisch via marktwerking opgelost.
- Technologische innovatie kan een significante bijdrage leveren bij het aanpakken van de maatschappelijke opgave

In dit onderzoek bedoelen we met een **economische doelstelling** een doel dat voldoet aan deze criteria:

- Het is concreet en meetbaar en gericht op het versterken van de Nederlandse economie;
- Er is beleid (in de maak) dat zich richt op strategische versterking van specifieke sectoren, technologieën of ketens binnen Nederland;
- Inzet op technologische innovatie draagt direct bij aan het ontwikkelen of versterken van deze economische doelstelling.

8.5.1.2 Methodologie

Om deze maatschappelijke en economische doelstellingen te identificeren, hebben we een het onderzoek verdeeld in twee fasen. In fase 1 hebben we de maatschappelijke opgaven en economische doelstellingen geïnventariseerd. In fase 2 hebben we ons gericht op de synergie tussen economisch en maatschappelijk gerichte R&D- en innovatie-inspanningen. We lichten beiden fasen hierna toe.

8.5.1.2.1 Fase 1: Inventarisatie van maatschappelijke opgaven en economische doelstellingen

In de eerste fase zijn de maatschappelijke opgaven en economische doelstellingen geïnventariseerd. De focus ligt op economisch en maatschappelijk gerichte innovatie-inspanningen in Nederland die in beleidsdocumenten beschreven staan. Voor dit onderzoek hebben we gebruik gemaakt van een innovatieve hybride kennismethode waarbij Large Language Models (LLM's) zijn geïntegreerd met domeinexpertise vanuit TNO. Deze methodische aanpak verliep via drie stappen:

Stap 1: Documentverzameling

Een zorgvuldige samengestelde selectie maken van relevante Nederlandse en Europese beleidsdocumenten. Documenten zijn geselecteerd op basis van actualiteit, relevantie voor innovatiebeleid, en dat technologie en innovatie wordt ingezet als sturingsmiddel voor

maatschappelijke uitdagingen en/of economische doelstellingen. Op deze documenten is het onderzoek gebouwd.

Stap 2: LLM-gedreven document analyse

LLM's hebben elk beleidsdocument individueel en volledig geanalyseerd op kernpatronen en strategische prioriteiten, waarbij de LLM specifiek let op economische doelstellingen, maatschappelijke opgaven, concrete uitdagingen daarbinnen, en maatregelen die worden ingezet. Met deze document-voor-document benadering blijft de specifieke context, nuance en samenhang binnen elk beleidsstuk behouden. In de tweede stap zijn deze uitkomsten door LLM's samengevoegd en samengevat. Waar relevant is onderscheid tussen Europees en nationaal beleid behouden.

Stap 3: Expert-synthese en -validatie

Een team van experts heeft de inzichten uit de LLM's kritisch geëvalueerd en verfijnd, met in het bijzonder aandacht voor de classificatie als maatschappelijke opgave of economische doelstelling en de relevantie voor innovatiebeleid (of de opgave daadwerkelijk kan worden aangepakt met technologische innovatie, of bijvoorbeeld alleen met beleid).

8.5.1.2.2 Fase 2: Identificeren van synergie tussen economisch en maatschappelijk gerichte R&D- en innovatie-inspanningen

In fase 2 bestaat de methode uit het systematisch koppelen van eerder geïdentificeerde maatschappelijke uitdagingen aan economische doelstellingen zoals gedefinieerd in Nederlandse groeimarkten en in het Europese beleid voor strategische autonomie en economische weerbaarheid. Hiervoor is een matrix opgesteld waarin op de verticale as de economische doelstellingen staan, en op de horizontale as de maatschappelijke uitdagingen. Op basis van beleidsdocumenten en expertinterpretatie is per combinatie beoordeeld in hoeverre er sprake is van inhoudelijke overlap. Bij het interpreteren van deze matrix is gezocht naar concrete voorbeelden van innovaties die zich op deze kruispunten bevinden. Daarmee wordt verkend welke innovatie-inspanningen potentieel zowel economische als maatschappelijke waarde creëren.

8.5.2 Bijlage 2: Beleidsdocumenten

Om een gedegen basis voor dit onderzoek te leggen, is een uitgebreide verzameling beleidsdocumenten geanalyseerd. De geselecteerde documenten vormen een representatieve doorsnede van het beleidslandschap en geven inzicht in zowel maatschappelijke opgaven als economische doelstellingen. Hieronder volgt een overzicht van bronnen inclusief een korte samenvatting van de documenten die we hebben geanalyseerd.

8.5.2.1 Beleidsdocumenten voor maatschappelijke opgaven

De twaalf departementale (Strategische) Kennis- en Innovatieagenda's beschrijven sectorspecifieke innovatieprioriteiten. Zestien 'Brede Maatschappelijke Heroverwegingen' bieden een breder maatschappelijk perspectief op de houdbaarheid, effectiviteit en samenhang van overheidsbeleid.

Lijst met relevante beleidsdocumenten over maatschappelijke opgaven

Brede Maatschappelijke Heroverwegingen (BMH)

BMH-1 "Kwalitatief goed onderwijs met kansen voor iedereen"

BMH-2 "Naar een toekomstbestendig zorgstelsel"

BMH-3 "Zorg voor een veilige omgeving"
BMH-4 "Eerlijk werk - Een kwestie van fatsoen"
BMH-5 "Ongekend talent"
BMH-6 "Naar een inclusieve samenleving"
BMH-7 "Ruimte voor wonen"
BMH-8 "Klaar voor klimaatverandering"
BMH-9 "Innovatieve samenleving"
BMH-10 "Naar een duurzamer voedselsysteem"
BMH-11 "Naar een economie zonder afval"
BMH-12 "Toekomstbestendige mobiliteit"
BMH-13 "Een betere overheid richting burgers en bedrijven"
BMH-14 "Naar een wendbare migratieketen"
BMH-15 "Veiligheid en veranderende machtsverhoudingen"
BMH-16 "Speelbal of spelverdelers"

Departementale Kennis- en Innovatieagenda's

LNV Kennis- en Innovatieagenda 2019-2030 "Nederland als koploper in kringlooplandbouw vraagt om kennis en innovatie met impact"
LNV Kennisagenda Biologische productie en consumptie (2023)
Kennisagenda Groenblauwe Dooradering
Kennisagenda SZW 2023-2026
Strategische Kennis- en Innovatieagenda Defensie 2021-2025
Strategische Kennis- en Innovatieagenda IenW 2024-2028
Kennis- en Innovatieagenda Circulaire Economie 2024-2027
Kennis- en Innovatieagenda Gezondheid & Zorg 2024-2027
KIA Landbouw, Water, Voedsel 2024-2027
KIA Veiligheid 2024-2027
KIA Digitalisering 2024-2027
Herijking missies en MMIP's 2023 Klimaat en Energie

8.5.2.2 Economische beleidsdocumenten

De "Competitiveness Compass for the EU" bevat de Europese strategie voor het versterken van concurrentiekracht. Het rapport "The future of European competitiveness" van Mario Draghi presenteert een toekomstgerichte visie met nadruk op innovatie, decarbonisatie, veiligheid en strategische investeringen. Het "Green Deal Industrial Plan" van de Europese Commissie richt zich op het bereiken van klimaatneutraliteit door investeringen in schone energie en technologieën. De "Groeimarktenstudie" door TNO analyseert 31 groeimarkten, die door het ministerie van EZ geïdentificeerd zijn, waarin technologische ontwikkeling substantieel bijdraagt aan economische groei en werkgelegenheid. Tenslotte bieden de "Mission letters" van de Eurocommissarissen inzicht in beleidsprioriteiten en economische doelstellingen op Europees niveau.

Lijst met relevante beleidsdocumenten over economische doelstellingen

Europese Commissie (2023). European Economic Security Strategy: Strengthening the EU's economic security.
Europese Commissie (2023). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials (Critical Raw Materials Act).
Europese Commissie (2024). Communication on the European Economic Security Package.
Europese Commissie (2024). The EU's Competitiveness Outlook: The Competitiveness Compass.

Europese Commissie (2023). The Future of European Competitiveness: Report of Mario Draghi to the President of the European Commission.

Europese Commissie (2023). Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age.

Europese Commissie (2025). The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonisation.

Europese Commissie (2024). Mission letters van de Europese Commissie (2024–2029):

1. Mission letter to Teresa Ribera Rodríguez, Executive Vice-President for Clean, Just and Competitive Transition
2. Mission letter to Henna Virkkunen, Executive Vice-President for Tech Sovereignty, Security and Democracy
3. Mission letter to Stéphane Séjourné, Executive Vice-President for Prosperity and Industrial Strategy
4. Mission letter to Kaja Kallas, High Representative for Foreign Affairs and Security Policy and Vice-President of the European Commission
5. Mission letter to Roxana Mînzatu, Executive Vice-President for People, Skills and Preparedness
6. Mission letter to Raffaele Fitto, Executive Vice-President for Cohesion and Reforms
7. Mission letter to Maroš Šefčovič, Commissioner for Trade and Economic Security; Interinstitutional Relations and Transparency
8. Mission letter to Valdis Dombrovskis, Commissioner for Economy and Productivity; Implementation and Simplification
9. Mission letter to Dubravka Šuica, Commissioner for Mediterranean
10. Mission letter to Olivér Várhelyi, Commissioner for Health and Animal Welfare
11. Mission letter to Wopke Hoekstra, Commissioner for Climate, Net Zero and Clean Growth
12. Mission letter to Andrius Kubilius, Commissioner for Defence and Space
13. Mission letter to Marta Kos, Commissioner for Enlargement
14. Mission letter to Jozef Sikela, Commissioner for International Partnerships
15. Mission letter to Costas Kadiris, Commissioner for Fisheries and Oceans
16. Mission letter to Maria Luís Albuquerque, Commissioner for Financial Services and the Savings and Investments Union
17. Mission letter to Hadja Lahbib, Commissioner for Preparedness and Crisis Management; Equality
18. Mission letter to Magnus Brunner, Commissioner for Internal Affairs and Migration
19. Mission letter to Jessika Roswall, Commissioner for Environment, Water Resilience and a Competitive Circular Economy
20. Mission letter to Piotr Serafin, Commissioner for Budget, Anti-Fraud and Public Administration
21. Mission letter to Dan Jørgensen, Commissioner for Energy and Housing
22. Mission letter to Ekaterina Zaharieva, Commissioner for Startups, Research and Innovation
23. Mission letter to Michael McGrath, Commissioner for Democracy, Justice, and the Rule of Law
24. Mission letter to Apostolos Tzitzikostas, Commissioner for Sustainable Transport and Tourism
25. Mission letter to Christophe Hansen, Commissioner for Agriculture and Food
26. Mission letter to Glenn Micallef, Commissioner for Intergenerational Fairness, Youth, Culture and Sport

8.5.3 Bijlage 3: Verdiepend overzicht van geïdentificeerde maatschappelijke en economische doelstellingen

8.5.3.1 Zes maatschappelijke opgaven

De analyse van de beleidsdocumenten op maatschappelijke opgaven resulteerde in zes maatschappelijke opgaven die centraal staan in Nederland: 1) energietransitie en mobiliteit, 2) circulaire economie en grondstoffenbeheer, 3) gezondheidszorg en welzijn, 4) klimaatadaptatie en biodiversiteit, 5) landbouwtransitie en waterzuivering en 6) veilige en veerkrachtige samenleving. Hieronder worden deze 6 maatschappelijke opgaven verder verdiept:

- **Energietransitie en mobiliteit** betreft de fundamentele hervorming van ons energiesysteem en vervoersnetwerk naar een duurzaam, klimaatneutraal model dat betrouwbaar, betaalbaar en toegankelijk blijft voor alle gebruikers. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Beperkte netcapaciteit bij toenemende vraag naar elektriciteit, b) Schaarste aan kritieke materialen voor duurzame energietechnologie, c) Hoge kosten en lage energie-efficiëntie van energieopslag, d) Intermitterende beschikbaarheid van zonne- en windenergie, en e) Beperkte actieradius en lange laadtijden bij elektrisch vervoer.
- **Circulaire economie en grondstoffenbeheer** richt zich op het transformeren van ons productie- en consumptiesysteem van lineair naar circulair, waarbij grondstoffen hoogwaardig worden hergebruikt, producten langer meegaan en afval wordt geminimaliseerd. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Complexe materiaalsamenstelling die scheiding en recycling bemoeilijkt, b) Gebrek aan transparantie en traceerbaarheid in grondstofketens, c) Kwaliteitsverlies bij hergebruik van materialen, d) Hoge energie-intensiteit van recyclingprocessen, en e) Heterogeniteit van afvalstromen en beperkte sorteerefficiëntie.
- **Gezondheidszorg en welzijn** omvat de uitdaging om kwalitatieve, toegankelijke en betaalbare zorg en preventie te garanderen voor iedereen, terwijl het zorgsysteem zich moet aanpassen aan vergrijzing, toenemende chronische aandoeningen, arbeidsmarktkrapte en digitalisering. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Gebrekkige interoperabiliteit tussen zorgdata en -systemen, b) Beperkte mogelijkheden voor vroeg-detectie van gezondheidsproblemen, c) Arbeidsintensieve zorgprocessen bij toenemende personeelstekorten, d) Beperkte toegankelijkheid van zorg in dunbevolkte gebieden, en e) Inefficiënte monitoring van chronisch zieken en medicatiegebruik.
- **Klimaatadaptatie en biodiversiteit** betreft het aanpassen van onze leefomgeving aan de onvermijdelijke gevolgen van klimaatverandering en het beschermen en herstellen van natuurlijke ecosystemen, waarbij beide opgaven elkaar versterken en essentieel zijn voor een leefbare toekomst. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Beperkte voorspelbaarheid van lokale klimaateffecten, b) Beperkte wateropslag- en afvoercapaciteit bij extreme neerslag, c) Hittestress in dichtbebouwde stedelijke gebieden, d) Verzilting van grond- en oppervlaktewater, en e) Fragmentatie van natuurgebieden en afname van biodiversiteit.
- **Landbouwtransitie en waterzuivering** omvat de hervorming van ons voedselsysteem en waterbeheer naar duurzame, circulaire modellen die de milieudruk verminderen, de waterkwaliteit verbeteren en tegelijkertijd voedselzekerheid en een economisch perspectief voor de agrarische sector waarborgen. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Hoge emissies van stikstof, fosfaat en broeikasgassen in de landbouw, b) Uitspoeling van

nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar waterlichamen, c) Inefficiënt watergebruik bij toenemende droogteperiodes, d) Aanwezigheid van medicijnresten en microverontreinigingen in water, en e) Kwetsbaarheid van monoculturen voor ziekten, plagen en klimaatverandering.

- **Veilige en veerkrachtige samenleving** richt zich op het bouwen en onderhouden van maatschappelijke structuren die weerbaar zijn tegen diverse bedreigingen en schokken, van digitale aanvallen tot sociale segregatie, waarbij sociale cohesie, vertrouwen en inclusie centraal staan. Illustratieve technologische uitdagingen binnen deze maatschappelijke opgaven omvatten onder andere: a) Toenemende kwetsbaarheden in digitale infrastructuur en systemen, b) Afhankelijkheid van kritieke technologieën en grondstoffen uit het buitenland, c) Verspreiding van desinformatie via digitale platforms, d) Kwetsbaarheid van vitale infrastructuur voor fysieke en cyberaanvallen, en e) Gebrek aan privacybescherming bij toenemende dataverzameling.

8.5.3.2 Twee economische doelstellingen

De analyse van Nederlandse en Europese beleidsdocumenten resulteerde in twee economische doelstellingen die centraal staan in Nederland en Europa, namelijk 1) Groeimarkten en 2) Economische weerbaarheid. Hierna zullen deze 2 economische doelstellingen verder verdiept worden:

Groeimarkten. Groeimarkten zijn opkomende markten die gekenmerkt worden door een bovengemiddeld potentieel voor economische expansie, innovatie en waarde creatie. Deze markten bevinden zich vaak in een vroege ontwikkelingsfase met ruimte voor snelle groei, en worden gedreven door factoren zoals technologische doorbraken, veranderende consumentenbehoeften, nieuwe bedrijfsmodellen of gunstige beleidsomgevingen. Voor Nederland zijn door het ministerie van Economische Zaken zestien groeimarkten geïdentificeerd. Op basis van de Nederlandse beleidsdocumenten werden in totaal 31 groeimarkten geïdentificeerd, namelijk 1) analoge microchips, 2) fotonische microchips, 3) chipmachines, 4) machines voor de agri-food-sector, 5) quantumcomputers, quantum computer componenten en quantumsoftware, 6) quantum communicatie, 7) quantumsensoren, 8) geavanceerde chemie, 9) circulaire en biobased materialen, 10) nieuwe generatie biobrandstoffen, 11) geneesmiddelen voor geavanceerde therapieën, 12) apparatuur voor beeld gestuurde diagnose en therapie, 13) alternatieve eiwitten, 14) voeding voor speciale doelgroepen, 15) zaadveredeling voor gewassen en vee, 16) nieuwe generatie zonnepanelen, 17) laadoplossingen, 18) smartgrids, 19) nieuwe generatie batterijen, 20) waterstof-hub, 21) vrachtwagens met aandrijving op basis van waterstof en elektriciteit, 22) bussen met elektrische aandrijving, 23) bedrijfssoftware-as-a-service, 24) digitale platformen, 25) kunstmatige intelligentie en big data diensten, 26) cybersecurity, 27) radarsystemen, 28) laser-satelliet communicatie, 29) 6G netwerken, 30) waterzuivering en waterbehandeling, en 31) offshore ontwerp-, bouw- en ingenieursdiensten.

Economische weerbaarheid. Dit is gericht op het actief ontwikkelen en versterken van specifieke strategische sectoren, technologieën en productiecapaciteiten binnen de eigen economie. Het gaat hierbij om het doelbewust vormgeven van het economisch weefsel om afhankelijkheden te verminderen en concurrentievoordelen te creëren. Dit betekent onder andere het actief positioneren van de economie in strategische waardeketens (bijv. halfgeleiders, batterijen, geavanceerde materialen, en kritieke grondstoffen). Op basis van de Nederlandse en Europese beleidsdocumenten werden in totaal 19 gebieden voor economische weerbaarheid geïdentificeerd. Tabel 1 geeft een overzicht van deze beleidsdoelstellingen, inclusief illustratieve innovaties.

Tabel 1: Beleidsdoelstellingen die bijdragen aan economische weerbaarheid, zoals benoemd in Europese beleidsdocumenten, inclusief een aantal innovaties die de doelstelling illustreren.

Beleidsdoelstellingen voor economische weerbaarheid	Illustratieve innovaties
1. Vermindering van de afhankelijkheid van Aziatische productie en Amerikaanse ontwerpen door versterking van de Europese chipindustrie	Back-end 3D verpakking, geavanceerde materialen, chipdesign, AI-chips
2. Vermindering van de afhankelijkheid van externe leveranciers zoals China door opbouw van een eigen toeleveringsketen voor kritieke grondstoffen	AI-ontworpen alternatieve batterijmaterialen, geavanceerde recycling, aardobservatie voor exploratie
3. Verlagen van de kosten en vergroten van Europese innovatiekracht in kunstmatige intelligentie en gerelateerde infrastructuur	AI in farma, automotive, transport en energie; AI-gigafabrieken; Europese HPC-supercomputers
4. Vergroten van de Europese autonomie in batterijtechnologie en versterken van de leveringsketen	Innovatie in batterijtechnologie, recycling, demonstratiefaciliteiten voor materiaalproductie
5. Behoud van het Europese concurrentievermogen in schone technologieproductie ten opzichte van landen zoals China	Elektrolyzers, CCS, schone brandstoffen, batterijen, windmolens, warmtepompen, zonnecellen
6. Ontwikkeling van een Europese waterstofeconomie als alternatief voor fossiele brandstoffen in industrie en energie	Elektrolyse-installaties, infrastructuur voor waterstofvoorziening
7. Vermindering van de afhankelijkheid van Amerikaanse defensieleveranciers door opbouw van een eigen Europese defensie-industrie	Drones, hypersonische wapens, defensie-AI, zeebodem- en ruimteoorlogsvoering
8. Versterking van de Europese ruimtevaartcapaciteit om strategische autonomie in ruimte-infrastructuur te waarborgen	Rakettechnologie, Galileo, Copernicus, steun aan innovatieve Europese ruimtevaartbedrijven
9. Behoud van de mondiale concurrentiepositie van de Europese farmasector en versterking van groeisegmenten	AI-ondersteunde combinatieproducten, AI in medische R&D
10. Bescherming van Europese netwerken en gegevens door opbouw van sterke cyberbeveiligingscapaciteit	(Algemene) cyberbeveiligingsoplossingen
11. Vermindering van de afhankelijkheid van buitenlandse technologie in de telecomsector via Europese ontwikkeling van 5G en 6G	Geavanceerde 5G-netwerken, 6G-onderzoek
12. Versterking van de Europese controle over data door ontwikkeling van eigen cloud- en edge-infrastructuren	Innovatie in encryptie, cloud en edge computing

13. Opbouwen van Europese capaciteit in kwantumtechnologie om technologische afhankelijkheden te verminderen	Pan-Europese kwantumcomputing-, communicatie- en sensing-infrastructuur
14. Versterking van de Europese autonomie in biotechnologie voor gezondheid, landbouw en materialen	Innovaties in gezondheid, landbouw, materialen
15. Vermindering van afhankelijkheid van niet-Europese leveranciers via Europese innovatie in geavanceerde materialen	Onderzoek naar duurzame en innovatieve materialen
16. Vermindering van afhankelijkheid van primaire grondstoffen via circulaire economie en recycling	Nieuwe materialen, recyclagetechnologie, bio-based alternatieven
17. Versterking van de Europese energie-onafhankelijkheid door opschaling van wind- en zonne-energie en slimme netwerken	Wind- en zonne-energie (400 GW in 2022), slimme netwerken, waterstofinfrastructuur
18. Uitrol van Europese infrastructuur voor elektrisch en alternatief aangedreven vervoer	Oplaad- en tankinfrastructuur
19. Verbetering van de grensoverschrijdende energie-infrastructuur om veerkracht en leveringszekerheid te verhogen	Elektriciteits- en gasinterconnecties, slimme netwerken

8.5.4 Bijlage 4: Bronnen

DARPA. (z.d.). *About DARPA*. Geraadpleegd op 13 mei 2025 via <https://www.darpa.mil/about>

De Heide, M. (2024). *Behalen R&D-doelen vereist extra publieke middelen*. ESB. 109(4837S), 96-99.

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness: A competitiveness strategy for Europe*. European Commission.

Economisch Netwerk Zuid-Nederland. (2020). *Groene chemie, nieuwe economie: Ketentransitie in de procesindustrie*. <https://groenechemie.nl/docs/startnotitie-ketentransitie-in-de-procesindustrie-met-plan-en-fiches.pdf>

Geurts, A. (2020). *Investeer juist tijdens de coronacrisis in innovatie*. ESB, 105(4786). <https://esb.nu/wp-content/uploads/2022/11/yv9FMuFXg5ppR9ZsF-31q3EVB4Q.pdf>

Jukema, G., Ramaekers, P., & Berkhout, P. (2020). *De Nederlandse agrarische sector in internationaal verband*. Wageningen Economic Research en CBS, Rapport 2020-001.

Kuhlmann, S., Rip, A. (2018). Next-Generation Innovation Policy and Grand Challenges. *Science and Public Policy*, 45(4), 2018, pp. 448–454. doi: 10.1093/scipol/scy011

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815.

Ministerie van Economische Zaken & Klimaat. (2024). Process technology including process intensification. In *De Nationale Technologiestrategie. Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid* (pp. 36 – 43). <https://open.overheid.nl/documenten/67b0a9e1-135b-483f-9ed9-3aade270dbce/file>

OECD. (2024). *Designing effective governance to enable mission success*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 168. OECD Publishing.

Rademaker, M. (5 november 2020). *Column: Over geopolitiek via landbouw*. The Hague Centre of Strategic Studies. <https://hcss.nl/news/column-voer-geopolitiek-via-landbouw/>

Rijksoverheid. (z.d.). *Opgavegericht samenwerken*. Geraadpleegd op 14 april 2025 via <https://www.grenzeloossamenwerken.nl/opgavegericht-werken>.

Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567.

TNO. (2018). *De Staat van Nederland Innovatieland 2018. Missies en ‘nieuw’ missiegedreven beleid*. Den Haag: TNO.

TNO. (2024). *Hoe krijgen we Nederland op een ander groeipad? Pleidooi voor een effectiever innovatiebeleid*. Den Haag: TNO Vector. <https://vector.tno.nl/artikelen/groeipad-effectiever-innovatiebeleid/>

Uyarra, E. (Ed.). (2024). *Creating national governance structures for the implementation of EU missions: Mutual learning exercise on EU missions implementation at national level – First thematic report*. Publications Office of the European Union.

Weber, K. M., & Rohrer, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive ‘failures’ framework. *Research policy*, 41(6), 1037-1047.

ICT, Strategy & Policy

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
www.tno.nl