

2022

Evaluatie TTW Perspectief



Technopolis Group, SEO Economisch
Onderzoek & Dialogic

Eindversie oktober
2022

Evaluatie TTW Perspectief

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek & Dialogic

Technopolis Group

Stijn Zegel, stijn.zegel@technopolis-group.com

Matthias Ploeg

Gerwin Evers

SEO Economisch Onderzoek

Michiel Bijlsma

Adam Kuczynski

Dialogic

Matthijs Janssen

Femke van Wijk

Patrick Pieters

Inhoudsopgave

Afkortingen	1
Managementsamenvatting	2
English management summary	7
1 Introductie	12
2 Beschrijving van TTW Perspectief	14
2.1 Het TTW-artikel: TTW Perspectief en andere activiteiten	14
2.2 Doelstelling & interventielogica TTW Perspectief	15
2.3 Werking van TTW Perspectief	16
2.4 Algemene kenmerken TTW Perspectief	19
2.5 Ontwikkelingen in Perspectief	23
3 Positionering & rol van TTW Perspectief	25
3.1 NWO en het domein TTW	25
3.2 Het Nederlandse beleidsinstrumentarium	27
3.3 De internationale context	29
3.4 Reflectie op de rol/positionering van Perspectief	30
4 Doeltreffendheid van TTW Perspectief	32
4.1 PPS-programma's van TTW Perspectief: activiteiten en outputs	32
4.2 Versterking van technisch-wetenschappelijke samenwerking & kennisoverdracht	38
4.3 Versterking menselijk kapitaal	40
4.4 Versterking onderzoeks- & wetenschappelijke prestaties	40
4.5 Versterking innovatievermogen en bedrijfsprestaties	42
4.6 Bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen	44
4.7 Doeltreffendheid van het beleid	46
5 Doelmatigheid van TTW Perspectief	49
5.1 Doelmatigheid van de bedrijfsvoering	49
5.2 Doelmatigheid van het beleid	52
6 Verhoging van doeltreffendheid en doelmatigheid	54
6.1 Veranderingen TTW Perspectief in relatie tot aanbevelingen evaluatie STW	54
6.2 Bijdrage veranderingen aan doeltreffendheid en doelmatigheid	55
7 Conclusies	56
8 Aanbevelingen	62
Bijlage A Begeleidingscommissie, interviews en workshop	65
Bijlage B Enquêtes	67
Bijlage C Econometrie: bedrijven	69
Bijlage D Econometrie: onderzoekers	84

Afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
KIA	Kennis- en Innovatieagenda
MTIB	Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid
NWA	Nationale Wetenschapsagenda
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OTP	Open Technologie Programma
STW	Stichting voor de Technische Wetenschappen (voorganger van TTW)
TO2	Toegepast Onderzoek Organisaties
TTW	NWO-domein Toegepaste en Technische Wetenschappen
PPS(-en)	Publiek-private samenwerking(en)

Managementsamenvatting

Introductie van de evaluatie

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat laat beleidsinstrumenten eens per vijf jaar evalueren. In dit rapport presenteren wij de evaluatie van de EZK-bijdrage aan NWO-TTW. In deze evaluatie zal worden gekeken naar de afgelopen vijf jaar, tussen 2016 en 2020¹. De EZK-bijdrage aan NWO-TTW is met name bestemd voor het instrument 'Perspectief'. Momenteel (2022) gaat naast de bijdrage aan Perspectief ook € 1 miljoen naar QuTech. In voorafgaande jaren ging ook € 4 miljoen naar de High Tech Systemen en Materialen (HTSM)-call, die is gestopt in 2019. Deze evaluatie richt zich expliciet op Perspectief.

De inzet van deze evaluatie is om terug te kijken op de ontwikkeling van het programma Perspectief in de periode 2016-2020 in het licht van de maatschappelijke en beleidsontwikkelingen en een analyse te maken van de doeltreffendheid en doelmatigheid van de EZK-bijdrage aan TTW Perspectief in relatie tot de beleidsdoelstellingen.

Het ministerie van EZK heeft dit uitgewerkt aan de hand van drie hoofdvragen:

1. Wat is de plaats van het programma 'Perspectief' in het totaal van nationale en internationale instrumenten voor de stimulering van technologie-onderzoek, ook gelet op de toekomst?
2. In hoeverre zijn de aanbevelingen van de vorige evaluatiecommissie – voor zover specifiek van toepassing op het programma Perspectief – opgevolgd?
3. Hoe doeltreffend en doelmatig is de besteding van EZK-middelen die voor Perspectief beschikbaar zijn gesteld specifiek voor de periode 2016-2020?

Om bovenstaande vragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van verschillende methoden. De methodes betroffen deskstudie, een analyse van de beleidstheorie, interviews, een enquête met aanvragers en bedrijven, een portfolio-analyse, econometrie op het niveau van onderzoekers en bedrijven, een lerende workshop gericht op de toekomst van Perspectief en afsluitend de rapportage.

Beknopte beschrijving van het programma Perspectief

Het programma Perspectief richt zich op consortia van wetenschappers, bedrijven en maatschappelijke organisaties die vanuit verschillende onderzoeksrichtingen een onderzoeksprogramma op een overkoepelend thema behandelen. De focus van Perspectief ligt op de ontwikkeling en toepassing van kennis in het kader van technologieontwikkeling. De consortia werken bij honorering aan een programma dat bestaat uit meerdere deelprojecten; zo werken partijen vaak in verschillende samenstellingen samen op projectniveau.

Perspectief is in 2006 op verzoek van het toenmalige Ministerie van Economische Zaken ontwikkeld om samenwerking te stimuleren op thema's die voor Nederland belangrijk zijn, om zo extra synergie te genereren en oude netwerken te overstijgen. Het huidige doel is om (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie te bevorderen via wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen. Het gebruik van resultaten van universitair onderzoek moet daarmee leiden tot economische en maatschappelijke impact, doelen die ook in het Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid (MTIB) centraal staan.

¹ Voor het doel van effectmeting zal voor de data-analyses verder teruggekeken worden (vanaf 2012).

Het programma wordt gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), waarvoor het beschikbare budget in lijn met de inflatie is gegroeid van 20 miljoen euro in 2015 naar bijna € 25 miljoen per 2022. De uitvoering van het instrument ligt bij NWO-domein TTW, dat in de ronde 2021-2022 met een totaalbudget van € 22,8 miljoen minimaal € 1,5 miljoen en maximaal € 4 miljoen (incl. btw) toekende per gehonoreerd Perspectief-programma.

Het gefinancierde onderzoek wordt uitgevoerd door de onderzoekers van kennisinstellingen. Bedrijven en andere partijen participeren als verbinder met de toepassing van ontwikkelde kennis en kunde en cofinancieren het onderzoek. Gebruikers worden al tijdens het opstellen van de aanvraag betrokken en blijven tijdens het programma betrokken via het bijeenkomen van een gebruikerscommissie. De aanvraag is opgedeeld in drie fasen: 1) initiatieffase: aanmelden programma-initiatief op de website van Perspectief; 2) ontwerpfase: indienen van het programma-ontwerp; en 3) voorstelfase: indienen van het uitgewerkte programma-voorstel. Gebruikers worden veelal vanaf de ontwerpfase sterk(er) betrokken.

Rol en positioning van TTW Perspectief

Perspectief neemt een unieke positie in ten opzichte van andere instrumenten in het Nederlandse (beleids)landschap voor onderzoek en innovatie. Het instrument is doorlopend en biedt relatief grote budgetten aan onderzoeksconsortia die zelf veel vrijheid genieten in het ontwikkelen van technologische praktijk-georiënteerde onderzoeksprojecten met een focus op risicovolle vroege fasen van technologieontwikkeling en met oog voor multidisciplinariteit. Daarmee is het vooral de combinatie van eigenschappen die Perspectief bijzonder maakt en lijkt hierdoor veelal complementair te zijn aan andere instrumenten.

Perspectief is de laatste jaren in toenemende mate gericht op sleuteltechnologieën, die ook een belangrijke plek hebben in het Missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid (MTIB). Door in te zetten op technologie met diverse toepassingen geeft Perspectief een brede impuls aan het Nederlandse innovatie-ecosysteem in het algemeen. De aansluiting van Perspectief op het MTIB verloopt met name via de verbinding met de Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) over maatschappelijke thema's en sleuteltechnologieën. Deze verbinding geeft een lichte vorm van sturing, met name door aanvragen die tegen de richting van het MTIB ingaan uit te sluiten. Er wordt dus niet inhoudelijk substantieel gestuurd op de maatschappelijke thema's (incl. bijbehorende missies) en sleuteltechnologieën.

Perspectief als programma is qua opzet beperkt internationaal georiënteerd: het programma is vooral gericht op de Nederlandse context. Zo wordt niet expliciet aangesloten bij internationale programma's, agenda's of roadmaps en verloopt het betrekken van buitenlandse deelnemers (te) moeizaam.

Opvolging van aanbevelingen evaluatie van de STW

De aanbevelingen vanuit de evaluatie van de Stichting voor de Technische Wetenschappen (voorganger van TTW) die relevant zijn voor Perspectief zijn grotendeels verwerkt in aanpassingen aan het Perspectief-instrument. Zo pleitten meerdere aanbevelingen voor het doorzetten en voortbouwen op sterke punten, waarvan de ontwikkelde werkwijzen, de expertisefunctie binnen NWO-TTW en het gebruik van gebruikerscommissies goede voorbeelden zijn.

De gebruikerscommissies kunnen wel nog verder worden benut om multidisciplinariteit in het werkveld van technologie verder te stimuleren en de doelmatigheid van de bijeenkomsten te verhogen. Het gaat hier dan met name om het inhoudelijk betrekken van bedrijven over de grenzen van de deelprojecten binnen Perspectief-programma's heen.

Verder zijn er nuttige andere veranderingen over de tijd heen doorgevoerd die naar verwachting positief bijdragen aan de doeltreffendheid van Perspectief. Hierbij kan gedacht worden aan de invoering van de impactplanbenadering en het betrekken van de hogescholen en de TO2-instellingen. Ook lijkt er op een juiste manier te zijn omgegaan met de coronacrisis door de verplichte cofinancieringseis tijdelijk te verzachten.

Doeltreffendheid van TTW Perspectief

Twee kernbevindingen

Het dichten van de kloof tussen onderzoekers en bedrijven in de technische domeinen was op voorhand een belangrijk aspect dat door Perspectief geadresseerd diende te worden om doeltreffend te zijn. De indruk die in deze evaluatie ontstaan is, is dat onderzoekers en bedrijven vaak al hechte relaties hebben – zeker nu er het afgelopen decennium ook vanuit veel andere beleidsinitiatieven nadruk is gelegd op publiek-private (onderzoeks)samenwerking. Het lijkt erop dat Perspectief in dit opzicht vooral verschil maakt door kleinere (multidisciplinaire) netwerken van onderzoekers-bedrijven op het niveau van deelprojecten beter met elkaar te verbinden. Die nieuwe samenwerking is geen doel op zich, maar staat ten dienste van zowel wetenschappelijke vernieuwing als het vergroten van utilisatiemogelijkheden.

De tweede prominente bevinding is dat de verwoording van de doelstelling van Perspectief niet goed aansluit bij de praktijk van Perspectief (en vice versa). In de doelstelling wordt gestuurd op “*het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten*”. De term “(commercieel) gebruik” lijkt in de doelstelling sterk te doelen op de commerciële vertaling van onderzoeksuitkomsten naar innovaties in de vorm van producten, diensten en processen. Het uitgevoerde onderzoek is toepassingsgericht, maar vindt grotendeels op lagere TRL-niveaus² (TRL 1-3 en 4-6) plaats. Als resultaat worden er geen toepassingsklare oplossingen opgeleverd, wat tevens ook niet de verwachting zou moeten zijn bij Perspectief-programma's.

Vaststellen van doeltreffendheid van Perspectief

De doelstelling van Perspectief is tweeledig: 1) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen, en 2) het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie.

De wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven staat centraal in Perspectief en komt ook sterk terug in de resultaten van deze evaluatie. In de analyse komt naar voren dat er wel veel relaties bestaan tussen onderzoekers en bedrijven, maar dat via Perspectief belangrijke verbindingen worden gelegd tussen technische kennisvelden en niet-technische disciplines. Via het verbinden van onderzoekers komen bedrijven en andere gebruikers met elkaar in contact in de gebruikerscommissies. Een belangrijke bevinding is dat de gebruikers reeds in het formuleren van de onderzoeksaanpak sterk worden betrokken.

Het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie komt minder expliciet naar voren in de evaluatie. Allereerst moet worden benadrukt dat er in termen van wetenschappelijke resultaten duidelijke effecten zijn gevonden, zowel cijfermatig als ook in de kwalitatieve feedback vanuit bedrijven. Dat (commercieel) gebruik minder expliciet naar voren komt heeft verschillende redenen. Zo wordt het duidelijk dat het uitgevoerde onderzoek op een relatief laag TRL-niveau leeft, waardoor er nog aanzienlijke inspanning nodig is om tot bedrijfseffecten te leiden. Dit maakt de verbinding met die bedrijfseffecten minder direct (meer tussenkomst van andere factoren) en zijn deze

² Technology Readiness Level, schaal van 1 (Fundamenteel Onderzoek) tot 9 (Marktintroductie)

pas op de langere termijn te verwachten. Daarnaast is ook de onderliggende data voor econometrische analyses beperkt (geen zeer grote steekproef, geen zeer grote tijdsperiode en ontwikkelde kennis is in principe ook voor de controlegroep beschikbaar). Tegelijkertijd zien we wel enkele bedrijven die (enige) acties doorvoeren op basis van de uitkomsten van Perspectief, waarbij het vrijmaken van bestaand R&D&I-personeel het sterkst naar voren komt. Ook dit sluit aan bij het profiel waarbij verdere verkennende stappen binnen het bedrijf nodig zijn voordat grotere bedrijfseffecten zijn te verwachten. Het betreft ook risicovol onderzoek wat betekent dat het onderzoek niet gegarandeerd tot bruikbare resultaten zal leiden. Bruikbare resultaten kunnen wel inzichten opleveren die het bedrijf er toe sturen om (niet) verder te investeren in bepaalde technologieën. Op die manier kunnen de onderzoekinzichten richtinggevend zijn voor bedrijfsbeslissingen en soms ook tot kostenbesparende effecten leiden. Bedrijfsbeslissingen zijn in het algemeen complex om te analyseren, zeker waarin de input daarin kennis op relatief laag TRL-niveau betreft. Wel wordt duidelijk uit de kwalitatieve analyses en de realisatie van de cofinanciering dat bedrijven deze inzichten sterk waarderen.

Wij stellen vast vanuit deze evaluatie dat Perspectief doeltreffend is in het stimuleren van voor gebruikers relevant universitair technologisch onderzoek en innovatie, en in het creëren van de condities binnen het ecosysteem die tot (commercieel) gebruik van resultaten kunnen leiden. Dat de bevordering van het gebruik van resultaten (in de vorm innovatie en bedrijfsresultaten) minder expliciet naar voren komt in de evaluatie is passend bij de regeling en doet ook niet af aan de beoordeling van doeltreffendheid.

Doelmatigheid van TTW Perspectief

Uitvoering van Perspectief

De kosten voor de bedrijfsvoering liggen met name in de uitvoering door NWO. Dit is de eerste keer dat een afzonderlijk TTW-instrument wordt geëvalueerd. De wijze van administreren van NWO maakt het lastig om op het niveau van Perspectief, als individueel programma, goede uitspraken te doen over uitvoeringskosten.

De uitvoering wordt door gebruikers op vrijwel alle punten sterk gewaardeerd, denk aan het aanvraagproces in drie fasen, de feedback vanuit beoordelingscommissies en de begeleiding bij de gebruikerscommissies. De tijd tijdens de bijeenkomsten van de gebruikerscommissies kan strategischer worden ingezet, hierbij kan gedacht worden aan meer kennisoverdracht en interactie tussen de (deelnemers aan de) deelprojecten.

In het algemeen moet gesteld worden dat er verbetering mogelijk is in de administratieve uitvoering van Perspectief. Naast de beperkte inzichtelijkheid van de tijdsbesteding zijn er tijdens deze evaluatie veel knelpunten in de informatievoorziening voor evaluatiedoeleinden aan het licht gekomen.

Vaststellen van doelmatigheid van Perspectief

De kosten van Perspectief zijn lastig in verhouding te plaatsen tot de beleidsdoelstellingen. Een pure vergelijking tussen (meetbare) effecten bij bedrijven en gemaakte kosten levert geen helder beeld op van de doelmatigheid van het beleid. Zoals beschreven, zijn de effecten van Perspectief voor een deel direct, denk hierbij aan de (multidisciplinaire) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen en de effecten op onderzoek en technologieontwikkeling. De effecten van de onderzoekinzichten zullen in eerste instantie het ecosysteem versterken en met name op de lange termijn bij bedrijven leiden tot bevordering van het gebruik van resultaten in de zin van additionele investeringen en andere (meetbare) bedrijfseffecten. Effecten op de lange termijn zijn inherent minder direct omdat externe factoren een rol kunnen spelen. Daarbij moet vermeld worden dat onderzoekinzichten invloed kunnen hebben op bedrijfsbeslissingen en dat inzichten er ook toe

kunnen leiden dat bedrijven besluiten niet of later te investeren en dat dit een waardevol besparend effect kan hebben.

De middelen die worden ingezet in Perspectief zijn wel passend voor de activiteiten die worden gefinancierd, vanuit die optiek is het beleid doelmatig. Het onderzoek dat wordt gefinancierd, wordt uitgevoerd binnen de kaders van Nederlandse universiteiten die goed ingericht zijn om dergelijke onderzoeken uit te voeren. Het is dus niet aannemelijk dat het beleid op een andere wijze tot meer onderzoek zou leiden dan nu het geval is, uit de effectmeting komt immers ook naar voren dat deelnemers betere resultaten hebben dan de controlegroep. De verbinding met gebruikers is daarbij een belangrijke factor om te zorgen dat het onderzoek relevant is voor de markt en de maatschappij, al zij het op een lange termijn. De gevraagde cofinanciering is een manier om dit te borgen. De uitvoeringskosten van NWO en de opzet van Perspectief via het gebruik van gebruikerscommissies zijn, ondanks de beperkte inzichten in de exacte kosten, grotendeels gericht op het faciliteren van de wisselwerking tussen onderzoekers en gebruikers. Ook dit ondersteunt de doelmatigheid van het beleid.

Perspectief opereert in een duidelijk niche waar ander beleid zich niet bevindt. Zolang technologieontwikkeling een belangrijke schakel blijft binnen de algehele beleidsdoelstellingen, denk aan de KIA Sleuteltechnologie, blijft ook de rol van Perspectief binnen de beleidsmix van belang. Ook dit belang is niet uit te drukken in middelen.

Aanbevelingen van de evaluatie

Algemene aanbevelingen

- Behoud Perspectief als programma en houd vast aan bestaande sterke punten ter ondersteuning van de continuïteit van beleid.
- Behoud aandacht voor de multidisciplinariteit in de opzet van Perspectief-programma's.

Beleidsaanbevelingen

- Scherp de beleidsdoelstelling van Perspectief aan waarin duidelijk wordt verwoord welke effecten bij wie worden verwacht. Effecten bij bedrijven in het ecosysteem die niet in gebruikerscommissies deelnemen en de bijdrage van relevante onderzoeksinzichten aan vervolgstappen en bedrijfsbeslissingen kunnen een prominenter plek krijgen.
- Verduidelijk de ambities op het vlak van het MTIB in het kader van sturing op missies en/of (specifieke) sleuteltechnologieën.
- Overweeg de variabele periode tussen technologieontwikkeling en marktintroductie expliciet te koppelen aan de omvang van de gevraagde cofinanciering en/of de geboden ondersteuning.

Aanbevelingen voor de uitvoering

- Houd vast aan de sterke inhoudelijke uitvoering van Perspectief.
- Versterk de administratieve uitvoering op het niveau van Perspectief (meer detail dan TTW als geheel), met name rondom monitoring en kostenregistratie.
- Versterk de kennisdeling/-uitwisseling en de nadruk op kansen voor utilisatie van kennis tijdens de gebruikerscommissiebijeenkomsten.
- Verhelp aandachtspunten in het aanvraagproces.
- Behoud de aandacht voor transparantie in het beoordelingsproces.

Leren en bijstellen

- Scherp het monitorings- en evaluatiekader aan. Een scherpere interventielogica maakt gerichtere voortgang- en effectmeting in het vervolg mogelijk.

English management summary

Introduction of the evaluation

The Ministry of Economic Affairs and Climate Policy (EZK) mandates evaluations of policy instruments once every five years. In this report we present the evaluation of the contribution of EZK to NWO-AES (NWO-TTW). This evaluation will look at the past five years, from 2016 to 2020³. The EZK contribution to NWO-AES is primarily intended for the Perspectief instrument. In addition to the contribution to Perspectief, currently (2022) € 1 million also goes to QuTech. In previous years, €4 million was dedicated to the High Tech Systems en Materials (HTSM) call, which ended in 2019. This evaluation focuses explicitly on Perspectief.

The aim of this evaluation is to look back on the development of the Perspectief programme in the period 2016-2020 in the light of social and policy developments and to analyse the effectiveness and efficiency of the EZK contribution to Perspectief in relation to the policy objectives.

The Ministry of EZK has elaborated this on the basis of three main questions:

1. What is the place of the 'Perspectief' programme in the totality of national and international instruments for stimulating technology research, also with a view to the future?
2. To what extent have the recommendations of the previous evaluation committee – insofar as they apply specifically to the Perspectief programme – been followed up?
3. How effective and efficient is the spending of EZK funds made available for Perspectief specifically for the 2016-2020 period?

Various methods were used to answer the above questions. The methods involved desk study, an analysis of the policy theory, interviews, a survey with applicants and companies, a portfolio analysis, econometrics at the level of researchers and companies, a learning workshop focused on the future of Perspectief and concluding the report.

Short description of the Perspectief programme

The Perspective programme focuses on consortia of scientists, companies and social organisations that work on a research programme on an overarching theme from various research perspectives. The focus of Perspectief is on the development and application of knowledge in the context of technology development. When awarded funding, the consortia work on a programme that consists of several sub-projects; parties often work together in different compositions at project level.

Perspectief was developed in 2006 at the request of the then called Ministry of Economic Affairs to stimulate cooperation on themes that are important to the Netherlands, in order to generate additional synergy and transcend old networks. The current goal is to promote (commercial) use of results of university technological research and innovation through interaction between universities and industry in public-private partnerships. The use of the results of university research should therefore lead to economic and social impact, goals that are also central to the Mission-driven Top Sectors and Innovation Policy (MTIB).

The programme is financed by EZK, the available budget has grown in line with inflation from 20 million euros in 2015 to almost €25 million by 2022. The implementation of the instrument is the responsibility of NWO, domain AES, which allocated a minimum of €1.5 million and a

³ For the purpose of measuring effects the data-analyses used a wider timeframe (from 2012)

maximum of €4 million (incl. VAT) per awarded Perspectief-programme in the 2021-2022 round with a total budget of €22.8 million.

The funded research is carried out by researchers from knowledge institutions. Companies and other parties participate as a link to the application of developed knowledge and co-finance the research. Users are already involved during the preparation of the application and remain involved during the programme through the meetings of a user committee. The application is divided into three phases: 1) initiation phase: registering a programme initiative on the Perspectief website; 2) design phase: submission of the programme design; and 3) proposal phase: submission of the detailed programme proposal. Users are often (more) involved from the design phase.

Role and positioning of the Perspectief programme

Perspectief occupies a unique position in relation to other instruments in the Dutch (policy) landscape for research and innovation. It is a continuous instrument that offers relatively large budgets to research consortia that get the freedom to develop technological practice-oriented research projects with a focus on the risky early phase of technology development and with an eye for multidisciplinaryity. It is therefore mainly the combination of properties that makes Perspectief special and, as a result, it often appears to be complementary to other instruments.

In recent years, Perspectief focuses increasingly on key enabling technologies (*Dutch: sleuteltechnologieën*), which also have an important place in the Mission-driven Top Sectors and Innovation Policy (MTIB). By focusing on technology with various applications, Perspectief gives a broad boost to the Dutch innovation ecosystem in general. Perspectief is connected to the MTIB in particular through the connection with the Knowledge and Innovation Agendas (KIAs) on societal themes and key enabling technologies. This connection provides a light form of steering, in particular by excluding requests that go against the direction of the MTIB. There is therefore no substantive steering towards societal themes (including associated missions) and key enabling technologies.

Perspectief as a programme has a limited international orientation: the programme is mainly focused on the Dutch context. For example, there is no explicit link with international programmes, agendas or roadmaps and the involvement of foreign participants is considered (too) challenging.

Opvolging van aanbevelingen evaluatie van de STW

The recommendations from the evaluation of the Foundation for Technical Sciences (predecessor of AES) that are relevant to Perspectief have largely been incorporated into the adjustments to the Perspectief instrument. For example, several recommendations pointed towards continuing and building on strengths, good examples are the developed methods, the expertise function within NWO-AES and the use of user committees.

The user committees can still be better used to further stimulate multidisciplinaryity in the field of technology and to increase the efficiency of the meetings. This mainly concerns the substantive involvement of companies across the boundaries of the subprojects within Perspectief-programmes.

In addition, other useful changes have been made over time that are expected to contribute positively to the effectiveness of Perspectief. This includes the introduction of the impact plan approach and the involvement of universities of applied sciences and TO2 institutions. The

corona crisis also seems to have been handled in the right way by temporarily softening the mandatory co-financing requirement.

Effectiveness of Perspectief

Two main findings

Closing the gap between researchers and companies in the technical domains was an important aspect that had to be addressed by Perspectief in order to be effective. The impression created in this evaluation is that researchers and companies often already have close relationships – especially now that many other policy initiatives have also emphasised public-private (research) collaboration over the past decade. It seems that Perspectief mainly makes a difference in this respect by better connecting smaller (multidisciplinary) networks of research companies at the level of subprojects. This new collaboration is not a goal in itself, but serves both scientific renewal and the expansion of utilisation possibilities.

The second prominent finding is that the wording of the objective of Perspectief does not correspond well with the practice of Perspectief (and vice versa). The objective is aimed at “*promoting (commercial) use of results*”. In the objective, the term “*(commercial) use*” seems to strongly refer to the commercial translation of research results into innovations in the form of products, services and processes. The research conducted is application-oriented, but is largely conducted at lower TRL levels⁴ (TRL 1-3 and 4-6). As a result, no application-ready solutions are delivered, which should also not be the expectation with Perspectief-programmes.

Determining the effectiveness of Perspectief

The objective of Perspectief is twofold: 1) interaction between universities and industry in public-private partnerships, and 2) to promote the (commercial) use of the results of university technological research and innovation.

The interaction between universities and business is central to Perspectief and is also strongly reflected in the results of this evaluation. The analysis shows that there are already many relationships between researchers and companies, but that through Perspectief important connections are made between technical fields and non-technical disciplines. By connecting researchers, companies and other users come into contact with each other in the user committees. An important finding is that the users are already strongly involved in the formulation of the research approach.

Promoting (commercial) use of the results of university technological research and innovation was found less explicitly in the evaluation. First of all, it should be emphasised that clear effects have been found in terms of scientific results, both numerically and in the qualitative feedback from companies. There are several reasons why (commercial) use is less explicit visible in the evaluation results. It is clear that the research conducted lives at a relatively low TRL level, which means that considerable effort is still required to lead to commercial impacts. This makes the connection with those commercial impacts less direct (more intervention from other factors) and can only be expected in the longer term. In addition, the underlying data for econometric analyses is also limited (no very large sample, no very large time period and developed knowledge is in principle also available for the control group). At the same time, we do see a few companies that are taking (some) actions based on the outcomes of Perspectief, with freeing up time from existing R&D&I personnel being the most prominent action. This is also fits

⁴ Technology Readiness Level, schaal van 1 (Fundamenteel Onderzoek) tot 9 (Marktintroductie)

the image in which further exploratory steps within the company are required before greater business effects are expected. It also concerns high-risk research, which means that the research is not guaranteed to lead to useful results. Useful results can provide insights that guide the company to (not) invest further in certain technologies. In this way, the research insights can guide business decisions and sometimes also lead to cost-saving effects. Business decisions are generally complex to analyse, especially when the input is knowledge at a relatively low TRL level. However, it is clear from the qualitative analyses and the realisation of the co-financing that companies highly value these insights.

We conclude from this evaluation that Perspectief is effective in stimulating university technological research and innovation relevant to users, and in creating the conditions within the ecosystem that can lead to (commercial) use of results. The fact that improving the use of results (in the form of innovation and business results) is less explicitly shown in the evaluation is in line with the instrument and does not negatively affect the assessment of effectiveness.

Efficiency of Perspectief

Implementation of Perspectief

The operational costs mainly lie in the implementation by NWO. This is the first time that a AES instrument has been evaluated separately. NWO's method of administration makes it difficult to make good statements about implementation costs at the level of Perspectief, as an individual instrument.

The implementation is highly valued by users on almost all aspects, such as the application process in three phases, the feedback from assessment committees and the guidance provided by the user committees. The time of the meetings of the user committees can be used more strategically, such as focusing more on knowledge transfer and interaction between the (participants of the) subprojects.

In general, it must be stated that there is room for improvement in the administrative implementation of Perspectief. In addition to the limited transparency of the time spent, many bottlenecks in the provision of information for evaluation purposes came to light during this evaluation.

Determining the efficiency of Perspectief

The costs of Perspectief are difficult to relate to the policy objectives. A pure comparison between (measurable) effects for companies and costs incurred does not provide a clear picture of the effectiveness of the policy. As described, the effects of Perspectief are partly direct, for example the (multidisciplinary) interaction between universities and industry in public-private partnerships and the effects on research and technology development. The effects of the research insights will initially strengthen the ecosystem and, in particular in the long term, will lead to promoting the use of results in companies in the sense of additional investments and other (measurable) business effects. Long-term effects are inherently less direct because external factors may play a role. It should also be mentioned that research insights can influence business decisions and that insights can also lead to companies deciding not to invest or to invest later and that this can have a valuable saving effect.

The resources deployed in Perspectief are appropriate for the activities that are financed, from that point of view the policy is efficient. The research that is funded is carried out within the framework of Dutch universities that are well equipped to carry out such research. It is therefore unlikely that the policy would lead to more research when using a different approach, since the effect measurement also shows that participants have better results than the control group. The connection with users is an important factor in ensuring that the research is relevant for the

market and society, albeit in the long term. The requested co-financing is a way of guaranteeing this. The implementation costs of NWO and the design of Perspectief through the use of user committees, despite the limited insight into the exact costs, are largely aimed at facilitating the interaction between researchers and users. This also supports the efficiency of the policy.

Perspectief operates in a clear niche where other policies do not exist. As long as technology development remains an important link within the overall policy objectives, such as the KIA Key Enabling Technologies, the role of Perspectief within the policy mix will also remain important. This can also not be expressed in terms of resources.

Recommendations from the evaluation

General recommendations

- Maintain Perspectief as a programme and maintain existing strengths to support policy continuity.
- Maintain attention for multidisciplinary in the design of Perspectief programmes.

Policy recommendations

- Refine the policy objective of Perspectief in which it is clearly stated which effects are expected for whom. Effects on companies in the ecosystem that do not participate in user committees and the contribution of relevant research insights to next steps and business decisions can be given a more prominent place.
- Clarify the ambitions in the area of the MTIB in the context of steering on missions and/or (specific) key enabling technologies.
- Consider explicitly linking the variable period between technology development and market introduction to the size of the requested co-financing and/or the support provided.

Recommendations for the implementation

- Maintain the strong content-driven implementation of Perspectief.
- Strengthen the administrative implementation at the level of Perspectief (more detail than AES as a whole), especially with regard to monitoring and cost registration.
- Reinforce knowledge sharing/exchange and the emphasis on opportunities for knowledge utilisation during user committee meetings.
- Eliminate points for attention in the application process.
- Maintain a focus on transparency in the assessment process.

Learning and refining

- Refine the monitoring and evaluation framework. A more refined intervention logic enables more targeted progress and effect measurement in the future.

1 Introductie

1.1 Aanleiding en doelstelling evaluatie

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat laat beleidsinstrumenten eens per vijf jaar evalueren. In dit rapport presenteren wij de evaluatie van de EZK-bijdrage aan NWO-TTW. In deze evaluatie zal worden gekeken naar de afgelopen vijf jaar, tussen 2016 en 2020, wel zal voor de data-analyses verder teruggekeken worden (sinds 2012).

De EZK-bijdrage aan NWO-TTW is met name bestemd voor het instrument 'Perspectief'. Momenteel (2022) gaat naast de bijdrage aan Perspectief ook € 1 miljoen naar QuTech. In voorafgaande jaren ging ook € 4 miljoen naar de HTSM-call, die is gestopt in 2019. Deze evaluatie richt zich expliciet op Perspectief. Het instrument, dat al sinds 2006 bestaat, is in de loop der tijd steeds aangepast aan veranderende omstandigheden en beleidsprioriteiten. Sinds 2012 is Perspectief volledig op de Topsectoren gericht.

1.2 Vraagstelling

De inzet van deze evaluatie is om terug te kijken op de ontwikkeling van het programma Perspectief in de periode 2016-2020 in het licht van de maatschappelijke en beleidsontwikkelingen en een analyse te maken van de doeltreffendheid en doelmatigheid van de EZK-bijdrage aan TTW Perspectief in relatie tot de beleidsdoelstellingen. Vanuit de maatschappelijke en beleidsontwikkelingen gaat er ook aandacht uit naar de plaats die het programma Perspectief inneemt en de komende jaren moet innemen binnen het totaal van het technisch-wetenschappelijk onderzoek in Nederland, alsmede binnen het totaal aan (inter)nationale beleidsinstrumenten gericht op R&D en innovatie.

Het ministerie van EZK heeft dit uitgewerkt aan de hand van drie hoofdvragen:

4. Wat is de **plaats van het programma 'Perspectief'** in het totaal van nationale en internationale instrumenten voor de stimulering van technologie-onderzoek, ook gelet op de toekomst?
5. In hoeverre zijn de **aanbevelingen van de vorige evaluatiecommissie** – voor zover specifiek van toepassing op het programma Perspectief – **opgevolgd**?
6. Hoe **doeltreffend** en **doelmatig** is de besteding van EZK-middelen die voor Perspectief beschikbaar zijn gesteld specifiek voor de periode 2016-2020?

1.3 Aanpak en methodologie

Om bovenstaande vragen te beantwoorden maken we gebruik van verschillende methoden, die enerzijds complementair zijn en anderzijds mogelijkheden bieden voor triangulatie. De onderstaande werkpakkettenstructuur geeft chronologisch weer hoe we op basis van deskstudie en beleidstheorie diverse dataverzamelings- en analysemethoden hebben toegepast, welke vervolgens samenkomen in de triangulatie- en rapportagestap.

Figuur 1 Schematisch overzicht van de werkpakketten



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

In het kort betreffen de werkpakketten het volgende:

- **WP1 Deskstudie & beleidstheorie:** analyse van secundaire bronnen en het opstellen van de interventielogica (de relatie tussen de EZK bijdrage, activiteiten van Perspectief, de uitkomsten van projecten en de beoogde beleidsdoelstellingen);
- **WP2 Interviews:** semigestructureerd gesprekken met een groot aantal vertegenwoordigers van succesvolle en niet-succesvolle (mede)aanvragers, bedrijven, universiteiten en beleidsactoren (inclusief EZK en NWO);
- **WP3 Enquête:** een bevraging van succesvolle en niet-succesvolle (mede)aanvragers, onderzoekers en bedrijven, via online vragenlijsten bestaande uit meerkeuzevragen en open vragen;
- **WP4 Portfolioanalyse:** een analyse van de toegewezen en afgewezen aanvragen, inclusief eigenschappen van projecten en deelnemers;
- **WP5 Econometrie:** cijfermatige en modelmatige analyse van effecten aan de hand van deelnemers en controlegroepen, opgedeeld in twee sporen: analyse van impact op enerzijds onderzoekers welke betrokken zijn als (mede)aanvrager en anderzijds cofinancierende bedrijven;
- **WP6 lerende workshop:** reflectie op kernbevindingen in de vorm van op de toekomstgerichte stellingen omtrent beleidsvraagstukken binnen TTW Perspectief;
- **WP7 Triangulatie en rapportage:** analyse van bevindingen over de verschillende werkpakketten heen, synthese tot kernbevindingen en conclusies en vastlegging van resultaten in de rapportage.

In de bijlagen staat meer informatie weergegeven over deze methoden, zo vindt u onder andere een overzicht van de interviewpartners, enquêtedeelnemers en een uitgebreide toelichting op de econometrische analyses. Ook staat een overzicht van de leden van de begeleidingscommissie weergegeven in de bijlage.

Over het algemeen hebben we een compleet beeld kunnen vormen, dat ons in staat stelt de evaluatievragen te beantwoorden. We hebben voldoende partijen kunnen bereiken voor zowel onze interviews als de enquête. De deskstudie en portfolioanalyse hebben in aanvulling daarop ons geholpen om een goed beeld te krijgen van Perspectief. In de econometrie zijn we tegen enkele beperkingen van de data aangelopen; dit staat in de econometrische bijlagen in meer detail beschreven. Het gaat hier dan om de algemene uitdaging van het meten van effecten van een specifiek onderzoeksfinancieringsinstrument, de data-technisch beperkte periode van 2012 tot 2020 (effecten hebben veel tijd nodig) en de meetbaarheid van indirecte effecten van het programma.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport begint met een beschrijvend hoofdstuk, hoofdstuk 2, waarin de algemene karakteristieken van het instrument worden toegelicht. In hoofdstuk 3 gaan we verder in op de positionering en de rol van Perspectief in het bredere landschap. Vervolgens gaan we in de hoofdstukken 4 en 5 in op de doeltreffendheid en doelmatigheid van het instrument, waarna hoofdstuk 6 reflecteert op hoe de doeltreffendheid en doelmatigheid relateren aan de doorgevoerde veranderingen tijdens de afgelopen jaren. Vervolgens presenteert hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen van deze evaluatie.

2 Beschrijving van TTW Perspectief

2.1 Het TTW-artikel: TTW Perspectief en andere activiteiten

2.1.1 TTW Perspectief

Het programma Perspectief richt zich op consortia van wetenschappers, bedrijven en maatschappelijke organisaties die vanuit verschillende onderzoeksrichtingen een onderzoeksprogramma op overkoepelend thema behandelen. De focus van Perspectief ligt op de ontwikkeling en toepassing van kennis in het kader van technologieontwikkeling. De consortia werken bij honorering aan een programma dat veelal bestaat uit meerdere deelprojecten; zo werken partijen binnen het consortium vaak in verschillende samenstellingen samen op projectniveau.

Perspectief is in 2006 op verzoek van het toenmalige Ministerie van Economische Zaken ontwikkeld om samenwerking te stimuleren op thema's die voor Nederland belangrijk zijn, om zo extra synergie te genereren en oude netwerken te overstijgen. Het huidige doel is om (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie te bevorderen via wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen. Het gebruik van resultaten van universitair onderzoek moet daarmee leiden tot economische en maatschappelijke impact, doelen die ook in het Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid (MTIB) centraal staan.

Het programma wordt gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), waarvoor het beschikbare budget in lijn met de inflatie is gegroeid van 20 miljoen euro in 2015 naar bijna € 25 miljoen per 2022. De uitvoering van het instrument ligt bij NWO-domein TTW, dat in de ronde 2021-2022 met een totaalbudget van € 22,8 miljoen minimaal € 1,5 miljoen en maximaal € 4 miljoen (incl. btw) toekende per gehonoreerd Perspectief-programma.

Het gefinancierde onderzoek wordt uitgevoerd door de onderzoekers van kennisinstellingen. Bedrijven en andere partijen participeren als verbinder met de toepassing van ontwikkelde kennis en kunde. Tijdens de evaluatieperiode geldt dat bedrijven en andere gebruikers kunnen aansluiten bij de consortia en samen minimaal 30% van de totale programmakosten verzorgen, waarvan de helft (15% van het project) in de vorm van cash-cofinanciering. In verband met de gevolgen van de coronapandemie is de verplichte cash-cofinanciering voor de Perspectief-ronde 2019/2020, 2020/2021 (geen cash) en 2021/2022 (7,5% cash) verlaagd in plaats van de gebruikelijke 15%. De totale cofinanciering bleef toen 30%.

2.1.2 Andere activiteiten TTW-artikel

Naast Perspectief zijn er in het verleden ook enkele kleinschalige andere activiteiten gefinancierd vanuit de bijdrage van EZK. Onder het TTW-artikel van EZK vielen destijds ook andere zaken zoals de inzet op kwantumtechnologie (QuTech) en HTSM. Zo was de inzet voor HTSM een "call for proposals" voor gezamenlijke kennisontwikkeling in het HTSM-werkveld van jaarlijks € 4 mln., waarbij de call door TTW werd georganiseerd en medegefinancierd door de stichting TKI-HTSM.⁵

Uit de interviews blijkt dat deze andere activiteiten heel erg beperkt zijn gebleven en dat in recente jaren de middelen alleen voor Perspectief beschikbaar zijn gesteld: de HTSM-call is in 2019 beëindigd en nu wordt alleen nog € 1 mln. beschikbaar gesteld voor Qutech. Met de

⁵ <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/high-tech-systemen-en-materialen-htsm>

komst van het nieuwe Kennis- en Innovatieconvenant in 2019 is de jaarlijkse call voor HTSM komen te vervallen.

Gedurende de evaluatie is zeer beperkt aandacht uitgegaan naar deze activiteiten, zeker gezien deze een zeer beperkte omvang hebben gehad en in de interviews gesprekspartners beperkt konden ingaan op deze activiteiten. De rest van het rapport zal hierdoor gaan over Perspectief.

2.2 Doelstelling & interventielogica TTW Perspectief

In de brochure voor indienende consortia worden door NWO de volgende doelstellingen van het programma Perspectief genoemd:

- het ontwikkelen **van wetenschappelijk excellente kennis** en hieruit voor het bedrijfsleven en de maatschappij relevante nieuwe technologie via een multidisciplinaire aanpak;
- het **opbouwen van intensieve en duurzame samenwerkingsrelaties** binnen consortia tussen (meerdere) kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke organisaties;
- het **creëren van meer focus en massa** (coherentie) in het onderzoek op voor Nederland relevante thematische gebieden;
- het **bevorderen van het valoriseren** van de ontwikkelde kennis door maatschappelijke organisaties en (eind)gebruikers.

Deze doelstellingen voor gebruikers liggen in lijn met de doelstellingen van EZK en NWO in het domein van TTW. Zo wordt vanuit EZK in primaire stukken omtrent het MTIB^{6,7} en sleuteltechnologieën^{8,9} de nadruk gelegd op de economische en maatschappelijke impact die kan voortkomen uit technologieontwikkeling. Voor technologieontwikkeling wordt het belang van wetenschappelijke excellentie, krachtenbundeling, meerjarige samenwerking en een doorsnijdend karakter en multidisciplinariteit van activiteiten benadrukt. Specifiek voor Perspectief stelt EZK het doel van het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie via wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen. Vanuit NWO worden voor het domein TTW drie doelstellingen primair naar voren gebracht: 1) versterken technisch-wetenschappelijk fundament, 2) efficiënte innovatieketens en 3) zichtbare maatschappelijke impact.¹⁰ Hier gaan we in het volgende hoofdstuk diepgaander op in.

Aan de start van deze evaluatieopdracht is op basis van beleidsstukken van EZK een interventielogica opgesteld die daarna is voorgelegd aan de begeleidingscommissie om een aantal aandachtspunten voor te leggen. In deze interventielogica werd aan het begin van de evaluatie weergegeven welke werking Perspectief zou moeten hebben, zodat het

⁶ Bouwstenen bedrijvenbeleid, Missiegedreven innovatiebeleid, <https://www.bedrijvenbeleidinbeeld.nl/bouwstenen-bedrijvenbeleid/missiegedreven-innovatiebeleid>

⁷ Staatssecretaris Keijzer (EZK), 2019, Kamerbrief over missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/04/26/kamerbrief-over-missiegedreven-topsectoren-en-innovatiebeleid>

⁸ Kennis- en Innovatieconvenant 2020-2023, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/11/11/kamerbrief-kennis--en-innovatieconvenant-2020-2023-en-de-roadmap-human-capital-topsectoren-2020-2023>

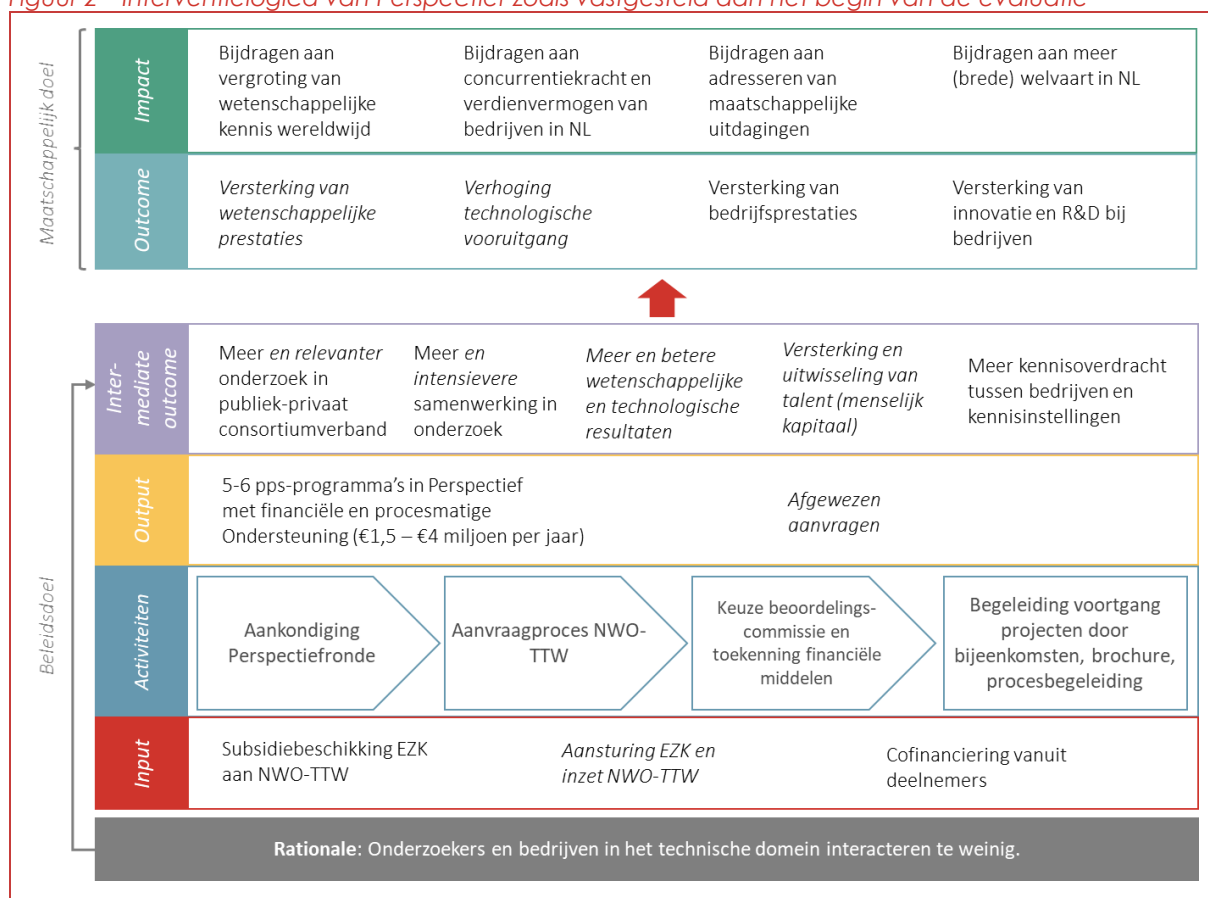
⁹ Aanpak sleuteltechnologieën, Bijlage 2 Kamerbrief Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid, <https://www.topsectoren.nl/publicaties/kamerstukken/2019/april/29-04-2019/aanpak-sleuteltechnologieen>

¹⁰ Strategie Toegepaste en Technische wetenschappen (TTW), <https://www.nwo.nl/toegepaste-en-technische-wetenschappen-ttw>

evaluatieteam zich kon inzetten om deze bedoelde werking te analyseren. Deze interventielogica staat weergegeven in Figuur 2.

In de figuur zijn enkele woorden cursief gemaakt, deze punten zijn op basis van de aandachtspunten van de evaluatoren en het overleg met de begeleidingscommissie aangepast ten opzichte van de punten die direct uit de beleidsstukken van EZK naar voren kwamen. Het gaat hier grotendeels om accentverschillen en aanscherping van de verwoording. Wat wel sterker is benadrukt, is kwaliteit naast kwantiteit, dus niet alleen “meer”, maar ook “relevanter” of “intensiever”. Verder is meer nadruk gelegd op de rol van mensen via het kopje over talent (menselijk kapitaal), gezien de rol van mensen in de absorptie en overdracht van kennis. Ook technologische vooruitgang komt sterker terug, gezien de brede rol van sleuteltechnologieën.

Figuur 2 Interventielogica van Perspectief zoals vastgesteld aan het begin van de evaluatie



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

2.3 Werking van TTW Perspectief

2.3.1 Opzet van TTW Perspectief

TTW organiseert jaarlijks een oproep voor nieuwe Perspectief-programma's. Perspectief richt zich op consortia van wetenschappers, bedrijven en maatschappelijke organisaties die een overkoepelend thema behandelen in vier tot acht werkpakketten vanuit verschillende onderzoeksrichtingen. In de consortia zijn minimaal drie kennisinstellingen en vier gebruikers (bijvoorbeeld bedrijven) vertegenwoordigd. Ook hogescholen en TO2-instellingen kunnen sinds de ronde 2019/2020 onder voorwaarden als medeaanvrager of als gebruiker/cofinancier,

een aanvraag indienen. Hogescholen kunnen geen cofinancier zijn. TO2-instellingen mogen in het kader van het Perspectief-programma activiteiten uitvoeren die bestaan uit industrieel onderzoek. De aangevraagde subsidie voor TO2-instellingen en hogescholen mag in totaal maximaal 20% van de benodigde financiële middelen voor het onderzoek bevatten. Dit percentage mag zowel per individueel project als over het hele programma berekend worden. Een voorwaarde hierbij is dat per project het bedrag dat kan worden opgevoerd voor de hogeschool of de TO2-instelling minder dan 50% bedraagt van de benodigde financiële middelen van een project.

Een Perspectief-programma wordt in een doorlooptijd van één jaar ontwikkeld. De programma's moeten passen binnen de Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) uit het MTIB van EZK.¹¹ Een aanvraag bestaat uit drie fasen:¹²

1. Initiatieffase: aanmelden programma-initiatief op de website van Perspectief;
2. Ontwerpfase: indienen van het programma-ontwerp;
3. Voorstelfase: indienen van het uitgewerkte programma-voorstel.

Fase 1, de initiatieffase, is een intentieverklaring bestaande uit een korte beschrijving van het thema, de aansluiting op de KIA's, en de namen van betrokken partijen en de penvoerder. Voor partijen is het organiseren van een matchmakingbijeenkomst in deze fase optioneel, maar het wordt door NWO-TTW wel aanbevolen om een dergelijke bijeenkomst in samenwerking of afstemming met één of meerdere Topsectoren te organiseren. Hoewel er in deze fase geen selectie plaatsvindt, biedt dit NWO-TTW wel inzicht in de verschillende initiatieven. Ruwweg de helft van de initiatieven dient daarna een ontwerp in. Ook is er ruimte om tijdens deze fase gerelateerde initiatieven van verschillende consortia nog samen te brengen.

In fase 2, de ontwerpfase, dienen consortia een ontwerp in, bestaande uit een beschrijving van doelstelling(en), onderzoekslijnen, type werkpakketten, begroting en bijdragen van gebruikers. Minimaal vier gebruikers dienen in steunbrieven aan te geven wat de interesse in het onderzoeksthema is, welke rol zij in het consortium vervullen, op welke wijze zij betrokken zijn bij de formulering van de probleemstellen en visie van succes en waaruit hun bijdrage (cash of in-kind cofinanciering) bestaat.¹³ De vooraanmeldingen worden door een onafhankelijke multidisciplinaire beoordelingscommissie in onderlinge competitie met andere ingediende ontwerpen getoetst op wetenschappelijke kwaliteit en utilisatie, waarbij ook gekeken wordt of er voldoende aansluiting is op de KIA's (incl. sleuteltechnologieën). Op basis van de eindscore, waarin de scores op kwaliteit en utilisatie even zwaar meetellen, worden consortia toegelaten tot fase 3.

In fase 3, de voorstelfase, dienen de consortia een uitgebreid voorstel in. Dit voorstel dient de beschrijving van het voorgestelde programma te bevatten, inclusief de concrete invulling met onderzoeksprojecten en de benodigde financiële middelen. Na een presentatieronde brengt de beoordelingscommissie een advies uit over de te honoreren projectvoorstellen aan het domeinbestuur TTW, dat (tot nu toe) in alle gevallen het advies van de beoordelingscommissie volgt.

¹¹ Perspectief staat niet open voor de KIA Maatschappelijk verdienvermogen.

¹² <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/perspectief/procedure-perspectief-programmas>

¹³ Call for proposals, Perspectief 2020, Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-40353.html>

Door de voorselectie die plaatsvindt in fase 2 is de kans op toewijzing in fase 3 relatief groter (ongeveer 50%). Doordat er pas in fase 3 een volledig voorstel ingediend dient te worden, zorgt deze getrapte structuur ervoor dat partijen die in fase 2 stranden, geen tijd hoeven te investeren in het schrijven van een volledig voorstel. Het komt echter ook voor dat over de looptijd van een aanvraag het toch niet mogelijk blijkt voor partijen die goed scoren in fase 2, om een voorstel in te dienen voor Fase 3. Problemen ondervonden bij het definitief vastleggen van cofinanciering is hiervoor één van de verklaringen.

Vanaf 2020-2021 is op Perspectief-programma's de *Impact Plan-benadering* van NWO van toepassing. Met deze benadering streeft NWO-TTW ernaar om de kans op het bereiken van impact door onderzoek te vergroten. Hiervoor wordt met behulp van de (theoretische) kaders *Theory of Change* en *Impact Pathways* gewerkt aan productieve interacties met gebruikers van het onderzoek.¹⁴ Aanvragers worden zo meer gedwongen om diepgaander, in interactie tussen onderzoekers en gebruikers, na te denken over de manier waarop de activiteiten van het Perspectief-programma gaan leiden tot impact.

2.3.2 Uitvoering van TTW Perspectief

NWO-TTW is als uitvoeringsorganisatie verantwoordelijk voor de implementatie van Perspectief. Dit betreft het opstellen van de call-teksten (uitnodiging voor indiening van voorstellen), de selectie van de programma's, schakelen tussen spelers in het veld, dienen als vraagbaak voor indieners, faciliteren van de beoordelingscommissie en het begeleiden van het proces van gehonoreerde Perspectief-programma's tijdens de uitvoering. In veel van deze stappen staat het bij elkaar brengen van onderzoekers en gebruikers centraal. Denk hierbij aan het benadrukken van de impactplanbenadering, het (waar opportuun) bij elkaar brengen van spelers en het begeleiden van de bijeenkomsten van de gebruikerscommissies van lopende projecten. In de jaarlijkse bijeenkomsten van de gebruikerscommissies van de 6-7 projecten binnen elk Perspectief-programma vindt uitwisseling plaats tussen de onderzoekers en de (cofinancierende) gebruikers die deelnemen aan het Perspectief-programma. Voor de uitvoeringskosten is er maximaal 7% van het van EZK ontvangen budget beschikbaar.

EZK is als financierend ministerie de opdrachtgever van NWO. EZK is verantwoordelijk voor de strategische oriëntatie van Perspectief en geeft over de jaren heen accenten mee aan de vormgeving van het programma. Denk hierbij aan de aansluiting op het MTIB en het toegepaste karakter van het onderzoek dat wordt gefinancierd vanuit Perspectief. In de dagelijkse gang van zaken is de rol van EZK beperkt, aangezien het ministerie geen actieve rol in de uitvoering vervult. Die ligt primair bij NWO-TTW. Wel draagt EZK de verantwoordelijkheid voor het monitoren en evalueren van de EZK-bijdrage en de controlerende/financiële administratie.

Andere ministeries hebben een zeer beperkte rol bij Perspectief. Het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft uiteraard een rol via de financiering van NWO als geheel, maar mengt zich niet actief in de opzet of uitvoering van Perspectief. Wel is in eerdere jaren (tot en met ronde 2017/2018) enig budget van OCW gebruikt om voorstellen mee te financieren. Andere ministeries hebben in brede zin een dialoog met EZK, ook in het kader van de maatschappelijke missies en de KIA's, maar niet op het niveau van Perspectief.

¹⁴ Zie ook <https://www.nwo.nl/impact-plan-benadering>.

2.4 Algemene kenmerken TTW Perspectief

In deze sectie beschrijven we de kenmerken van de aanvragen binnen Perspectief op basis van een dataset van aanvragen beschikbaar gesteld door NWO. We tonen de evolutie van de kenmerken vanaf ronde 2012/2013 tot en met ronde 2021/2022 en bieden hierbij enkele relevante uitsplitsingen van gegevens. Zo verschillen sommige onderdelen binnen het Perspectief-portfolio op basis van de fase die een project heeft bereikt of op eigenschappen van hoofdaanvragers.

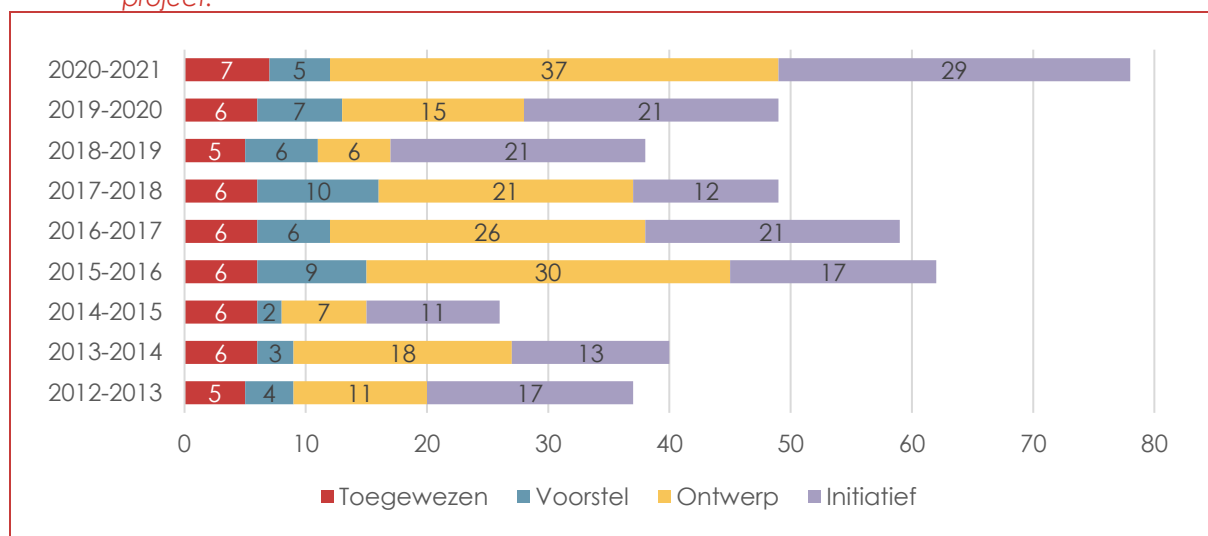
De schets van het Perspectief-portfolio richt zich op de volgende kenmerken:

1. het aantal aanvragen per ronde;
2. de distributie van cash- en van in-kind cofinanciering per ronde;
3. de distributie van bijdragen vanuit NWO voor toegewezen aanvragen per ronde;
4. de gemiddelde grootte van de onderzoeksteams die de aanvragen insturen;
5. de verdeling tussen mannelijke en vrouwelijke aanvragers.

In de schets maken we vaak de opsplitsing op basis van de eindfase van de aanvragen. Zoals beschreven in sectie 2.3.1, zijn er drie fases in de aanvraag. Wij werken hier met vier groepen: aanvragen die zijn gestopt/afgewezen in elk van de drie fases, plus de gehonoreerde aanvragen.

Figuur 3 toont de evolutie van het aantal aanvragen gedurende de periode 2013-2021. Hierin is te zien dat deze aantallen zeer wisselend zijn tussen de rondes. Zo is er voor de ronde 2014/2015 in totaal sprake van 26 aanvragen (incl. initiatieven) over de verschillende fases, terwijl dit voor de ronde 2020/2021 veel hoger ligt met 78 aanvragen (incl. initiatieven). Ook de distributie van de eindfase die de aanvragen bereiken, wisselt van jaar tot jaar. Het aantal gehonoreerde aanvragen varieert van ronde tot ronde wel vrij weinig. Het minimum aantal gehonoreerde aanvragen is vijf, in de ronde 2012/2013 & 2018/2019, en het maximum is zeven, in de ronde 2020/2021. Dit aantal is mede door het gebruik van middelen van OCW tot en met ronde 2017/2018 vrij constant. In rondes waarin meer initiatieven en ontwerpen tot het daadwerkelijk opstellen van een voorstel leiden, ligt het honoreringspercentage lager.

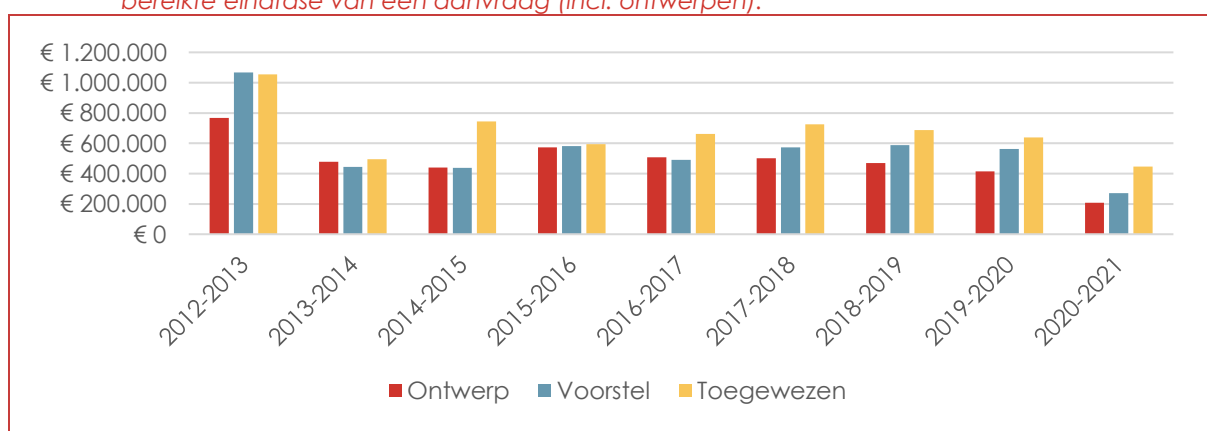
Figuur 3: Aantal projectaanvragen per Perspectief-ronde, uitgesplitst naar bereikte eindfase van het project.



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

De cofinanciering die aanvragen ontvangen varieert ook van ronde tot ronde. Figuur 4 laat de distributie van cash-cofinanciering zien voor elke ronde, voor elke eindfase van een aanvraag. Hierin is te zien dat gehonoreerde aanvragen gemiddeld de meeste cash-cofinanciering ontvangen. De spreiding tussen de gemiddelde cash-cofinanciering tussen afgewezen en gehonoreerde aanvragen is sinds de eerste rondes gestegen. De gemiddelde cash cofinanciering in de ronde 2012/2013 iets lager voor gehonoreerde aanvragen dan voor aanvragen die niet voorbij de voorstelfase komen. Sinds de ronde 2013/2014 is de cash-cofinanciering echter consistent merkbaar hoger voor gehonoreerde dan afgewezen aanvragen. Vanaf de ronde 2020/2021 zijn er ook aanvragen die vrijwel geen cash-cofinanciering ontvangen, wat te verklaren is door de verlaging van de cash cofinancieringseis in verband met de coronapandemie.

Figuur 4: De distributie van cash cofinanciering (in miljoenen euro's) per ronde, uitgesplitst naar de bereikte eindfase van een aanvraag (incl. ontwerpen).

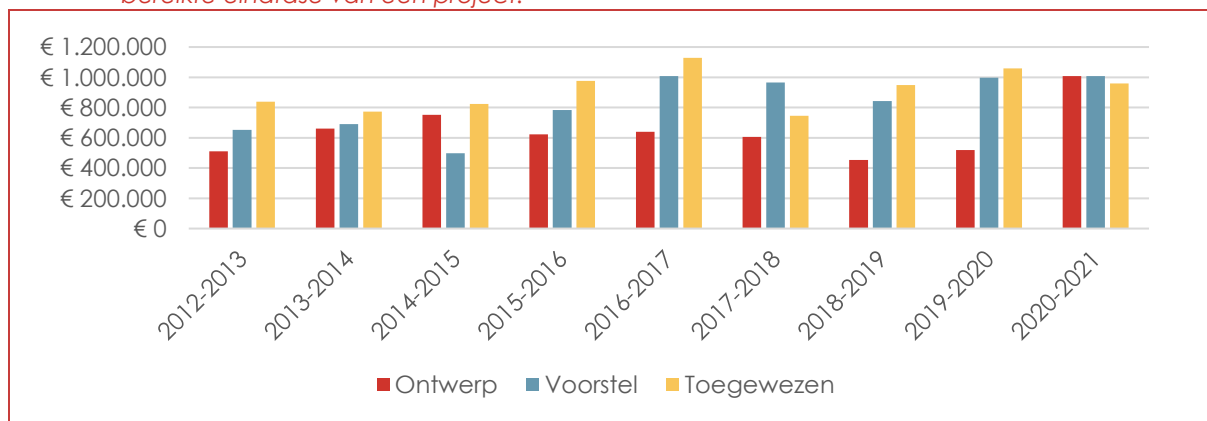


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Wat betreft de in-kind-cofinanciering zien we juist het tegenovergestelde patroon. De jaarlijkse distributie hiervan is te zien in Figuur 5. Uit deze figuur volgt dat in-kind-cofinanciering gemiddeld is toegenomen. Ook de spreiding van in-kind-cofinanciering is groter dan van cash-cofinanciering. Zo ligt de totale cash-cofinanciering in het algemeen tussen ongeveer € 0,25 en € 1 miljoen per aanvraag, maar is de meeste in-kind-cofinanciering per aanvraag tussen de € 0,25 en € 1,75 miljoen. Ook zijn de verschillen tussen gehonoreerde en afgewezen aanvragen minder consistent.

Aanvragen die enkel tot de ontwerpfase komen, weten vaak ook een vergelijkbare hoeveelheid cash cofinanciering te verkrijgen als aanvragen die tot de voorstel fase komen, of gehonoreerd worden. Bij in-kind-cofinanciering lijken de meeste ontwerpen hier echter een grote achterstand in te hebben. In de ontwerpfase is alles vaak aanzienlijk minder goed uitgewerkt en zijn ook de samenwerking met bedrijven nog minder goed vastgepind. In dit opzicht is het achterblijven van cofinanciering in die fase het verwachte resultaat.

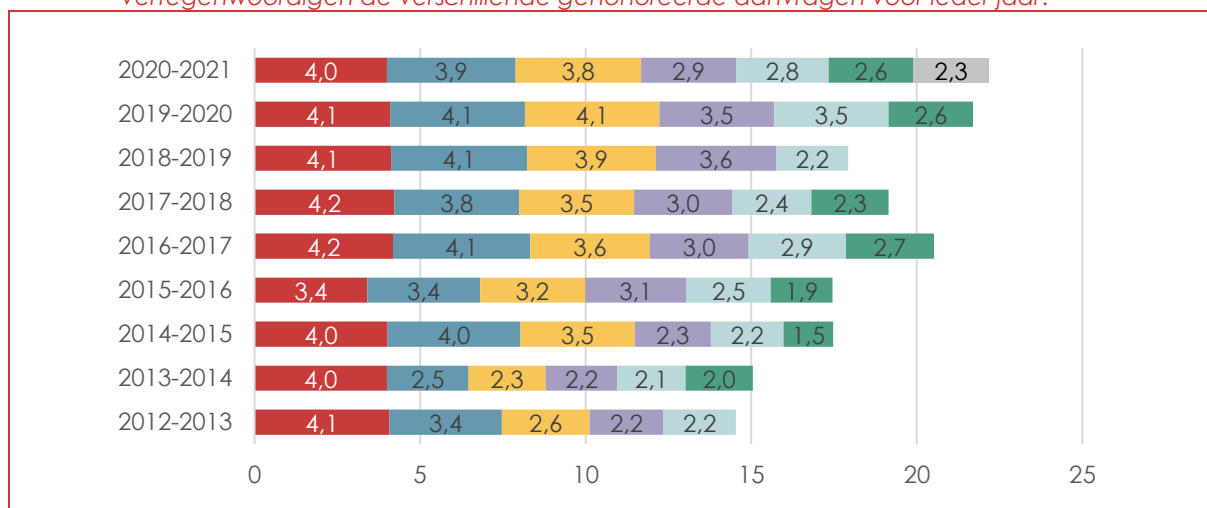
Figuur 5 De distributie van in-kind cofinanciering (in miljoenen euro's) per ronde, uitgesplitst naar bereikte eindfase van een project.



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

In Figuur 6 staat een overzicht van de ontwikkelingen in de bijdragen die het NWO toekent aan de gehonoreerde aanvragen. Hierin is te zien dat het budget en de uitgaven voor het TTW-programma geleidelijk zijn toegenomen. Er is een duidelijke diversiteit in omvang te zien, met zowel projecten die grote als kleine bedragen bij Perspectief aanvragen. De kleinste gehonoreerde aanvraag is € 1,50 miljoen, terwijl de grootste gehonoreerde aanvraag € 4,23 miljoen ontvangt. Vanwege de co-financieringseis kunnen aanvragen met veel cofinanciering ook een grotere NWO-bijdrage aanvragen tot een maximum van 4 miljoen euro. Sommige gehonoreerde aanvragen overschrijden de 4 miljoen euro wat komt door herziene personeelstarieven op het moment van honorering.

Figuur 6: NWO-bijdrage aan gehonoreerde aanvragen in miljoenen euro's. De verschillende kleuren vertegenwoordigen de verschillende gehonoreerde aanvragen voor ieder jaar.

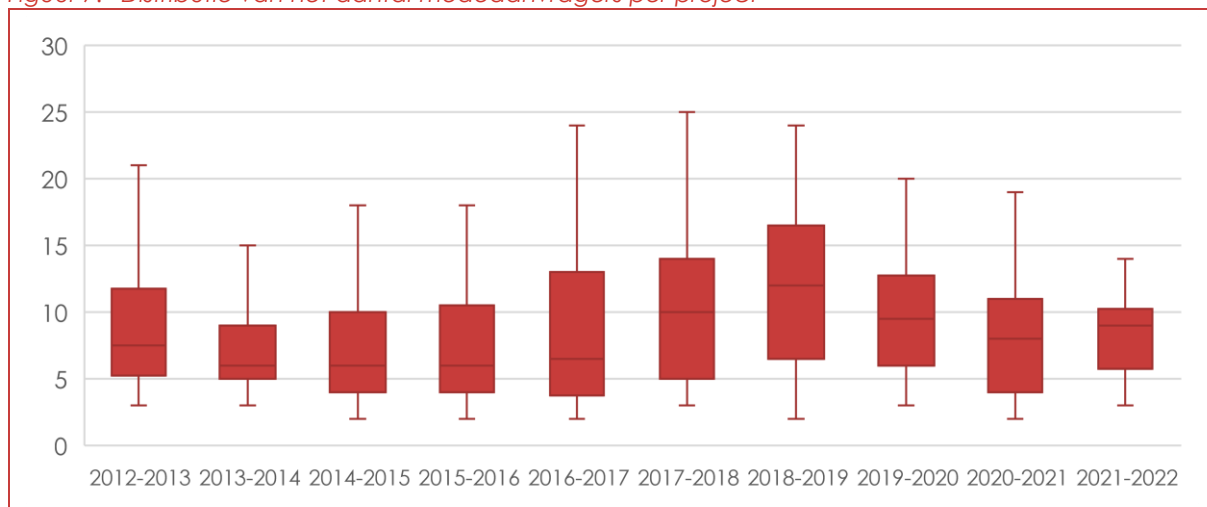


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Figuur 7 toont de distributie en evolutie van het aantal medeaanvragers per aanvraag, kijkend naar alle eindfases die de aanvragen tezamen bereiken. Deze distributie geeft weer dat er qua onderzoeksteamgrootte veel heterogeniteit te vinden is, met het aantal medeaanvragers uiteenlopend van 2 tot 25. Opmerkelijk is dat voor de rondes 2016/2017 tot en met 2018/2019 de teams het grootste zijn, terwijl gedurende deze periode het aantal projectaanvragen juist daalt. Mogelijk zijn de verschillende consortia sterker gaan samenwerken of zijn verschillende

ontwerpen bij elkaar gebracht door NWO-TTW. In het algemeen zit de mediaan van het aantal medeaanvragers tussen de 6 en 12, en zijn de zeer grote en zeer kleine teams uitschieters.

Figuur 7: Distributie van het aantal medeaanvragers per project



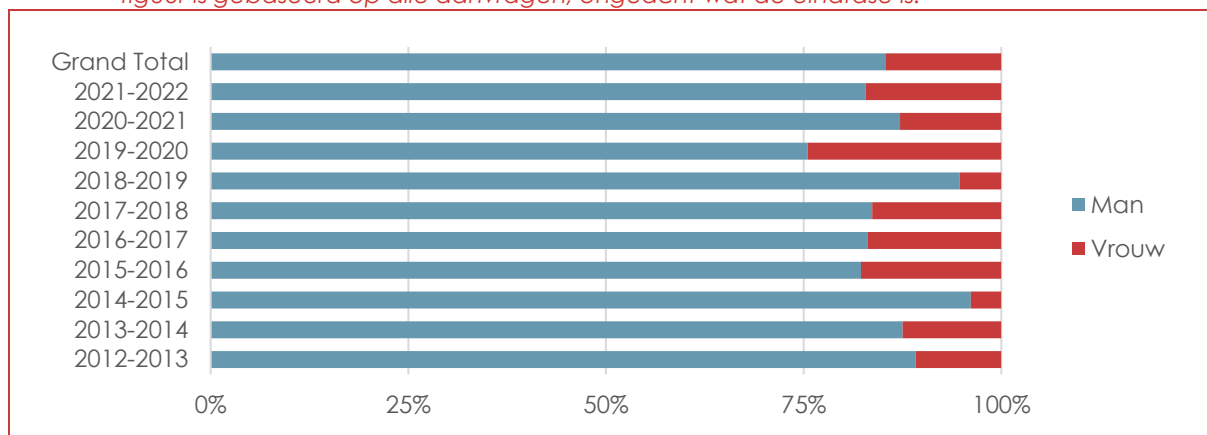
Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tenslotte laat Figuur 8 zien wat de verdeling is tussen mannelijke en vrouwelijke hoofdaanvragers, voor alle eindfases tezamen. Deze figuur geeft weer dat het aantal vrouwelijke hoofdaanvragers vrij beperkt is. Het contrast tussen typen aanvragers groeit aanzienlijk wanneer er wordt gekeken naar enkel de gehonoreerde aanvragen: Er zijn slechts 4 van de 69 (5,8%) vrouwelijke hoofdaanvragers wier aanvraag is gehonoreerd, tegenover 49 van de 404 (12,1%) mannelijke hoofdaanvragers met een gehonoreerde aanvraag. Dit geeft aan dat van de gehonoreerde aanvragen 7,5% een vrouwelijke hoofdaanvrager heeft. Ter referentie, uit de monitor van het Rathenau Instituut over de verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke hoogleraren is te zien dat de technische universiteiten ongeveer 18-20% vrouwelijke hoogleraren hebben, waarbij dit voor andere universiteiten hoger ligt.¹⁵

Over de jaren heen is duidelijk te zien dat tussen de rondes 2013/2014 en 2017/2018 geen aanvragen zijn gehonoreerd van vrouwelijke hoofdaanvragers. Het merendeel van de aanvragen van vrouwelijke aanvragers blijft steken in de ontwerpfase. Ook bij mannelijke aanvragers vallen hier de meeste aanvragen af, maar dit betreft wel een kleinere proportie.

¹⁵ <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/wetenschappers/vrouwen-de-wetenschap/het-aandeel-vrouwelijke-hoogleraren>

Figuur 8: Verdeling tussen mannelijke en vrouwelijke hoofdaanvragers voor elke Perspectief-ronde. Deze figuur is gebaseerd op alle aanvragen, ongeacht wat de eindfase is.



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

2.5 Ontwikkelingen in Perspectief

Over de tijd zijn verschillende veranderingen doorgevoerd in het programma Perspectief. In deze sectie presenteren we bij de voor Perspectief relevante aanbevelingen uit de evaluatie van het gehele STW instrumentarium (voorganger van TTW) en de veranderingen die tijdens de evaluatieperiode zijn doorgevoerd.

2.5.1 Evaluatie STW 2016

In 2016 verzorgde Technopolis de evaluatie van TTW's voorganger Stichting STW. Uit deze evaluatie kwamen de volgende voor Perspectief relevante aanbevelingen:

- **Bouw voort op de goede werkwijzen van STW en borg die in het nieuwe TTW-domein** van NWO, met name rond PPS, IP-beleid en de inzet van gebruikerscommissies. Focus op onderzoekers en gebruikers in de technische en toepassingsgerichte wetenschappen.
- **Versterk de strategisch-inhoudelijke kennis- en programmeringsfunctie** en durf te kiezen voor inhoudelijke thema's.
- **Verbreed de expertisefunctie** op het gebied van PPS van TTW naar de andere NWO-domeinen en maak daar waar zinvol gebruik van de kennis, ervaring en (mkb-)netwerken van TTW. Omgekeerd kan TTW ook leren van ervaringen in andere domeinen.
- **Versterk het functioneren van gebruikerscommissies** door de betrokkenheid van onderzoekers en gebruikers over en weer te vergroten. Dat vereist een stevige, flexibele en proactieve rol van de Program Officers.

2.5.2 Veranderingen binnen TTW Perspectief

Mede naar aanleiding van de vorige evaluatie en NWO-brede en andere ontwikkelingen heeft er sinds de vorige evaluatie een aantal wijzigingen plaatsgevonden. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- **Thematische focus:** In vergelijking met 2016 wordt sinds 2019-2020 van indieners verwacht dat voorstellen passen bij één of meerdere van de acht sleuteltechnologieën en bij een of meerdere van de vijf KIA's. Vanaf 2021 wordt dit in fase 2 van de aanvraag getoetst, daarvoor werd de passendheid in fase 1 al getoetst. In de eerdere jaren zijn verschillende methodes toegepast om middelen voor de Topsectoren in te zetten, zoals ook het gebruik van "budgettaire schotten" voor specifieke Topsectoren. Momenteel is dit niet meer het

geval, waar de KIA's en sleuteltechnologieën het niveau van een enkele Topsector overstijgen.

- **Wijziging in opzet consortium en programma:** Vanaf 2019-2020 worden programma's niet meer automatisch opgedeeld in meerdere kleine projecten, maar kan een programma ook als één groot programma behandeld worden. Vanaf 2020-2021 mag een onderzoeker naast penvoerder ook aan 1 andere aanvraag deelnemen als medeaanvrager.
- **Impact Plan-benadering:** De eerder toegelichte Impact Plan-benadering is sinds 2019-2020 ingevoerd en moet zorgen voor meer nadruk op de relatie tussen onderzoek en toepassing.
- **Bevordering utilisatie:** Vanaf 2018-2019 dient een separaat project 'Governance' gedefinieerd te worden om de programmatische meerwaarde en het behalen van de programmadoelstellingen op het gebied van utilisatie te bevorderen. Het budget voor het project 'Governance' (incl. budget voor o.a. programmamanagement, programmatische activiteiten en uitwerking utilisatieplan) mag maximaal 5% van de gevraagde subsidie van NWO bedragen.
- **Wijziging omtrent subsidiabele kosten en cofinanciering:** Voor de opbouw van subsidiabele kosten wordt vanaf 2018-2019 gebruik gemaakt van diverse gestandaardiseerde NWO-modules. De wijzigingen in deze modules in ronde 2019-2020 en 2020-2021 zijn hierbij overgenomen. De cofinancieringseis is over de loop van de tijd diverse keren gewijzigd en bedraagt anno 2022 30% van de kosten, waarvan 7.5% in cash. Daarnaast kunnen vanaf 2019-2020 TO2-instellingen of hogescholen onder bepaalde voorwaarden medeaanvrager zijn en daarmee subsidie ontvangen. De cofinanciering voor TO2-instellingen was 50% in 2019-2020, en 30% in 2020-2021. Vanaf 2021 kunnen Universitair Medisch Centra binnen Perspectief niet meer voor de rol van gebruiker/cofinancier kiezen.
- **Verruiming termijn opdiene IP:** Vanaf 2020-2021 is de termijn voor het opdiene van een eigen Intellectueel Eigendom-overeenkomst verruimd van drie tot zes maanden. Indieners kunnen ook gebruikmaken van de gestandaardiseerde versie van NWO. Vanaf 2021-2022 dient na honorering voor alle projecten de modelovereenkomst gebruikt te worden.
- **Aansluiting bij NWO-brede ontwikkelingen:** Vanaf 2016-2017 kondigde NWO nieuw beleid aan met betrekking tot Open Access en Data Management voor programmavoorstellen en met betrekking tot de handhaving van deadlines. Vanaf 2018-2019 kunnen *Industrial and Societal Doctorates* aangevraagd worden, in lijn met de NWO-strategie 2019-2022.

3 Positionering & rol van TTW Perspectief

In de volgende secties beschrijven we de rol en positionering van Perspectief in het Nederlandse onderzoeks- en beleidslandschap. Hiervoor beschrijven we eerst op hoofdlijnen het werkveld van Perspectief en TTW als geheel binnen NWO, gevolgd door het bredere Nederlandse beleidslandschap omtrent onderzoek en innovatie en de relatie met de internationale context. Afsluitend wordt gereflecteerd op de rol en positionering van Perspectief in het geheel.

3.1 NWO en het domein TTW

3.1.1 Het domein TTW

Nederlands onderzoek wordt gefinancierd vanuit drie verschillende geldstromen:

1. De **eerste geldstroom**: een publieke bijdrage waaruit (wettelijke) onderwijs-, onderzoeks- en kennisoverdrachttaken gefinancierd worden. Instellingen bepalen zelf hoe zij dit geld over de faculteiten en onderzoeksgroepen verdelen. Deze financiering komt rechtsreeks vanuit het ministerie van OCW.
2. De **tweede geldstroom**: de publieke middelen vanuit NWO (OCW-middelen) Deze middelen worden in het algemeen op basis van competitie verdeeld onder onderzoekers en onderzoeksinstituten.
3. De **derde geldstroom**: overige inkomsten van universiteiten en hogescholen, zoals contractonderzoek, speciale doelsubsidies, Horizon 2020 en collectebusfondsen.

Het instrumentarium van NWO valt onder de tweede geldstroom. Jaarlijks investeert NWO bijna € 1 miljard in verschillende typen onderzoek, op het spectrum van fundamenteel tot meer toepassingsgericht onderzoek. Fundamenteel onderzoek richt zich op grondbeginselen en basismechanismen, praktijkgericht onderzoek houdt zich bezig met kennisontwikkelingen gericht op concrete praktijkproblemen en toegepast of toepassingsgericht onderzoek past bestaande wetenschappelijke kennis toe op het analyseren van praktijksituaties en het ontwerpen van oplossingen. Perspectiefprogramma's zijn voornamelijk ingericht voor toepassingsgericht onderzoek.

De overkoepelende missie die NWO hanteert bij haar activiteiten, is *'het bevorderen van wetenschappelijk onderzoek met wetenschappelijke en maatschappelijke impact'* (NWO-Strategie 2019-2022, p.17). Hierbij worden binnen NWO vier thematische domeinen onderscheiden:

1. Exacte en Natuurwetenschappen (ENW)
2. Sociale en Geesteswetenschappen (SGW)
3. Toegepaste en Technische Wetenschappen (TTW)
4. Medische wetenschappen / Gezondheidsvraagstukken (ZonMw)

Perspectief valt onder het TTW-domein. Binnen dit domein wordt verbinding gezocht tussen mensen en middelen om technologie met een economische meerwaarde te ontwikkelen die bijdraagt aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. TTW vult dit volgens haar strategie (2019-2022) in door excellent technisch-wetenschappelijk onderzoek te financieren, gebruikers en onderzoekers bij elkaar te brengen en door projecten te begeleiden naar optimale kansen voor kennisoverdracht. In de periode van 2019-2022 kent dit domein drie doelstellingen:

1. een versterkt technisch-wetenschappelijk fundament;

2. efficiënte innovatieketens;
3. zichtbare maatschappelijke impact.

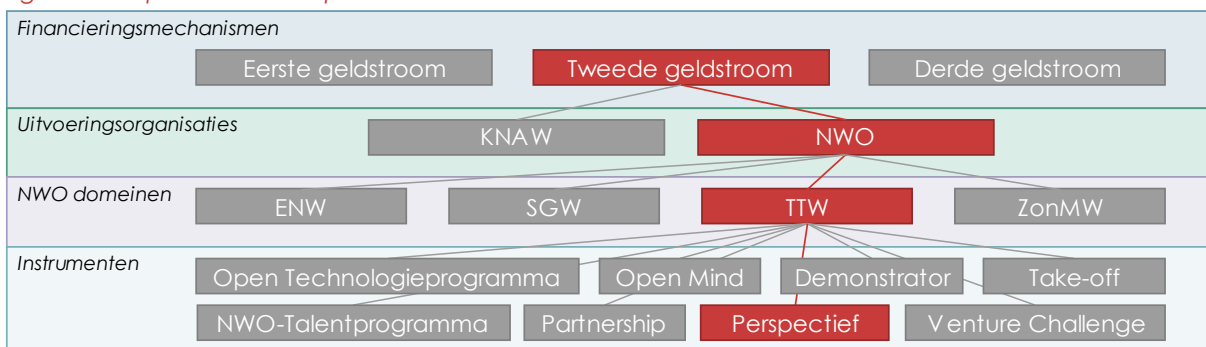
Het NWO-domein TTW ontvangt voor het uitvoeren van de doelstellingen financiering van OCW, EZK, het bedrijfsleven en kleinere bijdragen van diverse andere organisaties. Investeerders, zoals bedrijven, kunnen via de NWO-instrumenten investeren in onderzoek dat aansluit bij hun wensen.

3.1.2 Instrumenten in het domein TTW

Binnen het TTW-domein zijn, naast Perspectief, verschillende andere financiële instrumenten beschikbaar (zie ook Figuur 9):

- **Open Technologieprogramma:** programma voor wetenschappers uit verschillende vakgebieden voor toepassingsgericht technisch-wetenschappelijk onderzoek, waarbij bedrijven kunnen participeren door een financiële of materiële bijdrage te leveren;
- **NWO-Talentprogramma** (voorheen: Vernieuwingsimpuls): dit instrument maakt het mogelijk voor talentvolle, creatieve onderzoekers om onderzoek naar eigen keuze te doen (Veni-, Vidi-, Vici-beurzen);
- **Open Mind:** laagdrempelige subsidie van € 50.000 waarmee onderzoekers hun ideeën met betrekking tot het toepassen van technologie voor het aanpakken van belangrijke maatschappelijke problemen kunnen uitwerken;
- **Partnership (nu onderdeel van KIC):** dit programma helpt organisaties hun onderzoeksbehoefte te vertalen naar een scherpe onderzoeksvraag, waarop een open inschrijving en eventueel matchmaking wordt georganiseerd;
- **Demonstrator:** een programma dat wetenschappers helpt de resultaten van hun onderzoek aantrekkelijk te maken voor de markt.;
- **Take-off:** een instrument dat bedrijvigheid en ondernemerschap vanuit Nederlandse kennisinstellingen stimuleert door onderzoekers en ondernemers vanuit universiteiten, hogescholen en TO2-instellingen te ondersteunen bij het naar de markt brengen van hun innovatieve onderzoeksresultaten;
- **Venture Challenge:** dit instrument helpt startende ondernemers in de life sciences hun dienst of product naar de markt te brengen in een programma van ca. tien weken.

Figuur 9: De positie van Perspectief in het NWO domein



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

3.2 Het Nederlandse beleidsinstrumentarium

3.2.1 Ontwikkelingen in het (beleids)landschap

Het (beleids)landschap waarin het programma opereert is de afgelopen jaren niet ingrijpend veranderd. Wel is de nadruk binnen het landschap sterk verschoven. De veranderingen in Perspectief hangen grotendeels samen met de ontwikkelingen in het landschap. Zo komt de opkomst van het MTIB duidelijk terug in de opzet van Perspectief, via de nadruk op de sleuteltechnologieën en maatschappelijke thema's uit de KIA's. Verder komt in de interviews naar voren dat in algemene zin is terug te zien dat publiek-private samenwerking in belang is toegenomen sinds de start van Perspectief en nu als heel gebruikelijk wordt ervaren. Dit wordt nog verder benadrukt in het missiegedreven beleid gezien het belang van het toepassen van een breed palet aan kennis en kunde voor het adresseren van maatschappelijke uitdagingen.

3.2.2 De context van Perspectief: beleid en instrumenten

In deze sectie schetsen we de context waarin Perspectief opereert, waarbij we beginnen met een overzicht van centrale onderdelen uit het bredere wetenschaps- en innovatiebeleid:

- **Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid (MTIB).** Met dit beleid heeft de overheid als doel om het bedrijfsleven, de wetenschap, maatschappelijke organisaties en nieuwe spelers uit te dagen met concrete, ambitieuze uitdagingen waar nog geen oplossing voor bestaat, maar waar wel vraag naar is. Er zijn verschillende missies geformuleerd in de thema's 'Energietransitie & Duurzaamheid', 'Gezondheid & Zorg', 'Landbouw, Water en Voedsel' en 'Veiligheid'. Om de missiedoelen te behalen is sectoroverstijgende samenwerking tussen publieke en private partijen nodig; het Kennis- en Innovatieconvenant (KIC) is ingezet om deze samenwerking tot stand te brengen en voort te bouwen op de netwerken van de Topsectoren. In 2020 is door de partners in het KIC € 4,9 miljard ingezet, waarvan € 2,05 miljard private en € 2,85 miljard publieke middelen.¹⁶ Vanaf 2018-2019 wordt het Perspectiefprogramma in de brochure voor consortia in de context van het MTIB geplaatst.¹⁷
- **Nationaal Groeifonds.** Met het Groeifonds investeert het kabinet tussen 2021 en 2025 € 20 miljard in projecten die zorgen voor lange termijn economische groei via duurzame structuurversterking. Dit doet zij op de pijlers 'kennisontwikkeling' en 'onderzoek, ontwikkeling en innovatie'. Zoals reeds aangegeven hebben sommige projecten duidelijke overlap met Perspectief. Het betreft een tijdelijke impuls die enigszins los staat van het doorlopend instrumentarium, maar het betreft tevens een zeer grote impuls. De projecten van het Nationaal Groeifonds kunnen ook technisch-innovatief van aard zijn, waarbij het project Quantum Delta NL¹⁸ een mooi voorbeeld is van een project dat dicht tegen de focus van Perspectief aan ligt. Ook is er met het oog op de komst van het Nationaal Groeifonds een strategie ontwikkeld voor het versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen.¹⁹

¹⁶ Blok, S. (2021, 15 oktober). Missiegedreven Topsectoren- en Innovatiebeleid [Kamerbrief]. Geraadpleegd van <https://open.overheid.nl/repository/ronl-884f32e3-1e29-4011-930b-9907130e1735/1/pdf/kamerbrief-over-missiegedreven-topsectoren-en-innovatiebeleid.pdf>

¹⁷ NWO, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2018). *Call for proposals. Perspectief*.

¹⁸ <https://www.nationaalgroeifonds.nl/projecten-ronde-1/quantum-delta-nl>

¹⁹ Staatssecretaris Keijzer, 2020, Kamerbrief over Kabinetsstrategie 'Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen', <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/10/30/kamerbrief-over-kabinetsstrategie-versterken-van-onderzoeks-en-innovatie-ecosystemen>

- **Sectorplannen.** Met de Sectorplannen wordt jaarlijks € 70 miljoen geïnvesteerd in de basis van wetenschappelijk onderzoek. Hiervoor zijn commissies ingesteld voor een sectorplan Bèta en Techniek en een sectorplan Social Sciences & Humanities (SSH). Het doel van de sectorplannen is om op gerichte wijze onderzoekscapaciteit uit te breiden, talent aan te trekken en het aantal vaste aanstellingen te vergroten. De sectorbeelden die ten grondslag liggen aan de sectorplannen, zijn in 2018 door de minister van OCW goedgekeurd, waarna de betrokken faculteiten hun faculteitsplannen in konden dienen bij de commissies. De universiteiten zijn nu bezig met het invullen van de vaste posities die voortkomen uit de sectorplannen. Van de beschikbare middelen wordt 20% via NWO in competitie uitgekeerd, en 80% rechtstreeks aan de universiteiten betaald.
- **Nationale Wetenschapsagenda.** In de Nationale Wetenschapsagenda (NWA) worden thema's bepaald waar de wetenschap zich op (zou) moeten (gaan) richten door een samenwerking van wetenschappers, universiteiten, hogescholen, maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven. Het doel hierbij is om wetenschap toegankelijk te maken voor een breed publiek. Er is sinds 2020 op onderdelen synergie tussen het MTIB en de Nationale Wetenschapsagenda.²⁰

Naast bovenstaande centrale onderdelen uit het bredere wetenschaps- en innovatiebeleid zijn er veel instrumenten in het Nederlandse innovatiebeleid. We beschrijven hier drie instrumenten die terugkwamen in de gevoerde gesprekken tijdens deze evaluatie om een beeld te geven van de relatie met ander instrumentarium. We geven hiermee geen uitputtend beeld te geven om de analyse overzichtelijk te houden. Er zijn uiteraard nog veel andere instrumenten te noemen (bijv. Innovatiekrediet, regionale instrumenten, etc.). De drie instrumenten betreffen:

- **Invest-NL:** Invest-NL biedt kapitaal aan ondernemers die Nederland duurzamer en innovatiever willen maken door het financieren van ondernemingen en investeringsfondsen. Zij hebben hierbij vier aandachtsgebieden: carbonneutrale economie, circulaire economie, innovatieve scale-ups, betaalbare en toegankelijke gezondheidszorg. Via het Ministerie van Financiën is hier € 2,5 miljard voor beschikbaar; vanuit EZK is er ook jaarlijks € 10 miljoen beschikbaar voor ontwikkeltaken. Invest-NL wordt over het algemeen gebruikt voor ontwikkelingen in de hogere TRL-niveaus (7-9).
- **PPS-toeslag:** Met de PPS-toeslag stimuleert het Ministerie van EZK de private financiële inleg voor PPS'en om zo deze samenwerkingen binnen de topsectoren te versterken. Van 2014-2019 had deze regeling een gemiddelde omvang van € 104,5 miljoen per jaar.²¹ De PPS-toeslag wordt het meest gebruikt voor onderzoek en ontwikkeling in de lagere TRL's (2-4).
- **MOOI-regeling:** Binnen de MOOI-regeling worden projecten mede gefinancierd door EZK als zij innovatieve oplossingen ontwikkelen die bijdragen aan klimaatdoelen. Hierbij zijn over het algemeen zowel onderwijsinstellingen, kennisinstellingen als bedrijven (mkb en grootbedrijf) betrokken. Deze projecten richten zich doorgaans op de hogere TRL's (7-9): projecten kunnen vaak direct toegepast worden. Het budget van EZK en BZK hierbij is € 81,4 miljoen; per project wordt maximaal € 4 miljoen besteed. De projecten hebben een looptijd van (maximaal) 4 jaar.

²⁰ Minister Van Engelshoven, 2020, Kamerbrief over optimale synergie tussen het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid en de Nationale Wetenschapsagenda, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/06/18/optimale-synergie-tussen-het-missiegedreven-topsectoren-en-innovatiebeleid-en-de-nationale-wetenschapsagenda>

²¹ Dialogic (2021). Evaluatie PPS-toeslagregeling 2016-2020.

3.3 De internationale context

Op Europees vlak is te zien dat de nadruk op sleuteltechnologieën sinds de komst van het Horizon 2020 programma, daar *Key Enabling Technologies (KETs)* genoemd, sterk aanhoudt en verder intensificeert. Technologieën zoals nanotechnologie staan centraal in de Europese onderzoeksagenda's, waarbij in de huidige nadruk ook aandacht opkomt voor artificiële intelligentie en veiligheid en connectiviteit.²² De relatie met industrie en bedrijvigheid komt in recente jaren ook veel sterker tot uiting, ook in relatie tot andere Europese programma's zoals *Digital Europe* en de *European Structural Investment Funds* (o.a. *EFRO*). In de strategie voor de Europese Onderzoeksruimte ERA wordt het opstellen van de *Industrial Technology Roadmaps* als middel om de verbinding met het Europese Industriebeleid te intensiveren centraal geplaatst.²³ Deze roadmaps moeten behulpzaam zijn bij het identificeren van de onderzoeks- en innovatiebehoefte en -mogelijkheden die kunnen bijdragen aan snel naar de markt brengen van technologieën en oplossingen voor het adresseren van grote maatschappelijke transitie.²⁴ Dit staat sterk in verband met publiek-private samenwerking op Europees niveau. Voorbeelden daarvan zijn de *Institutionalised Partnerships*, *Industrial ecosystems*, het *Industrial Forum* en de *Industrial alliances* en *Eureka*.

In termen van instrumentarium hebben Europese programma's over het algemeen een zeer breed karakter met veel sub-instrumenten. Er zijn drie programma's/instrumenten waaraan gedacht kan worden:

- **Horizon Europe:** Met Horizon Europe zetten de Europese Commissie en de Nederlandse overheid in op het stimuleren van wetenschap en innovatie in het bedrijfsleven en de academische wereld. Het programma loopt – als opvolger van Horizon 2020 – van 2021 tot en met 2027. Zoals aangegeven zet het programma sterk in op KETs. Horizon Europe heeft een zeer breed profiel wat zowel fundamenteel als meer toegepast onderzoek beslaat.
- **Important Project of Common European Interest (IPCEI):** In deze projecten wordt ingezet op projecten met een groot Europees belang – ook hier is een sterke nadruk op technologieontwikkeling terug te zien, al ligt de nadruk meer op ontwikkeling dan onderzoek.²⁵ Het is een instrument zonder middelen uit de EU, deze komen vanuit de lidstaten. De budgetten lopen per onderwerp ver uiteen, zo had Nederland voor Nederlandse deelname bijv. € 218,5 miljoen gereserveerd op het thema Micro-elektronica en € 66,5 miljoen voor Cloudinfrastructuur en diensten.
- **EFRO:** Met het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling kunnen regio's hun concurrentiepositie en werkgelegenheid verbeteren. Nederland ontvangt voor de periode 2021-2027 € 506 miljoen uit de EU-begroting voor de uitvoering van EFRO-programma's. Met het geld kunnen economische activiteiten worden verricht die gericht zijn op innovatie (slimmer) en de overgang naar een koolstofarme (groener) economie. Het geld is vooral bedoeld voor het midden- en kleinbedrijf (MKB).

Ondanks de duidelijke raakvlakken tussen Perspectief en de ontwikkelingen en het instrumentarium op Europees niveau is er in deze evaluatie (nog) geen strakke koppeling tussen Perspectief en internationale programma's/agenda's/roadmaps zoals Horizon, EFRO en de Industrial Technology Roadmaps waargenomen. De vereisten van Perspectief sluiten niet

²² https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industry/key-enabling-technologies_en

²³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2020%3A628%3AFIN>

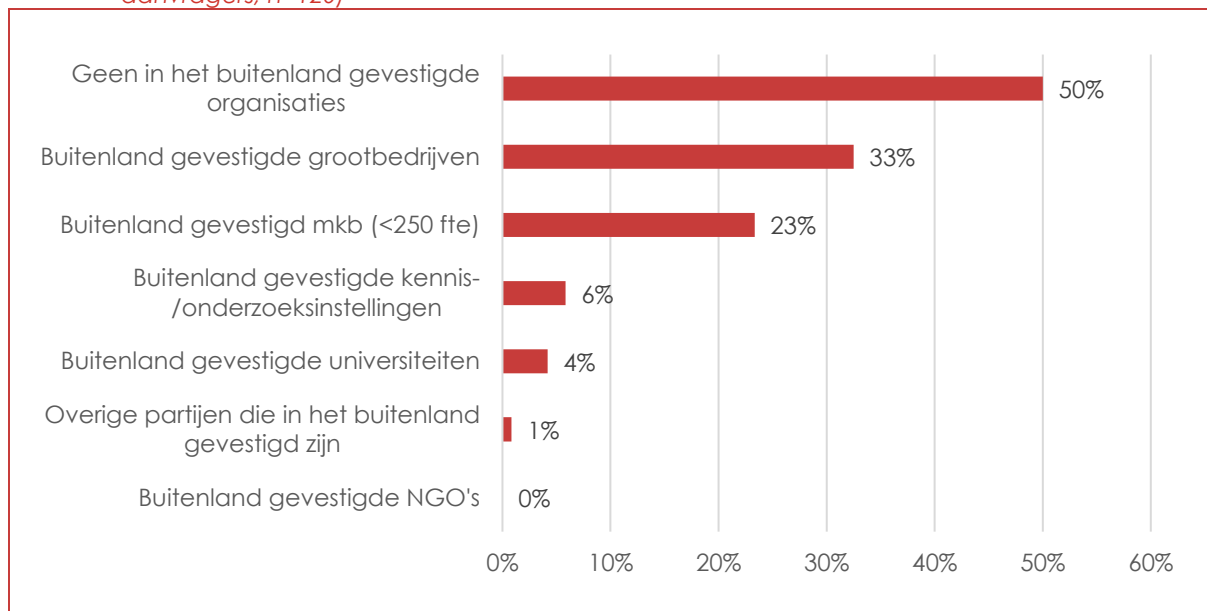
²⁴ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industry/era-common-industrial-technologies-roadmaps_en

²⁵ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/ipcei>

expliciet aan op internationale programma's/agenda's/roadmaps doordat Perspectief op het Nederlandse landschap is gericht. Interviewrespondenten geven aan dat het weinig voorkomt dat deelnemers aan Perspectief een Europees programma als vervolg gebruiken.

In het kader van bilaterale samenwerking kan Perspectief wel helpen bij het aantrekken van buitenlands onderzoekstalent, al worden er slechts weinig buitenlandse kennis- en onderzoeksinstituten betrokken (zie ook Figuur 10). Bedrijven uit het buitenland worden vaker betrokken, al kan het hier ook gaan om internationale bedrijven met ook een vestiging in Nederland. Uit de gevoerde gesprekken blijkt dat het betrekken van bedrijven zonder vestiging in Nederland als ingewikkeld wordt ervaren. Wel benadrukken gesprekspartners de waarde van het betrekken van buitenlandse partijen vanwege de toegang tot kennis. Ook het maken van bilaterale afspraken is voor beleidsmakers uitdagend. Zo kan afstemming over bijvoorbeeld juridische en contractuele zaken (incl.. intellectuele eigendomsrechten) jaren duren. Ook komt het punt van autonomie en veiligheid terug in de interviews, waardoor samenwerking alleen gezocht zal worden met landen waarbij er geen discussie rondom veiligheid speelt.

Figuur 10: Bevat het consortium in het buitenland gevestigde organisaties? (multiple answer, aanvragers, n=120)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

3.4 Reflectie op de rol/positionering van Perspectief

Perspectief neemt een unieke positie in ten opzichte van andere instrumenten in het Nederlandse (beleids)landschap voor onderzoek en innovatie. Het instrument is doorlopend en biedt relatief grote budgetten aan onderzoeksconsortia die zelf veel vrijheid genieten in het ontwikkelen van technologische praktijk-georiënteerde onderzoeksprojecten met een focus op risicovolle vroege fasen van technologieontwikkeling en met oog voor multidisciplinariteit. Daarmee is het vooral de combinatie van eigenschappen die Perspectief bijzonder maakt. Er zijn in Nederland ook instrumenten die naar wat kleinere projecten kijken (zoals de PPS-toeslag) of substantieel maar tijdelijk zijn (Groeifonds), of die zich toelagen op enkel kennistransfer en samenwerking in hoge ontwikkelingsstadia (bijvoorbeeld de Smart Industry fieldlabs). Perspectief lijkt veelal complementair te zijn aan dergelijke alternatieven. Zo kunnen PPS-toeslagprojecten een opmaat zijn naar een veel groter Perspectief-programma waarin ook

andere disciplines een plek hebben, wat in sommige gevallen weer een basis kan zijn voor een Groeifondsaanvraag (zolang dat tijdelijke instrument nog bestaat). Kennistransferactiviteiten aan universiteiten kunnen helpen om de resultaten van Perspectief-programma's (e.g. kennis en prototypes) verder te verspreiden, hetgeen van groot belang is voor het bereiken van het gewenste maatschappelijke effect.

Perspectief is de laatste jaren in toenemende mate gericht op sleuteltechnologieën, die ook een belangrijke plek hebben in het MTIB. Specifiek voor sleuteltechnologieën geldt dat ze een breed toepassingspotentieel hebben, waarbij sommige toepassingen ook kunnen bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Door in te zetten op technologie met diverse toepassingen geeft Perspectief een brede impuls aan het Nederlandse innovatie-ecosysteem in het algemeen.

De aansluiting van Perspectief op het MTIB verloopt met name via de verbinding met de Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) over maatschappelijke thema's en sleuteltechnologieën. Deze verbinding geeft een lichte vorm van sturing, met name door aanvragen die tegen de richting van het MTIB ingaan uit te sluiten. Er wordt dus niet inhoudelijk substantieel gestuurd op de maatschappelijke thema's (incl. bijbehorende missies) en sleuteltechnologieën. Wel is het mogelijk dat Perspectief-programma's bijdragen aan zwaartepuntvorming waar in de programmering van de KIA's uit het MTIB rekening mee gehouden kan worden. Andersom is het aannemelijk dat Perspectief-programma's voordeel genieten van andere activiteiten die vanuit het MTIB gecoördineerd worden, zoals het stimuleren van brede PPS via de Topsectoren, het formuleren van gezamenlijke doelstellingen en projecten (bijv. via de KIC²⁶ of de PPS-toeslag²⁷), de aanpak voor menselijk kapitaal²⁸, export-missies rondom technologie, etc. De KIA's en missies zijn bovendien ook structuren om de verbinding tussen kennis en gebruik te slaan, wat soms betekent dat in die structuren al voorwerk is gedaan voor het vormen van multidisciplinaire Perspectief-programma's (waar de consortia zelf zich overigens niet altijd bewust van zijn).

Perspectief als programma is qua opzet beperkt internationaal georiënteerd: het programma is vooral gericht op de Nederlandse context. Zo wordt niet expliciet aangesloten bij internationale programma's, agenda's of roadmaps en verloopt het betrekken van buitenlandse deelnemers (te) moeizaam. Er ligt ruimte om meer aan te sluiten bij bijvoorbeeld de Europese technologische speerpunten. Zeker de *key enabling technologies* hebben veel raakvlakken met de sleuteltechnologieën, maar liggen zeker niet exact op één lijn. Bilaterale internationale samenwerking is zowel op het niveau van beleidsmakers als deelnemers uitdagend, maar veel gesprekspartners geven wel aan dat hier tegelijkertijd kansen liggen omdat Nederland goed gebruik kan maken van de kennis en kunde van buitenlandse partijen.

²⁶ <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/kennis-en-innovatieconvenant-kic>

²⁷ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/pps-toeslag-onderzoek-en-innovatie>

²⁸ <https://www.topsectoren.nl/human-capital>

4 Doeltreffendheid van TTW Perspectief

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen ten aanzien van de doeltreffendheid van TTW Perspectief. Centraal in de vraagstelling van deze evaluatie staat de doeltreffendheid van Perspectief ten opzichte van de doelstelling van het programma zoals geformuleerd door EZK: *het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie te genereren via wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen*.

In de analyse van de doeltreffendheid is via enkele *impact pathways* een analyse gemaakt van verschillende 'versterkingen' die het programma te weeg kan brengen. We gaan eerst in op de Perspectief-programma's zelf, waarin we de activiteiten en output uit de interventielogica (zie ook sectie 2.2) behandelen. Daarna gaan we in op de versterkingen die betrekking hebben op kernpunten uit de interventielogica zoals samenwerking en kennisoverdracht, de rol van menselijk kapitaal waarin wordt bijgedragen aan het absorberend vermogen van organisaties en het realiseren van wetenschappelijke resultaten. Daarnaast betreft het ook de resultaten op het gebied van het innovatievermogen, bedrijfsprestaties en de bijdrage aan maatschappelijke uitdagingen die uit eerdere versterkingen moeten voortkomen.

Versterkingen ten opzichte van de beleids- en maatschappelijke doelen die we bespreken zijn:

- versterking van technisch-wetenschappelijke samenwerking & kennisoverdracht;
- versterking menselijk kapitaal;
- versterking onderzoeks- & wetenschappelijke prestaties;
- versterking innovatievermogen en bedrijfsprestaties;
- bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen.

Het PPS-karakter van het Perspectief-instrument maakt dat de samenwerking en kennisoverdracht tussen universiteiten en bedrijfsleven centraal staan in de *intermediate outcomes* en voorwaardelijk zijn voor de anderen effecten. De versterking van menselijk kapitaal beschrijft een additionele route van kennisoverdracht en ook draagt de uitwisseling van menselijk kapitaal vaak bij aan het absorberend vermogen van organisaties (kunnen zij effectief met ontwikkelde kennis aan de slag). De versterking van onderzoeks- & wetenschappelijke prestaties vormt daarna een belangrijke stap in de analyse omtrent het onderzoek en de wetenschappelijke resultaten die bijdragen aan technologieontwikkeling. Daarna komen de versterking van het innovatievermogen, de bedrijfsprestaties en de bijdrage aan maatschappelijke uitdagingen aan bod die zijn weergegeven op het outcome en impact niveau in de interventielogica. Dit zijn hogere doelen en zullen moeten volgen uit eerdere resultaten.

Afsluitend reflecteren we op de doelstellingen van Perspectief en de interventielogica vanuit de besproken bevindingen. Hierin stellen we de effectiviteit van Perspectief vast.

4.1 PPS-programma's van TTW Perspectief: activiteiten en outputs

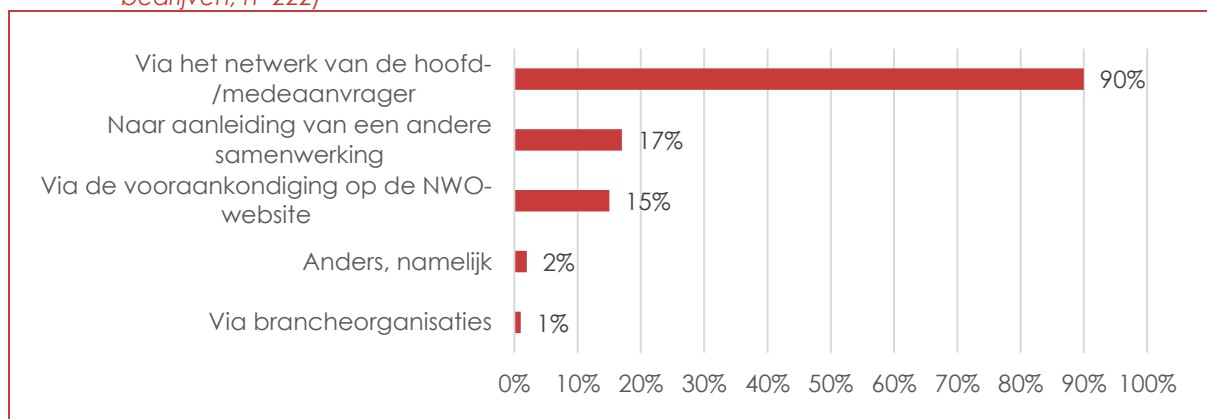
4.1.1 Totstandkoming: bereik & consortiavorming

Bij zowel de gehonoreerde als afgewezen Perspectiefprogramma's bestaat vaak al van tevoren enige vorm van samenwerking tussen de consortiumpartners. Wel is zichtbaar dat kennisgebieden bij elkaar worden gebracht; kennisinstellingen gaan nieuwe samenwerkingen aan en nemen bekende industriële partners daarin mee. Zo geven de onderzoekers in de

enquête aan dat 57% van de kennisinstellingen en industriële partners al met elkaar samenwerkten, en dat slechts 32% van de kennisinstellingen al onderling samenwerkten. De enquête onder bedrijven geeft aan dat er zelden op voorhand nog géén sprake was van nauw contact met de deelnemende universiteiten. Een overweldigende meerderheid van 92% geeft aan dat ze als bedrijf bij een project(voorstel) betrokken zijn geraakt via het netwerk van de kennisinstelling die hoofdaanvrager en/of medeaanvrager was. Dit past bij het beeld dat consortia in belangrijke mate gevormd worden door groepjes van kennisinstellingen en bedrijven die elkaar onderling al kennen, maar nog niet altijd met andere groepjes uit het consortium gewerkt hebben.

Tevens komt zowel uit de vragenlijst onder onderzoekers als onder bedrijven naar voren dat de kennisinstellingen duidelijk de leiding nemen bij het opzetten en samenstellen van de consortia (zie Figuur 11).

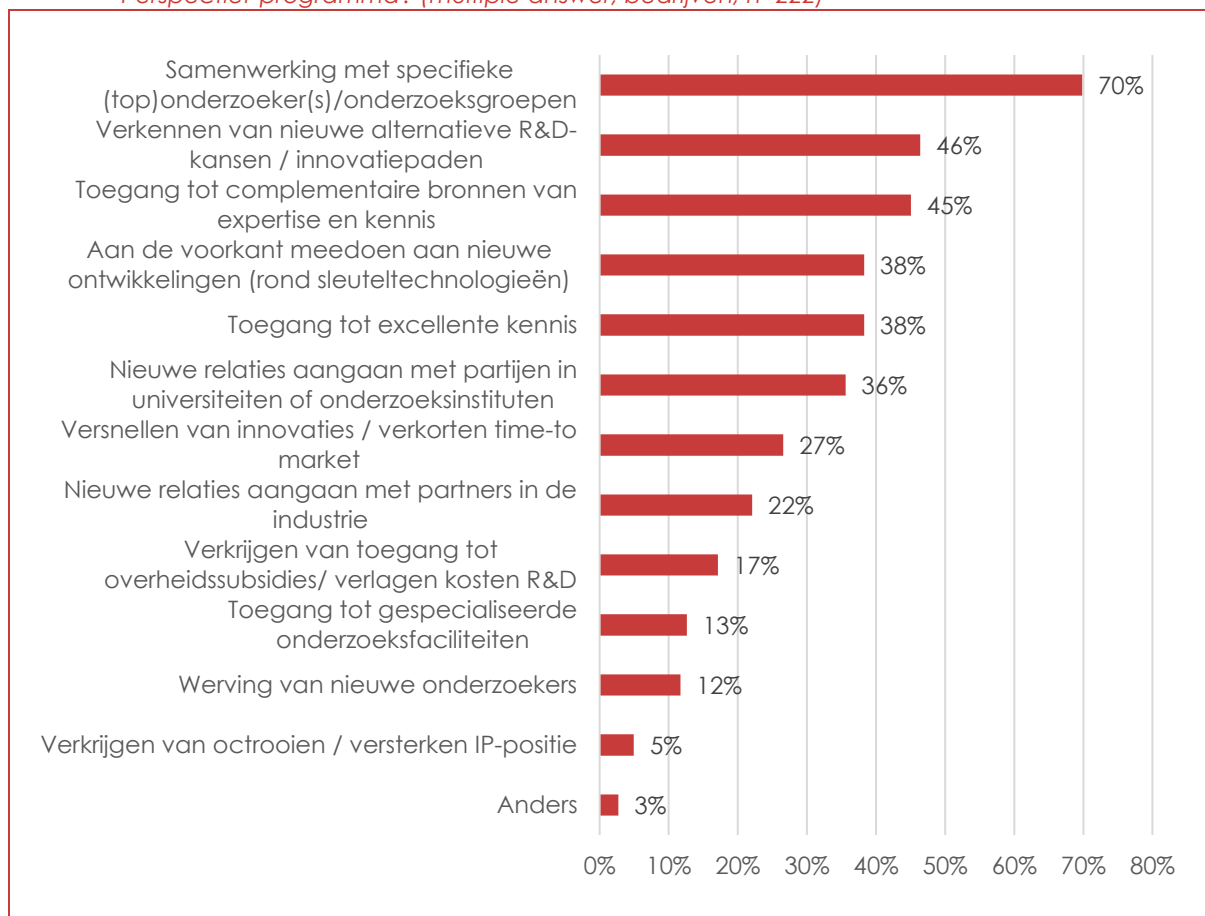
Figuur 11: Hoe zijn de consortiumpartners initieel met elkaar in contact gekomen? (multiple answer, bedrijven, n=222)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Voor bedrijven blijkt de belangrijkste motivatie om betrokken te raken bij een Perspectief-aanvraag primair de samenwerking met specifieke (top)onderzoeker(s)/onderzoeksgroepen te zijn, zie Figuur 12. Uit interviews blijkt dat het belang van die relatie een individueel Perspectief-programma kan overstijgen. Voor deze bedrijven is een continue wisselwerking met deze kennisspelers van belang. Dit ligt in lijn met de andere hoog scorende motivaties, zoals het verkennen van nieuwe R&D-kansen, toegang tot kennis en expertise en betrokken zijn bij nieuwe ontwikkelingen. Motivaties met een meer toegepast karakter en korte termijn bedrijfsresultaten komen minder sterk naar voren. Denk hierbij aan versnellen van innovaties dan wel het verkorten van time-to-market. Dit suggereert wederom dat gebruikers niet vooral betrokken zijn omdat ze een specifiek stuk kennis zoeken om een bepaald innovatief product/proces of dienst vermarktbaar te kunnen maken. Ze lijken zich eerder in generieke zin meer met relevante onderzoeksnetwerken te willen verbinden en bij ontwikkelingen betrokken te blijven (o.a. voor het onderhouden van het absorptievermogen voor nieuwe kennis).

Figuur 12 Met welk doel (of welke motivatie) bent u betrokken geraakt bij de aanvraag van het Perspectief-programma? (multiple answer, bedrijven, n=222)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic (2022)

Tot slot blijkt uit de interviews dat tijdens de consortiumvorming het aanvraagproces niet zozeer uitdagend is voor onderzoekers, maar wel voor bedrijven. Dit komt doordat het aanvraagproces vaak over de jaarplanning van bedrijven heengaat en de resultaten vaak lang op zich laten wachten, waardoor verantwoording lastig is. Echter, de administratieve lasten tijdens het aanvraagproces lijken geen obstakel te vormen; in het bijzonder wanneer deze vergeleken worden met vergelijkbare financieringsinstrumenten.

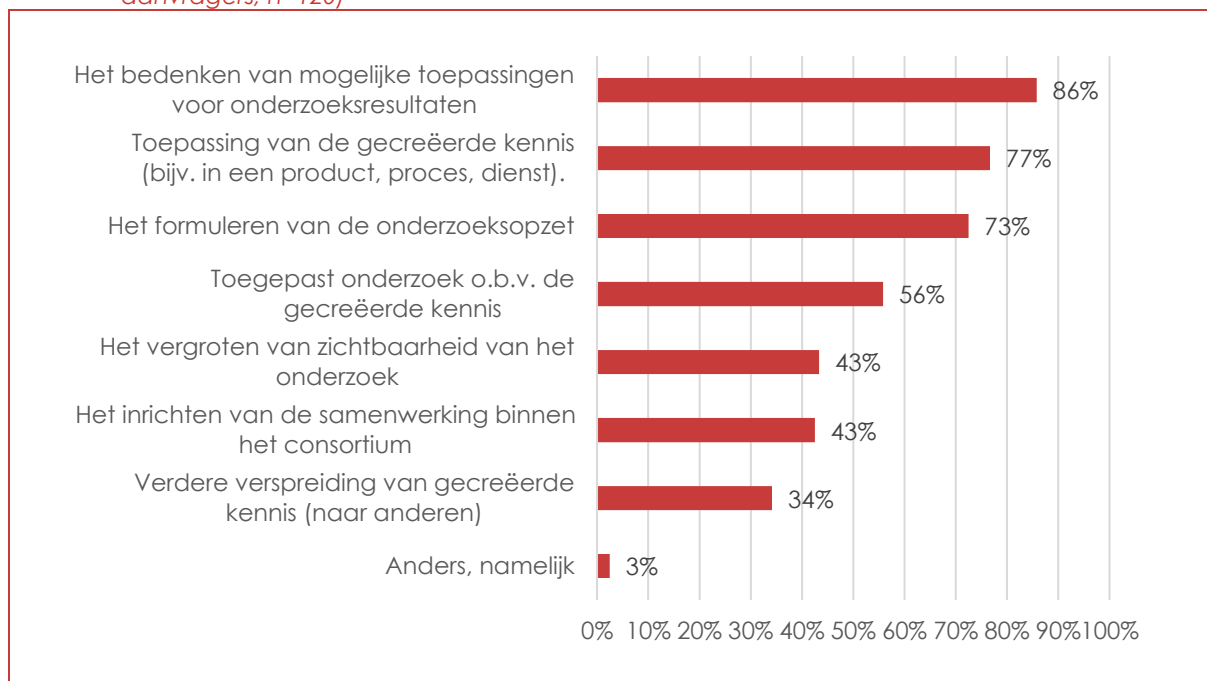
4.1.2 Uitvoering van de programma's

Uit de vragenlijst onder onderzoekers komt naar voren dat gebruikers allerlei rollen vervullen binnen de programma's, zie Figuur 13. Nog boven het werkelijke toepassen van gecreëerde kennis staat het bedenken van wat überhaupt mogelijke toepassingen van het onderzoek zouden kunnen zijn centraal. Dit past bij het model waarin er kennisaanbod en -vraag met elkaar worden samengebracht en o.b.v. wisselwerking vorm geven aan praktijk-georiënteerd onderzoek (hetgeen afwijkt van het lineaire model waarin gebruikers in beeld komen als de kennis eenmaal ontwikkeld is).²⁹ Ook de grote respons voor het antwoord 'formuleren van de

²⁹ Een Mode 1 wisselwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven duidt op het ontwikkelen van academische kennis die eventueel later in praktijk gesteld kan worden; een Mode 2 wisselwerking betreft praktijk georiënteerde kennis waarbij vraag en aanbod worden samengebracht.

onderzoeksopzet' valt op. Verdere verspreiding naar anderen wordt het minst vaak genoemd, wat laat zien dat die verantwoordelijkheid meer bij de kennisinstellingen ligt.

Figuur 13: Bij welke onderdelen van uw Perspectiefprogramma zijn gebruikers betrokken (zowel directe gebruikers van kennis als eindgebruikers van ontwikkelde technologie)? (multiple answer, aanvragers, n=120)

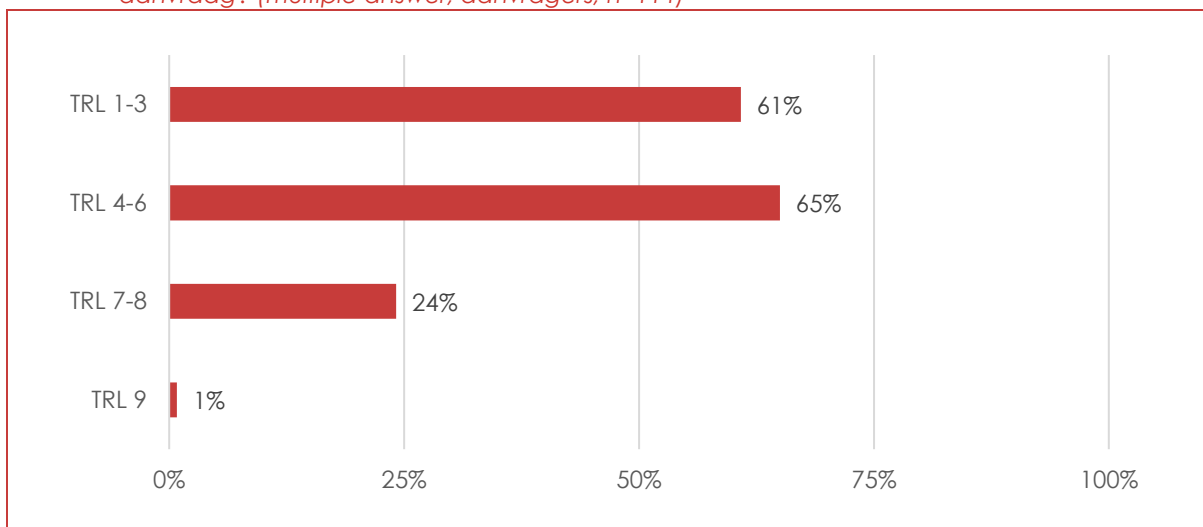


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tevens blijkt uit de vragenlijst voor onderzoekers dat het onderzoek binnen Perspectief-programma's doorgaans het spectrum van fundamentele fasen tot aan prototypes bestrijkt. Slechts bij 28% van de projecten vindt doorontwikkeling tot TRL 7, 8 of 9 plaats, zie Figuur 14. Dit betekent dat de programma's eerder toepassingsgericht zijn dan dat ze toepassingsklare resultaten opleveren, en dat er ook grote aandacht uitgaat naar vrij fundamentele vraagstukken, gegeven de nadruk op de laagste TRL-niveaus.

Hieruit blijkt dat het ontwikkelen van toepassingsklare oplossingen ook niet de verwachting zou moeten zijn bij Perspectief-programma's, wat in lijn ligt met de besproken motivaties van bedrijven waarbij samenwerking met onderzoekers en toegang tot kennis centraal stonden. Bovendien stelt het leeuwendeel van de bedrijven in de vragenlijst dat zij continu met innovatie bezig zijn. Slechts 4% van de bedrijven geeft aan dat innovatie voor hen incidenteel of nauwelijks relevant is. Dit duidt erop dat het Perspectief-programma niet een instrument is dat door bedrijven gebruikt wordt die incidenteel innoveren en via Perspectief proberen R&D activiteiten te beleggen bij onderzoekers van kennisinstellingen.

Figuur 14: Welke ontwikkelingsfases (technology readiness levels) bestrijkt het onderzoek uit uw aanvraag? (multiple answer, aanvragers, n=114)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

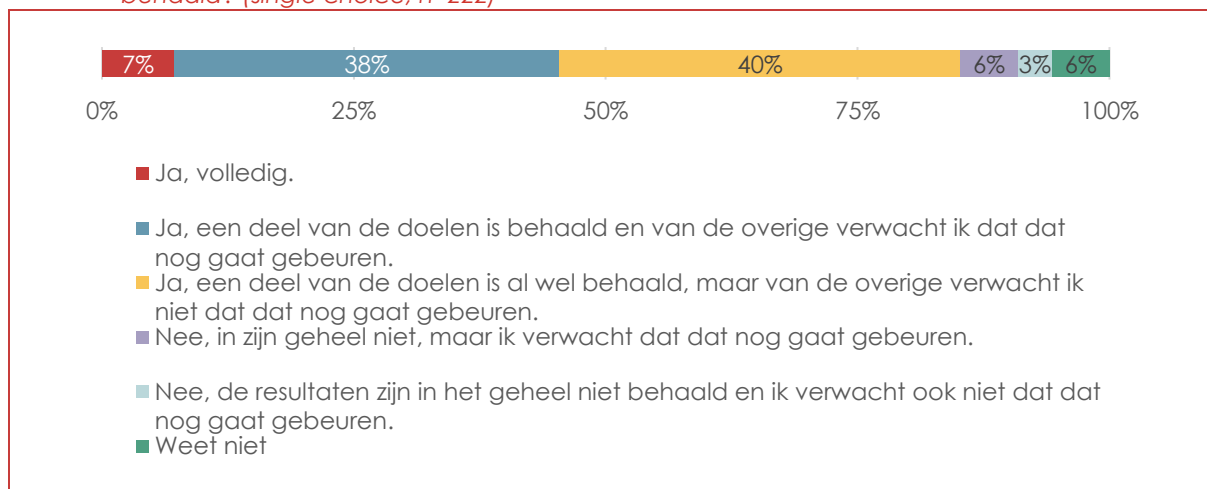
Zowel bedrijven als onderzoekers zijn zeer te spreken over de gebruikerscommissies. Beide partijen ervaren de gebruikerscommissie als een 'vertegenwoordiger' en 'mediator'. Voor onderzoekers blijkt het cruciaal te zijn dat de eindgebruiker nauw bij het programma betrokken wordt en dat hun rol niet te vrijblijvend blijft. Voor bedrijven geeft het hen indirect een officiële status binnen een project. Ook is de gebruikerscommissie belangrijk omdat bedrijven, volgens onderzoekers, beter begrijpen hoe een ontwikkelproces verloopt als ze al in een vroeg stadium in het project betrokken worden.

Uit de interviews blijkt ook dat de samenwerking tussen bedrijven en universiteiten relatief goed verloopt. Vanzelfsprekend zijn er altijd spanningen doordat beide van nature een andere aard en manier van werken hebben. De begeleiding vanuit NWO bij de gebruikerscommissies speelt een zeer goede en cruciale rol om de samenwerking in goede banen te leiden en om verwachtingen te managen. De onderzoekers geven hierbij aan dat zij het logisch vinden dat zij de managersrol op zich nemen. Bedrijven willen volgens hen namelijk vaak (te) snel naar een concreet product toe en zien hier (volgens de onderzoekers) nuances in het onderzoek over het hoofd. In een enkel geval blijkt dat bedrijven moeite hebben met het gebrek aan invloed en sturing dat zij op een project kunnen uitoefenen. Dit is eerder uitzondering dan regel, betrokken bedrijven zijn over het algemeen positief over de behaalde resultaten in de Perspectief-programma's.

4.1.3 Programmaresultaten

Uit de vragenlijst onder bedrijven blijkt dat ongeveer 85% van de bedrijven de doelen die zij gesteld hadden bij hun deelname aan het Perspectief-programma deels of volledig behaald heeft of gaan halen, zie Figuur 15. Ongeveer de helft daarvan stelt dat er ook doelen zijn die naar verwachting niet behaald gaan worden. Dit is in de context van onderzoek en ontwikkeling niet vreemd, aangezien er altijd onzekerheden en risico's spelen. Slechts 3% stelt dat de doelen niet behaald zijn en dat dat naar verwachting ook niet gaat gebeuren. Dat dit percentage zo laag is hangt wellicht samen met de voorgaande bevindingen, die suggereerden dat samenwerken en het verkennen van nieuwe kennis op zichzelf al belangrijke doelen zijn. Uit de open antwoorden laten de meeste bedrijven ook weten dat het hen "nieuwe nuttige inzichten" heeft opgeleverd, maar dat de "time-to-market" vaak nog lang is.

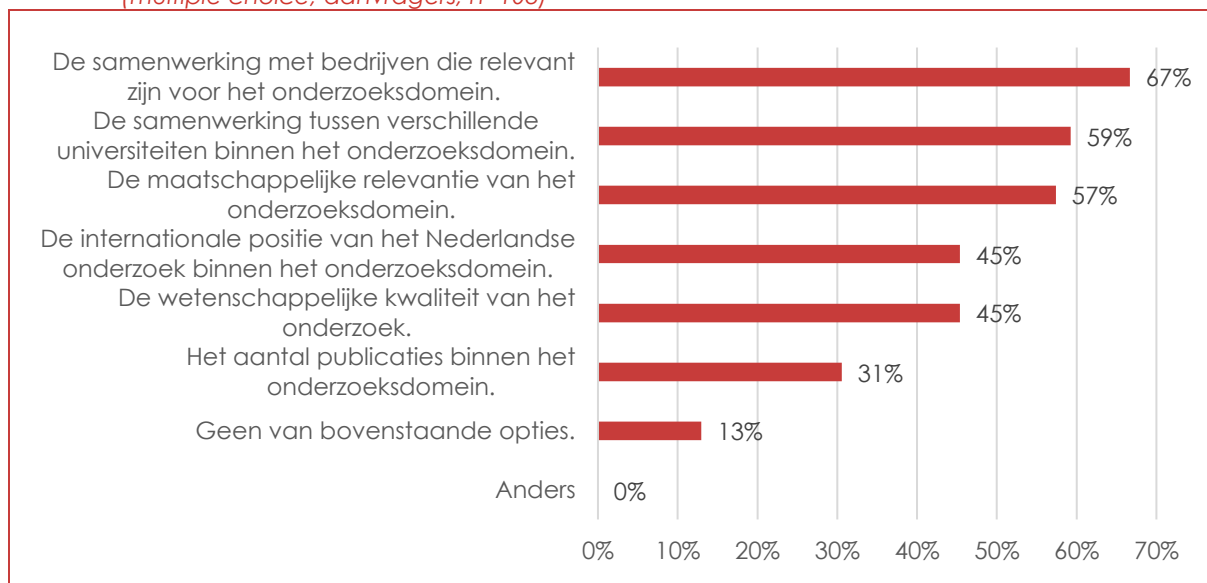
Figuur 15: Heeft u de beoogde doelen waarmee u deelneemt aan het Perspectiefprogramma behaald? (single choice, n=222)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Voor onderzoekers ligt de nadruk van het belang van Perspectief ook sterk op het gebied van samenwerking met het bedrijfsleven en met andere onderzoekers, zie ook Figuur 16. De internationale positie van het onderzoeksdomein en de wetenschappelijke kwaliteit van het onderzoek scoren opvallend genoeg lager. Daar sterk mee samenhangend, maar nog lager scorend, is het aantal publicaties binnen het onderzoeksdomein. Hieruit blijkt dat wetenschappelijke publicaties niet het primaire doel zijn van de projecten, wat mogelijk samen kan hangen met het toch meer toegepaste karakter van het onderzoek.

Figuur 16: Wat is het belang van Perspectief voor (toegepast) onderzoek in uw onderzoeksdomein? (multiple choice, aanvragers, n=108)

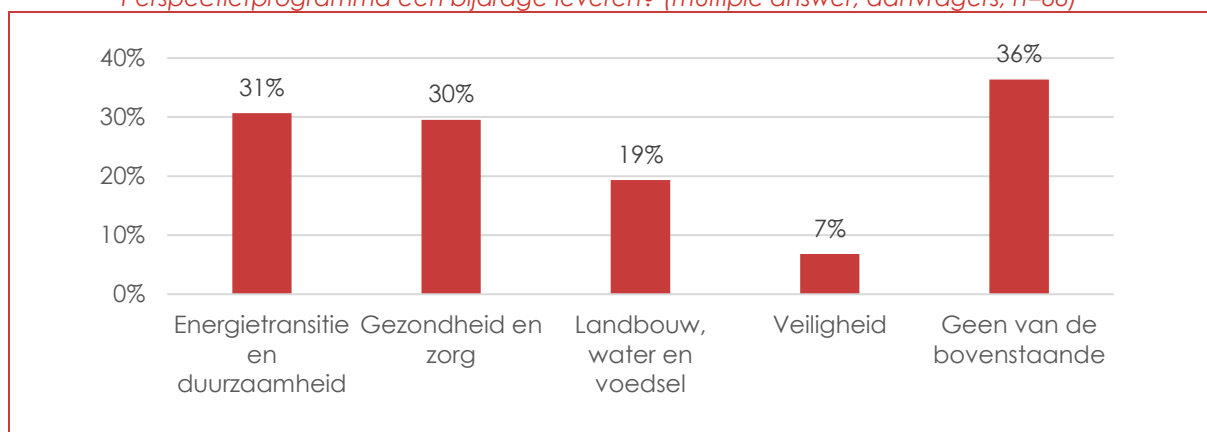


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Onderzoekers noemen in het belang van Perspectief ook sterk de maatschappelijke relevantie van het onderzoeksdomein. In relatie tot de KIA's is zichtbaar dat het met name de KIA's op het gebied van de maatschappelijke thema's 'energietransitie en duurzaamheid', 'gezondheid en zorg' en 'landbouw, water en voedsel' zijn waar door onderzoekers een

bijdrage aan wordt geleverd, zie Figuur 17. De KIA voor het maatschappelijke thema 'veiligheid' komt vrijwel niet terug. Dit punt dat 'veiligheid' achterblijft als thema komt ook sterk terug in de gevoerde interviews. Ongeveer een derde van de onderzoekers geeft aan dat hun Perspectief-project aan geen enkele van de maatschappelijke thema's bijdraagt. De open toelichting is bij deze groep zeer beperkt, maar een enkeling benadrukt dat ze werken aan een sleuteltechnologie die kan worden toegepast in een breed spectrum van sectoren en vraagstukken. Voor Sleuteltechnologieën bestaat een aparte KIA, wat reflecteert dat er in het beleidskader ook ruimte is voor R&D en innovatie die op zeer diverse manieren en in uiteenlopende domeinen aan vernieuwing kan bijdragen (al dan niet gerelateerd aan het oplossen van de maatschappelijke uitdagingen).

Figuur 17: Aan welk maatschappelijk thema/vraagstuk kan de kennis die resulteert uit uw Perspectiefprogramma een bijdrage leveren? (multiple answer, aanvragers, n=88)

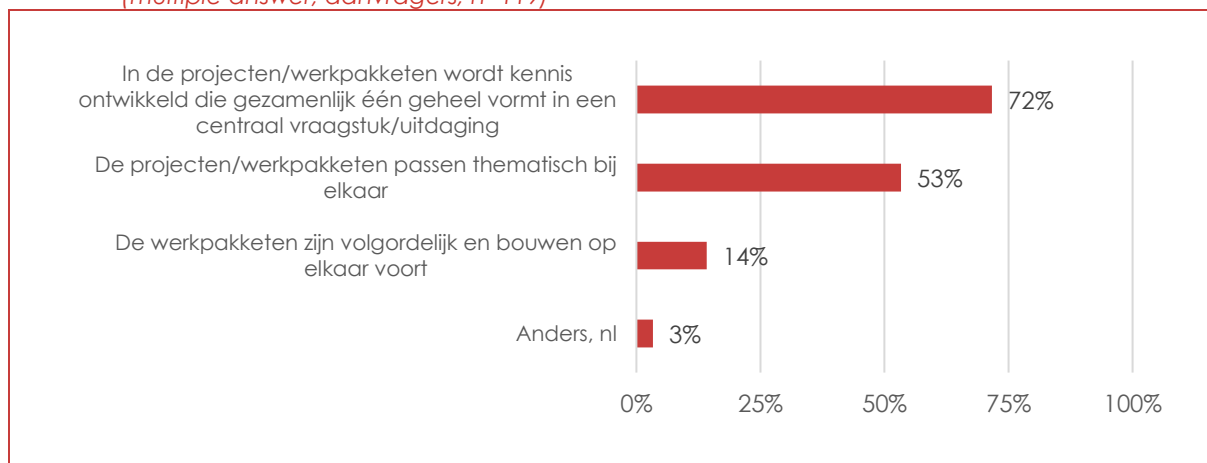


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

4.2 Versterking van technisch-wetenschappelijke samenwerking & kennisoverdracht

Uit de vragenlijst onder onderzoekers komt naar voren dat bijna driekwart van de hoofdaanvragers vindt dat de deelprojecten binnen een programma synergetisch zijn en samen een centraal vraagstuk of uitdaging oppakken, zie Figuur 18. Dit gaat dus verder dan complementaire disciplines alleen formeel onderbrengen in een gezamenlijk programma. Denk hierbij ook aan de wijziging in de opzet van Perspectief-programma's, zie sectie 2.5.2.

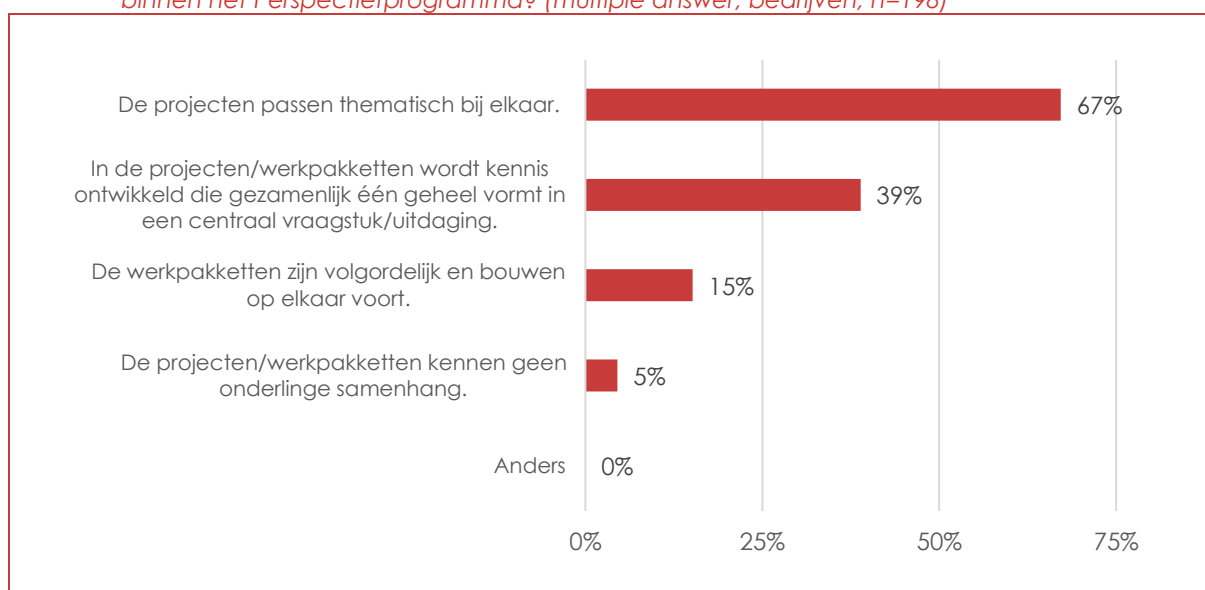
Figuur 18: Op welke manier hangen de werkpakketten of projecten samen binnen uw aanvraag? (multiple answer, aanvragers, n=119)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Op dezelfde vraag in de vragenlijst voor bedrijven komt echter een ander beeld naar voren. Hier blijkt dat bedrijven vooral vinden dat de projecten thematisch bij elkaar passen, maar er is een veel kleinere groep van 39% (ten opzichte van 72% in de vragenlijst voor onderzoekers) die vindt dat in de projecten/werkpakketten kennis wordt ontwikkeld die gezamenlijk één geheel vormt in een centraal vraagstuk of uitdaging (zie Figuur 19). Dit werpt de vraag op of deze synergie er inderdaad niet is, of dat bedrijven dus minder goed het overzicht hebben. Uit de gesprekken maken wij op dat bedrijven vaak sterker bij één of twee deelprojecten betrokken zijn en dat brede kennisdeling over alle deelprojecten heen niet sterk terug komt in de gesprekken. Dit is een belangrijke observatie in relatie tot de bevindingen omtrent consortiumvorming, waarbij we aangaven dat kennisgebieden en kennisinstellingen onderling wel nieuwe relaties leggen, maar dat bedrijven veelal aansluiten via bestaande relaties met kennisinstellingen.

Figuur 19: Is er wat u betreft synergie/samenhang tussen de gedefinieerde projecten of werkpakketten binnen het Perspectiefprogramma? (multiple answer, bedrijven, n=198)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Verder blijkt uit de vragenlijst onder hoofdaanvragers dat voor een derde van de respondenten (onderzoekers) de drempel is verlaagd om met het bedrijfsleven samen te werken, maar dat meer dan de helft aangeeft dat dit toch al geen probleem was. Dit schetst het beeld dat Perspectief meer gericht is het bestendigen van bestaande relaties tussen kennisinstellingen en bedrijven.

Ten slotte hebben 56 hoofdaanvragers aangegeven wat er met hun programma gebeurd zou zijn bij afwijzing van de aanvraag. Bijna 70% stelt dat het programma niet tot stand zou zijn gekomen, en dat de steun vanuit Perspectief dus essentieel is geweest. In lijn daarmee geloven maar weinig respondenten dat het met eigen financiering of andere externe financieringsbronnen (e.g. andere NWO-instrumenten) toch gelukt zou zijn. Indien dat wel het geval zou zijn, zien de programma's er bovendien anders uit, zo is het vermoeden. Zij zouden vooral kleiner zijn geweest in omvang en qua aantallen consortiumpartners. In de open antwoorden wordt een enkele keer genoemd dat bedrijven bij afwijzing een aanvraag in kleinere vorm hebben gefinancierd. Dit is een anekdotisch maar tegelijk duidelijk teken van gevestigd vertrouwen tussen bedrijven en onderzoekers.

4.3 Versterking menselijk kapitaal

Hoewel de focus in Perspectief ligt op de ontwikkeling en toepassing van kennis, is de ontwikkeling van menselijke kapitaal een belangrijke manier waarop het Perspectief-instrument een bijdrage kan leveren aan deze doelstellingen. Versterking en uitwisseling van menselijk kapitaal is namelijk een goede manier om het absorberend vermogen te stimuleren. Binnen de projecten van Perspectief wordt het onderzoek veelal uitgevoerd door promovendi. Veelal worden er dus kansen geboden aan nieuw talent via de middelen van Perspectief. Opvallend is dat deze component origineel niet terugkwam in de interventielogica zoals geformuleerd vanuit het beleid van EZK, zie ook sectie 2.2.

In de praktijk biedt een Perspectief-programma bedrijven de mogelijkheid om van dichtbij kennis te maken met wetenschappelijk talent en hen mogelijk te bewegen tot een overstap naar de industrie. Hoewel dit wellicht niet voor de hand liggend is voor academische onderzoekers met een vaste aanstelling, zijn promovendi werkzaam binnen een Perspectief-programma normaal gesproken mobieler. Promovendi staan immers na afronding van hun promovenditraject voor de (gedwongen) keuze voor een volgende carrièrestap.

In de enquête geeft 12% van de bedrijven aan dat het werven van nieuw personeel daadwerkelijk ook een van de doelen was om deel te nemen aan een Perspectief-programma. Daarnaast worden meerdere redenen genoemd, zoals het versterken van bestaande relaties die buiten Perspectief om ook ingezet kunnen worden voor het werven van nieuw personeel. Verschillende geïnterviewden noemen de werving van personeel als een van de belangrijkste redenen voor bedrijven om sterke relaties te onderhouden met kennisintensieve spelers zoals kennisinstellingen. Deelname aan Perspectief wordt gezien als een uitgesproken kans voor waardevolle interacties, waarbij het mogelijk is om talent te identificeren en om het bedrijf aan talent te profileren. Kortom, een Perspectief-programma biedt volgens geïnterviewde bedrijven de mogelijkheid om talent vroeg te spotten. De eventuele hierop volgende recruitment kan de basis leggen of een bestaande samenwerking bestendigen of een bijdrage leveren aan de opname van de in Perspectief ontwikkelde kennis door het bedrijf.

Om dit verder inzichtelijk te maken heeft TTW zelf cijfers verzameld over de verdere carrièreprogressie van promovendi en postdocs gefinancierd door Perspectief-programma's uit de financieringsrondes 2011, 2012 en 2013. Hierbij is op basis van LinkedIn en andere online cv's informatie verzameld over de volgende carrièrestap na afronding van hun programma. Hieruit blijkt dat als gekeken wordt naar de eerste baan na afronding van hun Perspectiefprogramma, met 87% het overgrote deel werkzaam in Nederland blijft, 50% in de industrie werkzaam is en 16% buiten de academische sector is gaan werken voor een lid van de gebruikerscommissie. Dit kan zijn voor een bedrijf, maar ook voor een TO2-instelling. Zeker het cijfer van 50% geeft aan dat veel talent bij private spelers gaat werken. Waardevolle interacties via Perspectief kunnen de kans op het aantrekken van talent voor bedrijven verhogen. Ook de meerderheid (75%) van de uit het buitenland afkomstige promovendi en postdocs blijft werkzaam in Nederland, waarmee Perspectief ook bijdraagt aan de aanwas van wetenschappelijk talent.

4.4 Versterking onderzoeks- & wetenschappelijke prestaties

Tot de doelen van Perspectief behoort het bevorderen van de ontwikkeling van wetenschappelijk excellente kennis en het opbouwen van intensieve en duurzame samenwerkingsrelaties binnen consortia tussen kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke organisaties om die kennis beschikbaar te maken voor utilisatie.

Kijkend naar de resultaten uit de enquête, econometrie op basis van microdata over onderzoekers (zie ook Bijlage D) en interviews hebben we een beeld kunnen vormen van hoe Perspectief-programma's bijdragen aan de versterking van de Nederlandse wetenschap. In de econometrie hebben we gekeken naar de effecten op:

- **Aantallen publicaties:** proxy voor kwantiteit van wetenschappelijk output;
- **Genormaliseerde citatiescore:** proxy voor de kwaliteit van de wetenschappelijke output;
- **Aantal publiek-private co-publicaties:** proxy voor de mate van samenwerking met industrie.

De econometrie spitste zich hier specifiek toe op hoofd- en medeaanvragers, waarbij via Regression Discontinuity Design (RDD) en 'fixed effects'-panelanalyse de verschillen zijn bekeken tussen aanvragers betrokken bij gehonoreerde en niet-gehonoreerde Perspectief-aanvragers. In de econometrie liepen we hier wel tegen een aantal beperkingen in de data en modellering aan, wat de meting van de resultaten bemoeilijkte. Voor een uitgebreide uiteenzetting van de econometrische keuzes en modellering verwijzen wij u naar bijlage D van dit rapport.

De resultaten van de RDD laten een positief effect zien op het aantal publicaties in de periode drie tot en met vijf jaar na start van het Perspectief-programma. In de eerste jaren zien we geen significante invloed op de hoeveelheid wetenschappelijke output, wat mogelijk samenhangt met dat onderzoekers in het begin nog bezig zijn met het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen, het aannemen van promovendi, wat zich pas na een aantal jaar vertaalt naar een toename in het aantal publicaties.

Op wetenschappelijke kwaliteit zien we geen effecten. Er zijn diverse mogelijke verklaringen hiervoor, waaronder dat toegepast onderzoek minder gericht is op academische potentieel en de hierbij behorende citatie-impact.

Naast een toename in het totaal aantal publicaties zien we ook in de drie tot vijf jaar na start van een Perspectief-programma een toename in het aantal publicaties geschreven in samenwerking met het bedrijfsleven. Dit zou een resultaat kunnen zijn van de interactie die plaatsvindt in het kader van een Perspectief-programma.

De effecten op onderzoekers beperken zich niet enkel tot de periode van Perspectief. Uit de door NWO verzamelde data blijkt dat promovendi en postdocs uit Perspectief-programma's in sommige gevallen binnen de academische wereld de overstap maken naar één van de andere universiteiten in het consortium. Uit interviews komen ook aanwijzingen dat nieuwe onderzoekssamenwerkingen gestart tijdens een Perspectief-programma gecontinueerd worden na afloop van het programma.

Waarom op sommige variabelen geen directe effecten zichtbaar zijn, kan te maken hebben met dat Perspectief ook een zekere impact heeft op afgewezen consortia. Deze consortia zijn al gevormd en hebben al hun ideeën uitgewerkt. Dit stelt deze consortia in staat om voort te bouwen op de afgewezen aanvraag en deze om te vormen voor een aanvraag via een ander financieringsinstrument. In de enquête geeft 13% van de succesvolle aanvragers ook aan dat dit waarschijnlijk gebeurd zou zijn mochten ze de financiering niet toegekend hebben gekregen. Een aantal geïnterviewden geeft aan dat bij afwijzing van een Perspectief-aanvraag, een aanvraag in veel gevallen wel een vervolg krijgt in minder of meer aangepaste vorm. Dit maakt het waarschijnlijk dat Perspectief ook in bepaalde mate effect heeft op afgewezen consortia, wat enerzijds een extra opbrengst is van Perspectief, maar anderzijds ook de effectmeting bemoeilijkt.

4.5 Versterking innovatievermogen en bedrijfsprestaties

Een van de doelen van EZK met Perspectief is om valorisatie van de ontwikkelde kennis door bedrijven te stimuleren. Dit moet op termijn leiden tot een versterking van R&D en innovatie en de prestaties van bedrijven. In deze sectie kijken we op basis van de enquête, econometrie op basis van microdata op bedrijfsniveau en interviews naar hoe Perspectief-programma's impact hebben op de bedrijven die betrokken zijn als cofinanciers. In de econometrie hebben we voor deze evaluatie gekozen om te kijken naar de effecten op:

- **Toegevoegde waarde:** De toegevoegde waarde meet de productiviteit van bedrijven. Veranderingen in deze uitkomstmaat duiden dat de activiteiten van een bedrijf zijn toegenomen, of dat het efficiënter weet te werken via lagere kosten;
- **Het totale aantal medewerkers:** Het aantal medewerkers toont groei in omvang. Zo'n groei in omvang gaat mogelijk gepaard met een groei in toegevoegde waarde, maar kan ook een vroege duiding zijn van een uitbreiding naar nieuwe markten;
- **Het aantal (door eigen R&D-medewerkers) verrichte R&D-uren:** Dit meet in hoeverre het bedrijf bezig is met de uitvoering van onderzoek. Naar aanleiding van deelname in een Perspectief-programma is hier de verwachting dat de R&D-uren toenemen: deels ten bate van de uitvoering van het Perspectief-programma, en deels door de doorontwikkeling van de onderzoeksresultaten tot een vermarktbaar eindproduct.

Via lineaire panelmodellen, Regression Discontinuity Design (RDD) en Propensity Score Matching (PSM) hebben we de invloed van Perspectief-deelname op bovenstaande uitkomstmaten gemeten. Voor een uitgebreide toelichting op de specificatie van deze modellen verwijzen wij u naar Bijlage C.

De algemene bevinding van de econometrische effectenmeting is dat de deelname van bedrijven in Perspectief noch positieve noch negatieve aantoonbare effecten hebben op bedrijfsprestaties en bedrijfsactiviteiten. De effecten variëren gedurende de jaren tijdens de samenwerking, maar zijn niet consistent meetbaar, noch statistisch significant. Deze resultaten verschillen niet op een noemenswaardige manier tussen de drie toegepaste methoden.

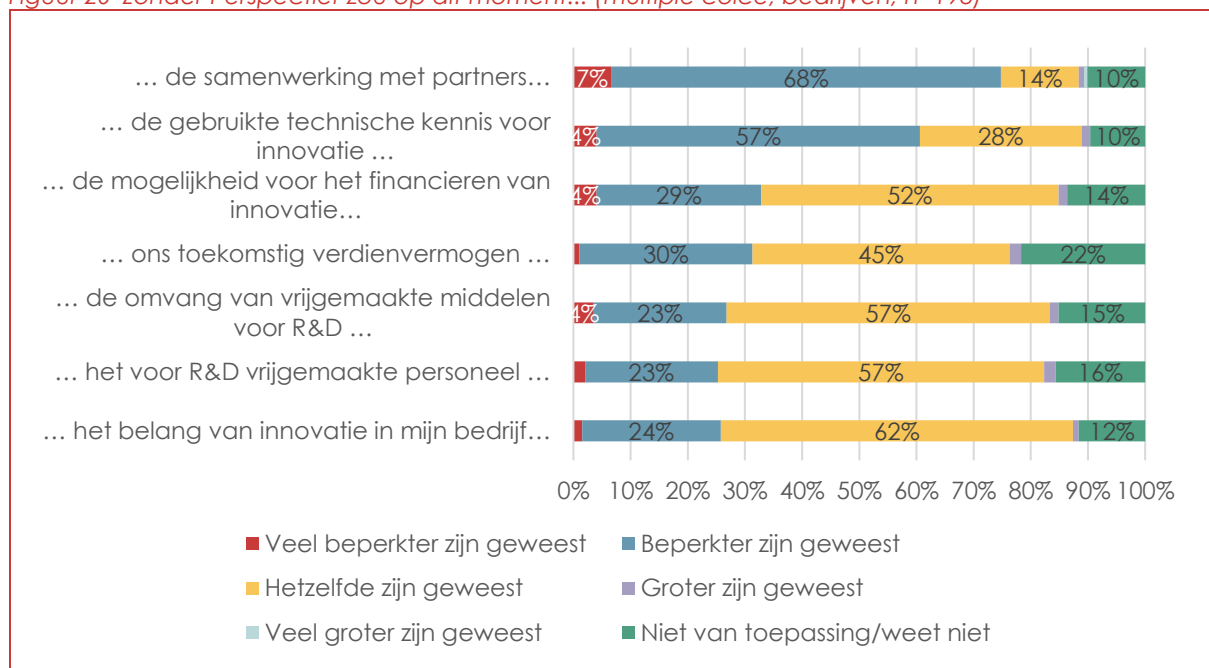
Er zijn enkele belangrijke mogelijke oorzaken waarom er geen meetbare effecten te vinden zijn. De eerste reden is dat de econometrische analyse sterk is beperkt door het aantal observaties. Dit komt onder andere doordat het aantal Perspectief-aanvragen en het aantal cofinancierende bedrijven beperkt is. Daarnaast zorgen de effecten met tijdsvertraging ervoor dat recent gestarte Perspectief-programma's niet meegenomen kunnen worden.

Een additionele beperking van de econometrie is dat niet elke toegepaste methode rekening heeft gehouden met endogeniteit. De analyse houdt door middel van controlevariabelen rekening met verschillen tussen bedrijven die mogelijk gepaard gaan met de keuze om een samenwerking aan te gaan. De set beschikbare controlevariabelen is echter beperkt, en houdt vooral rekening met de samenstelling van productiefactoren binnen bedrijven. Ofschoon zulke kenmerken relevant zijn voor het bepalen van de uitkomstmaten, spelen ook andere factoren nog een rol, zoals de visie en strategie van het leiderschap, of regionale of sectorspecifieke schokken en ontwikkelingen. Het uitvoeren van de analyse middels RDD corrigeert hiervoor, maar het verwerken van effecten is binnen de lineaire panelmodellen en PSM niet haalbaar.³⁰

³⁰ Een optie die zulke endogeniteit kan aankaarten is het gebruik van instrumentele variabelen. Dit is een variabele die een correlatie heeft met de kans op een samenwerking tussen een bedrijf en een gehonoreerde aanvraag,

Een andere verklaring is dat de gebruikte uitkomstmaten niet aansluiten bij de verwachtingen en doelen van de bedrijven. Zo zien we in enquête en interviews dat bedrijven in veel gevallen een langere termijnstrategie hebben waarbij het onderhouden van een relatie met wetenschappers het primaire doel is, en er niet direct de verwachting bestaat dat dit zal leiden tot impact op hun bedrijfsresultaten op de korte termijn. Zo is in Figuur 20 af te lezen dat slechts 1% van de bedrijven in de enquête aangeeft dat het toekomstige verdienvermogen veel beperkter zou zijn geweest in de afwezigheid van Perspectief. Uit de figuur blijkt dat, naast samenwerking, met name de gebruikte technische kennis beperkter zou zijn geweest zonder Perspectief. Net als eerder in het rapport zien we ook hier dat samenwerking het meest sterk naar voren komt.

Figuur 20 Zonder Perspectief zou op dit moment... (multiple choice, bedrijven, n=198)

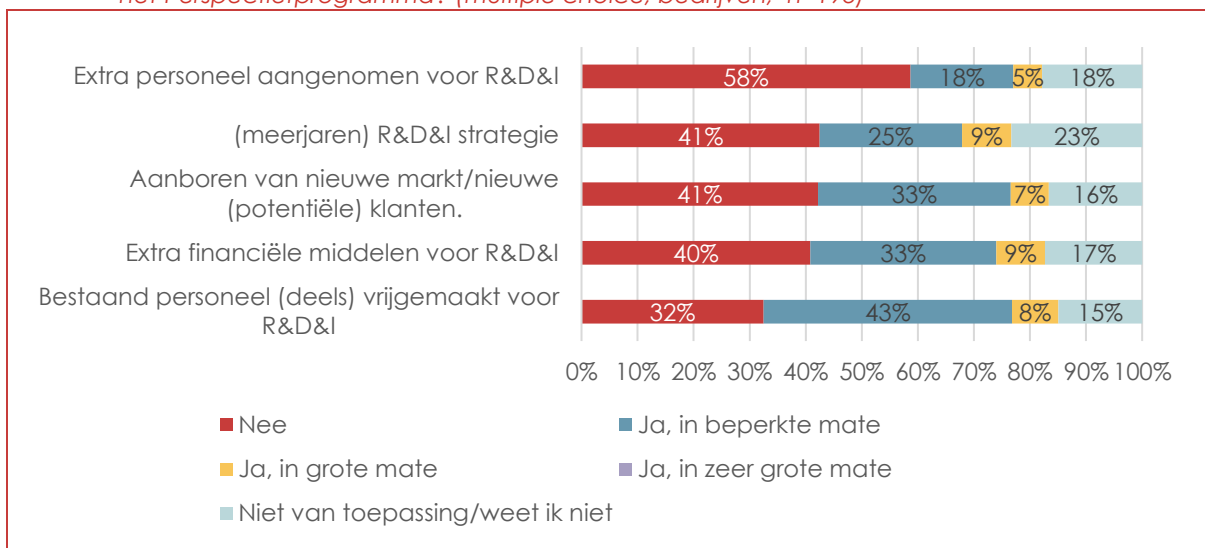


Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Ook Figuur 21 suggereert dat Perspectief op korte termijn weinig veranderingen teweegbrengt bij de deelnemende bedrijven, aangezien slechts een klein deel van de bedrijven concrete acties heeft ondernomen naar aanleiding van deelname in Perspectief. Er zijn wel enkele bedrijven die in grote mate acties hebben ondernomen, maar geen enkel bedrijf heeft in zeer grote mate aangegeven in de enquête.

maar niet met de factoren waar niet voor is gecorrigeerd. Het vinden van geschikte instrumentele variabelen is echter zeer uitdagend, en binnen de context van het huidige onderzoek niet haalbaar.

Figuur 21 Heeft u één of meerdere van onderstaande acties ondernomen (mede) naar aanleiding van het Perspectiefprogramma? (multiple choice, bedrijven, n=198)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

De vierde mogelijke oorzaak achter de afwezigheid van gemeten effecten is dat de rol en betrokkenheid van bedrijven te klein was om grote effecten teweeg te brengen. Gezien de beperkte mate van cofinanciering zullen bedrijven geen al te grote impact verwachten en beogen met deelname aan een Perspectief-programma.

Tenslotte is het ook mogelijk dat de Perspectief-programma's een positieve invloed hebben op technologieontwikkeling en sectoren in het algemeen, en dat de cofinancierende bedrijven geen voordeel ervaren over andere bedrijven in het ecosysteem. De uitvoering van nieuwe onderzoeken en de ontwikkeling van achtergrondkennis voor nieuwe producten bevordert mogelijk ook de prestaties van niet-deelnemende bedrijven, die mogelijk gebruik kunnen maken van een deel van de output. Samenwerkingen met Perspectief-programma's zouden dan positieve externaliteiten veroorzaken, die de sector als geheel ten bate komen. Hetgeen niet geheel onredelijk is gezien het relatief lage TRL-niveau van de activiteiten in Perspectief, dit soort kennis draagt dan eerder bij aan de algemene stand van de techniek dan aan de directe ontwikkeling van concrete producten en diensten bij bedrijven.

4.6 Bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen

De sturing op bijdrage aan maatschappelijk uitdagingen binnen Perspectief is slechts op een lichte manier verankerd in het toetsingskader. Zo is de opzet meer gericht op het uitsluiten van aanvragen die tegen de richting van het MTIB ingaan dan dat de beoordeling geënt is op de mate waarin een bijdrage aan de maatschappelijke uitdagingen kan worden verwacht. Zoals eerder gepresenteerd, zie Figuur 17, zijn er ook tamelijk veel onderzoekers die aangeven niet bij te dragen aan de thematische KIA's, zij leggen de nadruk op de KIA sleuteltechnologieën.

Uit de interviews blijkt verder dat er scepsis bestaat bij zowel de bedrijven als onderzoekers over de doorvoering van het missiegedreven innovatiebeleid in het Perspectiefprogramma. In het bijzonder komen drie punten naar voren:

1. Ten eerste klinkt het argument dat de focus komt te liggen op de ontwikkeling van technologieën die nu urgent en relevant zijn, terwijl een groot gedeelte van de wetenschap zich richt op onderzoek over zaken die op de langere termijn van belang gaan zijn. Hierdoor past onderzoek soms niet in het kader van de KIA's. Met andere

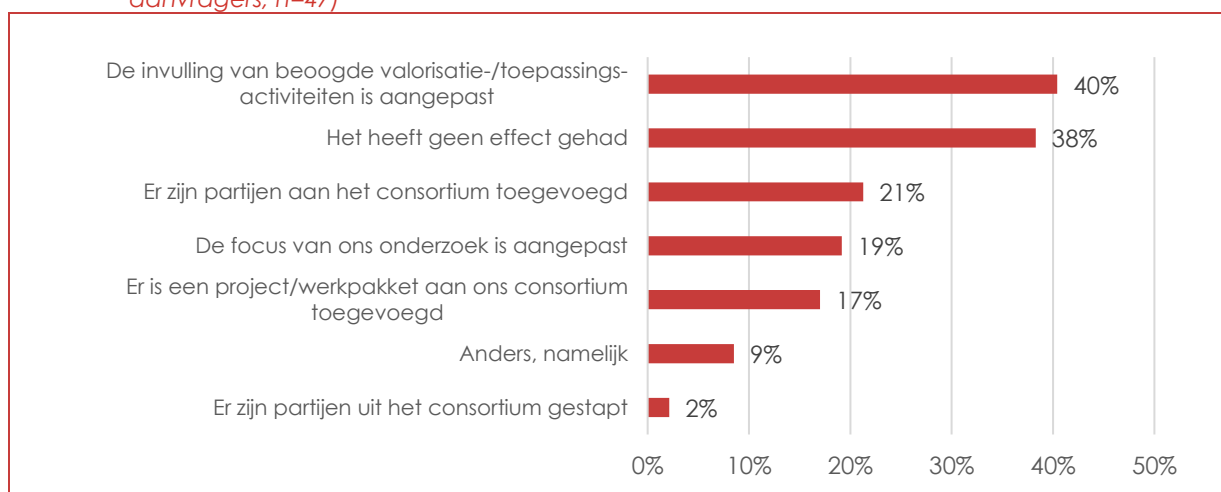
woorden, het MTIB loopt volgens de interviewrespondenten achter op de wetenschappelijke ontwikkelingen, waardoor ze te weinig vernieuwend aan de slag kunnen.

2. Ten tweede komt het argument naar voren dat de missies en sleuteltechnologieën teveel zijn opgesteld door beleidsmakers en te weinig door wetenschappers en bedrijven zelf. Volgens de interviewrespondenten weten wetenschappers en bedrijven echter doorgaans beter wat vernieuwend onderzoek zou betekenen.
3. Ten derde stellen gesprekspartners uit de interviews dat projecten momenteel worden samengesmeed onder één koepel om ze onder de missies te laten vallen. Hierdoor zie je volgens de interviewrespondenten veel buzzwords (bijvoorbeeld AI) terugkomen in de onderzoeksvoorstellen zonder de innovativiteit van het voorstel zich daar echt op richt.

Met name de eerste twee punten zijn opmerkelijk. De KIA's hebben namelijk een dusdanig breed karakter dat zij weinig beperkend kunnen zijn. Ook is het gedachtegoed van het missiegedreven beleid gericht op het adresseren van specifieke uitdagingen met hoge maatschappelijke relevantie. Het MTIB geeft ons inziens juist een oproep naar innovatieve oplossingen voor deze uitdagingen zonder de oplossingsrichting te bepalen. Het is vrijwel niet denkbaar dat de oplossingen voor de huidige grote maatschappelijke uitdagingen al beschikbaar zijn.

De helft van de survey-respondenten geeft aan dat werken met het impact pathway-model (vanaf 2019) heeft geleid tot aanpassingen in het projectplan (zie Figuur 22). 52% van de respondenten beschouwt het impact pathway-model als (erg) zinvol. Het meest genoemde effect is dat de valorisatie-/toepassingsactiviteiten zijn aangepast, maar ook de samenstelling van het consortium of de focus en inrichting van het onderzoeksplan zijn soms gewijzigd. De meeste respondenten geven aan positief te zijn over het impact plan-benadering omdat het structuur biedt, ook al werkt het bij tijden wat mechanisch. Slechts een minderheid (13%) vindt het niet zinvol. Zij die het model minder zinvol achten, geven (naast de missiegerelateerde argumenten) als voornaamste argument dat het tijdrovend en bureaucratisch is, terwijl het consortium reeds gevormd is.

Figuur 22: Wat was het effect van het opstellen van het impactplan op uw aanvraag? (multiple answer, aanvragers, n=47)



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

4.7 Doeltreffendheid van het beleid

4.7.1 Vaststellen van de doeltreffendheid van beleid

In deze sectie wordt gereflecteerd op de bevindingen vanuit de centrale doelstelling van het beleid, waarna de doeltreffendheid van Perspectief kan worden vastgesteld. De doelstelling is tweeledig: 1) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen, en 2) het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie.

De wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven staat centraal in Perspectief en komt ook sterk terug in de resultaten van deze evaluatie. In de analyse komt naar voren dat er wel veel relaties bestaan tussen onderzoekers en bedrijven, maar dat via Perspectief belangrijke verbindingen worden gelegd tussen technische kennisvelden en niet-technische disciplines. Via het verbinden van onderzoekers uit deze verschillende kennisvelden en disciplines komen bedrijven en andere gebruikers met elkaar in contact in de gebruikerscommissies. Een belangrijke bevinding is dat de gebruikers reeds in het formuleren van de onderzoeksaanpak sterk worden betrokken. Wel kan de wisselwerking en kennisoverdracht verder worden verbeterd, met name omdat gebruikers minder betrokken zijn over de grenzen van deelprojecten heen en dus minder op het overkoepelende niveau van een Perspectief-programma. De verwachting is dat kennisoverdracht ook grotendeels via bestaande relaties tussen bedrijven en onderzoekers plaatsvindt, waarbij de contactmomenten van gebruikerscommissies een belangrijke kans bieden om over de grenzen van de deelprojecten heen kennis te delen en de wisselwerking naar een hoger niveau te tillen. Dit moet echt gezien worden als een aanbeveling richting de toekomst gezien het uitgangspunt van de wisselwerking reeds sterk is binnen Perspectief. Additioneel zijn verder versterkende factoren voor de wisselwerking ook positief uit de analyse, zoals de effecten op menselijk kapitaal.

Het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie komt minder expliciet naar voren in de evaluatie. Allereerst moet worden benadrukt dat er in termen van wetenschappelijke resultaten duidelijke effecten zijn gevonden, zowel cijfermatig als ook in de kwalitatieve feedback vanuit bedrijven. Dat (commercieel) gebruik minder expliciet naar voren komt heeft verschillende redenen. Zo wordt het duidelijk dat het uitgevoerde onderzoek op een relatief laag TRL-niveau leeft, waardoor er nog aanzienlijke inspanning nodig is om tot bedrijfseffecten te leiden. Dit maakt de verbinding met die bedrijfseffecten minder direct (meer tussenkomst van andere factoren) en zijn deze pas op de langere termijn te verwachten. Daarnaast is ook de onderliggende data voor econometrische analyses beperkt (geen zeer grote steekproef, geen zeer grote tijdsperiode en ontwikkelde kennis is in principe ook voor de controlegroep beschikbaar). Tegelijkertijd zien we wel enkele bedrijven die (enige) acties doorvoeren op basis van de uitkomsten van Perspectief, waarbij het vrijmaken van bestaand R&D&I-personeel het sterkst naar voren komt. Ook dit sluit aan bij het profiel waarbij verdere verkennende stappen binnen het bedrijf nodig zijn voordat grotere bedrijfseffecten zijn te verwachten. Het betreft ook risicovol onderzoek wat betekent dat het onderzoek niet gegarandeerd tot bruikbare resultaten zal leiden. Bruikbare resultaten kunnen wel inzichten opleveren die het bedrijf er toe sturen om (niet) verder te investeren in bepaalde technologieën. Op die manier kunnen de onderzoekinzichten richtinggevend zijn voor bedrijfsbeslissingen en soms ook tot kostenbesparende effecten leiden. Bedrijfsbeslissingen zijn in het algemeen complex om te analyseren, zeker waarin de input daarin kennis op relatief laag TRL-niveau betreft. Wel wordt duidelijk uit de kwalitatieve analyses en de realisatie van de cofinanciering dat bedrijven deze inzichten sterk waarderen.

Wij stellen vast vanuit deze evaluatie dat Perspectief doeltreffend is in het stimuleren van voor gebruikers relevant universitair technologisch onderzoek en innovatie en in het creëren van de

condities binnen het ecosysteem die tot (commercieel) gebruik van resultaten kunnen leiden. Dat de bevordering van het gebruik van resultaten (in de vorm innovatie en bedrijfsresultaten) minder expliciet naar voren komt in de evaluatie is passend bij de regeling en doet ook niet af aan de beoordeling van doeltreffendheid.

4.7.2 Een reflectie op de interventielogica

Zoals blijkt uit de voorgaande secties uit dit hoofdstuk komen directe effecten op bedrijven vanuit Perspectief minder expliciet terug in deze evaluatie, er lijkt meer sprake van directe effecten op de wetenschap en op het bredere ecosysteem in de vorm van technologieontwikkeling en menselijk kapitaal die indirecte effecten op bedrijven zullen hebben. De rationale van het beleid, zoals weergegeven in de interventielogica in sectie 2.2 (*"Onderzoekers en bedrijven in het technische domein interacteren te weinig"*, ofwel kennisaanbod en -vraag vinden elkaar niet voldoende), komt niet sterk tot uiting in dit hoofdstuk, aangezien veel spelers elkaar al kennen voorafgaand aan Perspectief. Ook zagen we in hoofdstuk 3 dat publiek-private samenwerking momenteel heel gangbaar is geworden – een andere situatie dan bij de start van Perspectief.

Tijdens de evaluatie zijn, naast het bovenstaande nog drie andere mogelijke rationales naar voren gekomen. Als eerste komt uit de gesprekken naar voren dat kennisclusters onderling te gefragmenteerd zijn (te weinig multidisciplinariteit). Daarnaast kunnen investeringen in (early stage) technologieontwikkeling achterblijven vanwege te hoog risico en kennis-spillovers die wel gunstig zijn voor het ecosysteem maar minder voor de investerende partij. Verder is er nog de rationale van transitie-/transformatiefalen, geënt op onvoldoende onderzoek in relatie tot de missies. De maatschappelijke uitdagingen vragen in dat geval om een radicaal andere benadering, waarbij richtinggevend en coördinerend beleid van belang is.

In Tabel 1 staat weergegeven in welke mate er bewijs gevonden is voor deze rationales. Wel moet worden vermeld dat het evaluatieontwerp was gericht op de interventielogica zoals gepresenteerd in sectie 2.2 en niet op deze andere rationales. We geven dus op enkele plekken aan dat hier in de toekomst meer aandacht naar uit kan gaan.

Tabel 1 Reflectie op de rationale (▲ = duidelijk geadresseerd door Perspectief; — = enigszins geadresseerd door Perspectief; ▼ = nauwelijks geadresseerd door Perspectief)

Rationale	Bewijs	Uitleg
Kennisaanbod en -vraag vinden elkaar niet	—	Een centraal knelpunt bij de start van Perspectief, maar sindsdien is PPS gangbaar geworden en PPS komt ook in veel instrumenten nu standaard terug. Consortia betreffen veel bestaande relaties. In gesprekken komt naar voren dat bedrijven Perspectief ook als een manier zien om bestaande relaties te bestendigen.
Kennisclusters onderling te gefragmenteerd	▲	Het bij elkaar brengen van kennisclusters komt zowel in de interviews als de enquête naar voren in de resultaten. Ook de samenwerkingen voorbij de puur technische disciplines zijn in het kader van onze maatschappelijke vraagstukken van belang. In de toekomst kan mogelijk meer monitorings-/evaluatieonderzoek worden uitgevoerd naar multidisciplinariteit in consortia op Perspectief-programma- maar ook deelprojectniveau. Met name bedrijven worden namelijk nog beperkt meegenomen in het werk uit andere deelprojecten.
Achterblijven van investeringen in (early stage) technologie-ontwikkeling	▲ / —	Via Perspectief wordt er structureel geïnvesteerd in technologieontwikkeling. Uit de analyse blijkt dat dit gericht is op het stadium voorafgaand aan marktontwikkeling, waar doorgaans grotere risico's aan investeringen zijn verbonden. We zien bij betrokken bedrijven dat zij zelf ook aan R&D doen, waardoor de publieke investering als additioneel kan worden getypeerd. Tegelijkertijd is te zien dat de private investeringen aan de hand van Perspectief niet gelijk (sterk) verhogen, het uitlokkend effect is dus vooralsnog beperkt, al is er wel sprake van cofinanciering binnen de Perspectief-

Rationale	Bewijs	Uitleg
		programma's zelf. Ook hier kan in de toekomst meer monitorings-/evaluatieonderzoek naar uitgaan, door sterker in te zoomen op het traject van technologieontwikkeling, hoe dit traject in verschillende fases wordt gefinancierd en hoe technologieontwikkeling een rol speelt binnen het brede ecosysteem en de lange-termijn van onderzoek naar marktintroducties.
Transitie-/transformatiefalen	▼	In het kader van het missiegedreven beleid is slechts een beperkte koppeling met de KIA's via het toetsingskader gevonden. Ook geven tamelijk veel onderzoekers aan zich beperkt te richten op de missies, waar dit wel een eis is in de aanvragen. Uiteindelijk kan de ontwikkeling van sleuteltechnologieën breed worden ingezet, voor zowel missierelevante als niet-missierelevante ontwikkelingen, maar de verbinding is hier te zwak om dit als rationale terug te laten komen.

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

5 Doelmatigheid van TTW Perspectief

5.1 Doelmatigheid van de bedrijfsvoering

5.1.1 Uitvoeringskosten

De kosten voor de bedrijfsvoering liggen met name in de uitvoering door NWO. Naast de kosten voor het uitvoeren van de aanvraagronde en de beoordeling is de opzet van Perspectief als arbeidsintensief te karakteriseren in vergelijking met andere programma's die na goedkeuring geen verdere ondersteuning bieden. Dit is bij Perspectief wel het geval, om projecten goed vorm te geven, de wisselwerking tussen onderzoekers en gebruikers te blijven stimuleren en projecten tijdens de uitvoering in goede banen te leiden. De betrokken programma-officieren waarborgen de kwaliteit gedurende het project en houden regelmatig contact met de onderzoekende teams en de gebruikers. De belangen van de gebruikers staan hierin regelmatig centraal. Naast de kosten voor het aanvraagproces en het begeleiden van Perspectief-programma's maakt NWO ook kosten voor communicatie, juridische ondersteuning en monitoring.

De beheerlasten zijn op basis van de jaarverslagen van het NWO slechts deels te achterhalen. NWO is in het kader van deze evaluatie gevraagd kostencijfers aan te leveren, maar het was niet mogelijk een volledig kostenoverzicht beschikbaar te stellen. Dit komt mede doordat gedurende de evaluatieperiode de besteedde uren niet structureel zijn vastgelegd onder de noemer van Perspectief. De urenadministratie was, met name in de eerdere jaren van 2015, 2016 en 2017, niet goed op orde. Bij beperkt inzicht in de kosten en tijdbesteding is er ook beperkte sturing mogelijk geweest op doelmatigheid. Wel is het zo dat de besteding van de EZK-bijdrage jaarlijks wordt gecontroleerd door een accountant. Dit is tevens de eerste keer dat een afzonderlijk TTW-instrument wordt geëvalueerd, waardoor er volgens EZK eerder ook geen noodzaak is geweest om de administratie op het niveau van een enkel instrument bij te houden. De wijze van administreren van NWO maakt het in ieder geval lastig om op het niveau van Perspectief, als individueel programma, goede uitspraken te doen over uitvoeringskosten.

In de interviews, met o.a. medewerkers van het NWO, wordt aangegeven dat de beheerlasten maximaal 7% van de EZK-bijdrage aan Perspectief mogen bedragen. Dit bedrag komt ook overeen met de cijfers uit het jaarverslag van 2020, waarin de beheerlasten een waarde van ongeveer € 1,5 miljoen bedragen. In deze kosten worden gelijktijdig ongeveer 36 projecten ondersteund (jaarlijks zes gehonoreerde aanvragen met een doorlooptijd van zes jaar). Andere programma's die in de opzet als arbeidsintensief zijn te karakteriseren functioneren op een soortgelijk niveau. Denk hierbij aan het Innovatiekrediet uitgevoerd door RVO met uitvoeringskosten van 7,5%³¹ of WOTRO UDW uitgevoerd door NWO met 7,8%³². Wel is het zo dat deze vergelijking slechts deels opgaat, zo betreft het andere bedragen per aanvraag en loopt de ondersteuning bij het Innovatiekrediet vanwege terugbetaling langer door (tot 15 jaar) en worden er bij WOTRO UDW veel events georganiseerd.

Ondanks de onduidelijkheden over de daadwerkelijke kosten is het duidelijk dat de opzet van Perspectief arbeidsintensief is. Dit past in essentie wel bij de regeling en de doelstellingen van het programma. In de aanloop van projecten gaat veel aandacht uit naar het vormen van consortia, het betrekken van gebruikers en het articuleren van de manier waarop het project gaat leiden tot effecten. De omvang van de aanvragen maakt dat de beoordeling een

³¹ SEO Economisch Onderzoek, Technopolis Group, (2018), Evaluatie Innovatiekrediet 2012 - 2017

³² Technopolis Group, (2022), Final Review – Urbanising Deltas of the World

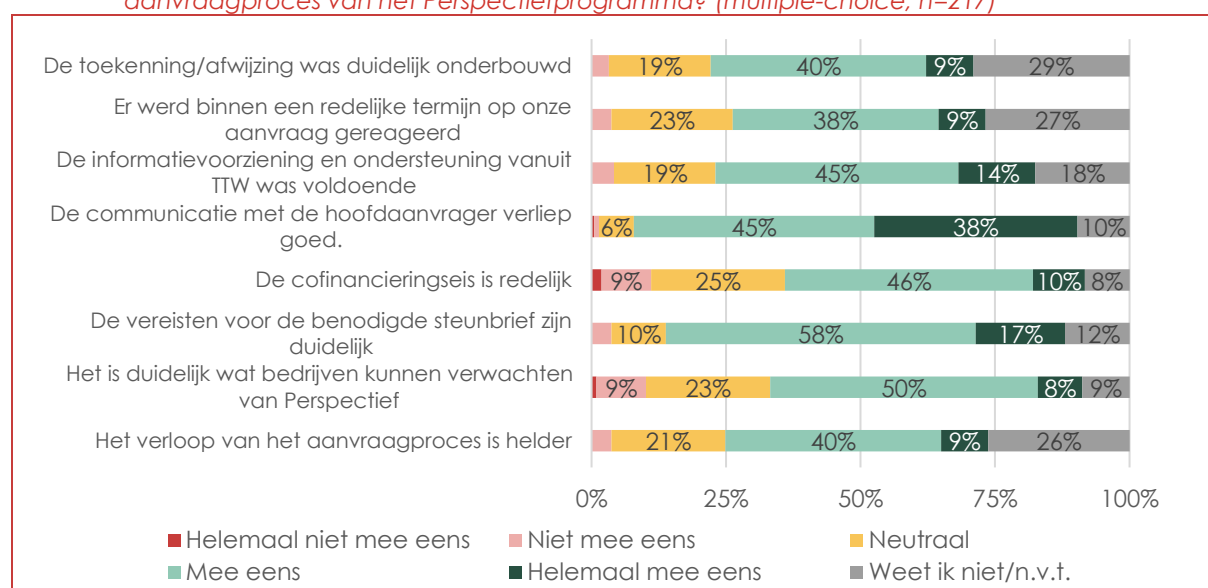
intensief traject is voor de beoordelingscommissie en NWO-TTW. Er is een behoorlijk aantal mensen al gauw een week bezig, nog los van de gespecialiseerde referenten die afzonderlijke voorstellen beoordelen. Het proces verloopt goed, de feedback van beoordelingscommissie wordt vaak als constructief en bruikbaar gezien. Gezien de omvang van de financiering en de inhoudelijke meerwaarde lijkt dit een passende opzet. In de uitvoering vormen de gebruikerscommissiebijeenkomsten verder een intensief maar belangrijk ankerpunt voor de interactie tussen gebruikers en onderzoekers en ook NWO blijft zo op de hoogte van de voortgang.

In het algemeen moet gesteld worden dat er verbetering mogelijk is in de administratieve uitvoering van Perspectief. Naast de beperkte inzichtelijkheid van de tijdsbesteding zijn er tijdens deze evaluatie veel knelpunten in de informatievoorziening voor evaluatiedoeleinden aan het licht gekomen die het werk hebben bemoeilijkt. Ondanks dat er niet geanticipeerd is op een evaluatie op instrumentniveau zijn deze gegevens ook belangrijk voor de uitvoering van het instrument. Vanuit NWO is aangegeven dat Perspectief een van de weinige programma's is die niet is opgenomen in het centrale IT-systeem (mede vanwege het aanvraagproces wat in rondes verloopt), waardoor veel (foutgevoelig) handwerk vereist is om gegevens te achterhalen.

5.1.2 Doelmatigheid tijdens de aanvraag & de drie-fasenprocedure

Naast het inzicht in de uitvoeringskosten is het ook belangrijk om te kijken hoe efficiënt het aanvraagproces verloopt. De structuur van het aanvraagproces is dusdanig ingericht dat de administratieve lasten voor veel aanvragers klein kunnen worden gehouden. Met name de volledige uitwerking van de projecten neemt veel tijd en energie in beslag, maar deze stap is vooral relevant voor de laatste fase. Hiermee voorkomt men dat consortia al veel tijd steken in projecten die niet ver komen in de drie-fasenprocedure. Gebruikers zijn in het algemeen te spreken over de aanvraagprocedure, zie ook Figuur 23. Wel blijkt uit de gevoerde gesprekken dat transparantie een blijvend aandachtspunt is. Afgezien van enkele aandachtspunten geven gesprekspartners aan dat, in vergelijking met andere instrumenten, de administratieve lasten niet als onredelijk worden ervaren.

Figuur 23 In welke mate bent u het eens met de volgende stellingen met betrekking tot het aanvraagproces van het Perspectiefprogramma? (multiple-choice, n=217)



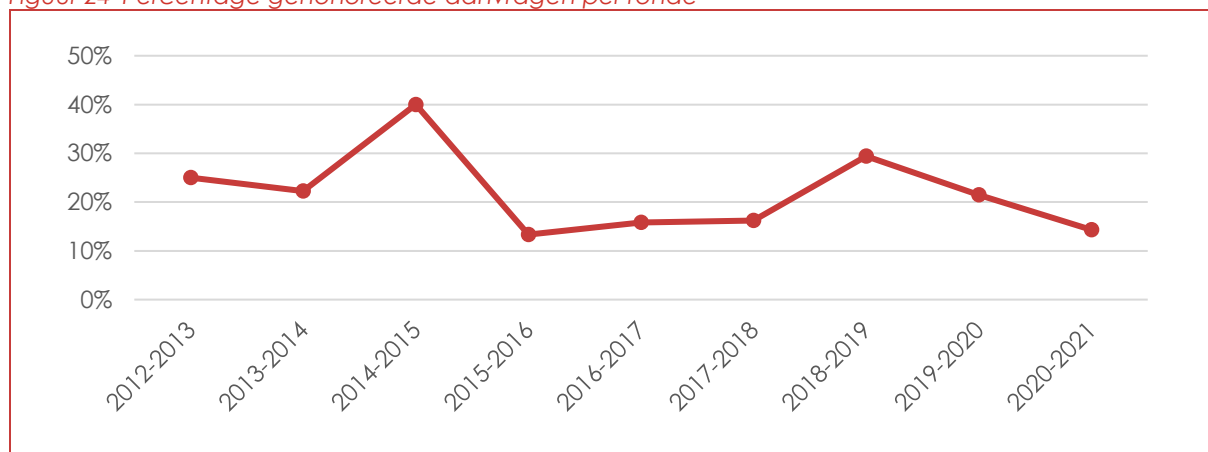
Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Uit gesprekken met aanvragers blijkt dat de procedure op zichzelf wel als relatief lang en veeleisend wordt ervaren door de onderzoekers. Zo gaat er in het aanlooptraject al veel aandacht uit naar taken die niet bijdragen aan kennisuitwisseling of netwerkvorming, wat in de vroege fasen van een aanvraag wel als belangrijk wordt ervaren. Daarnaast wordt bevestigd dat de lasten inderdaad het grootst zijn voor de laatste fase. Op gronden van kwaliteit verschillen gehonoreerde projecten echter niet altijd wezenlijk van de nét afgewezen aanvragen, hetgeen als frustrerend wordt ervaren door de onderzoekers. Immers ervaren onderzoekers dan niet de kostenbesparende baten van de 3-fasenstructuur, doordat ze het hele traject doorlopen, maar wel de administratieve lasten. Ondanks de aandacht die NWO steekt in de terugkoppeling komt toch het punt van transparantie over de beoordeling veelvuldig terug in de interviews en open antwoorden in de enquête van de aanvragers. Zij benadrukken het belang van de onderbouwing van de beslissing en het betrekken van externe experts. Verder stellen enkele de vraag of de beoordelaars helemaal op de hoogte zijn van de nieuwe impact-plan benadering.

Ook het garanderen en waarborgen van de inzet van bedrijven brengt administratieve lasten met zich mee. Voor bedrijven valt grensverleggend onderzoek doen vaak niet binnen de kern van de ondernemingsactiviteiten. Hierdoor worstelen aanvragers met het vinden van steun uit bedrijven, die vaak ook intern goedkeuring moeten krijgen voor deelname aan een Perspectief-programma. Wanneer bedrijven herhaaldelijk om hun steun moet worden gevraagd levert dit de nodige stress op voor de aanvragers, wat kan worden veroorzaakt doordat de eisen van het TTW-programma met elke ronde strakker worden. Zo blijkt uit gesprekken dat steunbrieven soms veelvuldig moeten worden ondertekend, of dat formulieren herhaaldelijk opnieuw moeten worden ingevuld wanneer er kleine details binnen het project veranderen. Er is wel begrip voor de noodzaak om al het papierwerk in orde te hebben, maar zulke administratieve afleidingen worden wel als temperend voor het enthousiasme ervaren.

De uiteindelijke slaagkans van aanvragen wisselt van jaar tot jaar. Elke ronde resulteert in ongeveer hetzelfde aantal gehonoreerde projecten. Met name de concurrentie gedurende het jaar beïnvloedt dan de slaagkans. Zo waren er in de ronde 2014/2015 vrij weinig aanvragen, waardoor aanvragers een grotere kans hadden om de eindronde te bereiken. In deze ronde werd 40% van de aanvragen gehonoreerd, maar dit percentage kelderde naar 13,3% in de ronde 2015/2016. Figuur 24 laat de ontwikkeling van het slagingspercentage voor elke ronde zien. In het algemeen is, door de 3-fases, de slaagkans hoog wanneer aanvragers de laatste fase bereiken, waardoor aanvragers ook de nodige motivatie vinden om door te zetten met het uitwerken van een voorstel.

Figuur 24 Percentage gehonoreerde aanvragen per ronde



Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Gezien de omvang van de bijdragen en de relatief hoge slaagkans (ook in relatie tot andere financiering), ervaren aanvragers de administratieve lasten dan ook niet als onredelijk. Het voornaamste knelpunt voor gebruikers ontstaat door de stress die de lengte van de aanvraagprocedure teweegbrengt, en de looptijd van de projecten. De procedure gaat vaak over de jaarlijkse planning van bedrijven heen, en de lange looptijd maakt het lastig voor bedrijven om in te schatten of ze zich aan een project willen verbinden.

5.1.3 Doelmatigheid tijdens de uitvoering & gebruikerscommissies

De administratieve lasten tijdens de uitvoering zijn voor de onderzoekers en gebruikers in het algemeen vrij beperkt. Met name in de voorbereidende fases wordt er het meeste gevraagd van zowel onderzoekers als gebruikers. Gebruikers hebben vooral te maken met lasten die uit de bijeenkomsten met gebruikerscommissies volgen. Deze lasten zijn in het algemeen echter laag, doordat de bijeenkomsten vaak maar enkele keren per jaar plaatsvinden, en ze minder input vereisen van de gebruikers dan van de onderzoekers. De bijeenkomsten nemen vaak de vorm aan van presentaties van de onderzoekers, waarmee ze hun vooruitgang tonen. Gebruikers kunnen hier dan op reageren en feedback leveren, maar zijn dus minder betrokken bij het voorbereidingswerk voor zulke bijeenkomsten. Bedrijven geven in gesprekken aan dat ze vaak in staat zijn om een goedwerkende structuur te vinden, die de uitvoering en organisatie van de bijeenkomsten versimpelt. Bedrijven verkrijgen tevens inzichten in het ontwikkelings- en onderzoeksproces. Deze bijeenkomsten hebben soms meer het karakter van voortgangsgesprekken in plaats van rijke inhoudelijke sessies. Actieve kennisdeling zou mogelijk voor een hogere effectiviteit van het instrument kunnen zorgen, wat bij gelijke lasten voor hogere doelmatigheid zorgt.

Gebruikers ervaren de input van de programma-officer vanuit NWO als waardevol, doordat ze onderzoekers bijsturen waar dat nodig is, ze de aanpak pragmatisch houden, en ze de interactie met de gebruikerscommissies waarborgen.

5.2 Doelmatigheid van het beleid

5.2.1 Uitvoeringskosten bij EZK

TTW Perspectief is een regeling die al enige tijd bestaat, voortbouwt op eerder beleid en over de jaren heen in kleine stappen verder is doorontwikkeld. De inspanning die op dit moment door het Ministerie voor Economische Zaken en Klimaat wordt geleverd weerspiegelt dit: de beleidskosten zijn erg beperkt. Het ministerie rapporteert een inspanning van 0,3 FTE, wat financieel naar schatting uitkomt op ongeveer € 40.000 op jaarbasis. In deze inspanning worden naast de beleidsvoering ook de controlerende en administrerende financiële activiteiten afgedekt. Uit de interviews blijkt dat momenteel de inzet volledig uitgaat naar het programma Perspectief waar in het verleden naast Perspectief nog andere kleine activiteiten werden ingezet. Dit verkleint verder de beleidsinspanning.

5.2.2 Vaststellen van de doelmatigheid van beleid

De kosten van Perspectief zijn lastig in verhouding te plaatsen tot de beleidsdoelstellingen. Een pure vergelijking tussen (meetbare) effecten bij bedrijven en gemaakte kosten levert geen helder beeld op van de doelmatigheid van het beleid. Zoals beschreven in hoofdstuk 4 zijn de effecten van Perspectief voor een deel direct, denk hierbij aan de (multidisciplinaire) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen en de effecten op onderzoek en technologieontwikkeling. De effecten van de onderzoeksinzichten zullen in eerste instantie het ecosysteem versterken en met name op de lange termijn bij bedrijven leiden tot bevordering van het gebruik van resultaten in de zin van additionele

investeringen en andere (meetbare) bedrijfseffecten. Effecten op de lange termijn zijn inherent minder direct omdat externe factoren een rol kunnen spelen. Daarbij moet vermeld worden dat inzichten invloed kunnen hebben op bedrijfsbeslissingen en dat inzichten er ook toe kunnen leiden dat bedrijven besluiten niet of later te investeren en dat dit een waardevol besparend effect kan hebben.

De middelen die worden ingezet in Perspectief zijn wel passend voor de activiteiten die worden gefinancierd, vanuit die optiek is het beleid doelmatig. Het onderzoek wat wordt gefinancierd, wordt uitgevoerd binnen de kaders van Nederlandse universiteiten die goed ingericht zijn om dergelijke onderzoeken uit te voeren. Het is dus niet aannemelijk dat het beleid op een andere wijze tot meer onderzoek zou leiden dan nu het geval is, uit de effectmeting komt immers ook naar voren dat deelnemers betere resultaten hebben dan de controlegroep. De verbinding met gebruikers is daarbij een belangrijke factor om te zorgen dat het onderzoek relevant is voor de markt en de maatschappij, al zij het op een lange termijn. De gevraagde cofinanciering is een manier om dit te borgen. De uitvoeringskosten van NWO en de opzet van Perspectief via het gebruik van gebruikerscommissies zijn, ondanks de beperkte inzichten in de exacte kosten, grotendeels gericht op het faciliteren van de wisselwerking tussen onderzoekers en gebruikers. Ook dit ondersteunt de doelmatigheid van het beleid.

Uit hoofdstuk 3 over de positionering en rol van Perspectief is duidelijk dat het programma in een duidelijk niche opereert waar ander beleid zich niet bevindt. Zolang technologieontwikkeling een belangrijke schakel blijft binnen de algehele beleidsdoelstellingen, denk aan de KIA Sleuteltechnologie, blijft ook de rol van een programma zoals Perspectief binnen de beleidsmix van belang. Ook dit belang is niet uit te drukken in middelen.

6 Verhoging van doeltreffendheid en doelmatigheid

6.1 Veranderingen TTW Perspectief in relatie tot aanbevelingen evaluatie STW

In de aanbevelingen uit de evaluatie van Stichting STW kwam een aantal zaken naar voren waarvoor werd aangeraden deze door te zetten en waar mogelijk verder op voort te bouwen, zoals de ontwikkelde werkwijzen, het exploratieve karakter, de expertisefunctie en de gebruikerscommissies. Deze aanbevelingen waren gericht op de gehele Stichting STW, dus veel meer dan alleen Perspectief. De relevante aanbevelingen zien we grotendeels terug in de opzet en uitvoering van Perspectief. Denk hierbij aan de PPS-aanpak, het gebruik van gebruikerscommissies of de aanpak voor intellectuele eigendomsrechten. Gebruikers zijn over het algemeen positief over de opzet van Perspectief en de manier waarop het programma wordt uitgevoerd door NWO-TTW. Het karakter van Perspectief sluit ook erg goed aan bij de aanbeveling omtrent *“ruimte voor explorerend technisch wetenschappelijke onderzoek”* en *“nadruk op het criterium utilisatieperspectief”*. Ten opzichte van utilisatie wordt ook de geïntroduceerde impact-plan benadering door veel gebruikers gewaardeerd, mede doordat het hen helpt om hun voorstel scherper uit te werken en de juiste partners te betrekken.

De andere punten die in de aanbevelingen van de evaluatie van Stichting STW naar voren komen wordt ook op ingezet in Perspectief, maar hier is op plekken ruimte voor verdere verbetering of beleidsmatige overwegingen.

Zo wordt in de aanbevelingen gestuurd op een sterkere programmeringsfunctie en keuzes voor inhoudelijke thema's. Er wordt nu meer gestuurd op sleuteltechnologieën en maatschappelijke missies via de verbinding met de KIA's. Dit zorgt er zeker voor dat er geen voorstellen worden gehonoreerd die geen raakvlak hebben met het huidige beleid (bijvoorbeeld: vervuilende technologieën). Verder is echter de sturing beperkt en kan er ook niet gesproken worden over echte keuzes voor inhoudelijke thema's. De vraag is of Perspectief, naast grote impulsen zoals het Nationaal Groeifonds, voldoende financiële slagkracht heeft om via inhoudelijke keuzes echt te kunnen werken naar een situatie van *“focus en massa”* zonder al haar middelen op een beperkt aantal thema's te concentreren. De aanpassingen van de opzet van Perspectief-programma's waarbij individuele projecten (binnen een Perspectief-programma) nu duidelijke samenhang dienen te hebben, is in ieder geval een positieve ontwikkeling in de context van momentum creëren. Wel is duidelijk dat de samenhang tussen de deelprojecten sterker bekend is bij de onderzoekers dan bij de bedrijven en er ruimte voor verbetering is om bedrijven sterker te betrekken in die samenhang en mogelijke synergiën en kansen te kunnen identificeren.

Ook het functioneren van de gebruikerscommissies en betrokkenheid van partners bij het uitgevoerde onderzoek zijn punten die mogelijk nog verder kunnen worden versterkt. Ondanks dat het gebruik van gebruikerscommissies is voortgezet en de bijeenkomsten worden gewaardeerd, komt ook naar voren dat de bijeenkomsten veelal worden ervaren als updates over de voortgang en niet als momenten van kennisuitwisseling. Uit de gesprekken merken wij op dat betrokken spelers over het algemeen sterke bestaande relaties hebben binnen het consortium. Kennisuitwisseling kan voor een groot deel ook buiten de bijeenkomsten van de gebruikerscommissies plaatsvinden, maar dan met name tussen directe samenwerkingspartners (deelprojecten) en bestaande relaties. Wel duidt de evaluatie erop dat een ander format mogelijk passender is voor de bijeenkomsten en dat er een kans ligt om deze nog nuttiger in te zetten – zeker ook voor spelers die minder sterke relaties hebben en over de grenzen van de deelprojecten heen. Hierbij zal de nadruk moeten verschuiven naar het delen van inzichten uit deelprojecten, de status kan ook op schrift worden gedeeld. Gebruikers zullen het best gepositioneerd zijn uit te drukken welke vorm daarvoor het meest

passend is, al lijkt een vorm met actieve interactie meer voor de hand dan een gebruikelijke presentatie.

6.2 Bijdrage veranderingen aan doeltreffendheid en doelmatigheid

6.2.1 Bijdrage aan doeltreffendheid van Perspectief

Er zijn verschillende veranderingen binnen Perspectief doorgevoerd die goed passen bij het karakter van het instrument en in lijn liggen met het verhogen van de doeltreffendheid van het programma. Zo wordt via de Impact-plan benadering meer nadruk gelegd op de toepassing van kennis en geven gebruikers aan dat dit hen ook helpt om een scherper voorstel te formuleren. Daarnaast is ook het openstellen van Perspectief voor TO2-instellingen en hogescholen een stap richting meer toepassingsgerichte kennis en is de verbinding van de aanvragen aan de KIA's een manier om te sturen op maatschappelijke meerwaarde.

Toch zien we tegelijkertijd in de analyse van doeltreffendheid, zie ook hoofdstuk 4, dat de impact van Perspectief voor een groot deel indirect verloopt richting bedrijven. Er worden goede stappen gezet in technologieontwikkeling, wetenschappelijke resultaten behaald en talent krijgt kansen, maar dit leidt niet gelijk tot directe effecten bij de bedrijven die in de programma's deelnemen. In het algemeen komt vanuit de evaluatie de vraag op of de interventielogica van Perspectief gericht moet zijn op directe effecten bij bedrijven, of dat, aansluiten bij de huidige evaluatieresultaten, Perspectief juist gericht moet zijn op het versterken van het ecosysteem waarin bedrijven opereren. Dit zal grotendeels bepalend zijn voor het vaststellen van de meerwaarde van veranderingen ten opzichte van de doeltreffendheid van het beleid.

Als laatste is het belangrijk om een opmerking te maken over de omgang met de coronacrisis in het kader van Perspectief. Over het algemeen is de cofinanciering een belangrijke component van Perspectief om te waarborgen dat onderzoek maatschappelijk relevant is. Dat de cofinanciering tijdelijk is verlaagd tijdens de coronacrisis lijkt echter een passende maatregel in een tijd van crisis waarbij veel spelers minder middelen beschikbaar hadden. Het verlagen van de cofinanciering heeft in de tijd van crisis voor continuïteit gezorgd.

6.2.2 Bijdrage aan doelmatigheid van Perspectief

Over het algemeen relateren de doorgevoerde veranderingen niet sterk aan de doelmatigheid van Perspectief. Het beperken van de projectgovernance (o.a. projectmanagement) is in het algemeen een juiste zet, omdat de middelen met name besteed dienen te worden aan onderzoek. Tegelijkertijd leggen aanvragers in het projectplan op een natuurlijke wijze de nadruk op zaken die meetellen in de beoordeling van het voorstel (dus niet op overheadkosten zoals projectmanagement).

Verder is de opzet van Perspectief in het algemeen een vrij kostbare regeling in vergelijking met bijvoorbeeld subsidies die bestaan uit een enkele transactie zonder verdere ondersteuning tijdens de uitvoering. De relatief tijdsintensieve stappen, zoals het begeleiden van gebruikerscommissies, dienen zo optimaal mogelijk ingericht te worden om doelmatigheid te stimuleren. Ook als de tijdsbesteding bij een betere invulling grotendeels gelijk blijft.

7 Conclusies

7.1 Rol en positioning van TTW Perspectief

Perspectief neemt een unieke positie in ten opzichte van andere instrumenten in het Nederlandse (beleids)landschap voor onderzoek en innovatie. Het instrument is doorlopend en biedt relatief grote budgetten aan onderzoeksconsortia die zelf veel vrijheid genieten in het ontwikkelen van technologische praktijk-georiënteerde onderzoeksprojecten met een focus op risicovolle vroege fasen van technologieontwikkeling en met oog voor multidisciplinariteit. Daarmee is het vooral de combinatie van eigenschappen die Perspectief bijzonder maakt. Er zijn in Nederland ook instrumenten die naar wat kleinere projecten kijken (zoals de PPS-toeslag) of substantieel maar tijdelijk zijn (Groeifonds), of die zich toelagen op enkel kennistransfer en samenwerking in hoge ontwikkelingsstadia (bijvoorbeeld de Smart Industry fieldlabs). Perspectief lijkt veelal complementair te zijn aan dergelijke alternatieven. Zo kunnen PPS-toeslagprojecten een opmaat zijn naar een veel groter Perspectief-programma waarin ook andere disciplines een plek hebben, wat in sommige gevallen weer een basis kan zijn voor een Groeifondsaanvraag (zolang dat tijdelijke instrument nog bestaat). Kennistransferactiviteiten aan universiteiten kunnen helpen om de resultaten van Perspectief-programma's (e.g. kennis en prototypes) verder te verspreiden, hetgeen van groot belang is voor het bereiken van het gewenste maatschappelijke effect.

Perspectief is de laatste jaren in toenemende mate gericht op sleuteltechnologieën, die ook een belangrijke plek hebben in het Missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid (MTIB). Specifiek voor sleuteltechnologieën geldt dat ze een breed toepassingspotentieel hebben, waarbij sommige toepassingen ook kunnen bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Door in te zetten op technologie met diverse toepassingen geeft Perspectief een brede impuls aan het Nederlandse innovatie-ecosysteem in het algemeen.

De aansluiting van Perspectief op het MTIB verloopt met name via de verbinding met de Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) over maatschappelijke thema's en sleuteltechnologieën. Deze verbinding geeft een lichte vorm van sturing, met name door aanvragen die tegen de richting van het MTIB ingaan uit te sluiten. Er wordt dus niet inhoudelijk substantieel gestuurd op de maatschappelijke thema's (incl. bijbehorende missies) en sleuteltechnologieën. Wel is het mogelijk dat Perspectief-programma's bijdragen aan zwaartepuntvorming waar in de programmering van de KIA's uit het MTIB rekening mee gehouden kan worden. Andersom is het aannemelijk dat Perspectief-programma's voordeel genieten van andere activiteiten die vanuit het MTIB gecoördineerd worden, zoals het stimuleren van brede PPS via de Topsectoren, het formuleren van gezamenlijke doelstellingen en projecten (bijv. via de KIC³³ of de PPS-toeslag³⁴), de aanpak voor menselijk kapitaal³⁵, export-missies rondom technologie, etc. De KIA's en missies zijn bovendien ook structuren om de verbinding tussen kennis en gebruik te slaan, wat soms betekent dat in die structuren al voorwerk is gedaan voor het vormen van multidisciplinaire Perspectief-programma's (waar de consortia zelf zich overigens niet altijd bewust van zijn).

Perspectief als programma is qua opzet beperkt internationaal georiënteerd: het programma is vooral gericht op de Nederlandse context. Zo wordt niet expliciet aangesloten bij internationale programma's, agenda's of roadmaps en verloopt het betrekken van

³³ <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/kennis-en-innovatieconvenant-kic>

³⁴ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/pps-toeslag-onderzoek-en-innovatie>

³⁵ <https://www.topsectoren.nl/human-capital>

buitenlandse deelnemers (te) moeizaam. Er ligt ruimte om meer aan te sluiten bij bijvoorbeeld de Europese technologische speerpunten. Zeker de *key enabling technologies* hebben veel raakvlakken met de sleuteltechnologieën, maar liggen zeker niet exact op één lijn. Bilaterale internationale samenwerking is zowel op het niveau van beleidsmakers als deelnemers uitdagend, maar veel gesprekspartners geven wel aan dat hier tegelijkertijd kansen liggen omdat Nederland goed gebruik kan maken van de kennis en kunde van buitenlandse partijen.

7.2 Opvolging van aanbevelingen

De aanbevelingen vanuit de evaluatie van de Stichting voor de Technische Wetenschappen (voorganger van TTW) die relevant zijn voor Perspectief zijn grotendeels verwerkt in aanpassingen aan het Perspectief-instrument. Zo pleitten meerdere aanbevelingen voor het doorzetten en voortbouwen op sterke punten, waarvan de ontwikkelde werkwijzen, de expertisefunctie binnen NWO-TTW en het gebruik van gebruikerscommissies goede voorbeelden zijn.

De gebruikerscommissies kunnen wel nog verder worden benut om multidisciplinariteit in het werkveld van technologie verder te stimuleren en de doelmatigheid van de bijeenkomsten te verhogen. Het gaat hier dan met name om het inhoudelijk betrekken van bedrijven over de grenzen van de deelprojecten binnen Perspectief-programma's heen. Daarnaast komt ook het punt van de programmeringsfunctie en de keuzes voor inhoudelijke thema's slechts beperkt terug. Wel is de vraag of Perspectief voldoende financiële slagkracht heeft, in termen van totaal budget, om via inhoudelijke keuzes echt te kunnen werken naar een situatie van "focus en massa" zonder al haar middelen op een beperkt aantal thema's te concentreren.

Verder zijn er nuttige andere veranderingen over de tijd heen doorgevoerd die naar verwachting positief bijdragen aan de doeltreffendheid van Perspectief. Hierbij kan gedacht worden aan de invoering van de impactplan-benadering en het betrekken van de hogescholen en de TO2-instellingen. Ook lijkt er op een juiste manier te zijn omgegaan met de coronacrisis door de verplichte cofinancieringseis tijdelijk te verzachten.

Toch zien we tegelijkertijd in de analyse van doeltreffendheid, zie ook sectie 7.3, dat de *directe* impact van Perspectief met name te vinden is bij de wetenschap (nieuwe toegepaste wetenschappelijke inzichten) en het ecosysteem waarbinnen bedrijven strategische keuzes maken (technologieontwikkeling, talent, kennisimpulsen, etc.) en dat de effecten op bedrijven niet op korte termijn leiden tot innovaties en verhoogde bedrijfsprestaties. In het algemeen komt vanuit de evaluatie de vraag op of de interventielogica van Perspectief gericht moet zijn op directe effecten op dergelijke bedrijfsindicatoren, of dat de directe effecten op het Nederlandse innovatiesysteem al belangrijke bijdragen vormen voor het indirect versterken van het innovatievermogen en daarmee de bedrijfsprestaties. De interpretatie van de doeltreffendheid binnen de interventielogica van Perspectief zal ook bepalend zijn voor het vaststellen van de meerwaarde van de besproken veranderingen.

7.3 Doeltreffendheid van TTW Perspectief

Voor het evaluatiecriterium doeltreffendheid zijn de effecten van Perspectief geanalyseerd in relatie tot de doelstelling van het programma zoals geformuleerd door EZK: '*het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie te genereren via wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen*'.

In deze conclusie beschrijven wij eerst enkele prominente bevindingen. Daarna geven we inzicht in de uitkomsten aan de hand van enkele *impact pathways* waarmee Perspectief via 'versterkingen' effectief bijdraagt aan het behalen van de beleids- en maatschappelijke

doelen uit de interventielogica. Ten slotte stellen we de doeltreffendheid van Perspectief vast ten opzichte van de centrale doelstelling van Perspectief.

7.3.1 Enkele prominente bevindingen

Het dichten van de kloof tussen onderzoekers en bedrijven in de technische domeinen was op voorhand een belangrijk aspect dat door Perspectief geadresseerd diende te worden om doeltreffend te zijn. De indruk die in deze evaluatie ontstaan is, is dat onderzoekers en bedrijven vaak al hechte relaties hebben – zeker nu er het afgelopen decennium ook vanuit veel andere beleidsinitiatieven nadruk is gelegd op publiek-private (onderzoeks)samenwerking. Het lijkt erop dat Perspectief in dit opzicht vooral verschil maakt door kleinere netwerken van onderzoekers-bedrijven op het niveau van deelprojecten beter met elkaar te verbinden. Dit is onder andere terug te zien in de multidisciplinaire opzet van Perspectief-programma's, waarin onderzoeksgroepen uit verschillende disciplines (en het maatschappelijke veld waarmee zij interacteren) samenwerken op een schaal die binnen meer projectgerichte (i.p.v. programma-gebaseerde) instrumenten niet mogelijk is. Die nieuwe samenwerking is geen doel op zich, maar staat ten dienste van zowel wetenschappelijke vernieuwing als het vergroten van utilisatiemogelijkheden.

De tweede prominente bevinding is dat de verwoording van de doelstelling van Perspectief niet goed aansluit bij de praktijk van Perspectief (en vice versa). In de doelstelling wordt gestuurd op "*het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten*". De term "*(commercieel) gebruik*" lijkt in de doelstelling sterk te doelen op de commerciële vertaling van onderzoeksuitkomsten naar innovaties in de vorm van producten, diensten en processen. Het uitgevoerde onderzoek is toepassingsgericht, maar vindt grotendeels op lagere TRL-niveaus (TRL 1-3 en 4-6) plaats. Als resultaat worden er geen toepassingsklare oplossingen opgeleverd, wat tevens ook niet de verwachting zou moeten zijn bij Perspectief-programma's. Dit ligt ook in lijn met de motivaties van bedrijven waarbij samenwerking met onderzoekers en toegang tot kennis centraal staan. Bedrijven willen de samenwerkingsrelaties onderhouden, toegang krijgen tot nieuwe inzichten en betrokken blijven bij ontwikkelingen (o.a. voor het onderhouden van het absorptievermogen voor nieuwe kennis). Hierdoor liggen de uitkomsten meestal (deels) in lijn met de verwachtingen van bedrijven. Ook zij snappen dat er aan onderzoek risico's zijn verbonden en dat uitkomsten niet zijn te voorspellen.

7.3.2 Versterkingen door Perspectief

In de analyse van de doeltreffendheid is via enkele *impact pathways* een analyse gemaakt van verschillende 'versterkingen' die het programma te weeg kan brengen. Deze versterkingen betreffen kernpunten uit de interventielogica zoals samenwerking en kennisoverdracht, de rol van menselijk kapitaal waarin wordt bijgedragen aan het absorberend vermogen van organisaties en het realiseren van wetenschappelijke resultaten. Daarnaast betreft het ook de resultaten op het gebied van het innovatievermogen, bedrijfsprestaties en de bijdrage aan maatschappelijke uitdagingen die uit eerdere versterkingen moeten voortkomen.

In de effectmeting zijn voor de versterkingen de volgende resultaten gevonden:

- **Versterking van technisch-wetenschappelijke samenwerking & kennisoverdracht.** Hier zien we een goede samenwerking en wisselwerking tussen bedrijven en onderzoekers. Wel is zichtbaar dat opgedane inzichten vaak niet direct zijn toe te passen door bedrijven, wat de kennisoverdracht bemoeilijkt. Ook zijn bedrijven vaak sterker betrokken bij enkele deelprojecten, waardoor zij minder dan de onderzoekers de baten van de multidisciplinaire opzet ervaren.

- **Versterking menselijk kapitaal.** Door de Perspectief-programma's krijgt nieuw talent de kans om onderzoek uit te voeren. De via Perspectief-programma's opgeleide onderzoekers belanden na afloop van de programma's ook vaak in het bedrijfsleven, waaronder ook bij spelers die betrokken zijn in de gebruikerscommissies. Veel bedrijven geven aan dat het onderhouden van relaties met kennisintensieve spelers zoals kennisinstellingen van groot belang is voor het aantrekken van menselijk kapitaal, Perspectief is één van de manieren om die relaties te onderhouden.
- **Versterking onderzoeks- & wetenschappelijke prestaties.** Het aantal publicaties en co-publicaties met industrie ligt gedurende 3 tot 5 jaar na de start van een Perspectief-programma statistisch hoger voor de deelnemers. De kwaliteit van het onderzoek (citaties) ligt niet significant hoger. Dit kan ook te maken hebben met het meer toegepaste karakter van het onderzoek en/of dat ook afgewezen consortia voordeel behalen uit Perspectief: bijvoorbeeld doordat hun voorstel (deels) via andere financieringsbronnen doorgang kan vinden. Bovendien is het mogelijk dat organisaties die niet aan Perspectief-programma's/-projecten deelnemen wel profijt hebben van de kennis die daarin wordt geproduceerd, en die (vaak via kennisinstellingen) uiteindelijk het gehele ecosysteem kan helpen vormen of versterken.
- **Versterking innovatievermogen en bedrijfsprestaties.** De directe effecten bij deelnemende bedrijven in termen van innovatievermogen en bedrijfsprestaties zijn erg beperkt. Er worden in de statistische analyse geen effecten geïdentificeerd in termen van verhoogde toegevoegde waarde, aantal medewerkers en aantal R&D-medewerkers. Ook uit de enquête komt naar voren dat de meeste bedrijven geen grote acties ondernemen aan de hand van Perspectief. Bedrijven benadrukken in gesprekken en de enquêtering wel het belang van de samenwerking en technische kennis voor innovatie. Deze indicaties geven aan dat er vaak nog veel vervolgstappen nodig zijn voordat een project tot resultaten leidt die impact hebben op de bedrijfsprestaties. Dat de effecten niet zichtbaar zijn in cijfermatige statistische analyses kan naast verschillende inhoudelijke redenen ook te maken hebben met de beperkingen van onderliggende data.
- **Bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen.** De sturing op bijdrage aan maatschappelijke uitdagingen is op een lichte manier verankerd in het toetsingskader. Het volstaat al als projecten betrekking hebben op sleuteltechnologieën, zonder dat er ook vereist wordt dat er tevens een duidelijke bijdrage gedaan wordt aan minimaal één van de maatschappelijke thema's (en bijbehorende missies). In de check op consistentie met de KIA's wordt er op toegezien dat er geen steun gaat naar voorstellen die botsen met het werken aan maatschappelijke uitdagingen. Bovendien wordt de impactplan-benadering goed gebruikt in de Perspectief-programma's, wat leidt tot meer oog voor de praktische toepasbaarheid en verspreiding van resultaten. Tezamen maakt dit het aannemelijk dat het beleid op indirecte wijze een positieve maar qua omvang onbekende uitwerking heeft op het verhelpen van maatschappelijke uitdagingen.

7.3.3 Vaststellen van de doeltreffendheid

De doelstelling van Perspectief is tweeledig: 1) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen, en 2) het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie.

De wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven staat centraal in Perspectief en komt ook sterk terug in de resultaten van deze evaluatie. In de analyse komt naar voren dat er wel veel relaties bestaan tussen onderzoekers en bedrijven, maar dat via Perspectief belangrijke verbindingen worden gelegd tussen technische kennisvelden en niet-technische disciplines. Via het verbinden van onderzoekers uit deze verschillende kennisvelden en disciplines komen

bedrijven en andere gebruikers met elkaar in contact in de gebruikerscommissies. Een belangrijke bevinding is dat de gebruikers reeds in het formuleren van de onderzoeksaanpak sterk worden betrokken.

Het bevorderen van (commercieel) gebruik van resultaten van universitair technologisch onderzoek en innovatie komt minder expliciet naar voren in de evaluatie. Allereerst moet worden benadrukt dat er in termen van wetenschappelijke resultaten duidelijke effecten zijn gevonden, zowel cijfermatig als ook in de kwalitatieve feedback vanuit bedrijven. Dat (commercieel) gebruik minder expliciet naar voren komt heeft verschillende redenen. Zo wordt het duidelijk dat het uitgevoerde onderzoek op een relatief laag TRL-niveau leeft, waardoor er nog aanzienlijke inspanning nodig is om tot bedrijfseffecten te leiden. Dit maakt de verbinding met die bedrijfseffecten minder direct (meer tussenkomst van andere factoren) en zijn deze pas op de langere termijn te verwachten. Daarnaast is ook de onderliggende data voor econometrische analyses beperkt (geen zeer grote steekproef, geen zeer grote tijdsperiode en ontwikkelde kennis is in principe ook voor de controlegroep beschikbaar). Tegelijkertijd zien we wel enkele bedrijven die (enige) acties doorvoeren op basis van de uitkomsten van Perspectief, waarbij het vrijmaken van bestaand R&D&I-personeel het sterkst naar voren komt. Ook dit sluit aan bij het profiel waarbij verdere verkennende stappen binnen het bedrijf nodig zijn voordat grotere bedrijfseffecten zijn te verwachten. Het betreft ook risicovol onderzoek wat betekent dat het onderzoek niet gegarandeerd tot bruikbare resultaten zal leiden. Bruikbare resultaten kunnen wel inzichten opleveren die het bedrijf er toe sturen om (niet) verder te investeren in bepaalde technologieën. Op die manier kunnen de onderzoekinzichten richtinggevend zijn voor bedrijfsbeslissingen en soms ook tot kostenbesparende effecten leiden. Bedrijfsbeslissingen zijn in het algemeen complex om te analyseren, zeker waarin de input daarin kennis op relatief laag TRL-niveau betreft. Wel wordt duidelijk uit de kwalitatieve analyses en de realisatie van de cofinanciering dat bedrijven deze inzichten sterk waarderen.

Wij stellen vast vanuit deze evaluatie dat Perspectief doeltreffend is in het stimuleren van voor gebruikers relevant universitair technologisch onderzoek en innovatie en in het creëren van de condities binnen het ecosysteem die tot (commercieel) gebruik van resultaten kunnen leiden. Dat de bevordering van het gebruik van resultaten (in de vorm innovatie en bedrijfsresultaten) minder expliciet naar voren komt in de evaluatie is passend bij de regeling en doet ook niet af aan de beoordeling van doeltreffendheid.

7.4 Doelmatigheid van TTW Perspectief

7.4.1 Doelmatigheid van de uitvoering

De kosten voor de bedrijfsvoering liggen met name in de uitvoering door NWO. Dit is de eerste keer dat een afzonderlijk TTW-instrument wordt geëvalueerd. De wijze van administreren van NWO maakt het lastig om op het niveau van Perspectief, als individueel programma, goede uitspraken te doen over uitvoeringskosten. Wel vallen de kosten binnen de maximale waarde van de beheerlasten en valt te zeggen dat de opzet van Perspectief als arbeidsintensief is te karakteriseren in vergelijking met andere programma's die na goedkeuring geen verdere ondersteuning bieden. Dit karakter is wel passend bij de opzet en de doelstellingen van Perspectief. In vergelijking met andere arbeidsintensieve programma's lijken de kosten voor de uitvoering een vergelijkbare omvang te hebben, al is een vergelijking van beperkte waarde gezien de grote inhoudelijke verschillen tussen programma's. De kosten voor EZK als aansturend ministerie zijn beperkt omdat de opzet van Perspectief beperkte beleidssturing vereist.

De uitvoering wordt door gebruikers op vrijwel alle punten sterk gewaardeerd, denk hierbij aan het aanvraagproces in drie fasen, de feedback vanuit beoordelingscommissies en de begeleiding bij de gebruikerscommissies. Zoals aangegeven in 7.2 kan de tijd tijdens de

bijeenkomsten van de gebruikerscommissies strategischer worden ingezet, hierbij kan gedacht worden aan meer kennisoverdracht en interactie tussen de (deelnemers aan de) deelprojecten.

In het algemeen moet gesteld worden dat er verbetering mogelijk is in de administratieve uitvoering van Perspectief. Naast de beperkte inzichtelijkheid van de tijdsbesteding zijn er tijdens deze evaluatie veel knelpunten in de informatievoorziening voor evaluatiedoeleinden aan het licht gekomen die het werk hebben bemoeilijkt. Voor een vervolgstudie of latere evaluatie is het van belang dat de informatievoorziening beter op orde is, ook als het gaat om kenmerken van (indieners inclusief betrokken gebruikers van) voorstellen die uiteindelijk niet worden gehonoreerd en (waar mogelijk) gebruikers die via kennisdisseminatie van kennisinstellingen worden bereikt (zoals bijvoorbeeld eventdeelnemers). Ondanks dat er niet geanticipeerd is op een evaluatie op instrumentniveau zijn deze gegevens ook belangrijk voor de uitvoering van het instrument.

7.4.2 Doelmatigheid van het beleid

De kosten van Perspectief zijn lastig in verhouding te plaatsen tot de beleidsdoelstellingen. Een pure vergelijking tussen (meetbare) effecten bij bedrijven en gemaakte kosten levert geen helder beeld op van de doelmatigheid van het beleid. Zoals beschreven, zijn de effecten van Perspectief voor een deel direct, denk hierbij aan de (multidisciplinaire) wisselwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven in publiek-private samenwerkingen en de effecten op onderzoek en technologieontwikkeling. De effecten van de onderzoeksinzichten zullen in eerste instantie het ecosysteem versterken en met name op de lange termijn bij bedrijven leiden tot bevordering van het gebruik van resultaten in de zin van additionele investeringen en andere (meetbare) bedrijfseffecten. Effecten op de lange termijn zijn inherent minder direct omdat externe factoren een rol kunnen spelen. Daarbij moet vermeld worden dat inzichten invloed kunnen hebben op bedrijfsbeslissingen en dat inzichten er ook toe kunnen leiden dat bedrijven besluiten niet of later te investeren en dat dit een waardevol besparend effect kan hebben.

De middelen die worden ingezet in Perspectief zijn wel passend voor de activiteiten die worden gefinancierd, vanuit die optiek is het beleid doelmatig. Het onderzoek wat wordt gefinancierd, wordt uitgevoerd binnen de kaders van Nederlandse universiteiten die goed ingericht zijn om dergelijke onderzoeken uit te voeren. Het is dus niet aannemelijk dat het beleid op een andere wijze tot meer onderzoek zou leiden dan nu het geval is, uit de effectmeting komt immers ook naar voren dat deelnemers betere resultaten hebben dan de controlegroep. De verbinding met gebruikers is daarbij een belangrijke factor om te zorgen dat het onderzoek relevant is voor de markt en de maatschappij, al zij het op een lange termijn. De gevraagde cofinanciering is een manier om dit te borgen. De uitvoeringskosten van NWO en de opzet van Perspectief via het gebruik van gebruikerscommissies zijn, ondanks de beperkte inzichten in de exacte kosten, grotendeels gericht op het faciliteren van de wisselwerking tussen onderzoekers en gebruikers. Ook dit ondersteunt de doelmatigheid van het beleid.

Perspectief opereert in een duidelijk niche waar ander beleid zich niet bevindt. Zolang technologieontwikkeling een belangrijke schakel blijft binnen de algehele beleidsdoelstellingen, denk aan de KIA Sleuteltechnologie, blijft ook de rol van een programma zoals Perspectief binnen de beleidsmix van belang. Ook dit belang is niet uit te drukken in middelen.

8 Aanbevelingen

Algemene aanbevelingen

- Behoud Perspectief als programma ter ondersteuning van de continuïteit van beleid. Hierin is het van belang om bestaande sterke punten in het programma vast te houden. Het stimuleren van de wisselwerking tussen onderzoekers en het bedrijfsleven, vanaf het opstellen van het voorstel tot in de uitvoering (en daarna), dient daarbij centraal te staan.
- Behoud aandacht voor de multidisciplinariteit in de opzet van Perspectief-programma's. Waar publiek-private (onderzoeks)samenwerking het afgelopen decennium steeds gangbaarder is geworden, blijft het belang van het verbinden van wetenschappelijke disciplines, technische en niet-technische vakgroepen en daaraan verbonden bedrijven en gebruikers groot.

Beleidsaanbevelingen

- Scherp de beleidsdoelstelling van Perspectief aan. In de interventielogica en de rationale dient de nadruk meer te liggen op de impact op wetenschap en (met name) op het ecosysteem waarbinnen bedrijven strategische keuzes maken. Die impact berust op (de vroege fase van) technologieontwikkeling, kennisdelling, het vergroten van kansen voor talent, het verstevigen van samenwerkingen en het bevorderen van multidisciplinariteit en het geheel bouwen van momentum rondom ontluikende technologieën. Nu wordt er in de interventielogica teveel uitgegaan van directe effecten bij betrokken bedrijven, terwijl betrokken bedrijven juist zelf ook bijdragen aan onderzoek waar een veel grotere populatie baat bij kan hebben (zeker als de aanvullende kennisverspreiding goed op orde is). De relatie met effecten bij bedrijven moet in de doelstelling niet verdwijnen, maar het is noodzakelijk om scherper te kijken bij wie die effecten verwacht worden (niet-participerende bedrijven kunnen tot beneficianten i.p.v. een controlegroep behoren) en om te verwoorden wat onder 'gebruik van onderzoeksresultaten' wordt verstaan (zodat ook de bijdrage van relevante onderzoeksinzichten aan vervolgstappen en bedrijfsbeslissingen als waardevolle resultaten kunnen worden gezien).
- Verduidelijk de ambities op het vlak van het MTIB in het kader van sturing op missies en/of (specifieke) sleuteltechnologieën. Is het voldoende als projecten betrekking hebben op sleuteltechnologieën met een hele algemene inzetbaarheid, of dient er in de beoordeling extra waardering gegeven te worden aan voorstellen waarbij de link met het bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen veel evidentier is? Momenteel zijn daar geen expliciete richtlijnen voor, en dient de beoordelingscommissie (die door de jaren heen deels wisselt in samenstelling) daar zelf een interpretatie aan te geven. Mogelijk is de huidige globale verankering van de KIA's in het toetsingskader passend bij de beleidsambities, maar dan is scherpere monitoring van de inzet van middelen over de verschillende sleuteltechnologieën en missies (zoals dat bij bijv. de PPS-toeslag gebeurt) alsnog waardevol om te kunnen volgen hoe 'ongestuurde' projecten aan die beleidsprioriteiten relateren. Waar nodig kan meer actieve beleidssturing relevant zijn, zoals wanneer bepaalde thema's achterblijven (denk aan de KIA voor het maatschappelijke thema veiligheid). Centraliseren van middelen voor focus en massa is alleen mogelijk bij heel stevige keuzes. Inzet op andere kleine uitgaven binnen het TTW-artikel lijken binnen deze discussie niet op zijn plaats.
- Overweeg de variabele periode tussen technologieontwikkeling en marktintroductie expliciet te koppelen aan de omvang van de gevraagde cofinanciering en/of de geboden ondersteuning. Bij een langere termijn zou de cofinancieringseis (voor minder kapitaalkrachtige spelers) wellicht wat lager mogen zijn. Dit is in het belang van kleinere spelers, zoals het mkb, die veelal meer op zoek zijn naar toepassingsklare oplossingen om

cofinanciering (intern) te kunnen verantwoorden. De afweging hangt uiteraard ook samen met de complexiteit van de uitvoering van het beoordelingsproces. Een mogelijkheid is ook om vanuit TTW (pro-)actiever betrokken te zijn bij voorstellen die het vooral van mkb'ers moeten hebben, omdat de deelname van een groter aantal mkb'ers ook de gevraagde cofinanciering per organisatie kan verlagen. Juist bij pre-competitief onderzoek met nog een lange weg naar marktintroductie kan de bereidheid van mkb'ers om samen te werken hoog zijn, al kan dat wel coördinatieproblemen opleveren in de voorstelontwikkeling en uitvoering. TTW zou daar mogelijk extra ondersteuning aan kunnen geven.

Uitvoering

- Houd vast aan de sterke inhoudelijke uitvoering van Perspectief. De uitvoering wordt sterk gewaardeerd door gebruikers en vervult ook een belangrijke rol in het aanwakken van de wisselwerking tussen onderzoekers en het bedrijfsleven.
- Versterk de administratieve uitvoering op het niveau van Perspectief (meer detail dan TTW als geheel), met name rondom monitoring en kostenregistratie. Dit vraagt onder andere om betere data en gebruik van IT, maar ook de beleidsaanbevelingen geven mogelijke aanknopingspunten voor verdere aanscherping van de monitoring rondom punten zoals de relatie van ingediende en goedgekeurde projecten tot de KIA's (liefst individuele missies of zelfs de bijbehorende meerjarige missiegedreven innovatieprogramma's) en het gebruik van onderzoeksinzichten door bedrijven (denk aan identificeren van deelnemers aan kennisuitwisselingsmomenten, etc.).
- Versterk de kennisdeling/-uitwisseling en de nadruk op kansen voor utilisatie van kennis tijdens de gebruikerscommissiebijeenkomsten. De stand van zaken kan korter aan de orde komen als deze vooraf schriftelijk wordt gedeeld, zodat het de bijeenkomst zelf met name draait om verduidelijkingen en aandachtspunten. Zo komt er meer tijd vrij voor interactie, wat mogelijk ook om een andere werkvorm vraagt dan een presentatie vanuit de onderzoekers. Ook dient aandacht uit te gaan naar kennisdeling/-uitwisseling over de grenzen van de deelprojecten heen.
- Verhelp aandachtspunten in het aanvraagproces. Denk hierbij aan het meerdere keren vragen om ondertekening van steunbrieven en waar mogelijk het betrekken van internationale spelers (uit landen zonder veiligheidsrisico's). Onderzoek of vrouwelijke (potentiële) hoofdaanvragers knelpunten ervaren.
- Behoud de aandacht voor transparantie in het beoordelingsproces. Aanvragers die de laatste fase bereiken, houden behoefte aan heldere toelichting en inzicht in de beoordeling. Het is duidelijk dat bepaalde aanvragen kwalitatief goed zijn, maar gezien de concurrentie met andere aanvragen niet worden gehonoreerd. NWO geeft momenteel veel aandacht aan de terugkoppeling, maar het is belangrijk dat deze alle betrokken spelers van de aanvraag goed bereikt en dat aanvragers scherp hebben of zij met de bestaande aanvraag kans maken in volgende Perspectief-rondes of mogelijk bij andere instrumenten. Het blijft belangrijk dat aanvragers weten of het voortel is afgefallen vanwege kwaliteit of vanwege concurrentie – het delen van de score en het aantal aanvragers kan hierbij helpen.

Leren en bijstellen

- Scherp het monitorings- en evaluatiekader aan. Een scherpere interventielogica maakt gerichtere voortgang- en effectmeting in het vervolg mogelijk. Meting van directe effecten bij bedrijven in de vorm van innovatie-indicatoren en bedrijfsprestaties lijken nog onvoldoende inzicht te geven in de doeltreffendheid van Perspectief. Met betere dataverzameling bij het programma, een langere tijdsreeks en meer accurate indicatoren die aansluiten bij een aangescherpte definitie van 'gebruik van onderzoeksresultaten' kan

dit wellicht anders uitpakken. De evaluatiemethodologie dient hier ook op aan te sluiten, waarbij ook de randvoorwaarden voor toegepaste methoden op orde dienen te zijn (voldoende data, een duidelijke controlegroep, beschikbaarheid contactgegevens, etc.). Het lijkt vruchtbaar om analyses uit te voeren naar de wijze waarop het uitgevoerde onderzoek leidt tot inzichten die (op de langere termijn) een rol spelen in technologieontwikkeling en de bedrijfsoverwegingen om hier verder in te investeren (zowel bij betrokken bedrijven als bedrijven die worden bereikt via kennisdisseminatie).

Bijlage A Begeleidingscommissie, interviews en workshop

A.1 Leden van de begeleidingscommissie

Tabel 2 Leden van de begeleidingscommissie

Naam	Organisatie
Ernst Nagel (Voorzitter)	Health Holland
Christa Hooijer	TNO
Sjoerd Mentink	Philips
Marielle Non	CPB
Huub Rijnaarts	WUR
Caroline Tempel-van den Bout	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Cor de Boer	NWO-TTW
Jetske Verkerk	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 3 Begeleiding en ondersteuning van de evaluatie vanuit EZK en NWO-TTW

Naam	Organisatie
Patrick Schelvis	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Piet Donselaar	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Anke Stekelenburg	NWO-TTW
Arjen Bergsma	NWO-TTW
René Joosten	NWO-TTW

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

A.2 Bijlage 2 Interviews

Tabel 4 Interview gesprekspartners

Naam	Organisatie
Anke Stekelenburg	NWO-TTW
Arjen Bergsma	NWO-TTW
Margot Weijnen	NWO-TTW
Corine Meuleman	TU Delft
Jasper Deuten	Rathenau Instituut
Ilja Roobeek	EnZa Zaden
Bram van Ginneken	Radboud UMC
Frans van der Helm	TU Delft
Hans Middelkoop	UU
Jan van Hest	TU Eindhoven
Coen Lauwerijssen	2M Engineering

Naam	Organisatie
Sissi de Beer	Universiteit Twente
Marjolein Dohmen	4TU
Stefan Aaminkhof	TU Delft
Arend Zomer	Universiteit Twente
Maarten Emmerich	Universiteit Twente
Anja Hezemans	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Marnix Muller	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

A.3 Bijlage 2 Workshop

Tabel 5 Deelnemers aan de lerende workshop

Naam	Organisatie
P. Schelvis	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
M. W. V. Muller	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
J. M. Verkerk	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
C. Tempel	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
H. Rijnaarts	WUR
E. Nagel	Health-Holland
C. Hooijer	TNO
C. de Boer	NWO
M. Non	CPB

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Bijlage B Enquêtes

Tabel 6 Statistieken enquête hoofdaanvragers (onderzoekers): totaal

Respons totaal	
Aantal unieke contactpersonen	363
Aantal volledig ingevuld	101
Responspercentage totaal	28%

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 7 Statistieken enquête hoofdaanvragers (onderzoekers): afgewezen/gehonoreerd

Responspercentages gehonoreerd/afgewezen	
Responspercentage gehonoreerd	63%
Responspercentage afgewezen	23%
Responspercentage gestart	15%
Non respons (excl. afmeldingen)	57%

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 8 Statistieken enquête hoofdaanvragers (onderzoekers): per jaar

Responspercentages per jaar	
2012	20%
2013	29%
2014	67%
2015	56%
2016	25%
2017	27%
2018	27%
2019	31%
2020	35%
2021	-

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 9 Statistieken enquête hoofdaanvragers (onderzoekers): afmeldingen

Afmeldingen	
Onbestelbaar/onjuist mailadres	22
Out of office (langere tijd)	20
Niet (meer) bewust van programma	10

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 10 Statistieken enquête bedrijven: totaal

Respons totaal	
Aantal unieke contactpersonen	1166
Aantal volledig ingevuld	204
Responspercentage totaal	17%

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 11 Statistieken enquête bedrijven: response

Responspercentages response	
Percentage volledig ingevuld	17%
Percentage gestart	18%
Percentage non response (excl. afmeldingen)	61%

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 12 Statistieken enquête bedrijven: per jaar

Responspercentages per jaar	
2009	0%
2010	4%
2011	7%
2012	11%
2013	16%
2014	26%
2015	19%
2016	26%
2017	18%
2018	17%
2019	23%
2020	27%
2021	24%
2022	0%

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

Tabel 13 Statistieken enquête bedrijven: afmeldingen

Afmeldingen	
Onbestelbaar	211
Out of office (voor langere tijd)	11
Meerdere vragenlijsten per bedrijf, één vult in	16
Niet meer bewust van programma	10
Respondent spreekt geen Nederlands	7

Technopolis Group, SEO Economisch Onderzoek, Dialogic, 2022

C.1 Context

Deze appendix presenteert de meest relevante technische aspecten en onderliggende assumpties voor de uitvoering van de econometrie omtrent bedrijfsprestaties en bedrijfsactiviteiten, als onderdeel van de evaluatie van het NWO Perspectief programma. Tevens geeft de annex een overzicht van de meest relevante resultaten uit het onderzoek. De annex gaat in op de volgende onderwerpen:

1. de samenstelling van de data en de koppelingsprocedure van de datasets binnen de CBS omgeving;
2. de specificaties van de regressievergelijkingen;
3. de gehanteerde definities van de behandelingsvariabelen en controlevariabelen;
4. de assumpties voor de methoden die de analyse hanteert;
5. gevoeligheidsanalyses en de impact op de gevonden resultaten;
6. suggesties voor vervolgonderzoek binnen dit onderwerp.

Het hoofddoel van de econometrische analyse is om vast te stellen of een samenwerking tussen bedrijven en onderzoekers leidt tot meetbaar andere bedrijfsactiviteiten of verbeterde bedrijfsprestaties. Hierbij is het dus van belang om een causaal verband te schatten tussen zulke samenwerkingen en de resultaten.

We voeren de effectenmeting uit via drie verschillende methoden: lineaire panel modellen, Regression Discontinuity Design en Propensity Score Matching. We gebruiken hierin het econometrisch onderzoek naar effecten van samenwerkingen van bedrijven met TO2-instellingen ten behoeve van de evaluatie van de TO2-instellingen³⁶ als leidraad en meten het effect van de samenwerking op:

1. de toegevoegde waarde;
2. het aantal medewerkers;
3. de verrichte R&D uren³⁷.

De toegevoegde waarde meet de activiteiten van bedrijven. De maatstaf is gedefinieerd als de netto omzet min de kosten van grond- en hulpstoffen, inkopen en overige bedrijfskosten. Veranderingen in deze uitkomstmaat duiden er bijvoorbeeld op dat de activiteiten van een bedrijf zijn toegenomen, hetgeen zich uit in hogere omzet, of dat het efficiënter weet te werken via lagere kosten. Het aantal medewerkers toont of het bedrijf groeit in omvang. Zo'n groei in omvang gaat mogelijk gepaard met een groei in toegevoegde waarde, maar kan ook een vroege duiding zijn van een uitbreiding naar nieuwe markten. Het aantal verrichte R&D-uren toont ten slotte in hoeverre het bedrijf bezig is met de uitvoering van onderzoek. Naar aanleiding van een samenwerking binnen een Perspectief-project is hier de verwachting van dat het toeneemt, deels ten bate van de uitvoering van de Perspectief-projecten, en deels

³⁶ Dit onderzoek is te vinden op de pagina:

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/06/02/economische-impact-van-de-toegepast-onderzoek-organisaties-op-het-nederlandse-bedrijfsleven>

³⁷ De verrichte R&D-uren zijn gebaseerd op een combinatie van WBSO-data plus RTD-data. Naast deze uitkomstmaten zijn er ook enkele alternatieven getest op basis van enkel de RTD-dataset. Zo kunnen R&D-activiteiten ook door middel van R&D-uitgaven worden bekeken, of het aantal R&D-medewerkers gemeten in VTE's. De aanvullende tests hebben geen invloed gehad op de kwalitatieve dan wel kwantitatieve conclusies die in dit hoofdstuk staan beschreven.

voor de doorontwikkeling tot een eindproduct van de onderzoeksresultaten van Perspectief-projecten.

De analyse houdt rekening met de mogelijkheid dat effecten indirect lopen, bijvoorbeeld dat de samenwerking met een Perspectief-project resulteert in hogere werkgelegenheid binnen het bedrijf, waardoor ook de toegevoegde waarde stijgt. Tevens houdt de analyse rekening met algemene verschillen tussen bedrijven en trendmatige ontwikkelingen.

Om tot een zo accuraat mogelijke conclusie te komen over de effecten van een samenwerking binnen een Perspectief-programma, schatten we dit effect in via drie separate methoden. Deze drie methoden hebben elk hun baten, en maken op verschillende manieren gebruik van de beschikbare bedrijfsdata. Het voornaamste verschil tussen de methoden zit in de samenstelling van de controlegroep van bedrijven die niet samenwerken binnen een Perspectief-programma. We schatten de effecten in via:

1. lineaire panel modellen;
2. Regression Discontinuity Design;
3. Propensity Score Matching.

In de eerste methode nemen we een zo groot mogelijke sample aan bedrijven mee in de analyse, en gebruikt alle beschikbare observaties binnen het bedrijfsregister. Bij Regression Discontinuity Design (RDD) kijken we exclusief naar bedrijven die aan vergelijkbare projectvoorstellen hebben meegedaan binnen de NWO sample. Propensity Score Matching (PSM) kijkt tenslotte enkel naar zeer vergelijkbare bedrijven binnen het gehele bedrijfsregister.

C.2 Data

C.2.1 Koppelingsproces

We hebben van NWO de aanvraagdocumenten ontvangen, waarin ook de steunbrieven van bedrijven te vinden zijn. Deze steunbrieven bevatten minimaal de namen van bedrijven, maar ook vaak de KvK-nummers die bij de bedrijven horen. KvK-nummers zijn essentieel voor de koppeling aan de microdata binnen de CBS-omgeving. Bedrijven waar we enkel de naam voor wisten te vinden, hebben we daarom handmatig opgezocht om het KvK-nummer te achterhalen. Deze zoektocht heeft plaatsgevonden via de website openkvk.nl. Op deze pagina kan men zoeken naar bedrijfsgegevens op basis van de bedrijfsnaam. Doordat de exacte scope van de econometrische analyse nog niet volledig vast stond in dit stadium, hebben we de KvK-nummers voor alle voorkomende organisaties opgezocht die in Nederland gevestigd zijn of zijn geweest, en niet enkel van commerciële bedrijven. Tijdens deze koppeling hebben we voor elke organisatie een KvK nummer weten te vinden.

Het CBS heeft deze KvK-nummers gebruikt om ze aan het Algemene Bedrijvenregister (ABR) te koppelen. Dit ABR bevat kerngegevens over onder andere de bedrijfssamenstelling en de sector waarin het bedrijf actief is. Het CBS heeft aangegeven dat 95% van de aangeleverde lijst KvK-nummers ook terug kon worden gevonden binnen het ABR. Vervolgens kon het CBS voor meer dan 91% van alle records een BEID identificeren. De BEID is een identificatienummer op het niveau van bedrijfseenheden dat essentieel is om een koppeling uit te voeren met andere databestanden binnen de CBS-microdataomgeving. Ook correcte KvK-nummers hebben niet altijd een BEID. Zo kunnen organisaties soms inactief zijn, hetgeen inhoudt dat ze geen omzet genereren of mensen in dienst hebben.

Het CBS kijkt tijdens de koppelprocedure ook naar zogenoemde bespreekgevallen: gevallen waarbij de KvK-nummers wijzen naar bedrijfsonderdelen waarvan het onwaarschijnlijk is dat er effecten waarneembaar zullen zijn als gevolg van een Perspectief- samenwerking. Hieronder

vallen onder andere business units die alleen holding- of consorciële diensten uitvoeren. Daarnaast heeft het CBS alle gevallen van een cashbijdrage of een in kind bijdrage van meer dan € 250.000 in meer detail bekeken. In totaal waren er 71 bespreekgevallen, waarbij er in 15 gevallen ook daadwerkelijk is gekozen voor een andere koppeling binnen het ABR. In de overige gevallen was het bespreekgeval bijvoorbeeld de enige bedrijfseenheid binnen een ondernemingsgroep. Tevens wist het CBS via een R&D-enquête over het merendeel van de bespreekgevallen dat de betreffende bedrijfseenheid ook daadwerkelijk R&D-werkzaamheden verricht en daardoor de relevante bedrijfseenheid is voor het onderzoek.

Het ABR bevat nog niet alle gegevens die nodig zijn voor de uitvoering van de econometrie. Om deze gegevens te bemachtigen moeten er twee additionele koppelingen plaatsvinden, met de NFO-dataset en de RTD-dataset. De NFO-dataset bevat balansgegevens over instellingen, waaronder de netto omzet en gemaakte kosten. De koppeling met de NFO-dataset vindt plaats door middel van een ondernemingsidentificatienummer (OID), dat verschilt van de BEID. Onder elke BEID kunnen namelijk meerdere OIDs vallen.³⁸ Indien er voor een BEID meerdere matches te vinden waren, werden deze samengevoegd tot één observatie. In het geval van omzet betekent dit dat de omzet van alle OIDs onder een BEID is opgesomd, en dat kosten ook bij elkaar zijn gevoegd.

De koppeling met het RTD vindt plaats op BEID-niveau. Doordat BEID-jaarcombinaties uniek zijn in onze data, kon deze koppeling worden uitgevoerd zonder extra stappen.

Ten slotte maken we gebruik van de WBSO-maatwerktabellen. Deze bevatten onder andere gegevens over het aantal WBSO uren. WBSO-data zijn niet uniek op BEID-niveau. We sommeren hierdoor de gegevens op BEID/jaar niveau, zodat het resulterende bestand 1-op-1 koppelbaar is met de overige data. De overlap tussen de WBSO-dataset en de RTD-dataset is niet volledig. Zo zijn er observaties die wél in de RTD-dataset staan, maar niet in de WBSO-dataset, en andersom. Bedrijven waar geen WBSO-uren voor bekend zijn, verrichten dus mogelijk toch R&D-activiteiten. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van R&D-activiteiten, vullen we de WBSO-data waar gaten verschijnen aan met gegevens uit de RTD-data. Deze RTD-data meten R&D-activiteiten in VTE's, wat we omzetten naar uren door het aantal VTE's te vermenigvuldigen met 38.

We voegen alle microdatasets samen, om een panel van organisaties te vormen. Dit panel bevat jaarlijkse observaties vanaf 2013 tot 2020. Onder alle instellingen filteren we op commerciële bedrijven, voor wie de relatie tussen een samenwerking binnen een Perspectief-programma en bedrijfsprestaties het meest waarschijnlijk is. Immers zijn vele stichtingen, kennisinstituten en overheidsinstanties minder gericht op het maximaliseren van toegevoegde waarde, of op de doorontwikkeling van onderzoeksresultaten tot een marktproduct. Voor een deel van de bedrijven zijn er geen data beschikbaar voor de gehele periode, mogelijk doordat het bedrijf nog niet bestond in een bepaald jaar, of omdat het bedrijf niet meer bestaat. Dit tweede kan mogelijk het gevolg zijn van een overname of faillissement, hetgeen niet uit de data af te leiden is.

In totaal zijn er 348 bedrijven binnen de sample die een samenwerking binnen een Perspectief-programma probeerden aan te gaan (hierna "NWO sample"), en 26637 bedrijven die in de periode 2012-2020 niet aan een Perspectief programma zijn verbonden (hierna "Niet-NWO sample"). Voor de NWO sample zijn er in totaal 2029 observaties beschikbaar, en voor de niet-

³⁸ Mogelijk bestaan er ook samenwerkingsverbanden tussen BEIDs. Doordat de data geanonimiseerd zijn, kunnen we niet achterhalen of er een overkoepelende groepering relevant is van verschillende BEIDs, en voeren we de analyses uit op BEID-niveau.

NWO sample zijn dit er 94036. Gemiddeld genomen is er dus minder dan 6 jaar aan data beschikbaar per bedrijf binnen de NWO-sample.

C.2.2 Kanttekeningen bij de data

Op basis van de beschikbare data zijn er drie belangrijke kanttekeningen omtrent beperkingen van de econometrische analyse op bedrijfsniveau. De eerste kanttekening is dat de periode waar data voor beschikbaar zijn, zeer kort is. De meeste deelnemende bedrijven gaan een samenwerking aan met langetermijnperspectieven als doel. Een meting van de realisatie van zulke lange-termijnverwachtingen vereist ook een dataset die een groot aantal jaren afdekt. Op basis van de beschikbare data is het bijvoorbeeld nog niet mogelijk om de impact van een samenwerking na 5 jaar in kaart te brengen voor bedrijven die aan een Perspectiefronde vanaf 2015/2016 meedoen, omdat de relevante data nog niet in de CBS- datasets terug te vinden zijn. Ook zijn gegevens uit de eerste ronde maar beperkt bruikbaar, doordat er bijvoorbeeld geen matching plaats kan vinden op basis van bedrijfsgegevens uit het jaar vóór de eerste ronde. We weten immers niet welke bedrijven toen wel of niet een samenwerking met een Perspectief programma aangingen. Hierdoor zou een risico ontstaan om een controlegroep samen te stellen waar bedrijven in terechtkomen die hebben samengewerkt binnen een Perspectief-programma.

Een tweede belangrijke kanttekening is dat bij koppeling met de datasets die R&D-gegevens bevatten, een aanzienlijke hoeveelheid observaties wegvalt. Het overgrote deel van de observaties valt weg binnen de potentiële controlegroep, maar ook de data voor bedrijven die samenwerken binnen een gehonoreerd project worden hierdoor ingeperkt. Ofschoon de RTD en WBSO datasets vele variabelen over bedrijfsactiviteiten en mogelijke maatstaven voor R&D activiteiten bevatten, is de dekking dus beperkt. Het wegvallen van observaties is met name belangrijk onder de behandelingsgroep, omdat behandelingseffecten dan op een kleinere, en mogelijk minder representatieve sample worden gebaseerd. Het aantal waarnemingen onder de controlegroep blijft ook na de koppeling met WBSO en RTD data omvangrijk.

De derde kanttekening is dat de focus op organisaties met commerciële doeleinden de hoeveelheid observaties ook aanzienlijk verkleint. Ongeveer de helft van alle cofinanciers voor alle projecten bestaat uit organisaties als overheidsinstanties, stichtingen of non-profit kennisinstituten. Niet-commerciële partijen dragen ook vaak in grote mate bij aan de cofinanciering. Doordat de bijdragen van commerciële bedrijven toch vaak beperkt zijn, is hun betrokkenheid en rol binnen de uitvoering van een gehonoreerde project mogelijk ook beperkt, waardoor het mogelijk minder aansluit op de erop volgende bedrijfsprestaties en activiteiten.

De voorgaande drie kanttekeningen hebben als gevolg dat een econometrische effectenmeting uitermate lastig is, en dat de kans van het vinden van significante resultaten erg beperkt is. Tevens is het schattingsproces van de regressievergelijkingen extra gevoelig voor mogelijke uitschieters.

C.3 Specificaties en definities

C.3.1 Regressievergelijking

De drie methoden maken elk gebruik van vrijwel dezelfde regressievergelijkingen, en verschillen vooral in de samenstelling van de controlegroepen. De regressievergelijkingen zijn gebaseerd op het principe van *generalized difference in difference* (Anrgist & Pischke, 2009), waarin behandelingen op meerdere tijdstippen kunnen starten.

De specificatie van de regressievergelijking is als volgt:

$$\operatorname{arcsinh}(Y_{i,t}) = \beta_i + \gamma * \operatorname{arcsinh}(\operatorname{controls}_{i,t}) + \sum_{s=0}^T \delta_s * \operatorname{jaar}_s + \eta * \operatorname{Behandeling}_{t-k} + \epsilon_{i,t}$$

Zowel de uitkomstmaten als de controlevariabelen worden via een *inverse hyperbolic sine* (ISH) getransformeerd. Het resultaat is zeer vergelijkbaar met een log-transformatie. In tegenstelling tot een log-transformatie kan ISH ook worden toegepast in het geval van nulwaarden of negatieve waarden. Onder positieve input-waarden verschilt ISH enkel van log-transformaties wanneer de waarden van de onderliggende variabele tussen 0 en 1 liggen, hetgeen bij de relevante variabelen extreem zelden van toepassing is. De parameters vertegenwoordigen in deze vergelijking elasticiteiten, zoals ook bij log-transformaties het geval is. De *inverse hyperbolic sine* transformatie vindt plaats via de volgende vergelijking:

$$\operatorname{arcsinh}(X) = \ln(X + \sqrt{X^2 + 1})$$

De regressievergelijkingen bevatten bedrijfsspecifieke *fixed effects*, alsook tijdsspecifieke effecten. Deze *fixed effects* maken het mogelijk om voor aanvullende kenmerken te controleren die moeilijk meetbaar zijn, maar *binnen* bedrijven niet variëren. Hieronder vallen onder andere de locatie van het bedrijf en de geschiedenis van het bedrijf. De tijdsspecifieke effecten absorberen de impact van jaarlijkse schokken, die mogelijk de hele groep observaties beïnvloedt.

De behandelingsvariabele kan op vele manieren worden vastgelegd. De *behandelingsdummy* neemt de waarde 1 aan vanaf het beschikkingsjaar van toegewezen projecten. Dit houdt in dat de combinatie $\eta * \operatorname{Behandeling}_{t-k}$ het effect weergeeft van de deelname aan een lopend project, na k jaar.

Naast deze definitie testen we de resultaten (in de gevoeligheidsanalyse) ook op basis van twee andere definities, namelijk:

1. een dummy die aangeeft of een bedrijf op tijdstip t een Perspectiefproject heeft gestart; deze dummy neemt alleen de waarde 1 aan in het beschikkingsjaar, en 0 in andere jaren;
2. een variabele die aangeeft bij hoeveel lopende projecten een bedrijf op tijdstip t betrokken is.

De schatting op basis van beide definities heeft geen wezenlijke impact op de coëfficiënten binnen de regressievergelijkingen. Voor het schatten van de regressievergelijkingen maken we gebruik van controlevariabelen. Deze controlevariabelen bestaan uit een set kenmerken over de productiefactoren van bedrijven. We maken hier gebruik van: (1) het aantal medewerkers, (2) de afschrijvingen (als proxy voor kapitaal) en (3) de verrichte R&D-uren (als proxy voor kennis).

We schatten de regressievergelijkingen zowel met als zonder deze controlevariabelen. Naar verwachting brengen samenwerkingen binnen Perspectief-programma's namelijk ook veranderingen teweeg in deze controlevariabelen. Zo is het mogelijk dat het aangaan van een samenwerking een onderdeel vormt van een bredere bedrijfsstrategie, die resulteert in het werven van personeel, of de R&D-activiteiten uitbreidt. Tegelijk kunnen veranderingen in deze variabelen ook het gevolg zijn van de samenwerking zelf. Door deze correlatie pikken de controlevariabelen een deel van het effect van de samenwerking op, doordat het econometrisch niet mogelijk is de twee evoluties van elkaar te onderscheiden. We verwachten hierdoor dat de modellen inclusief de controlevariabelen een ondergrens van het effect weergeven, terwijl de modellen zonder de controlevariabelen de bovengrens van het effect weergeven. Hierdoor ligt het daadwerkelijke effect tussen deze twee schattingen.

Twee van de controlevariabelen worden ook als uitkomstmaat gebruikt. Wanneer dit het geval is, staat dezelfde variabele niet aan beide kanten van de vergelijking, maar wordt het exclusief als uitkomstmaat gebruikt. Hier schatten we de regressievergelijkingen met en zonder de overige controlevariabelen.

De regressievergelijkingen zijn voor de Regression Discontinuity Design (RDD) en Propensity Score Matching (PSM) processen identiek aan de bovenstaande vergelijking. Normaliter bevat een regressie binnen de RDD-procedure ook de projectscore, zoals bepaald door de beoordelingscommissie. Doordat deze in het panel constant is, valt de score weg als variabele wanneer het model ook een parameter voor *fixed effects* bevat. Een schatting zonder zulke *fixed effects*, maar mét de score verandert de resultaten en de daaruit volgende conclusies niet wezenlijk.

We schatten de effecten voor verschillende tijdshorizons. Het is ex ante niet bekend hoeveel tijd er vanaf de beschikingsdatum van een project nodig is voordat effecten van een samenwerking materialiseren. Gezien de beschikbare data, schatten we de effecten in op 5 verschillende tijdstippen: Vanaf één jaar na de beschikingsdatum van het project, tot en met 5 jaar na deze beschikingsdatum. Samenwerkingseffecten worden enkel relevant wanneer ze consistent één kant op wijzen: indien een gemiddeld samenwerkend bedrijf bijvoorbeeld na 3 jaar significant meer personeel in dienst heeft, maar dit effect er na 2 jaar nog niet was en na 4 jaar niet meer aantoonbaar is, is er eerder sprake van een statistische 'toevalstreffer' dan een betrouwbaar effect. Vanwege de kleine omvang van de beschikbare data, zijn zulke statistische toevalstreffers vrij waarschijnlijk. Immers zijn de data en procedures onder andere gevoelig voor mogelijke uitschieters. Doordat de tijdshorizon voor de beschikbare ook data erg kort is, worden de effecten van een samenwerking voor elk jaar via afzonderlijke regressievergelijkingen geschat. Dit houdt in dat de schattingen van regressievergelijkingen die het effect na 5 jaar meten minder observaties tot hun beschikking hebben dan de regressies die dit effect na 1 jaar meten.

C.3.2 *Parallele trends*

De regressievergelijkingen zijn voor elke methode gebaseerd op het idee van parallele trends in de uitkomstmaten vóórdat bedrijven de keuze maken een samenwerking aan te gaan. Normaliter is deze assumptie testbaar door trends te schatten voor voorgaande jaren, maar vanwege de zeer kleine tijdsdimensie van de beschikbare data zijn we genoodzaakt hier een assumptie te maken. Binnen de uitvoering van PSM kunnen we deze assumptie deels aannemelijker maken door de uitkomstmaten op tijdstip $t-1$ (dus vlak voor het begin van een samenwerking) als een van de matchingcriteria mee te nemen. Onderzoek wijst uit dat dit geen vervanging is van de parallele trend assumptie, maar het opgaan van deze assumptie wel plausibeler maakt.

Dankzij de assumptie van parallele trends kan de schatting van de regressievergelijkingen worden geïnterpreteerd als een *generalized difference-in-difference* schatting. Dit houdt in dat bedrijven dezelfde ontwikkelingen ondervinden voordat een deel van de bedrijven een samenwerking aangaat. De samenwerking veroorzaakt een trendbreuk in deze ontwikkeling, waardoor er dus in feite een ontwikkeling in de ontwikkeling ontstaat (of verschil-in-verschil). De geschatte coëfficiënten zeggen dus niet dat alleen samenwerkende bedrijven ontwikkelingen doormaken, maar tonen enkel het verschil in dit proces ten opzichte van niet-samenwerkende bedrijven.

C.4 Econometrische schattingen

C.4.1 Lineaire panelmodellen

Tabel 14 toont de resultaten van de schattingen van de regressievergelijkingen. Elke cel binnen deze tabel toont de resultaten van een aparte, econometrische schatting. De kolom "Toegevoegde waarde (2)" toont bijvoorbeeld de bovengrenzen van de effecten van een samenwerking op de toegevoegde waarde na 1, 2, 3, 4, en 5 jaar (hierna $t+1$ tot en met $t+5$), terwijl "Toegevoegde waarde (1)" hier de verwachte ondergrens van toont. De kolommen "Personeel (2)" en "Personeel (1)" geven de verwachte boven- en ondergrens aan voor de bedrijfsgrootte qua personeel. Ten slotte geven de kolommen "R&D-uren (2)" en "R&D-uren (1)" de boven- en ondergrenzen aan van de R&D activiteiten, dat gemeten wordt in verrichte R&D-uren. De t-statistieken die bij de coëfficiënten horen, staan onder elke coëfficiënt tussen haakjes. Voor deze t-statistieken is de vuistregel dat een effect statistisch significant is wanneer de t-statistiek een absolute waarde van ongeveer 2 of meer heeft. Doordat de tijdshorizon voor de beschikbare data erg kort is, worden de effecten van een samenwerking voor elke vertraging van het behandelingseffect via afzonderlijke regressievergelijkingen geschat. Dit houdt in dat de schattingen van regressievergelijkingen die het effect na 5 jaar meten, minder observaties tot hun beschikking hebben en gebruiken dan de regressies die dit effect na 1 jaar meten. Er zijn 6 afhankelijke variabelen, en 5 mogelijke vertragingen van het behandelingseffect, waardoor we dus in totaal 30 regressievergelijkingen schatten. We gebruiken voor elke afhankelijke variabele dezelfde set observaties. Hierdoor is het aantal observaties voor de regressievergelijking die het effect van een samenwerking op $t+1$ meet op "Toegevoegde Waarde (1)" bijvoorbeeld hetzelfde als voor "R&D-uren (2)".

De controlegroep voor deze regressiemodellen bestaat uit zowel bedrijven die aan afgewezen verbonden zijn als alle overige bedrijven uit het bedrijvenregister die in dezelfde sectoren actief zijn. Hiermee worden bedrijven die aan gehonoreerde projecten meedoen dus vergeleken met het gemiddelde, Nederlandse bedrijf dat R&D werkzaamheden verricht, en niet enkel met bedrijven wiens bijbehorende Perspectief project is afgewezen.³⁹

Als 'startpunt' nemen we hierbij het beschikkingsjaar, hetgeen duidt wanneer een project daadwerkelijk van start is gegaan. De kolom "Toegevoegde waarde (1)" toont de verwachte ondergrens van dit effect. De effecten zijn uitgedrukt in de vorm van een semi-elasticiteit. Na een vermenigvuldiging met 100 tonen de getallen in de tabel met hoeveel procent een uitkomstmaat verandert op basis van een samenwerking. Onder elke geschatte parameter staat ook de t-score tussen haakjes, die aangeeft of een resultaat statistisch significant is. Indien een uitkomst significant is, wordt deze door middel van sterren gemarkeerd. Niet-significante resultaten moeten met een grote korrel zout worden genomen. De richting van het effect is hier onzeker van, en het kan bij zulke coëfficiënten dus het geval zijn dat een effect de verkeerde kant op is geschat.

Uit deze tabel volgt dat de samenwerking van bedrijven binnen een Perspectief-project geen consistente, statistisch significante effecten teweeg brengt. De toegevoegde waarde is na geen tijdsinterval significant anders ($p < 0,05$) tussen samenwerkende en niet-samenwerkende bedrijven. Enkele coëfficiënten komen in de buurt van de drempelwaarde om als statistisch significant te worden bestempeld, maar de effecten zijn niet consistent en veranderen in de omringende jaren soms van richting.

³⁹ Bij het toepassen van de RDD en PSM methoden maken we gebruik van een selectie binnen deze omvangrijke controlegroep.

Tabel 14 Regressie-uitkomsten van de lineaire panelmodellen. Elke cel binnen deze tabel is afkomstig uit een afzonderlijke regressie, waardoor de meeste overige regressie-specifieke statistieken (zoals R²) niet worden gepresenteerd. De t-statistieken behorende bij de coëfficiënten staan tussen haakjes. (*: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001)

	Toegevoegde Waarde (1)	Toegevoegde Waarde (2)	Personeel (1)	Personeel (2)	R&D-uren (1)	R&D-uren (2)	Aantal observaties
t+1	-0,23 (-0,91)	-0,27 (-1,06)	-0,02 (-0,73)	-0,02 (-0,83)	0,18 (1,37)	-0,06 (-0,73)	24816
t+2	-0,48 (-1,54)	-0,53 (-1,63)	-0,00 (-0,34)	-0,02 (-0,54)	0,12 (0,73)	-0,06 (-0,64)	20837
t+3	-0,32 (-1,17)	-0,34 (-1,21)	-0,16 (-0,63)	-0,01 (-0,53)	0,25 (1,51)	-0,02 (-0,18)	16258
t+4	-0,47* (-2,03)	-0,46 (-1,93)	0,01 (0,54)	0,02 (0,79)	0,41 (1,37)	-0,09 (-0,58)	11840
t+5	0,17 (0,42)	0,15 (0,39)	0,02 (0,71)	0,02 (0,54)	0,22 (1,28)	-0,25 (-1,42)	7605
Controle-variabelen	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	

SEO Economisch Onderzoek 2022

Ook de omvang van bedrijven qua personeel is niet significant te onderscheiden tussen deze twee groepen bedrijven. Ten slotte zijn ook de R&D-activiteiten binnen samenwerkende bedrijven niet te onderscheiden van de R&D-activiteiten binnen bedrijven in de controlegroep. De coëfficiënten zijn veelal overduidelijk niet-significant, waardoor we moeten benadrukken dat er weinig waarde kan worden gehecht aan de omvang of het teken van de coëfficiënten.

De schatting van dit effect kan via *Fixed Effects Panel Regression* (FEPR) op vele manieren plaatsvinden. We toetsen daarom enkele alternatieve specificaties van het model, alsook de gevoeligheid van de resultaten voor keuzes in het schattingsproces. Alle aanvullende analyses bieden echter hetzelfde eindresultaat, namelijk dat er geen meetbaar effect is van de samenwerking van bedrijven met toegewezen Perspectief-projecten op bedrijfsprestaties of bedrijfsactiviteiten.

C.4.2 Regression Discontinuity Design

Om Regression Discontinuity Design (RDD) correct uit te voeren moeten er enkele assumpties worden gemaakt omtrent de totstandkoming van de beoordelingsscores, en de relatie tussen de scores en de toewijzingsstatus. Deze zijn dankzij interviews met relevante partijen en de beschikbare data testbaar.

De beoordelingscommissie geeft voor elke projectaanvraag twee scores: (1) voor wetenschappelijke kwaliteit (WK) en (2) voor utiliteit (UT). Beide scores lopen van 1 tot 9, waarbij 1 de beste score duidt, en 9 een teken is van een bijzonder slechte aanvraag. Beide elementen wegen in het beslissingsproces van de beoordelingscommissie even zwaar mee, waardoor we ze samen kunnen voegen tot één score. Dit doen we door de twee scores bij elkaar op te tellen.

De beoordelingsscores maken het mogelijk om projecten voor elke ronde te rangschikken. Voor de implementatie van RDD is het belangrijk dat er een drempelwaarde van de score bestaat die een splitsing maakt tussen toegewezen en afgewezen projecten. Doordat de samenstelling van de commissie elk jaar anders is, en de toewijzingskeuzes voor elke ronde apart worden behandeld, is er ook voor elke ronde een unieke drempelwaarde. De

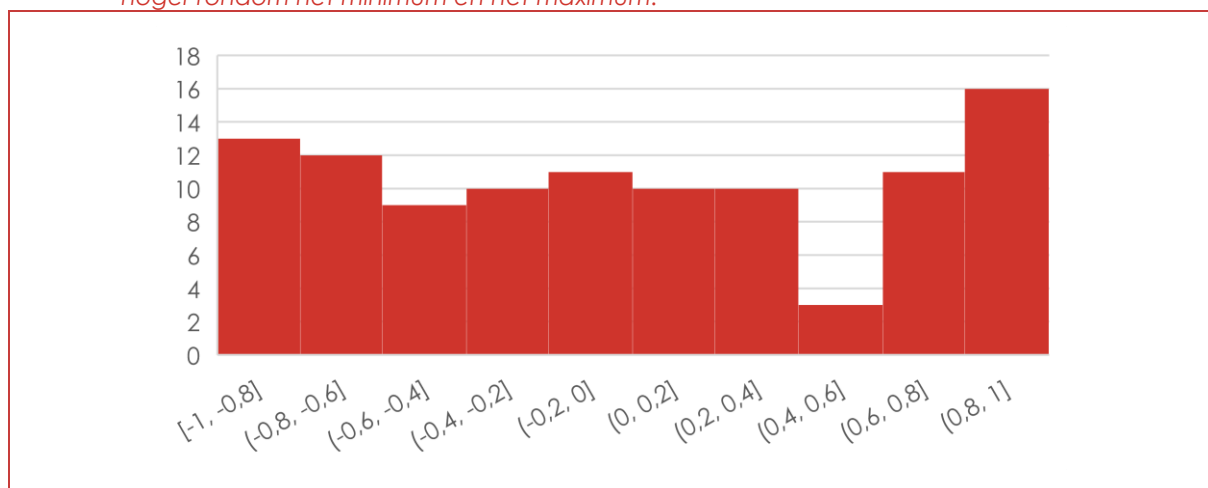
drempelwaarde schatten we dus voor elke ronde apart in. We schatten de drempelwaarde door het gemiddelde te nemen van de hoogste score van een toegewezen project en de laagste score van een afgewezen project. We kijken dus naar het middelpunt in de scores tussen het slechtst beoordeelde toegewezen project, en het best beoordeelde afgewezen project.⁴⁰

Er is slechts één geval van een project dat aan de 'verkeerde' kant van deze drempelwaarde belandt. Op zich is het mogelijk om hierdoor gebruik te maken van een fuzzy RDD aanpak, die voor zulke uitzonderingen corrigeert, maar dit brengt additionele uitvoeringscomplicaties en assumpties met zich mee. We kiezen er daardoor voor om dit ene project buiten beschouwing te laten, en de standaard, 'traditionele' RDD toe te passen.

Figuur 25 toont de verdeling van de totaalscores van alle projecten binnen de sample. Om de rondes vergelijkbaar met elkaar te maken binnen deze figuur, zijn alle drempelwaarden doorgeschoven naar 0. Daarna is het bereik van de scores voor elke ronde genormaliseerd van -1 tot 1, door de volgende transformatie op de scores toe te passen:

$$eindscore = 2 * \frac{totaalscore - minimumscore}{maximumscore - minimumscore} - 1$$

Figuur 25 Histogram met de verdeling van genormaliseerde scores, van alle rondes tezamen. Doordat de scores voor elke ronde afzonderlijk zijn genormaliseerd, is de densiteit van de verdeling hoger rondom het minimum en het maximum.



SEO Economisch Onderzoek 2022

RDD gaat ervan uit dat er een trendbreuk plaatsvindt rondom het afkappunt. De verwachting is dan dat bedrijven die vlak onder het afkappunt en vlak boven dit afkappunt het meest vergelijkbaar zijn. Immers hebben ze vergelijkbare consortia gevormd, en gingen ze een samenwerking aan binnen projectvoorstellen van een vergelijkbare kwaliteit. Het enige verschil zit dan tussen de toewijzingsstatus van het project waar ze zich aan hadden verbonden. Wanneer de sample voor het schattingsproces van de regressievergelijkingen wordt beperkt tot bedrijven die dicht in de buurt van dit afkappingspunt zitten, zou deze trendbreuk met grote nauwkeurigheid moeten kunnen worden ingeschat.

⁴⁰ De distributie van de scores is vaak niet symmetrisch, en het gemiddelde van de scores komt meestal niet overeen met de drempelwaarde tussen gehonoreerde en afgewezen projecten.

Doordat een scatterplot met polynomen mogelijk gevoelige informatie bevat over bedrijven, mogen we binnen dit rapport de relevante figuren niet verwerken. Hierdoor moet een schriftelijke beschrijving volstaan. Uit de scatterplots blijkt dat er geen meetbare trendbreuk is rondom het afkappingspunt, ongeacht welke uitkomstmaat er wordt bekeken. De distributie van uitkomstmaten, maar ook kenmerken binnen de gehele sample van bedrijven in consortia hangen niet significant samen met de scores van de beoordelingscommissie. Deze trendbreuk is ook afwezig wanneer er naar een kleine bandbreedte rondom het afkappingspunt wordt gekeken: aan beide kanten betreft het een zeer diverse set bedrijven. Dit gebrek aan een trendbreuk suggereert twee dingen. Ten eerste brengt een regressieanalyse gebaseerd op bedrijven rondom de trendbreuk waarschijnlijk geen wezenlijk andere resultaten teweeg dan het standaard lineaire panel model. Ten tweede zullen de resultaten waarschijnlijk ook niet gevoelig zijn voor parameterkeuzes in de bandbreedte rondom het afkappingspunt.

Desalniettemin voeren we voor de volledigheid de schattingen uit. Tabel 15 geeft resultaten weer van schattingen op een bandbreedte van 0,15 rondom het afkappingspunt. Zoals verwacht, volgt ook uit deze analyse dat de samenwerking binnen een Perspectief-programma geen statistisch significante effecten heeft op de prestaties of activiteiten van de betrokken bedrijven, te zien in de tabel. Ook voor deze analyse speelt de beperkte omvang van de data een belangrijke rol. Doordat het aantal bedrijven dat in de eerste plaats betrokken is bij een toegewezen of afgewezen Perspectief-aanvraag klein is binnen de gehanteerde bandbreedte, zijn de regressieresultaten gebaseerd op een beperkt aantal observaties. Hierdoor zijn de resultaten zeer gevoelig voor uitschieters binnen de data. Op basis van de specifiek samengestelde controle- en behandelgroepen schatten we dezelfde lineaire regressievergelijkingen als voor de lineaire panelmodellen. Het voornaamste verschil met de voorgaande schatting is het aantal gebruikte observaties, en de samenstelling van de sample.

Tabel 15 Regressie-uitkomsten van de RDD methode. Elke cel binnen deze tabel is afkomstig uit een afzonderlijke regressie, waardoor de meeste overige regressie-specifieke statistieken (zoals R²) niet worden gepresenteerd. De t-statistieken behorende bij de coëfficiënten staan tussen haakjes. (: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001)*

	Waarde (1)	Waarde (2)	Personeel (1)	Personeel (2)	R&D-uren (1)	R&D-uren (2)	Aantal observaties
t+1	0,53 (1,30)	0,56 (1,52)	0,11 (1,44)	0,07 (0,94)	-0,25 (-1,47)	-0,22 (-1,22)	175
t+2	-0,08 (-0,08)	0,00 (0,01)	0,04 (0,60)	0,06 (0,71)	-0,07 (-0,40)	-0,02 (-0,14)	155
t+3	-0,86 (-1,50)	-0,83 (-1,47)	0,10 (1,69)	0,09 (1,74)	-0,02 (-0,07)	0,07 (0,30)	136
t+4	-0,08 (-0,14)	0,17 (0,35)	0,14 (1,65)	0,14 (1,46)	-0,63 (-1,30)	-0,52 (-1,15)	116
t+5	0,88 (0,80)	0,54 (0,70)	0,03 (0,60)	-0,00 (-0,06)	-0,35 (-1,03)	-0,25 (-0,79)	104
Controlevariabelen	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	

SEO Economisch Onderzoek 2022

C.4.3 Propensity Score Matching

Net zoals RDD, is ook Propensity Score Matching (PSM) een methode die de samenstelling van de sample inperkt tot een groep zeer vergelijkbare bedrijven. De methode selecteert voor elk bedrijf dat bij een toegewezen project samenwerkt een bedrijf met dezelfde kenmerken uit de

groep bedrijven die niet verbonden zijn aan een gehonoreerd Perspectief-project. De bedrijven worden geselecteerd op basis van de sector en de productiefactoren arbeid, kapitaal en kennis. Doordat direct matchen op basis van meerdere criteria tegelijk in de praktijk niet haalbaar is, maken we gebruik van een propensity score, die een gewogen gemiddelde van alle kenmerken neemt.

De eerste stap van de procedure is om de propensity scores te schatten. Dit gebeurt op basis van een Logistic regressievergelijking:

$$P(T_{i,t} = 1 | sector_{i,t-1}, controls_{i,t-1}) = \frac{e^{\sum_{d=1}^D \delta_d * sector_{i,t-1,d} + \pi * controls_{i,t-1}}}{1 + e^{\sum_{d=1}^D \delta_d * sector_{i,t-1,d} + \pi * controls_{i,t-1}}}$$

Deze vergelijking kijkt naar de toewijzingsstatus van een project op tijdstip t , voor bedrijf i ($T_{i,t}$) en berekent de kans dat een bedrijf betrokken is bij een gehonoreerd project, op basis van de bedrijfskenmerken. De toewijzingsstatus, $T_{i,t}$ neemt de waarde 1 aan wanneer bedrijf i op tijdstip t een gehonoreerd project start, en 0 in alle andere gevallen⁴¹. In feite probeert de vergelijking dus te voorspellen welke bedrijven er aan gehonoreerde projecten meedoen, en welke bedrijven ofwel zijn afgewezen of niet aan een aanvraag verbonden zijn. Deze voorspelling is op zichzelf niet van belang, maar de parameters die de regressievergelijking schat wel: Als twee bedrijven, waarvan één aan een gehonoreerd project meedoet en de ander niet, dezelfde propensity scores hebben, houdt het in dat hun observeerbare kenmerken vlak voordat één bedrijf een samenwerking aanging zeer dicht bij elkaar liggen. Bedrijven met dezelfde propensity scores lijken dus erg op elkaar, en zijn statistisch niet van elkaar te onderscheiden op het moment vlak voordat een samenwerking begint.⁴² Voor elk bedrijf dat aan een toegewezen project meedraait, zoeken we ook één bedrijf dat op geen enkel punt betrokken is bij een toegewezen project. Deze matchingprocedure maakt het, net zoals RDD, aannemelijker dat de controlegroep en behandelgroep op elkaar lijken, en enkel mogelijk uit elkaar worden gedreven door de samenwerking aan een Perspectief-programma.

De panelstructuur van de data maken deze procedure wel lastiger om uit te voeren. Zo kan de matchingprocedure ook ongewenste matches vormen, zoals:

1. Dat een bedrijf op tijdstip t wordt gematched met zichzelf op tijdstip $t-1$. Binnen de hele set aan observaties zal het bedrijf waarschijnlijk vooral op zichzelf lijken.
2. Dat een bedrijf op tijdstip t wordt gematched met een ander bedrijf dat in een later stadium ($t + 1$) ook een samenwerking binnen een Perspectief-programma aangaat. Dit is ongewenst, omdat er daardoor eigenlijk twee bedrijven uit de behandelingsgroep met elkaar worden vergeleken, en er geen sprake is van een controlegroep.
3. Dat een bedrijf aan meerdere programma's samenwerkt, en daardoor meerdere keren wordt gematched. Dit is onwenselijk, omdat zo'n bedrijf minder representatief is voor het gemiddelde samenwerkende bedrijf, maar wel een zwaarder gewicht krijgt binnen de schattingsprocedure.

Om zulke ongewenste matches te voorkomen, passen we enkele restricties toe in de matchingprocedure. Ten eerste voeren we de matchingprocedure apart uit voor elke Perspectief-ronde: bedrijven die bijvoorbeeld in het jaar 2015 een samenwerking starten, kunnen enkel gematched worden op basis van kenmerken uit 2014. Als er in bijvoorbeeld, 2016

⁴¹ Ter verduidelijking: Bedrijven die niet hebben deelgenomen aan een aanvraag zijn per definitie niet betrokken bij een gehonoreerd project. Voor hen neemt de toewijzingsstatus dus altijd de waarde 0 aan.

⁴² We toetsen de matching kwaliteit op basis van gangbare waarden van Rubin's B en Rubin's R, en bekijken de kernel-density functions van de controle- en behandelingsgroep voor elke matchingprocedure.

statistisch gezien een betere match beschikbaar is, wordt die niet toegelaten. Via deze restrictie vermijden we dat bedrijven aan zichzelf worden gematched.⁴³

Ten tweede kijken we alleen naar bedrijven die in hoogstens één Perspectiefronde een samenwerking aangaan. Bedrijven die aan meerdere projecten verspreid over meerdere rondes meedoen worden dus uit de sample gezet.

Bedrijven die aan elkaar zijn gematched, worden in de sample gemarkeerd met een tag. Vervolgens schatten we de regressievergelijkingen op basis van de bedrijfsdata dat met deze tag is gemarkeerd.

Tabel 16 Regressie-uitkomsten na het toepassen van Propensity Score Matching. Elke cel binnen deze tabel is afkomstig uit een afzonderlijke regressie, waardoor de meeste overige regressie-specifieke statistieken (zoals R²) niet worden gepresenteerd. De t-statistieken behorende bij de coëfficiënten staan tussen haakjes. (: p<0,05, **: p<0,01, ***: p<0,001)*

	Waarde (1)	Waarde (2)	Personeel (1)	Personeel (2)	R&D personeel (1)	R&D personeel (2)	Aantal observaties
t+1	0,19 (0,92)	-0,02 (-0,08)	-0,39 (-0,42)	-0,169 (1,41)	0,74** (2,80)	0,81*** (3,14)	537
t+2	1,28 (0,23)	1,27 (0,23)	-0,14 (-1,36)	-0,09 (-0,86)	0,38 (1,31)	0,41 (1,51)	371
t+3	0,48 (1,56)	0,71 (1,46)	-0,13 (-0,64)	-0,31 (-1,20)	0,74 (1,69)	0,60 (1,35)	235
t+4	-0,87 (-1,49)	-0,47 (-1,31)	-0,09 (-0,72)	-0,02 (-0,29)	0,42 (1,03)	0,39 (0,96)	136
Controlevariabelen	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	

SEO Economisch Onderzoek 2022

Doordat er een extra jaar aan observaties wordt gebruikt voor het uitvoeren van de matching-procedure is het ook hier enkel mogelijk om de effecten tot en met 4 jaar na de ingang van een programma in te schatten. In tegenstelling tot de voorgaande resultaten, verschijnen hier wel tekenen van een effect van de samenwerking. Zo geven de regressies met R&D-activiteiten als uitkomstmaat weer dat er na één jaar mogelijk meer activiteiten plaatsvinden. Deze uitkomst sluit ook aan bij wat sommige bedrijven vertellen over hun deelname met het Perspectief-programma, namelijk dat het resulteert in een toename van R&D-activiteiten. Desalniettemin verdwijnt dit effect snel, en is het na 2 jaar al duidelijk niet significant meer. Samenwerkingen binnen Perspectief-projecten hebben geen aantoonbare effecten op de overige uitkomstmaten. Zoals bij de voorgaande regressies, vertonen de coëfficiënten hier vele verschillende waarden, maar is zelfs de richting van het effect statistisch gezien niet te onderbouwen.

⁴³ Doordat het aantal observaties in de potentiële controlegroep vergeleken met de behandelingsgroep groot is, vormt dit geen belemmering op de uiteindelijke kwaliteit van de matches. Tegelijk zorgt deze methode er ook voor dat er een kleinere invloed is van tijds-specifieke, ongeobserveerde factoren, die nu voor zowel de behandelingsgroep als de controlegroep gelijk zijn gehouden.

C.5 Gevoeligheidsanalyses

Zoals eerder beschreven in deze annex, zijn er vele mogelijke specificaties en parameterkeuzes voor het schatten van de regressievergelijkingen. In deze sectie geven we een beknopt overzicht van welke alternatieve specificaties we hebben getest en wat de gevolgen zijn voor de resultaten. De gevoeligheidsanalyses vertonen ongeveer dezelfde resultaten als de analyses in het voorgaande delen van deze annex.

C.5.1 *Alternatieve behandelingsvariabelen.*

We schatten de regressievergelijkingen voor elke methode in via de twee alternatieve definities van de behandelingsvariabele, zoals beschreven in sectie C.3.1. Tevens schatten we een versie van de regressievergelijking in waarin alle tijdshorizons van de behandelingseffecten tegelijk in de regressievergelijking aanwezig zijn. De vergelijking wordt dan met zowel het effect na 1 jaar, als het effect na 2, 3, 4 en 5 jaar geschat. Dit houdt in dat de behandelingseffecten voor één enkele sample worden geschat, terwijl de voorgaande tabellen een compilatie van meerdere regressievergelijkingen vormden.

De alternatieve definities en verwerking van deze behandelingsvariabelen heeft geen noemenswaardige impact op de resultaten. De effecten van een samenwerking blijven statistisch niet-significant wanneer als alternatief voor het meten van de behandeling via een dummy die aangeeft of er een lopend project is of niet, als meting wordt gehanteerd hoeveel lopende projecten er zijn, en als afzonderlijke jaarlijkse dummy's worden gebruikt die de start van een samenwerking signaleren. Deze laatste optie vertoont wel hogere significantieniveaus dan de andere specificaties, doordat het aantal observaties voor sommige regressies toeneemt en de standaardfouten krimpen. Desalniettemin geven de geschatte coëfficiënten geen consistent, eenduidig beeld van de grootte en de richting van het effect.

C.5.2 *Andere RDD bandbreedtes*

We voeren de regressies binnen de RDD methode ook uit op basis van verschillende bandbreedtes rondom het afkappingspunt. De hoofdspecificatie maakt hier gebruik van een bandbreedte van 0,15 rondom het afkappingspunt, maar de keuze voor deze bandbreedte was vrij *ad hoc*. We toetsen dezelfde regressieschatting op basis van een bandbreedte van 0,10, 0,20 en 0,25. De resultaten zijn gevoelig voor de keuze van de bandbreedte, maar bereiken nooit statistisch significante waarden. De voornaamste reden voor deze gevoeligheid is opnieuw het beperkte aantal observaties, hetgeen econometrisch gezien alleen problematischer wordt wanneer er met een sub-sample wordt gewerkt.

C.5.3 *Schatting zonder inverse hyperbolic sine transformatie*

Ten slotte schatten we alle regressievergelijkingen ook zonder de inverse hyperbolic sine (IHS) transformatie, waarbij alle variabelen in hun oorspronkelijke vorm worden gemeten. Zulke schattingen hebben het nadeel dat schaalverschillen tussen bedrijven een grotere rol spelen, en de geschatte coëfficiënten moeilijker te interpreteren zijn. Elasticiteiten en semi-elasticiteiten zijn namelijk voor elk bedrijf op dezelfde manier te interpreteren. Parameters die zijn geschat zonder de IHS (of zonder een log-transformatie) zijn geen (semi-)elasticiteiten en zijn daardoor minder representatief voor bedrijven, tenzij een bedrijf qua omvang in de buurt liggen van het gemiddelde. Wanneer een schatting bijvoorbeeld aangeeft dat er gemiddeld 10 aanvullende personen bij komen dankzij een samenwerking met een Perspectief programma, is dat voor de kleine cofinancierende mkb'ers een bijzonder groot getal, terwijl het voor de grote multinationals juist vrij weinig voorstelt. Doordat de inbreng en betrokkenheid van bedrijven proportioneel is aan de cofinanciering en bedrijfsgrootte, is ook het verwachte

effect op activiteiten en bedrijfsprestaties naar verwachting proportioneel aan de bedrijfsgrootte.

Op basis van de schattingen van de regressievergelijkingen zonder de IHS komen er nog altijd enkele sporadische significante effecten tevoorschijn. Deze wijzen echter dus geen consistente kant op. Voor de analyse op basis van de standaard lineaire panelmodellen verschijnt er bijvoorbeeld dat het aantal verrichte R&D-uren na 1 jaar groter is voor binnen Perspectief samenwerkende bedrijven dan voor niet binnen Perspectief samenwerkende bedrijven. In de omringende jaren is dit effect echter niet meetbaar, en verandert het teken van de coëfficiënt, waardoor het waarschijnlijk slechts een statistische uitschieter betreft.

C.6 Conclusie

De algemene bevinding van de econometrische effectenmeting is dat de deelname van bedrijven in Perspectief noch positieve noch negatieve aantoonbare effecten hebben op bedrijfsprestaties en bedrijfsactiviteiten. De effecten variëren gedurende de jaren tijdens de samenwerking, maar zijn niet consistent meetbaar, noch statistisch significant. Deze resultaten verschillen niet op een noemenswaardige manier tussen de drie toegepaste methoden.

Er zijn enkele belangrijke mogelijke oorzaken waarom er geen meetbare effecten te vinden zijn. De eerste reden is dat de econometrische analyse sterk is beperkt door het aantal observaties. Dit komt onder andere doordat het aantal Perspectief-aanvragen en het aantal co-financierende bedrijven beperkt is. Daarnaast zorgen de effecten met tijdsvertraging ervoor dat recent gestarte Perspectief-programma's niet meegenomen kunnen worden.

Een additionele beperking van de econometrie is dat niet alle toegepaste methoden rekening hebben gehouden met endogeniteit. De analyse houdt door middel van controlevariabelen rekening met verschillen tussen bedrijven die mogelijk gepaard gaan met de keuze om een samenwerking aan te gaan. De set beschikbare controlevariabelen is echter beperkt, en houdt vooral rekening met de samenstelling van productiefactoren binnen bedrijven. Ofschoon zulke kenmerken relevant zijn voor het bepalen van de uitkomstmaten, spelen ook andere factoren nog een rol, zoals de visie en strategie van het leiderschap, of regionale of sectorspecifieke schokken en ontwikkelingen. Enkel RDD controleert hiervoor, maar door andere databeperkingen zijn de resultaten uit de RDD-analyse niet robuust.

Een andere verklaring is dat de gebruikte uitkomstmaten niet aansluiten bij de verwachtingen en doelen van de bedrijven. Zo zien we in enquête en interviews dat bedrijven in veel gevallen een langere termijnstrategie hebben waarbij het onderhouden van een relatie met wetenschappers het primaire doel is, en er niet direct de verwachting bestaat dat dit zal leiden tot impact op hun bedrijfsresultaten op de korte termijn.

De derde mogelijke oorzaak achter de afwezigheid van gemeten effecten is dat de rol en betrokkenheid van bedrijven te klein was om grote effecten teweeg te brengen. Gezien de beperkte mate van cofinanciering zullen bedrijven geen al te grote impact verwachten en beogen met deelname aan een Perspectief-programma.

Tenslotte is het ook mogelijk dat de Perspectief-programma's een positieve invloed hebben op technologieontwikkeling en sectoren in het algemeen, en dat de cofinancierende bedrijven geen voordeel ervaren over andere bedrijven in het ecosysteem. De uitvoering van nieuwe onderzoeken en de ontwikkeling van achtergrondkennis voor nieuwe producten bevordert mogelijk ook de prestaties van niet-deelnemende bedrijven, die mogelijk gebruik kunnen maken van een deel van de output. Samenwerkingen binnen Perspectief-programma's zouden dan positieve externaliteiten veroorzaken, die de sector als geheel ten bate komen. Hetgeen niet geheel onredelijk is gezien het relatief lage TRL-niveau van de

activiteiten in Perspectief, dit soort kennis draagt dan eerder bij aan de algemene stand van de techniek dan aan de directe ontwikkeling van concrete producten en diensten bij bedrijven.

Een eerste suggestie voor mogelijk toekomstig onderzoek is om gebruik te maken van andere econometrische technieken. Toekomstig onderzoek kan de prestaties en activiteiten van bedrijven evalueren via het gebruik van Qual-VAR, Panel VAR of Panel VECM. Deze methoden zijn in staat om directe en indirecte behandelingseffecten voor individuele bedrijven te schatten, op zowel de korte als lange termijn. Zulke modellen vereisen echter een aanzienlijk langere termijn aan data. Tevens zouden ook zulke technieken lastig om kunnen gaan met het beperkte aantal commerciële bedrijven binnen de sample. Een tweede suggestie voor toekomstig onderzoek is om de set controlevariabelen aan te vullen. Binnen de huidige evaluatie is er gekozen om voor productiefactoren te controleren, wat al veel belangrijke heterogeniteit tussen bedrijven kan oppikken. Elke methode heeft echter baat bij het gebruik van aanvullende bedrijfsinformatie, zoals bepaalde balansgegevens over bedrijfsprestaties, of sectorspecifieke gegevens.

D.1 Introductie

D.1.1 Context en doelstelling

Deze econometrische annex geeft een overzicht van de resultaten van de econometrische effectmeting van deelname aan Perspectief op onderzoekersniveau, die is uitgevoerd in het kader van de evaluatie van Perspectief. De econometrische effectmeting is qua opzet vergelijkbare met de econometrische analyse die in 2016 is gebruikt voor de STW-evaluatie⁴⁴. Die aanpak borduurde toen weer voort op een van een studie die in 2013 door het CPB is gepubliceerd⁴⁵. De econometrische effectmeting heeft als doel in kaart te brengen wat de causale effecten zijn van het verkrijgen van een TTW-beurs op het niveau van de onderzoekers voor zowel wetenschappelijke als utiliteitsindicatoren. Voor een uitgebreide samenvatting van de context van deze evaluatie, en de bevindingen van de andere methoden ingezet, verwijzen wij u naar het hoofdrapport van deze evaluatie.

D.1.2 Uitdaging Effectmeting: selectiebias

De voornaamste uitdaging bij het vaststellen van een dergelijk effect is een 'selectiebias', dat wil zeggen dat succesvolle aanvragers fundamenteel anders zouden kunnen zijn dan niet-succesvolle aanvragers, waardoor een stijgende productiviteit wordt aangezien voor een effect, terwijl deze stijging mogelijk ook (deels) had plaatsgevonden zonder de beurs. Aangezien er vanzelfsprekend geen experimentele technieken (willekeurige toekenning) zijn gebruikt bij de uitvoering van de TTW-beurzen, zoals gebruikelijk in exact en medisch wetenschappelijk onderzoek, zal hier gebruik moeten worden gemaakt van quasi-experimentele methoden om een effect te meten. Het onderzoeksteam heeft hierbij de richtlijnen voor econometrische effectmeting van de Commissie Theeuwes⁴⁶ opgevolgd. Deze zelfstandige annex geeft een gedetailleerd overzicht van de gebruikte methodes en presenteert de verkregen resultaten.

D.1.3 Overzicht methodologische annex

Deze methodologische annex is als volgt ingedeeld:

- Sectie D.2 bespreekt de keuze voor indicatoren en schattingsmethodes.
- Sectie D.3 bespreekt in detail de beschrijvende gegevens van de maatstaven, en bespreekt in detail de specifieke specificaties van de schattingsmethoden.
- Sectie D.4 geeft de resultaten weer.

⁴⁴ Technopolis (2016). STW Evaluatie: Bijlage Econometrische Effectmeting

⁴⁵ Debby Lanser & Ryanne van Dalen (2013). Effects of Research Grants on Scientific Productivity and Utilisation. CPB Discussion Paper 248

⁴⁶ Commissie Theeuwes (2012). 'Durf te meten', Eindrapport Expertwerkgroep Effectmeting

D.2 Methodologie: Maatstaven en Schattingsmethodes

D.2.1 Indicatoren: keuze en definitie

Aangezien de doelstelling van TTW en Perspectief zowel het bevorderen van Wetenschappelijke Kwaliteit als Utiliteit (toepassing van kennis) is, is het voor een relevante effectmeting belangrijk om ook relevante indicatoren in beide domeinen te kiezen. Voortbouwend op de CPB-studie is er in de 2016 STW-evaluatie een redelijk breed palet aan indicatoren voor wetenschappelijke kwaliteit (WK) en Utiliteit (UT) gekozen (zie Tabel 17).

In deze econometrische annex staan we enkel stil bij de indicatoren en analyses op het niveau van onderzoekers. Naast de econometrie op het niveau van onderzoekers is er ook een econometrische studie uitgevoerd op bedrijfsniveau, welke in annex C wordt toegelicht. Hoewel dit in principe van elkaar losstaande analyses zijn, is waar nodig de aanpak op elkaar afgestemd. De bevindingen uit beide econometrische sporen komen gecombineerd met de inzichten verkregen uit de andere methoden samen in de hoofdtekst van dit evaluatierapport.

Hoewel de selectie van indicatoren op hoofdlijnen overeenkomt met de vorige keer, is er op een aantal terreinen gekozen om andere indicatoren in te zetten. Zo is er deze keer de keuze gemaakt geen indicatoren te gebruiken met betrekking tot patenten, omdat deze indicatoren relatief veel inspanning vereisen, en nu met de toevoeging van de bedrijveneconometrie minder meerwaarde heeft voor de analyse. Daarentegen zijn er wel een aantal indicatoren bijgekomen die effecten op loopbaanontwikkeling, mobiliteit en zichtbaarheid van de onderzoekers in kaart brengen. CWTS heeft voor de aanlevering van de bibliometrische indicatoren de koppeling tussen de NWO-data en de eigen bibliometrische database verzorgd, waarnaast andere indicatoren door NWO of Technopolis zijn verzameld.

In overeenstemming met de vorige evaluatie delen wij de onderzoeksperiode op in drie perioden (waarbij t0 het toekenningjaar is):

- **Voor** (t-3 t/m t-1): de periode voorafgaand aan de toewijzing van het Perspectiefprogramma.
- **Implementatie** (t0 t/m t+2): de eerste jaren waarin een Perspectief-programma op gang komt en er nog relatief weinig resultaten te verwachten zijn.
- **Resultaat** (t3 t/m t+5): de periode waarin de eerste onderzoeksresultaten duidelijk zullen worden.

Hoewel de driedeling vergelijkbaar is met het vorige onderzoek, zijn er voor dit onderzoek met 3 jaar i.p.v. 4 jaar net wat kortere perioden gebruikt. De hoofdreden hiervoor is dat de beschikbare data van NWO een kortere periode beslaat en bij het gebruik van langere perioden er steeds minder data beschikbaar blijft voor de analyses. In onze robuustheidstesten hebben we nog andere tijdsperioden bekeken, maar dat vormde geen aanleiding om deze tijdsperioden te herzien.

Tabel 17 Modelspecificatie: gebruikte variabelen

Variabele	Type variabele	Bron
Wetenschappelijke output		
Wetenschappelijke productie: Aantal peer-reviewed publicaties	Afhankelijke	WoS (CWTS)
Wetenschappelijke kwaliteit: Mean normalized citation score	Afhankelijke	WoS (CWTS)
Interactie met industrie		
Publiek-private samenwerking: aantal co-publicaties met bedrijven	Afhankelijke	WoS (CWTS)

Variabele	Type variabele	Bron
Werkzaam in industrie: publicaties waarin de onderzoeker zelf een private entiteit als affiliatie heeft	Afhankelijke	WoS (CWTS)
Loopbaaneffecten		
Hoogleraarschap	Afhankelijke	NARCIS
Verdere Beurzen	Afhankelijke	NWO
Zichtbaarheid		
Publicaties gelinkt op basis van DOI met ten minste 1 Tweet	Afhankelijke	CrossRef (CWTS)
Publicaties gelinkt op basis van DOI aan ten minste 1 nieuwsartikel	Afhankelijke	CrossRef (CWTS)
Publicaties met op basis van DOI ten minste 1 verwijzing op StackExchange	Afhankelijke	CrossRef (CWTS)
Publicaties met op basis van DOI ten minste 1 verwijzing op Wikipedia	Afhankelijke	CrossRef (CWTS)
Controle en RDD-variabele		
Ontvangst Beurs (binair & aantal beurzen)	Onafhankelijke	NWO TTW
Beoordelingsscore	Controle RDD	NWO TTW
Andere eerder/gelijktijdig ontvangen beurzen (m.n. Talentprogramma); Hoofd/mede-aanvrager status; Geslacht; Indieningsjaar.	Controle	NWO TTW

Technopolis Group 2022

D.2.2 Keuze schattingsmethoden

Voortbouwend op het onderzoek uit 2016, kiezen wij voor een combinatie van regressie discontinuïteitsanalyse (RDD) en Fixed Effects (FE). De RDD-analyse heeft als voordeel dat deze een natuurlijk experiment zo dicht mogelijk benadert⁴⁷, door gebruik te maken van een uiteindelijk willekeurige scheidslijn tussen succesvolle en niet-succesvolle aanvragen, waardoor aanvragen dicht rondom deze grens (discontinuiteit) gemiddeld gesproken geen structurele noch trendverschillen kennen. De RDD-aanpak heeft echter ook beperkingen: we meten slechts per definitie een lokaal effect (LATE) en we zijn afhankelijk van voldoende beschikbaarheid van juryscores en voldoende waarnemingen rondom het afkappunt. De FE-analyses bieden hier soelaas: deze kunnen op alle waarnemingen worden toegepast en meten een gemiddeld effect. Ook is in deze analysevorm het incorporeren van onderzoekers met meerdere succesvolle aanvragen beter mogelijk ten opzichte van RDD. Het nadeel is dat FE-analyses niet kunnen corrigeren voor trendverschillen in relevante niet-geobserveerde variabelen (zoals iemands ambitie, cognitie, wetenschappelijk/industriële netwerk). De methodes vullen elkaar dus goed aan.

D.2.3 Beperkingen

Bij de interpretatie van de resultaten is het van belang nog rekening te houden met de volgende beperkingen in de analyse:

- **Additionaliteit:** we kijken niet naar de impact van Perspectief, maar de invloed van Perspectief in aanvulling op het bestaande instrumentarium. Afgewezen Perspectief-aanvragen zullen in veel gevallen in enige vorm nog een voortzetting krijgen, mogelijk via indiening bij een ander financieringsinstrument. Hierdoor kan niet helemaal gesteld worden dat afgewezen onderzoekers geheel onbehandeld blijven. Daarnaast beslaat Perspectief niet alle werkzaamheden van de onderzoekers betrokken bij een Perspectief-programma

⁴⁷ Lee, David S., and Thomas Lemieux. 2010. "Regression Discontinuity Designs in Economics." *Journal of Economic Literature*, 48 (2): 281-355

en komt sommige output voort uit werkzaamheden daterende van voor de start van het Perspectief-programma.

- **Keuze indicatoren:** hoewel we een brede en complementaire set aan indicatoren hebben samengesteld, hebben al deze indicatoren zo hun beperkingen. Auteurschapsattributie praktijken kunnen namelijk verschillen tussen instelling en domein, en kunnen zelfs over tijd veranderen. Hoewel we geen reden hebben om te veronderstellen dat hierin structurele verschillen bestaan tussen onderzoekers betrokken bij toegewezen in vergelijking met afgewezen aanvragen, blijft het toch van belang dit mee te nemen bij de interpretatie van de resultaten.

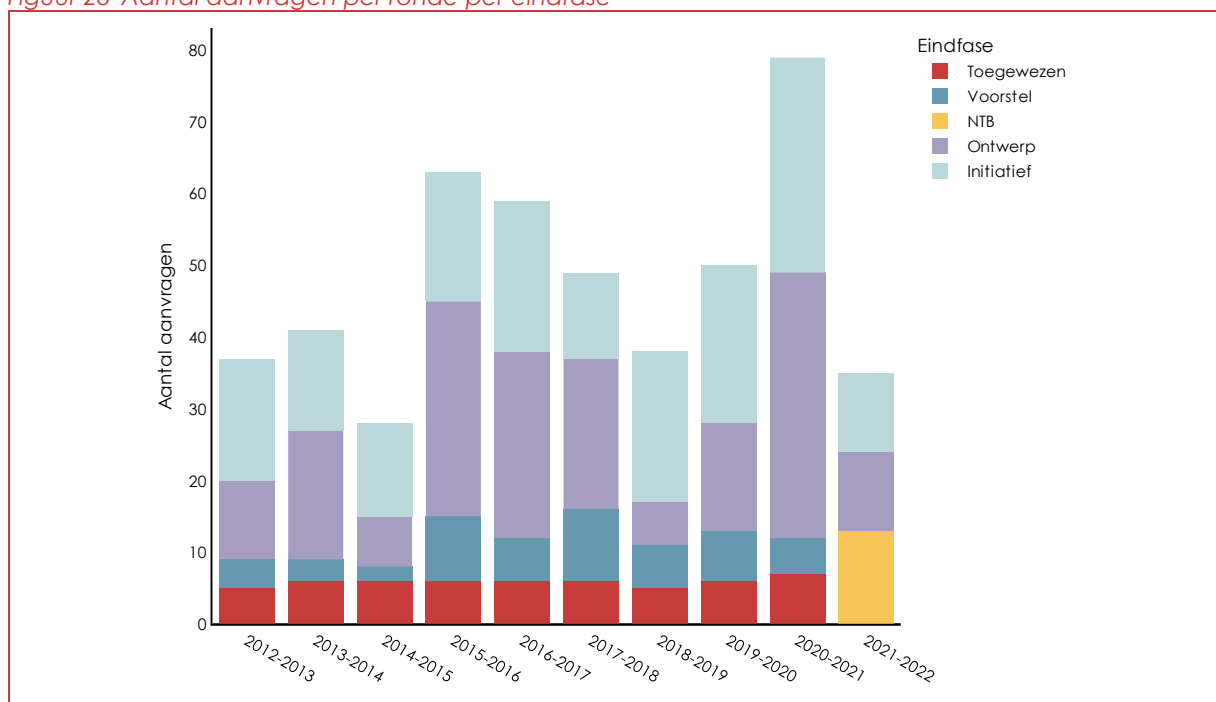
D.3 Specificatie schattingsmethoden

D.3.1 Populatie

In de door NWO aangeleverde bestand zaten 439 aanvragen over de periode 2012-2021 verdeeld over 5 verschillende 'Eindfases'. Dit betreft het maximale eindstadium van een voorstel, lopens van initiatief→ontwerp→voorstel→toegewezen. De categorie NTB betreft enkel aanvragen uit de ronde 2021-2022 die nog in afwachting zijn van een jury scores alvorens ze geclassificeerd zullen worden als "voorstel" of "toegewezen".

Voor deze studie nemen we enkel aanvragen mee die als eindfase "voorstel" of "toegewezen" hebben, aangezien aanvragen gestrand in de initiatief- of ontwerpfase geen goede controlegroep zijn. Dit is omdat aanvragen die in deze fase afgefallen zijn, nog minder ver ontwikkeld zijn en er verschillende factoren een rol gespeeld kunnen hebben waarom er uiteindelijk geen indiening in fase 3 heeft plaatsgevonden. Hierdoor kunnen er structurele verschillen zijn tussen de consortia die gestrand zijn in fase 2 en 3, waardoor het geen goede controlegroep is. Daarnaast zijn voor aanvragen die gestrand zijn in de initiatieffase tevens geen jury scores beschikbaar, waardoor deze niet in een RDD meegenomen zouden kunnen worden. Hierdoor blijven er uiteindelijk 105 aanvragen over.

Figuur 26 Aantal aanvragen per ronde per eindfase

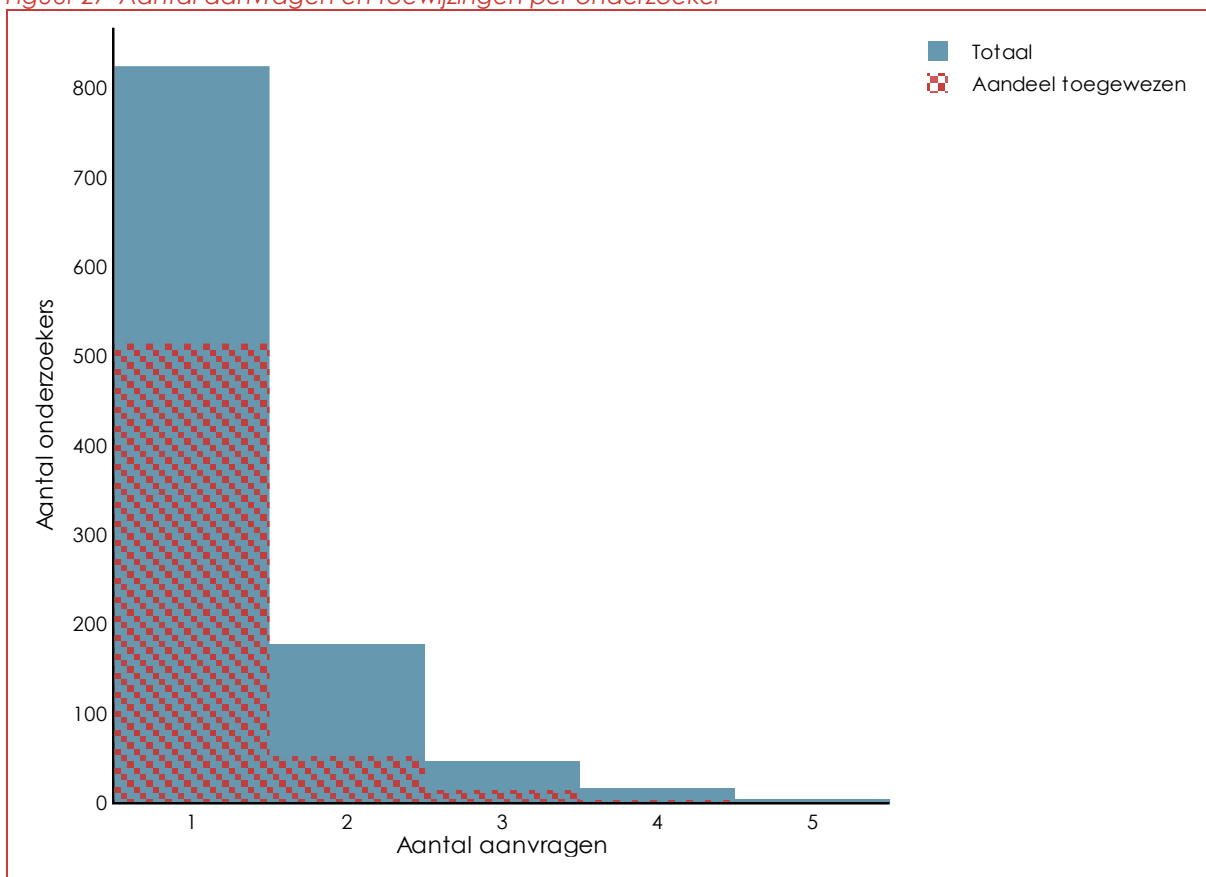


Technopolis op basis van NWO-data (2022)

Uiteindelijk zijn we geïnteresseerd in de effecten die zichtbaar worden op het niveau van de onderzoekers. Als we de data van de aanvragen verder uitwerken naar het niveau van de onderzoekers, dan blijven er 1432 aanvrager-aanvraag combinaties over waarvan we voor 1389 volledige NWO-informatie hebben. Met onderzoeker-aanvraag combinatie bedoelen we één specifieke onderzoeker binnen één specifieke aanvraag; een onderzoeker kan immers meerdere aanvragen doen en een aanvraag kan worden gedaan door meerdere onderzoekers.

In totaal gaat het om 1065 unieke onderzoekers die gemiddeld bij 1,3 Perspectief-aanvraag betrokken zijn. Gemiddeld krijgen deze onderzoekers 0,62 keer een voorstel toegewezen. Voor de succesvolle aanvragers ligt dit aantal op 1,14.

Figuur 27 Aantal aanvragen en toewijzingen per onderzoeker



Technopolis op basis van NWO-data

D.3.2 Beschrijving onderzoekspopulatie

Om een goed idee te krijgen van de ordes van grootte van de verschillende effecten, presenteert Tabel 18 de gemiddelde waarden voor de onderzoekers binnen de Perspectief-data voor de verschillende tijdsperiodes. Hierbij is gekozen om deze presentatie op basis van het RDD-sample te doen, omdat in dat sample enkel onderzoekers zijn meegenomen met een enkele toewijzing en daarmee duidelijk onderscheid is te maken tussen de voor-, implementatie- en resultaatperiodes. Een toelichting op de afbakening van het RDD-sample vindt u in de volgende paragraaf.

Tabel 18 Gemiddelden voor RDD-dataset

	Voor (t-3 t/m t-1)		Implementatie (t0 t/m t2)		Resultaat (t3 t/m t5)	
	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
Wetenschappelijke output						
Aantal publicaties	7,63	7,56	7,98	8,08	8,07	7,03
Mean normalized citation score	1,54	1,50	1,35	1,42	1,45	1,15
Interactie met industrie						
Aantal publiek-private publicaties	0,91	0,85	0,98	0,87	0,92	0,68
Aantal publicaties met industriële affiliatie voor aanvrager	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,04
Loopbaaneffecten						
Hoogleraarschap	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Verdere talent beurzen	0,06	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04
Zichtbaarheid						
Publicaties met tweet	2,31	2,72	2,69	3,37	3,25	3,05
Publicaties met nieuwsartikel	0,15	0,23	0,16	0,28	0,16	0,21
Publicaties met verwijzing op StackExchange	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Publicaties met verwijzing op Wikipedia	0,16	0,26	0,14	0,20	0,12	0,13

Technopolis (2022) op basis van Wos (CWTS) en NWO-data

D.3.3 RDD

D.3.3.1 Data

Zoals in de Uiteindelijk zijn we geïnteresseerd in de effecten die zichtbaar worden op het niveau van de onderzoekers. Als we de data van de aanvragen verder uitwerken naar het niveau van de onderzoekers, dan blijven er 1432 aanvrager-aanvraag combinaties over waarvan we voor 1389 volledige NWO-informatie hebben. Met onderzoeker-aanvraag combinatie bedoelen we één specifieke onderzoeker binnen één specifieke aanvraag; een onderzoeker kan immers meerdere aanvragen doen en een aanvraag kan worden gedaan door meerdere onderzoekers.

In totaal gaat het om 1065 unieke onderzoekers die gemiddeld bij 1,3 Perspectief-aanvraag betrokken zijn. Gemiddeld krijgen deze onderzoekers 0,62 keer een voorstel toegewezen. Voor de succesvolle aanvragers ligt dit aantal op 1,14.

Figuur 27 te zien is, heeft een klein deel van de onderzoekers meerdere Perspectief-aanvragen toegewezen gekregen. Voor de RDD zijn onderzoekers met meerdere toekenningen uitgesloten van de analyse, omdat we in een RDD niet direct kunnen controleren voor meerdere parallelle effectperiodes. Hierdoor vervaagt een duidelijk conceptueel onderscheid tussen 'voor' interventie en 'na' interventie. Er ontstaat hierdoor een risico van 'dubbel tellen' wanneer meerdere beurzen in dezelfde periode worden ontvangen, waarbij elke beurs het geaggregeerde effect 'voor eigen rekening' neemt, en daarmee wordt de effectmeting onbetrouwbaar. Daarnaast hebben we van de aanvragers met een succesvolle aanvraag eventuele overige niet-succesvolle aanvragen uitgesloten omdat dit anders zou kunnen leiden

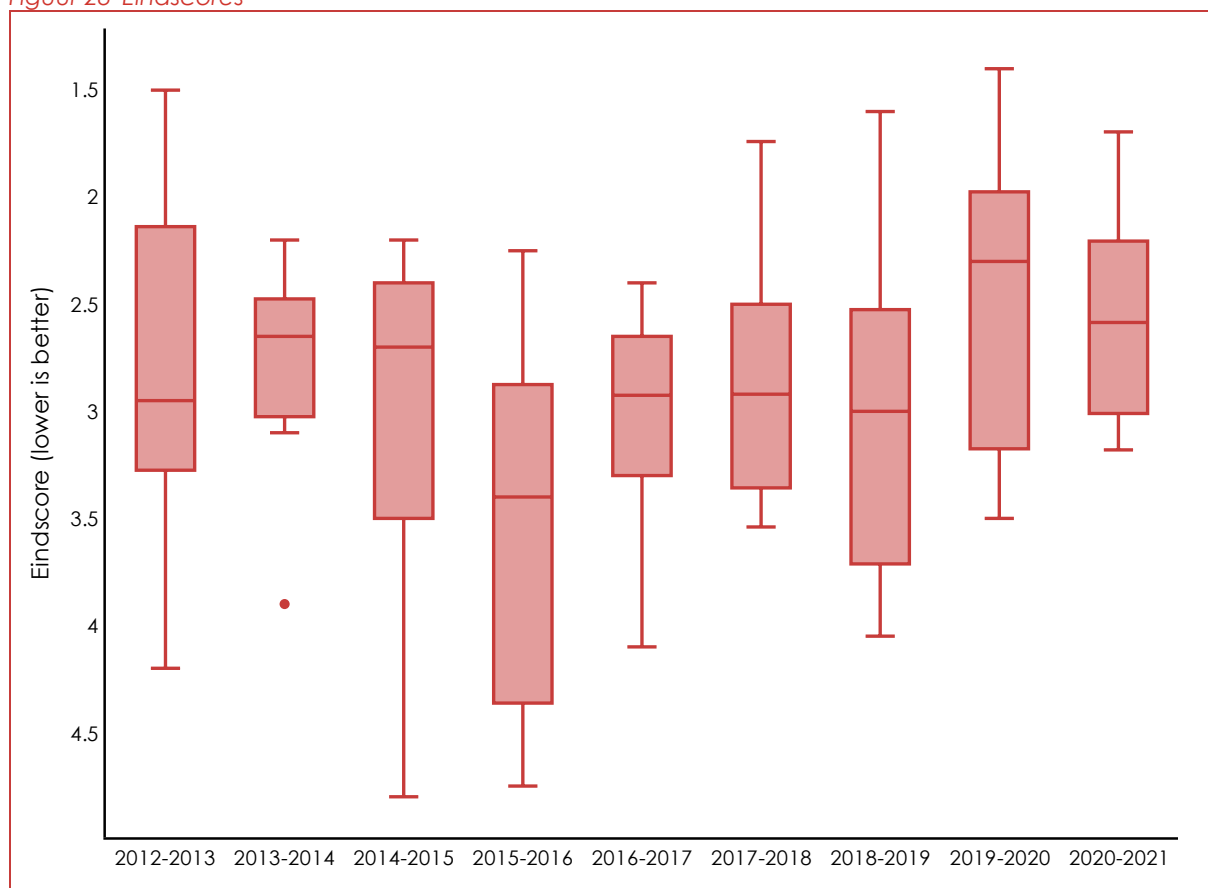
tot een situatie waarin een onbehandelde onderzoeker (een onderzoeker met een afgewezen aanvraag) toch behandeld blijkt te zijn via een andere succesvolle aanvraag.

D.3.3.2 Bandbreedte selectie

In fase 3 van een Perspectief-aanvraag zijn juryscores doorslaggevend voor de beslissing betreffende toekenning of afwijzing van aanvragen. Juryscores worden in het kader van dit onderzoek gebruikt in de RDD-analyse om de verschillen te bekijken tussen aanvragen die het net wel en aanvragen die het net niet hebben gehaald.

Hoewel we deze scores voor elk jaar hebben, is het niet mogelijk scores direct te vergelijken tussen de jaren. Op basis van de distributie van scores zoals gepresenteerd in Figuur 28, uitspraken van enkele experts, en de bevindingen tijdens de vorige evaluatie, achten we het aannemelijk dat de uiteindelijke scores meer de onderlinge verschillen in kwaliteit tussen aanvragen in dezelfde ronde reflecteren, dan dat deze iets zeggen over kwaliteitsverschillen tussen rondes. Dit wordt goed zichtbaar in Figuur 28, die laat zien dat er behoorlijke verschillen zijn tussen de jaren. Om deze data geschikt te maken voor RDD hebben we gebruik gemaakt van min-max normalisatie waar 0 het omslagpunt is tussen toe- en afgewezen aanvragen.

Figuur 28 Eindscores



Technopolis op basis van NWO-data

Aangezien het principe van het RDD-mechanisme conceptueel is gebaseerd op het vergelijken van onderzoekers net boven en onder het afkappunt, is het definiëren van de bandbreedte een belangrijke keuze (wat is "net"). Wij gebruiken hiervoor twee gangbare

methoden: MSE (Mean Square Error) en CERRD (Cover Error Rate Regressie Discontinuïteit). Beide methoden werken dynamisch, dat wil zeggen dat ze een optimale bandbreedte kiezen die voor elke unieke variabele en specificatie weer opnieuw berekend wordt.

In de 2016 evaluatie bleek er sprake van een substantieel aantal cross-overs en no-shows. Een cross-over is een voorstel dat een score had onder het afkappunt, maar uiteindelijk toch is toegekend. Een 'no-show' is daarentegen juist een voorstel dat wel een score boven het afkappunt had, maar uiteindelijk geen beurs heeft gekregen. Een dergelijk fenomeen betekent dat een zogenoemde 'fuzzy' regressie discontinuïteitsanalyse moet worden toegepast. Aangezien het in de huidige data gaat om slechts twee gevallen in 2012-2013, hebben we besloten deze aanvragen buiten beschouwing te laten en een standaard RDD uit te voeren.

D.3.3.3 Modelspecificatie

In de RDD gaan we ervan uit dat de groepen net boven en net onder het afkappunt niet structureel verschillen. Desalniettemin kunnen er wel verschillen zijn in discipline die de effectmeting bemoeilijken. Daarom hebben we gebruik gemaakt van een verschil-in-verschil uitkomstmaat voor de RDD. Daardoor kijken we enkel naar de verschillen in ontwikkeling tussen toegewezen en afgewezen onderzoekers rond het afkappunt, en filteren we eventuele discipline-effecten zoveel mogelijk weg.

In de RDD hebben we daarnaast het jaar van toewijzing als covariaat toegevoegd aan het model en hebben we net zoals in de voorgaande evaluatie specificaties gedraaid met 0 en 1 polynomen.

D.3.4 Fixed Effects

Een Fixed Effects analyse is gebaseerd op het principe van het 'neutraliseren' van persoonsgebonden effecten door enkel naar de ontwikkeling over tijd te kijken. Dit gebeurt door het 'de-meaning', feitelijk gezien het aftrekken van de gemiddelde productiviteit van een specifieke onderzoeker over de jaren heen van iedere observatie. Technisch gezien kan dit worden geïmplementeerd door het toevoegen van 'dummy's' op onderzoekerniveau in een standaard OLS panelregressie. Het grote voordeel van een Fixed Effects aanpak is dat de statische persoonsgebonden factoren hiermee automatisch geen invloed meer kunnen uitoefenen op de schatting. Dit geldt ook voor niet-gemeten statische karakteristieken. De keerzijde hiervan is overigens wel dat het onmogelijk is om het effect van statische variabelen (zoals geslacht) te meten. Een Fixed Effects aanpak kan dus uitkomst bieden bij een verwachte selectiebias waar niet-gemeten karakteristieken van onderzoekers een verstrend effect kunnen hebben op de schattingsfunctie.

Een grote inherente beperking van de Fixed Effects aanpak is echter dat deze niet kan controleren voor niet-waarneembare achtergrondkarakteristieken die over tijd veranderen én gerelateerd zijn aan de productiviteitsindicator. Een voorbeeld hierbij zou kunnen zijn een bepaalde mediabekendheid die bijdraagt aan succesvolle onderzoekerscarrière, maar niet direct meetbaar is in onze dataset. Dergelijke verschillen hebben geen effect wanneer deze variaties vrij willekeurig over de onderzoekspopulatie zijn verdeeld, maar verstoren de nauwkeurigheid van de schatting wanneer de groep met een toekenning structureel een andere trend vertoont dan de afgewezen groep.

Deze 'gemeenschappelijke trend' assumptie kan per definitie niet volledig worden getoetst, maar in de modellen zijn wel covariaten voor de uitkomstmaat van voorgaande jaren meegenomen. Daarnaast is de RDD-aanpak complementair; het gebruik maken van het

juryselectiemechanisme zorgt dat een gemeenschappelijke trend zeer aannemelijk is voor aanvragers rondom het afkappunt.

Naast de persoonsgebonden effecten zijn er aan de Fixed Effects specificatie ook tijdseffecten toegevoegd om de trend over tijd te neutraliseren. Dit is gedaan door het aantal jaar dat is verstreken sinds de eerste Perspectief-aanvraag mee te nemen in het model, zodat ook eventuele carrièrefase-effecten geneutraliseerd worden.

De panelstructuur van de Fixed Effects specificatie biedt de mogelijkheid om meervoudige toewijzingen mee te nemen. Daartoe is als onafhankelijke variabele het aantal actieve Perspectief aanvragen meegenomen, wat ervoor zorgt dat de effecten als het ware gestapeld worden. Als robuustheidtest hebben we ook specificaties gedraaid met uitsluiting van meervoudige toewijzingen, maar dat heeft niet tot wezenlijk verschillende resultaten geleid.

Voor elke specificatie zijn heteroskedastisch-robuste standaardfouten gebruikt, omdat de assumptie van homoskedastisiteit (een constante variatie over verschillende niveaus van productiviteit) zeer waarschijnlijk niet standhoudt voor indicatoren zoals publicaties en citaties.

D.3.5 Robuustheid checks

Als onderdeel van deze studie hebben we diverse specificaties getest. De extra modellen hebben geen reden gegeven de bestaande specificatie aan te passen. In deze extra checks hebben we onder andere gekeken naar:

- **Tijdsperioden:** wijzigingen in tijdsperioden lijden niet tot wezenlijk andere resultaten. Het oprekken van de tijdsperioden zorgde er alleen voor dat de sample dermate klein werd dat het aantal gevonden significante effecten werd beperkt.
- **Verschillen tussen junior en senior onderzoekers:** het zou mogelijk zijn dat de effecten op senior onderzoekers anders verlopen dan de effecten op junior onderzoekers. We hebben dit onderscheid proberen te maken door modellen apart te draaien zonder professors en hoofdaanvragers in de steekproef leiden niet tot wezenlijk andere resultaten.
- **Normalisatie van uitkomstmaten:** in sommige uitkomstmaten is er sprake van een grote spreiding. Zo zijn er onderzoekers met meer dan 50 publicaties per jaar, waarvan af te vragen is of deze aantallen een goede indicator zijn voor de productiviteit van deze onderzoekers, of dat dit meer discipline-specifieke auteurschapsattributiepraktijken reflecteren. Daarom hebben we verschillende extra specificaties van de modellen gedraaid met onder andere uitsluiting van de outliers, het toepassen van een cap op sommige variabelen, dummy's, en log-normalisatie. Deze verschillende specificaties gaven geen wezenlijk andere resultaten.
- **Behandeling afwezigheid data:** Voor onderzoekers waarvoor CWTS geen publicatiedata heeft kunnen vinden, zijn we ervan uitgegaan dat dit door een fout in de koppeling komt, en beschouwen we deze datapunten als missende data. Daarnaast zijn er verschillende manieren waarop nulwaarden op sommige indicatoren geïnterpreteerd kunnen worden. Een aantal van 0 publicaties kan gezien worden als geen wetenschappelijke productiviteit, maar kan ook gezien worden als iemand die in die jaren nog niet actief was als onderzoeker. Daarom beschouwen we alle publicaties voorafgaand aan de eerste publicatie als missende data. Daarnaast wordt voor onderzoekers met 0 publicaties verondersteld dat de genormaliseerde citatiescore (MNCS) ook 0 is. Dit is onzes inziens een te harde afstraffing en reflecteert niet de daadwerkelijke kwaliteit van de onderzoeker. Daarom beschouwen we MNCS als missende data voor jaren waarin een onderzoeker niet

publiceert. Desalniettemin leiden het gebruik van de originele dataset niet tot wezenlijk andere resultaten.

D.4 Resultaten

D.4.1 Resultaten

Tabel 19 vat de resultaten samen. Voor de RDD vinden we enkele significante resultaten die hieronder worden toegelicht. Voor de fixed effects modellen vinden we geen significante resultaten.

De RDD-modellen zijn in verschillende specificaties gedraaid voor de bandbreedteselectie en aantal polynomen. Over het algemeen zijn er geen grote verschillen tussen de uitkomsten; de verschillen betreffen beperkte verschillen in de coëfficiënt en significantie. Enkel voor de indicator met betrekking tot het hebben van een industriële affiliatie vinden we alleen significante resultaten voor het model met het gebruik van CERRD en 1 polynoom. De coëfficiënten van de andere modellen zijn wel in dezelfde richting, maar zijn verre van significant. Tabel 19 geeft de resultaten weer voor de modellen met de sterkste significantie.

Kort samengevat; Onderzoekers die "net wel" financiering van Perspectief toegewezen krijgen zien in vergelijking met onderzoekers die "net niet" financiering toegewezen hebben gekregen:

- **Toename in aantal publicaties:** een toename in hun aantal publicaties in de periode t3-t5 na toewijzing.
- **Toename in aantal publiek private publicaties:** een toename in hun aantal publiek-private co-publicaties in de periode t3-t5 na toewijzing.
- **Afname in overstap naar industrie in eerste jaren na toewijzing:** krijgen minder vaak een industriële affiliatie in de eerste drie jaar na toewijzing. Dit zou een gevolg kunnen zijn van dat onderzoekers met een succesvolle Perspectief-aanvraag druk bezig zijn met de implementatie en niet snel zullen wisselen van baan. Of andersom; onderzoekers die een aanvraag afgewezen krijgen, stappen over naar de industrie om alsnog hun plannen te verwezenlijken. Op basis van deze data zijn dit enkel hypothesen voor nader onderzoek.

Tabel 19 Modellen en resultaten

	Implementatie (t0 t/m t2)				Resultaat (t3 t/m t5)			
	RDD		Fixed effects		RDD		Fixed effects	
	Coef.	n	Coef.	n	Coef.	n	Coef.	n
Wetenschappelijke output								
Aantal publicaties	0,20	287	-0,04	1043	3,31*	261	-0,27	1043
Citatiescore (MNCS)	0,23	369	-0,02	1042	0,18	151	-0,12	1042
Interactie met industrie								
Aantal publiek private publicaties	0,13	267	0,02	1043	1,30**	90	-0,11	1043
Aantal publicaties met industriële affiliatie voor aanvrager	-0,14*	193	-0,02	1043	0,10	163	-0,00	1043
Carriere								
Latere funding ontvangen	0,04	184	0,01	1021	0,07	161	0,00	1021

	Implementatie (t0 t/m t2)				Resultaat (t3 t/m t5)			
	RDD		Fixed effects		RDD		Fixed effects	
	Coef.	n	Coef.	n	Coef.	n	Coef.	n
Hoogleraarschap	NB(3)	NB(3)	NB(1)	NB(1)	NB(3)	NB(3)	NB(1)	NB(1)
Zichtbaarheid								
Aantal met publicaties met Tweets	-1,80	79	NB(2)	NB(2)	NB(3)	NB(3)	NB(2)	NB(2)
Nieuws	-0,10	166	NB(2)	NB(2)	-0,32	41	NB(2)	NB(2)
StackExchange	-0,01	132	NB(2)	NB(2)	NB(3)	NB(3)	NB(2)	NB(2)
Wikipedia	-0,05	166	NB(2)	NB(2)	0,32	41	NB(2)	NB(2)

Technopolis (2022) op basis van data van NWO en CWTS (WoS). Significantiewaarden: *=0.10, **=0.05, ***=0.01. NB(1)=Indicator niet geschikt voor panelstructuur. NB(2) = Data voor te weinig jaren. NB(3)=te weinig datapunten

