

dialogic

innovatie • interactie

Het Nederlandse investeringsklimaat

Auteurs:

ir. ing. Reg Brennenraedts MBA

dr. Pim den Hertog

ir. Arthur Vankan

drs. Robbin te Velde

dr.ir. Matthijs Janssen

Pim Verhagen MSc

Femke Nieuwenhuis MSc

Adriaan Smeitink MSc

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
1.1	Aanleiding.....	9
1.2	Onderzoeksvragen	9
1.3	Kaders	9
1.4	Aanpak.....	11
1.5	Leeswijzer	12
2	Generiek investeringsklimaat.....	13
2.1	Het brede perspectief	13
2.2	De negen algemene pijlers.....	14
2.3	Focusgebied Innovatie.....	20
2.4	Focusgebied Duurzaamheid.....	27
2.5	Focusgebied Digitalisering.....	30
3	Investeringsklimaat in deelgebieden	34
3.1	Maakindustrie: Halfgeleiders	34
3.2	Maakindustrie: Kwantum	36
3.3	Maakindustrie: Fotonica.....	39
3.4	Kunstmatige intelligentie	41
3.5	Cybersecurity	44
3.6	Defense & space.....	46
3.7	Life sciences & health	55
3.8	Biobased & circular	58
4	Conclusies en aanbevelingen	62
4.1	Conclusies	62
4.2	Aanbevelingen.....	66
4.3	Overwegingen	66
	Bijlage 1. Overzicht van respondenten	69
	Referenties	70

Management samenvatting

Inleiding

Op 17 april 2020 ontving de Tweede Kamer de kamerbrief *Naar meer focus in de acquisitie van buitenlandse bedrijven*. [1] In deze brief wordt aangegeven dat in de acquisitie sterker wordt gefocust op investeringen die bijdragen aan de ambities van het kabinet op innovatie, verduurzaming en digitalisering. Een aantrekkelijk vestigingsklimaat op deze specifieke gebieden is hierbij een belangrijke randvoorwaarde. In deze brief is daarom een onderzoek naar dit vestigingsklimaat aangekondigd. In dit document gaan we hier nader op in. De focus van deze studie is echter breder dan het vestigingsklimaat. Wij kijken niet alleen naar het klimaat voor buitenlandse bedrijven die zich in Nederland vestigen (het vestigingsklimaat), maar naar het investeringsklimaat in Nederland voor alle bedrijven.

De relevantie van het investeringsklimaat voor de welvaart en het welzijn van burgers is zeer hoog. Dit klimaat bepaalt immers de mate waarin de private sector genegen is tot het doen van grote investeringen op de lange termijn, maar ook kleine investeringen op de korte termijn. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna EZK) heeft Dialogic Innovatie en Interactie (hierna: Dialogic) gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar het Investeringsklimaat in Nederland. Dit onderzoek heeft tot doel een goed beeld te verkrijgen van de sterktes en zwaktes van het Nederlandse investeringsklimaat.

Conclusies

Het investeringsklimaat in brede zin (generiek) is een relevant aspect van dit onderzoek. Op deze manier krijgen we een beeld van hoe goed Nederland het in het algemeen doet. Er is daarnaast ook aandacht voor verschillende focus- en deelgebieden waarin investeringen kunnen plaatsvinden. Om een analyse te maken van het Nederlandse investeringsklimaat vergelijken we Nederland met verschillende concurrerende landen. Dit zijn de Verenigde Staten en grofweg de negen landen in Noordwest-Europa: Duitsland, België, Finland, Frankrijk, Zwitserland, Denemarken, Zweden, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk. Overigens moet duidelijk zijn dat het onderzoek gebaseerd is op metingen uit het verleden en dus per definitie terugkijkt en niet vooruitkijkt. De impact van recente ontwikkelingen (Brexit, Corona, stikstofproblematiek, et cetera) op ons huidige en toekomstige investeringsklimaat is lastig te bepalen.

De eerste twee onderzoeksvragen draaien om (1) een vergelijking van het Nederlandse investeringsklimaat met het investeringsklimaat van tien concurrerende landen en (2) recente ontwikkelingen in het investeringsklimaat. We zijn dus op zoek naar de huidige stand van zaken en de ontwikkelingen. De antwoorden op deze twee vragen worden hieronder integraal gepresenteerd.

In **generieke zin staat Nederland met het investeringsklimaat grofweg in de top-3** ten opzichte van onze concurrenten. Hoewel de indices verschillen, concurreren we om de topplaatsen met Zwitserland, Denemarken en in mindere mate Zweden. Landen als Noorwegen, Finland, de VS en Duitsland komen veelal vlak achter ons. Het VK, maar zeker België en Frankrijk, staan op een flinke achterstand. Als we in plaats van de tien concurrenten alle landen zouden meenemen als vergelijking, dan zou het effect op de voorgaande analyse beperkt zijn. Alleen Singapore en Hongkong scoren geregeld hoger dan Nederland. Van de laatste is de vraag hoe lang dit nog zal voortduren gezien de politieke ontwikkelingen.

Hoewel de ranking van landen met betrekking tot investeringsklimaat over het algemeen stabiel is over de tijd, is Nederland als uitzondering in de indices opgeklommen van een middenmoter in 2010 tot een top-3-positie in 2020. Als we dieper kijken naar de achterliggende databronnen, dan wordt duidelijk dat veel aspecten van het investeringsklimaat het gevolg zijn van langdurige investeringen of inherente eigenschappen van landen. Landen met het beste investeringsklimaat in 2010 zijn dus grofweg dezelfde als in 2020. Nederland is hierin de uitzondering.

Het generieke investeringsklimaat is een instrument om landen op hoofdlijnen met elkaar te vergelijken, maar bij de daadwerkelijke investeringen draait het vooral om heel specifieke eigenschappen van het investeringsklimaat. Bedrijven maken immers investeringsbeslissingen op het niveau van projecten. Of een land kan concurreren hangt af van zeer specifieke aspecten en het 'gemiddelde' investeringsklimaat heeft hier beperkt invloed op. Het is dan ook lastig om het generieke investeringsklimaat eenduidig te meten, en er bestaan derhalve ook verschillen in welke aspecten in een index worden meegenomen.

Bij de verschillende **pijlers van het investeringsklimaat valt op dat Nederland weinig uitschieters naar beneden kent.** We doen het op bijna elk aspect op zijn minst gemiddeld. Bij veel andere landen zien we vaak bepaalde

pijlers die slecht ontwikkeld zijn. We hebben de basis dus goed op orde. Ook als we kijken naar de data waaruit de pijlers zijn opgebouwd, blijft dit patroon gehandhaafd. Hieronder worden de pijlers behandeld op volgorde van de score van Nederland.

- **Infrastructuur** (1^e positie). Op alle dimensies (water, weg, spoor, lucht, stroom) zeer goede score.
- Met **instituties** (2^e) bedoelen we het raamwerk waar binnen partijen interacteren. Vooral het uitstekende functioneren van de publieke sector valt op.
- **Marktwerving en handel** (3^e). Goede positie, maar de verschillen tussen EU-landen zijn relatief klein.
- **Bedrijfsdynamiek** (3^e) goede, maar vooral heel stabiele positie.
- **Onderwijs en kennisinfrastructuur** (resp. 3^e en 5^e). Bij onderwijs hebben we een goede positie. Vooral Scandinavische landen scoren beter. De (PISA-)scores van de koplopers (en Nederland in het bijzonder) dalen echter snel. Bij de kennisinfrastructuur leggen we het af tegen grotere landen.
- **Gezondheid en kwaliteit van leven** (4^e). Wederom scoren Scandinavische landen hoger.
- **Arbeidsmarkt** (5^e) kent een gemiddelde positie en een licht positieve trend over de laatste jaren.
- **Macro-economie en fiscaliteit** (7^e). Score onder het gemiddelde. Scandinavische landen, Duitsland en Zwitserland doen het beter. Denemarken gaat van gemiddeld naar beste.
- **Financiële markten** (7^e). We gaan van een redelijke score in 2010, naar een zeer slechte score en veren weer terug naar een gemiddelde score in 2020. Uit de data komt naar voren dat (1) de toegang tot venture capital en (2) de perceptie van de deugdelijkheid van onze bankensector in Nederland de dip veroorzaakte.

Er is ook gekeken naar drie focusgebieden (innovatie, digitalisering en duurzaamheid) en acht specifieke sectorale deelgebieden. Ten aanzien van deze specifieke gebieden verschilt de positie van Nederland ten opzichte van de concurrenten sterk: soms zijn we koploper, soms niet. Door de bank genomen scoren we lager op deze specifieke gebieden dan op het generieke investeringsklimaat. Juist omdat deze gebieden belangrijk zijn voor de toekomst van de Nederlandse economie, moeten we het rooskleurige beeld wat op basis van het generieke investeringsklimaat naar voren komt naar beneden bijstellen. We kunnen stellen dat we in Nederland een hoog gemiddelde hebben, maar weinig extreme uitschieters naar boven kennen. Dit houdt waarschijnlijk verband met het punt dat we in Nederland relatief veel generiek (innovatie)beleid kennen. We zien dat er in verschillende vlakken altijd wel een paar landen zijn waarin er met meer massa door de overheid 'gekozen' wordt om specifieke deelgebieden en/of specifieke spelers te steunen.

Hieronder presenteren we per focus- en deelgebied een tabel, waarin we de positie, en enkele belangrijke sterktes en zwaktes van het Nederlandse investeringsklimaat benoemen. We beginnen met de gebieden waar Nederland relatief het sterkst in is en we sluiten af met de gebieden waar Nederland een relatief slechte positie heeft. Deze ranking is geen exacte wetenschap, maar is vooral indicatief van aard.

De drie focusgebieden

Innovatie	
Positie investeringsklimaat	Licht bovengemiddelde positie, achter Scandinavische landen
Voornaamste sterktes	• Attractief en productief research systeem • Generieke stimulering R&D en innovatie • Samenwerking kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid
Voornaamste zwaktes	• Achterblijvende (m.n. private) R&D en beperkt aantrekken van R&D internationals • Tekorten Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) afgestudeerden en zorgen over tijdige om- en bijscholing (leven lang leren) • Innovatief ondernemerschap en gering aantal scale-ups • Lage export van medium en high tech producten (hoewel toenemend)

Digitalisering

Positie investeringsklimaat	Gemiddelde positie, vlak achter de Scandinavische landen
Voornaamste sterktes	• Uitstekende infrastructuur • Goede digitale vaardigheden en gebruik van ICT door burgers • Goede positionering in opkomende data economie
Voornaamste zwaktes	• Beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal, maar aantal ICT-studenten groeit sterk • Matig aanbod van ICT-diensten, m.u.v. financiële dienstverlening • Kloof tussen (academisch) onderzoek en bedrijfsleven

Duurzaamheid

Positie investeringsklimaat	Gemiddelde positie. Alle Scandinavische landen en Zwitserland doen het beter
Voornaamste sterktes	• Vooruitstrevende positie in milieubeleid ten opzichte van EU biedt kansen voor bedrijven die willen verduurzamen • Stevige kennisbasis en instroom van startups
Voornaamste zwaktes	• Relatief hoge kosten van milieubeleid voor bedrijven • Beperkte marktvraag voor duurzame technologieën • Gebrek aan duidelijkheid in aspecten van wet- en regelgeving

De acht deelgebieden

Kwantum

Positie investeringsklimaat	Koploper
Voornaamste sterktes	• Sterke wetenschappelijke kennisbasis • Sterke internationale netwerken • Veel beleidsaandacht en institutioneel goed ingebed
Voornaamste zwaktes	• Beperkte vertaling van wetenschappelijke kennisbasis naar hogere TRL's • Weinig privaat (durf)kapitaal voor startups en scale-ups • Beperkte ondernemerschapscultuur

Fotonica

Positie investeringsklimaat	Zeer goede positie. Concurrentie met grote Europese landen (Duitsland, UK, Frankrijk)
Voornaamste sterktes	• Veel kennis, vooral op gebied van geïntegreerde fotonica • Hoog productievolume en sterke industrie
Voornaamste zwaktes	• Kwetsbaarheid voor grote landen die zeer grote investeringen kunnen doen • Relatief risicomijdende cultuur, inclusief beperkte beschikbaarheid van risicokapitaal

Halfgeleiders

Positie investeringsklimaat	Goede positie, concurrentie vooral met VS en Azië
Voornaamste sterktes	• Complete halfgeleiderwaardeketen binnen de landsgrenzen • Hoog wetenschappelijk niveau van kennisinstellingen, bedrijven en instituten • Sterke publiek-private samenwerkingen en ecosystemen
Voornaamste zwaktes	• Risico-averse investeerders en weinig kapitaal voor scale-ups om snel te groeien • Relatief minder overheidssteun voor de industrie dan in andere landen

Life sciences & health

Positie investeringsklimaat Goede positie. Eenduidige internationaal vergelijkende indices niet aanwezig.

Voornaamste sterktes

- Goede kennisbasis aanwezig
- Aanwezigheid internationaal toonaangevende organisaties
- Sterke aantrekkingskracht voor hooggeschoold en productief personeel

Voornaamste zwaktes

- Valorisatie van kennis is relatief beperkt
- Complexe regelgeving en benodigde vergunningen blijven aandachtspunt
- Versnipperd financieringslandschap
- Beperkingen in het delen en gebruiken van (medische) data

Biobased & circular

Positie investeringsklimaat Inschatting is middenmoot, maar geen heldere internationale benchmarks beschikbaar.

Voornaamste sterktes

- Goede kennisbasis aanwezig
- Sterke clusters aanwezig

Voornaamste zwaktes

- Financieringslandschap versnipperd en beperkte financiering voor opschaling
- Onduidelijkheden in betrouwbaarheid en regie van de overheid
- Dreigend tekort aan voldoende kwalitatief geschoold personeel (m.n. mbo)

Cybersecurity

Positie investeringsklimaat Gemiddelde positie

Voornaamste sterktes

- Hoge kwaliteit van menselijk kapitaal

Voornaamste zwaktes

- Beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal
- Afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers
- Beperkte toegang tot kapitaal

Kunstmatige intelligentie

Positie investeringsklimaat Positie net onder het gemiddelde en een dalende trend

Voornaamste sterktes

- Goede kennisbasis
- Relatief hoge mate van adoptie digitale technologie bij bedrijven
- Goede samenwerking in ketens

Voornaamste zwaktes

- Niet goed in staat tot het aantrekken en behouden van talent
- Slechte toegang tot data
- Kleine lokale markt, specifiek een uitdaging voor het opzetten van *winner-takes-all* platformen

Defense & space

Positie investeringsklimaat Matig, sterk in bepaalde niches. Vooral in defensie lastig bedrijvigheid aan te trekken.

Voornaamste sterktes

- In niches hoogwaardige kennis en producten in zowel kennisinstellingen als industrie.
- Kwaliteit space research in niches, krachtig ruimtevaartcluster rond Delft-Leiden-Noordwijk
- Sommige aspecten wet- en regelgeving aantrekkelijk voor space
- Ervaring met industriële participatie (defense)

Voornaamste zwaktes

- Achterblijvende investeringen en deelnames in internationale organisaties
- Weinig geïntegreerde ketens en grote OEM's
- Strikt aanbestedingsbeleid en strikte exportvergunningen (defense)

De derde onderzoeksvraag luidt “*Hoe gaan deze concurrenten om met de onderwerpen waarop het Nederlandse investeringsklimaat minder scoort?*” Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het lastig is om deze vraag op een waardevolle manier te beantwoorden. De wijze waarop concurrenten met bepaalde dossiers omgaan wordt bepaald door hun eigen context. Er is immers sprake van een sterke padafhankelijkheid, zowel in beleid als in sectorsamenstelling. Ook inherente eigenschappen van een land, zoals cultuur en natuurlijke hulpbronnen, spelen hierbij een grote rol. Concreet voorbeeld: we kunnen niet het Noorse beleid voor energieopwekking (waterkracht) overnemen omdat we simpelweg te weinig verval in onze waterwegen hebben. Ook het institutioneel kader van Zwitserland waarbij kantons een belangrijke rol spelen, is lastig in te voeren in Nederland waarbij het ook nog maar de vraag is of dat hier ook zou werken. Daarom hebben we ervoor gekozen om op basis van een meer specifieke analyse van de verschillende deel- en focusgebieden te komen tot beleidsaanbevelingen die specifiek zijn voor dit gebied. In het rapport zijn deze aanbevelingen afzonderlijk opgenomen. Daarbij is er een duidelijke rode lijn in deze aanbevelingen voor de verschillende gebieden. Dit leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Het is belangrijk dat Nederland een duidelijke **visie** ontwikkeld en communiceert en deze koppelt aan **lange termijn commitment**. Investeerders kijken naar stabiliteit en voorspelbaarheid.
- Omdat we in Nederland relatief klein zijn, is het raadzaam in te zetten op **ecosystemen in specifieke niches**.
- We kennen op verschillende gebieden excellent onderzoek, maar de **valorisatie** van deze kennis is beperkt en kan verbeterd worden. Belangrijk om op te merken is dat de onderliggende oorzaken voor deze beperkte valorisatie sterk verschillen tussen deelgebieden.
- Er zijn (kwalitatieve) beperkingen op arbeidsmarkt, vooral in het STEM-domein. Hoewel de **instroom van STEM-studenten** (bètawetenschap) toeneemt is het zaak dat deze toename gehandhaafd blijf en dat deze studenten ook daadwerkelijk in dit veld actief worden.
- **Startups** komen (in veel domeinen) redelijk van de grond, maar vooral **scale-ups** zijn een uitdaging. Beperkte toegang tot risicokapitaal, een risicomijdende cultuur en beperkte nationale markt zijn debet hieraan.
- Er zijn veel situaties waarin specifieke **wet- en regelgeving** een belangrijke belemmering vormen. Er moet kritisch gekeken worden of drempels die hier het gevolg van zijn niet verminderd kunnen worden. Nederland kiest verder vaak voor een **strikte interpretatie en/of strenge operationalisering** van internationale afspraken. Hoewel dit ook voordelen mee kan brengen, gaat het vaak ten koste van het investeringsklimaat en behalen andere landen, die er minder strikt of streng mee omgaan, hiermee een relatief voordeel.
- Bij veel investeringen (van buitenlandse partijen) worden landen vergeleken op harde parameters, maar op een gegeven moment spelen ook zachtere eigenschappen een rol. Het **imago** van Nederland in het buitenland is hiermee een zeer relevant aspect. Zelfs een discussie over exitheffing voor bedrijven heeft een duurzaam negatief effect op het investeringsklimaat.

Aanbevelingen

Hierboven gaven we enkele aanbevelingen die uit de verschillende studies naar deel- en focusgebieden naar voren komen, maar er zijn ook twee aanbevelingen op een hoger abstractieniveau. Ten eerste willen we benadrukken dat **de manier om het investeringsklimaat in focus- en deelgebieden in Nederland te verbeteren voort zal moeten komen uit zeer specifiek beleid**. Juist omdat onze basis op orde is, is al het laaghangend fruit geplukt. We moeten daarom zeer specifiek beleid inzetten om zeer specifieke gebieden vooruit te helpen. Ter illustratie: de beperkingen die voortkomen uit wet- en regelgeving spelen in veel domeinen een rol, maar welke beperkingen dat exact zijn, verschilt zeer sterk tussen bijvoorbeeld AI, Defense en LSH. Op hun beurt zijn er ook binnen deze domeinen weer verschillende specifieke beperkingen aan te wijzen. Om een specifiek deelgebied dus vooruit te helpen, zal in samenspraak met spelers in deze deelgebieden in detail gekeken moeten (blijven) worden naar verbetermogelijkheden.

In lijn met de eerste aanbeveling, is een tweede aanbeveling dat **diepgravend onderzoek met een hele smalle focus naar specifieke aspecten van een deelgebied nodig is** om inzichtelijk te maken hoe het investeringsklimaat verbeterd kan worden. Een voorbeeld hiervan kan zijn (1) wet- en regelgeving voor (2) AI in (3) Nederland, waarbij het wellicht ook nog tot een specifieke sector (zorg, onderwijs, et cetera) en/of een specifiek type AI-toepassing beperkt moet worden. De wereld is complex en specifieke knelpunten vragen om specifieke acties. De hoge mate van specificiteit betekent inherent ook dat het lastig is om buitenlands beleid over te nemen. Ter illustratie: we zouden wellicht wat kunnen leren van hoe men in Duitsland omgaat met wet- en regelgeving voor AI-data in de zorg, maar *hun* beleid hierop komt voort uit *hun* specifieke context, zoals de inrichting van hun zorgstelsel, de waarde die

men hecht aan privacy, et cetera. We zien in veel strategiestukken, agenda's of roadmaps maar relatief beperkt verwijzingen naar het buitenland 'als voorbeeld'; de specificiteit is een belangrijke verklaring hiervoor.

Overwegingen

We moeten ons ervan bewust zijn dat er **duidelijke trade-offs zijn bij het maken van beleid**. Uit het onderzoek komt duidelijk naar voren dat Nederland *basis op orde* heeft. Daardoor heeft elke nieuwe beleidsmaatregel voors en tegens. Om het eerdergenoemde voorbeeld te gebruiken: de huidige wet- en regelgeving is er niet voor niets en heeft als doel om privacy te waarborgen, te voorkomen dat we wapens exporteren naar bepaalde regimes, volksgezondheid te beschermen, et cetera. Er zijn wellicht wel aspecten van beleid waar nauwelijks tot geen trade-offs zijn (zoals garanderen van eigendomsrechten), maar deze zijn zo evident dat Nederland -en veel andere landen- hier de juiste keuze in maken. Een goed voorbeeld in dit kader is dat we gezien onze kleine schaal worden 'gedwongen' om te kiezen voor ecosystemen in bepaalde niches, hier een duidelijke visie aan te koppelen en hiervoor een lange termijn commitment te geven. Maar ook dat kent een trade-off, we kiezen immers niet voor andere niches.

Tot slot willen we erop wijzen dat **voorkomen moet worden dat er uitsluitend in zero-sum concepten** wordt gedacht. Voor een groot gedeelte van de bedrijvigheid geldt dat ze profiteren van goed investeringsklimaat in absolute zin. Met andere woorden: veel bedrijven in Nederland (zeker de bedrijven die niet internationaal actief zijn) willen dat Nederland een goed investeringsklimaat heeft en voor hen maakt het niet uit of dit een beter of slechter investeringsklimaat dan België is. Voor hen geldt: liever scoort Nederland een 9 en België een 10, dan dat Nederland een 8 scoort en België een 7. Vanuit dit perspectief kunnen zowel Nederland als België een uitstekend biotech-, quantum- of fotonicacluster hebben. In veel gevallen kunnen we wel leren van het buitenland, maar moeten we hen niet (enkel) als concurrent zien. Slechts voor een beperkt deel van de bedrijvigheid geldt dat het **footloose industries** zijn: zij kiezen voor een land met de beste score in hun optiek. Een goed voorbeeld hiervan is een Amerikaanse multinational dat een kantoor voor marketing en sales in Europa zoekt. Juist bij deze deelgroep speelt ook een zekere mate van subjectiviteit een belangrijke rol: een substantieel deel van het rapportcijfer van een land komt voort uit het imago, persoonlijke voorkeuren van beslissingsmakers, et cetera.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op 17 april 2020 ontving de Tweede Kamer de kamerbrief *Naar meer focus in de acquisitie van buitenlandse bedrijven*. [1] In deze brief wordt aangegeven dat in de acquisitie sterker wordt gefocust op investeringen die bijdragen aan de ambities van het kabinet op innovatie, verduurzaming en digitalisering. Een aantrekkelijk vestigingsklimaat op deze specifieke gebieden is hierbij een belangrijke randvoorwaarde. In de TK brief heeft EZK daarom een onderzoek naar dit vestigingsklimaat aangekondigd. In dit document gaan we hier nader op in.

De focus van deze studie is echter breder dan het vestigingsklimaat. Wij kijken niet alleen naar buitenlandse bedrijven die zich in Nederland vestigen (vestigingsklimaat), maar naar het investeringsklimaat in Nederland voor alle bedrijven. De relevantie van het investeringsklimaat voor de welvaart en het welzijn van burgers kan nauwelijks overschat worden. Dit klimaat bepaalt immers de mate waarin de private sector genegen is tot het doen van kleine investeringen op de korte termijn, maar ook grote investeringen op de lange termijn.

Op de korte termijn zorgt een goed investeringsklimaat ervoor dat de private sector blijft produceren. Nagenoeg elke economische activiteit gaat uit van het spreekwoord: *de kost gaat voor de baat*. Op de lange termijn zorgen investeringen van private ondernemingen voor economische groei, werkgelegenheid en dragen ze bij aan het beantwoorden van maatschappelijke vraagstukken. Zeker sinds de industriële revolutie is een groot deel van onze omgeving grotendeels of volledig het gevolg van investeringen. Het meest aansprekende recente voorbeeld zijn de vaccins tegen Covid-19 waarin miljarden zijn en worden geïnvesteerd door de private en publieke sector. Uiteraard hangt een goede investeringsklimaat voor de private sector voor een groot deel samen met investeringen die de publieke sector doet in zaken als onderwijs, infrastructuur, onderzoek, et cetera.

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna EZK) heeft Dialogic Innovatie en Interactie (hierna: Dialogic) gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar het *Investeringsklimaat* in Nederland.

1.2 Onderzoeksvragen

Dit onderzoek heeft tot doel een goed beeld te verkrijgen van de sterktes en zwaktes van het Nederlandse investeringsklimaat. Het richt zich op de vraag of het Nederlandse investeringsklimaat voldoende concurrerend is voor het aantrekken van de gewenste investeringen. In dit rapport wordt antwoord gegeven op de geformuleerde onderzoeksvragen en -doelstellingen:

1. Een internationale vergelijking van het Nederlandse investeringsklimaat op basis van indices.
2. Wat zijn recente ontwikkelingen in het investeringsklimaat bij onze belangrijkste concurrenten?
3. Hoe gaan deze concurrenten om met de onderwerpen waarop het Nederlandse investeringsklimaat minder scoort?

1.3 Kaders

Om het onderzoek uit te voeren hanteren we verschillende kaders. In deze paragraaf gaan we hier nader op in.

Definitie van investeringsklimaat

Het is eenvoudig om allerlei factoren te vinden die impact hebben op het investeringsklimaat, maar het vinden van een goede definitie is aanzienlijk lastiger. Echter, om goed onderzoek te kunnen doen naar het investeringsklimaat moeten we altijd beginnen met een definitie. Gebaseerd op verschillende bronnen in de literatuur komen we tot de volgende definitie: *de mate waarin het investeringsgedrag van de private sector wordt beïnvloed door de door hen gepercipieerde eigenschappen van de samenleving*. Met andere woorden, we analyseren in welke mate bedrijven hun investeringen laten afhangen van hun beeld van de situatie in een bepaald land. Hierbij nemen we dus mee dat er altijd sprake is van begrensde rationaliteit (bounded rationality): investeerders hebben niet alle informatie die nodig is om de beste beslissing te nemen en ook niet rationale aspecten spelen een rol.

Voor *investeringen* willen we benadrukken dat de focus in het algemeen ligt op de lange termijn. Dit zijn niet zomaar uitgaven, maar uitgaven waarvan wordt verwacht dat ze dankzij de slimme inzet na verloop van tijd meer waard worden dan verwachte rente-inkomsten van het geïnvesteerde bedrag.

Investeringsklimaat en aanpalende concepten

Binnen deze studie gaat het primair over het investeringsklimaat in Nederland. Dit heeft invloed op (a) bedrijven die in Nederland gevestigd zijn, (b) de

bedrijven die zich (niet meer) in Nederland willen vestigen, en (c) bedrijven buiten Nederland die wel in Nederland willen investeren. Deze tweede (en derde) categorie wordt vaak getypeerd met discussies rondom het begrip 'vestigingsklimaat'. In discussies worden vestigingsklimaat en investeringsklimaat echter geregeld door elkaar gebruikt. In dit onderzoek draait het zowel om de nationale als de internationale scope. We kijken dus niet alleen naar vestigingsklimaat, we kijken ook naar hoe bedrijven die in Nederland zijn gevestigd het investeringsklimaat ervaren.

In de literatuur en bij verschillende indices worden verschillende aanpalende concepten gehanteerd. Vaak wordt het woord *competitiveness* gebruikt, maar ook termen als *development* (human, economic, social) en *prosperity* komen naar voren. Om te voorkomen dat concepten in deze studie door elkaar gaan lopen, kijken we altijd naar de onderliggende data (en concepten) achter deze terminologie.

Opsplitsing naar focus- en deelgebieden

Het investeringsklimaat in brede zin (generiek) is uiteraard een relevant aspect van dit onderzoek. Op deze manier krijgen we een goed beeld van hoe goed Nederland het in het algemeen doet. Er is echter ook aandacht voor verschillende focus- en deelgebieden waarin investeringen kunnen plaatsvinden. Als het gaat om focusgebieden dan wordt gekeken naar de volgende drie aspecten: verduurzaming, innovatie en digitalisering. [1] Naast deze doorsnijdende focusgebieden, kijken we naar de volgende specifieke deelgebieden: quantum, fotonica, halfgeleiders, kunstmatige intelligentie, cybersecurity, defense & space, life sciences & health, en biobased & circular. Bij de eerste drie deelgebieden ligt de focus op de maakindustrie. In dit onderzoek gaat het om investeringen *in* bepaalde technologische velden en niet *van* ondernemingen met een bepaalde SBI-code. Voorbeeld: een datacenter dat zonnepanelen op het dak legt valt onder verduurzaming en niet onder digitalisering.

In de kamerbrief *Naar meer focus in de acquisitie van buitenlandse bedrijven* komt duidelijk naar voren dat meer focus een centrale rol speelt in de nieuwe acquisitiestrategie om buitenlandse bedrijven aan te trekken. [1] In een latere fase is duidelijk geworden dat zelfs de drie focusgebieden, nog meer focus zouden moeten hebben waardoor er deelgebieden zijn gedefinieerd. We kunnen ons goed voorstellen dat het vooraf niet duidelijk is wat het verschil is tussen focus- en deelgebieden. Bij focusgebieden gaat het om relatief brede sectordoorsnijdende concepten die bijdragen aan het generieke investeringsklimaat. Het

gaat hierbij niet alleen om bedrijven die investeringen doen in bijvoorbeeld digitale oplossingen. Het gaat ook om de mate waarin de digitalisering van de maatschappij bijdraagt aan het investeringsklimaat in den brede. Voor de specifieke deelgebieden geldt dit in principe niet. Dit zijn smallere delen van de economie die in mindere mate een relatie hebben met het generieke investeringsklimaat. Met andere woorden: het is goed denkbaar dat een land een uitstekend generiek investeringsklimaat heeft, maar een slecht klimaat voor investeringen in een specifiek deelgebied, zoals de fotonica-maakindustrie. Het ligt niet voor de hand dat een land een goed generiek investeringsklimaat heeft maar een slecht klimaat voor een focusgebied, zoals innovatie.

Analyseniveau

In de literatuur en ook in de offerteaanvraag wordt gesproken over het brede investeringsklimaat van landen, maar ook over het investeringsklimaat binnen focusgebieden en deelgebieden. Het is goed om zichzelf af te vragen wat hier exact mee bedoeld wordt. In ons perspectief nemen bedrijven investeringsbeslissingen op het niveau van individuele '*projecten*', zoals het wel of niet aanschaffen van een machine, het wel of niet starten van een specifiek R&D-project, het wel of niet oprichten van een nieuwe vestiging, et cetera.

Een uitdaging die niet zozeer speelt bij het specifieke deel van dit onderzoek, maar bij het onderwerp investeringsklimaat in het algemeen, is het aggregeren van deze beslissingen op (1) projectbasis naar het niveau van (2) bedrijven, (3) sectoren, focusgebieden, deelgebieden en (4) landen. We moeten accepteren dat elke optelling van projecten een bepaalde bias kent en dat er inzichten bij verloren gaan. Om die reden werken we ook verschillende zeer specifieke cases uit. Het nadeel is dat een individuele case beperkt te generaliseren is, maar het voordeel is dat het inzicht biedt in concrete beslissingen die partijen hebben genomen.

Concurrenten

Om een analyse te maken van het Nederlandse investeringsklimaat kijken we naar verschillende concurrerende landen. Dit zijn de Verenigde Staten en grofweg de negen landen in Noordwest-Europa: Duitsland, België, Finland, Frankrijk, Zwitserland, Denemarken, Zweden, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk. In de praktijk zijn dit de landen waar we vaak mee concurreren. Toch zullen er uiteraard ook situaties zijn waarin we concurreren met andere landen. Als het gaat om vergelijkbare landen als in de voorgaande lijst (denk aan Luxemburg, Oostenrijk, Ierland), dan is de analyse die we hier doen goed bruikbaar. Als het gaat om landen met een heel ander vertrekpunt (Vietnam,

Kenia, China) dan is de analyse die in dit stuk gepresenteerd wordt minder goed te hanteren. De verschillen tussen ontwikkelde landen en minder ontwikkelde landen zijn zo groot dat op veel parameters (denk aan inkomen, opleidingsniveau, wetgeving, infrastructuur) een vergelijk lastig wordt.

Conceptueel kader

Op basis van verschillende goede brede indices, interviews, literatuuronderzoek en de kaders van dit onderzoek, hebben we het onderstaande conceptueel kader ontwikkeld.



Figuur 1. De twaalf pijlers van investeringsklimaat

In het model zijn twaalf pijlers van investeringsklimaat opgenomen. In dit rapport wordt het generieke investeringsklimaat behandeld op basis van de bovenstaande twaalf dimensies. De laatste drie pijlers zijn tevens focusgebieden. Hierin kijken we dus ook naar investeringen in deze gebieden.

Overigens is het lastig om de pijlers volledig als onderling onafhankelijk te zien. Ze adresseren verschillende concepten van investeringsklimaat, maar deze hangen ook weer onderling samen. Het aantal onderlinge relaties is te uitvoerig en complex om te beschrijven. Het model moet meer gezien worden als een methode om verschillende onderwerpen systematisch te behandelen. In samenspraak met de opdrachtgever doen we een beperkte analyse van de onderwerpen

arbeidsmarkt en fiscaliteit. De reden hiervoor is dat er reeds verschillende onderzoeken op dit domein lopen (en liepen). De belangrijkste resultaten en aanbevelingen uit die onderzoeken nemen we wel mee in dit onderzoek.

Tijdeffecten

Bij het uitvoeren van dit onderzoek moeten we ons bewust zijn van flinke tijdeffecten: (1) beleid heeft enige tijd nodig om effect te hebben, (2) de effecten van beleid hebben vaak enige tijd nodig om meetbaar te zijn en (3) deze meetbare effecten hebben enige tijd nodig om in indices en literatuur te worden opgenomen. Voorbeeld: de effecten van het beleid om scholen te sluiten in het kader van Coronabestrijding, zijn wellicht pas meetbaar bij de Cito-toets in de zomer van 2021 en komen wellicht pas in 2022 in indices terecht. Er zijn grote verschillen in de termijn waarin beleid effect zal hebben. Wellicht dat we pas in 2035 goed kunnen meten wat de effecten van de schoolsluiting op vaardigheden op de arbeidsmarkt zijn.

Door te kijken naar trends in de data en grote ontwikkelingen (zoals de Brexit) trachten we een beeld te geven hoe aspecten zich kunnen gaan ontwikkelen. De primaire focus ligt echter op de huidige stand van zaken.

1.4 Aanpak

In dit onderzoek hanteren we verschillende aanpakken voor een analyse van het generieke investeringsklimaat (inclusief de pijlers) en de specifieke focus- en deelgebieden.

Generieke investeringsklimaat

Voor de analyse van het generieke investeringsklimaat maken we gebruik van brede indices die over het investeringsklimaat in den brede gaan, en meer specifieke indices die op de pijlers betrekking hebben. Er zijn drie brede indices die we hanteren: The Global Competitiveness Report van het World Economic Forum [2], The Legatum Prosperity Index [3] en IMD World Competitiveness Ranking [4]. We kiezen voor deze drie omdat deze voldoende dicht bij het concept *investeringsklimaat* blijven en voldoende kwaliteit hebben. In de tekst verwijzen we verder naar de specifieke indices die gehanteerd worden.

Voor het opstellen van een index voor Nederland en haar tien concurrenten maken we gebruik van de achterliggende data achter de indices. In veel gevallen is het zelfs mogelijk om data te hanteren die al op een bepaalde manier geaggregeerd is door de auteurs van de rapporten of door de leverancier van de data.

Omdat we alleen kijken naar deze elf landen, is het belangrijk om te beseffen dat de nummer één van deze lijst niet altijd de mondiale nummer één hoeft te zijn. Tegelijkertijd is de nummer elf op deze ranking zelden tot nooit de mondiale hekkensluiter.

Om een beeld te krijgen van de redenen van een positie of een ontwikkeling hiervan, maken we gebruik van de onderliggende data. Voor twee bronnen [2], [3] is deze goed beschikbaar. In deze bronnen wordt altijd verwezen naar de brondata, zoals de OESO en de Verenigde Naties. Bovendien ligt achter deze data vaak weer data van nationale statistische bureaus.

Specifieke deel- en focusgebieden

Voor de specifieke deel- en focusgebieden hanteren we een meer diverse aanpak. We maken gebruik van literatuur over ieder gebied. In totaal hebben we meer dan tweehonderd (!) literatuurbronnen geraadpleegd. Hierbij hebben we uiteraard vooral interesse in vergelijkingen tussen landen. Bij voorkeur zouden we een specifieke index gebruiken die landen vergelijkt op een specifiek gebied. Deze is echter niet in alle gevallen beschikbaar.

Daarnaast maken we gebruik van interviews. Voor elk gebied hebben we één interview kunnen houden. Daarom hebben we ons vooral gericht op een overkoepelende (branche)organisatie, die een breed beeld kan schetsen. Omdat er overlap zit in de gebieden (voorbeeld: digitalisering, AI, halfgeleiders, fotonica) zijn sommige interviews voor meerdere gebieden relevant gebleken. De focusgebieden zijn geïllustreerd met een case studie over één investeringsbeslissing. Hierdoor kunnen we inzicht bieden in de specifieke situatie waar bedrijven voor staan.

1.5 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk gaan we in op het generieke investeringsklimaat en de drie focusgebieden. Hoofdstuk 3 is geheel geweid aan de acht specifieke deelgebieden. In het laatste hoofdstuk presenteren we de conclusies en aanbevelingen.

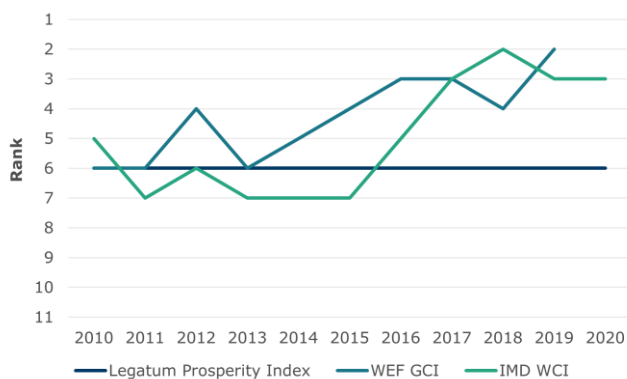
Omdat er sprake is van een onderzoek met een zeer brede scope en een korte doorlooptijd ligt de focus op de grote lijnen en niet op details: We zijn zeer selectief geweest en hebben alleen de belangrijkste aspecten meegenomen. De focus ligt vooral op het integreren van bestaande onderzoeken en inzichten en veel minder op nieuwe dataverzameling.

2 Generiek investeringsklimaat

In dit hoofdstuk gaan we in op het generieke investeringsklimaat van Nederland en de tien concurrenten waar we hier naar kijken. Allereerst kijken we naar het geaggregeerde niveau, daarna behandelen we de specifieke pijlers. We sluiten af met een analyse van de drie focusgebieden.

2.1 Het brede perspectief

Nederland is ten opzichte van haar concurrenten een goede middenmoter als het gaat om investeringsklimaat in brede zin. De laatste jaren zien we bij twee van de drie indices een opwaartse trend en haken we aan bij de top 3.



Figuur 2. Ontwikkelingen in het Nederlandse investeringsklimaat ten opzichte van haar tien belangrijkste concurrenten.

De bovenstaande lijnen tonen de scores van drie verschillende indices die allemaal op hun eigen manier investeringsklimaat of een variant hierop meten. Omdat er meerdere definities van investeringsklimaat zijn, de indices net een iets andere insteek hebben (zoals *competitiveness*), en het concept op talloze manier gemeten kan worden, zijn er **verschillen tussen de indices**. Desalniettemin ontstaat er op basis van de indices een duidelijk beeld waarin Nederland vanuit een middenpositie voorwaarts beweegt. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk wordt duidelijk op welke pijlers we daarbij vooruitgang hebben geboekt en waar dit niet het geval was.

Als we kijken naar de **verschillen tussen landen** ontstaat een duidelijk beeld waarbij de keuze van de index of het jaar waarin gemeten wordt weinig impact hebben. (1) Het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk

doen het structureel slechter dan Nederland. Deze landen liggen binnen deze groep op achterstand. (2) Zwitserland, Zweden en Denemarken deden het structureel beter dan Nederland, maar de afgelopen jaren lijken we bij deze groep aan te haken. (3) De Verenigde Staten, Noorwegen, Duitsland en Finland scoren vaak gemiddeld, maar hebben uitschieters in sommige indices en in sommige jaren.

In het algemeen zien we een **opvallend stabiel verloop** van de ranking van landen. Nederland is de outlier omdat wij daadwerkelijk een beweging naar boven maken. In de volgende paragrafen zullen we zien welke pijlers hier vooral aan bijgedragen hebben. Maar de landen die in 2010 op kop lagen (Zwitserland, Zweden en Denemarken) zijn dit in 2020 nog steeds. Voor de achterblijvers geldt hetzelfde. Er zijn verschillende verklaringen mogelijk waarom er een hoge mate van massatraagheid is. Ten eerste duren veel aspecten van het investeringsklimaat generaties om op te bouwen. Infrastructuur is hier een uitstekend voorbeeld van. Ten tweede is er tegenwoordig beperkte ruimte om beleid sterk te differentiëren als gevolg van internationale afspraken en supranationale organen. Ten derde zijn er allerlei inherente eigenschappen van landen (natuurlijke hulpbronnen, bevolkingsdichtheid, aanwezigheid van zeeën, rivieren, bergen, et cetera) die niet veranderen over tijd. Uiteraard verschuift de relevantie van bepaalde eigenschappen over de tijd als gevolg van veelal technologische ontwikkelingen (denk bijvoorbeeld aan steenkoolwinning in Nederland), maar dat zijn relatief trage processen.¹

Tot slot willen we benoemen dat dit soort indices per definitie een relatief beeld schetsen. We moeten niet in de **zero-sum-fallacy** trappen. Als elk land 50% beter gaat scoren blijft de ranking gelijk, maar wordt iedereen er beter van. Burgers worden welvarender, beter opgeleid, gezonder; bedrijven worden winstgevender, innovatiever, duurzamer. Aan de andere kant is er wel degelijk concurrentie tussen landen en loont het om bepaalde bedrijvigheid aan te trekken. Dit is wel de klassieke zero-sum. Voorbeeld: het hoofdkantoor van Shell staat in Nederland, niet in het VK. Voor Unilever geldt het tegenovergestelde.

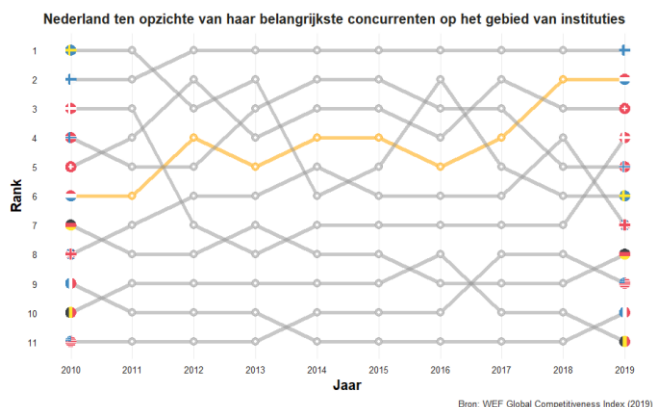
¹ Zie bijvoorbeeld [195]

2.2 De negen algemene pijlers

In deze paragraaf gaan we in op de negen algemene pijlers.

Instituties

Nederland had een gemiddelde score op het gebied van instituties, maar heeft de afgelopen jaren haar positie flink verbeterd. Zwitserland en de Scandinavische landen scoren ook relatief goed op dit element.



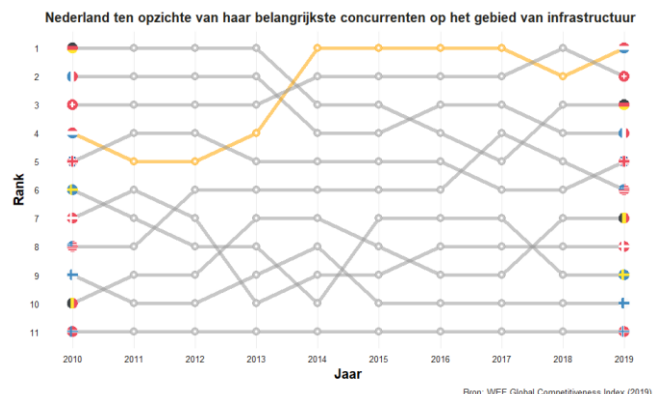
Figuur 3. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van instituties

Het institutioneel kader is het juridische en bestuurlijke raamwerk waaronder bedrijven, burgers, overheid en andere publieke en private organisaties interacteren. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de wijze waarop de publieke en private sector bestuurd worden en welke mate er ethisch gedrag wordt vertoond. Dit zijn typisch aspecten die in het DNA van landen zijn verankerd.

Als we dieper in de data kijken, dan komt er een redelijk gewogen patroon voor Nederland naar voren. Aan de private kant (zoals ethisch gedrag van bedrijven) zijn we een gemiddelde speler. Op de publieke kant van deze dimensies (zoals efficiëntie van de overheid en het ontbreken van publieke corruptie) scoren we echter flink boven het gemiddelde. Er is verder niet één aspect aan te wijzen dat de licht positieve trend van Nederland veroorzaakt.

Infrastructuur

Nederland is ten opzichte van haar concurrenten een voorloper op het gebied van infrastructuur. Er is sprake van opwaartse trend, voornamelijk op het gebied van transport.

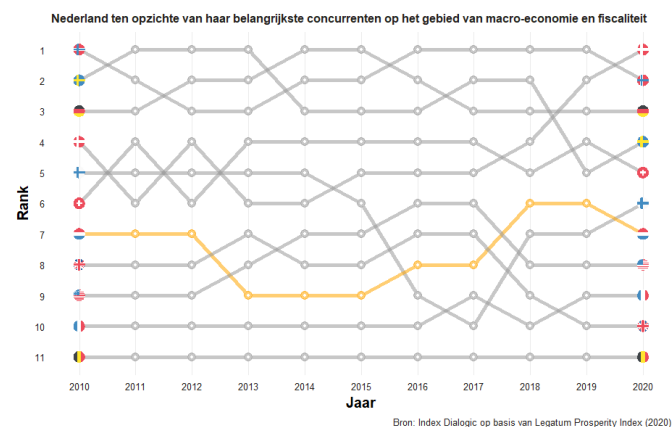


Figuur 4. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van infrastructuur

Onder infrastructuur verstaan we hier de fysieke infrastructuur voor transport (land, zee, lucht) en de levering van stroom en water naar adressen. Bij deze pijler is het opvallend dat de Scandinavische landen slecht scoren en landen als Frankrijk juist goed. Dit wijkt af van het patroon op hoofdlijnen.

De reden dat Nederland uitstekend scoort, is dat we op bijna alle onderliggende parameters goed scoren. Dat klinkt triviaal, maar is het niet. We hebben zowel een goede weg-, spoor-, water-, luchtvaart- als stroominfrastructuur. Bij veel andere landen is een veel meer gemengd beeld aanwezig. Zo heeft onze voornaamse concurrent voor de 1^e plaats (Zwitserland) als *landlocked country* een slechte haveninfrastructuur. We verwachten dat als gasinfrastructuur zou worden meegenomen in deze index, de positie van Nederland nog beter zou zijn.

Nederland behoort tot de middenmoot op het gebied van macro-economie en fiscaliteit.



Figuur 5. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van macro-economie en fiscaliteit

Onder macro-economie en fiscaliteit is een groot aantal aspecten te scharen en het meten hiervan is complex. Desalniettemin hebben we middels het integreren van enkele bredere indicatoren, waaronder macro-economische stabiliteit, fiscale duurzaamheid, productiviteit en bescherming van eigendomsrechten, zelf een index ontwikkeld. Deze index toont overigens grote overeenkomsten met de ranking op basis van de pilaar 'Macroeconomic environment' van de WEF.

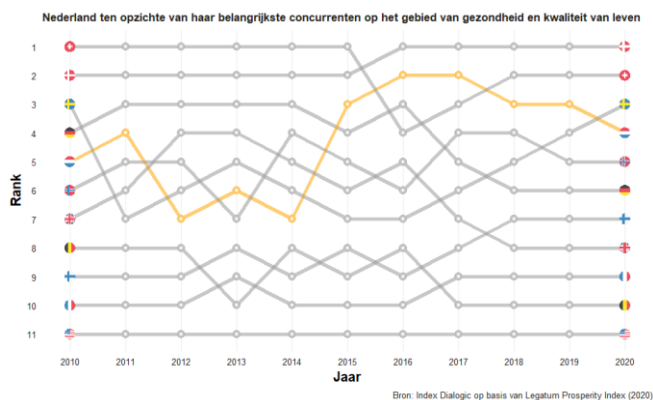
Hoewel Nederland geregeld gezien wordt als land een zeer gunstig fiscaal klimaat voor bedrijven, [5] komt dit in deze data niet naar voren. Nederland neemt immers een positie in de middenmoot in. We vermoeden dat dit komt doordat deze data minder sterk kijkt naar internationale multinationals, maar vooral gericht is op het nationale bedrijfsleven in brede zin. Ook in andere indices komt dit naar voren. Kijken we naar een andere bron, de *International tax competitiveness Index* [6], dan staat Nederland ten opzichte van de in deze studie gehanteerde concurrenten over de hele linie 6^e. Kijk we naar de dimensie International Tax Rules dan staan we ten opzichte deze concurrenten 2^e. Kijken we naar *corporate tax rank*, dan staan we ten opzichte van deze concurrenten op de 9^e plek en laten we alleen Frankrijk en Duitsland achter ons.

Op 15 april 2020 bracht de Commissie Ter Haar een adviesrapport uit om de belastingheffing over winsten van multinationals eerlijker te maken, waarbij oog wordt gehouden voor het Nederlandse vestigingsklimaat. [7] In het rapport presenteert de commissie een zevental specifieke maatregelen om dit te bereiken en wijst zij op het belang van internationale samenwerking en meer onderzoek om het inzicht in de belastingafdracht van multinationals te vergroten.

Eerder gaven we aan dat de indicatoren stabiel zijn omdat veel onderliggende pijlers maar langzaam veranderen. Voor fiscaliteit geldt dit nadrukkelijk niet. Hier kan beleid snel wijzigen en een impact hebben, denk aan de aanname van een Belastingplan.

Gezondheid en kwaliteit van leven

Nederland scoort goed op gezondheid en levenskwaliteit ten opzichte van haar concurrenten.



Figuur 6. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van gezondheid en kwaliteit van leven

Omdat dit aspect veel facetten kent, is het lastig om dit eenduidig te meten. Er is echter een duidelijk beeld dat Nederland, Duitsland, Zwitserland en de Scandinavische landen hier beter op scoren dan de andere landen. Ook als we breder kijken en alle landen zouden bezien, dan blijft dit beeld gehandhaafd.

Nederland scoort zeer hoog op kwaliteit van leven. Over nagenoeg alle aspecten hiervan worden er hoge scores behaald. Dat komt vooral omdat hier vaak wordt gemeten in welke mate de hele bevolking de beschikking heeft over allerlei basisvoorzieningen. In een egalitair land als Nederland is dit uiteraard hoger dan in de minder egalitaire landen, met de VS als meest opvallend uitschieter naar beneden.

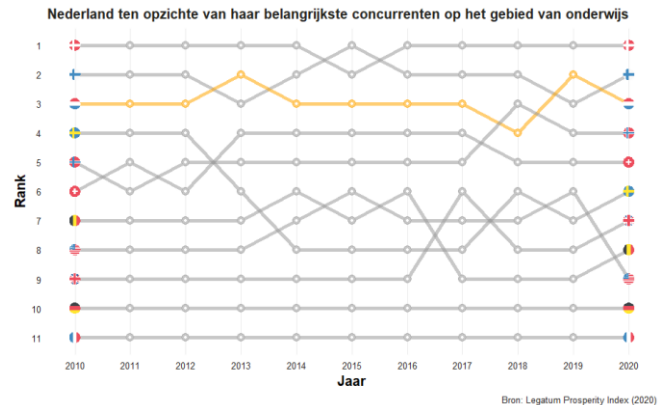
Opvallend is de plotselinge stijging in de periode 2014-2016. Op basis van de achterliggende data komt een beeld naar voren dat het vooral gaat om relatief kleine effecten, die zorgen voor verschuivingen in een kopgroep die dicht bij elkaar ligt.

Onderwijs en kennisinfrastructuur

Omdat deze pijler uit twee aanpalende, maar verschillende concepten bestaat, behandelen we deze aspecten apart.

Onderwijs

Nederland scoort goed op onderwijs en kent een stabiele positie rond de derde plek.

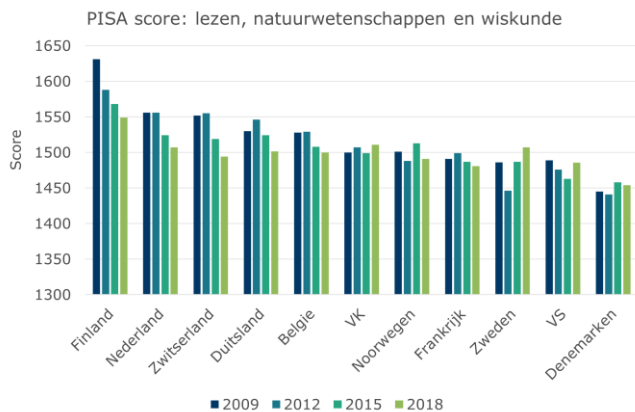


Figuur 7. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van onderwijs

Onder onderwijs vallen het kleuter-, basis-, voortgezet en hoger onderwijs, en vaardigheden van volwassenen, waaronder geletterdheid en opleidingsniveau. Nederland staat samen met de Scandinavische landen bovenaan op het gebied van onderwijs. Er is sprake van een vrij stabiel beeld, waarschijnlijk doordat het vrij lang duurt om onderwijssystemen te veranderen en het zeer lang duurt voordat dit een effect heeft op de vaardigheden van volwassenen.

Een goede gestandaardiseerde toets voor kwaliteit van onderwijs is de PISA-score. Deze score meet de kennis en vaardigheden van vijftienjarige scholieren op het gebied van taal (moedertaal), wiskunde, en natuurwetenschappen. Figuur 8 toont de scores van de afgelopen jaren voor Nederland en haar concurrenten. Het goede nieuws uit deze afbeelding is dat Nederland tweede staat. Het slechte nieuws is dat scores van Nederland sterk dalen. Dit geldt weliswaar voor de meeste landen die het goed doen, maar Nederland spant de kroon. Vooral als het gaat om de leesvaardigheden bij de lagere onderwijsniveaus, maakt Nederland de afgelopen jaren een duikvlucht. [8] Echter, ook bij wiskunde en *science* nemen onze scores af.

De komende jaren gaan we zien welk effect de schoolsluitingen als gevolg van Corona hebben gehad. De eerste onderzoeken over leerachterstanden zijn zorgwekkend. [9] Omdat in Nederland de scholen in hogere mate zijn gesloten dan in andere landen [10], verwachten we een relatief sterk negatief effect.

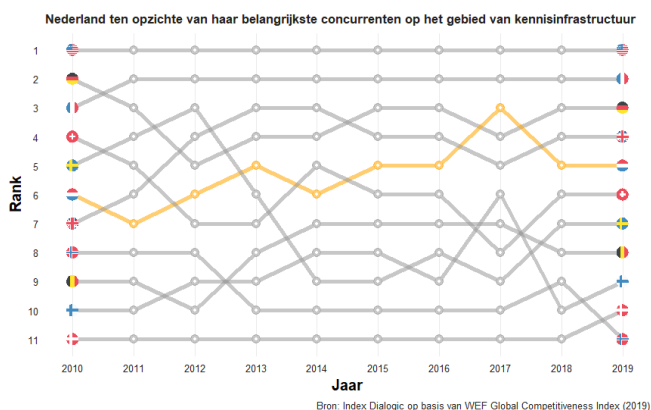


Figuur 8. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van gemiddelde PISA scores

In de kamerbrief over groeistrategie [11] komt het ontwikkelen van talent sterk naar voren. Er wordt ingezet op een breed actieplan voor een verbetering van het onderzoek. Ook het doorontwikkelen van talent krijgt veel aandacht.

Kennisinfrastructuur

Nederland was en is een middenmoter op het gebied van kennisinfrastructuur.



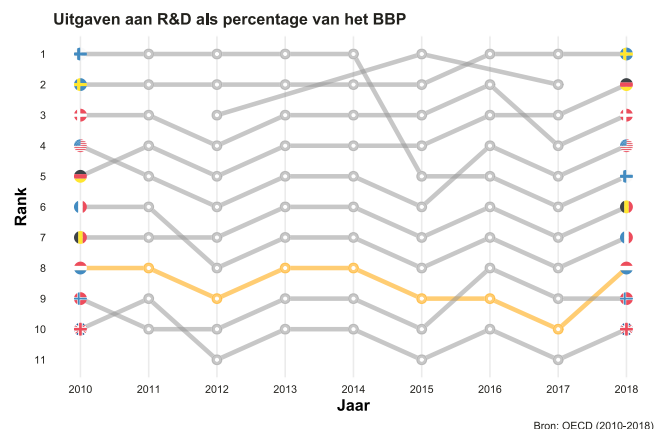
Figuur 9. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van kennisinfrastructuur

Met kennisinfrastructuur doelen we in deze context op de kwaliteit van onderzoeksinstituten. De data zijn gebaseerd op rankings van alle publieke en private onderzoeksinstituten in een land die zijn opgenomen in de SCImago Institutions Rankings. De ranking is gebaseerd op onderzoeksprestaties, innovatie-output en maatschappelijke impact. Het kan bijna geen toeval

zijn dat deze ranking overeenkomt met de grootte (aantal inwoners of BBP) van landen. De index is niet genormaliseerd naar grootte en de vraag is in welke mate dat ook nodig is. Grote landen hebben in absolute zin meer massa, maar door de bank genomen ook meer excellente onderzoeksinstituten: Harvard, Yale, Helmholtz, CNRS, Oxford, Max Planck Gesellschaft zijn allemaal goede voorbeelden. Afkomstig uit grote landen, maar ook landen met miljardenbudgetten.

Het blijkt dat de Nederlandse universiteiten vooral opvallen doordat ze allemaal goed of zeer goed zijn. Dit verschilt sterk met andere landen waar er ook matige of zelf slechte universiteiten zijn. [12]

Als wij kijken naar de input, dan is het veel eenvoudiger om data te normaliseren. De onderstaande afbeelding toont de uitgaven aan R&D (publiek en privaat) als percentage van het BBP. (Het nadeel van deze indicator is dat dit wat verder af staat van het concept investeringsklimaat. Bovendien wordt het beïnvloed door het investeringsklimaat, terwijl het op zijn beurt ook het investeringsklimaat beïnvloedt.) Hieruit komt naar voren dat we met 2,1% bijna onderaan de lijst staan. Daar komt bij dat het gat naar goed presterende landen substantieel is. Zelfs als we 50% meer zouden uitgeven (en dus op 3,2% zouden uitkomen), dan zouden we nog steeds niet voorop lopen. Positief aan de cijfers van Nederland is wel dat er een opwaartse trend is het laatste jaar. De publieke uitgaven aan R&D in Nederland zijn relatief hoog, maar de private laag.

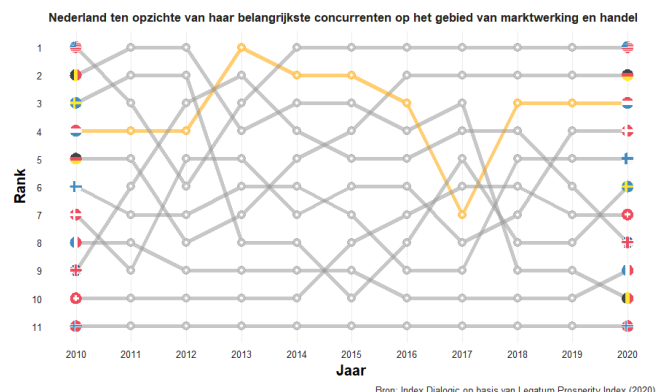


Figuur 10. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op basis van uitgaven aan R&D als percentage van het BBP. ^{2,3}

² Voor Zwitserland zijn alleen data beschikbaar voor 2012 (3e plaats), 2015 (1e plaats) en 2017 (2e plaats) en ontbreekt daarom een vlag-icoontje.

³ In 2019 heeft er een revisie plaatsgevonden van R&D-statistieken. [209] die nog niet in deze data is opgenomen. Hierdoor zal Nederland hoger uitkomen, maar nog steeds

Nederland scoort uitstekend op marktwerving en handel. Op dit gebied zijn we structureel één van de best presterende landen. In 2017 kenden we evenals België echter een dip.



Figuur 11. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van marktwerving en handel

Als we naar deze index kijken, dan zien we een extreem veranderlijk patroon waarbij Nederland, Duitsland en de VS over het algemeen hoog scoren. Kijken we dieper in de data, dan valt wederom op dat we in totaal hoog scoren omdat we op alle onderliggende parameters redelijk tot goed scoren. Interne markten werken prima en de omvang van de interne markt is redelijk.

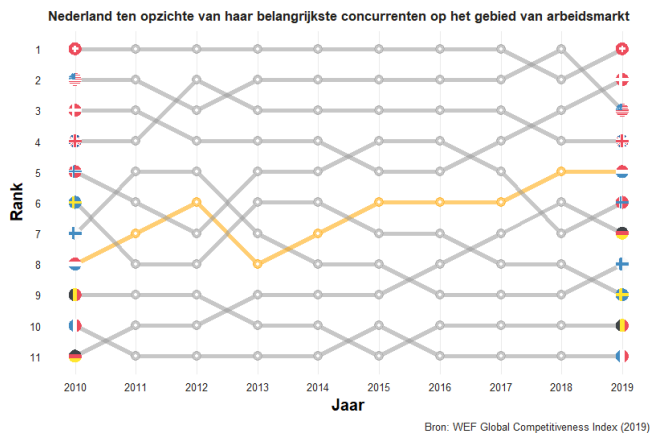
Belangrijk om te beseffen is dat er zeer minimale verschillen bestaan tussen de landen. In 2017 scoort Nederland bijvoorbeeld nauwelijks slechter dan Zweden en Zwitserland, waardoor de dip in 2017 een vertekend beeld kan geven. Uitsluitend Noorwegen scoort ver onder de rest, vooral op het gebied van toegang tot buitenlandse markten en marktverstoringen.

In de data zien we tevens een duidelijk onderscheid tussen de landen binnen en buiten de EU. Bij de landen buiten de EU (Noorwegen, Zwitserland en VK) zijn er hogere handelsbarrières. De Brexit is nog niet in de data opgenomen, maar we zien sinds 2018 al een verslechtering van de positie van het Verenigd Koninkrijk.

Tot slot zien we in de data wel een effect van het isolationisme van de Verenigde Staten. Het is de vraag in welke mate het nieuwe presidentschap dit effect kan terugdraaien.

Arbeidsmarkt

Nederland neemt een middenpositie in als het gaat om de impact van de arbeidsmarkt op het investeringsklimaat. De laatste jaren zijn we licht gestegen.



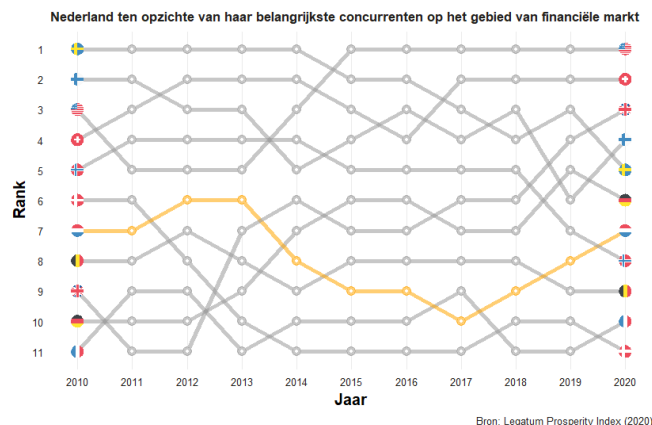
Figuur 12. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van arbeidsmarkt

Vanuit het perspectief van het investeringsklimaat is flexibiliteit op de arbeidsmarkt een relevant aspect. Nederland zit een middengroep met landen als Duitsland, Noorwegen en Finland. Zwitserland, Denemarken en de Angelsaksische landen kennen aanzienlijk meer flexibiliteit; landen als Frankrijk en België aanzienlijk minder. Positief is dat we in Nederland een relatief goede relatie tussen werknemer en werkgever kennen, negatief is de beperkte flexibiliteit in contracten en lonen. Aan de andere kant vragen wij ons af in welke mate het bovenstaande in Nederland wordt opgevangen door flexwerkers. In het rapport van de Commissie Borstlap wordt zeer uitvoerig ingegaan op de vier vereisten van de arbeidsmarkt (wendbaarheid, duidelijkheid, weerbaarheid en wederkerigheid) en hoe de arbeidsmarkt in Nederland beter vormgegeven kan worden. [13]

Een andere opvallende uitkomst is de hoge score van Nederland op meritocratie. Senior management wordt gekozen op basis van merites en kwalificatie (en niet op basis van de familie- of vriendschapsbanden). Ander onderzoek laat zien dat er in Nederland sprake is van personeelskrapte, waarbij het vooral gaat om een kwalitatief tekort. [14]

Financiële markt

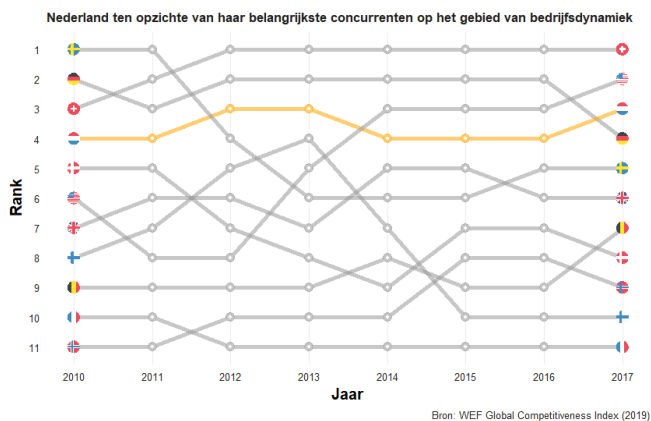
Het financiële systeem in Nederland is ten opzichte van onze concurrenten relatief zwak. Voor de kredietcrisis was deze juist vrij gemiddeld, maar in 2013-2017 is deze positie ten opzichte van onze concurrenten flink verzwakt. De laatste jaren verbetert onze positie en zijn we weer op het niveau waar we in 2010 waren.



Figuur 13. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van financiële markt

Als we dieper in de data gaan kijken, dan zien we dat Nederland op veel onderliggende indicatoren matig scoort, zonder echte uitschieters. Voor het investeringsklimaat wordt specifiek vaak verwezen naar de beschikbaarheid van venture capital. Ook hier is onze score matig en liggen we ver achter op landen als de VS en Finland. In de achterliggende data zien we duidelijk de dip voorkomen. Ook wordt duidelijk dat de dip in de bovenstaande data werd veroorzaakt doordat de bankensector in Nederland als minder deugdelijk werd gezien. Hierbij gaat het om data gebaseerd op een expert survey over de 'gezondheid' van banken.

Nederland neemt een goede en stabiele positie in als het gaat om bedrijfsdynamiek.



Figuur 14. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van bedrijfsdynamiek

Voor deze pijler is het wellicht goed om allereerst toe te lichten wat hier exact mee bedoeld wordt. Het gaat om de mate waarin het bedrijfsleven zich kan ontwikkelen. Aan de ene kant heeft dit een administratieve kant. Hierbij spelen vragen als: hoe snel start je een bedrijf op? Hoe wordt er omgegaan met insolventie? Aan de andere kant gaat het om een ondernemende cultuur en de attitudes die bedrijven en personen hebben. Hiermee verschilt het van de eerdere pijler over marktwerking waarbij het vooral om interactie tussen vraag en aanbodzijde van de markt gaat.

Zoals bij veel andere indicatoren komt onze goede positie voort uit het feit dat we op bijna alle onderliggende aspecten redelijk tot goed scoren. We kennen nauwelijks negatieve uitschieters. De voornaamste kracht van Nederland ligt aan de culturele kant. Op dit gebied valt het scherpe contrast tussen Nederland en België (en Frankrijk) op. (Aan de andere kant zijn we ook nieuwsgierig naar de verschillen tussen Vlaanderen en Wallonië).

Omdat cultuur ook in de interviews sterk naar voren kwam als een relevant aspect, hebben we hier dieper naar gekeken. De Hofstede cultuurdimensies geven ons een goed beeld van de cultuur van een land, maar zijn lastig te vertalen naar de impact op het generieke investeringsklimaat. In dit kader zijn onzekerheidsvermijding en lange termijn oriëntatie interessant. Ten opzichte van onze concurrenten scoren we op beide dimensies vrij redelijk. We hebben een lichte voorkeur voor het voorkomen van risico. Verder scoren we redelijk hoog op lange termijn oriëntatie en zijn we vrij pragmatisch ingesteld.

2.3 Focusgebied Innovatie

Inleiding

In de kamerbrief die aanleiding is voor dit rapport [1] wordt aangegeven dat innovatie een belangrijk focusgebied is. Daarom zullen we in deze paragraaf dieper op dit specifieke onderwerp ingaan. Vanuit het perspectief van investeringsklimaat heeft het een dubbel karakter. Aan de ene kant is een goed innovatieklimaat een harde voorwaarde voor een goed generiek investeringsklimaat. Aan de andere kant is het innovatieklimaat ook een aspect waar onafhankelijk op kan worden ingezet. Omdat beide concepten lastig uit elkaar te trekken zijn, worden ze hier integraal behandeld.

Een andere uitdaging bij het concept innovatie in het kader van investeringsklimaat is de afbakening. Het is een breed concept waarbij het lastig is om aan te geven waar exact de grenzen liggen. We zouden ons de vraag kunnen stellen: *welke investeringen zijn niet innovatief?* Neem het voorbeeld van een landbouwer. Valt de investering in een nieuwe machine onder innovatie? Als hij deze machine nog niet had dan zeker. Als hij een oudere versie van een machine had met minder functionaliteiten, dan (waarschijnlijk) ook. Is het ter vervanging van exact dezelfde machine, dan niet. Als het een uitbreiding is van het machinepark – van één naar twee identieke machines – dan kan er toch sprake zijn van innovatie als het gebruikt wordt voor het produceren van voor de onderneming nieuwe producten of het aanboren van nieuwe markten. Het bovenstaande maakt dat het lastig is om duidelijk aan te geven waar innovatie ophoudt.

Innovatie(vermogen) is een belangrijke pijler onder het investeringsklimaat. Innovatieve ondernemingen en een dynamisch innovatiesysteem – het samenspel van actoren dat innovaties (variërend van product- tot proces- en ook systeeminnovaties mogelijk maakt) – zijn essentieel voor welvaartsgroei en het adresseren van maatschappelijke vraagstukken. Ook de overheid als speler in dit innovatiesysteem kan meer of minder openstaan voor innovatie en zelf innovatieve praktijken omarmen of andere spelers daartoe aanzetten. Innovatie wordt vaak in één adem genoemd met kennis(infrastructuur) als belangrijk ingrediënt (en vertoont dus overlap met een generieke pijler). Ook de beschikbaarheid van financiering en ondernemerschap worden geassocieerd met innovatie. Recent wordt in het kader van het Groeifonds dan ook vooral gesproken over onderzoeks- en innovatie (O&I) ecosystemen.

We kunnen spreken over de kwaliteiten van het Nederlandse O&I-ecosysteem in de breedte, maar

internationaal mobiele ondernemingen zijn vaak specifiek aangetrokken door innovatieve hotspots: gelokaliseerde specifieke O&I-ecosystemen. Dit kunnen lokale clusters met complete productie- en kennisnetwerken zijn (denk aan de sterk geregionaliseerde clusters in agro-food of maritieme specialisaties), onderdelen van thematische ecosystemen die sterk internationaal georganiseerd zijn (denk aan de ecosystemen in de life sciences) of omgevingen waarin ondernemerschap en vernieuwing sterk zijn geconcentreerd (denk aan campussen en andere locaties met veel startups en dynamisch ondernemerschap). In sommige regio's bestaan de verschillende typen ecosystemen naast en door elkaar, vindt volop kruisbestuiving plaats en is sprake van een bijzonder aantrekkelijke dynamiek, zoals bijvoorbeeld in de regio Eindhoven het geval is. Internationaal mobiele ondernemingen willen graag investeren in en deel uitmaken van dergelijke dynamische O&I-omgevingen, waarin bedrijven, kennisinstellingen, hoogwaardige gebruikers en overheden in diverse gedaanten komen tot nieuwe kennis en innovatieve toepassingen (producten, diensten, processen, platformen, benaderingswijzen).⁴ Het belang van dit samenspel tussen verschillende activiteiten en actoren binnen onderzoeks- en innovatie (O&I) ecosystemen – en mogelijke rollen voor overheden daarbij – wordt steeds meer belicht. In een recent door Dialogic uitgevoerde achtergrondstudie voor de kabinetsstrategie 'Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen' zijn 56 van dergelijke O&I-ecosystemen geïdentificeerd. [15] De kabinetsstrategie is onderdeel van de Groeistrategie en dient als handvat voor het Groeifonds

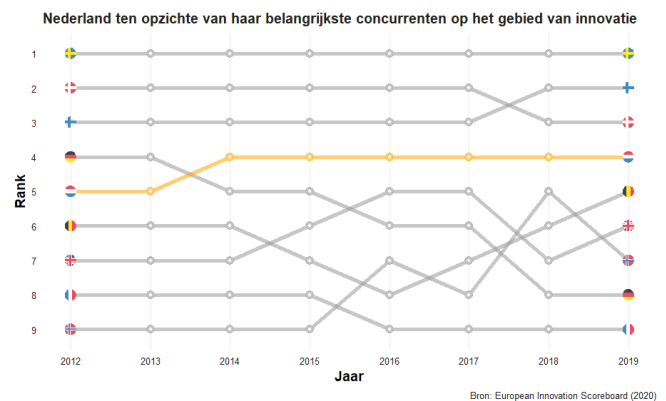
Een overheid kan dus door de wijze waarop ze mede vormgeeft aan dynamische O&I-ecosystemen aanzienlijk bijdragen aan het investeringsklimaat en specifiek het aantrekken en behouden van hoogwaardige bedrijvigheid.

Onderstaand bespreken we kort drie veelgebruikte internationaal vergelijkende innovatiemonitors. Daarna geven we een meer kwalitatieve beschrijving van knelpunten rond innovatie in Nederland. We sluiten af met enkele aanknopingspunten voor beleid.

⁴ Er wordt in dit verband wel gesproken over local buzz (het aanwezig zijn op plekken waar 'het' gebeurt), global pipelines (het op diverse plekken aanwezig zijn om kennis voor de hele onderneming te kunnen 'aftappen') en stickyness (het feit dat bedrijven 'plakken' aan een aantrekkelijke kennis- en innovatieomgeving). Zie ook [196]

Internationale vergelijking

Internationaal bestaat een reeks van indicatorensets om de kwaliteiten en prestaties van landen op innovatiegebied met elkaar te vergelijken. Het is daarbij vooral belangrijk te kijken naar de onderliggende dimensies en de indicatoren die worden gebruikt om deze te meten en de dynamiek daarin. In de European Innovation Scoreboard 2020 [16] (met cijfers over 2019 en voorgaande jaren), zoals gepubliceerd door de Europese Commissie, scoort Nederland een consistente vierde positie en behoort daarmee tot de *innovation leaders* binnen de EU-27, zie Figuur 15. **Ten opzichte van de concurrenten waar we in deze studie naar kijken scoort Nederland licht bovengemiddeld op innovatie.**



Figuur 15. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van innovatie

De posities van de huidige top-4 (Zweden, Denemarken, Finland en Nederland) zijn de laatste jaren stabiel. Op de onderliggende 27 indicatoren verdeeld over (1) *framework conditions*, (2) *investments*, (3) *innovation activities*, en (4) *impacts* scoort Nederland goed op indicatoren die te maken hebben met attractiviteit van het onderzoekssysteem en een innovatievriendelijke omgeving. Duidelijk minder goed scoort Nederland bij deze index op niet-R&D-gerelateerde innovatie-uitgaven⁵, uitgaven aan marketing en organisatorische innovatie van het mkb en export van medium en high tech goederen. Op dit laatste punt zien we een belangrijke verbetering ten opzichte van 2012. Ook de omzet gerealiseerd met innovatieve producten en diensten (nieuw voor de markt en/of onderneming) blijft achter.

⁵ De lage positie van Nederland bij niet-R&D-gerelateerde innovatie-uitgaven moet wellicht gerelativeerd worden, omdat de score van Nederland mogelijk niet goed vergelijkbaar is met die in andere landen, zie [46] en [211]

Een tweede veelgebruikte bron is de Global Innovation Index (GII). [17] Hier neemt Nederland in 2020 een vijfde positie in. Zwitserland, Zweden, de VS en het VK moeten we boven ons dulden. [17] In 2019 en 2018 hadden we respectievelijk een 4^e en 2^e positie. De GII is gebaseerd op een set van 80 indicatoren verdeeld over zeven dimensies die tezamen staan voor innovatie-inputs en daarnaast twee dimensies die gezamenlijk staan voor innovatie-outputs. Nederland scoort consistent beter op innovatie-inputs dan innovatie-outputs, wat lijkt te duiden op 'haperingen' om een goede uitgangspositie te vertalen in absolute top-positie. Niettemin is de innovatieprestatie, gegeven het BBP, boven verwachting en scoort Nederland hoog op alle zeven dimensies of pijlers. Onderstaande tabellen vatten de belangrijkste sterktes en zwaktes samen.

Tabel 1. Sterke punten van Nederland op het gebied van innovatie. De ranking is wereldwijd. [17]

Strengths	Rank
Regulatory quality	3
Business environment	5
Information & communication technologies	4
E-participation	4
Intensity of local competition	5
Business sophistication	4
University/industry research collaboration	5
Patent families 2+ offices/bn PPP\$ GDP	1
Knowledge absorption	1
Intellectual property payments, % total trade	1
Knowledge diffusion	5
Intellectual property receipts, % total trade	1
ICTs & organizational model creation	4
Online creativity	2
Generic top-level domains (TLDs)	5
Country-code TLDs	1
Wikipedia edits	5

Tabel 2. Zwakke punten van Nederland op het gebied van innovatie. De ranking is wereldwijd. [17]

Weaknesses	Rank
Cost of redundancy dismissal, salary weeks	63
Pupil-teacher ratio, secondary	72
Graduates in science & engineering	84
Gross capital formation, % GDP	87
Ease of getting credit	110
Ease of protecting minority investors	77
Applied tariff rate, weighted avg.,	22
Growth rate of purchase power parity	85
Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP	49
Printing and other media, % manufacturing	53

Een derde veelgebruikte bron is het Global Competitiveness Report van World Economic Forum. [2] Een aspect hiervan heet *innovation capability*. Op deze innovatiepijler heeft Nederland een zevende positie ten opzichte van haar concurrenten. Nederland scoort minder op indicatoren als diversiteit van het personeelsbestand, R&D-uitgaven als aandeel van het BNP, 'research institutions prominence' en aantal aanvragen van handelsmerken.

Nationale verdieping

In deze paragraaf gaan we in op twee aspecten. Een meer kwalitatieve analyse van de het Nederlandse O&I-systeem en vraagstukken die telkens weer opduiken als het gaat om de kwaliteit van het Nederlandse O&I-ecosysteem als geheel, en analyses van individuele O&I-ecosystemen en een analyse van afwegingen in het Nederlandse O&I-beleid.⁶ De laatste zijn de 'pendules' in het Nederlandse innovatie- en wetenschapsbeleid die telkens weer voor discussie zorgen en ook hun weerslag hebben op het investeringsklimaat en de aantrekkingskracht op internationaal mobiele bedrijvigheid.

De kwaliteit van het Nederlandse O&I-systeem

In discussies over de kwaliteit van het Nederlandse O&I-systeem komt een aantal vraagstukken vaak terug. We benoemen hier de in onze visie de voornaamste, zonder de pretentie te hebben compleet te zijn.⁷ Ze zijn direct of indirect van invloed op de kwaliteit van het investeringsklimaat.⁸

⁶ Zie bijvoorbeeld [15] waarin een achttal O&I-ecosystemen in Nederland nader is geanalyseerd.

⁷ Financiering voor startups en scale-ups (vroege fase financiering en doorgroei) en meer generiek de diverse gaps die

innovatieve bedrijven tegen kunnen komen bij hun groei is eveneens terugkerend vraagstuk dat we in overleg met de opdrachtgever hier hebben weggelaten.

⁸ Zie bijvoorbeeld [197], [198] en iets meer gedateerd [18]

- Een constante is de in internationaal vergelijk **achterblijvende R&D-intensiteit**. Hoewel dit beeld de afgelopen jaren licht is bijgetrokken, is de R&D-intensiteit in Nederland nog altijd bescheiden, zie paragraaf '2.2 - Onderwijs en kennisinfrastructuur'. Vooral de private R&D-intensiteit blijft internationaal gezien achter. Dit is voor een belangrijk deel verklaarbaar uit een afwijkende sector-structuur. Bij de R&D-uitgaven van bedrijven blijft vooral het onderdeel development achter, wat deels verklaard wordt uit development die plaatsvindt op (buitenlandse) afzetmarkten. Dat is zorgelijk daar waar het omzetten van een goede uitgangspositie qua kennis (ook in wisselwerking met de kennisinstellingen) een innovatievoorspong belemmert. Verder zou Nederland ook een aantrekkelijke afzetmarkt moeten zijn waar buitenlandse spelers hun development zouden moeten willen sourcen. Zorgelijk is ook dat Nederland een tekort heeft op de R&D-balans. CBS-cijfers laten zien dat Nederland in 2018 meer heeft uitgegeven aan R&D in het buitenland (t.w. €3.259 miljoen) dan buitenlandse partijen hebben uitbesteed aan Nederland (t.w. €1.849 miljoen).⁹ Dat is enerzijds een gevolg van de economische structuur van Nederland met enkele multinationals met mondiale R&D-strategieën, maar niettemin toch een teken dat Nederland als land minder aantrekkelijk is voor spelers uit het buitenland om R&D onder te brengen. Ook als het gaat om de publieke R&D-intensiteit is er geen reden om op de lauweren te rusten. Het algemene beeld is dat er in Nederland relevant onderzoek van hoog niveau plaatsvindt, maar dat het voor de toekomst van enkele ecosystemen van vitaal belang is om dit ook te handhaven of zelfs te versterken. Het is dus zaak voldoende financiering voor excellent onderzoek en de benodigde onderzoeksinfrastructuur overeind te houden, gekoppeld aan voldoende regie en focus om juist op die gebieden waar Nederland al sterk is of kansrijk is een dergelijke positie op te bouwen. [15] Kortom, het gaat erom voldoende kritische massa op erkend sterke en ook kansrijke O&I-ecosystemen te realiseren.
- Voor het innovatievermogen van Nederland is een **goed opgeleide beroepsbevolking** een cruciale asset. Meer specifiek is het tekort aan voldoende kenniswerkers met een Science, Technology en Engineering (in het bijzonder ICT-professionals en

data scientists) een zorg. Hoewel het laatste decennium sprake is van een lichte verbetering blijven de tekorten bestaan. Zorgelijk in dit verband is dat sommige onderwijsinstellingen de toestroom van geïnteresseerde studenten niet of nauwelijks aankunnen (dit is bijvoorbeeld het geval bij AI-gerelateerde disciplines), het aantal meisjes dat technische/bèta studies kiest in Nederland nog altijd relatief laag is en in sommige disciplines ook een deel van het talent niet kan worden vastgehouden. Ruimer bestaan er zorgen over investeren in Leven Lang Leren trajecten en 21st century skills van de huidige beroepsbevolking. Initiatieven als Techniekpact, de human capital agenda's van de topsectoren en aanpassingen in de financiering van hoger onderwijs proberen hierop te sturen. Ook het verwelkomen van internationale kenniswerkers (en mogelijk ook het actiever binden van Nederlandse kenniswerkers) zijn hier van belang. Nederland kent relatief weinig mogelijkheden om toptalent vast te houden en bijvoorbeeld ook geen gerichte programma's om toptalent dat is uitgeweken naar het buitenland weer te verleiden terug te keren.

- **Stagnerende arbeidsproductiviteitsgroei** is al jaren een aandachtspunt en het komt ook in andere pijlers van het investeringsklimaat naar voren. Het is geen uniek Nederlands probleem, maar van de top-10 landen qua productiviteitsniveau scoort Nederland qua productiviteitsgroei over de periode 2009-2019 relatief zwak (een negende positie van de top-10 landen). Dat zou samen kunnen hangen met het grote aantal (en sterk gegroeide aantal) ZZP'ers in Nederland. Het is dus de vraag of het ZZP-schap, dat deels gezocht en deels uit nood geboren, zo ruimhartig via het fiscale ondernemerschapsinstrumentarium moet worden gestimuleerd. Een andere mogelijke verklaring is dat de diffusie van innovatie in Nederland en de adoptie van sociale innovatie in ondernemingen niet uitzonderlijk groot is. Om de gewenste TFP-groei te realiseren is het noodzakelijk dat meer succesvolle innovaties (door een bredere groep van bedrijven en organisaties) worden geïmplementeerd¹⁰ en meer immateriële investeringen worden gedaan waardoor ook absorptie van innovaties over een breder front mogelijk is. Er is ook behoefte aan meer snelgroeiende ondernemingen.¹¹

⁹ Op een totaal van bijna €18 miljard dat in Nederland aan R&D wordt besteed, zie [199] p. 121.

¹⁰ Het is opmerkelijk dat in 2018 in Nederland slechts 7% van de omzet van (alle) bedrijven afkomstig was van nieuwe of sterk verbeterde producten. [199] p. 129.

¹¹ Zie bijvoorbeeld [201]

- Nederland wordt vaak geroemd om zijn productieve wetenschap en kennisproductie. Tegelijkertijd zijn er al langer aanwijzingen dat die kennisvoorsprong zich lang niet altijd vertaalt in economische en maatschappelijke impact. **Valorisatie** is dan ook een terugkerend thema. Aandachtspunten zijn bijvoorbeeld de vormgeving van een valorisatiebeleid voor kennisinstellingen, het stimuleren van academische spin-offs en startups, Thematisch Technology Transferbeleid en ook het traject rond het (anders) erkennen en waarderen van wetenschappers met meer aandacht voor onder andere impact die wetenschappers genereren.
- Minder prominent in de meeste discussies over Nederland innovatieland zijn **vraaggerichte maatregelen om innovatie te stimuleren**. Recent wordt wel veel aandacht geschonken aan de rol die innovatiegericht inkopen – niet in de laatste plaats door *spending departments* en publieke uitvoeringsorganisaties als Rijkswaterstaat – kan spelen om innovatie aan te jagen en te komen tot betere dienstverlening en oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken. Andere mogelijkheden voor marktcreatie zijn wet- en regelgeving, normering, beprijzing van negatieve externe effecten, verboden, subsidies en fiscale prikkels.¹²
- **Verbinding maatschappelijke opgaven aan het kennis- en innovatiebeleid**. Nederland probeert met bijvoorbeeld de Nationale Wetenschapsagenda en het missiegedreven innovatiebeleid momenteel invulling te geven aan een O&I-beleid dat zich meer richt op de maatschappelijke missies en ingrijpende transitieopgaven. Dit is een gecompliceerde zoektocht waarbij ook nieuwe vormen van agendasetting en governance om de hoek komen kijken. Dit om niet alleen te komen tot versnelling van technologische ontwikkeling en de toepassing ervan, maar ook om transities in maatschappelijke acceptatie en gedrag te bewerkstelligen.¹³ Het vergt bovendien dat ook andere departementen dan EZK en OCW sterker hierbij worden betrokken, zodat O&I-beleid

een sterker interdepartementaal karakter krijgt. Het missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid heeft daarmee een begin gemaakt.

Afwegingen in het Nederlands O&I-beleid

Door gerichte keuzes in O&I-beleid – breed gedefinieerd – kan bijgedragen worden aan een meer of minder aantrekkelijk investeringsklimaat. Bij O&I-beleid is, net als bij fiscaliteit en duurzaamheid, voorspelbaarheid en continuïteit van grote betekenis. Ondernemingen die overwegen te investeren in bestaande of nieuwe vestigingen houden niet van verrassingen. In het K&I-beleid komt een aantal afwegingen standaard terug.¹⁴ Zoals bleek uit de recente analyse [15] van acht I&O-ecosystemen kan heel specifieke wet- en regelgeving een rol spelen bij het bevorderen dan wel belemmeren van innovatie bij bijvoorbeeld de juridische kaders die van belang zijn bij medisch-technologisch onderzoek en -innovaties.

Een eerste afweging is de balans tussen generiek en gericht beleid. Toegepast op innovatie kent Nederland een sterke traditie van generiek stimuleringsbeleid en slechts een bescheiden aandeel gericht beleid, bijvoorbeeld in de vorm van het missiegedreven topsectoren en innovatiebeleid. Dat vertaalt zich bijvoorbeeld ook in het budget voor innovatiestimulering dat in Nederland een sterk generiek en overwegend fiscaal karakter heeft en bijvoorbeeld veel minder uit gerichte, grootschalige investerings- en subsidieprogramma's bestaat. Hoewel de WBSO als een overwegend effectief instrument is beoordeeld en ook de Innovatiebox beoordeeld is als doeltreffend en tevens bijdraagt aan het behoud en aantrekken van R&D gerelateerde bedrijvigheid¹⁵, is er regelmatig discussie over de balans tussen generiek en specifiek beleid. Onder andere OECD heeft in haar review van het Nederlandse innovatiebeleid gepleit voor 'rebalancing the system'¹⁶ [18]. In 2019 benoemt de OECD dit wederom [19] en ook het IMF bespreekt dit in 2019. [20]. Ook in MeJudice heeft recent nog een discussie plaatsgehad tussen aanhangers van generiek en voorstanders van meer specifiek beleid.¹⁷ Hierbij tekenen

¹² Zie [197] p. 44.

¹³ Die nieuwe vormen van sturing komen bijvoorbeeld uitgebreid aan bod in [200].

¹⁴ Deels ontleend aan [197], par. 2.4.

¹⁵ Zie [212] en [213]. Wel moet worden genoemd dat in de evaluatie van de Innovatiebox ook is geconstateerd dat de Innovatiebox waarschijnlijk niet het meest krachtige middel is om R&D en innovatie te stimuleren; er is immers geen garantie dat de Vpb-vermindering daadwerkelijk wordt ingezet voor R&D en innovatie, zie [213] p. 5).

¹⁶ Zie [18], p. 6: "The current system of R&D tax credits is well-designed, but does not serve all of the varying needs of the business sector. Rebalancing the system with a sufficient focus on competitive, well-designed direct support instruments (e.g. for joint R&D projects with knowledge institutes, including instruments used in the context of the top sector approach) would be better suited to longer-term and more ambitious innovation and would also serve the needs of SMEs subject to liquidity constraints."

¹⁷ Zie bijvoorbeeld [214], [215] en [216]

we ook aan dat meer aandacht voor specifiek beleid niet ten koste hoeft te gaan van generiek beleid.

Een tweede bekende afweging is de balans tussen fundamenteel en toegepast onderzoek.

Fundamenteel onderzoek wordt geassocieerd met de langere termijn en toegepast onderzoek met de kortere termijn. In onzekere tijden, waarin onvoldoende duidelijkheid is welke kennis op termijn gewenst is, wordt investeren in fundamentele kennis gezien als veiliger en bestaat bij de keuze voor (meer) toegepast onderzoek de kans dat op verkeerde paarden gewed wordt. Tegelijkertijd kan te veel nadruk op alleen fundamenteel onderzoek mogelijk leiden tot onvoldoende economische en maatschappelijke benutting van al die opgebouwde kennis. Het gaat in de praktijk – zeker in een relatief klein land als Nederland – om de vraag in welke fundamentele en toegepaste onderzoeksgebieden wordt geïnvesteerd, bij welke actoren deze bij voorkeur moeten worden belegd en welke kanalen voor kennisuitwisseling en valorisatie beschikbaar zijn. Dit raakt ook aan de discussies, bijvoorbeeld in het kader van het groeifonds, in welke O&I ecosystemen nu bij voorkeur moet worden geïnvesteerd. Investeer je bijvoorbeeld vooral in bestaande sterktes, of wil je vooral ruimte bieden om ook nieuwe O&I ecosystemen te laten opbloeien?¹⁸

Een derde afweging is die tussen het richten van kennis en innovatie op economische kansen en of op maatschappelijke vraagstukken.

We zien dat deze afweging in toenemende mate als een schijntegenstelling wordt beschouwd. Juist in het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid wordt aangegeven dat het richten op maatschappelijke missies niet ten koste hoeft te gaan van stimuleren van verdienvermogen. Kijken we naar maatschappelijke transitie als de energietransitie of deltavraagstukken dan zijn dit vraagstukken waar ook volop economische kansen voor Nederlandse bedrijven liggen. Sommige van de Nederlandse O&I-hotspots zijn rechtstreeks verbonden met transitievraagstukken.

Een vierde afweging is in hoeverre ook middelen van vakdepartementen die niet primair gaan over innovatie en onderzoek worden ingezet om onderzoek en innovatie te faciliteren.

Een vakdepartement kan bijvoorbeeld via 'eigen' kennisinstellingen, via haar inkoopbeleid en de vraag die het uitoefent op de wet- en regelgeving, van

invloed zijn op het creëren van een meer of minder aantrekkelijk investeringsklimaat voor internationaal mobiele bedrijven. Het waterbeschermingsbeleid van IenW, het energie en klimaatadaptatiebeleid van EZK en het geneesmiddelenbeleid van VWS kunnen van invloed zijn op de aantrekkingskracht van Nederland op innovatiegebied.

Een vijfde afweging is de afweging tussen sturen via primaire budgetten of via gezamenlijke netwerksturing.

Hoewel in het innovatiebeleid nog in belangrijke mate wordt gestuurd middels budgetten (en dit geldt nog sterker voor de onderzoekswereld), gaat veel discussie over dat gedeelte waar in gezamenlijkheid wordt gestuurd. In het innovatiedomein is dat bijvoorbeeld het missiegedreven topsectoren en innovatiebeleid, in het wetenschapsbeleid de NWA.

Tot slot kan er ook een afweging zijn tussen nationaal en internationaal kennis- en innovatiebeleid.

Er zijn landen die ruimhartig bijdragen aan internationale kennisorganisaties en zich in hun kennis- en innovatiebeleid sterk laten leiden door bijvoorbeeld de Europese kennis- en innovatieagenda. Andere landen kiezen sterker voor een O&I-beleid dat ook een sterk nationaal spoor kent. Investerings in grootschalige wetenschappelijke infrastructuur kunnen ook worden aangewend om snelgroeiende hoogtechnologische bedrijvigheid te creëren en aan te trekken.

Mogelijke aanknopingspunten voor beleid¹⁹

Beleidsalternatieven vanuit het perspectief van O&I-beleid die kunnen bijdragen aan een beter investeringsklimaat en direct verband houden met de centrale vraagstukken in de ontwikkeling van het Nederlandse O&I-ecosysteem zoals hiervoor geschetst zijn onder andere::

- Het verhogen van de R&D-intensiteit kan zowel door de **publieke R&D-uitgaven te verhogen als door de vergroting van private uitgaven aan te moedigen en faciliteren.**
- De publieke R&D kan op verschillende manieren verhoogd worden, bijvoorbeeld via de verhoging van de bijdragen aan de kennisinstellingen, het stimuleren van R&D in PPS-verband of het bevorderen dat ook andere departementen dan OCW en EZK nadrukkelijker

¹⁸ Een gerelateerde afweging is die tussen vrij- en thematisch onderzoek, in hoeverre moet op voorhand sturing worden gegeven aan onderzoek of moet dit aan de onderzoekers zelf worden overgelaten.

¹⁹ Zie ook [197], p. 59, waar een twintigtal opties genoemd wordt om het K&I-beleid te verbeteren.

investeren in R&D en innovatie in hun respectievelijke domeinen.

- De private R&D-uitgaven zijn moeilijk direct te sturen. In generieke zin worden R&D-uitgaven al behoorlijk gefaciliteerd, al is bijvoorbeeld de innovatiebox recent versoberd. Wel kan de overheid juist door heel gerichte R&D-inspanningen in O&I-systemen proberen het vliegwieltje verder aan te jagen en deze O&I-ecosystemen ook nadrukkelijker in de etalage te leggen als O&I-ecosystemen waarin Nederland zich onderscheidt en bovengemiddeld investeert. Dat kan ook resulteren in een aantrekkende werking van internationals die zich willen verbinden aan dergelijke ecosystemen. Ook de NFIA zou een rol kunnen spelen in het gericht aantrekken van R&D-investeringen van buitenlandse ondernemingen die zich willen verbinden aan sterke O&I-clusters in Nederland.
- Het verruimen van de bijdrage aan **grote wetenschappelijke faciliteiten**, zeker wanneer die bijdragen aan het R&D en innovatieprofiel van Nederland.
- Het intensiveren van het beleid gericht op opleiden van **bèta- en techniek talent** en het daadwerkelijk accommoderen van populaire opleidingen die de snelle toestroom momenteel niet of met grote moeite aankunnen.
- Het actief scouten en zo mogelijk **terughalen van Nederlands wetenschappelijk toptalent** dat in het buitenland werkzaam is via bijvoorbeeld een mobiliteits- of terugkeerfonds.
- Het investeren in trajecten voor **Leven Lang Leren**, bijvoorbeeld via een persoonsgebonden budget. Beleid gericht op het stimuleren en ondersteunen van innovatief ondernemerschap (in plaats van ondernemerschap in de volle breedte) en bevorderen dat meer innovatieve ondernemingen ook daadwerkelijk doorgroeien (scale-ups). Ook zou het valorisatiebeleid specifiek en meer op maat gemaakt kunnen worden voor de sterkste of meest veelbelovende O&I-ecosystemen.
- Beleid gericht op het stimuleren van **sociale innovatie** in ondernemingen en het vergroten van de innovativiteit en diffusie van innovaties in niet alleen het MKB, maar ook in publieke sectoren als zorg, onderwijs en de overheid zelf. [21] Daarbij zouden vanwege de schaalbaarheid meer dan in het verleden moderne media moeten worden ingezet, bijvoorbeeld ten behoeve van e-learning.
- Het koesteren van een **innovatiecultuur**. Nederland zou op deelgebieden mogen werken aan meer naam en faam op het gebied van de kennis en

innovaties die het genereert. Nederland kan nadrukkelijker investeren in het imago van Nederland als een modern, innovatief land met een scala aan innovatieve hotspots die aantrekkelijk zijn voor internationaal georiënteerde bedrijven en ook de sourcing van R&D.

- Verdere impulsen geven aan het **valorisatiebeleid**, bijvoorbeeld door de verbijzondering naar specifieke sleutelgebieden en deelsectoren.
- Het inzetten op intensivering van meer **directe vormen van stimulering**. De invulling van het Groeifonds op het punt van investeringen in specifieke O&I-ecosystemen en bijbehorende sleuteltechnologieën is een stap in die richting.
- Gerichte initiatieven op het vlak van **marktcreatie en vraaggericht innovatiebeleid**. Aan innovatiegericht inkoopbeleid wordt al meer aandacht besteed (maar nog niet grootschalig toegepast). Overheden kunnen vaker optreden als launching customer, meer gebruik maken van Innovatiepartnerschappen en vaker met use cases komen waarmee nieuwe oplossingen getest en verbeterd kunnen worden. Echter, ook andere vormen van vraaggericht innovatiebeleid zoals via wet- en regelgeving en mogelijk beprijzing kan een impuls gebruiken.
- Het verder uitwerken en concretiseren van het O&I-beleid gekoppeld aan **maatschappelijke missie en transitieopgaven** waarbij ook de vakdepartementen bijdragen aan investeringen in kennis en innovatie.

2.4 Focusgebied Duurzaamheid

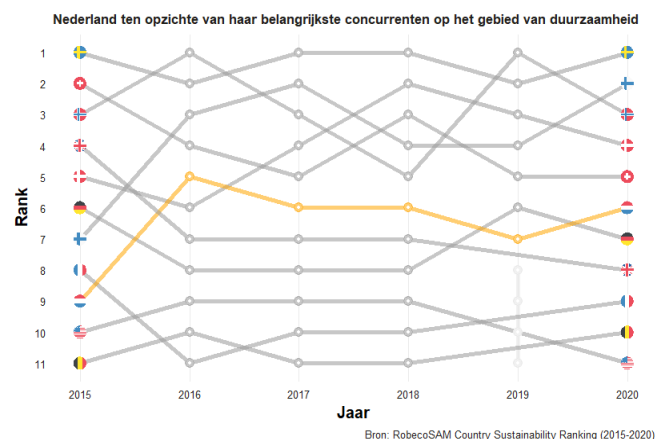
Naast economische doelstellingen ten aanzien van het verdienvermogen van Nederland op lange termijn, heeft het kabinet ook verschillende maatschappelijke doelen, ambities en missies geformuleerd. Eén daarvan is het toewerken naar verduurzaming van onze economie. Volgens het Planbureau van de Leefomgeving houdt duurzame ontwikkeling in dat *'de huidige wereldbevolking in haar behoeften voorziet zonder de komende generaties de mogelijkheid te ontnemen om in vergelijkbare mate in hun behoeften te voorzien'*. Duurzaamheid is dus een breed concept. Voor dit onderzoek is gekozen om naar het investeringsklimaat voor duurzaamheid te kijken in de context van energie en klimaat. In het Nederlandse duurzaamheidsbeleid zijn deze onderwerpen gevat in een aantal Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's). Deze variëren van wind op zee tot klimaatneutrale productie van voedsel [22].

Internationale vergelijking

Om te vergelijken hoe Nederland presteert ten opzichte van haar concurrenten op het gebied van investeringen in duurzaamheid is de RobecoSAM Country Sustainability Ranking (CSR) [23] een geschikte index. Deze index kijkt naar duurzaamheid vanuit het perspectief van de investeerder. Daarnaast staan we kort stil bij de Europe Sustainable Development Report (ESDR) [24] en de Environmental Performance Index (EPI) [25]. Deze twee indices nemen het perspectief van duurzaamheidsdoelen, en hoewel dit niet direct betrekking heeft op het investeringsklimaat, kan het bereiken van de doelen wel als een gevolg van een aantrekkelijk investeringsklimaat gezien worden.

Nederland neemt op het gebied van investeringsklimaat voor duurzaamheid (CSR) een zesde positie in, net boven Duitsland maar onder de Scandinavische landen (zie Figuur 16). [23] De scores van landen zijn bij de CSR gebaseerd op vijftien indicatoren, verdeeld in drie categorieën: *Milieu*, *Maatschappij* en *Overheid*. Nederland scoort hierbij het best op de indicatoren in de categorie Overheid, en minder goed in de categorie Milieu in vergelijking met de landen die in de directe omgeving boven en onder Nederland eindigen in de ranking. In de categorie Milieu, waar Nederland gemiddeld iets lager dan directe concurrenten scoort, gaat het over het risico voor economie en bevolking dat klimaatverandering veroorzaakt in een land, en over de status en het gebruik van de natuurlijke bronnen van een land. In de categorie Overheid, waar Nederland goed scoort, komt duurzaamheid terug met betrekking tot bijvoorbeeld milieuwetgeving. Naast deze indicatoren zijn de

stabiliteit van wetgeving en instituten, corruptie, maatschappelijk (on)rust en veroudering bepalend voor de score van een land in deze index. Hier scoort Nederland goed op het gebied van Institutions, waar de effectiviteit van de overheid en wetgeving wordt bekeken. Ook op gelijkheid en corruptie scoort Nederland goed. Iets minder goed scoort Nederland op de *Human Development Index, voice and accountability* (waarbij het gaat over de mate waarin burgers invloed hebben op (de selectie van) de overheid).



Figuur 16. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van duurzaamheid

Op de rankings over duurzaamheid in brede zin (EPI en ESDR) staat Nederland over het algemeen in de middenmoot ten opzichte van de concurrenten.

Deze twee indices gaan over prestaties op het gebied van duurzaamheid, bekeken vanuit klimaatdoelen (EPI) of - in het geval van ESDR - de Sustainable Development Goals (SDG's). Binnen de EPI scoort Nederland laag op het gebied van ozonvervuiling, leefgebied voor biodiversiteit en broeikasgasuitstoot per inwoner. Nederland scoort juist goed op het gebied van afvalverwerking, de bescherming van leven onder water en de verwerking van afvalwater. Binnen de ESDR, waar Nederland ook een middenmoter is, scoort Nederland relatief goed op 'Sustainable Cities and Communities', en slechter op het gebied van verantwoordelijke consumptie en productie, klimaatactie, en leven onder en boven water.

Nationale verdieping

Nederland kent verschillende regelingen en instrumenten om duurzaamheid onder ondernemers te stimuleren. In deze paragraaf wordt een aantal van deze regelingen toegelicht. Allereerst is er de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), die de impact van activiteiten op de omgeving regelt. [26] Verder hebben bedrijven

en instellingen de Energiebesparingsplicht, die ze verplicht om alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder uit te voeren. [27] Ook is er wet- en regelgeving dat bedrijven financieel stimuleert om te verduurzamen, zoals de CO₂ heffing en de SDE++. De CO₂-heffing zorgt ervoor dat het uitstoten van CO₂ kosten met zich meebrengt. De SDE++ bevordert duurzaamheid door bij te dragen aan verduurzaming van bedrijven. Hiervoor kunnen bedrijven subsidie aanvragen voor het implementeren van duurzame technologieën. [28] Ten slotte worden Nederlandse bedrijven beïnvloed door maatregelen op Europees niveau, zoals het systeem van emissiehandel (EU ETS). Ook in deze regeling wordt er een prijs aan uitstoot gekoppeld, om zo de CO₂-uitstoot te reduceren. [29] In deze sectie bespreken we het investeringsklimaat in Nederland op het gebied van duurzaamheid in twee dimensies:

1. Hoe het beleid omtrent duurzaamheid het Nederlandse investeringsklimaat in het algemeen beïnvloedt aan de hand van de positie die Nederland inneemt in Europa;
2. Het investeringsklimaat voor bedrijven die duurzame innovaties en technologieën ontwikkelen aan de hand van de Nederlandse kennisbasis, de marktvraag en (fiscale) wet- en regelgeving.

De invulling van de Europese doelen en de kosten en baten die hiermee samengaan is bepalend voor het investeringsklimaat. Het Nederlandse klimaatbeleid verhoudt zich tot op Europees niveau gestelde doelen, die voortkomen uit de doelen van het VN Klimaatakkoord van Parijs. Een aandachtspunt hierbij is de Brexit: hoewel bepaalde doelen blijven staan, is het Verenigd Koninkrijk vrij om af te wijken van Europese normen op bepaalde gebieden. Dit kunnen verhoudingen veranderen. In 2016 heeft staatssecretaris Dijkema namens alle 28 lidstaten van de EU dit akkoord ondertekend. [30] Om aan dit akkoord te voldoen, hebben de Europese lidstaten afgesproken dat de EU in 2030 minimaal 40% minder moet uitstoten. Het is de taak van nationale overheden om hier invulling aan te geven, wat op verschillende manieren gedaan wordt. Nederland kiest er met haar klimaatakkoord voor om sneller met een ambitieuzer klimaatbeleid te starten dan de rest van Europa, zonder hierin strenger te willen zijn. [31] Toch is er een aantal discussies waarmee Nederland internationaal aandacht trekt:

- Alle Europese landen kennen dezelfde EU-nitraatrichtlijn. [32] Nederland heeft op dit moment echter een relatief grote uitstoot van stikstof, waardoor hier meer beleid nodig is. [33] Dit zorgt voor onrust in het

maatschappelijk debat. Voor bedrijven kan het door dergelijk beleid moeilijker zijn om een vergunning te krijgen wat in bepaalde gevallen leidt tot uitgestelde of geannuleerde investeringen.

- Nederland is op dit moment actief aan het inzetten op het stoppen met het gebruiken van aardgas [34], terwijl andere Europese landen dit juist als ideale 'transitiebrandstof' zien [35] of investeren in het aansluiten van woningen op aardgas [36]. In Nederland lijkt het beleid met betrekking tot aardgas versneld te worden door de aardbevingen die in Groningen zijn ontstaan door het winnen van aardgas.

De ambitieuze positie die Nederland beoogt in verduurzaming ten opzichte van de rest van de EU kan investeringsbeslissingen zowel positief als negatief beïnvloeden.

Allereerst is volgens interviewrespondenten' de aanwezigheid van goedkope energie een belangrijke factor voor investeerders. De beschikbaarheid van aardgas in Nederland heeft hier de afgelopen decennia een rol in gespeeld. De vooruitstrevende keuze om het gebruik van aardgas te saneren kan zorgen voor een stijging van de prijs van gas of alternatieve energie. Hetzelfde geldt voor CO₂-heffing: Nederland is het enige land dat een nationale CO₂-heffing invoert voor industriële uitstoters. [37] Hierdoor worden bedrijven extra belast op hun uitstoot. Dit geeft uiting aan het politieke sentiment dat heerst met betrekking tot bijdrage aan uitstoot: "De vervuiler betaalt", ", zoals dat bijvoorbeeld geuit is op de Klimaatdag 2020. [38] Hierdoor worden bedrijven extra belast op hun uitstoot. Door het bieden van andere instrumenten, zoals de SDE++, kunnen bedrijven in Nederland mogelijk wel op een goedkopere manier verduurzamen. Hierdoor kunnen zij op een gunstige manier extra uitgaven aan ETS vermijden. PwC heeft uitgerekend hoe de klimaatmaatregelen op dit moment uitpakken voor verschillende industriële sectoren. [28] Hun bevindingen wijzen erop dat de maatregelen op dit moment ondernemerschap in Nederland duurder maken, en dat de extra kosten over het algemeen slechts beperkt kunnen worden doorberekend aan consumenten. Er zijn voorsnog weinig rendabele opties voor het reduceren van emissies. Hiervoor worden subsidies verleend, maar het is niet zeker of deze in alle gevallen toereikend zijn. Ook bestaat er onzekerheid met betrekking tot de infrastructuur voor waterstof en CCS en continuïteit van instrumenten als compensatie voor EU ETS. [28] Voor dit laatste is innovatie nodig binnen de duurzame industrie. [31] Om deze bedrijven naar Nederland te trekken zijn een aantal factoren van belang:

- **Nederland heeft een goede kennisbasis en doet het goed op de instroom van startups, maar kent**

beperkte mogelijkheden voor valorisatie. Er zijn te beperkt financieringsopties beschikbaar voor (met name) bedrijven in de vroege fases met ticketgroottes van €1-4 mln. Ook in latere fases, als bedrijven investeringen van >€20 mln. nodig hebben, zijn deze opties slechts beperkt aanwezig. [39] In andere Europese landen (zoals Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk) ligt het percentage bedrijven dat slaagt in het verkrijgen van met een dergelijke omvang financieringen 1,5 tot 3,5 keer hoger. [39] Scale-ups hebben daarnaast behoefte aan een minder versnipperd landschap en coaching om bekend te raken met (internationale) financieringsmogelijkheden en talent.

• **Marktvraag is belangrijk om op te kunnen schalen.** [31] Op dit moment is de marktvraag echter beperkt. Hierdoor blijven investeringen achter ten opzichte van die in de fossiele industrie. Zo zijn de kosten voor hernieuwbare energie vaak nog hoog, al kent Nederland met de mogelijkheden voor wind op zee en aanvoer via de havens een uitstekende positie om op deze vormen van hernieuwbare energie in te zetten. [31]

• **Duidelijkheid over wet- en regelgeving kan zorgen voor meer zekerheid voor investeerders.** Met de kamerbrief 'Visie verduurzaming basisindustrie 2050' wordt dit punt geadresseerd: met een duidelijke visie op de toekomst van de Nederlandse industrie voor 2050 wordt onzekerheid voor de langere termijn gereduceerd. [31] Ook PwC pleit voor duidelijkheid met betrekking tot de beschikbare infrastructuur, compensatie van EU ETS, subsidies en parameters en vormgeving van nationale CO2-heffing [28]. Dit wordt bevestigd door interviewrespondenten die met betrekking tot verduurzaming wijzen op het belang van continuïteit in beleid.

Aanknopingspunten voor beleid

Aan de hand van de hierboven genoemde ontwikkelingen kunnen verschillende aanknopingspunten voor beleid geformuleerd worden:

• **Continuïteit in wetgeving is van groot belang.** Er moet gestreefd worden naar een (fiscaal) langetermijnbeleid. Hiervoor kan worden gekeken naar Frankrijk, waar verschillende ministeries samenwerken om een coherente totaalaanpak voor duurzaamheid te creëren en ook op het niveau van gemeenten een convenant is gesloten met betrekking tot het implementeren van energie- en klimaatbeleid. Op deze manier worden inspanningen voor het financieren en stimuleren van klimaatbeleid op elkaar afgestemd. [40]

• **Het financieringsaanbod over de hele keten moet vergroot worden.** Hiervoor kan een cofinancieringsstrategie worden ingezet, waarbij buitenlandse durfkapitalisten en institutionele investeerders van toegevoegde waarde kunnen zijn.

• **Door het versnipperde financieringslandschap te vereenvoudigen, kan een barrière voor start- en scale-ups worden weggenomen.** Er zou bijvoorbeeld ingezet kunnen worden op coaching van bedrijven om ze zodoende beter te verbinden met ontwikkelde kennis en talent en te helpen met internationalisering. Meer onderzoek is nodig om precieze knelpunten en oplossingen te identificeren.

• Om marktvraag te stimuleren, kan de **overheid optreden als een launching customer** voor duurzame technologieën. Om dit vorm te geven, kan gekeken worden naar Start-up in Residence (San Francisco, VS) [41] of het IÖB-platform in Oostenrijk [42] waar bedrijven hun technologieën kunnen plaatsen om zo gekoppeld te worden aan bijvoorbeeld gemeenten of andere overheidsorganisaties die vervolgens kunnen opreden als launching customer. Hier wordt in Nederland ook al meerdere jaren op ingezet. Het kan daarom lonend zijn om ook te werken aan sturende regelgeving en andere oplossingen.

• Goed zicht houden op internationale/Europese ontwikkelingen is van belang om een sterke Nederlandse propositie te kunnen creëren.

2.5 Focusgebied Digitalisering

Inleiding

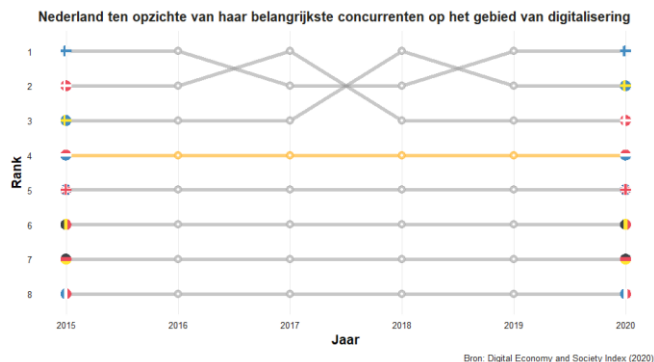
Digitalisering is de toepassing van informatie- en communicatietechnologie (ICT) in producten, processen en diensten. Door digitalisering kan de informatie die in één 'ding' is opgeslagen er uit los worden geweekt en in de vorm van data worden opgeslagen, gedeeld of bewerkt. [43] Digitalisering dringt steeds dieper door in de haarvaten van economie, samenleving en overheid naarmate meer mensen en apparaten digitaal verbonden worden en meer 'zaken' en processen gedigitaliseerd worden. [44]. Digitale data kunnen ook dienen als 'grondstof' voor heel nieuwe producten of diensten, zoals digitale marktplaatsen, routeplanners en zoekmachines: de 'data-economie'. Mede daardoor kunnen complete productie- en communicatieprocessen opnieuw worden uitgevonden: van vooraf ingevulde belastingaangiften tot klanten die zelf hun sportschoenen ontwerpen. [45]

Digitalisering is een belangrijk focuspunt voor het investeringsklimaat. Dat komt in de kamerbrief duidelijk naar voren [1] en daarom krijgt het in dit rapport extra aandacht. Net als innovatie wordt digitalisering tegenwoordig opgenomen als een van de aspecten van het generieke investeringsklimaat. Het is immers bijna niet voor te stellen dat er landen zijn die zeer slecht scoren op digitalisering, maar toch een goed generiek investeringsklimaat hebben. Dit is een belangrijker pijler net als de traditionele infrastructuur, de arbeidsmarkt, et cetera.

Een uitdaging bij het analyseren van digitalisering is dat de afgelopen decennia innovatie (zie §2.3) voor een groot gedeelte gedreven werd door digitalisering. Veel van de innovaties van de afgelopen jaren waren digitale innovaties, daarmee ontstaat er een flinke overlap tussen de concepten. In het verlengde hiervan zien we de ICT tegenwoordig bijna overal in zit. Een flink deel van de kosten van een huidige auto zitten in ICT. De FinTech beweging gaat uit van het uitgangspunt dat banken volledig te digitaliseren zijn. Doordat ICT zo ver doorgedrongen is, is het lastig om af te bakenen waar het ophoudt.

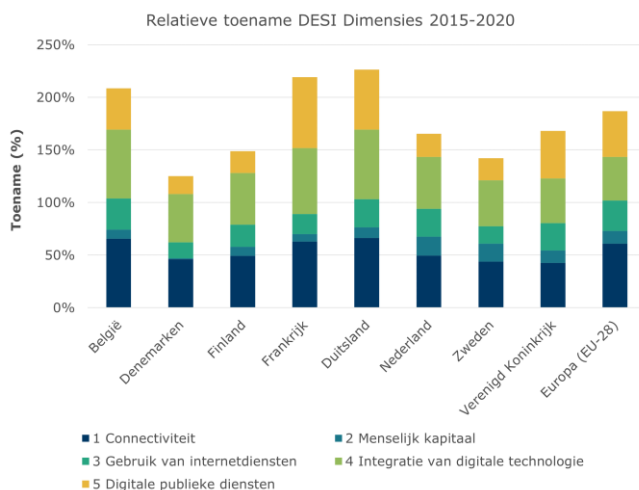
Internationale vergelijking

Nederland is ten opzichte van haar concurrenten een constante middenmoter op het gebied van digitalisering.



Figuur 17. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van digitalisering

Het bovenstaande figuur – met Nederland constant op een no.4 positie – suggereert een hele stabiele situatie. Wat niet uit het bovenstaande figuur blijkt is dat het verschil in absolute scores tussen Nederland en de drie Scandinavische koplopers klein is. Nederland hangt dus aan de staart van de kopgroep.²⁰ De UK, België en Duitsland presteren gemiddeld en Frankrijk volgt in de achterhoede. Nederland heeft in de afgelopen vijf jaar een sterke groei in digitalisering doorgemaakt (+165%) op de DESI-score) maar dat geldt voor *alle* landen in de EU-28, zie het onderstaande figuur. De gemiddelde groei in de EU lag zelfs nog hoger dan in Nederland (+187%). De relatieve positie van Nederland ten opzichte van de andere landen is daardoor nagenoeg hetzelfde gebleven. Aan de onderkant is de middenmoot wel dichter aangesloten bij Nederland.



Figuur 18. De relatieve toename op de DESI-score

²⁰ Merk op dat Noorwegen, IJsland en Zwitserland niet in de DESI-cijfers zijn opgenomen. Met name de eerste twee landen scoren in andere datasets (zoals die van Eurostat [51]) op de onderliggende dimensies (connectiviteit, gebruik,

eGov, menselijk kapitaal) minstens zo hoog als Nederland. Zwitserland zou in de rangorde waarschijnlijk in de buurt van het VK staan.

Wat ook niet uit Figuur 18 naar voren komt is dat er onder het oppervlak van de composite indicator (DESI), waar de ranking op gebaseerd is, door de tijd wel degelijk aanzienlijke verschuivingen zijn geweest. In het geval van Nederland zijn deze veranderingen echter deels tegengesteld. Ze hebben elkaar uitgemiddeld en daardoor is de positie van Nederland hetzelfde gebleven.

Nationale verdieping

Nederland scoort over het algemeen goed op de hardere dimensies van digitaliseringsindices (infrastructuur, investeringen en bandbreedte) en minder goed op de zachtere dimensies (menselijk kapitaal en toegevoegde waarde bij bedrijven). Ook de investeringen in ICT zijn in Nederland relatief hoog. [46] In de uitrol van de nieuwste infrastructuur (5G) loopt Nederland wederom voorop.²¹ Ook als het gaat om datacenters heeft Nederland een krachtige positie. [47] Uit hetzelfde onderzoek komt naar voren dat de groei in deze sector geremd wordt door beperkingen in het stroomnetwerk. We scoren dus in generieke zin goed op infrastructuur, zie §2.2, maar hier zien we een specifieke tekortkoming op dit gebied.

In de recentere jaren is het verschil tussen de harde kant (infra) en de zachte kant (mens) wel kleiner geworden. Dat komt vooral omdat de 'zachte' kant (nog) sneller is gegroeid dan de 'harde' kant.

Zo is er op de dimensie **Menselijk kapitaal**, waar Nederland in dit domein van oudsher laag op scoort, de laatste jaren sprake van een sterke groei. Het aantal (wo) IT-studenten is vanaf 2009 exponentieel gestegen – ook in groeigebieden zoals AI en data science. [48] Dat geldt ook voor het aantal IT'ers. Dat is in tien jaar tijd met bijna 50% gegroeid van 350.000 (4,2% totale werkbevolking) naar 520.000 (5,8%). [48]. Tegelijkertijd is de vraag naar IT'ers ook sterk gegroeid. In 2019 vlakt het aantal vacatures voor IT-ers af. Dit is een indicatie dat de spanning op de arbeidsmarkt is afgenomen, dus dat het tekort aan IT-ers is afgenomen. Er bestaat daarbij wel een groot verschil tussen mbo en hbo/wo-gediplomeerden. De vraag naar mbo'ers is veel minder groot dan naar hbo/wo-gediplomeerden. [49] Twee derde van de mbo ICT'ers

komen daardoor uiteindelijk ook niet in de ICT terecht. [48]

Het percentage bedrijven dat **belemmeringen in zijn bedrijfsactiviteiten** ervaart vanwege tekorten aan IT'ers is toegenomen van 2,5% in 2014 tot 25% in 2018. Sindsdien is het percentage niet meer verder toegenomen. Dit veronderstelt dat de schaarste op de arbeidsmarkt voor ICT'ers enigszins is afgenomen. In vergelijking tot de andere drie koplopers is het ervaren tekort in Nederland nog wel relatief hoog. [50]

In termen van **digitale vaardigheden** loopt Nederland, althans aan de vraagkant (burgers), nog steeds voorop in de EU. Bijna 80% van alle Nederlandse burgers (in de leeftijd van 16-65 jaar) heeft tenminste digitale basisvaardigheden. Alleen Noorwegen (83%) en IJsland (85%) scoren nog hoger. [51] Dat vertaalt zich ook in een intensief **gebruik** van het internet en IT-diensten. Nederlandse burgers kopen (en verkopen) relatief veel op en over het internet. In het gebruik van telebankieren is Nederland ook een absolute koploper.

Aan de **aanbodkant van ICT-diensten** (bedrijven en overheid) scoort Nederland gemiddeld. Hoewel Nederlandse bedrijven relatief gezien zeer veel investeren in ICT²² is de toegevoegde waarde van de IT-sector in Nederland relatief laag. Dit geldt voor IT-manufacturing en met name voor software publishing. [52] In IT-diensten is de toegevoegde waarde wel relatief hoog.²³ [52] De verkoop en omzet van e-commerce van Nederlandse bedrijven ligt echter net boven het EU-gemiddelde. Gegeven de sterk ontwikkelde vraag – die Nederland een interessant testbed maakt voor nieuwe online diensten en applicaties – is dit een opmerkelijk gegeven. Debet zijn wellicht de lage private R&D-investeringen in ICT (zie hierna).

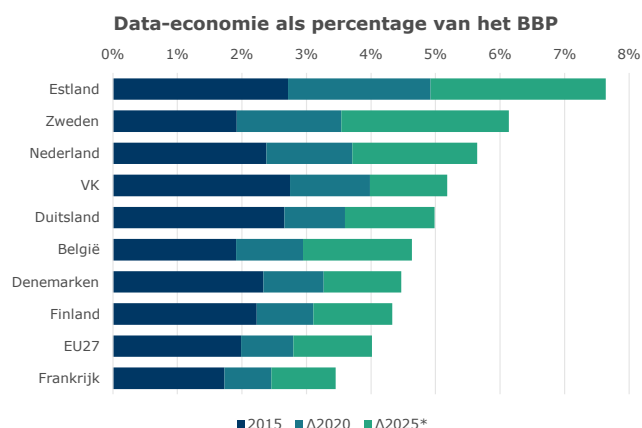
Dit geldt ook voor het relatieve **belang van data**(diensten) in het BBP. Overall is dat aandeel in de EU gegroeid van 2,0% in 2015 tot 2,8% in 2020. Voor Nederland bedragen deze percentages respectievelijk 2,4% (2015) en 3,7% (2020). De groei in Nederland is dus ook sneller dan het Europese gemiddelde. Deze groei zet zich volgens de prognoses van IDC in de komende jaren nog sterker door: tot 5,6% in 2025 (in het base line scenario), tegen 4,0% voor de EU als

²¹ Samen met Finland, Frankrijk, Duitsland en Zwitserland. [202]

²² Nederland heeft van alle OECD-landen het hoogste percentage investeringen in ICT (als % BNP): 4,2% versus Zweden (4,1%), Frankrijk (3,4%), Denemarken (2,8%), Finland (1,8%), het VK (1,8%) en Noorwegen (1,6%). [210]

²³ In 2017 is de toegevoegde waarde van IT-dienstverlening (als percentage van de totale toegevoegde waarde) in Nederland 2,79%. Alleen Finland (3,35%), Zweden (3,19%) en het VK (2,95%) kennen een hoger percentage. Duitsland (2,64%) en Frankrijk (2,47%) liggen in de buurt; de percentages in Denemarken (2,13%), België (1,95%) en Noorwegen (1,78%) liggen beduidend lager. [52]

geheel. Alleen in Zweden (3,5% in 2020, 6,1% in 2025) en Estland (4,9% in 2020, 7,6% in 2025) groeit de data-economie sneller. [53]



Figuur 19. De data-economie als deel van het BBP

In de digitalisering van de **(maak)industrie** loopt Nederland achter op de leidende landen. Zo is de adoptie van 3D-printing en robotica in de Nederlandse industrie beduidend lager dan in de Finse, Deense en Zweedse maar ook Duitse industrie. Dit geldt ook specifiek voor de maakindustrie. Het gat met Denemarken en Finland is hier aanzienlijk. Het verschil met Duitsland is minder groot; met Zweden is er geen verschil. [51] In de adoptie van industriële robotica was Nederland in 2018 nog een van de koplopers maar heeft het veel terrein verloren ten opzichte van met name Denemarken en Finland. [53] In diensten -dus niet in de industrie- loopt Nederland wel voorop, met name in het gebruik van IoT. [53] Het gebruik van industriële robots – dat in het algemeen nog in de kinderschoenen staat, is in Nederland in 2020 nog relatief laag. [51]

Nederlandse bedrijven lopen wel voorop in het gebruik van **big data analytics**. [54] Dat geldt ook voor het gebruik van *Internet of Things* (IoT) – althans in diensten (dus niet in industrie). [53]

Wat betreft de vraag (en aanbod) vanuit de **publieke sector**: Nederland scoort hier nog wel boven het EU-gemiddelde maar teert daarbij deels op de successen uit het verleden (zoals de vroege invoering van de DigiD en vooraf ingevulde formulieren). De IT-infrastructuur van grote uitvoerende organisaties, die voorheen koplopers waren op het gebied van digitalisering, is niet meer up-to-date. Net als bij de andere Scandinavische koplopers is hier wellicht sprake van de wet van de remmende voorsprong. In Figuur 18 zouden we een catch-up effect kunnen zien.

Aanknopingspunten voor beleid

In de 'themaoverstijgende' digitaliseringsparagraaf van de Brede Maatschappelijke Heroverwegingen zijn

reeds een aantal meer algemene aanbevelingen op het vlak van digitalisering geformuleerd. [43] Daarnaast heeft het kabinet een 'Nederlandse Digitaliseringsstrategie', die ook periodiek wordt bijgestuurd. [55] In deze strategie (en bijbehorende activiteiten) worden zowel 'harde' als 'zachte' kanten van digitalisering geïmplementeerd.

We benoemen hier ter aanvulling enkele meer concrete aanbevelingen, die meer zijn toegesneden op het onderhavige thema Investeringsklimaat.

- Een eerste observatie is dat Nederland in allerlei ICT-gerelateerde indices (zoals de DESI) in de kopgroep staat, en als zodanig dus op de radar van internationale investeerders zal opduiken. Tegelijkertijd is het onderscheidend vermogen ten opzichte van de andere koplopers beperkt. Het is dus zaak om de USP's van Nederland Digitaliseringsland benadrukken (bijvoorbeeld infrastructuur, goed vaardigheden bevolking, academisch onderzoek) verder te benadrukken, en om het beeld van (vermeende) zwaktes te corrigeren, bijvoorbeeld het gebrek aan IT-ers.

- De uitstekende infrastructuur blijft een sterk punt van Nederland. Scandinavische landen hebben die ook, maar Nederland heeft als comparatief voordeel dat het een dichtbevolkt land is met kleine afstanden. Een afgeleide sterkte daarvan is dat de vraag naar digitale diensten ver ontwikkeld is in Nederland. In andere domeinen zoals muziek is dit een bekend gegeven en wordt Nederland als 'test bed' voor nieuwe producties gebruikt. Ook voor nieuwe digitale diensten zou Nederland als test bed in de markt kunnen worden gezet. Daaraan verwant zouden succesvolle binnenlandse diensten (zoals iDeal) op Europees niveau kunnen worden opgeschaald.

- Nederland is ook goed gepositioneerd in de opkomende data-economie. Dat is deels vanwege de traditionele sterkte in uitgeverijen (die hun bedrijfsmodel in toenemende mate op digitale platformen gaan richten). In specifieke datadomeinen (zoals geo-informatie, in het bijzonder klimaat-gerelateerde data) heeft Nederland internationaal al een sterke uitgangspositie. Deze positie kan verder worden uitgebuit door (meer) commerciële diensten te ontwikkelen op basis van deze data (bijvoorbeeld satellietdata).

- Dat geldt ook voor het academisch onderzoek naar ICT in Nederland. Er zijn relatief weinig links met het Nederlandse bedrijfsleven. Dat wekt enige verwondering omdat de Nederlandse software-industrie veel groter en sterker is dan over het algemeen wordt

aangenomen.²⁴ R&D-investeringen vanuit het bedrijfsleven in ICT-diensten zijn relatief laag in Nederland vergelijking tot andere Europese landen.²⁵ Tegelijkertijd weten grote buitenlandse bedrijven wel uitstekend de weg te vinden naar Nederlandse onderzoeksgroepen. Hier valt op nationaal niveau dus nog terrein te winnen.

²⁴ Zie bijvoorbeeld de jaarlijkse Main Software 50 [203]

²⁵ R&D door bedrijven in ICT-services bedragen in Nederland 0,12% in 2015, tegen 0,17% in Denemarken en 0,25% in Finland en Noorwegen [210]

3 Investeringsklimaat in deelgebieden

In dit hoofdstuk gaan we in op de acht deelgebieden die we in het eerste hoofdstuk geïntroduceerd hebben.

3.1 Maakindustrie: Halfgeleiders

Inleiding

Een halfgeleider is een stof die als een geleider of isolator wordt gebruikt en waarmee elektronische componenten kunnen worden gemaakt. [56] Halfgeleiders zijn een belangrijke *'enabling technology'* voor veel producten en innovaties, zoals computers, smartphones en auto's. [57] Door de ontwikkeling in de capaciteit, functionaliteit en snelheid van halfgeleiders zijn innovaties en verbeteringen in veel sectoren mogelijk gemaakt. [57] De halfgeleiderindustrie is een hefboom voor innovatie, productiviteit en economische groei in Europa. [58] [59] De economische waarde van halfgeleiders is een veelvoud van de markt voor halfgeleiderapparatuur met een impact in veel andere markten. [59] Het wordt daarom van strategisch belang geacht in Europa om halfgeleiders te blijven produceren, ook gezien de ontwikkeling dat andere landen hun eigen chipindustrie proberen te versterken met spionage bij ASML. [58] [60] In Nederland zijn er twee typen bedrijven in de halfgeleiderindustrie: (1) bedrijven die voor de wereldwijde productie van geavanceerde *Integrated Circuits (IC's)* complexe machines ontwikkelen en produceren en (2) bedrijven die zich richten op het ontwikkelen en produceren van (chip)technologie, elektronische componenten, IC's en elektronische systemen en producten met toepassingen in verschillende sectoren. [61]

Internationale vergelijking

Internationaal gezien staat Nederland op de vijfde plek wat betreft omzet van de halfgeleiderindustrie. [62] Van de wereldwijde omzet wordt 4% in Nederland gegenereerd. [62] Grotere spelers zijn de VS (47%) en Aziatische landen (Zuid-Korea, Taiwan, Japan en China). [62] De kosten voor fabrieken in laatstgenoemde Aziatische landen zijn goedkoper dan in de VS (zowel de initiële kosten als de operationele kosten). [63] In 2016 werd ongeveer 20% van de wereldwijde halfgeleider-apparatuur in Nederland geproduceerd. Als we kijken naar de afzetmarkt voor halfgeleiders komt vanuit de grootste vraag uit Azië, waarbij China de grootste importeur van chips is. [64]

Nationale verdieping

Nederland heeft een goede positie op het gebied van het produceren van halfgeleiderapparatuur, met name wat betreft geavanceerde lithografie-machines. [65] ASML is in de productie van geavanceerde lithografie-machines wereldwijd gezien de meest geavanceerde speler. [62] Op het gebied van halfgeleiderproductie is NXP een belangrijke speler in Nederland. [56] Nederland kent een dertigtal spelers die actief zijn in de *process control keten* (producenten van *process control systems*, toeleveranciers van metrologiesystemen en producenten van lithografiemachines) en vijf onderzoeksinstellingen die *aan process control* technologie werken. [66] *Process control* is een cruciaal onderdeel geworden voor halfgeleiderproductie. [67]

Nederland heeft als één van de weinige landen (samen met de VS en Japan) een complete halfgeleiderwaardeketen met onder andere de ontwikkeling en productie van chipmachines en het ontwerpen en produceren van chips. [56], [68] Het halfgeleidercluster in Nederland met bedrijven als ASML, ASMI, ASM-PT en BESI met een uitgebreid netwerk van toeleveranciers daaromheen is uniek. [69] De keten rondom de OEM's heeft een aantrekkingskracht op andere bedrijven die zich ook in de nabijheid vestigen. [70] In gesprekken wordt genoemd dat *reshoring* een trend is in meerdere landen, onder andere om minder afhankelijk te zijn van het buitenland en vanwege stijgende loonkosten in landen met voorheen lagere lonen. Ook China zet sterk in op een waardeketen binnen de eigen landsgrenzen op het gebied van halfgeleiders. [63] [71] Hiertoe is er vanuit de Chinese overheid veel (financiële) steun voor het bedrijfsleven, bijvoorbeeld met het National Semiconductor Fund. [63] [72] Het lijkt echter moeilijk voor concurrenten om de unieke positie van ASML in de complexe toeleveringsketen te kopiëren. [73]

De halfgeleiderindustrie in Nederland is kennisintensief en kent nauwe samenwerkingen tussen (nationale en internationale) kennisinstellingen en hightech bedrijven voor onderzoek en ontwikkeling. [61] Er bestaan diverse publiek-private innovatieprogramma's waarin nationaal en internationaal wordt samengewerkt met partijen in het ecosysteem. [61] Het wetenschappelijk niveau in Nederland van kennisinstellingen, onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven op het gebied van halfgeleiders is hoog. [56] [74] [75]

Nederland is sterk in het ontwikkelen van ecosystemen en het samenwerken, wat onderscheidend is ten opzichte van andere landen (vooral Aziatische landen). [56] Voorbeelden hiervan zijn de ecosystemen rondom ASML en het Chip Integration Technology Center (CITC). [56] Een belangrijke reden hiervoor is het

Dialogic innovatie • interactie

consistent investeren in R&D op het gebied van halfgeleiderapparatuur. [75] De halfgeleider ecosystemen in Nederland liggen rondom de drie technische universiteiten. Uit de interviews blijkt dat het hoge niveau van onderzoek en het inzetten op publiek-private samenwerkingen hieraan bijdragen. Daarnaast zijn er samenwerkingen met buitenlandse partijen zoals de intensieve samenwerking tussen ASML en IMEC. [76] Ook heeft ASML goede klantrelaties, zo blijkt uit de co-investering van Intel, Samsung en Taiwan Semiconductor aan de ontwikkeling van de EUV-technologie van ASML. [73]

Een knelpunt voor de halfgeleiderindustrie in Nederland is het feit dat er relatief weinig overheidssteun is in Nederland voor de industrie ten opzichte van landen als China, Frankrijk en Duitsland. [56] , [63] Vooral in China is er veel overheidssteun voor de halfgeleiderindustrie, waarbij het beleid gericht is op het creëren van een aantal nationale 'champions'. [71]

Uit de interviews komt naar voren dat het belangrijk is om de sterktes van Nederland in de halfgeleiderindustrie inzichtelijk te maken, alsook de kansen voor de toekomst met duidelijke toegevoegde economische waarde. Vervolgens kan worden gekeken waarin meer geïnvesteerd moet worden. De sterke positie van Nederland in de halfgeleiderindustrie is onder andere het gevolg van excellente knowhow en kennis, zowel bij bedrijven, universiteiten als onderzoeksinstituten. Ook in de interviews wordt het hoge niveau van het onderzoek, de technische knowhow en het talent in Nederland onderschreven. [74] Belangrijke factoren voor een succesvolle halfgeleiderindustrie zijn (naast toegang tot kapitaal) de kwaliteit van menselijk kapitaal, duurzaam en fors investeren in R&D en een goede integratie in de wereldwijde toeleveringsketen voor toegang tot belangrijke inputs en apparatuur. [71] Er is in de Nederlandse hightech sector een schaarste aan technisch talent, waar de topsector HTSM op inspeelt met de Human Capital Agenda. [77] In de halfgeleiderindustrie wordt het gebrek aan technisch personeel ook ondervonden (onder andere door ASML). [78] Daarom is er onder andere een nieuwe opleiding Semiconductor Packaging opgezet door CITC in samenwerking met de HAN. [79] Ook SEMI Europe heeft een programma opgezet waarbij er nauwere samenwerking komt tussen bedrijven in de micro-elektronica en onderwijsaanbieders, om het tekort aan technisch talent te reduceren. [80]

Verder blijkt uit de gesprekken dat het voor bedrijven in de halfgeleiderindustrie lang kan duren om stapsgewijs uit te groeien tot een bedrijf dat wereldwijd levert, zonder forse investering om een sprong te maken. In de VS worden er eerder grotere investeringen gedaan

in bedrijven, waardoor ze sneller kunnen groeien. In Nederland zijn investeerders meer risico-avers en is het lastig voor kleine bedrijven om substantiële financiering te verkrijgen. Door het gebrek aan investeerders is het lastig voor scale-ups om te groeien. Nederlandse bedrijven moeten door het gebrek aan kapitaal veelal uitwijken naar de VS of Azië voor investeringen, zo komt naar voren uit de interviews. Dit blijkt ook uit recente cijfers waarin de VS, China en Japan naar voren komen als de grootste spelers op het gebied van overnames in de halfgeleiderindustrie. [71] In de interviews wordt aangegeven dat er vanuit het buitenland interesse is om te investeren in de halfgeleiderindustrie in Nederland. Verder vormen geopolitieke kwesties potentiële risico's voor de omzet van de halfgeleiderindustrie, zoals bleek uit het stopzetten van export naar China van ASML onder druk van de VS (Een aantal halfgeleiderproducten vallen onder het Wassenaar Arrangement.) [56] [71] [81]

Voorbeeld van investeringen in Halfgeleiders in Nederland

Masévon

Masévon is een cluster van vier industriële bedrijven met een hoofdvestiging in Hardenberg. [82] Het bedrijf ontwikkelt en produceert machines en systemen voor verschillende sectoren, waaronder de halfgeleiderindustrie. [82] De hoogwaardige technische producten van Masévon worden wereldwijd geëxporteerd (klanten zijn onder andere ASML en Merck). [83] In 2020 heeft het bedrijf €10 miljoen geïnvesteerd in een nieuwe fabriek in Hardenberg. [83] Met deze investering wil het bedrijf anticiperen op een verwachte groei in onder andere de halfgeleiderindustrie. [83] Het doel is om de activiteiten te verbreden, verfijndere producten te maken en het bevorderen van de werkgelegenheid in de regio. [82] In de nieuwe productiehal komen high-end kwaliteitsruimtes en een *cleanroom*, waarmee mechatronische precisie-assemblages kunnen worden gerealiseerd voor onder meer de halfgeleidersector. [82]

De keuze voor het investeren in een nieuwe fabriek in Hardenberg lijkt onder andere voort te komen uit de sterke verbintenis van het bedrijf met de regio: er zijn toeleveranciers in de regio en de regionale participatiemaatschappij Wadinko als aandeelhouder. [83] Masévon werkt samen met bedrijven in de regio en vindt het positief dat er een goede technische infrastructuur is en kennisinstellingen als de Universiteit Twente en hogescholen dichtbij zijn. [83] Verder is er voldoende gekwalificeerd personeel beschikbaar en wordt het als een voordeel beschouwd dat er minder

sterk geconcentreerd moet worden voor gekwalificeerd personeel dan in de hightech regio Eindhoven. [83]

Mogelijke aanknopingspunten voor beleid

Op basis van dit onderzoek komen wij tot de volgende aanknopingspunten en aanbevelingen:

- Behoud de unieke **complete halfgeleider-waardeketen** in Nederland op het gebied van het ontwikkelen en produceren van chipmachines en het ontwerpen en produceren van chips.
- Verbeter **financieringsmogelijkheden voor scale-ups**, zodat deze bedrijven sneller kunnen groeien en minder snel moeten uitwijken naar buitenlandse investeerders voor kapitaal. Vanuit de hightech sector zijn er bijvoorbeeld plannen om een financieringsfonds op te richten voor kapitaalintensieve kennisgedreven scale-ups. [84]
- Kijk goed waar de sterktes **en concrete economische kansen** (in termen van werkgelegenheid en toegevoegde waarde voor de economie) liggen en zet hier vervolgens sterker op in vanuit de overheid. Hierbij zouden wij kunnen kijken naar het beleid dat China voert om investeringen te stimuleren, maar moeten we beseffen dat het hier om een andere schaal gaat: de overheid investeert daar immers tientallen miljarden in deze sector. [85]
- Blijf innovatie stimuleren die tot **nieuwe producten en industriële activiteiten** kan leiden, om afhankelijkheid van enkele spelers of producten te voorkomen. [56] Kansen voor innovatie bij halfgeleiders liggen bijvoorbeeld bij IoT en kunstmatige intelligentie. [86] [87]
- Blijf inzetten op het onderscheidende aspect van **samenwerking** en het ontwikkelen van **ecosystemen** met interactie tussen bedrijven en kennisinstellingen. Belangrijke aspecten hierbij zijn het excellente wetenschappelijke onderzoek op het gebied van halfgeleiders en investeringen in R&D. Ook het blijven stimuleren van de bestaande sterke publiek-private samenwerkingen is hierbij van belang. [74]. Tot slot is het van belang om het tekort aan technisch personeel te verminderen, door nauwere samenwerking tussen onderwijsinstellingen en de industrie en door bijvoorbeeld praktijkgerichte onderwijsprogramma's op te zetten (zoals de recent opgezette opleiding Semiconductor Packaging).

3.2 Maakindustrie: Kwantum

Inleiding

Quantumtechnologie is een nieuw type technologie, dat gebruikmaakt van de principes van de quantummechanica. Door slim gebruik te maken van deze principes, maakt deze technologie nieuwe toepassingen mogelijk, zoals het doorrekenen van moleculen en materialen en positiebepaling zonder gps. [88]

De ontwikkelingen in quantumtechnologie worden veelal uitgesplitst in drie deelgebieden: '*quantum computing*', '*quantum communications*', en '*quantum sensing*'. [88] *Quantum computing* heeft de grootste mogelijke impact, maar heeft naar verwachting meer dan twintig jaar nodig om grootschalig ingezet te kunnen worden. *Quantum communications* en *quantum sensing* hebben een kleinere impact, maar worden naar verwachting 'relevant' in respectievelijk 15-20 en 10 jaar. [88] Quantumtechnologie wordt dus gekenmerkt door een zwaartepunt in de lagere TRL's.

Internationale vergelijking

Er zijn geen internationale indices, die het investeringsklimaat in quantumtechnologie integraal beschrijven. Wel zijn er verschillende studies, die Nederland in een internationaal perspectief zetten.

In een studie van Birch [89], die naar het Nederlandse quantumtechnologie-ecosysteem kijkt, komen Canada en de Verenigde Staten als mondiale koplopers uit de bus. Zij worden gevolgd door het Verenigd Koninkrijk, Australië en Nederland. Daarachter volgen Duitsland, Oostenrijk, Singapore en China. Ook andere bronnen, zoals '*The Red Team Analysis Society*' [90] en '*Analytics Insight*' [91], komen tot een vergelijkbare set aan internationaal toonaangevende landen.

In de studie van Birch komen een aantal sterktes van Nederland naar voren. [89] Ten eerste heeft Nederland een sterke wetenschappelijke kennisbasis; zowel qua omvang en kwaliteit van de wetenschappelijke kennisontwikkeling behoort Nederland met instituten als de TU Delft tot de belangrijkste producenten van kennis op het gebied van quantumtechnologie in de wereld. Daarnaast is Nederland goed ingebed in internationale kennisnetwerken, en wordt de sector gekenmerkt door een sterke samenwerking tussen overheden en publieke kennisinstellingen. Quantumtechnologie kent een hoge mate van beleidsaandacht en is institutioneel sterk ingebed, mede door het benoemen van quantumtechnologie als sleuteltechnologie.

Ook Quantum Delta Nederland rapporteert de sterke wetenschappelijke positie van Nederland, de aanwezigheid van top-auteurs, en de connecties binnen

(inter)nationale kennisnetwerken. [92] Als zwaktes rapporteren zij de afwezigheid van durfkapitaal en het nog beperkt opkomen van startups, hoewel Birch aangeeft dat Nederland met zes startups relatief gezien veel startups kent (gezien de kleine bevolkingsomvang van Nederland). [89]

Nationale verdieping

In zijn ecosysteemanalyse van het Nederlandse quantum-ecosysteem, gaat Birch dieper in op de sterktes en zwaktes binnen Nederland. [89] Hoewel Nederland goed scoort op de dimensies 'kennis', 'netwerken' en 'instituten', scoort Nederland minder goed op andere dimensies. Nederland scoort matig op:

- **Leiderschap.** Leiderschap wordt nu gedomineerd door publieke partijen. Het is zaak om dit leiderschap vast te houden, en daarbij een transitie te maken richting meer private sector gedreven leiderschap.
- **Talent.** Nederland leidt veel talent op, maar heeft problemen met het behouden van (top)talent. Veel talent 'stroomt door' naar plekken in het buitenland.
- **Infrastructuur.** Nederland heeft een goede (publieke) basisinfrastructuur met betrekking tot onderzoek en ontwikkeling. Deze basisinfrastructuur dient van voldoende kwaliteit te blijven, en de ontwikkeling van private infrastructuur is nog niet van de grond gekomen.

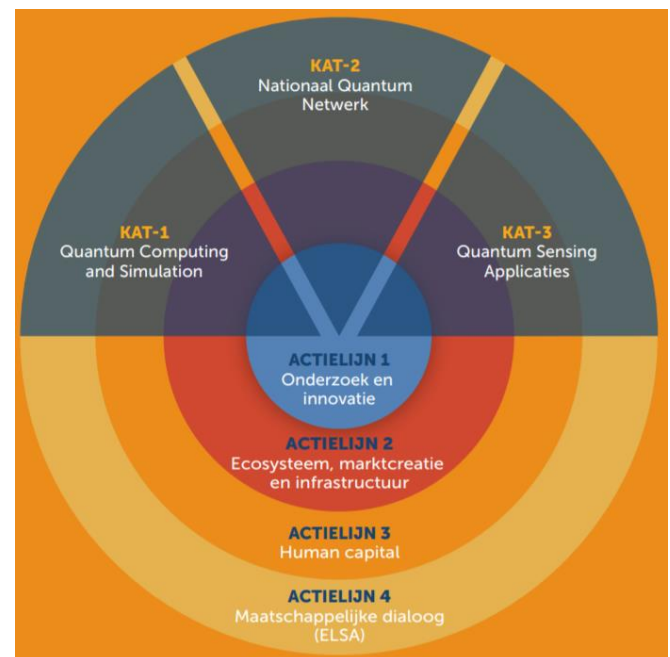
Daarnaast scoort Nederland relatief slecht op:

- **Financiering.** Er zijn wel aanzienlijke publieke investeringen aanwezig, maar er zijn vrijwel geen private investeringen in startups en scale-ups. Er is vrijwel geen durfkapitaal aanwezig. Momenteel wordt er (publiek) veel geïnvesteerd in fundamenteel onderzoek, terwijl de vraag naar investeringen in meer toegepast onderzoek en valorisatie van onderzoek toeneemt.
- **Diensten.** Er is in Nederland nog beperkte dienstverlening ontwikkeld, die helpt bij het valoriseren van wetenschappelijke kennis naar applicatiegerichte activiteiten. Het door QuTech ontwikkelde 'Quantum Inspire' is een goede stap in die richting. Er zijn verder in Nederland nog geen specialistische incubatorfaciliteiten die quantum als focus hebben.
- **Cultuur.** Er is nog geen sprake van een ondernemerscultuur. Weinig wetenschappers zetten de stap om een onderneming op te zetten. Daarnaast is er weinig diversiteit in termen van gender, en heerst een cultuur

waarin individuen elkaar (te) sterk beconcurreren.

- **Vraag.** Er is nog een weg te gaan om tot vermarktbare toepassingen te komen. Er is een gebrek aan potentiële afnemers en uitzicht op use cases, waardoor er relatief weinig market pull is en de sector nog met name leunt op *technology push*.

In de 'Nationale Agenda Quantumtechnologie' wordt uiteengezet hoe men quantumtechnologie in Nederland vooruit wil helpen, hoe bestaande sterktes uitgebouwd kunnen worden en specifieke knelpunten aangepakt kunnen worden. Dit gebeurt middels een programma bestaande uit vier actielijnen en drie katalysator-programma's: [88]



Figuur 20. Overzicht van de actielijnen en programma's [88]

Quantum Delta heeft daarbij een Groeifonds-voorstel ingediend, om het quantum-ecosysteem verder te versterken. Een studie die zij heeft laten uitvoeren laat een substantiële return zien op investeringen die nu in quantum gemaakt worden. [92]

Microsoft Quantum Lab Delft

In 2019 is het Microsoft Quantum Lab Delft geopend. Dit laboratorium is voortgekomen uit de samenwerking tussen Microsoft en QuTech. [93] QuTech is een onderzoeksinstituut binnen TU Delft op het gebied van quantum computing en quantum internet en is een samenwerking tussen TU Delft en TNO. [94] Het doel van het Quantum Lab voor Microsoft en QuTech is om samen de bouwstenen voor een quantumcomputer te onderzoeken. [89] Dankzij de samenwerking met de TU Delft zijn er verschillende onderzoeksfaciliteiten beschikbaar die nodig zijn voor quantumonderzoek. [95] Het onderzoek staat onder leiding van Leo Kouwenhoven (voormalig professor aan de TU Delft, oprichter van QuTech en werkzaam bij Microsoft), die eerder onderzoek naar deze bouwstenen had gedaan (qubits, gebaseerd op majorana-deeltjes) [96] Dit onderzoek werd mede gefinancierd door Microsoft. [97] TU Delft heeft een sterke internationale positie wat betreft quantumonderzoek en met het lab deze positie verder verstevigd. [91] De sterke positie komt onder meer door de interactie tussen verschillende onderzoeksgroepen op het gebied van qubits in Delft en het werken aan een innovatie ecosysteem voor quantumtechnologie (Quantum Delft). [98] [99]

Mogelijke aanknopingspunten voor beleid

Op basis van dit onderzoek komen wij tot de volgende aanknopingspunten en aanbevelingen, die in lijn zijn met de geanalyseerde documentatie over deze sector:

- Werk aan het **vertalen van de sterke wetenschappelijke kennisbasis** naar hogere TRL-niveaus, en uiteindelijk vermarktbare toepassingen;
- Werk verder aan de **ondernemerschapscultuur**, en specifiek aan de ondernemersgeest bij wetenschappelijke professionals;
- Stimuleer **samenwerking** binnen het **ecosysteem** en voorkom een sfeer van onnodig hoge concurrentie tussen individuen;
- Ontwikkel **ondersteunende diensten** in de vorm van bijvoorbeeld incubators en experimenteerruimtes voor publieke en private partijen om te werken aan quantum-toepassingen.
- Bouw de **betrokkenheid van private partijen** uit met betrekking tot leiderschap en richting binnen het ecosysteem;
- Stimuleer de **'market pull'** voor quantumtechnologie;

- Faciliteer en mobiliseer **private investeerders**, die bereid zijn om te investeren in quantumtechnologie. Een interessant voorbeeld hiervan is Quantonation uit Frankrijk, waarbij €40 miljoen wordt geïnvesteerd in quantum startups. [100]
- Creëer zoveel mogelijk (financiële) **prikkels voor investeerders** om te investeren in projecten met hogere TRL's, waarbij concrete projecten gebaat zijn bij het koppelen aan andere sectoren waarin Nederland excelleert (bijv. Agri-food of watermanagement); Een interessant voorbeeld uit buitenland is het VK, waar ook wordt ingezet op een multidisciplinaire insteek. [101]
- Behoud de goede **aansluiting met internationale kennisnetwerken**, ook met het oog op Europese financiering;
- Werk verder aan het **behouden en ontwikkelen van talent**;
- Behoud **kwalitatief hoogwaardige onderzoeks- en ontwikkelingsinfrastructuur**, welke als fundament dient voor een sterke kennisbasis en als magneet kan dienen voor (top)talent.
- **Koppel** projecten op het gebied van kwantum aan sectoren waar we als Nederland in excelleren.

3.3 Maakindustrie: Fotonica

Inleiding

Door de Europese Commissie wordt fotonica als volgt omschreven: "Fotonica is de wetenschap en technologie van licht." [102] Fotonica speelt een rol in veel innovaties van de afgelopen jaren, zoals lasers, camera's en schermen. [103] Fotonica is een sleuteltechnologie en wordt gezien als een belangrijke 'enabling technology' voor innovaties in verschillende gebieden. [103] Binnen de fotonica wordt het ontwikkelen van fotonische chips (deze chips zijn voor sommige toepassingen sneller en energiezuiniger [56]) gezien als een interessante mondiale groeiemarkt waar kansen liggen voor Nederland. [61]

Internationale vergelijking

Internationaal gezien is een kleine groep landen leidend in fotonica op de dimensies productie, handel en technologie. Dit zijn Duitsland, Nederland, Oostenrijk, het Verenigd Koninkrijk en Tsjechië. [104] Als mogelijke reden voor deze goede positie wordt de specialisatie genoemd in bepaalde industrieën die het gebruik van fotonica bevordert. [56] Nederland scoort in de samengestelde indicator van de Europese Commissie met name goed op technologie (plek 1). Het aspect technologie in de samengestelde indicator geeft aan in hoeverre een land in staat is om nieuwe technologische kennis te produceren die relevant is voor industriële toepassingen. [104] Op het gebied van handel en productie staat Nederland volgens deze indicator op plek 7.

Nederland staat op het gebied van productievolume in Europa op de tweede plek (12,5% van het productievolume in 2015), na Duitsland (41,3%) en gevolgd door Frankrijk (11,6%). [105] Duitsland is de grootste producent op het gebied van fotonica. Op het aspect productietechnologie is Nederland leidend en op het aspect veiligheid zijn het VK en Frankrijk leidend. [104] In Nederland was er tussen 2005 en 2011 een jaarlijkse groei (CAGR, Compound Annual Growth Rate) in het productievolume in fotonica van 13,2%. Tussen 2011 en 2015 bedroeg dit 1,7%. De lagere groei in de periode 2011-2015 kan worden verklaard door de afvlakkende groei van verkopen door ASML, waarvan de fotonicaproductie in Nederland sterk afhangt.²⁶ [105] Voor Duitsland is dit 7,8% (2005-2011) en 1,7% (2011-2015). In Frankrijk was de groei 2,2% (2011-2015) en in het VK was de groei 1,4% (2011-2015). [104]

Nationale verdieping

Nederland heeft een leidende positie opgebouwd in de fotonicatechnologie, waarbij met name geïntegreerde fotonica (geavanceerde functionele fotonische chips) sterk ontwikkeld is. [103] Binnen Nederland is er aandacht voor fotonica, onder andere via Photonics NL, PhotonDelta (een publiek-private samenwerking om het ecosysteem op het gebied van geïntegreerde fotonica te versterken), het Dutch Optics Centre en het Photonic Integration Technology Center (PITC).

Vergeleken met de VS en China worden er in Nederland beperkte investeringen gedaan in productie-faciliteiten. [69] Uit gesprekken blijkt ook dat er in deze landen een meer uitgesproken agenda is op het gebied van fotonica. Verder geven respondenten over de hele linie aan dat investeerders in het algemeen in Nederland meer risicomijdend zijn dan in landen als de VS en China. Dit heeft uiteraard te maken met cultuur, maar ook met het geringere aanbod van kapitaal in Nederland. Bedrijven in de VS en China mikken op een veelvoud aan financiering in een eerste financieringsronde vergeleken met Nederlandse bedrijven. In Nederland moeten bedrijven zelf actief op zoek naar investeerders, terwijl durfkapitalisten in landen als de VS en het VK juist actief bedrijven benaderen.

Nederlandse bedrijven en instituten hebben een goede internationale reputatie op het gebied van kennis en ondernemerscultuur, R&D en hoogwaardige productie. [69] Er is een aantal kennisinstellingen en bedrijven met een internationaal leidende positie, waarbij de kwaliteit van de wetenschappelijke publicaties bovengemiddeld is. [106] In Nederland is er veel kennis en expertise op het gebied van de complexe maakindustrie met relatief lage volumes. Ook heeft Nederland historisch een goede positie opgebouwd met bedrijven als ASML waarop kan worden voortgebouwd. Er is echter wel een gebrek aan gespecialiseerd personeel binnen bedrijven, wat de groei van de sector belemmert. [69]

Vanuit de excellente kennis vindt er in Nederland veel innovatie plaats op het gebied van fotonica en ontstaan er startups. [103] Vanwege deze innovaties is er vanuit het buitenland interesse om te investeren in high tech in Nederland, zo blijkt uit interviews. In de vroege fase van bedrijven is het gemakkelijker om financiering te verkrijgen via subsidies. Het doorgroeien van startups naar scale-ups gaat echter niet gemakkelijk (hierbij refereert men in de gesprekken aan de European paradox: het lastig kunnen vermarkten van

²⁶ "Photonics production in the Netherlands strongly depends on one company, ASML. Sales of ASML trended about Dialogic innovatie • interactie

sideward from 2011 to 2015, after growing strongly in the years before." [105]

wetenschappelijke innovaties). Om te kunnen door-
groeien van startup naar scale-up is er meer kapitaal
nodig, wat onvoldoende toegankelijk is voor deze be-
drijven. Hierbij speelt ook een rol dat wetenschappers
en ondernemingen soms moeite hebben om hun tech-
nologie of innovatie uit te leggen aan investeerders.

Op het gebied van geïntegreerde fotonica is er in Ne-
derland een ecosysteem om fotonische chips te
produceren tegen lage kosten. [103] Om dit ecosys-
teem zijn waardeketens ontstaan van chipontwerp,
software, packaging, assemblage en systeemintegra-
tie. [103]

Voorbeeld van investeringen in Fotonica in Nederland

Smart Photonics

Smart Photonics is een bedrijf in de geïntegreerde fo-
tonica (productie van fotonische chips). Ten tijde van
de oprichting in 2011 was dit bedrijf één van de eerste
bedrijven actief op dit gebied. Smart Photonics wordt
gezien als één van de sleutelbedrijven in het fotonica-
ecosysteem en bouwt voort op opgedane kennis van
onderzoek van de TU Eindhoven. [107] Dit bedrijf was
eind 2019 op zoek naar nieuwe investeerders voor het
vergroten van de productiecapaciteit, om de ontwikke-
ling van de technologie voor geïntegreerde fotonica te
versnellen en om de positie als leverancier voor fotonica-
chips te verstevigen. Vanuit derde landen was er
verregaande interesse om deze investeringen te doen.
[107]

Om de scale-up voor de productie van fotonische chips
en het ecosysteem van geïntegreerde fotonica voor
Nederland te behouden, is er vanuit de overheid een
lening beschikbaar gesteld van €20 miljoen. [107] In
totaal is er voor €35-40 miljoen geïnvesteerd door een
Nederlands consortium bestaande uit Innovation Indus-
tries, BOM, PhotonDelta en KPN Ventures. [107] De
reden om dit bedrijf voor Nederland te behouden is het
belang van geografische nabijheid in het ecosysteem,
de rol van partner en toeleverancier voor lokale
startups in fotonica en de toekomstige economische
waarde in termen van bijvoorbeeld spin-offs. [107]

In de interviews wordt aangegeven dat het behoud van
Smart Photonics voor Nederland een goede stap is,
vanwege het belang voor de Nederlandse economie.
Dit sluit volgens de respondenten aan bij een langeter-
mijnvisie van de overheid, waarbij moet worden
gekeken naar bedrijven die (in de toekomst) essentieel
zijn voor bepaalde ecosystemen en de Nederlandse
economie.

Mogelijke aanknopingspunten voor beleid

Op basis van dit onderzoek komen wij tot de volgende
aanknopingspunten en aanbevelingen:

- **Behoud de sterke Nederlandse positie op het gebied van kennis en innovatie, maar stimuleer ook het vermarkten van innovatie.** Hiervoor is meer kapitaal nodig en betere communicatie tussen technische bedrijven en investeerders.
- Blijf een actief beleid voeren om **bedrijven die belangrijk zijn voor de toekomst van de economie in Nederland te behouden.** Hiervoor is het van belang dat er een goed beeld is van de sterktes in Nederland, waar de kansen liggen en wat de (toekomstige) toegevoegde waarde is voor de economie, bijvoorbeeld in termen van werkgelegenheid.
- **Continueer het consequente beleid om voor de lange termijn te committeren aan bepaalde (sleutel)technologieën.** Dit zorgt voor zekerheid bij bedrijven over investeringen voor de lange termijn en voor een positief uitstralings-effect naar het buitenland toe.
- **Blijf inzetten op de gebieden waarin Nederland wereldwijd gezien een unieke positie heeft,** zoals een integrale supply chain om producten van een laag TRL-niveau naar een hoog TRL-niveau te brengen in Nederland. Werk aan het behoud van complete waardeketens en het behoud van de maakfunctie in Nederland.
- **Werk aan het reduceren van het tekort aan meer gespecialiseerd personeel** om de groei van de sector te bevorderen. In het VK wordt er bij fotonica voor gekozen om dit te doen door het bedrijfsleven en het onderwijs veel dichterbij elkaar te brengen. [108]
- **Stimuleer de mogelijkheden voor financiering voor startups en scale-ups,** met name toegang tot privaat kapitaal. Door het gebrek aan private investeringen wordt de groei van bedrijven belemmerd.

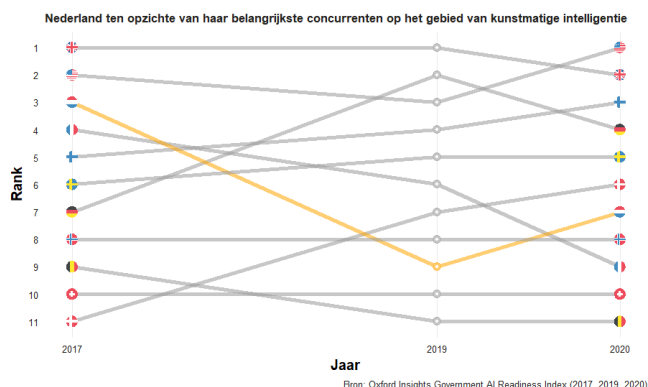
3.4 Kunstmatige intelligentie

Inleiding

Door de Europese Commissie wordt AI als volgt beschreven: “AI verwijst naar systemen die intelligent gedrag vertonen door hun omgeving te analyseren en - met een zekere mate van zelfstandigheid - actie ondernemen om specifieke doelen te bereiken.” [109] AI is een sleuteltechnologie, die toepassingen kent in de gehele economie en maatschappij. Binnen Nederland is er ruime aandacht voor AI, onder meer middels het Strategisch Actieplan AI (SAPAI) en de opgerichte Nederlandse AI Coalitie, welke ook een eigen actieagenda kent. AI kan gezien worden als een specifiek deelgebied binnen de bredere notie van digitalisering, en is derhalve ook nauw verwant aan andere ontwikkelingen en strategieën op het gebied van digitalisering, zoals de Nederlandse Digitaliseringsstrategie.

Internationale vergelijking

Internationaal worden verschillende maatstaven gebruikt om landen te vergelijken op de mate waarin een land ‘klaar’ is voor AI. Een toonaangevende maatstaf is de ‘AI Readiness Index’ van Oxford Insights, welke 172 landen vergelijkt op 10 dimensies met 33 onderliggende indicatoren. [110] Nederland is ten opzichte van onze concurrenten van een 3e plek in 2017, naar een 9e plek en een 7e plek in 2020 gegaan: [110]



Figuur 21. De ontwikkeling van Nederland en haar concurrenten op het gebied van kunstmatige intelligentie [110]

Uit de meest recente onderliggende data blijkt dat Nederland relatief het beste, maar niet in de top, scoort op de indicatoren ‘Technology skills’ (4e), ‘Effectiveness of government’ (5e) en ‘AI startups’ (5e). Door Oxford Insights is in 2020 ook een sub-index voor ‘Responsible Use’ geconstrueerd, waar Nederland op de 5e plaats staat. [110]

Ook McKinsey heeft een ‘AI readiness index’ geconstrueerd. Nederland staat hier op plek 5, waarbij ze goed scoort op ‘automation’, ‘digital readiness’ en ‘innovation’, en slechts bovengemiddeld scoort op de

dimensies ‘AI startup’, ‘investment capacity’, ‘human skills’ en ‘ICT connectedness’. [111]

In een aanvullende studie vergelijkt McKinsey Nederland met acht andere digital frontrunners. [112] Nederland staat hier op een 4e positie. Uit de analyse blijkt dat Nederland goed scoort op het percentage bedrijven dat big data-analyses uitvoert, het percentage burgers met een positief beeld van AI, het aantal mensen werkzaam in een AI-functie, en de ranking op de DESI. Nederland scoort relatief slecht op het aantal AI-startups, AI-funding per startup, STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) graduates, en het aandeel AI researchers. Uit de studie komen dan ook drie punten naar voren, waar Nederland aandacht aan moet geven wil het de positie in de AI-Readiness verbeteren en daarmee het economisch potentieel realiseren: (1) investeringsniveaus zowel privaat als publiek, (2) de positie in wereldwijd onderzoek (AI-onderzoekers en patenten), (3) talent en vaardigheden. Ook uit het ‘Stanford Artificial Intelligence Index Report’ volgt dat Nederland met meer intellectueel eigendom op het gebied van IP en startup-investeringen haar positie kan verbeteren. [113]

Daarnaast toont de studie van McKinsey dat andere landen, zoals Duitsland, Frankrijk, het VK, en Scandinavische landen, veel meer zijn gaan investeren in AI. Daarbij hebben de ontwikkelingen na het uitbrengen van deze studies ook niet stilgestaan. Om als Nederland de ambitie om te horen bij de digitale koplopers waar te maken, en een gunstig investeringsklimaat te creëren en te behouden, lijken substantiële publieke investeringen essentieel.

Nationale verdieping

Het Strategisch Actieplan AI is opgesteld om Nederland verder te brengen op het gebied van AI. Logischerwijs gaat het verder brengen van AI ook gepaard met investeringen in AI. [114] Het strategisch actieplan onderscheidt drie sporen, waaraan gewerkt dient te worden. Voor het investeringsklimaat is het relevant dat Nederland (1) werkt aan het versterken van de fundamenteën (bijv. bescherming van publieke waarden en mensenrechten), (2) het scheppen van de juiste voorwaarden (bijv. hoge kwaliteit onderzoek, excellente scholingsmogelijkheden en beschikbaarheid van data), en (3) het daadwerkelijk benutten van economische en maatschappelijke kansen (bijv. door het stimuleren van ondernemerschap). [114] Ook de Nederlandse AI Coalitie werkt aan deze thema’s. [115]

Uit een recente studie met betrekking tot onderzoeks- en innovatie-ecosystemen bleek dat het Nederlandse AI-ecosysteem kampt met in ieder geval uitdagingen op de volgende gebieden: het aantrekken en behouden

van talent (inclusief topwetenschappers), de beschikbaarheid van data, gebrek aan financiering (bijv. voor startups) en de versnippering van financiering, beperkende wet- en regelgeving (bijv. met betrekking tot de AVG), maatschappelijke inclusie en acceptatie, het versterken van het (inter)nationale ecosysteem, en het organiseren van blijvende commitment op de lange termijn. [15]

Voor het investeringsklimaat is het verder van belang om onderscheid te maken in bedrijven/organisaties die AI *ontwikkelen* en bedrijven/organisaties die AI *gebruiken*. Voor de ontwikkelaars zijn vaak substantiële investeringen vereist. Toegang tot kwantitatief voldoende en kwalitatief hoogwaardige data is daarbij een knelpunt volgens gesprekspartners uit het AI-ecosysteem.²⁷ Deze twee aspecten zijn vaak makkelijker te realiseren in concurrerende landen, niet op de laatste plaats in de VS of China. In lijn met deze aspecten en het feit dat de Nederlandse markt klein is, is het in Nederland ook relatief moeilijk om relevante platformmarkten voor AI, waar het winner-takes-all-principe veelal van kracht is, toe te eigenen. Dit geldt primair voor de B2C-markten, en in mindere mate voor de B2B-markten.

Het aantal ondernemingsklimaat in Nederland kan beter, maar er is desalniettemin activiteit met betrekking tot nieuwe bedrijven. Een relatief klein aandeel groeit echter door naar scale-up; die ratio kan verbeterd worden. Vermoedelijk is een combinatie van cultuur ('te klein denken') en beperkt aanbod van kapitaal hier debet aan. De cultuur in Nederland lijkt in bredere zin impact te hebben op de investeringen in AI: het sentiment is dat investeerders in Nederland meer risico-avers zijn dan in concurrerende landen. Het investeren in startups en scale-ups is niet het enige aandachtspunt; ook het breder investeren in fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek, talentontwikkeling en valorisatie is belangrijk.

Voor (potentiële) gebruikers van AI geldt met name dat zij voldoende kennis en kunde moeten hebben om AI succesvol toe te passen. Volgens onze gesprekspartners zijn grote bedrijven typisch al een tijd met AI aan de slag, maar het mkb begint niet snel met een technologie als AI. Dat is in lijn met het beeld dat wij in andere onderzoeken tegenkomen.

Nederland is goed in samenwerken en het werken in en met communities, heeft sterktes in onder meer de toepassingsgebieden agro en hightech, kent

hoogwaardige wetenschap in diverse deelgebieden, heeft een prettig leefklimaat, en heeft veel oog voor de ethische en maatschappelijke kant bij de inzet van AI. Nederland is hiermee goed gepositioneerd om een aantrekkelijk investeringsklimaat voor AI te hebben en houden.

Voorbeeld van investeringen in AI in Nederland

DEARHealth

Het bedrijf DEARHealth is in 2012 door een Nederlandse arts opgericht (health tech spin-out van UCLA in Amerika). Dit bedrijf maakt gebruik van kunstmatige intelligentie om data-gedreven zorgplanning te ontwikkelen voor mensen met chronische ziekten. [116] De zorgplanning wordt aanbevolen op basis van expertsystemen en deep learning waarbij zorgverleners aanbevelingen kunnen accepteren of afwijzen. Het accepteren of afwijzen van deze aanbevelingen door zorgverleners wordt vervolgens ook meegenomen met machine learning. Het algoritme leert dus welke aanbevelingen beter zijn volgens zorgverleners.

In 2019 is er vanuit Nederland een investering gedaan in dit bedrijf van €6 miljoen door Philips Health Technology Ventures, Vesalius Biocapital III en Health Innovations om de technologie in meer ziekenhuizen te testen. Behalve in Nederland wordt ook in Duitsland, Zweden en België de technologie verder gevalideerd. Met deze investering werden de activiteiten van het bedrijf uitgebreid naar Europa en is het Europese hoofdkantoor in Amsterdam gevestigd. [117] DEARHealth benoemt dat het graag zou samenwerken met Philips, Vesalius en Health Innovations en dat het samenwerkt met bedrijven als Philips om expertise en kennis over ziektes te delen om zo de maximale waarde voor patiënten en zorgverleners te bieden. [116] De technologie wordt in Europese ziekenhuizen verder gevalideerd, omdat de wet- en regelgeving en zorgsystemen per land veranderen. DEARHealth moet zich aan veel wet- en regelgeving houden, maar volgens het bedrijf geeft dit ook een bepaalde rust. [118] Als er aan deze regelgeving wordt voldaan, is er zekerheid dat de technologie naar andere landen verder kan worden opgeschaald. [116]

Aanknopingspunten voor beleid

Op basis van dit onderzoek komen wij tot de onderstaande aanknopingspunten en aanbevelingen. Net als bij de andere gebieden kijken we ook naar andere landen en welke aanknopingspunten voor beleid hieruit

²⁷ Nederland is wel vergevorderd in 'Secure multi-party computation', waarbij data lokaal blijft staan en algoritmen en hun resultaten worden gecommuniceerd.

voortkomen. Hieronder worden enkele verwijzingen naar het buitenland opgenomen, en de geïnteresseerde lezer verwijzen wij daarbij graag door naar een studie uit 2019, waarin voor alle EU landen is uitgewerkt welk beleid zij voeren op het gebied van AI. [119]

- **In generieke zin: werk verder aan de aandachtspunten** zoals geformuleerd in het Strategisch Actieplan AI en de actieagenda van de Nederlandse AI Coalitie.
- **Werk aan het verbeteren van het klimaat voor startups**, en neem hierin het advies van het AWTI Advies: *Beter van start - De sleutel tot door-groei van kennisintensieve startups* ter harte. [120]
- **Werk verder aan het verbeteren van vlotte en veilige gegevenstoegang en -uitwisseling.** Als inspiratie kan ook naar andere landen gekeken worden, zoals het VK met haar 'Open Data Institute', 'the Open Data Research Forum' en de 'Open Access policy of UK Research and Innovation'.
- **Werk aan de mogelijkheden voor financiering van startups en scale-ups**, onder meer op het gebied van vroege-fase-financiering en het stimuleren van meer corporate venture capital.
- **Zet in het AI-ecosysteem in op de kracht van regionale clusters met bijbehorende toepassingsgebieden**, om zo bedrijvigheid en talent aan te trekken. Ter inspiratie voor AI-ecosysteemontwikkeling kan gekeken worden naar het internationaal veelbesproken voorbeeld van het 'supercluster' in Canada. [121]
- **Hanteer bij ecosysteemontwikkeling een integrale benadering**, waarbij de hele keten in samenhang gecoördineerd wordt. Ter illustratie: stimuleer dat wetenschappelijke vindingen in een vroeg stadium gekoppeld worden aan toegevoegde waarde voor het bedrijfsleven, waardoor investeringen aangejaagd worden.
- **Maak binnen een ecosysteembenadering slim gebruik van eenieders sterkte**, bijvoorbeeld door de slagkracht van corporates te combineren met de flexibiliteit en creativiteit van startups. Als inspiratie kan ook gekeken worden naar de AI Accelerator in Finland, welke verschillende partijen op een constructieve manier probeert te verbinden. [122]
- **Werk specifiek aan het absorptievermogen voor AI van het mkb** middels (onder andere) het op orde brengen van de data-infrastructuur, het bewustzijn van de kansen en het versterken van de benodigde kennis en kunde.

- **Stimuleer het experimenteren met AI-toepassingen**, waarbij er een multidisciplinaire benadering gekozen wordt (technici, economen, beleidsmakers, juristen, ethisch experts, etc.)
- **Zoek schaalvoordelen in het ondersteunen van ondernemers**, opdat niet iedere ondernemer hetzelfde moet uitzoeken (bijv. het ontwikkelen van duidelijke juridische en ethische kaders voor ondernemingen).
- **Wees als overheid proactief op het gebied van innovatief inkopen**, zodat AI-ondernemingen sneller tot bloei kunnen komen.

3.5 Cybersecurity

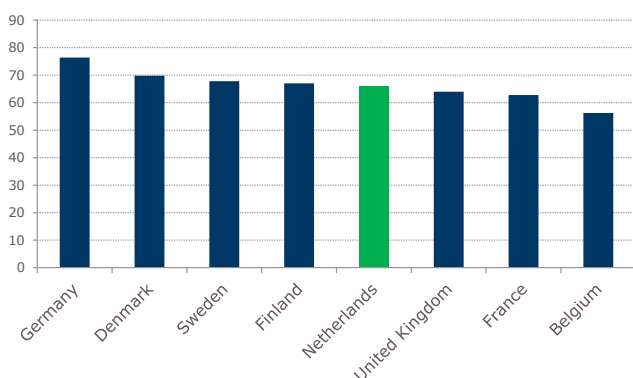
Inleiding

Cybersecurity wordt gedefinieerd als het geheel aan maatregelen om schade door verstoring, uitval of misbruik van ICT te voorkomen en, indien er toch schade is ontstaan, het herstellen hiervan. Die schade kan bestaan uit de aantasting van de beschikbaarheid, vertrouwelijkheid of integriteit van informatiesystemen en informatiediensten en de daarin opgeslagen informatie. [123] Incidenten op het gebied van cybersecurity komen regelmatig voor en hebben de potentie om de maatschappij te ontregelen. [123] Hierbij gaat het om de risico's van sabotage en spionage, uitval van digitale diensten, processen en systemen en afpersing door ransomware. Het is daarom van belang dat zaken als communicatie, data, (vitale) infrastructuren en intellectueel eigendom worden beschermd.

Internationale vergelijking

In de ITU Global Cybersecurity Index staat Nederland op de 8^e plek in Europa. Kijken we alleen naar onze concurrenten, dan staat Nederland met een 5^e plek in de middenmoot. [124] Dit is een samengestelde index met 25 onderliggende indicatoren.

Nederland staat in de Europese Cyber Security Index op de 8^e plaats wat betreft de overall score. [125] Bij deze index worden acht indicatoren gebruikt om tot een totale score te komen voor landen op het gebied van cybersecurity, hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van de data van ITU. De indicatoren vallen onder drie categorieën: voorvallen van cybercrime, risico op verdere cybercrime en toewijding aan cybersecurity. Nederland scoort vooral goed op de laatste twee categorieën en minder goed op voorvallen van cybercrime. Landen die beter scoren dan Nederland zijn onder andere Duitsland, Denemarken, Zweden en Finland.



Figuur 22: Europese Cyber Security Index [125]

In de National Cyber Security Index staat Nederland op de vierde plek (na Finland, België en Frankrijk) als

we kijken naar de concurrenten in Noordwest-Europa en de VS. Denemarken heeft dezelfde score als Nederland. Landen die in deze index slechter scoren dan Nederland zijn achtereenvolgens Duitsland, de VS, het VK, Zwitserland, Noorwegen en Zweden. [126] De twee laatstgenoemde indices kijken naar zaken als wetgeving rondom cybersecurity, technologie bij bedrijven, samenwerking tussen partijen en het maatschappelijke innovatievermogen. [59]

Nationale verdieping

In Nederland is er groeiende aandacht voor cybersecurity (beleid), onder andere via de Nederlandse Cyber Security Agenda (NCSA), [127] de Nederlandse Digitaliseringsstrategie (NDS), [55] de Defensie Cyber Strategie (DCS) [128], CyberVeilig Nederland [129] en de The Hague Security Delta (HSD) [130]. HSD biedt buitenlandse bedrijven en startups een landingsplek voor samenwerking met andere spelers op het gebied van cybersecurity. [131]

Uit de interviews komt naar voren dat Nederland internationaal gezien een goede reputatie heeft als het gaat om malwarespecialisten en generieke cybersecurity-specialisten met communicatieve vaardigheden. Op het gebied van productontwikkeling loopt Nederland achter, waardoor er afhankelijkheid van het buitenland, zoals Amerika, dreigt te ontstaan. [123] Afhankelijkheid van het buitenland kan een probleem vormen in verband met mogelijke geopolitieke ontwikkelingen. Daarnaast kunnen buitenlandse overnames en investeringen leiden tot een verlies van zeggenschap over bepaalde vitale processen. Dit aspect van digitale soevereiniteit is een zeer actueel thema in heel Europa. [132], [133]

Toegang tot kapitaal is een knelpunt om te investeren in cybersecurity, zo blijkt uit de gesprekken. Investeringsen zijn wel te verkrijgen door bedrijven, maar bij forse investeringen voor opschaling moet er vaak worden uitgeweken buiten Europa. Nederlandse cybersecurity bedrijven met innovatieve producten worden vaak overgenomen door buitenlandse partijen vanwege een ruimer aanbod aan kapitaal in het buitenland. Voorbeelden hiervan zijn de overname van Fox-IT door NCC Group (€135 mln.) en de overname van SecurityMatters door ForeScout Technologies (\$113 mln). [56] Europees gezien zijn er wel een aantal financieringsinstrumenten op het gebied van cybersecurity. Hierbij valt te denken aan het Digital Europe Programme waarmee een investering van €1,9 miljard wordt gedaan tussen 2021 en 2027, Horizon Europe (cybersecurity is onderdeel van het 'Civil Security for Society' cluster) en InvestEU. [134] Er lijkt ook een cultuur in Nederland te zijn van incrementeler denken, waarbij bedrijven eerst goed in Nederland

gevestigd willen zijn alvorens er aan expansie naar het buitenland wordt gedacht. In landen met hoge defensiebudgetten is er vaak ook veel budget voor cybersecurity (te denken valt aan Zuid-Korea, Israël, China, de VS en Frankrijk).

Er is een tekort aan capabele cybersecurity professionals om te kunnen voldoen aan de vraag uit het bedrijfsleven. [126], [135] De verwachting is dat de vraag naar cybersecurityspecialisten uit het bedrijfsleven in de toekomst verder zal toenemen. [131] Consultancy-diensten zijn minder schaalbaar vergeleken met producten op het gebied van cybersecurity (software en platformen). De kennisinfrastructuur in Nederland wordt als goed beschouwd, zo komt naar voren uit de interviews. Het gat tussen de wetenschap en het bedrijfsleven lijkt echter nog steeds groot. [135], [131] Om dit gat te verkleinen, wordt er in Nederland een publiek-privaat samenwerkingsplatform opgericht voor kennis en innovatie op het gebied van cybersecurity, om de samenwerking over de hele cybersecurity kennis- en innovatieketen te versterken. [136] Het dichten van het gat tussen de wetenschap en het bedrijfsleven leidt tot meer valorisatie van wetenschappelijke kennis en bedrijvigheid. [135]

Er lijkt steeds meer interesse te zijn voor investeringen in cybersecurity door bijvoorbeeld investeringsmaatschappijen en ROM's, zo blijkt uit de interviews. Echter wordt het rendement van investeringen in cybersecurity vaak gekenmerkt door onzekerheid. Organisaties hebben vaak een onvolledig beeld van de kosten en baten van investeringen in cybersecurity, waardoor het investeringsniveau ofwel te hoog ofwel te laag kan zijn. [123] Dit komt onder andere doordat er meerdere adviezen en richtlijnen zijn over het optimale investeringsniveau en de noodzakelijke maatregelen op het gebied van cybersecurity. [123] De business case van cybersecurity is dus vaak niet helder, waardoor het soms onvoldoende wordt meegenomen in het risicomanagementproces van bedrijven. Het bieden van een fundamenteel raamwerk over de voor- en nadelen van beschikbare instrumenten (zoals het inzetten van penetratietesten), kan meer inzicht hierin verschaffen.

Het lijkt verder moeilijk voor bedrijven om een idee om te zetten in een product dat verkocht kan worden, zo komt naar voren uit de interviews. De ontwikkeling van een cybersecurityproduct is interessant omdat het een recurring business betreft, maar het is lastig om een product te ontwikkelen en vooral te vermarkten. De innovatieve capaciteit is aanwezig in Nederland, maar ontbrekende factoren zijn vaak schaalbaarheid en de product-market fit. Schaalbaarheid is een belangrijk aspect bij een cybersecurityproduct, vanwege de hoge ontwikkelingskosten. [135] Uit de interviews blijkt dat

Dialogic innovatie • interactie

verdere onzekerheid bij investeringen door de private sector in cybersecurity kan komen door de nauwe relatie tussen cybersecurity en de nationale veiligheid.

Verder blijkt dat het innovatie-instrumentarium complex is voor private actoren en dat de looptijd te lang is voor het mkb en startups. [137] Het cybersecurity bedrijfsleven heeft behoefte aan duidelijke coördinatie en ervaart geen systematiek waar vraag en aanbod van kennis- en innovatiebehoeften bij elkaar komen. [138] Vooral bij het kennisintensieve mkb worden de door de overheid ontwikkelde instrumenten om onderzoek en innovatie te stimuleren als complex ervaren. [138]

Voorbeeld van investeringen in Cybersecurity in Nederland

Dtex Systems

In 2017 heeft het Amerikaanse Dtex Systems (van oorsprong Australisch) een kantoor geopend in Den Haag. Dit bedrijf ontwikkelt cybersecuritysoftware voor het detecteren van bedreigingen van binnenuit en infiltratie van buiten. [139] Er is onder andere voor Den Haag gekozen vanwege de samenwerking met partners op het gebied van cybersecurity en The Hague Security Delta. [139]

Dtex Systems heeft aangegeven dat HSD een goed platform is om samen te werken met kennisinstellingen, bedrijven en overheden en dat de locatie daarom ook een strategische locatie is om verdere activiteiten in Europa uit bouwen. [139] Een belangrijke reden dat Dtex Systems een kantoor op de campus van HSD heeft gevestigd, is door de faciliterende rol van InnovationQuarter bij het leggen van de contacten tussen Dtex Systems en HSD. InnovationQuarter kwam met het bedrijf in contact bij een inkomende handelsmissie vanuit het VK. [140]

Cyberdiplomatie, de aanwezigheid van HSD en een goed cybersecuritynetwerk met veel kennis zijn dus van belang geweest bij de vestigingskeuze.

Aanknopingspunten voor beleid

Op basis van dit onderzoek komen wij tot de volgende aanknopingspunten en aanbevelingen:

- **Versterk de link tussen wetenschap en bedrijven.** Een goed voorbeeld hiervan is het PPS-platform in oprichting op het gebied van cybersecurity. [136]
- **Intensiveer investeringen in cybersecurity-onderwijs en -onderzoek** om de kennispositie te behouden, over voldoende cybersecurity professionals te beschikken in de toekomst en aan te sluiten bij de toenemende vraag naar

cybersecurityspecialisten uit het bedrijfsleven (een voorbeeld hiervan is de MKB Cybercampus). Een interessant internationaal voorbeeld is Singapore. In hun cybersecurity beleid is veel aandacht voor human capital waarbij overheid en bedrijfsleven hecht samenwerken. [141]

- **Werk actief aan cyberdiplomatie in het buitenland** op het gebied van bedrijvigheid om samenwerkingen te bevorderen en de internationale positie van Nederland verder te verstevigen. Hierbij kan worden gedacht aan het cyberdiplomatennetwerk waarin reeds is geïnvesteerd. [55]
- **Werk aan het aanbod van kapitaal in Nederland voor investeringen** in bedrijven die actief zijn in cybersecurity teneinde ongewenste buitenlandse overnames te voorkomen.
- **Ontwikkel duidelijkere wet- en regelgeving** (met bijvoorbeeld bepaalde eisen waaraan bedrijven moeten voldoen op het gebied van cybersecurity) zodat de onzekerheden op het gebied van investeren in cybersecuritysoftware afnemen. Een voorbeeld hiervan is het Besluit veiligheid en integriteit telecommunicatie. Hierbij moet er wel voor worden gewaakt dat de regeldruk voor ondernemers niet onnodig wordt verhoogd.

3.6 Defense & space

In deze paragraaf behandelen we eerst de defensiesector en hierna apart de ruimtevaartsector

Defensie

Inleiding

De defensiesector is een heel specifieke markt waarbij het overheden zijn dit defensiemateriaal aanschaffen en waarbij internationale verplichtingen en betrekkingen (en dus ook de politieke besluitvorming) een grote rol spelen. Naast de Koninklijke Landmacht, Luchtmacht en Marine, met daarbij specifieke clusters van kennisinstituten en industrie, wordt overigens in toenemende mate een vierde domein onderscheiden, te weten de ruimte. Recent heeft de VS bijvoorbeeld een aparte Space Force opgericht. [142] De defensiemarkt is bij uitstek hoogtechnologisch waarbij veel sleuteltechnologieën die ook elders van belang zijn, zoals AI, Cyber, Quantum computing, sensoriek, simulatie en virtualisatie en robotica, een steeds belangrijkere rol spelen.

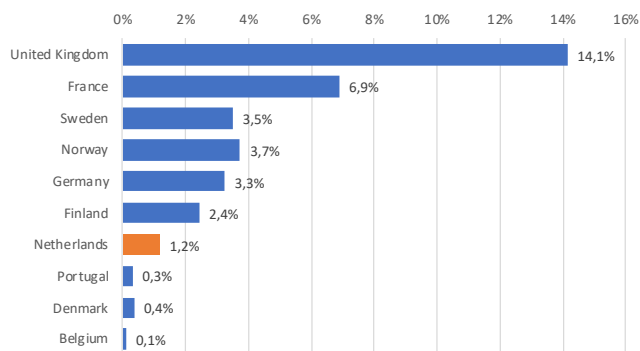
Markten zijn sterk internationaal, omdat wapen- en veiligheidssystemen dermate complex zijn geworden dat er nog maar enkele landen zijn die deze integraal kunnen aanbieden. Tegelijkertijd proberen landen de strategische kennis die ze hebben op defensiegebied te koesteren en te beschermen. Dit maakt dat regelmatig sprake is van bescherming van eigen industrie c.q. protectionisme. Naast verschillende interpretaties of aanbestedingsregels verschillen ook nationale praktijken als het gaat om exportbeleid en het verstrekken van exportvergunningen.

Internationale vergelijking

Wat betreft Defensie spelen defensiebudgetten een grote rol. De wereldwijde defensie-uitgaven groeien momenteel met circa 3-4% per jaar en bedroegen in 2020 naar schatting \$1,9 biljoen. De afspraak in NAVO-verband is dat landen tenminste 2% van hun BBP aan defensie spenderen. Hoewel Nederland al enkele jaren de budgetten aan het verhogen is, heeft ze die doelstelling nog niet gehaald en behoort Nederland daarmee binnen de NAVO tot de hekkensluiters. Dit blijkt ook uit het aandeel R&D-overheidsbestedingen gericht op defensie.²⁸ Figuur 23 toont dat Nederland een bescheiden positie inneemt. Het aandeel is het laatste decennium constant en ligt aanzienlijk onder het EU-gemiddelde.

enkele meer generieke pijlers, blijkt dat Nederland een bescheiden 37ste positie inneemt

²⁸ Uit een samengestelde index (zie www.globalfirepower.com) bestaande uit een achttal pijlers waaronder manpower, airpower, land forces en naval forces alsmede



Figuur 23. Aandeel R&D-bestedingen van de overheid gericht op defensie (% total GBOARD²⁹), 2018 (Eurostat)

Nationale verdieping

Defensie kent net als ruimtevaart geheel eigen structuren, met een eigen beleid en bijbehorend budget, departement, uitvoeringsorganisatie, deels gespecialiseerde kennisinstituten en een eigen industrie. Kenmerkend voor de ondernemingen in de veiligheids- en defensie-industrie is dat zij moeten opereren in een markt waar nationale sentimenten groot zijn, derhalve vaak geen sprake is van een *level playing field* (nationale kampioenen worden nog beschermd) en overheidsbelangen- en bemoeienis aanzienlijk zijn. Acquisitietrajecten duren veelal lang, ook omdat aanschaf, exploitatie en afstoting grote investeringen vergen die zich vaak uitstrekken over decennia. De veiligheids- en defensie-industrie zelf is daardoor ook wellicht minder dan gemiddeld mobiel, maar de handelsbelangen zijn aanzienlijk (maar omgeven met wederom een eigen regime).

Volgens een in 2019 door Triarii uitgevoerde studie kent de Nederlandse defensie- en veiligheidsgerelateerde industrie circa 340 bedrijven die een gezamenlijke omzet realiseren van circa €5 miljard, waarvan ruim € 3,5 miljard export. In de sector zijn 19.247 arbeidsplaatsen, waarvan bijna 7.364 in de R&D.³⁰ [143] Driekwart van de ondernemingen rapporteert productinnovaties. De sector is derhalve niet alleen sterk export-georiënteerd, maar ook kennisintensief en innovatief. Kennisinstellingen die actief zijn in het defensiedomein zijn onder andere TNO (met

defensie als een belangrijke opdrachtgever), NLR en MARIN.

Het overgrote deel van de defensie-industrie bestaat uit hooggespecialiseerd MKB en enkele grotere spelers die in typische nichemarkten opereren. In het maritieme cluster is de keten wellicht het meest compleet met ondernemingen als Damen en Thales die als Original Equipment Manufacturer (of OEM's) fungeren en samenwerken met MARIN. In de vliegtuigbouw (met onder andere GKN Fokker) is er een specialisatie in landingsgestellen en hightech materiaal, lichtgewicht structuren, onderhoudsconcepten en composiet componenten ([144], p. 12). Wat betreft de landmacht kent Nederland een sterkte in zogenaamde *battlefield managementsystemen* voor landoptreden. Thales is een wereldspeler als het gaat om sensor- en radarsystemen, *combat managementsystemen* en *command, control, communications, computers and intelligence* (C4I) systemen. Ook de logistiek van reserveonderdelen en onderhoud voor F35-toestellen binnen Europa samen met Noorwegen is aan te merken als een sterkte die maakt dat Nederlandse ondernemingen onderdeel uitmaken van een internationale waardeketen van in dit geval de luchtvaart (zie kader). In het landdomein is er slechts een beperkt aantal bedrijven dat complete eindproducten levert.

Ontwikkelingen die van invloed zullen zijn op de Nederlandse defensie-industrie en te zien zijn als kansen, zijn onder andere de naar verwachting toenemende defensie-uitgaven van Nederland (onder andere door de verwachte aanbesteding van marineschepen), de toenemende defensiesamenwerking in Europees verband en de verbinding tussen defensie en ruimtevaart, waarbij Nederland mogelijk enkele sterktes kan inbrengen (bijvoorbeeld op het vlak van lasersat communicatie).

Belangrijkste bedreigingen voor de Nederlandse defensie-industrie (naast het feit dat Nederland een beperkt aantal OEM's kent en dus veelal afhankelijk is van deelname aan internationale consortia), zijn het protectionisme in de defensiemarkten. Ook het door de industrie en andere stakeholders als relatief restrictief

²⁹ *Government budget appropriations or outlays for research and development (GBOARD) include all appropriations (government spending) given to R&D in central (or federal) government budgets.* Een kanttekening bij de GBOARD-data, een R&D-maat uit de familie van R&D indicatoren zoals die oorspronkelijk is opgezet door de OECD, is dat het gaat om begrotingsdata en niet om gerealiseerde uitgaven. Ook zijn GBOARD-data gevoelig voor verschillen tussen landen in de wijze waarop ze worden gelabeld per doel van overheidszorg.

³⁰ Het gaat hier om arbeidsplaatsen in het domein defensie- en veiligheid. Veel bedrijven zijn tegelijkertijd ook op andere markten actief. Het totaal aantal arbeidsplaatsen bedroeg in 2017 111.122, waarvan 21.560 R&D-gerelateerd (zie [121], p.14). Dit toont dat de defensie en veiligheidsgerelateerde segmenten binnen de groep van bedrijven relatief kennis- en R&D-intensief is. Dit type bedrijvigheid heeft binnen de groep van 340 bedrijven en ook daarbuiten mogelijk belangrijke spillovereffecten.

ervaren exportbeleid van Nederland op defensiegebied³¹, de eis van sommige afnemende landen tot lokale productie en een waarschijnlijk onvermijdelijke consolidatieslag in de Europese marinebouw zijn een bedreiging. Tot slot bestaat vanuit publiek en de financiële wereld een geringer bereidheid te investeren in defensiebedrijven.

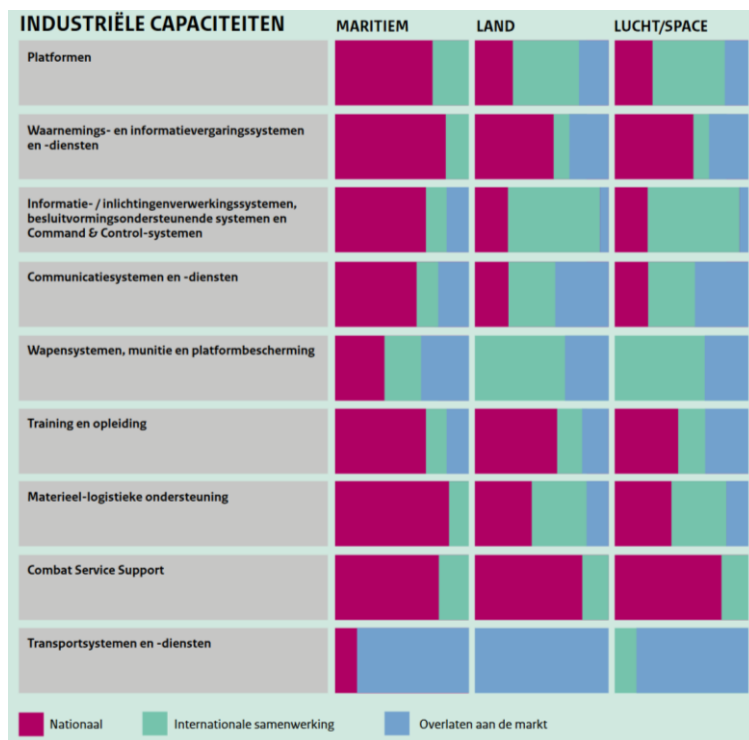
Voorbeeld van investeringen in defensie in Nederland

Logistiek en onderhoud voor de F-35 [145] [146]

Nederland neemt sinds 2002 deel aan de ontwikkeling van het F-35 programma. Nederland draagt als partnerland direct bij middels de ontwikkeling en levering van de startmotor en het landingsmechanisme. Daarnaast heeft Nederland de opdracht verworven om samen met onder andere Noorwegen bij te dragen aan het onderhoud van F-35 motoren. In 2017 heeft Nederland ook de opslag en (complexe) logistiek rond reserveonderdelen van de F135 verworven. Het gaat om de opslag, verzending en het beheer van reserveonderdelen van honderden F-35's voor de komende decennia. Het Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW) van de Koninklijke Luchtmacht verzorgt de opslag van de spullen. Naar schatting 70 Nederlandse bedrijven profiteren van deze opdracht. In November 2020 heeft staatssecretaris Visser de kamer geïnformeerd dat zij voornemens is €15 miljoen extra te willen investeren in de F-35 motoronderhoudsfaciliteit zodat ook complexer onderhoud en revisies in Woensdrecht kunnen worden uitgevoerd. [147] Over de economische doorwerking van dergelijke investering bestaan overigens verschillende visies. [148]

Beleidsmatig zijn er nieuwe lijnen uitgezet voor wat betreft de samenwerking tussen Defensie en de defensie-industrie [144], de vormgeving van het defensieapparaat in de komende 15 jaar [149]³² en krijgt ook de innovatiestrategie steeds meer vorm. [150] Ook is een Strategische Kennis- en Innovatieagenda (SKIA) 2021-2025 gepubliceerd waarin het belang van een eigen technologische en industriële basis (p. 24) wordt benadrukt evenals de onwenselijkheid om voor bepaalde technologieën en systemen volledig afhankelijk te zijn van andere mogelijkheden. Hier zijn ook de research- en technologiegebieden van Defensie opgesomd en de mate waarin Nederland ambieert hier actief mee te ontwikkelen. [151]

Voor de nota Defensie Industrie Strategie (of DIS, zie [144]) is een belangrijk richtinggevend kader. Hierin is onder andere beschreven welke kennis en capaciteiten van het bedrijfsleven en van de kennisinstellingen nodig zijn om de belangen van nationale veiligheid te allen tijde te beschermen en wat ervoor nodig is om die basis te borgen (p. 7). In de DIS zijn kennis- en expertisegebieden en opkomende technologiegebieden onderscheiden en is het gewenste betrokkenheidsniveau aangegeven. Ook is gespecificeerd welke ambitie Nederland heeft op verschillende 'industriële capaciteiten'. In onderstaande Figuur 24 is voor de drie krijgsmachtonderdelen aangegeven waar de ambitie bestaat om zelf over bepaalde industriële capaciteiten om te ontwerpen en te produceren te kunnen beschikken, waar gekozen wordt voor internationale samenwerking (lees deel uitmaken van de internationale toeleveringsketen) en waar gekozen wordt voor aankoop op de markt.



Figuur 24. Industriële capaciteiten Nederland en de ambitie van Nederland zoals weergegeven in de DIS ([144], p.23)

In de DIS [144] wordt onder andere geconstateerd dat er op de Europese defensiemarkt geen sprake is van een level playing field. De markt is relatief gesloten. De grote bedrijven zijn geconcentreerd in een beperkt aantal landen en zij maken vaak gebruik van

³¹ Hierover wordt systematisch door het Ministerie van BuZa gerapporteerd, zie [206]

³² Hierin wordt aangegeven aan de hand van de drie eigenschappen van de defensieorganisatie (technologisch 48

hoogwaardig, informatie gestuurd en betrouwbare partner en beschermer) hoe de toekomstige defensieorganisatie er uit moet zien.

toeleveranciers uit eigen land. Uit een evaluatie van de richtlijn voor het verwerven van goederen en diensten op Defensie en veiligheidsgebied (Richtlijn 2009/81/EG) blijkt dat deze weliswaar verbetering heeft gebracht, maar ook nog vaak wordt omzeild en lang niet door alle landen in gelijke mate wordt gevolgd. Vooral de uitzonderingsregels (en in het bijzonder het bekende artikel 346 van het verdrag over de werking van de EU) op basis waarvan de reguliere aanbestedingsregels niet behoeven te worden gevolgd, wordt te vaak (en op oneigenlijke gronden) een beroep gedaan. Per saldo is dus geen sprake van een level playing field.

Het uitgangspunt zoals omschreven in de DIS is dat Nederland kan beschikken over een stabiele basis van kennis, technologie en industriële capaciteiten. Die basis maakt het niet alleen mogelijk de eigen nationale veiligheid te kunnen garanderen, maar ook om een geloofwaardige partner te kunnen zijn bij internationale samenwerking. In de DIS wordt een reeks van instrumenten beschreven om die basis te versterken, te beschermen en internationaal te positioneren. Naast een pleidooi voor het realiseren van een *level playing field* en het stimuleren van Europese samenwerkingsverbanden, worden onder andere de volgende (categorieën van) instrumenten genoemd:

- **Generiek innovatiebeleid** dat beter benut kan worden ³³ en **specifiek** (defensie-gerelateerd) **innovatiebeleid** inclusief beleid gericht op meer open innovatie en het verbinden van startups met de veiligheids- en defensie-industrie;
- Beleid gericht op het **versterken van de samenwerking** tussen rijksoverheid, kennisinstellingen en industrie o.a. via launching customership en alternatieve contractvormen die meer ruimte laten voor innovatie;
- Gericht **verwervingsbeleid** waarin mogelijk vaker artikel 346 wordt aangeroepen indien wezenlijke veiligheidsbelangen in het spel zijn (en niet openbaar hoeft te worden aanbesteed) en ook meer systematisch gekeken kan worden of industriële participatie (zoals bij de ontwikkeling van de JSF) mogelijk is;
- Instrumenten ter **bescherming van de technologische en industriële basis** van Nederlandse defensie, bijvoorbeeld door beschermingsmaatregelen

tegen ongewenste overnames en investeringen (vergelijk de discussie in de telecomindustrie);

- Versterken van coördinatie van en inbreng in **internationale samenwerking**;
- Beleid gericht op **exportbevordering** (inclusief consistent wapenexportbeleid) en meer handelsbevordering.

Space

Inleiding

De ruimtevaartsector in enge zin is zeer divers en loopt uiteen van de ontwikkeling en lancering van raketten, satellieten en ruimtestations en alle daarvoor benodigde toeleveringen (de upstream), tot de bewerking van ruwe data uit de ruimte door grondstations en het verwerken van deze data in bruikbare/interpreteerbare informatie (de downstream).³⁴

Zoals te zien is in Figuur 25 kan naast deze kern van upstream en downstream nog een extra 'schil' van 'space-enabled' diensten en toepassingen worden onderscheiden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan navigatiediensten, satelliettelevisie (incl. installatie en aanschaf apparatuur), precisielandbouw en financiële dienstverlening (die de timingscomponent van zogenaamde PNT of plaatsbepaling, navigatie en tijdsbepalingsdiensten, beter bekend als satellietnavigatie zoals bijvoorbeeld GPS gebruikt). In tal van domeinen zijn toepassingen te vinden met een grotere of kleinere ruimtevaart-component en dus afhankelijkheid van ruimtevaart. Deze schil van 'space-enabled' diensten en toepassingen breidt zich snel uit. Wel kunnen we vaststellen dat deze afhankelijkheid en daarmee het economisch belang van ruimtevaart in brede zin sneller toeneemt dan de economische betekenis van de ruimtevaart, gedefinieerd als smalle economische sector in zichzelf ([152], p. 5).

opdracht van EZK. [152] De passages over de defensie-industrie zijn in belangrijke mate ontleend aan KPMG (2020), SWOT-analyse strategische waardeketens [56].

³³ Zeker nu met het missiegedreven innovatiebeleid veiligheid als missie is aangemerkt

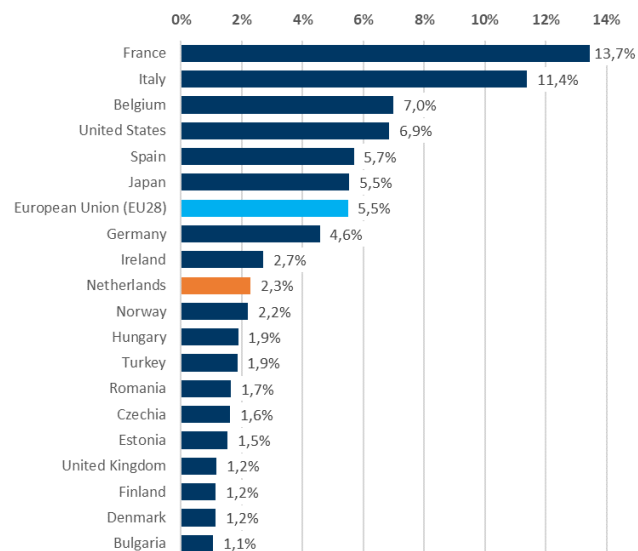
³⁴ De passages over space zijn voor een belangrijk gedeelte ontleend aan Dialogic (2020), Brede verkenning toegevoegde waarde ruimtevaart voor Nederland, Utrecht en uitgevoerd in Dialogic innovatie • interactie



Figuur 25. Schillen ten behoeve van afbakening ruimtevaart-sector

Internationale vergelijking

Hoewel de commercialisering van de ruimtevaart doorzet met de opkomst van internationaal opererende bedrijven als SpaceX, Blue Origin en Virgin Galactic (allen aan de Upstream kant), is de ruimtevaartmarkt nog in belangrijke mate institutioneel gefinancierd. Ruimtevaartbudgetten van landen geven een indicatie van het belang dat overheden in landen aan ruimtevaart hechten. In Figuur 26 zijn de overheidsbudgetten voor R&D (GBOARD) gericht op de deelcategorie exploratie en exploitatie van de ruimte (hierna: SPACE) op een rij gezet. Als indicator hebben we het aandeel SPACE in het totale GBOARD genomen. Het aandeel SPACE voor Nederland in 2019 bedroeg 2,3%. Qua rangorde neemt Nederland daarmee binnen de EU een positie in de middenmoot in. De verschillen met landen aan de top van de rangorde, zoals Duitsland, Japan, Spanje, VS, België en met name Italië en Frankrijk zijn echter groot. Gemiddeld ligt het Europese aandeel (EU28) bijna een factor twee hoger dan het Nederlandse aandeel.



Figuur 26. Aandeel R&D-bestedingen van de overheid gericht op exploratie en exploitatie van Space (% total GBOARD³⁵), 2019 (Eurostat)

De laatste tien jaar (2009-2019) is het aandeel SPACE in Nederland gedaald met gemiddeld 0,17% per jaar. Alleen de trend in Japan laat een soortgelijke ontwikkeling zien (-0,17%). In de meeste ontwikkelde landen blijft het percentage over de jaren heen min of meer constant. Dit geldt bijvoorbeeld voor de EU als geheel (+0,03%). Sommige EU-landen als Frankrijk (+0,20%), Ierland (0,11%), Italië (+0,40%) en Spanje (+0,35%) laten een sterke groei zien, en belangrijker nog, kennen bovendien een hoger uitgangsniveau. In het afgelopen decennium is Nederland wat betreft het aandeel SPACE in het totale GBOARD steeds meer achtergebleven ten opzichte van de meeste ontwikkelde landen en bijvoorbeeld ook ten opzichte van het EU-gemiddelde.

Nationale verdieping

Net zoals bijvoorbeeld de landbouw beschikt de ruimtevaartsector over veel eigen structuren. Ze heeft bijvoorbeeld een duidelijke eigen wetenschappelijke traditie (die overigens steeds meer interdisciplinair wordt). Daarnaast ken ze een eigen technologie (*space technology*) en bijbehorende infrastructuur. Verder beschikt de ruimtevaartsector over veelal specifieke eigen bedrijvigheid en kent ze een grote (maar afnemende) afhankelijkheid van specifieke beleidsbudgetten. De sector wordt gekenmerkt door

³⁵ Government budget appropriations or outlays for research and development (GBOARD) include all appropriations (government spending) given to R&D in central (or federal) government budgets. Een kanttekening bij de GBOARD-data, een R&D-maat uit de familie van R&D indicatoren zoals die oorspronkelijk is opgezet door de OECD. Nadeel is

dat het gaat om begrotingsdata en niet om gerealiseerde uitgaven. Ook zijn GBOARD-data gevoelig voor verschillen tussen landen in de wijze waarop ze worden gelabeld per doel van overheidszorg.

een eigen nationaal en Europees beleid³⁶ en beleids-uitvoering middels eigen *space agencies* (in Nederland NSO, in Europa ESA).

In de ruimtevaart kent Nederland traditioneel enkele sterke nichespelers evenals ruimteonderzoek dat op onderdelen tot de wereldtop behoort (astronomie, aardobservatie en specifieke niches als bijvoorbeeld lasersatcom). De sterke opkomst in aardobservatie is bijvoorbeeld deels het gevolg van een reeks van satellietinstrumenten OMI, SCIAMACHY en de vrij recent gelanceerde TROPOMI. De instrumenten zijn in Nederland ontwikkeld en gebouwd. Kortom, in specifieke niches kent Nederland – ondanks beperkte overall investeringen in ruimtevaart – sterktes in zowel ruimteonderzoek als in ruimtevaartbedrijvigheid.

Bekende in Nederland gevestigde bedrijven actief in de upstream zijn LioniX, GKN Fokker Aerospace, Airbus Defence and Space Netherlands, ISIS en Cosine. In de downstream gaat het om MKB-bedrijven als Acacia Water, MiraMap, Orbital Eye, NEO, SkyGeo, SES New Skies en Smart FarmSensing. Dit zijn in belangrijke mate bedrijven actief in de aardobservatie gekoppeld aan een of enkele domeinen of sectoren.

Recent is vastgesteld dat de ruimtevaartsector in enge zin (upstream en downstream opgeteld) in 2018 goed was voor naar schatting 6.034 Fte (banen), €1.194 miljoen productiewaarde, en €574 miljoen toegevoegde waarde (zie Tabel 3). Daarbij horen ook de universitaire onderzoeksgroepen, TO2-instituten als TNO en NLR, en de Rijkskennisinstellingen. Ook inbegrepen is het European Space Research and Technology Centre (ESTEC), de grootste locatie en het technisch hart van ESA dat in Noordwijk is gevestigd.

Als we naast de directe ook de indirecte economische betekenis (via toeleveringen en via bestedingen buitenlandse werknemers en meerdaags bezoek uit het buitenland) meerekenen dan neemt het belang van de ruimtevaartsector (upstream en downstream) toe naar afgerond 10.500 Fte werkgelegenheid, €1,9 miljard productiewaarde, en €1 miljard toegevoegde waarde in 2018.

Tabel 3. Directe economische betekenis van de ruimtevaartsector in Nederland, upstream en downstream (2018)

	Productiewaarde (mln. €)	Toegevoegde waarde (mln. €)	Aantal FTE
Upstream	254 (21%)	118 (21%)	1.350 (22%)
Downstream	415 (35%)	115 (20%)	800 (13%)
Universitaire onderzoeksgroepen	78 (7%)	54 (9%)	612 (10%)
TNO, NLR, KNMI, SRON, ASTRON	73 (6%)	45 (8%)	566 (9%)
ESTEC (eigen personeel)	200 (17%)	150 (26%)	1.473 (24%)
ESTEC (inhuur)	174 (15%)	92 (16%)	1.233 (20%)
Totaal	1.194 (100%)	574 (100%)	6.034 (100%)

Belangrijk is te constateren dat ruimtevaart langs verschillende wegen bijdraagt aan het creëren van maatschappelijke meerwaarde via: 1) de directe spin-off van ruimtevaarttechnologie waarbij technologieën, materialen en producten die ontwikkeld zijn om te functioneren onder extreme omstandigheden in de ruimte doorsijpelen naar allerlei technologieën en toepassingen op aarde; 2) PNT-diensten die in essentie een nutsvoorziening zijn die hele sectoren faciliteert door de systeemsynchronisatie die ze mogelijk maakt; 3) satellietcommunicatie en satelliet TV; en 4) aardobservatie middels satellieten en de satellietdata die dit genereert. Toepassingen die gebruik maken van satellietdata krijgen een steeds grotere betekenis in tal van domeinen variërend van nutssectoren, landbouw, volksgezondheid tot defensie.

³⁶ Zie voor het Nederlandse beleid de Nota Ruimtevaartbeleid 2019 [204]

Het Amerikaanse Planet: eerst Amsterdam, nu Berlijn [153] [154]

De oorspronkelijk in California opgerichte snelgroeiende onderneming Planet Labs brengt met eigen, in serie gemaakte zwermen *minisats* (zogenaamde 'doves') – waarvan er inmiddels honderden zijn gelanceerd – elke dag in hoge resolutie de aarde in beeld. De beelden ('*actionable insights in near real-time*') worden via een eigen data en een eigen analyseplatform ontsloten en aan tal van sectoren aangeboden. Het is het prototype van een snelgroeiende spin-off van in dit geval NASA. Planet verplaatste in 2016 haar hoofdkantoor naar Amsterdam. Daarbij werd aangegeven dat "*The Netherlands is an excellent gateway to the European space community and startup ecosystem. Planet has a longstanding partnership with Delft-based nanosatellite company, Innovation Solutions in Space, and ESA's ESTEC, Europe's leading space research and technology center based in the Noordwijk. Additionally, the Netherlands has been attracting global technology companies and over the last couple of months we've built a strong relationship with StartupDelta that's connecting us to a network of researchers and developers who are building cutting-edge geospatial software products in Europe.*" Inmiddels lijkt dat minder of niet meer op te gaan aangezien Planet alweer is vertrokken en neergestreken is in Berlijn waar het vanaf de Kurfürstendamm de Europese activiteiten aanstuurt.

– wordt eveneens vaak als knelpunt ervaren.³⁷ Daarnaast wordt het gebrek aan mogelijkheden om mee te doen in (inter)nationale programma's relatief vaak genoemd. Dit is een terugkerend thema.³⁸ Het lijkt er daarbij volgens betrokkenen op alsof ruimtevaart wordt gezien als een kostenpost (en de bijdrage aan internationale programma's zo veel als mogelijk wordt beperkt), in plaats van een strategische hightechsector met grote groeimogelijkheden.³⁹ Een derde van de bedrijven ervaart de beschikbaarheid van gekwalificeerd personeel als een knelpunt. (Dialogic, 2020, p. 6). Ondanks deze knelpunten is er geen sprake van een directe uittocht van bedrijven; 80% van de respondenten geeft aan geen plannen te hebben voor verplaatsing naar het buitenland. Echter, er zijn wel degelijk individuele bedrijven die dit wel overwegen of tenminste overwegen hun verdere groei vooral elders te laten plaatsvinden in landen waar de ruimtevaartsector ruimhartiger wordt gefaciliteerd. ([152] p28-29).

Een zeer specifiek punt tenslotte van belang om mogelijk meer buitenlandse directe investeringen aan te trekken is, naast de aanwezigheid van ESTEC, wet- en regelgeving op het gebied van het verkrijgen van frequenties en de professionaliteit van het Agentschap Telecom (bij het regelen van frequenties voor satellieten).

Onderdeel van de door Dialogic uitgevoerde studie naar de toegevoegde waarde van de ruimtevaart voor Nederland was een survey onder ruimtevaartbedrijven (zie Figuur 6). Uit de survey komt als meest ervaren knelpunt in de doorontwikkeling van de sector naar voren de gepercipieerde onvoldoende ondersteuning vanuit de overheid. Dit kan zowel betrekking hebben op beleid als op financiële middelen. Het huidige investeringsklimaat – samenhangend met voorgaande punt

³⁷ Overigens zijn er ook zeker voorbeelden van bedrijven die (desondanks) erin slagen financiering aan te trekken, getuige de financiering die bijvoorbeeld succesvolle Nederlandse ruimtevaartbedrijven als VanderSat en Hiber vorig jaar 2020 wisten aan te trekken.

³⁸ Dit is ook genoemd in een persbericht dat Spacened - de brancheorganisatie voor de Nederlandse ruimtevaartsector – deed uitgaan n.a.v. de Nota Ruimtevaartbeleid in juni 2019. Hierin geeft zij aan dat Nederland als het gaat om de bijdrage aan de optionele programma's van ESA de 18e plaats inneemt (van de 22 landen die in ESA deelnemen).

SpaceNed pleit voor een verdubbeling van de Nederlandse bijdrage en geeft daarbij aan dat ook andere departementen dan EZK en OCW kunnen bijdragen aan wat genoemd wordt een "*strategische hightech infrastructuur naar en in de ruimte, die voor bijna alle economische en maatschappelijke processen op aarde onmisbaar is*". [205]

³⁹ Deze trits die hier voor de ruimtevaart wordt geconstateerd is overigens ook van toepassing op bedrijven die (ook) actief zijn in de defensiesector. In zowel ruimtevaart als defensie gaat het om markten waarin nationale overheden belangrijke aankopende partijen zijn.



Figuur 27. Respons op de vraag "Heeft u een of meerdere knelpunten ervaren die de groei van de ruimtevaart activiteiten van uw organisatie in Nederland belemmeren?" (n=45) [152]

Aanknopingspunten voor beleid defense & space

Concluderend kunnen we zeggen dat het investeringsklimaat voor zowel de ruimtevaart- als de defensiesector over de hele linie per saldo zijn aan te merken als matig. Het zijn zeer specifieke markten met ook belangrijke nationale sentimenten. Voor beide deelmarkten geldt dat het voor Nederlandse spelers overwegend gaat om nichemarkten met slechts een handvol OEM's en markten waarin het in de regel lastig is buitenlandse bedrijven aan te trekken. De mogelijkheden zijn in de ruimtevaartsector, die in toenemende mate drijft op niet enkel institutionele maar ook private financiering, waarschijnlijk groter dan in de defensiesector waar partijen vaak sterk ingebed zijn in het land van herkomst (ook vanuit politiek-strategische redenen). Bovendien bevindt de ruimtevaartmarkt zich in een fase waarin in hoog tempo ruimtevaarttoepassingen – niet in de laatste plaats op basis van steeds meer en hogere kwaliteit (resolutie) satellietdata afkomstig van aardobservatiesatellieten – beschikbaar komen in allerlei brede toepassingsdomeinen variërend van landbouw, volksgezondheid, milieu, industrie tot defensie. Dat laatste duidt er op dat juist ook op het kruispunt van defensie en ruimtevaart aanknopingspunten zijn bijvoorbeeld als het gaat om minisats of laser satcom.

Defensie

Zoals hiervoor al aangegeven is er een hele set van beleid en beleidsopties om de innovativiteit van de spelers in de veiligheids- en defensie-industrie te verhogen, deelname in internationale ketens te verbeteren en export te stimuleren. Daarmee kan een belangrijke zelfschepende maakindustrie worden

behouden en dat biedt zowel vanuit defensie- als vanuit economisch oogpunt voordelen.

Specifieker gericht op de kwaliteit van het investeringsklimaat zijn de meeste opties gekoppeld aan het versterken van de mogelijkheid om bestaande en eventueel nieuw te creëren bedrijvigheid te faciliteren en minder aan het aantrekken van internationale bedrijvigheid (met uitzondering wellicht via het industriële participatie-beleid) aangezien de defensie-industrie bij uitstek niet erg footloose is. Wij zien de volgende aanknopingspunten voor het verbeteren van het investeringsklimaat als het meest kansrijk:

1. Het erkennen dat zonder level playing field een vorm van beleidsfacilitatie of 'een helpende hand' geoorloofd is. Uiteraard moet het streven gericht zijn op het wel creëren van een dergelijk level playing field, maar als duidelijk is dat dit niet het geval is, is het in lijn brengen van bijvoorbeeld het aanbestedingen- en exportbeleid met dat van concurrerende landen een optie. Een land dat daarbij scherper aan de wind vaart dan Nederland is Frankrijk dat er met een uitgebreide defensie-industrie minder moeite mee heeft de eigen industrie te faciliteren. Vooral aan de kant van de defensie-industrie bestaat de indruk dat Nederlandse bedrijven niet volop kunnen profiteren van launching customership door de eigen overheid, dat andere landen zich relatief gemakkelijker beroepen op nationale veiligheid als het gaat om aanbestedingen (en dus meer lokaal en minder Europees aanbesteden) en dat ook de exportvergunningen in Nederland strenger zijn dan elders.

2. Het gericht investeren in de in de Defensie Industrie Strategie 2018 beschreven kennis- & technologiegebieden en industriële capaciteiten. Juist het onderhouden en ontwikkelen van sterke kennisposities in goed gekozen niches vergroot ook de mogelijkheden om middels industriële participatie betrokken te blijven bij het ontwikkelen, produceren en onderhouden van wapensystemen. Daarbij kan gedacht worden aan trajecten die vergelijkbaar zijn aan het verwerven van de contracten voor onderhoud en logistiek van reserveonderdelen van de F35.

Sterke kennisposities in niches leveren zo 'wisselgeld' op om te participeren in internationale samenwerkingen en toeleveringsketens. Het instrument van Industriële Participatie zou actiever en wellicht in meer verschillende vormen kunnen worden ingezet. Mogelijk is een krachtig en gericht kennis- en technologiebeleid gekoppeld aan een gericht industriebeleid de meest krachtige beleidsoptie of 'helpende hand' om het investeringsklimaat voor de defensie-industrie in Nederland te verbeteren. Daartoe behoort ook het

voorkomen dat partijen actief in dergelijke sterke en strategische niches in buitenlandse handen vallen, omdat daarmee ook de strategische autonomie in het geding is.

3. Minder terughoudend zijn bij het aannemen van de rol van launching customer. Marktpartijen geven aan dat daar in Nederland soms strikter dan nodig mee wordt omgegaan en het juist in de defensie-industrie vaak een noodzakelijke voorwaarde is om te komen tot export. In dit verband zou bijvoorbeeld de figuur van innovatieve partnerschappen, die door semi-publieke organisaties als Rijkswaterstaat, de Waterschappen en bijvoorbeeld Prorail steeds meer worden ingezet, ook nadrukkelijker kunnen worden benut in de defensiemarkt.

Space

Aanknopingspunten voor ruimtevaart zijn de volgende:

1. Ontwikkeling van een lange termijn ruimtevaartstrategie gecombineerd met duidelijkheid omtrent budgetten voor ruimtevaart. Een land waar bij uitstek sprake is van een lange termijn strategie en volgehouden investeringen is Groot-Brittannië. In internationaal perspectief zijn de investeringen van Nederland in ruimtevaart bescheiden, niet alleen in vergelijking met de grote Europese landen, maar bijvoorbeeld ook met een land als België. Het gaat daarbij niet alleen om de bescheiden bijdrage aan ESA, maar ook om nationale programma's die gebruikt kunnen worden om samenwerking en kennisnetwerken tussen industrie en kennisinstellingen te smeden die kunnen dienen als voorbereiding voor (deelname aan) internationale consortia.

2. Stimuleer de markt door de bewustwording over de (on)mogelijkheden van ruimtevaart en gebruik van satellietdata te verbeteren. Wees daarbij ambitieus wat betreft gebruik ruimtevaarttechnologie en maak vraagarticulatie en vraagbundeling onderdeel van innovatief inkoopbeleid. In tal van domeinen bestaat behoefte om helder te krijgen wat toepassingsmogelijkheden van ruimtevaart zijn, inclusief de mogelijkheid om satellietdata te combineren met andere data en modellen. Belangrijk is dat het idee dat ruimtevaart en het gebruik van satellietdata extreem duur is en louter voorbehouden is aan high-tech omgevingen verdwijnt. De diverse Small Business

Innovation Research (SBIR)-trajecten hebben hier al een nuttige functie vervuld. Het verder ontwikkelen van innovatief inkoopbeleid in dit domein zou eveneens een versnelling teweeg kunnen brengen.

3. Stimuleer het ontstaan van *centres of excellence* op het gebied van ruimtevaart en toepassingen van satellietdata. Nederland kent zowel aan de upstream als de downstream kant duidelijke sterktes: door die sterktes zichtbaar samen te brengen kan ook de toepassingenkant worden versterkt. Het is daarbij belangrijk dat wordt aangesloten op urgente maatschappelijke vraagstukken. Het is bijvoorbeeld voorstelbaar dat er een virtuele bundeling van expertise komt op het vlak van navigatie of benutting van satellietdata op het gebied van klimaat en luchtkwaliteit. De verhuizing van SRON naar Leiden en de toenemende samenwerking tussen EUR, UL en TUD en de in september 2018 gesloten Regiodeal ESTEC en Space Campus⁴⁰ zouden daarbij mogelijk ook een rol kunnen spelen.⁴¹ Tot slot biedt het beoogde Nationaal Groeifonds in combinatie met de kabinetsstrategie voor onderzoeks- en innovatie-ecosystemen mogelijkheden om gericht partijen samen te brengen in dit domein.

⁴⁰ Hier is afgesproken dat het Rijk, de provincie Zuid-Holland en de Gemeente Noordwijk samen maximaal € 26 mln. Investeren in een internationale ontmoetingsplek op het ESTEC-terrein (als onderdeel van een meer open innovatie-omgeving en als onderdeel van de verdere inbedding van

ESTEC in Nederland) en de verdere ontwikkeling en organisatie van Space Campus Noordwijk, zie [207]

⁴¹ Maar evengoed de nog lopende poging om de Copernicus Services uit Engeland naar Utrecht te halen. Zie [208]

3.7 Life sciences & health

Inleiding

Life Sciences and Health (LSH) is één van de topsectoren in Nederland en wordt daarmee gezien als een sector waar Nederland internationaal gezien een sterke concurrentiepositie heeft. Met de vertegenwoordiging van een aantal toonaangevende spelers als Philips, Janssen, Genmab en MSD staat Nederland als LSH-land stevig op de kaart. Onder LSH vallen diverse deelgebieden; doorgaans wordt LSH onderverdeeld in de farmaceutische industrie, medische technologie, en biologische technologie.

In de sector werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid samen met gezondheidsfondsen en andere topsectoren. Onder het thema Gezondheid & Zorg is de sector opgenomen in het missiegedreven innovatiebeleid, met als centrale missie *'In 2040 leven alle Nederlanders tenminste vijf jaar langer in goede gezondheid, en zijn de gezondheidsverschillen tussen de laagste en hoogste sociaaleconomische groepen met 30% afgenomen.* [155]' Naast de formulering van deze missie, wordt er op verschillende manieren vanuit het kabinet prioritering gegeven aan ontwikkelingen binnen de sector:

1. Er wordt ingezet op het ontwikkelen van sleuteltechnologieën die essentieel zijn voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen en/of een grote potentiële bijdrage leveren aan de economie.
2. Met de Nationale Wetenschapsagenda wordt gewerkt aan de routes regeneratieve geneeskunde en personalised medicine. [156] [157]
3. Namens de Staatssecretaris van EZK en de minister van VWS wordt door Clémence Ross-van Dorp als ambassadeur van de sector gewerkt aan de uitvoering van het actieprogramma 'Nieuwe kansen voor Topsector LSH'. [158]
4. Middels het platform Future Affordable and Sustainable Therapies (FAST) wordt op initiatief van de ministeries van VWS en EZK het ontwikkelen van innovatieve therapieontwikkeling gestimuleerd door bestaande initiatieven te verbinden en meer samenhang te creëren in het gehele proces van therapieontwikkeling. Hierbij ligt de focus op Personalised medicine, regeneratieve geneesmiddelen en weesgeneesmiddelen. [159]

In deze sectie wordt eerst toegelicht welke aspecten van het investeringsklimaat belangrijk zijn voor bedrijven in de LSH-sector en hoe Nederland internationaal gezien op deze aspecten presteert. Op de verschillende sterktes en uitdagingen op nationaal niveau wordt

vervolgens verder ingegaan aan de hand van verschillende documenten. Tot slot worden aanknopingspunten voor Nederlands beleid geformuleerd.

Internationale vergelijking

Het Nederlandse investeringsklimaat in internationaal perspectief wordt hier beschreven aan de hand van uitkomsten van de volgende zeven bronnen:

- A. KPMG, 2018. Site Selection for Life Sciences Companies in Europe, 2018 edition. [160]
- B. KPMG, 2019. Unlocking the life sciences potential. Key drivers to fully harvest the life sciences sector potential in the Netherlands. [161]
- C. KPMG, 2020. SWOT-analyse strategische waardeketens. [56]
- D. Technopolis, 2019. Desk study sector Life Sciences and Health. [162]
- E. McKinsey & Company, 2020. Scaling innovation: how Benelux could become Europe's leading biotech hub. [163]
- F. Roland Berger, 2020. Rode biotechnologie in Vlaanderen. [164]

KPMG 2018 & 2019 (A+B)

De onderzoeken van KPMG uit 2018 en 2019 laten verschillende sterktes zien van het Nederlands investeringsklimaat op het gebied van LSH ten opzichte van andere landen. Nederland beschikt bijvoorbeeld over een sterke aantrekkingskracht voor hooggeschoold en productief personeel, en beschikt over een sterke fysieke en digitale infrastructuur. Ook de universiteiten zijn van hoog niveau: 4 Nederlandse universiteiten komen terug in de top 100 van de Shanghai ranking. Dit biedt een goede kennisbasis. Verder biedt het rapport van KPMG uit 2019 een aantal indicatoren voor het formaat van de Nederlandse LSH sector ten opzichte van concurrenten België en Zwitserland: zo heeft Nederland ten opzichte van België meer klinische trials per miljoen inwoners (1100 vs. 930), maar heeft Zwitserland meer werknemers op het gebied van de productie van medtech-producten (2700 vs. 940 per miljoen inwoners), en hebben België en Zwitserland meer werknemers op het gebied van de productie van farmaceutische producten per miljoen inwoners (880 in Nederland vs. 2100 in België en 5200 in Zwitserland). Als uitdagingen voor de Nederlandse sector wijst KPMG op het complexe financieringslandschap, het beperkte ondernemerschap onder academische life sciences experts, de versnippering van de sector en de beperkte beschikbaarheid van

grotere farmaceutische of biotech-bedrijven, het suboptimale debat tussen overheid en industrie en de beperkingen in het delen en gebruiken van data. In het eerste punt (Data-infrastructuur) van de paragraaf Nationale verdieping wordt hier verder op ingegaan.

KPMG 2020 (C)

In de SWOT-analyse van de life sciences sector in Nederland van KPMG uit 2020 komt een aantal van de bovengenoemde sterke punten terug: zo worden de goede (kennis)infrastructuur en de goede resultaten van Nederlands onderzoek met name in UMC's en hubs benoemd. Ook deze analyse benoemt de komst van de EMA als een factor die Nederland als vestigingsland aantrekkelijker kan maken voor buitenlandse bedrijven. Als zwaktes in het Nederlandse ecosysteem worden hier de beperkte aanwezigheid van hoofdkantoren van grote spelers wordt hier genoemd, evenals het versnipperde financieringsklimaat en samenwerking tussen de verschillende hubs. In dit rapport wordt ook benoemd dat er significante beperkingen zijn in de beschikbaarheid, toepasbaarheid en het delen van medische data, maar toch ziet KPMG kansen in het proactief inzetten op digitalisering, AI en data-analyse.

Technopolis 2019 (D)

Het rapport van Technopolis uit 2019 maakt onder meer gebruik van een analyse op CBS-microdata. Het voordeel hiervan is dat er veel fijnmazige data beschikbaar is op individueel bedrijfsniveau; het nadeel is dat de data van veel microdata-bestanden pas jaren later gefinaliseerd en/of beschikbaar zijn.

Ten aanzien van de Nederlandse LSH-sector laat Technopolis op basis van CBS-monitoring zien dat het aantal bedrijven binnen de LSH-sector in de periode van 2010-2016 is gegroeid van ongeveer 2500 bedrijven naar iets meer dan 3000 bedrijven. Het grootste aantal bedrijven valt hierbij in de categorie Medische instrumenten (1940 bedrijven in 2016), gevolgd door de categorie Onderzoek en ontwikkeling (965) en Farmacie (ongeveer 225 bedrijven). Het aantal bedrijven voor Onderzoek en ontwikkeling laat hierbij de grootste groei zien, de andere categorieën laten slechts een kleine groei zien. Omwille van de beperkte beschikbaarheid van data is het een complexe opgave om de Nederlandse LSH-sector goed in kaart te brengen. Ook moet worden opgemerkt dat deze cijfers in verschillende landen en gebieden op verschillende manieren worden gemonitord en gemeten. Het internationaal vergelijken van de Nederlandse LSH-sector ten opzichte van andere Europese landen is daarmee inherent ook lastig.

McKinsey 2020 (E)

Het onderzoek van McKinsey & Company laat zien dat het aandeel van de Benelux in startende biotechbedrijven in de periode van 2012-2018 met 13% groot is. Dit is de tweede hoogste score, na het VK met 35%. Het onderzoek pleit er ook voor om als Benelux samen in te zetten op een leidende rol in de Biotech/LSH-sector. Ook dit onderzoek wijst op het belang van het stimuleren van ondernemerschap onder academische onderzoekers en het ondersteunen van bedrijven bij het aantrekken van investeringen.

Roland Berger 2020 (F)

In het onderzoek van Roland Berger wordt de Nederlandse situatie op het gebied van farmaceutische en biotechnologie industrieën vergeleken met die in België. Hierin wordt gesteld dat Nederlandse private R&D uitgaven in deze industrieën ver achterblijven op België, dat de marktwaarde van Nederlandse bedrijven genoteerd aan de Euronext 30 keer kleiner is dan die van Belgische bedrijven en dat Nederland minder grote locaties heeft waar biotech-bedrijven zich vestigen. In het rapport worden zeven drijfveren achter het Vlaamse succes op het gebied van biotech en farma genoemd, zoals de goede kennisbasis en lange, consistente investeringen in valorisatie, de gunstige subsidies voor private R&D en de goed ontwikkelde financieringsketen, de effectieve regelgeving voor klinische studies en positionering en aanwezigheid van de sector en grote spelers. Deze Vlaamse sterktes worden vertaald in kansen voor Nederland, zoals het stimuleren van een directere impact van valorisatie op de carrière van onderzoekers, het verzorgen van directe subsidies voor R&D-projecten van bedrijven, het inrichten van fysieke samenwerkingen tussen technische universiteiten en universitair medisch centra, en het uitdragen van succesverhalen om de positionering van de biotech-sector te verbeteren.

De aanknopingspunten voor beleid, die volgen uit deze studies, komen aan bod in de laatste paragraaf 'Aanknopingspunten voor beleid'.

Nationale verdieping

De komst van het Europees Geneesmiddelen Agentschap (EMA) biedt kansen om de LSH-sector verder te ontwikkelen. Om deze kansen te kunnen benutten heeft de staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (EZK), mede namens de minister voor Medische Zorg en Sport, in een Kamerbrief van 5 februari 2019 een aantal nieuwe initiatieven aangekondigd, waarbij het Nationaal Actieprogramma 'Nieuwe kansen voor topsector Life Sciences & Health' centraal staat. [165] Dit Actieprogramma is na analyse en in dialoog

met betrokkenen bij de LSH-sector tot stand gekomen. Er is door Clémence Ross-van Dorp, als ambassadeur van de LSH-sector, gekozen voor een bottom-up benadering om vanuit de sterke waardeketens van de regionale LSH-clusters te komen tot een nationale propositie om Nederland te positioneren. Naast de zeven sterktes die in inleiding beschreven staan, zijn ook vier (overkoepelende) thema's gedefinieerd in het Actieprogramma die belangrijk zijn voor het nationale LSH-ecosysteem en daarmee voor een goed investeringsklimaat voor bedrijven, te weten (1) data-infrastructuur, (2) het versoepelen van de ontwikkeling van laboratorium tot patiënt /markt, (3) de relatie met EMA, en (4) wet- en regelgeving.

1. Data-infrastructuur

Het op een veilige manier toegankelijk maken van bestaande datacollecties en biobanken voor onderzoekers uit de academie en industrie is één van de vier hoofdthema's binnen het actieprogramma. De huidige context, mede met de invloed van wetgeving zoals de AVG, maakt dit uitdagend. In bijvoorbeeld Zweden heeft men al flinke stappen gezet op dit terrein: hier zijn ziekenhuisdata aan Burgerservicenummers verbonden en beschikbaar voor onderzoek en is een programma tot 2025 ontwikkeld. [161] In Nederland wordt aan het oplossen van knelpunten gewerkt met onder andere 'Health-RI', een nationale data-infrastructuur voor de gezondheidszorg.

2. Versoepelen van de ontwikkeling laboratorium tot patiënt/markt

Het verbeteren van de ontwikkeling van laboratorium tot patiënt/markt is een belangrijk aandachtspunt volgens het actieprogramma. Dit wordt ook onderschreven in andere documentatie, zoals onderzoek van McKinsey & Company [163], de factsheet 'Lost in translation?' van HollandBio [166], en onderzoek van KPMG [161]. Op verschillende terreinen kunnen er volgens het actieprogramma verbeteringen doorgevoerd worden om de ontwikkeling van laboratorium tot patiënt/markt te versoepelen. Oplossingsrichtingen zijn onder andere te vinden op het gebied van ondernemerschap onder academici, de effectiviteit van TTO's, het financieringslandschap, en wet- en regelgeving (zie ook hoofdthema IV). Op het gebied van financiering geeft ook het AWTI aan dat de beschikbaarheid van meer financieringsopties cruciaal is voor de doorgroei van kennisintensieve start- en scale-ups. [120] In het onderzoek van Roland Berger worden enkele meer specifieke onderdelen van het financieringslandschap uitgelicht, en wordt ook een vergelijking gemaakt met Vlaanderen. [164]

3. De relatie met het EMA

De relatie met het EMA is belangrijk voor de Nederlandse LSH-sector. [158] De nadruk binnen de LSH-sector ligt op vaccins, ATMP's en middelen voor zeldzame aandoeningen. Bij het EMA staan deze ook hoog op de agenda. De relatie met het EMA is tweezijdig: naast dat de aanwezigheid van EMA in Nederland kansen biedt voor de Nederlandse LSH-sector, heeft de sector zelf ook wat te bieden aan het EMA. Dit hangt samen met de sterke kennisbasis in Nederland en opleiding op het gebied van regulatoire wetenschap. Door de kennis en mogelijkheden van Nederland op het gebied van klinisch onderzoek, cohorten en biobanken bieden kansen voor innovatieve methoden bij het beoordelen van geneesmiddelen. [158]

4. Wet- en regelgeving

Wet- en regelgeving kan, hoewel opgesteld vanuit goede overwegingen, tegenstrijdig zijn met het ontwikkelen van noodzakelijke innovatie. Roland Berger wijst op het belang van samenwerking tussen de sector en de overheid om regelgeving rondom klinische studies die bottlenecks voor innovatie vormen op te lossen. [9] Ook voor het organiseren van een efficiënte data-infrastructuur is het belangrijk om knelpunten op het gebied van wet- en regelgeving te voorkomen. Wetgeving zoals de AVG en de versnippering van relevante data kunnen dit in de weg staan. Het is daarom van belang om dit goed aan elkaar te verbinden. [158] KPMG laat zien dat een dergelijke verbinding in Zweden al verder is ontwikkeld: hier zijn ziekenhuisdata aan Burgerservicenummers verbonden en beschikbaar voor onderzoek en is een programma tot 2025 ontwikkeld. [161] In Nederland wordt aan het oplossen van deze knelpunten gewerkt met Health-RI, een nationale data-infrastructuur voor gezondheidszorg. [158] In het algemeen wordt er gewerkt aan het aanpakken van belemmerende regelgeving: zo is er een verbeterplan voor vergunningverlening voor medische ggo's opgesteld en (grotendeels) uitgevoerd. [167] En in het kader van COVID-19 is er een versnelde procedure voor het verlenen van vergunningen voor klinische testen met medicijnen en vaccins in werking getreden. [165]

Voorbeeld van investeringen in LSH in Nederland

Kite Pharma heeft geïnvesteerd in een fabriek voor een vorm van immunotherapie. [168] Het bedrijf, dat onderdeel is van het moederbedrijf Gilead, vindt in Hoofddorp een gunstige locatie door de nabijheid van Schiphol Airport. Bovendien had Kite Pharma eerder de start up T Cell Factory overgenomen vanwege de veelbelovende ontwikkelingen binnen dit bedrijf. [169] Toen is afgesproken om ook een laboratorium te

starten in Nederland. Dit maakt de stap tot een investering kleiner voor het moederbedrijf Gilead. [168]

Aanknopingspunten voor beleid

van Roland Berger, de programmalijnen van FAST en het Actieprogramma komt een aantal aanbevelingen als gemeenschappelijke deler terug waarmee waardevolle aanknopingspunten worden geboden voor beleid. Deze aanknopingspunten centreren zich rond de volgende thema's:

1. **Het vergroten van financieringsmogelijkheden voor bedrijven in de sector** door het verhogen van publieke uitgaven aan LSH R&D en het aantrekken van financiers financierders door middel van een sterke positionering van de Nederlandse LSH sector.

2. Het stimuleren van **ondernemerschap onder onderzoekers in de wetenschap**, door bijvoorbeeld beoordeling op commercieel nut, ondernemerschap en incubators. Ook moeten er **meer en betere professionals in therapieontwikkeling** opgeleid worden.

3. Het blijven inzetten op het **wegnemen van belemmeringen op het gebied van regelgeving** voor R&D en klinische trials en het organiseren van een stevige **data-infrastructuur**.

3.8 Biobased & circular

Inleiding

De begrippen 'biobased' en 'circular' zijn breed en kunnen betrekking hebben op een breed scala aan onderwerpen. In dit rapport richten wij ons op een belangrijk element binnen de 'circulaire en biobased economie', namelijk de omschakeling naar materialen en chemicaliën op basis van hernieuwbare koolstofbronnen. Deze kunnen ter vervanging dienen van olie- en gasgebaseerde koolstof, en vormen een belangrijk onderdeel van de circulaire en biobased economie. [170]. Het is ook van essentieel belang voor de chemische sector, waarin koolstof een centrale rol speelt. [170] Een veelvoorkomend voorbeeld binnen deze circulaire en biobased economie is mechanische of chemische recycling van plastics.

De omschakeling naar hernieuwbare koolstof kan een bijdrage leveren aan de wereldwijde klimaatambities, wat ook onderstreept wordt in een rapport van Ecofys en Berenschot. [171] Hierbij wijzen zij nadrukkelijk op de noodzaak van innovatie en investeringen om dit mogelijk te maken.

Internationale vergelijking

Met betrekking tot biobased economy zijn geen goede internationaal vergelijkende indices te vinden. Het VN-rapport *Assessing the contribution of bioeconomy to countries' economy* (2018) geeft wel inzicht in hoe Nederland het doet ten opzichte van enkele andere landen. [172] Hierin worden de Nederlandse ontwikkelingen beschreven naast die in Argentinië, Australië, Duitsland, Maleisië, Zuid-Afrika en de Verenigde Staten. Uiteindelijk blijkt het vergelijken van landen op het gebied van biobased economy moeilijk te zijn, omdat de gehanteerde definitie en betrokken sectoren erg wisselen per land. In Nederland kon er ook geen eenduidig getal worden gegeven aan de bijdrage van de biobased economy aan de totale economie, omdat de metingen simpelweg te veel verschillen. Het vergelijken van Nederlandse documentatie en de gesprekken met interviewrespondenten geven dus een beter beeld van het investeringsklimaat met betrekking tot biobased economy.

Voor Circular Economy zijn er wel indices te vinden. De meest recente hiervan is die van Giannakitsidou, Giannikos en Chondrou, die hun ranking van lidstaten van de Europese Unie hebben gepubliceerd in het peer reviewed journal *Waste Management*. [173] Hierin zijn Zwitserland, Noorwegen en de Verenigde Staten dus niet meegenomen. **Nederland eindigt op Circular Economy op een 5e plaats in de ranking. Ten opzichte van de concurrenten binnen deze studie is**

Dialogic innovatie • interactie

dit een 3e plaats. Concurrenten die hoger zijn geïndigd zijn België en Duitsland. In deze index wordt gekeken naar de efficiëntie waarmee EU-richtlijnen zijn geïmplementeerd, de recycling rate, de ratio van het gebruik van circulair ontwikkeld materiaal over totale hoeveelheid materiaal en in hoeverre basisbehoeften van inwoners voldaan kunnen worden met beschikbaar materiaal. Een vergelijkbare index is die van Politico (2018). [174] Ook hier wordt gekeken hoe landen toewerken naar de doelen van de EU met betrekking tot circulariteit. **Nederland scoort op de ranking een 12^e plek, wat goed is voor een 7^e plaats onder de 9 concurrenten die in deze index zijn opgenomen.** Deze indices geven dus een indicatie van de prestatie op het gebied van Nederland met betrekking tot circulaire economie (output), maar duiden verder nog niet aan hoe zich dit direct verhoudt tot het investeringsklimaat (throughput).

Nationale verdieping

Nederland heeft als doel om toe te werken naar een reductie van 50% op het grondstofgebruik in 2030, en een volledig circulaire economie in 2050. Op dit moment is de efficiëntie in het gebruik van grondstoffen toegenomen, maar is het totale grondstoffengebruik sinds 2010 nauwelijks afgenomen. [175] Dit blijkt uit de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) van het PBL [176], die in 2021 voor het eerst is gepubliceerd. De ICER geeft aan dat er verschillende noodzakelijke onderdelen zijn voor een succesvolle circulaire-economietransitie. Eén daarvan is ondernemerschap. Hierbij wordt vermeld dat het aantal circulaire bedrijven in Nederland minder is toegenomen dan het totale aantal bedrijven. Ook wordt er op het onderdeel 'mobiliseren van middelen' aangegeven dat er bescheiden aandacht is voor circulaire economie en dat nog niet beoordeeld kan worden of de hieruit voortkomende middelen voldoende zijn. Gezien de forse ambities en trage voortgang wordt opgeroepen tot meer dwang en drang. Hierbij wordt ook genoemd dat wet- en regelgeving circulaire initiatieven niet mogen benadelen ten opzichte van bestaande productiepraktijken.

Het Nederlandse beleid is onder andere georganiseerd in het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2020-2023 (UPCE), wat zicht geeft op activiteiten die in gang zijn of worden gezet en hoe zij aan deze doelstellingen bijdragen [175]. Eén van de transitieagenda's in dit plan is Biomassa en Voedsel, waarin de overlap tussen de onderwerpen Biobased & Circular terug te zien is. Hierbij wordt gericht op het vergroten van aanbod van duurzaam geproduceerde biomassa en een optimale valorisatie van biomassa en reststromen tot circulaire biobased producten.

Het opstellen van beleid voor hernieuwbare koolstof is cruciaal voor het stopzetten van het gebruik van fossiele koolstoffen. Toch zet klimaatbeleid vaak voornamelijk in op gebruik van hernieuwbare energie uit zon, wind en water. [170] Ook het Nederlandse overheidsbeleid focust voornamelijk op proces- en energie-emissies [171], al zijn er met het UPCE goede stappen richting circulariteit gezet. Op lange termijn blijft het van belang om gehoor te geven aan de oproep van Ecofys en Berenschot om te streven naar een meer holistische aanpak waarbij de koolstof-kringloop uiteindelijk volledig gesloten kan worden, met als basis het gebruik van hernieuwbare bronnen. [171]

Om Nederland aantrekkelijk te maken en houden voor biobased en circulaire bedrijven, zijn een aantal factoren van belang. Sommige van deze factoren zijn eerder in het rapport al ter sprake geweest, bijvoorbeeld de aanwezigheid van een goed generiek investeringsklimaat (zie hoofdstuk 2) en het imago van Nederland als vooruitstrevend op het gebied van duurzaamheid met beschikbare hernieuwbare energie (zie §2.4). In deze sectie wordt verder ingegaan op de volgende aspecten:

- De Nederlandse kennisbasis;
- Het financiële klimaat in Nederland;
- Aanvraag van vergunningen;
- Betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de overheid.

Allereerst zijn de aanwezige kennisbasis en bedrijven van belang. Nederland biedt op dit moment een interessant netwerk van R&D, startups, chemiebedrijven en brand owners. Hierbij kan worden gedacht aan toonaangevende bedrijven als DSM en AkzoNobel. [177] Bovendien kent Nederland op het gebied van duurzaamheid sterke kennisclusters bij bijvoorbeeld de TU Delft, Amsterdam Science Park, Utrecht Science Park, High Tech Campus en Technische Universiteit Eindhoven, Brightlands Chemelot Campus en Wageningen University. [39] **Het vinden van talent op mbo-niveau blijft in de krappe arbeidsmarkt nog wel een uitdaging voor bedrijven in de sector.** [39]

Nederland kent aantrekkelijke financiële regelingen en faciliteiten, maar het landschap is wel versnipperd. In de ontwikkeling en opschaling van innovaties bieden faciliteiten als Innovatielabs (Ilabs) en Centres of Open Chemical Innovation (COCIs) van de topsector chemie interessante faciliteiten. [178] Verder kan er in innovatieve processen aanspraak worden gemaakt op de WBSO, Innovatiebox, MIT en DEI+. [179] Ook wordt via de topsectoren, publiek private

samenwerking, Horizon2020 en het Innovatiekrediet geïnvesteerd in innovatie in de biobased en circulaire economie.

Hoewel er veel regelingen bestaan die kunnen helpen bij financiering, passen ze niet altijd even goed binnen de context van projecten en investeringen op het gebied van bio-based en circulair. Met name de financiering voor opschaling ('scale-ups') en investeringen in commerciële productie zijn moeilijk te organiseren. Binnen de context van bio-based en circulair gaat het vaak om kapitaalintensieve bedrijven, investeringen en processen; **voor de opschaling is relatief veel kapitaal nodig, maar dit is in beperkte mate beschikbaar en/of toegankelijk.** [15]

Daarnaast is het financieringslandschap complex, waardoor het een uitdaging kan zijn om financiering via verschillende kanalen te organiseren; dit blijkt onder meer uit een recente publicatie van het Economische Netwerk Zuid-Nederland. [180] Uit dit rapport komt tevens naar voren dat het overheidsinstrumentarium met betrekking tot het reduceren van emissies vooral gericht is op directe emissies, en weinig stimulansen bevat voor CO₂-reductie in de keten (zogenaamde 'scope 3 emissies').

De snelheid voor het aanvragen van vergunningen blijft een aandachtspunt in het Nederlandse investeringsklimaat. PwC laat in casussen zien hoe deze fase zes tot negen maanden kan duren voor bedrijven, wat betrekkelijk lang is. [28] Het verkorten van deze termijn is aantrekkelijk voor bedrijven. Hier wordt momenteel op diverse fronten al aan gewerkt. Zo wordt binnen het Programma Aanpak Stikstof (PAS) gewerkt aan mogelijkheden voor vergunningverlening voor (nieuwe) activiteiten die werkbaar zijn voor betreffende bedrijven en is er in de Spoedwet die hiervoor per 1 januari 2020 in werking trad besloten dat voor bepaalde handelingen de vergunningplicht is vervallen. [181] Ondanks deze versoepeling blijft het PAS een belemmering voor bedrijven.

De betrouwbaarheid, voorspelbaarheid en duidelijke regie van de overheid is belangrijk voor het creëren van vertrouwen bij investeerders. De betrouwbaarheid was sterk, maar heeft volgens experts binnen het NFIA een deuk opgelopen door onder andere het Programma Aanpak Stikstof (vanaf juli 2015), wijzigingen m.b.t. de VPb, en onzekerheden over de omgevingswet. Ook het rapport van Drift over de staat van transitie in mobiliteit, klimaatadaptatie en circulaire economie wijst op onduidelijkheid over de richting van verandering en het gebrek aan leidende principes wat zorgt voor abstracte discussies en tegenwerkende regelgeving en systemen. [182] Deze

maatschappelijke discussie is ook opgemerkt door interviewrespondenten, die wijzen op het imago van de chemische sector en maatschappelijke bewegingen tegen biomassa. Dit is ook merkbaar in beleidsstukken: in 2018 schrijft het Ministerie van EZK dan ook dat er een breder draagvlak moet worden gecreëerd, dat innovatie moet worden gestimuleerd en duurzame biomassa moet worden gemobiliseerd. Zo kan dit beter beschikbaar worden gemaakt. [183] Ook de SER wijst erop dat er een breder gedragen kader moet komen. [184] Hierbij moeten duidelijke keuzes gemaakt worden over de toepassing van biomassa, gezien er veel mogelijkheden zijn, zoals bijvoorbeeld het opwekken van elektriciteit en het ontwikkelen van materialen. Hierbij wordt gewezen op de relevantie van het afbouwen van laagwaardige toepassingen als de opwek van elektriciteit en het inzetten op hoogwaardige toepassingen als het ontwikkelen van materialen. De overheid volgt dit advies en kiest voor een afbouw van de stimulering voor laagwaardige toepassingen. [185] In een gesprek met het Financieel Dagblad wordt door Renewi-topman Otto de Bont aangegeven dat deze sturing nog sterker kan: op dit moment is recyclen soms nog duurder dan verbranden voor lastig recyclebare afvalstromen. Tevens ziet de topman te weinig stimulans vanuit de overheid in het gebruik van afval als grondstof en wordt het gebruik van nieuwe grondstoffen nog weinig ontmoedigd. [186]

Om het mogelijk te maken voor de industrie om te investeren in een passende lange termijnvisie, zijn duidelijke meerjarige innovatieagenda's nodig. Mark Williams, de voorzitter van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) roept hiertoe op in de routekaart Chemistry for Climate van Ecofys en Berenschot. Ook benadrukt hij het belang van publieke investeringen voor het doorontwikkelen van technologieën die en hoge CO₂-emissiereductie mogelijk maken maar nog niet rendabel en betrouwbaar zijn en een goede samenwerking met de overheid en andere sectoren en actoren die relevant zijn voor de sector. [171]

Voorbeeld van investeringen in Biobased & circular in Nederland

Corbion is wereldwijd marktleider in (afgeleiden van) melkzuren en leverancier van voedingsingrediënten. [187]. Het bedrijf is in 1919 gestart als NV Centrale Suiker Maatschappij (CSM) in Nederland en had de verwerking van suiker als hoofdproduct. In 1968 is CSM een joint venture gestart, de chemie combinatie Amsterdam (CCA), waarmee melkzuren en afgeleiden hiervan geproduceerd werden. Het bedrijf is snel doorgegroeid en in 2005 gestopt met het verwerken van suiker om zich volledig te kunnen richten op

melkzuren. Vanaf 2006 is CSM zich gaan richten op biobased producten, nog steeds op basis van melkzuren en andere voedingsstoffen. In 2012 was deze transitie naar biobased producten volledig en heeft het bedrijf de naam Corbion gekregen. [187] In 2016 is Corbion met het Franse Total een 50/50 joint venture gestart die gericht is op de productie van bioplastics. [188] Deze onderneming, Total-Corbion genoemd, heeft haar hoofdkantoor in Gorinchem. [188] In 2018 is een fabriek in Thailand geopend, waar 75.000 ton bioplastic per jaar wordt geproduceerd. [188] In september 2020 heeft de Total-Corbion de bouw van een productiecentrum voor haar bioplastics in Frankrijk aangekondigd. [188] Dit productiecentrum is het eerste productiecentrum van wereldformaat in Europa. [189] Er is gekozen voor het bouwen in Grandpuits, Frankrijk. [189] Verschillende factoren worden hierbij aangemerkt. Ten eerste heeft Frankrijk, vooruitstrevende duurzaamheidsdoelen met betrekking tot biobased economy, namelijk:

- 1) Stoppen met productie van olie en gas in 2040 [190];
- 2) Deels vervangen van kerosine door duurzame brandstoffen voor 5% in 2030 en 50% in 2050 [191];
- 3) De Roadmap for the circular economy (2018) en het actieplan "A bioeconomy strategy for France 2018-2020 Action Plan" waarin duidelijke doelen voor een biobased economie en Frankrijk gesteld worden. [192]

Ten tweede beschikt Total al over een groot terrein in Grandpuits, wat gebruikt wordt voor olieraffinaderij en opslag van brandstof. In 2019 is echter een lek ontdekt in één van de leidingen, waarvan het vervangen €600 mln. zou kosten. Hierdoor is er een aanleiding ontstaan om over herinrichting van dit terrein na te denken. [193] Met een investering van €200 mln. door Total en Corbion kan deze bioplastics fabriek echter op dezelfde grond gebouwd worden, en met een investering van €300 mln. meer door Total is het bedrijf ook voornemens om hier duurzame diesel en vliegtuigbrandstof te produceren. [193] Dit past goed bij de door Frankrijk gestelde duurzaamheidsdoelen, waardoor het ombouwen van het terrein van Total in Grandpuits een stap is die past bij het gestelde overheidsbeleid voor de lange termijn en aantrekkelijk is voor de onderneming.

Aanknopingspunten voor beleid

De overheid kan een belangrijke rol spelen in het verbeteren van het investeringsklimaat voor Biobased en circular. Hiervoor zijn verschillende aanknopingspunten:

- Er wordt nadrukkelijk gevraagd om **regie vanuit het kabinet of ministeries**. De langetermijnvisie en het daarmee samenhangende stabiele economische klimaat is essentieel voor investeringen die meerdere decennia beslaan. Hierbij wijzen Ecofys en Berenschot op het belang van een actieve overheid voor het creëren van een internationaal gelijk speelveld en het waarborgen van noodzakelijk infrastructuur en innovatie. [171]
- Het (verder) **versterken van het financieringslandschap** in termen van transparantie en samenhang. Specifiek dient er gekeken worden naar het faciliteren van kapitaalintensieve bedrijven die opschaling nastreven, en naar investeringen in commerciële productie.
- Verken de mogelijkheden om investeringen in duurzame ontwikkelingen **voorrang te geven in vergunningsverleningstrajecten**.
- **Het stimuleren van marktvraag**. De overheid kan bijvoorbeeld optreden als launching customer, of kan sturende wet- en regelgeving opstellen (bijvoorbeeld in de vorm van verplichtingen en normeringen). Nantes in Frankrijk heeft bijvoorbeeld 11 'Action Sheets' voor overheidsaankopen geformuleerd, waaronder één voor circulaire economie. Hierin wordt op overzichtelijke en simpele wijze uitgewerkt hoe hieraan bijgedragen kan worden en er zijn doelen bij gesteld. Deze liepen tot 2020. [194] Het Nova-instituut adviseert verdere stimulans door het ontmoedigen van het gebruik van niet-hernieuwbare grondstoffen, om de voorkeur voor biomassaoplossingen te vergroten. [170] Verdere analyse is wenselijk om scherp in beeld te brengen welke maatregelen effectief zullen zijn om de marktvraag (verder) te stimuleren.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Het investeringsklimaat in brede zin (generiek) is een relevant aspect van dit onderzoek. Op deze manier krijgen we een beeld van hoe goed Nederland het in het algemeen doet. Er is daarnaast ook aandacht voor verschillende focus- en deelgebieden waarin investeringen kunnen plaatsvinden. Om een analyse te maken van het Nederlandse investeringsklimaat vergelijken we Nederland met verschillende concurrerende landen. Dit zijn de Verenigde Staten en grofweg de negen landen in Noordwest-Europa: Duitsland, België, Finland, Frankrijk, Zwitserland, Denemarken, Zweden, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk. Overigens moet duidelijk zijn dat het onderzoek gebaseerd is op metingen uit het verleden en dus per definitie terugkijkt en niet vooruitkijkt. De impact van recente ontwikkelingen (Brexit, Corona, stikstofproblematiek, et cetera) op ons huidige en toekomstige investeringsklimaat is lastig te bepalen.

De eerste twee onderzoeksvragen draaien om (1) een vergelijking van het Nederlandse investeringsklimaat met het investeringsklimaat van tien concurrerende landen en (2) recente ontwikkelingen in het investeringsklimaat. We zijn dus op zoek naar de huidige stand van zaken en de ontwikkelingen. De antwoorden op deze twee vragen worden hieronder integraal gepresenteerd.

In **generieke zin staat Nederland met het investeringsklimaat grofweg in de top-3** ten opzichte van onze concurrenten. Hoewel de indices verschillen, concurreren we om de topplaatsen met Zwitserland, Denemarken en in mindere mate Zweden. Landen als Noorwegen, Finland, de VS en Duitsland komen veelal vlak achter ons. Het VK, maar zeker België en Frankrijk, staan op een flinke achterstand. Als we in plaats van de tien concurrenten alle landen zouden meenemen als vergelijking, dan zou het effect op de voorgaande analyse beperkt zijn. Alleen Singapore en Hongkong scoren geregeld hoger dan Nederland. Van de laatste is de vraag hoe lang dit nog zal voortduren gezien de politieke ontwikkelingen.

Hoewel de ranking van landen met betrekking tot investeringsklimaat over het algemeen stabiel is over de tijd, is Nederland als uitzondering in de indices opgeklommen van een middenmoter in 2010 tot een top-3-positie in 2020. Als we dieper kijken naar de achterliggende databronnen, dan wordt duidelijk dat veel aspecten van het investeringsklimaat het gevolg zijn van langdurige investeringen of inherente eigenschappen van landen. Landen met het beste investeringsklimaat in 2010 zijn dus grofweg dezelfde als in 2020. Nederland is hierin de uitzondering.

Het generieke investeringsklimaat is een instrument om landen op hoofdlijnen met elkaar te vergelijken, maar bij de daadwerkelijke investeringen draait het vooral om heel specifieke eigenschappen van het investeringsklimaat. Bedrijven maken immers investeringsbeslissingen op het niveau van projecten. Of een land kan concurreren hangt af van zeer specifieke aspecten en het 'gemiddelde' investeringsklimaat heeft hier beperkt invloed op. Het is dan ook lastig om het generieke investeringsklimaat eenduidig te meten, en er bestaan derhalve ook verschillen in welke aspecten in een index worden meegenomen.

Bij de verschillende **pijlers van het investeringsklimaat valt op dat Nederland weinig uitschieters naar beneden kent.** We doen het op bijna elk aspect op zijn minst gemiddeld. Bij veel andere landen zien we vaak bepaalde pijlers die slecht ontwikkeld zijn. We hebben de basis dus goed op orde. Ook als we kijken naar de data waaruit de pijlers zijn opgebouwd, blijft dit patroon gehandhaafd. Hieronder worden de pijlers behandeld op volgorde van de score van Nederland.

- **Infrastructuur** (1^e positie). Op alle dimensies (water, weg, spoor, lucht, stroom) zeer goede score.
- Met **instituties** (2^e) bedoelen we het raamwerk waar binnen partijen interacteren. Vooral het uitstekende functioneren van de publieke sector valt op.
- **Marktwerving en handel** (3^e). Goede positie, maar de verschillen tussen EU-landen zijn relatief klein.
- **Bedrijfsdynamiek** (3^e) goede, maar vooral heel stabiele positie.
- **Onderwijs en kennisinfrastructuur** (resp. 3^e en 5^e). Bij onderwijs hebben we een goede positie. Vooral Scandinavische landen scoren beter. De (PISA-)scores van de koplopers (en Nederland in het bijzonder) dalen echter snel. Bij de kennisinfrastructuur leggen we het af tegen grotere landen.
- **Gezondheid en kwaliteit van leven** (4^e). Wederom scoren Scandinavische landen hoger.

- **Arbeidsmarkt** (5^e) kent een gemiddelde positie en een licht positieve trend over de laatste jaren.
- **Macro-economie en fiscaliteit** (7^e). Score onder het gemiddelde. Scandinavische landen, Duitsland en Zwitserland doen het beter. Denemarken gaat van gemiddeld naar beste.
- **Financiële markten** (7^e). We gaan van een redelijke score in 2010, naar een zeer slechte score en veren weer terug naar een gemiddelde score in 2020. Uit de data komt naar voren dat (1) de toegang tot venture capital en (2) de perceptie van de deugdelijkheid van onze bankensector in Nederland de dip veroorzaakte.

Er is ook gekeken naar drie focusgebieden (innovatie, digitalisering en duurzaamheid) en acht specifieke sectorale deelgebieden. Ten aanzien van deze specifieke gebieden verschilt de positie van Nederland ten opzichte van de concurrenten sterk: soms zijn we koploper, soms niet. Door de bank genomen scoren we lager op deze specifieke gebieden dan op het generieke investeringsklimaat. Juist omdat deze gebieden belangrijk zijn voor de toekomst van de Nederlandse economie, moeten we het rooskleurige beeld wat op basis van het generieke investeringsklimaat naar voren komt naar beneden bijstellen. We kunnen stellen dat we in Nederland een hoog gemiddelde hebben, maar weinig extreme uitschieters naar boven kennen. Dit houdt waarschijnlijk verband met het punt dat we in Nederland relatief veel generiek (innovatie)beleid kennen. We zien dat er in verschillende vlakken altijd wel een paar landen zijn waarin er met meer massa door de overheid 'gekozen' wordt om specifieke deelgebieden en/of specifieke spelers te steunen.

Hieronder presenteren we per focus- en deelgebied een tabel, waarin we de positie, en enkele belangrijke sterktes en zwaktes van het Nederlandse investeringsklimaat benoemen. We beginnen met de gebieden waar Nederland relatief het sterkst in is en we sluiten af met de gebieden waar Nederland een relatief slechte positie heeft. Deze ranking is geen exacte wetenschap, maar is vooral indicatief van aard.

De drie focusgebieden

Innovatie

Positie investeringsklimaat	Licht bovengemiddelde positie, achter Scandinavische landen
Voornaamste sterktes	• Attractief en productief research systeem • Generieke stimulering R&D en innovatie • Samenwerking kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid
Voornaamste zwaktes	• Achterblijvende (m.n. private) R&D en beperkt aantrekken van R&D internationals • Tekorten Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) afgestudeerden en zorgen over tijdige om- en bijscholing (leven lang leren) • Innovatief ondernemerschap en gering aantal scale-ups • Lage export van medium en high tech producten (hoewel toenemend)

Digitalisering

Positie investeringsklimaat	Gemiddelde positie, vlak achter de Scandinavische landen
Voornaamste sterktes	• Uitstekende infrastructuur • Goede digitale vaardigheden en gebruik van ICT door burgers • Goede positionering in opkomende data economie
Voornaamste zwaktes	• Beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal, maar aantal ICT-studenten groeit sterk • Matig aanbod van ICT-diensten, m.u.v. financiële dienstverlening • Kloof tussen (academisch) onderzoek en bedrijfsleven

Duurzaamheid

Positie investeringsklimaat	Gemiddelde positie. Alle Scandinavische landen en Zwitserland doen het beter
Voornaamste sterktes	• Vooruitstrevende positie in milieubeleid ten opzichte van EU biedt kansen voor bedrijven die willen verduurzamen • Stevige kennisbasis en instroom van startups
Voornaamste zwaktes	• Relatief hoge kosten van milieubeleid voor bedrijven • Beperkte marktvraag voor duurzame technologieën • Gebrek aan duidelijkheid in aspecten van wet- en regelgeving

De acht deelgebieden

Kwantum

Positie investeringsklimaat	Koploper
Voornaamste sterktes	• Sterke wetenschappelijke kennisbasis • Sterke internationale netwerken • Veel beleidsaandacht en institutioneel goed ingebed
Voornaamste zwaktes	• Beperkte vertaling van wetenschappelijke kennisbasis naar hogere TRL's • Weinig privaat (durf)kapitaal voor startups en scale-ups • Beperkte ondernemerscultuur

Fotonica

Positie investeringsklimaat	Zeer goede positie. Concurrentie met grote Europese landen (Duitsland, UK, Frankrijk)
Voornaamste sterktes	• Veel kennis, vooral op gebied van geïntegreerde fotonica • Hoog productievolume en sterke industrie
Voornaamste zwaktes	• Kwetsbaarheid voor grote landen die zeer grote investeringen kunnen doen • Relatief risicomijdende cultuur, inclusief beperkte beschikbaarheid van risicokapitaal

Halfgeleiders

Positie investeringsklimaat	Goede positie, concurrentie vooral met VS en Azië
Voornaamste sterktes	• Complete halfgeleiderwaardeketen binnen de landsgrenzen • Hoog wetenschappelijk niveau van kennisinstellingen, bedrijven en instituten • Sterke publiek-private samenwerkingen en ecosystemen
Voornaamste zwaktes	• Risico-averse investeerders en weinig kapitaal voor scale-ups om snel te groeien • Relatief minder overheidssteun voor de industrie dan in andere landen

Life sciences & health

Positie investeringsklimaat	Goede positie. Eenduidige internationaal vergelijkende indices niet aanwezig.
Voornaamste sterktes	• Goede kennisbasis aanwezig • Aanwezigheid internationaal toonaangevende organisaties • Sterke aantrekkingskracht voor hooggeschoold en productief personeel
Voornaamste zwaktes	• Valorisatie van kennis is relatief beperkt • Complexe regelgeving en benodigde vergunningen blijven aandachtspunt • Versnipperd financieringslandschap • Beperkingen in het delen en gebruiken van (medische) data

Biobased & circular

Positie investeringsklimaat	Inschatting is middenmoot, maar geen heldere internationale benchmarks beschikbaar.
Voornaamste sterktes	• Goede kennisbasis aanwezig • Sterke clusters aanwezig
Voornaamste zwaktes	• Financieringslandschap versnipperd en beperkte financiering voor opschaling • Onduidelijkheden in betrouwbaarheid en regie van de overheid • Dreigend tekort aan voldoende kwalitatief geschoold personeel (m.n. mbo)

Cybersecurity

Positie investeringsklimaat	Gemiddelde positie
Voornaamste sterktes	• Hoge kwaliteit van menselijk kapitaal
Voornaamste zwaktes	• Beperkte kwantiteit van menselijk kapitaal • Afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers • Beperkte toegang tot kapitaal

Kunstmatige intelligentie

Positie investeringsklimaat	Positie net onder het gemiddelde en een dalende trend
Voornaamste sterktes	• Goede kennisbasis • Relatief hoge mate van adoptie digitale technologie bij bedrijven • Goede samenwerking in ketens
Voornaamste zwaktes	• Niet goed in staat tot het aantrekken en behouden van talent • Slechte toegang tot data • Kleine lokale markt, specifiek een uitdaging voor het opzetten van <i>winner-takes-all</i> platformen

Defense & space

Positie investeringsklimaat	Matig, sterk in bepaalde niches. Vooral in defensie lastig bedrijvigheid aan te trekken.
Voornaamste sterktes	• In niches hoogwaardige kennis en producten in zowel kennisinstellingen als industrie. • Kwaliteit space research in niches, krachtig ruimtevaartcluster rond Delft-Leiden-Noordwijk • Sommige aspecten wet- en regelgeving aantrekkelijk voor space • Ervaring met industriële participatie (defense)
Voornaamste zwaktes	• Achterblijvende investeringen en deelnames in internationale organisaties • Weinig geïntegreerde ketens en grote OEM's • Strikt aanbestedingsbeleid en strikte exportvergunningen (defense)

De derde onderzoeksvraag luidt “*Hoe gaan deze concurrenten om met de onderwerpen waarop het Nederlandse investeringsklimaat minder scoort?*” Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het lastig is om deze vraag op een waardevolle manier te beantwoorden. De wijze waarop concurrenten met bepaalde dossiers omgaan wordt bepaald door hun eigen context. Er is immers sprake van een sterke padafhankelijkheid, zowel in beleid als in sectorsamenstelling. Ook inherente eigenschappen van een land, zoals cultuur en natuurlijke hulpbronnen, spelen hierbij een grote rol. Concreet voorbeeld: we kunnen niet het Noorse beleid voor energieopwekking (waterkracht) overnemen omdat we simpelweg te weinig verval in onze waterwegen hebben. Ook het institutioneel kader van Zwitserland waarbij kantons een belangrijke rol spelen, is lastig in te voeren in Nederland waarbij het ook nog maar de vraag is of dat hier ook zou werken. Daarom hebben we ervoor gekozen om op basis van een meer specifieke analyse van de verschillende deel- en focusgebieden te komen tot beleidsaanbevelingen die specifiek zijn voor dit gebied. In het rapport zijn deze aanbevelingen afzonderlijk opgenomen. Daarbij is er een duidelijke rode lijn in deze aanbevelingen voor de verschillende gebieden. Dit leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Het is belangrijk dat Nederland een duidelijke **visie** ontwikkelt en communiceert en deze koppelt aan **lange termijn commitment**. Investeerders kijken naar stabiliteit en voorspelbaarheid.

- Omdat we in Nederland relatief klein zijn, is het raadzaam in te zetten op **ecosystemen in specifieke niches**.
- We kennen op verschillende gebieden excellent onderzoek, maar de **valorisatie** van deze kennis is beperkt en kan verbeterd worden. Belangrijk om op te merken is dat de onderliggende oorzaken voor deze beperkte valorisatie sterk verschillen tussen deelgebieden.
- Er zijn (kwalitatieve) beperkingen op arbeidsmarkt, vooral in het STEM-domein. Hoewel de **instroom van STEM-studenten** (bètawetenschap) toeneemt is het zaak dat deze toename gehandhaafd blijft en dat deze studenten ook daadwerkelijk in dit veld actief worden.
- **Startups** komen (in veel domeinen) redelijk van de grond, maar vooral **scale-ups** zijn een uitdaging. Beperkte toegang tot risicokapitaal, een risicomijdende cultuur en beperkte nationale markt zijn debet hieraan.
- Er zijn veel situaties waarin specifieke **wet- en regelgeving** een belangrijke belemmering vormen. Er moet kritisch gekeken worden of drempels die hier het gevolg van zijn niet verminderd kunnen worden. Nederland kiest verder vaak voor een **strikte interpretatie en/of strenge operationalisering** van internationale afspraken. Hoewel dit ook voordelen mee kan brengen, gaat het vaak ten koste van het investeringsklimaat en behalen andere landen, die er minder strikt of streng mee omgaan, hiermee een relatief voordeel.
- Bij veel investeringen (van buitenlandse partijen) worden landen vergeleken op harde parameters, maar op een gegeven moment spelen ook zachtere eigenschappen een rol. Het **imago** van Nederland in het buitenland is hiermee een zeer relevant aspect. Zelfs een discussie over exitheffing voor bedrijven heeft een duurzaam negatief effect op het investeringsklimaat.

4.2 Aanbevelingen

Hierboven gaven we enkele aanbevelingen die uit de verschillende studies naar deel- en focusgebieden naar voren komen, maar er zijn ook twee aanbevelingen op een hoger abstractieniveau. Ten eerste willen we benadrukken dat **de manier om het investeringsklimaat in focus- en deelgebieden in Nederland te verbeteren voort zal moeten komen uit zeer specifiek beleid**. Juist omdat onze basis op orde is, is al het laaghangend fruit geplukt. We moeten daarom zeer specifiek beleid inzetten om zeer specifieke gebieden vooruit te helpen. Ter illustratie: de beperkingen die voortkomen uit wet- en regelgeving spelen in veel domeinen een rol, maar welke beperkingen dat exact zijn, verschilt zeer sterk tussen bijvoorbeeld AI, Defense en LSH. Op hun beurt zijn er ook binnen deze domeinen weer verschillende specifieke beperkingen aan te wijzen. Om een specifiek deelgebied dus vooruit te helpen, zal in samenspraak met spelers in deze deelgebieden in detail gekeken moeten (blijven) worden naar verbetermogelijkheden.

In lijn met de eerste aanbeveling, is een tweede aanbeveling dat **diepgravend onderzoek met een hele smalle focus naar specifieke aspecten van een deelgebied nodig is** om inzichtelijk te maken hoe het investeringsklimaat verbeterd kan worden. Een voorbeeld hiervan kan zijn (1) wet- en regelgeving voor (2) AI in (3) Nederland, waarbij het wellicht ook nog tot een specifieke sector (zorg, onderwijs, et cetera) en/of een specifiek type AI-toepassing beperkt moet worden. De wereld is complex en specifieke knelpunten vragen om specifieke acties. De hoge mate van specificiteit betekent inherent ook dat het lastig is om buitenlands beleid over te nemen. Ter illustratie: we zouden wellicht wat kunnen leren van hoe men in Duitsland omgaat met wet- en regelgeving voor AI-data in de zorg, maar *hun* beleid hierop komt voort uit *hun* specifieke context, zoals de inrichting van hun zorgstelsel, de waarde die men hecht aan privacy, et cetera. We zien in veel strategiestukken, agenda's of roadmaps maar relatief beperkt verwijzingen naar het buitenland 'als voorbeeld'; de specificiteit is een belangrijke verklaring hiervoor.

4.3 Overwegingen

We moeten ons ervan bewust zijn dat er **duidelijke trade-offs zijn bij het maken van beleid**. Uit het onderzoek komt duidelijk naar voren dat Nederland *basis op orde* heeft. Daardoor heeft elke nieuwe beleidsmaatregel voors en tegens. Om het eerdergenoemde voorbeeld te gebruiken: de huidige wet- en regelgeving is er niet voor niets en heeft als doel om privacy te waarborgen, te voorkomen dat we wapens exporteren naar bepaalde regimes, volksgezondheid te beschermen, et cetera. Er zijn wellicht wel aspecten van beleid waar nauwelijks tot geen trade-offs zijn (zoals garanderen van eigendomsrechten), maar deze zijn zo evident dat Nederland -en veel andere landen- hier de juiste keuze in maken. Een goed voorbeeld in dit kader is dat we gezien onze kleine schaal worden 'gedwongen' om

te kiezen voor ecosystemen in bepaalde niches, hier een duidelijke visie aan te koppelen en hiervoor een lange termijn commitment te geven. Maar ook dat kent een trade-off, we kiezen immers niet voor andere niches.

Tot slot willen we erop wijzen dat **voorkomen moet worden dat er uitsluitend in zero-sum concepten** wordt gedacht. Voor een groot gedeelte van de bedrijvigheid geldt dat ze profiteren van goed investeringsklimaat in absolute zin. Met andere woorden: veel bedrijven in Nederland (zeker de bedrijven die niet internationaal actief zijn) willen dat Nederland een goed investeringsklimaat heeft en voor hen maakt het niet uit of dit een beter of slechter investeringsklimaat dan België is. Voor hen geldt: liever scoort Nederland een 9 en België een 10, dan dat Nederland een 8 scoort en België een 7. Vanuit dit perspectief kunnen zowel Nederland als België een uitstekend biotech-, kwantum- of fotonicacluster hebben. In veel gevallen kunnen we wel leren van het buitenland, maar moeten we hen niet (enkel) als concurrent zien. Slechts voor een beperkt deel van de bedrijvigheid geldt dat het **footloose industries** zijn: zij kiezen voor een land met de beste score in hun optiek. Een goed voorbeeld hiervan is een Amerikaanse multinational dat een kantoor voor marketing en sales in Europa zoekt. Juist bij deze deelgroep speelt ook een zekere mate van subjectiviteit een belangrijke rol: een substantieel deel van het rapportcijfer van een land komt voort uit het imago, persoonlijke voorkeuren van beslissingsmakers, et cetera.

Bijlage 1. Overzicht van respondenten

Naam	Organisatie
Anita Lieverdink	TNO / NL AIC
Emiel Rodenhuis	VNO-NCW
Ewit Roos	PhotonDelta
Faiza Mohamed	NFIA
Hugo van Rooijen	HollandBIO
Janneke Timmerman	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Jeroen Bonet	NFIA
Jeroen Rotteveel	ISISpace, SpaceNed
Joachim de Sterke	PhotonDelta
Kees van der Klauw	NL AIC
Liesbeth Holterman	Cyberveilig Nederland
Maarten Tossings	TNO
Marc Berkouwer	FHI
Paul Boeding	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Paul de Krom	TNO
Peter Bertens	Vereniging Innovatieve Geneesmiddelen
Peter Besseling	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Richard Visser	Holland Semiconductors / Laekesmundes Services
Robbert Wever	HollandBIO
Robert Koelemeijer	PBL
Robert Thijssen	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat / Topsector Chemie
Sam Collot d'Escury	Energie-Nederland
Sandra de Wild - Chardonnens	NFIA
Thomas Grosfeld	VNO-NCW

Referenties

- [1] Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2020). *Kamerbrief over meer focus in de acquisitie van buitenlandse bedrijven* [www.rijksoverheid.nl]
- [2] World Economic Forum, (2019). *The Global Competitiveness Report* [www3.weforum.org]
- [3] Legatum Institute, (2020). *The Legatum Prosperity Index. A tool for transformation* [docs.prosperity.com]
- [4] IMD, (2020). *World Competitiveness ranking* [www.imd.org]
- [5] NY Times, (2018). *The Netherlands, a Tax Avoidance Center, Tries to Mend Its Ways* [www.nytimes.com]
- [6] Tax Foundation, (2020). *International tax competitiveness Index 2020* [files.taxfoundation.org]
- [7] Adviescommissie Belastingheffing van multinationals, (2020). *Op weg naar balans in de vennootschapsbelasting. Analyses en aanbevelingen* [www.rijksoverheid.nl]
- [8] OECD, (2018). *PISA 2018 Results* [www.oecd.org]
- [9] FD, (2020). *Komt er een hele generatie met leerachterstanden aan?* [fd.nl]
- [10] UNESCO, (2021). *Global school closures COVID-19* [data.humdata.org] Global school closures COVID-19,
- [11] Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2019). *Groeistrategie voor Nederland op de lange termijn* [www.rijksoverheid.nl]
- [12] van Dijck, J., en van Saarloos, W. (2017). *Wetenschap in Nederland* [knav.nl]
- [13] Commissie Regulering van Werk, (2020). *In wat voor land willen wij werken?* [www.rijksoverheid.nl]
- [14] ING Economisch Bureau, (Personeelskrapte zet rem op omzetgroei). 2019 [www.ing.nl]
- [15] Dialogic, (2020). *Onderzoeks-en innovatie-ecosystemen in Nederland* [www.dialogic.nl]
- [16] European Commission, (2021). *European innovation scoreboard* [ec.europa.eu]
- [17] Cornell University, INSEAD, en WIPO, (2020). *Global Innovation Index 2020. Who Will Finance Innovation?* [www.insead.edu]
- [18] OECD, (2014). *Reviews of Innovation Policy: Netherlands 2014* [www.oecd.org]
- [19] OECD, (2019). *Going for Growth 2019: The time for reform is now* [read.oecd-ilibrary.org]
- [20] IMF, (2019). *The Kingdom of the Netherlands—Netherlands : 2019 Article IV Consultation* [www.imf.org]
- [21] SEO, (2020). *Het Nederlandse innovatielandschap in roerige tijden. Resultaten van de Nederlandse Innovatie Monitor 2020* [25cjk227xfsu3mkyfg1m9xb7-wpengine.netdna-ssl.com]
- [22] Topsector Energie, (2021). *Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's – MMIP's* [www.topsectorenergie.nl]
- [23] Robeco, (2020). *RobecoSAM Country Sustainability Ranking* [www.robeco.com]
- [24] Sustainable Development Solutions Network , en Institute for European Environmental Policy , (2020). *Europe Sustainable Development Report 2020* [eu-dashboards.sdgindex.org]
- [25] Yale, (2020). *Environmental Performance Index 2020. Global metrics for the environment: Ranking country performance on sustainability issues* [epi.yale.edu]
- [26] wetten.overheid.nl, . *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht* [wetten.overheid.nl]

- [27] RVO, (2020). *Energiebesparingsplicht* [www.rvo.nl]
- [28] PwC, (2020). *Speelveldtoets 2020. De impact van het voorgenomen klimaatbeleid op het speelveld van de Nederlandse industrie* [www.rijksoverheid.nl]
- [29] Emissieautoriteit, (2021). *Algemeen ETS* [www.emissieautoriteit.nl]
- [30] Rijksoverheid, (2016). *Klimaatbeleid* [www.rijksoverheid.nl]
- [31] Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2020). *Kamerbrief met visie kabinet op verduurzaming basisindustrie 2050* [www.rijksoverheid.nl]
- [32] European Union, (2013). *The EU Nitrates Directive* [ec.europa.eu]
- [33] NOS, (2019). *TNO: Nederland relatief grootste producent stikstof van Europa* [nos.nl]
- [34] Programma Aardgasvrije Wijken , (2020). *Programma Aardgasvrije Wijken* [aardgasvrijewijken.nl]
- [35] MO, (2020). *Waarom blijft de EU investeren in aardgas, ondanks haar klimaatbelofte?* [www.mo.be]
- [36] NOS, (2019). *De aardgas-paradox: waarom Nederland ervan af wil en Duitsland juist overstapt* [nos.nl]
- [37] VEMW, (2021). *CO2-heffing* [www.vemw.nl]
- [38] Klimaatakkoord, (2019). *Klimaatakkoord* [www.klimaatakkoord.nl]
- [39] InvestNL, (2020). *Bottlenecks voor deeptech scale-ups in de Klimaat & Energietransitie*
- [40] OECD, (2018). *Policy coherence for sustainable development. Country profiles*, [www.oecd.org]
- [41] Startupinresidence, (2021). *Bringing startups and governments together* [startupinresidence.com]
- [42] IÖB-Innovationsplattform, (2021). *Wir verbinden öffentliche Auftraggeber mit innovativen Unternehmen* [www.ioeb-innovationsplattform.at]
- [43] Ministerie van Financiën, (2020). *Digitalisering als dwarsdoorsnijdend thema in de BMH. Bijlage bij: Rapporten Brede maatschappelijke heroverwegingen* [www.rijksoverheid.nl]
- [44] Velde te, R. (2016). *Software in gebruik: de stille motor van economische groei. H.8.3 in: ICT, kennis en economie 2016. Den Haag: CBS (pp.239-253* [www.cbs.nl]
- [45] den Hertog, P., Velde Te, R., Korlaar, L., en Kool, K. (2016).). *Rethinking Tax Services. The Changing Role of Tax Service Providers in SME Tax Compliance*. [doi.org]
- [46] Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2021). *Bedrijvenbeleid in Beeld* [www.bedrijvenbeleidinbeeld.nl]
- [47] Dialogic, (2019). *Digitale randvoorwaarden voor de toplocaties in de REOS-regio's* [www.dialogic.nl]
- [48] CA-ICT, (2021). *Expertisecentrum Digitalisering ICT* [pr-edict.nl]
- [49] Dialogic, (2016). *Digitaal vakmanschap. Van de ICT arbeidsmarkt naar de arbeidsmarkt voor ICT'ers* [www.dialogic.nl]
- [50] Ambrosio, F., Rückert, D., en Weis, C. (2020). *Who is prepared for the new digital age? Evidence from the EIB Investment Survey*. [doi.org]
- [51] Eurostat, (2021). *DESI* [ec.europa.eu]
- [52] OECD, (2017). *OECD Digital Economy Outlook 2017* [www.oecd.org]
- [53] Cattaneo, G., Micheletti, G., Glennon, M., La Croce, C., en Mitta , C. (2020). *The European Data Market Monitoring Tool. Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories. Brussels: Publication Office of the European Union*. [doi.org]

- [54] OECD, (2021). *OECD.stat* [stats.oecd.org]
- [55] Rijksoverheid, (2020). *Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2020* [www.rijksoverheid.nl]
- [56] KPMG, (2020). *SWOT-analyse strategische waardeketens* [www.rijksoverheid.nl]
- [57] ESIA, (2020). *Competitiveness & Innovation* [www.eusemiconductors.eu]
- [58] European Commission, (2018). *Boosting Electronics Value Chains in Europe* [ec.europa.eu]
- [59] Holland High Tech, (2019). *Kennis-en innovatieagenda Veiligheid. Samen organiseren, samen innoveren, één doel.* [www.hollandhightech.nl]
- [60] NOS, (2019). *Wat heeft de Chinese overheid met de spionage bij ASML te maken?* [nos.nl]
- [61] Kamerstuk, (2020). 29826-124 [zoek.officielebekendmakingen.nl]
- [62] Deloitte, (2020). *The rise of the "Big 4" The semiconductor industry in Asia Pacific* [www2.deloitte.com]
- [63] BCG, (2020). *Government Incentives and US Competitiveness in Semiconductor Manufacturing* [www.bcg.com]
- [64] PwC, (2019). *Opportunities for the global semiconductor market* [www.pwc.com]
- [65] Kamerstuk, (2020). 29826-124 [www.tweedekamer.nl]
- [66] Dutchopticscentre, (2018). *Opportunities for the semiconductor industry in the Netherlands (article in dutch)* [dutchopticscentre.com]
- [67] Fraunhofer Institute for Integrated Systems , (2014). *Advanced process control – lessons learned from semiconductor manufacturing* [www.dr-production.de]
- [68] Holland High Tech, (2019). *The whole Semicon value chain in one country* [www.hightechnl.nl]
- [69] PhotonicsNL, PhotonDelta, en Dutch Optics Centre, (2018). *National Agenda Photonics* [nationaleagendafotonica.nl]
- [70] PBL, (2017). *Stedelijke regio's als motoren van economische groei* [www.pbl.nl]
- [71] OECD, (2019). *Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain* [www.oecd-ilibrary.org]
- [72] WSJ, (2019). *China Sets Up New \$29 Billion Semiconductor Fund* [www.wsj.com]
- [73] VEB, (2020). *ASML's technologische voorsprong moet zich nu uitbetalen* [www.veb.net]
- [74] Hollandhightech, (2020). *HTSM Roadmap for Semiconductor Manufacturing Equipment* [www.hollandhightech.nl]
- [75] Hollandhightech, (2018). *Roadmap Semiconductor Equipment. Innovation Agenda 2018 - 2021* [www.engineersonline.nl]
- [76] ASML, (2004). *Imec extends collaboration with ASML to immersion lithography* [www.asml.com]
- [77] Bits-chips, (2017). *Topsector pakt schaarste technici aan* [bits-chips.nl]
- [78] FD, (2017). *Tekort technisch personeel dwingt zelfs ASML tot nadenken over bokkensprongen* [fd.nl]
- [79] The Economic Board, (2020). *Opleiding Semiconductor Packaging van start: "Heel belangrijk voor de industrie"* [www.theeconomicboard.com]
- [80] SEMI, (2019). *SEMI, Partners Launch Largest Microelectronics Education Initiative Co-Funded by Erasmus+ Program* [www.semi.org]
- [81] Reuters, (2020). *Trump administration pressed Dutch hard to cancel China chip-equipment sale: sources* [www.reuters.com]

- [82] RTVOost, (2020). *High-tech bedrijf Masévon in Hardenberg is onbekende groeibriljant* [www.rtvooost.nl]
- [83] FD, (2020). *Masévon investeert ruim €10 mln in nieuwe fabriek in Hardenberg* [fd.nl]
- [84] Hollandhightech, (2019). *Zakendoen met China en financieringsfonds voor scale-ups. Terugblik Voorjaarsevenement 2019* [www.hollandhightech.nl]
- [85] Reuters, (2012). *China to Funnel \$29 Billion Towards its Chip Ambitions* [www.bloomberg.com]
- [86] PwC, (2015). *The Internet of Things: the next growth engine for the semiconductor industry* [www.pwc.nl]
- [87] Deloitte, (2019). *Semiconductors – the Next Wave Opportunities and winning strategies for semiconductor companies* [www2.deloitte.com]
- [88] Quantum Delta Nederland , (2019). *Nationale Agenda Quantumtechnologie* [www.rijksoverheid.nl]
- [89] Birch, . *Het Nederlandse Quantum Ecosysteem* [quantumdelta.nl] 2020.
- [90] Redanalysis, (2018). *Quantum, AI, and Geopolitics (3): Mapping The Race for Quantum Computing* [www.redanalysis.org]
- [91] Analyticsinsight, . *Top 10 countries leading quantum computing technology* [www.analyticsinsight.net]
- [92] Quantum Delta Nederland, (2020). *Economic Impact of Quantum in the Netherlands* [quantumdelta.nl]
- [93] Microsoft, (2019). *Microsoft's new quantum computing lab in Delft opens its doors to a world of possibilities* [news.microsoft.com]
- [94] QuTech, (2019). *QuTech. Creating the quantum future* [qutech.nl]
- [95] Tweakers.net, (2019). *Microsoft opent quantum lab in Delft* [tweakers.net]
- [96] TUDelft, (2019). *Dutch King opens Microsoft Quantum Lab on TU Delft campus* [www.tudelft.nl]
- [97] Bit&Chips, (2019). *Microsoft en Qutech openen officieel gezamenlijk quantumlab* [bits-chips.nl]
- [98] Investinholland, (2019). *Microsoft quantum lab is opened in the Netherlands* [investinholland.com]
- [99] TNO, (2019). *Koning opent Microsoft Quantum Lab in Delft* [www.tno.nl]
- [100] Quantonation, (2021). *About us* []
- [101] UK National Quantum technologies programme, (2015). *National strategy for quantum technologies* [epsrc.ukri.org]
- [102] European Commission, (2021). *Photonics – what is it about?* [ec.europa.eu]
- [103] Topsectoren, (2017). *Kennis- en Innovatieagenda 2018-2021. Maatschappelijke uitdagingen en sleuteltechnologieën* [www.topsectoren.nl]
- [104] European Commission, (2015). *KETS Composite indicator photonics* [ec.europa.eu]
- [105] Photonics21, (2017). *Market Research Study Photonics 2017* [www.photonikforschung.de]
- [106] Elsevier Research, (2018). *Quantitative Analysis of Dutch Research and Innovation in Key Technologies* [www.government.nl]
- [107] Kamerstuk, (2020). *33009-092* [zoek.officielebekendmakingen.nl]
- [108] Photonics Scotland, . *Photonics in Scotland. A Vision for 2030.* [www.technologyscotland.scot]
- [109] High-level expert group on AI, (2019). *A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines* [ec.europa.eu]
- [110] Oxford Insights, (2021). *AI Readiness Index 2020* [www.oxfordinsights.com]

- [111]McKinsey, (2021). *Tackling Europe's gap in digital and AI* [www.mckinsey.com]
- [112]McKinsey, (2020). *How nine digital front-runners can lead on AI in Europe* [www.mckinsey.com]
- [113]Stanford HAI, (2019). *Artificial Intelligence Index. 2019 annual report* [hai.stanford.edu]
- [114]Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2019). *Strategisch Actieplan voor Artificiële Intelligentie* [www.rijksoverheid.nl]
- [115]Nederlandse AI Coalitie, (2020). *Actieagenda Nederlandse AI Coalitie. Algoritmen die werken voor iedereen* [nlaic.com]
- [116]DearHealth, (2019). *Persbericht: Philips, Vesalius Biocapital III, Health Innovations financieren DEARhealth, AI-health tech startup* [dearhealth.com]
- [117]FHT Gezondheidszorg, (2019). *Philips, Vesalius Biocapital, Health Innovations financieren DEARhealth, AI-health tech startup* [fmtgezondheidszorg.nl]
- [118]Newbusinessradio, (2019). *Zorg met AI* [www.newbusinessradio.nl]
- [119]European Commission, . *AI Watch. National strategies on Artificial Intelligence. A European perspective in 2019* [publications.jrc.ec.europa.eu]
- [120]AWTI, (2020). *Beter van start – de sleutel tot groei van kennisintensieve start-ups.* [www.awti.nl]
- [121]Scaleai, (2021). *About us* [www.scaleai.ca]
- [122]FAIA, (2021). *Finland's Artificial Intelligence Accelerator* [faia.fi]
- [123]NCTV, (2020). *Cybersecuritybeeld Nederland. CSBN2020* [www.ncsc.nl]
- [124]ITU, (2018). *Global Cybersecurity Index (GCI) 2018* [www.itu.int]
- [125]VPNGids, (2020). *De Europese Cyber Security Index* [www.vpngids.nl]
- [126]NCSC, (2021). *National Cyber Security Index* [ncsi.ega.ee]
- [127]Rijksoverheid, (2018). *Nederlandse Cyber Security Agenda (NCSA)* [www.ncsc.nl]
- [128]Ministerie van Defensie, (2018). *Defensie Cyber Strategie 2018. Investeren in digitale slagkracht voor Nederland* [www.defensie.nl]
- [129]Cyberveilig Nederland , (2021). [cyberveilignederland.nl]
- [130]The Hague Security Delta, (2021). [www.thehaguesecuritydelta.com]
- [131]SEO, en VKA, (2016). *Economische kansen Nederlandse cybersecurity-sector* [25cjk227xfsu3mkyfg1m9xb7-wpengine.netdna-ssl.com]
- [132]Rathenau Instituut, (2020). *Hoe vult Europa het verlangen naar technologische soevereiniteit in?* [www.rathenau.nl]
- [133]EU2020.DE, (2020). *Expanding the EU's digital sovereignty* [www.eu2020.de]
- [134]European Commission, (2020). *Cybersecurity Policy* [ec.europa.eu]
- [135]Cyberveilig Nederland , (2019). *Innovatie is het onderscheid tussen een leider en een volger. Inventarisatie kennisbehoefte cybersecuritysector* [cyberveilignederland.nl]
- [136]Kamerstuk, (2020). 26643-723 [zoek.officielebekendmakingen.nl]
- [137]TNO, (2020). *Onderzoek naar het versterken van de innovatieketen op het terrein van cybersecurity* [www.rijksoverheid.nl]
- [138]Kamerstuk, (2020). 26643-674 [zoek.officielebekendmakingen.nl]

- [139]Innovation Quarter, (2019). *Cybersecuritybedrijf Dtex systems vestigt zich in het veiligheidscluster van Europa* [www.innovationquarter.nl]
- [140]Computable, (2017). *Australisch Dtex naar Haagse veiligheids-campus* [www.computable.nl]
- [141]Cybersecurity Agency of Singapore, (2016). *Singapore's Cybersecurity Strategy*; [www.csa.gov.sg]
- [142]Vinke, (2020). *Het intensiveren van Nederlands-Amerikaanse militaire samenwerking in het ruimte-domein* [www.militairespectator.nl]
- [143]TRIARI, (2019). *Nederlandse Defensie- en veiligheidsgerelateerde industrie 2019* [www.rijksoverheid.nl]
- [144]Ministerie van Defensie, en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2018). *Defensie Industrie Strategie* [www.defensie.nl]
- [145]Topsectorlogistiek, (2017). *Nederland profiteert volop van F-35-aankoop* [topsectorlogistiek.nl]
- [146]Topsectorlogistiek, (2018). *F35 supply chain: Nederland is Silicon Valley van de internationale logistiek* [topsectorlogistiek.nl]
- [147]Kamerbrief BS2020020252, (2020). *Uitbreiding bouw en inrichten F135 motorenonderhoudsfaciliteit* [www.rijksoverheid.nl]
- [148]Bakker, E., en Beeres, R. (2016). *Militaire productie en Nederlands welvaren. De relatie tussen economie, militaire industrie en kennisinstellingen*, [www.militairespectator.nl]
- [149]Ministerie van Defensie, (2020). *Defensievisie 2035. Vechten voor een veilige toekomst* [www.rijksoverheid.nl]
- [150]Minister van Defensie, (2020). *Samen Sneller Innoveren. Innovatiestrategie Defensie* [www.defensie.nl]
- [151]Ministerie van Defensie, (2020). *Strategische Kennis- en Innovatieagenda 2021-2025* [www.defensie.nl]
- [152]Dialogic, (2020). *Brede verkenning toegevoegde waarde ruimtevaart voor Nederland* [www.rijksoverheid.nl]
- [153]NLSpace, (2021). *Former NASA employees at home in Europe* [www.nlspace.nl]
- [154]Planet, (2021). *Using space to help life on earth* [www.planet.com]
- [155]Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, (2020). *Missiedocument Gezondheid & Zorg* [www.health-holland.com]
- [156]Zonmw, (2021). *Route Regeneratieve Geneeskunde* [www.zonmw.nl]
- [157]Zonmw, (2021). *Route Personalised medicine* [www.zonmw.nl]
- [158]Rijksoverheid, (2019). *Actieprogramma Nieuwe kansen voor Topsector Life Sciences & Health* [www.rijksoverheid.nl]
- [159]Rijksoverheid, (2020). *FAST Impuls voor innovatieve therapieontwikkeling* [www.rijksoverheid.nl]
- [160]KPMG, (2018). *Site Selection for Life Sciences Companies in Europe, 2018 edition* [assets.kpmg]
- [161]KPMG, (2019). *Unlocking the life sciences potential. Key drivers to fully harvest the life sciences sector potential in the Netherlands.* [assets.kpmg]
- [162]Technopolis, (2019). *Desk studie sector Life Sciences and Health* [www.technopolis-group.com]
- [163]McKinsey, (2020). *Scaling innovation: How Benelux could become Europe's leading biotech hub* [www.mckinsey.com]
- [164]Roland Berger, (2020). *Rode Biotechnologie in Vlaanderen*
- [165]Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2019). *Kamerbrief Versterken Topsector Life Sciences & Health met de komst van het Europees Geneesmiddelen Agentschap (EMA)* [www.rijksoverheid.nl]

- [166]HollandBio, (2020). *Lost in Translation. Patiënt en consument profiteren te weinig van Nederlandse topkennis* [www.hollandbio.nl]
- [167]RIVM, (2020). *Eindrapportage verbeterplan vergunningverlening medische ggo's* [www.rijksoverheid.nl]
- [168]Vereniging innovatieve geneesmiddelen, (2018). *Hoe Amsterdams onderzoek leidt tot innovatieve fabriek* [www.vereniginginnovatievegeneesmiddelen.nl]
- [169]M&A, (2015). *Amerikaans bedrijf koopt T-Cell Factory voor 20 miljoen* [mena.nl]
- [170]Carus, M., Raschka, A., Skoczinski, P., en vom Berg, C. (2020). *Renewable Carbon –Key to a Sustainable and Future-Oriented Chemical and Plastic Industry* [renewable-carbon.eu] Hürth (Germany): Nova-Institute.
- [171]Ecofys, en Berenschot, (2018). *Chemistry for Climate:Acting on the need for speedRoadmap for the Dutch Chemical Industry towards 2* [www.berenschot.nl]
- [172]FAO, (2018). *Assessing the contribution of bioeconomy to countries'economies. A brief review of national frameworks* [www.fao.org]
- [173]Giannakitsidou, O., Giannikosa, I., en Chondrou, A. (2020). *Ranking European countries on the basis of their environmental and circular economy performance: A DEA application in MSW* [doi.org] Waste Management.
- [174]Politico, (2018). *Ranking how EU countries do with the circular economy* [www.politico.eu]
- [175]Rijksoverheid, (2020). *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2020-2023* [www.rijksoverheid.nl]
- [176]PBL, (2021). *Integrale Circulaire Economie Rapportage* [www.pbl.nl]
- [177]Chemische-industrie.nl, (2021). *Overzicht van chemische bedrijven in Nederland* [www.chemische-industrie.nl]
- [178]VNCI, (2021). *Chemielink* [vncl.nl]
- [179]RVO, (2020). *Eindrapport monitoring circulaire economie* [www.rvo.nl]
- [180]ENZuid, (2020). *Groene chemie, nieuwe economie. Ketentransitie in de procesindustrie* [enzuid.nl]
- [181]wetten.overheid.nl, (2020). *Spoedwet aanpak stikstof* [wetten.overheid.nl]
- [182]Drift, (2019). *Staat van transitie* [drift.eur.nl]
- [183]Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, (2018). *De positie van de bio-economie in Nederland* [www.bio-economie.nl]
- [184]SER, (2020). *Biomassa in balans. Een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen* [www.ser.nl]
- [185]Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, (2020). *Duurzaamheidskader biograndstoffen* [www.rijksoverheid.nl]
- [186]FD, (2021). *Renewi-topman: 'Er zijn meer economische prikkels nodig voor minder afval'* [fd.nl]
- [187]Corbion, (2021). []
- [188]Total Corbion, (2021). []
- [189]Total Corbion, (2020). *Total Corbion PLA announces the first world-scale PLA plant in Europe* [www.total-corbion.com]
- [190]ChangeInc, (2017). *Franse overheid zet € 20 mrd opzij voor de energietransitie* [www.change.inc]
- [191]Greenaironline, (2021). *French government announces launch of roadmap and deployment targets for a national sustainable aviation fuel industry* [www.greenaironline.com]

- [192]RVO, (2020). *The bio-economy in France* Structure, market opportunities and possibilities for collaboration [www.rvo.nl]
- [193]Bioenergyinternational, (2020). *Total to invest EUR 500m in Grandpuits zero-crude biorefining platform* [bioenergyinternational.com]
- [194]European Commission, (2017). *Public procurement for a circular economy. Good practice and guidance* [ec.europa.eu]
- [195]Taylor, A. (1987). *The Rise and Fall of the Great Empires*
- [196]Bathelt, H. & M. A. & M. P. (2002). *Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation*. [www.researchgate.net] Progress in Human Geography. 28. 10.1191/0309132504ph469oa..
- [197]Rijksoverheid, (2020). *Brede maatschappelijke heroverweging. Innovatieve samenleving*. [www.rijksoverheid.nl]
- [198]Van den Broek, J., Deuten, J., en Jonkers, K. (2018). *RIO Country Report 2017: The Netherlands* [publications.jrc.ec.europa.eu]
- [199]CBS, (2020). *ICT, kennis en economie 2020* [www.cbs.nl]
- [200]TNO, (2018). *De staat van Nederland Innovatieland 2018. Missies en 'nieuw' missiegedreven beleid* [publications.tno.nl]
- [201]van Ark, B. (2019). *Structuurvernieuwing in Nederland moet groeidaling afremmen* [www.mejudice.nl]
- [202]iData Digiworld, (2020). *European 5G Observatory* [5gobservatory.eu]
- [203]Main Capital, (2020). *Main Software 50 editie 2020* [mainsoftware50.com]
- [204]Rijksoverheid, (2019). *Nota Ruimtevaartbeleid 2019* [www.rijksoverheid.nl]
- [205]SpaceNed, (2019). *Nieuwsbericht: Hou de vaart in de ruimtevaart* [www.spacened.nl]
- [206]Rijksoverheid, (2019). *Dutch Arms Export Policy in 2018* [www.government.nl]
- [207]Rijksoverheid, (2018). *Regio Deal ESTEC en Space Campus Noordwijk* [www.rijksoverheid.nl]
- [208]AD, . *Binnenhalen prestigieus Europees kennisinstituut Copernicus te duur, Utrecht haakt af* [www.ad.nl] 2020.
- [209]CBS, (2019). *Toelichting revisie R&D-statistiek* [www.cbs.nl]
- [210]OECD, (2019). *ICT Investments in OECD countries and partner economies* [www.oecd-ilibrary.org]
- [211]CBS, (2021). *Niet-R&D-component innovatie-uitgaven Nederland* [www.cbs.nl]
- [212]Dialogic, APE, en UNU-MERIT, (2019). *Evaluatie WBSO 2011-2017* [www.dialogic.nl]
- [213]Dialogic, en MERIT, (2015). *Evaluatie innovatiebox 2010-2012* [www.dialogic.nl]
- [214]Janssen, M., Hekkert, M., en Frenken, K. (2019). *Missiegedreven innovatiebeleid: Twee vliegen in één klap?* [www.mejudice.nl]
- [215]Garretsen, H. (2019). *Een pleidooi voor indirect innovatiebeleid* [www.mejudice.nl]
- [216]Verspagen, B. (2019). *Op weg naar een klimaatonderzoekfonds* [www.mejudice.nl]
- [217]Rijksoverheid, (2021). *Bijlagen bij de Miljoenennota 2021* [www.rijksoverheid.nl]

Afbeelding voorblad: Freepik.com

Contact:

Dialogic innovatie & interactie
Hooghiemstraplein 33-36
3514 AX Utrecht
Tel. +31 (0)30 215 05 80
www.dialogic.nl