



# Samen werken aan innovatie

Een overzicht van Nederlandse bedrijven in betaalde publiek-private samenwerkingen en contractonderzoek met TNO

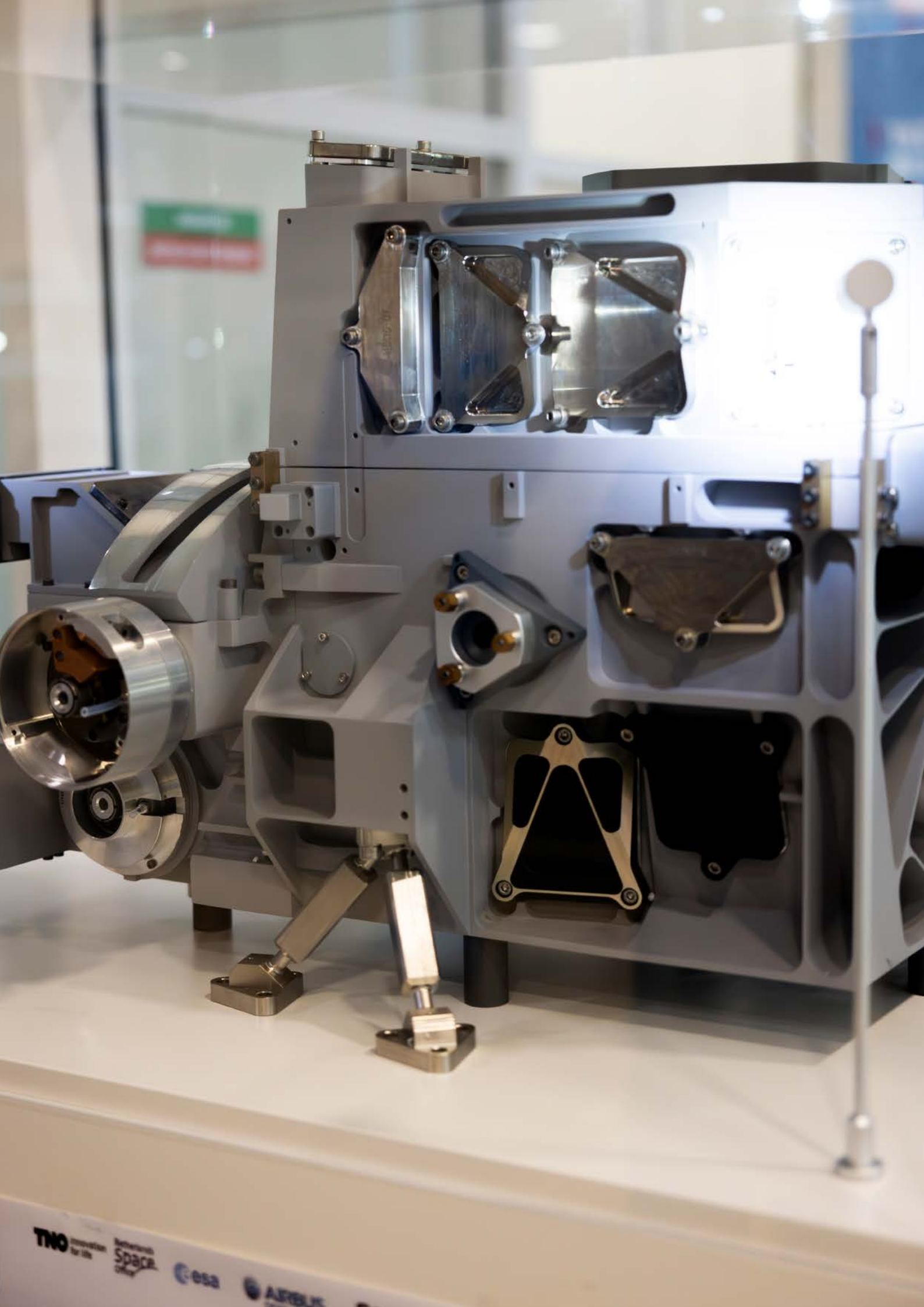
Jaap Jansen (CBS), Gerben de Jong (SEO), Tommy Span (EZK) en Hochun Wu (CBS)



Dit rapport is tot stand gekomen in het kader van het BAT-lab, het beleidsanalyzelaboratorium van het Directoraat-Generaal voor Bedrijfsleven en Innovatie (DG B&I) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Daar wordt nauw samengewerkt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en het Beleidsanalyseteam (BAT) van DG B&I. Centraal in deze samenwerking staan beleidsgedreven analyses op basis van microdata.

# Inhoudsopgave

<b>Managementsamenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Achtergrond	7
1.2 Afbakening	8
1.3 Onderzoeksvragen	8
1.4 Leeswijzer	9
<b>2. Data</b>	<b>10</b>
2.1 Onderzoeksvormen en afbakening van de dataset	10
2.2 Koppeling met de microdata van het CBS	11
2.3 Samenstelling vergelijkingsgroep	12
<b>3. Bevindingen</b>	<b>14</b>
3.1 Projectkenmerken	14
3.1.1 Roadmaps	14
3.1.2 Type financiële relatie	15
3.2 Bedrijfsdemografische kenmerken	15
3.2.1 Grootteklasse	15
3.2.2 Bedrijfstak	17
3.2.3 Bedrijfsleeftijd	18
3.2.4 Conclusie bedrijfsdemografische kenmerken	19
3.3 Bedrijfsprestaties	19
3.3.1 Bedrijfsomzet	20
3.3.2 Productiviteit	20
3.4 Vernieuwing	21
3.4.1 S&O-inspanningen	21
3.4.2 Patenten	23
3.4.3 Omzet uit vernieuwing	23
3.5 Startups en scale-ups	24
<b>4. Clusteranalyse</b>	<b>26</b>
4.1 De vijf clusters	26
4.2 Samenhang van de clusters met TNO-projectkenmerken	29
<b>5. Conclusie</b>	<b>31</b>
5.1 Bevindingen	31
5.2 Onderzoeksaanbevelingen	32
<b>Literatuur</b>	<b>34</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>35</b>
Bijlage 1 Stroomschema koppeling in termen van TNO-omzet	35
Bijlage 2 Beschrijving van de Techleap dataset	36
Bijlage 3 Vaststellen van het aantal clusters in de clusteranalyse	37



TNO

between  
SPACE  
and  
Earth

esa

ARBUS

# Managementsamenvatting

De Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO) is één van de vijf toegepast onderzoek organisaties (TO2) in Nederland en heeft als doel om impactvolle innovaties te creëren voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving. Bedrijven, kennisinstellingen en overheden kunnen TNO vragen contractonderzoek voor product- of innovatieontwikkeling uit te voeren of dit samen met TNO doen in publiek-private samenwerkingen (PPS). Voor de uitvoering van samenwerkingsonderzoek ontvangt TNO een rijksbijdrage van de overheid. Het is daarmee één van de instrumenten van de Rijksoverheid om investeringen in onderzoek, ontwikkeling en innovatie te stimuleren en dus één van de mogelijkheden die bedrijven hierbij tot hun beschikking hebben.

In dit onderzoek maken we inzichtelijk wat voor bedrijven gebruik maakt van de diensten van TNO. We laten zien wat hun bedrijfsdemografische kenmerken zijn: bedrijfstak, grootteklasse en leeftijd. En we kijken hoe zij presteren op het terrein van omzet, productiviteit en innovativiteit. We richten ons daarbij volledig op bedrijven die in de periode van 2018 tot en met 2022 een financiële (onderzoeks)relatie met TNO hebben. Dat kan zowel in de vorm van contractonderzoek als in een PPS.

Bedrijven kunnen ook een *niet-financiële relatie* met TNO hebben. Dat kan een directe relatie zijn, bijvoorbeeld wanneer een bedrijf in natura bijdraagt door onderzoekspersoneel, -materiaal of -ruimte beschikbaar te stellen. Het kan ook een indirecte relatie zijn, bijvoorbeeld wanneer TNO als onderdeel van een consortium inschrijft op een groot onderzoeksproject van de Europese Unie. De EU financiert dan iedere partij in het project afzonderlijk.

**De groep bedrijven die in een PPS samenwerkt met TNO bestaat voor ongeveer 90 procent uit bedrijven met een sterke inhoudelijke maar zonder financiële relatie met TNO. De groep niet-financiële relaties maakt geen deel uit van dit onderzoek.** Op dit moment kan TNO namelijk nog niet in beeld brengen welke bedrijven dat precies zijn. Daarnaast blijven ook defensieprojecten buiten beschouwing. Dit onderzoek betreft dus een forse ondervertegenwoordiging van alle bedrijven waar TNO een relatie mee heeft.

*De financiële relaties van TNO zijn over het algemeen groter, ouder en vaker actief in de nijverheid...*

Uit een vergelijking met het totale bedrijfsleven blijkt dat TNO vaker dan gemiddeld met, en/of voor, bedrijven werkt die groter zijn, ouder zijn en vaker actief zijn in de delfstoffenwinning, industrie en in de productie, winning en distributie van energie en water (gezamenlijk de nijverheid<sup>1</sup>).

Bijna de helft van die bedrijven is een grootbedrijf of een niet-zelfstandig mkb-bedrijf: een bedrijf dat op zichzelf bekeken weliswaar tot het mkb zou behoren, maar dat onderdeel is van een groter, al dan niet buitenlands, concern. In het totale bedrijfsleven zonder zzp'ers maken deze twee groepen samen nog geen zes procent uit. Ook binnen het zelfstandige mkb is TNO duidelijk vaker actief in het middenbedrijf. Ruim driekwart van de financiële relaties waar TNO mee werkt is ouder dan 10 jaar tegenover ruim de helft in het totale bedrijfsleven. Het aandeel bedrijven dat actief is in de nijverheid is ruim vier keer zo groot als in het hele bedrijfsleven.

Deze verhoudingen worden nog uitgesprokener als we kijken naar de omzet die deze projecten voor TNO vertegenwoordigen. Dan komt nog meer naar voren dat deze bedrijven groter, ouder en vaker actief in de nijverheid zijn. Voor de groep bedrijven die aan contractonderzoek én PPS-onderzoek doet, geldt dit bovendien nog eens sterker. Dat is met 16 procent van alle bedrijven met financiële relaties met TNO weliswaar een relatief kleine groep bedrijven, maar deze is wel verantwoordelijk voor driekwart van de totale TNO omzet.

Voor een groot deel past deze oververtegenwoordiging van grotere bedrijven die actief zijn in de nijverheid ook bij het onderzoeks- en ontwikkelingslandschap van Nederland. Grotere bedrijven geven nu eenmaal meer uit aan R&D en de nijverheid is verantwoordelijk voor ongeveer een kwart van alle uitgaven aan eigen R&D-activiteiten in Nederland.

<sup>1</sup> Bedrijfstakken B tot en met E van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI).



*... en bovendien ook productiever en innovatiever*

De bedrijven met financiële relaties met TNO hebben niet alleen andere bedrijfskenmerken, ze presteren ook anders dan het doorsnee bedrijfsleven. Hun omzet is hoger, ze zijn productiever, ze doen vaker aan speur- en ontwikkelingswerk (S&O) en ze hebben meer patenten.

In vergelijking met het totale bedrijfsleven gaat het bovendien relatief vaak om startups en scale-ups: innovatieve en technologiegedreven bedrijven die op zoek zijn naar een schaalbaar en herhaalbaar bedrijfsmodel en daarbij een (internationale) groeiambitie hebben en die groei in het geval van scale-ups ook al gerealiseerd hebben.

*Er zijn vijf clusters te onderscheiden binnen de financiële relaties van TNO*

Aan de ene kant is er een grote groep die bestaat uit jongere en/of kleinere mkb bedrijven, met aan de andere kant juist de grootbedrijven met hoge omzetten en aantallen patenten. De clusteranalyse laat goed zien dat er ook een substantiële groep jonge en kleinere mkb-bedrijven is die wordt bediend door TNO: die groep vormt een derde van de financiële relaties van TNO. Hiernaast zijn er nog duidelijke clusters voor het innovatieve mkb in de industrie en voor handels- en vervoersbedrijven die zelf geen S&O uitvoeren. Daarnaast er nog een restgroep bestaande uit bedrijven die in geen van de clusters past.

*Onderzoek op data van TNO in het BAT-lab*

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van projectdata die beschikbaar zijn gesteld door TNO. Die dataset bevat gegevens van bedrijven die een financiële relatie in de vorm van contract- of PPS-onderzoek hadden met TNO in de periode van 2018 tot en met 2022.

Deze data zijn gekoppeld aan het statistische bedrijvenregister van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en verrijkt met bedrijfsdemografische kenmerken en bedrijfsprestaties om indicatoren zoals hun bedrijfstak, grootteklasse, productiviteit en innovativiteit in beeld te kunnen brengen. Daarbij wordt steeds een benchmarkvergelijking gemaakt met het totale bedrijfsleven (exclusief zzp'ers) en maken we een onderscheid naar bedrijven die alleen aan contractonderzoek deden, alleen aan PPS of dat allebei.

Op basis van die kenmerken is tevens een clusteranalyse uitgevoerd. Daarbij zijn we op basis van combinaties van al deze gegevens in samenhang op zoek gegaan naar onderscheidende typen bedrijven.

# 1 Inleiding

Dit onderzoeksrapport bevat de resultaten van een studie naar Nederlandse bedrijven die in de periode van 2018 tot en met 2022 een financiële (onderzoeks)relatie hebben gehad met de Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO). Van deze bedrijven brengen we beschrijvend de kenmerken in beeld, alsmede hun bedrijfsprestaties en hoe vernieuwend zij zijn.

## 1.1 Achtergrond

TNO is in 1932 bij wet opgericht en heeft als ambitie om impactvolle innovaties te creëren voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving. Het is één van de vijf toegepast onderzoek organisaties (TO2) in Nederland<sup>2</sup>. Voor haar werk krijgt TNO jaarlijks een bijdrage van de Rijksoverheid: de TNO-rijksbijdrage. In 2023 betrof het 341 miljoen euro op een totale omzet van TNO van 694 miljoen euro. Elke vier jaar komt TNO met de overheid een strategisch plan overeen waarin de activiteiten voor de nieuwe periode op hoofdlijnen worden vastgesteld.

### *TNO als bron van kennis*

Bedrijven, kennisinstellingen en overheden kunnen van de diensten van TNO gebruikmaken via betaald contractonderzoek voor product- of innovatieontwikkeling, of door samen te werken in publiek-private samenwerkingen (PPS), met of zonder financiële bijdrage. In hoofdstuk 2 is nader toegelicht hoe die verschillende vormen eruitzien.

Al het onderzoek van TNO met inzet van de rijksbijdrage vindt plaats in het kader van met de overheid en andere stakeholders afgestemde programma's (Vraaggestuurde Programma's). Bij onderzoek met rijksbijdrage kan vanwege staatssteunbeperkingen geen sprake zijn van economische activiteiten van TNO. Dit geldt dus ook voor PPS-samenwerkingen. Er zijn daarmee drie hoofdcategorieën van onderzoek, ontwikkeling en innovatie binnen TNO: autonoom onderzoek, onderzoek in samenwerking en commercieel contractonderzoek. De eerste twee zijn per definitie niet-economisch en de laatste uitsluitend economisch van aard. De drie typen onderzoek werden tot 2023 thematisch gebundeld in zogenaamde *TNO Roadmaps* om de kennisopbouw en marktontwikkeling in samenhang te kunnen beschouwen. Dit rapport maakt gebruik van data en analyses op TNO Roadmap niveau.

### *TNO als onderdeel van het landschap van innovatiestimulering*

Bedrijven die willen investeren in onderzoek, ontwikkeling en innovatie moeten met verschillende afwegingen rekening te houden. Denk daarbij aan de kosten van de investering, wat die investering kan betekenen voor de winstgevendheid van het bedrijf, of zij zelf over de benodigde kennis en vaardigheden beschikken om het onderzoek zelf uit te voeren en of het intellectueel eigendom over de vernieuwing in eigen handen moet blijven.

De afweging rondom de baten en lasten van een investering in vernieuwing is een private: het bedrijf kijkt naar de kosten die het zelf moet maken en naar de opbrengsten die de investering het bedrijf zelf op zal leveren. Investerings in onderzoek, ontwikkeling en innovatie hebben echter positieve externe effecten: de maatschappelijke meerwaarde van een nieuwe ontwikkeling kan groter zijn dan wat het bedrijf er rechtstreeks aan verdient. Om bedrijven in die gevallen toch een zetje in de rug te geven, zet de overheid diverse instrumenten in om bedrijven te stimuleren te investeren in onderzoek en ontwikkeling. Voorbeelden zijn de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) en de Innovatiebox. Via de rijksbijdrage is TNO ook een voorbeeld van een instrument.

Een opdracht aan, of samenwerking met, TNO is één van de opties die beschikbaar zijn voor bedrijven wanneer zij willen investeren in vernieuwing. Een bedrijf dat kiest voor TNO neemt in die keuze de verschillende hierboven genoemde afwegingen en alternatieven in ogenschouw.

<sup>2</sup> Naast TNO zijn dit Deltares, het Maritime Research Institute Netherlands (MARIN), het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) en Wageningen Research.

### *De impact van TNO onderzocht*

De rijksbijdrage is in 2021 voor het laatst geëvalueerd (Commissie Van Saarloos, 2021; De Jong & Odding, 2021) en bevatte een aantal suggesties en aanknopingspunten voor verder onderzoek. Een belangrijke suggestie was bijvoorbeeld om niet alleen naar PPS-projecten te kijken, maar om ook contractonderzoek (afzonderlijk) te beschouwen en zo de invloed van de twee typen onderzoek beter te kunnen scheiden. Daarnaast werd de toegankelijkheid van de TO2-instellingen voor het mkb als knelpunt benoemd en hun steun voor startups en scale-ups juist geprezen.

In dit huidige onderzoek is daarom niet alleen gekeken naar PPS-trajecten met financiële bijdragen, maar ook naar contractonderzoek. Bovendien is er een nieuwe stap gezet door data uit de administratie van TNO te koppelen aan een door Techleap samengestelde database van startups en scale-ups in Nederland. Deze koppeling is gemaakt om het bereik en de impact van TNO binnen het ecosysteem van startups en scale-ups in beeld te brengen. Verder gaat onze analyse dieper in op het doelgroepbereik van TNO. Door toepassing van onder meer clusteranalyse willen we beter zicht krijgen op welke typen bedrijven de diensten van TNO diensten gebruikmaken.

## 1.2 Afbakening

In ons onderzoek kijken we naar de kenmerken en (innovatieve) prestaties van bedrijven die gebruik hebben gemaakt van de dienstverlening van TNO in de periode van 2018 tot en met 2022. Daarbij richten we ons op een heel specifieke groep bedrijven, namelijk alleen de bedrijven die een financiële relatie met TNO hebben. Bij contractonderzoek is er altijd sprake van een financiële relatie. Bij de PPS-onderzoeken is dit niet altijd het geval. Een schatting door TNO leert ons dat in 2022 slechts zo'n 10 procent van alle deelnemers aan PPS-onderzoek een financiële relatie met TNO heeft. De rest draagt in natura bij, bijvoorbeeld door het beschikbaar stellen van onderzoekspersoneel, -materiaal of een -locatie, of heeft een samenwerkingsrelatie met TNO in een door een derde partij (zoals de EU of RVO) gefinancierd consortium<sup>3</sup>. Die projecten zijn uitgesloten van dit onderzoek, net als defensieprojecten. Daarmee geeft dit onderzoek inzicht in een heel specifiek deel van de bedrijven dat gebruik maakt van de dienstverlening door TNO.

## 1.3 Onderzoeksvragen

We richten ons in dit onderzoek vooral op wat voor bedrijven het nu precies zijn die financiële (onderzoeks)relaties met TNO aanknopen. Centraal in dit rapport staat de volgende onderzoeksvraag:

### **1. Met wat voor Nederlandse bedrijven heeft TNO een financiële relatie in contractonderzoek en/of publiek-private samenwerking?**

Deze hoofdvraag proberen we te beantwoorden met behulp van een aantal deelvragen:

- a. Wat zijn de bedrijfsdemografische kenmerken van deze bedrijven?
- b. Wat zijn hun bedrijfsprestaties?
- c. Hoe innovatief zijn zij?
- d. In welke mate zijn deze bedrijven startups en scale-ups?

Bij het beantwoorden van deze onderzoeksvragen maken we waar mogelijk een vergelijking met de rest van het bedrijfsleven: de *business economy*. In die vergelijkingsgroep laten we alle overheidsinstellingen buiten beschouwing, met uitzondering van academische ziekenhuizen. Vanwege databeschikbaarheid

---

<sup>3</sup> TNO heeft op dit moment geen inzicht in de precieze onderverdeling naar deze twee vormen van niet-financiële relaties met TNO (bijdrage in natura of in een samenwerkingsrelatie), maar zet op dit moment wel stappen om daar beter zicht op te krijgen. In hoofdstuk 2 wordt in meer detail stilgestaan bij de exacte afbakening van de dataset.



sluiten we ook de sectoren landbouw en financiële dienstverlening uit. Zzp'ers<sup>4</sup> maken in onze analyse naar grootteklasse nog wel deel uit van de vergelijkingsgroep, juist om expliciet te laten zien hoe groot hun aandeel is in de totale economie. Zij vormen echter een dermate klein deel van de financiële relaties van TNO, dat we hen in alle latere analyses buiten beschouwing laten (zie paragraaf 3.2.1 en verder). Alle analyses zijn beschrijvend. We onderzoeken niet wat het causale effect van een financiële relatie met TNO is op bedrijfsprestaties.

## 1.4 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk beschrijven we de dataset die door TNO beschikbaar is gesteld voor dit onderzoek. In hoofdstuk 3 laten we de resultaten zien van een analyse van de bedrijfsdemografische kenmerken van bedrijven met een financiële relatie met TNO, hun prestaties, hun innovativiteit en of zij deel uitmaken van het Nederlandse ecosysteem van startups en scale-ups. Dat doen we aan de hand van *univariate analyses*. Dat doen we steeds in vergelijking tot de vergelijkingsgroep. In hoofdstuk 4 zoomen we in op alleen de bedrijven met een financiële relatie met TNO en beschouwen we veel van deze kenmerken in samenhang met behulp van een clusteranalyse, ofwel een *multivariate analyse*. Ten slotte ronden we af met conclusies waarbij we terugrijpen op de geformuleerde onderzoeksvragen.

---

<sup>4</sup> Effectief gaat het om bedrijven met niet meer dan 1 werkzame persoon in het bedrijvenregister van het CBS. Dat is niet helemaal gelijk aan het concept van een zelfstandige zonder personeel, maar heeft een grote overlap.

## 2 Data

In dit hoofdstuk beschrijven we de dataset die gebruikt is voor dit onderzoek in detail. We gaan daarbij in op het type relaties dat onderdeel uitmaakt van ons onderzoek (en wat ontbreekt), het onderscheid tussen contractonderzoek en PPS, wat de koppeling aan de bedrijvenstatistieken van het CBS oplevert en de samenstelling van onze vergelijkingsgroep.

### 2.1 Onderzoeksvormen en afbakening van de dataset

Van TNO is een dataset verkregen met daarin hun projectrelaties in de periode van 2018 tot en met 2022. Deze gegevens hebben betrekking op Nederlandse bedrijven die in deze periode gebruik hebben gemaakt van de diensten van TNO, inclusief eerder gestarte maar op dat moment nog lopende projecten. Dit kan plaatsvinden in de vorm van contractonderzoek (CO) of publiek-private samenwerkingsprojecten (PPS). Defensieprojecten zijn vanwege geheimhouding uitgesloten van de dataset.

In alle gevallen gaat het louter om bedrijven die een *financiële* (onderzoeks)relatie met TNO hebben. Contractonderzoek bestaat volledig uit financiële relaties, maar bij PPS-projecten is slechts ongeveer één op de tien relaties van financiële aard. De dataset die is gebruikt voor dit onderzoek bevat dus een forse ondervertegenwoordiging van de totale populatie bedrijven die in samenwerkingsverband gebruik maken van de dienstverlening van TNO.

#### *Onderzoeksprojecten zonder financiële inbreng*

Bedrijven die (deels) zonder financiële bijdrage deelnemen aan PPS-onderzoek met TNO kunnen dat zowel direct als indirect doen:

- Bij een **directe** samenwerking die niet (volledig) gefinancierd is door een samenwerkingspartner kunnen zich twee situaties voordoen:
  - Het kan gaan om bedrijven die zelf onvoldoende capaciteit hebben om een volledig onderzoek uit te voeren. Zij vragen TNO om onderzoek en leveren daarvoor zelf ook een bijdrage in natura aan. Bijvoorbeeld door onderzoekspersoneel in te zetten, materiaal te leveren of onderzoekruimte, zoals een *clean room*, beschikbaar te stellen.
  - Een ander voorbeeld van een directe samenwerking zonder (volledige) financiële bijdrage is een samenwerking in de van het staatssteunkader, waarbij meerdere partijen de vereiste matching inbrengen en ten minste één van die partijen dat in natura doet. Zij zijn dan directe samenwerkingspartners zonder financiële relatie. De totale matching moet te allen tijde marktconform zijn. Dat wil zeggen dat de bijdrage van de samenwerkingspartners minimaal gelijk is aan de waarde van de resultaten.
- Van een **indirecte** samenwerking in een PPS-project zonder financiële relatie kan bijvoorbeeld sprake zijn wanneer onderzoek wordt gefinancierd door de Europese Unie. TNO kan aan een dergelijk onderzoek mee doen om kennis op één van hun roadmaps te bevorderen. De EU zet dan een onderzoek uit waarop meerdere partijen zich kunnen inschrijven. Die partijen ontvangen ieder afzonderlijk financiering van de EU. Er is dan geen sprake van een directe financiële relatie tussen de partijen, maar door hun samenwerking ontstaan er wel positieve overloopeffecten van kennis tussen de partners binnen het consortium. Zij zijn dan indirecte samenwerkingspartners binnen een consortium met vergoedingen door een externe financier. Van deze indirecte samenwerkingen werd in 2022 bijna twee derde door de EU gefinancierd<sup>5</sup>.

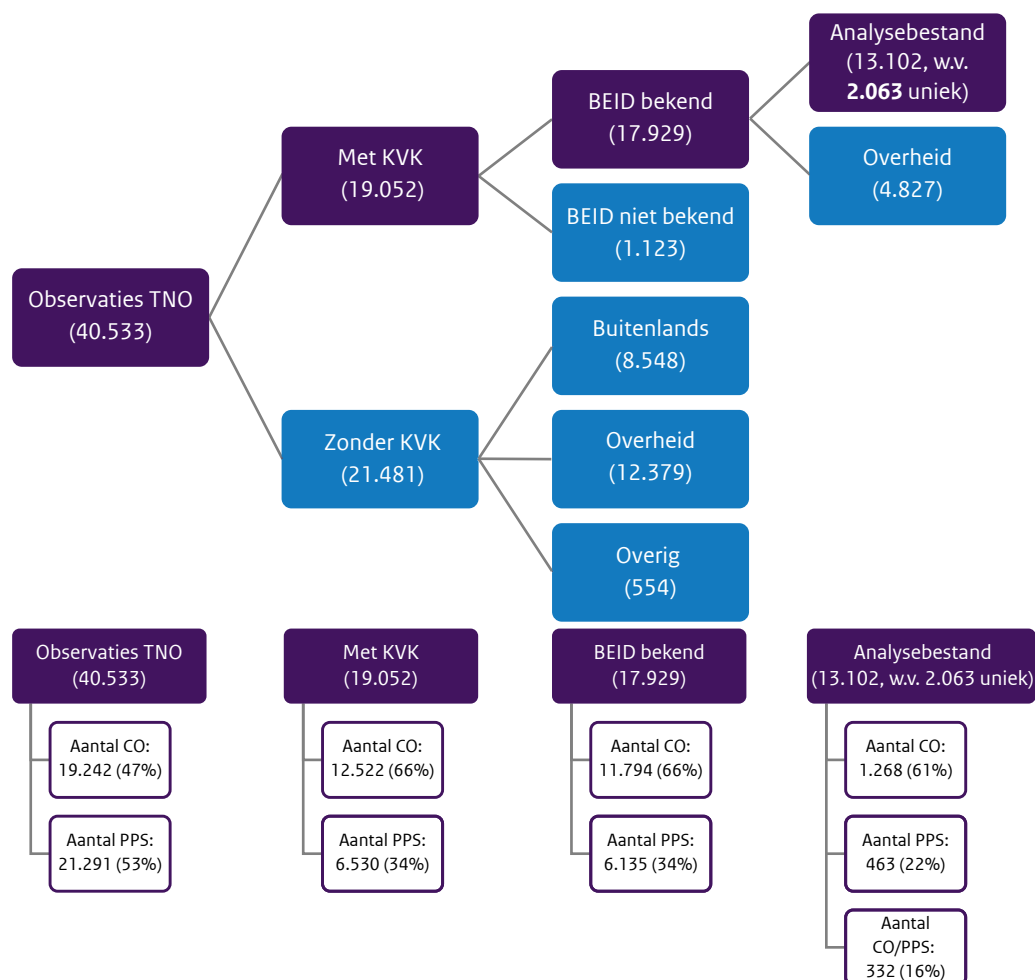
<sup>5</sup> Het betreft financiering vanuit Europese programma's zoals Horizon 2020, Horizon Europe en uit Europese partnerschappen. Voornamelijk binnenlandse bronnen van financiering in indirecte samenwerkingsprojecten zijn de PPS-toeslag Onderzoek en Innovatie en andere instrumenten die worden uitgevoerd door RVO. Dat zijn veelal energie-instrumenten zoals Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI) en Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+). Andere Nederlandse financiers van indirecte PPS-projecten zijn de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en ZonMW.

## 2.2 Koppeling met de microdata van het CBS

In totaal bevat de dataset van TNO ongeveer 40.500 observaties. Dit zijn combinaties van relaties (bedrijven of kennisinstellingen), projecten en jaargangen. Een relatie kan (ook binnen een kalenderjaar) aan meerdere projecten deelnemen.

Van ruim de helft van deze observaties is geen nummer van de inschrijving bij de Kamer van Koophandel (KVK) beschikbaar. Het merendeel hiervan betreft buitenlandse bedrijven die niet actief zijn op de Nederlandse markt (en dus ook geen Nederlands KVK-nummer hebben) en overheidsinstellingen (zie figuur 2.2.1). Een variant van figuur 2.2.1, uitgedrukt in termen van omzet bij TNO, is opgenomen in bijlage 1.

**Figuur 2.2.1** Stroomschema datakoppeling in termen van aantallen juridische eenheden, 2018-2022



NB. CO staat voor contractonderzoek, PPS voor publiek-private samenwerkingsprojecten die (deels) met een Rijksbijdrage gefinancierd zijn. Zie bijlage 1 voor deze zelfde figuur maar dan uitgedrukt in termen van omzet bij TNO.

Deze relaties kunnen door het ontbreken van een KVK-nummer niet gekoppeld worden aan statistische bedrijfseenheden<sup>6</sup> in de CBS-microdatabestanden en vallen daardoor buiten de analyse. Ons onderzoek richt zich dus op bedrijven die actief zijn in Nederland. Om consistent te blijven met het grotendeels

<sup>6</sup> Een statistische bedrijfseenheid in de context van het CBS betreft de feitelijke transactor in het productieproces, die gekenmerkt wordt door zelfstandigheid ten aanzien van de beslissingen over dat proces en door het aanbieden van zijn producten of diensten aan derden. Het is het niveau van de meeste bedrijfsstatistieken van het CBS.

uitsluiten van overheidsinstellingen door het hierboven genoemde ontbreken van KVK-nummers zijn alle overheidsinstellingen (SBI<sup>7</sup>-bedrijfstak O of een rechtsvorm behorend bij een openbaar lichaam, met uitzondering van academische ziekenhuizen en universiteiten) die wel gekoppeld konden worden tevens uit de data verwijderd.

Tot slot kon ook een deel van de bedrijven mét een KVK-nummer niet aan een bedrijfseenheid van het CBS gekoppeld worden. Vermoedelijk gaat het hier om bedrijven die op het peilmoment van koppelen (nog) niet economisch actief zijn en om die reden niet in de CBS-bestanden voorkomen. Het gaat dan om bedrijven die (nog) geen werknemers in dienst hebben of (nog) geen omzet realiseren.

De 332 bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS-onderzoek doen, hadden in totaal 7.206 onderzoeksprojecten lopen bij TNO. Daarvan waren er 3.813 (53 procent) contractonderzoek en 3.393 PPS-onderzoek (47 procent).

Bovenstaande koppelstappen leiden er uiteindelijk toe dat ongeveer 13.100 (rechtsboven in het stroomschema) waarnemingen uit de TNO-dataset gekoppeld worden aan ruim 2.000 bedrijfseenheden in de CBS-microdata. Dit is de dataset waarop de analyses in dit rapport uitgevoerd worden. Kortweg hebben deze data betrekking op Nederlandse bedrijven waarmee TNO een financiële relatie heeft gehad in de vorm van contractonderzoek en/of samenwerkingsprojecten over de periode van 2018 tot en met 2022, exclusief defensieprojecten.

#### *Verrijking met bedrijfsgegevens*

Bovenstaande koppeling verbindt de dataset met financiële relaties van TNO aan het Algemeen Bedrijven Register (ABR) van het CBS. Vervolgens hebben we ook een koppeling gemaakt met het Bedrijfsdemografisch Kader (BDK) om de dataset te verrijken met de bedrijfskenmerken bedrijfstak, grootteklasse en leeftijd en informatie over het aantal werkzame personen. Voor omzetcijfers hebben we een koppeling gemaakt met de Directe Ramingen Totaal (DRT). Die omzetcijfers hebben we gecombineerd met het aantal werkzame personen voor een benadering van de productiviteit.

Ten slotte hebben we de dataset verrijkt met gegevens over verschillende maatstaven van de mate waarin bedrijven vernieuwend zijn. Allereerst zijn gegevens uit de administratie van de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) toegevoegd om een idee te krijgen van de mate waarin bedrijven aan speur- en ontwikkelingswerk (S&O) doen. Informatie over het aantal aangevraagde patenten komt uit het PAT-microdatabestand van het CBS. En ten slotte hebben we ons onderzoeksbestand verrijkt met informatie uit de R&D-enquête (Research and Technological Development, RTD) en de innovatie-enquête (Community Innovation Survey, CIS) van het CBS.

## 2.3 Samenstelling vergelijkingsgroep

In het rapport brengen we verschillende kenmerken en prestaties van bedrijven die financiële relaties met TNO hebben in beeld. Om daarbij een idee te geven van hoe die zich verhouden ten opzichte van doorsnee bedrijven doen we datzelfde steeds voor een relevante vergelijkingsgroep die aansluit op onze onderzoekspopulatie.

Omdat organisaties zonder KVK-nummer ontbreken, is de bedrijfstak openbare dienstverlening bijvoorbeeld uitgesloten. Aangezien de omzetcijfers die we gebruiken voor sommige bedrijfstakken niet beschikbaar zijn, bestaat de vergelijkingsgroep effectief uit de *business economy*: het bedrijfsleven zonder de overheidssector, agrarische sector, financiële dienstverlening, onderwijs, zorg (maar inclusief academische ziekenhuizen), cultuur, sport en recreatie, belangen- en hobby-verenigingen en overige persoonlijke dienstverlening.

<sup>7</sup> De Standaard Bedrijfsindeling (SBI) deelt bedrijven in naar hun economische activiteit.

In paragraaf 3.1.1 brengen we de grootteklasse in beeld. Daarbij wordt duidelijk dat zzp'ers een enorm aandeel van het Nederlandse bedrijfsleven vormen, maar nauwelijks onderdeel uitmaken van de doelgroep van TNO. Om verdere vergelijkingen op andere kenmerken gelijkwaardiger te maken, sluiten we zzp'ers daarom vanaf paragraaf 3.1.2 ook uit.

## 3 Bevindingen

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van onze beschrijvende analyses van Nederlandse bedrijven met financiële (onderzoeks)relaties met TNO (exclusief defensieprojecten) in de periode van 2018 tot en met 2022. Zie paragraaf 2.1 voor een gedetailleerde afbakening van de onderzoekspopulatie. We vergelijken daarbij de kenmerken van bedrijven met dergelijke relaties met die van bedrijven zonder financiële relaties met TNO. Waar relevant maken we onderscheid tussen bedrijven die contractonderzoek doen, bedrijven die in een PPS-onderzoek met TNO samenwerken en bedrijven die beide doen.

We beginnen met enkele projectkenmerken. Vervolgens wordt de vergelijking gemaakt op bedrijfsdemografische kenmerken. Daarna beschouwen we verschillen in bedrijfsprestaties en vervolgens de mate waarin de bedrijven vernieuwend zijn. Ten slotte bekijken we het bereik van TNO onder het ecosysteem voor startups en scale-ups.

De beschrijvende resultaten in dit hoofdstuk zijn op het niveau van bedrijven, niet op dat van projecten bij TNO. Uitzondering is de analyse naar *roadmaps* in paragraaf 3.1.1. Ieder bedrijf wordt in de rest van het rapport dus maar één keer meegeteld in onze analyses. Als een bedrijf meermaals in de onderzoeksperiode voorkomt, hebben we steeds de meest actuele waarde gekozen van de betreffende variabele gekozen. Dus als een bedrijf in 2019 en 2021 een onderzoek met TNO doet, tellen we de bedrijfsleeftijd in 2021 mee.

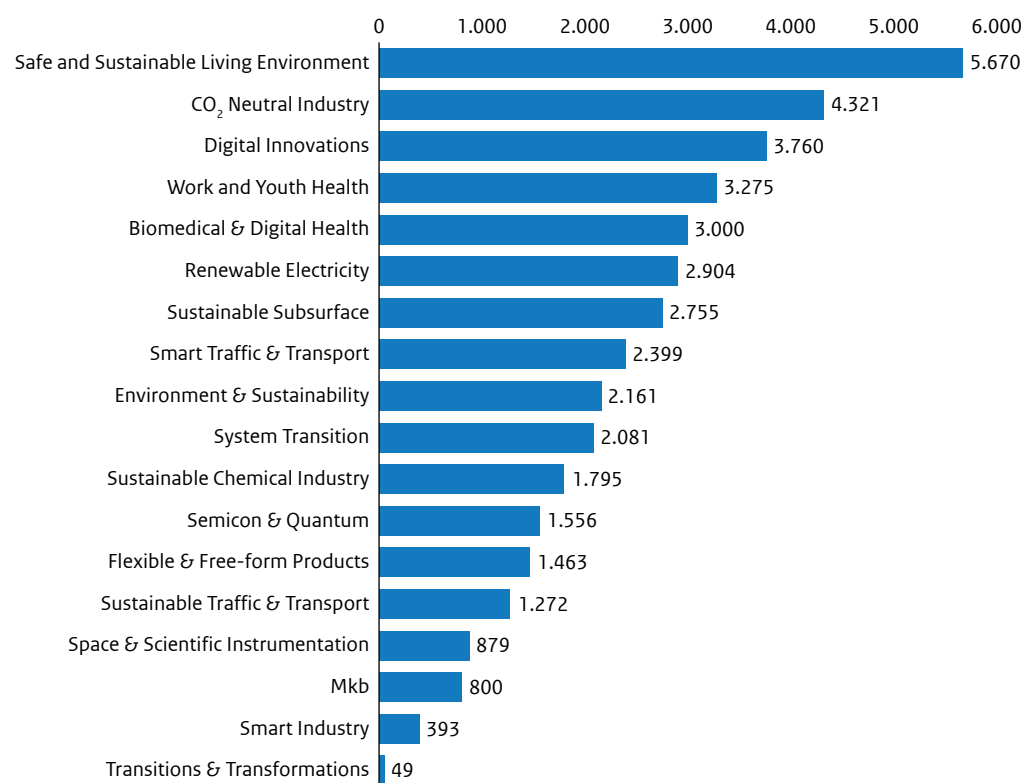
### 3.1 Projectkenmerken

De dataset die we van TNO hebben ontvangen, bevat een aantal projectkenmerken die inzicht geven in het type onderzoek dat TNO doet en de manier waarop TNO met en voor bedrijven werkt in dit onderzoek.

#### 3.1.1 Roadmaps

TNO deelt projecten in naar zogenaamde *roadmaps* zoals in de inleiding beschreven (figuur 2.1.1).

**Figuur 3.1.1** Onderzoeksprojecten met financiële relaties met TNO naar roadmap, 2018-2022



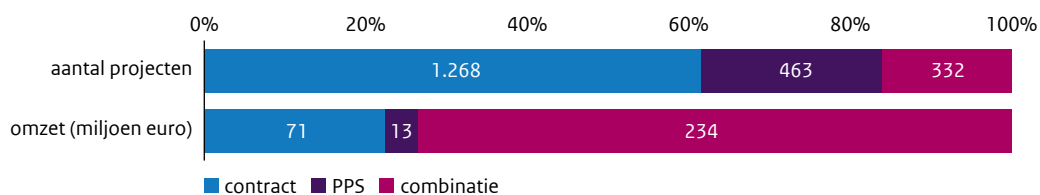


De meeste onderzoeksprojecten, waarbij een financiële bijdrage wordt geleverd door bedrijven, zitten op het onderwerp van een veilige en duurzame leefomgeving (*Safe and Sustainable Living Environment*). Samen met andere onderwerpen die raken aan verduurzaming (*CO<sub>2</sub>-Neutral Industry; Renewable Electricity; Sustainable Subsurface; Environment & Sustainability; Sustainable Chemical Industry; Sustainable Traffic & Transport*) vormt dat onderwerp het grootste deel van de projecten. In totaal gaat het om 20.878 projecten op dit onderwerp, oftewel 52 procent van alle projecten. Een ander onderwerp dat in veel projecten terugkomt is gezondheid (*Work and Youth Health; Biomedical & Digital Health*): dit omvat 16 procent van alle projecten.

### 3.1.2 Type financiële relatie

Bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS doen zijn relatief klein in aantal, maar zijn verantwoordelijk voor een groot deel van de omzet van TNO (figuur 3.1.2). Zo vertegenwoordigen zij 16 procent van de aantallen financiële relaties, maar 74 procent van de omzet die TNO uit deze financiële relaties haalt. In dit onderzoek zullen we zien dat het om een uitzonderlijke groep bedrijven gaat. In onze analyses laten we niet alleen deze combinatiegroep zijn, maar ook bedrijven die alléén aan contractonderzoek doen en bedrijven die alléén aan PPS-onderzoek doen.

**Figuur 3.1.2** Bedrijven met financiële relaties met TNO naar type samenwerking op basis van aantallen en TNO-omzet, 2018-2022



## 3.2 Bedrijfsdemografische kenmerken

Bedrijven die samenwerken met TNO in een PPS of die door TNO contractonderzoek laten uitvoeren, verschillen van bedrijven die dat niet doen. Ze zijn groter, ouder en vaker actief in de nijverheid.

In deze paragraaf worden deze verschillen langs bedrijfsdemografische kenmerken uitgelicht: we bekijken of bedrijven tot het (zelfstandig) mkb of grootbedrijf behoren, de verdere grootteklassen binnen het zelfstandig mkb, de bedrijfstak waarin ze actief zijn en hun leeftijdsklasse. Daarbij maken we steeds een onderscheid tussen bedrijven die alleen aan contractonderzoek doen, alleen aan PPS of beide.

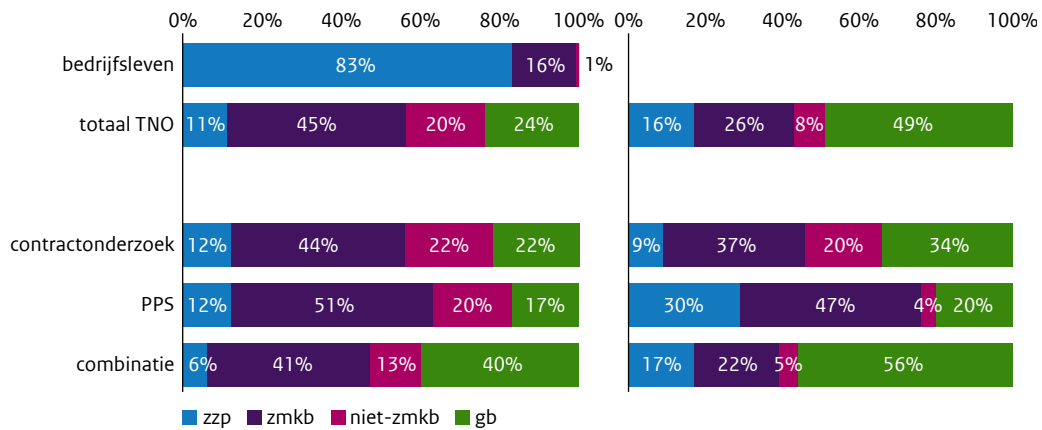
### 3.2.1 Grootteklasse

Met 83 procent bestaat het overgrote deel van het Nederlandse bedrijfsleven uit zzp'ers (figuur 3.2.1), terwijl deze groep slechts 11 procent vormt van de bedrijven waar TNO financiële relaties mee heeft. Van de bedrijven die in de periode 2018 tot en met 2022 zowel contractonderzoek lieten uitvoeren als een PPS hadden met TNO was zelfs slechts 6 procent zzp'er. Dat zijn bijvoorbeeld ondernemers die een innovatief idee door willen laten ontwikkelen om het vervolgens zelf aan te kunnen bieden.

Zzp'ers maken dus veruit het grootste deel van het bedrijfsleven uit, terwijl ze binnen de bedrijven waar TNO mee en voor werkt slechts een zeer beperkte groep vormen. Om die reden sluiten we hen uit in de rest van onze vergelijkingen: anders zou het gros van de verschillen die we constateren gedreven worden door het gewicht van zzp'ers in het bedrijfsleven<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> In het geval dat we zzp'ers wel in de vergelijkingsgroep zouden laten zouden, zouden waargenomen verschillen in bijvoorbeeld bedrijfstak of leeftijds categorieën tussen de bedrijven met financiële relaties met TNO en de vergelijkingsgroep immers sterk gedreven kunnen worden door dat grote aandeel zzp'ers. Zo zijn zzp'ers veel vaker actief in de bouwnijverheid en zakelijke dienstverlening dan de rest van het bedrijfsleven en juist minder vaak in industrie, handel en horeca. Zie CBS StatLine tabel [Bedrijven; bedrijfstak, grootte en rechtsvorm](#).

**Figuur 3.2.1** Bedrijven met financiële relaties met TNO naar bedrijfstype op basis van aantallen (links) en TNO-omzet (rechts), 2018-2022



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie gebaseerd. Het gaat (van boven naar beneden) om 1,56 miljoen, 2.063, 1.268, 463 en 332 bedrijven.

TNO bereikt relatief veel grootbedrijven (met ten minste 250 werkzame personen) en bedrijven die vallen onder het niet-zelfstandig mkb (maximaal 250 werkzame personen, maar onderdeel van een grotere ondernemingsgroep of een buitenlands concern). Bijna een kwart van de bedrijven waar TNO mee werkt behoort tot het grootbedrijf en nog eens een vijfde tot het niet-zelfstandig mkb. In aantallen bedrijven gaat het samen om 44 procent. Uitgedrukt in de omzet die deze bedrijven bij TNO vertegenwoordigen is dat aandeel met 57 procent nog groter. Ongeacht of je dit in aantallen of in omzet uitdrukt, zijn die aandelen duidelijk veel groter dan in het gehele bedrijfsleven: daar is dat samen slechts 1 procent<sup>9</sup>. Vooral onder bedrijven die zowel aan contract- als aan PPS-onderzoek doen zijn grote bedrijven sterk vertegenwoordigd.

De oververtegenwoordiging van het grotere bedrijfsleven past ook bij de inspanningen die grotere bedrijven leveren op het terrein van onderzoek en ontwikkeling. Hoe groter bedrijven zijn, hoe meer zij gemiddeld ook uitgeven aan onderzoek en ontwikkeling<sup>10</sup>. Het is dan ook niet vreemd dat zij beter hun weg naar TNO weten te vinden. Tegelijkertijd doen bedrijven ook juist een beroep op TNO voor het oppakken van onderzoeksvragen als ze de vereiste onderzoekscapaciteit zelf niet in huis hebben. Het is aannemelijk dat die motivatie vaker zal spelen bij kleinere bedrijven.

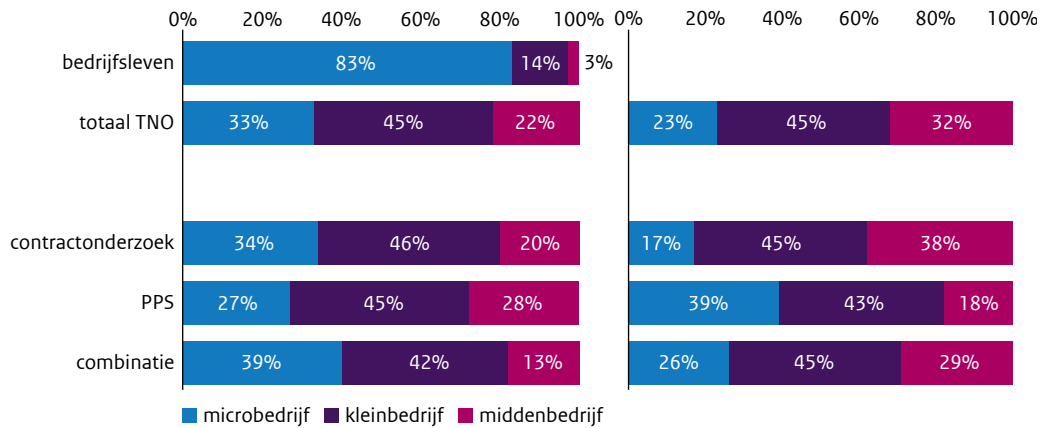
#### Verdeling van grootteklassen binnen het zelfstandig mkb

Ook binnen het zelfstandig mkb is de tendens naar grote(re) bedrijven zichtbaar (figuur 3.2.2). Waar het middenbedrijf (50 tot 250 werkzame personen) in aantallen slechts 3 procent van het totale zelfstandig mkb uitmaakt is ruim een vijfde van de zelfstandige mkb-bedrijven waar TNO mee werkt een middenbedrijf. Qua omvang van de projecten uitgedrukt in omzet die bij TNO als geheel gegenereerd wordt, verschilt de verdeling over micro- (minder dan 10 werkzame personen), klein- (10 tot 50 werkzame personen) en middenbedrijf weinig van elkaar. Wordt er ingezoomd op contractonderzoek, PPS of een combinatie daarvan, dan zijn er wel verschillen zichtbaar tussen de bedrijfsgrootteklassen. Zo heeft het microbedrijf in contractonderzoek een relatief kleine financiële bijdrage en in PPS-onderzoek juist een relatief grote bijdrage.

<sup>9</sup> Ter achtergrond: wanneer we zfp'ers buiten beschouwing laten, is het aandeel van het grootbedrijf en het niet-zelfstandig mkb in de Nederlandse economie 6 procent. Het aandeel van deze twee groepen in de aantallen financiële relaties van TNO zonder zfp'ers is 49 procent. Uitgedrukt in omzet bij TNO is dit 69 procent.

<sup>10</sup> Zie CBS StatLine tabel [Research en development; personeel, uitgaven, bedrijfsgrootte, bedrijfstak](#). In het klein-, midden- en grootbedrijf wordt gemiddeld 118 duizend euro, 896 duizend euro en 9.054 duizend euro per bedrijf uitgegeven aan eigen R&D-activiteiten.

**Figuur 3.2.2** Bedrijven met financiële relaties met TNO binnen het zelfstandig mkb (ex. zzp'ers) naar grootteklasse op basis van aantallen (links) en TNO-omzet (rechts), 2018-2022



NB. De grootteklassen in deze figuur behoren allemaal tot het zelfstandig mkb exclusief zzp'ers. De bovengrenzen voor micro, klein- en middenbedrijf liggen op respectievelijk 10, 50 en 250 werkzame personen. Het gaat (van boven naar beneden) om 331.850, 924, 552, 236 en 136 bedrijven.

### 3.2.2 Bedrijfstak

De bedrijfstakken nijverheid en zakelijke dienstverlening zijn met respectievelijk 35 en 28 procent de meest voorkomende bedrijfstakken onder de bedrijven waar TNO mee werkt (figuur 3.2.3). De nijverheid wordt gevormd door de bedrijfstakken delfstoffenwinning, industrie en de productie, winning en distributie van energie en water<sup>11</sup>. Voor de nijverheid betekent dit, ten opzichte van het aandeel in het onze vergelijkingsgroep - het totale bedrijfsleven (exclusief zzp'ers) - een flinke oververtegenwoordiging. In het totale bedrijfsleven is de bedrijfstak handel, vervoer en horeca juist de meest voorkomende. Bijna de helft van alle bedrijven is daarin actief. De bedrijven waar TNO mee werkt, verschillen ook hierin sterk. Slechts 23 procent van de bedrijven waar TNO mee werkt, is actief in deze bedrijfstak.

Uitgedrukt in omzet bij TNO neemt het belang van de bedrijfstakken nijverheid en zakelijke dienstverlening nog verder toe. Die eerste vormt dan zelfs net iets meer dan de helft van alle financiële relaties en de zakelijke dienstverlening een derde. Die grote rol van zakelijke dienstverlening binnen bedrijven waar TNO mee werkt, wordt mede verklaard door het feit dat bedrijfsonderdelen die zich bezighouden met speur- en ontwikkelingswerk ook onder de zakelijke dienstverlening vallen<sup>12</sup>.

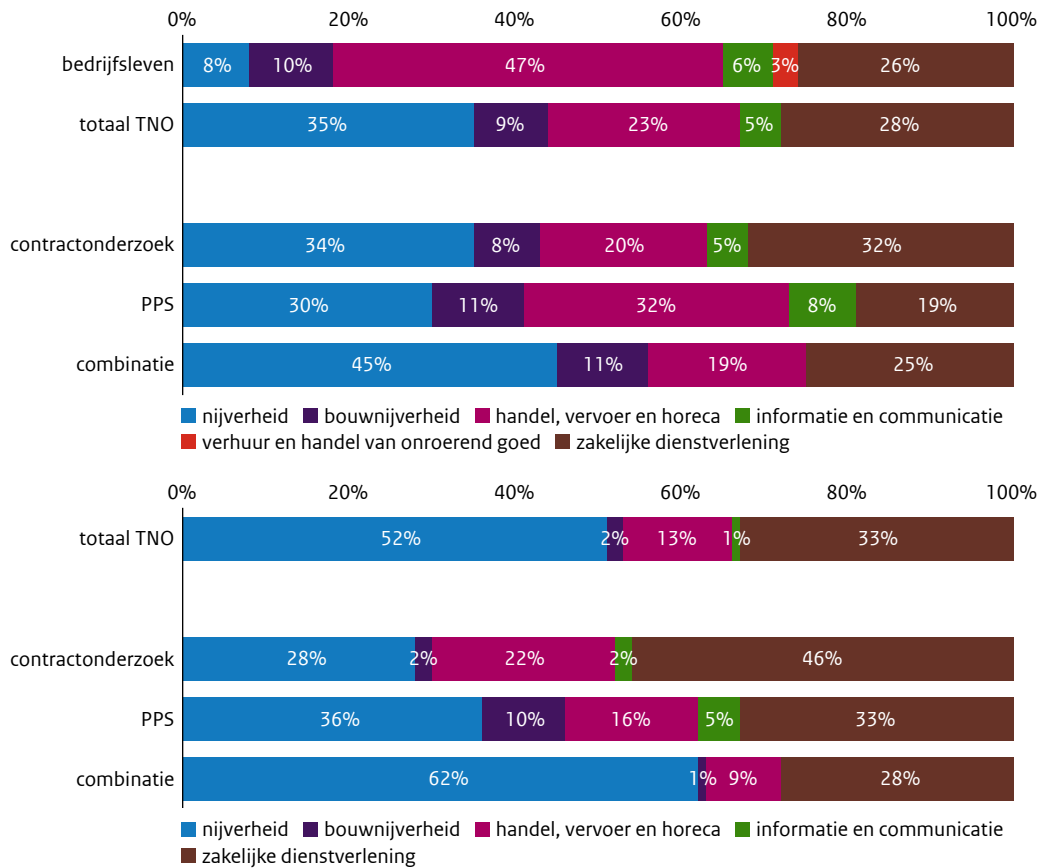
De relatieve oververtegenwoordiging van de nijverheid in de bedrijven die financiële relaties met TNO hebben en het belang van de zakelijke dienstverlening komen overeen met waar het gros van de inspanningen op het gebied van onderzoek en ontwikkeling in de economie plaatsvinden<sup>13</sup>. Opvallende uitzondering vormt de bedrijfstak informatie en communicatie. Hoewel deze slechts 5 procent van de financiële relaties van TNO uitmaakt (en een nog kleiner aandeel van de omzet), worden 19 procent van alle uitgaven aan eigen R&D-activiteiten door die bedrijfstak gedaan. Dit zou kunnen betekenen dat die bedrijven relatief vaak R&D zelf uitvoeren.

<sup>11</sup> Bedrijfstakken B tot en met E van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI).

<sup>12</sup> Standaardbedrijfsindeling (SBI) code 72: speur en ontwikkelingswerk.

<sup>13</sup> Zie CBS StatLine tabel [Research en development; personeel, uitgaven, bedrijfsgrootte, bedrijfstak](#). De nijverheid vertegenwoordigt 23 procent van de totale uitgaven aan eigen R&D-activiteiten, de zakelijke dienstverlening 24 procent. De bouwnijverheid, die slechts beperkt voorkomt in de financiële relaties van TNO, vertegenwoordigt ook slechts 3 van die totale uitgaven aan R&D-activiteiten.

**Figuur 3.2.3** Bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers) naar bedrijfstak op basis van aantallen (boven) en TNO-omzet (onder), 2018-2022



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie exclusief zzp'ers gebaseerd. Het gaat (van boven naar beneden) om 333.511, 1.825, 1.116, 407 en 302 bedrijven.

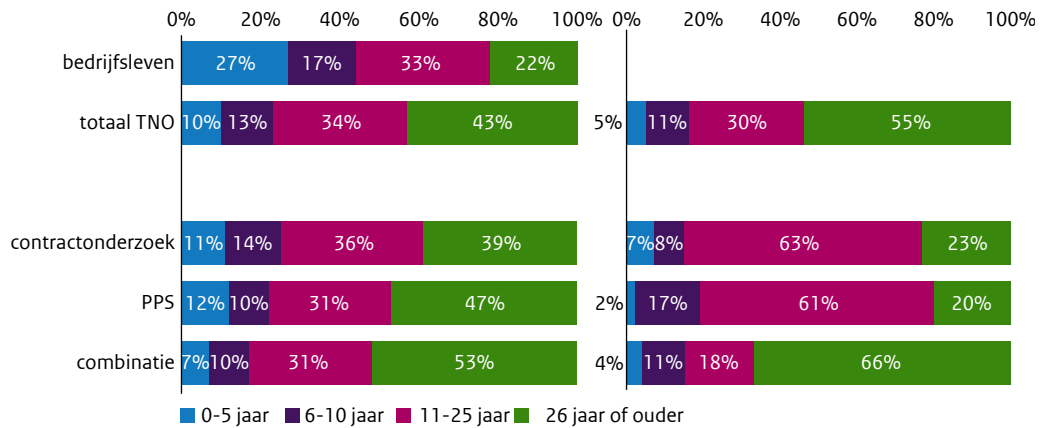
Uitgedrukt in de omzet die bedrijfstakken vertegenwoordigen bij TNO is het belang van de zakelijke dienstverlening en vooral van de nijverheid nog veel groter. Waar 35 procent van de bedrijven waar TNO financiële relaties mee heeft in de nijverheid actief is, komt meer dan de helft van de omzet uit deze groep bedrijven. Als we specifiek inzoomen op bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS-onderzoek doen, is hun gecombineerde aandeel zelfs nog groter. Samen zijn nijverheid en zakelijke diensten daar goed voor 90 procent van de omzet bij TNO.

Bij bedrijven die alleen aan contractonderzoek doen, zien we juist een sterke oververtegenwoordiging van de zakelijke dienstverlening.

### 3.2.3 Bedrijfsleeftijd

De financiële relaties van TNO bestaan voor het grootste deel uit bedrijven die ouder dan tien jaar zijn (figuur 3.2.4). Die relatieve oververtegenwoordiging is nog sterker voor bedrijven die ouder dan 25 jaar zijn.

**Figuur 3.2.4** Bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers) naar leeftijd op basis van aantallen (links) en TNO-omzet (rechts), 2018-2022



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie exclusief zzp'ers onderzoekspopulatie gebaseerd. Het gaat (van boven naar beneden) om 331.849, 1.690, 1.020, 378 en 292 bedrijven.

Binnen de bedrijven waar TNO mee werkt, zijn bedrijven die alleen contractonderzoek doen het jongst, gevolgd door bedrijven die deelnemen aan een PPS met TNO. Bedrijven die beiden doen zijn relatief het oudst.

### 3.2.4 Conclusie bedrijfsdemografische kenmerken

Als we de inzichten ten aanzien van de bedrijfsdemografische kenmerken samennemen, valt op dat de bedrijven waar TNO financiële relaties mee heeft in de vorm van contractonderzoek of PPS over het algemeen groter en ouder zijn en vaker actief zijn in de nijverheid.

In de evaluatie van de TO2-instellingen werd geconcludeerd dat de toegankelijkheid van TNO bij het mkb een knelpunt is (Commissie Van Saarloos, 2021). Onze analyse kan dat niet bevestigen, maar laat wel zien dat grotere bedrijven sterk oververtegenwoordigd zijn in de financiële relaties van TNO ten opzichte van de totale bedrijvenpopulatie. Dit geldt voor het grootbedrijf en het niet-zelfstandige mkb. Maar ook binnen het zelfstandig mkb, is het middenbedrijf relatief oververtegenwoordigd. Bedrijven maken daarbij ook een eigen afweging om onderzoek, ontwikkeling en innoveren al dan niet (deels) uit te besteden of gebruik te maken van andere stimuleringsinstrumenten die de Rijksoverheid daartoe beschikbaar stelt.

Daarbij moet wel in ogenschouw worden genomen dat dit onderzoek alleen over TNO-projecten gaat waarbij sprake is van omzet voor TNO. Het zou zo kunnen zijn dat juist de kleinste bedrijven vaker niet-financiële relaties met TNO hebben. Er zijn ook PPS-projecten waarin TNO in een samenwerking zonder financiële relatie zit die door een derde partij zoals de EU of RVO is gefinancierd. TNO heeft onvoldoende inzicht op de kenmerken van hun samenwerkingspartners in dat type onderzoek, maar heeft aangegeven op voorhand niet te verwachten dat dergelijke programma's zich bovengemiddeld op kleine bedrijven zouden richten.

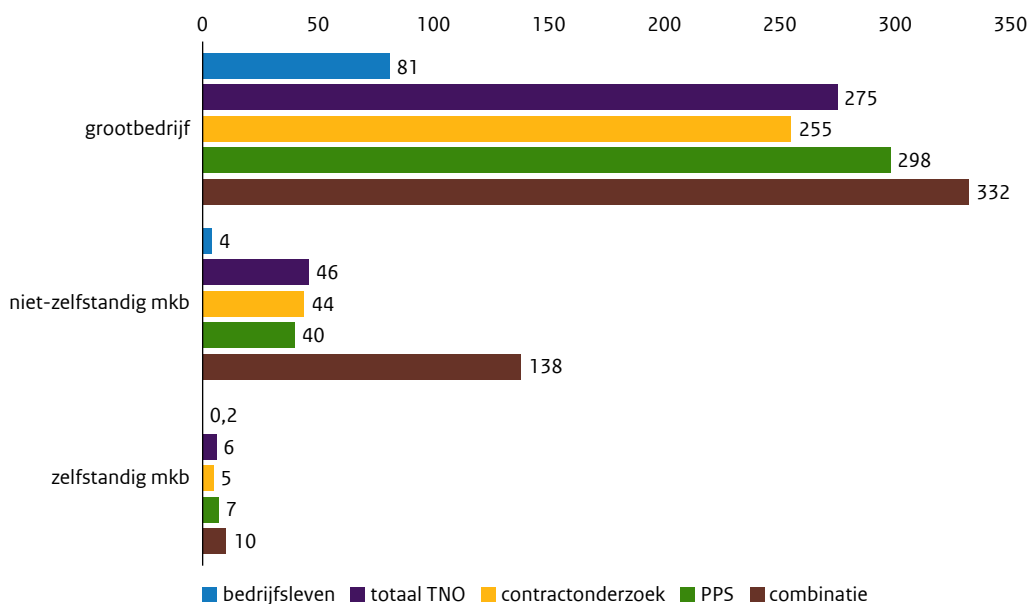
## 3.3 Bedrijfsprestaties

In deze paragraaf beschouwen we bedrijfsprestaties van bedrijven die financiële relaties met TNO hebben aan de hand van hun omzet en productiviteit. Voor al deze analyses geldt dat zij puur beschrijvend zijn. We laten zien hoe de doorsnee omzet en productiviteit er uit ziet bij bedrijven die gebruik maken van de diensten van TNO. We onderzoeken nadrukkelijk niet de causaliteit van het verband. In tegenstelling tot de vorige paragraaf heeft het omzetbegrip hier nadrukkelijk geen betrekking op de omzet die bij TNO gerealiseerd wordt, maar op de omzet van de bedrijven zelf.

### 3.3.1 Bedrijfsomzet

Bedrijven waar TNO financiële relaties mee heeft, hebben een beduidend hogere omzet dan andere bedrijven (figuur 3.3.1). Om te voorkomen dat een uitsplitsing naar de hoogte van de omzet alleen iets zegt over de grootte van het bedrijf, doen we dit apart voor het grootbedrijf, het zelfstandig mkb en het niet-zelfstandig mkb. Om de invloed van uitschieters te beperken, kijken we naar de mediaan van de omzet. Daarbij zijn de bedrijven waar TNO mee werkt vergeleken met het gehele bedrijfsleven (exclusief zzp'ers) en net als eerder uitgesplitst naar bedrijven met alleen contractonderzoek, alleen PPS en bedrijven waar TNO op beide manieren mee samenwerkt.

**Figuur 3.3.1** Mediaan van de omzet van bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers), naar type bedrijf, 2018-2022 (in miljoenen euro's)



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie exclusief zzp'ers onderzoekspopulatie gebaseerd. Voor het bedrijfsleven gaat het in totaal om 317.872 bedrijven, bij totaal TNO om 1.532 bedrijven, bij contractonderzoek om 905 bedrijven, bij PPS om 364 bedrijven en bij de combinatie om 63 bedrijven.

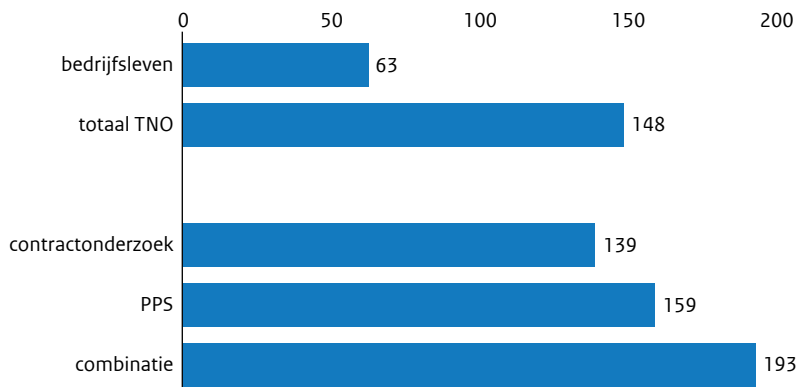
De mediane omzet van het doorsnee bedrijf waar TNO een financiële relatie heeft, ligt duidelijk hoger dan in het totale bedrijfsleven (figuur 3.2.1). Dit verschil blijft ook overeind wanneer je dit per bedrijfstype bekijkt. Binnen iedere klasse zijn de bedrijven waar TNO onderzoek mee, ofvoor, doet enkele malen groter qua omzet dan in het Nederlandse bedrijfsleven. Ook hier geldt: bedrijven die zowel contract- als PPS-onderzoek doen met TNO, hebben steeds de hoogste omzet.

### 3.3.2 Productiviteit

Bedrijven waar TNO mee werkt wijken ook in hun productiviteit af van andere bedrijven (figuur 3.3.2). Als maatstaf voor productiviteit kijken we naar de omzet per werkzame persoon. Voor het gehele bedrijfsleven is de mediaan 63 duizend euro. Voor bedrijven waar TNO mee werkt is dit 148 duizend euro per werkzame persoon en dus ruim twee keer zo hoog. Binnen deze groep bedrijven is de productiviteit het hoogst voor bedrijven die zowel contractonderzoek laten uitvoeren als deelnemen aan een PPS. Daarmee springt deze specifieke groep er opnieuw in positieve zin uit.



**Figuur 3.3.2** Mediaan van de productiviteit (omzet per werkzame persoon) van bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers), 2018-2022 (in duizenden euro's)



NB. Deze figuur is op onze gehele exclusief zzp'ers onderzoekspopulatie gebaseerd. Het gaat (van boven naar beneden) om 331.850, 1.838, 1.119, 408 en 311 bedrijven.

## 3.4 Vernieuwing

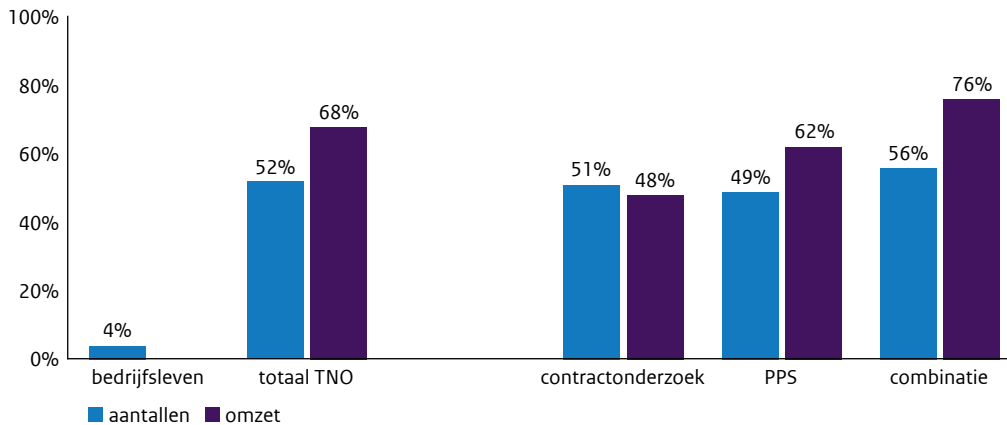
Zoals in de inleiding is gezegd: de ambitie van TNO is om impactvolle innovaties te creëren voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving. Bedrijven kunnen daarvoor opdrachten geven aan TNO en met hen samenwerken op het gebied van innovatie. Dit roept de vraag op of bedrijven die met TNO samenwerken zelf ook daadwerkelijk innovatiever zijn?

Deze paragraaf geeft antwoord op deze vraag door te kijken naar een aantal aspecten van de vernieuwingscyclus. Het gebruik van een fiscale stimuleringsmaatregel voor speur- en ontwikkelingswerk (S&O) en het aantal S&O-uren is een input voor innovatie. Het zijn inspanningen die niet gegarandeerd tot een succesvolle innovatie leiden. Het aantal patenten dat bedrijven hebben aangevraagd is een intermediaire uitkomst: het is een resultante van de S&O-inspanningen maar is op zichzelf nog steeds geen garantie voor een commercieel haalbare vernieuwing. Als maatstaf voor de output kijken we daarom ook naar de omzet uit nieuwe producten of diensten.

### 3.4.1 S&O-inspanningen

Bedrijven waar TNO mee werkt, maken vaker gebruik van het fiscale voordeel voor onderzoek via de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) dan de rest van het bedrijfsleven (figuur 3.4.1). In het gehele bedrijfsleven (excl. zzp'ers) maakt 4 procent van de bedrijven hier ten minste één keer gebruik van in de onderzoeksperiode. Van de bedrijven met financiële relaties met TNO is dit meer dan de helft. De verschillen tussen bedrijven met contractonderzoek en PPS zijn klein.

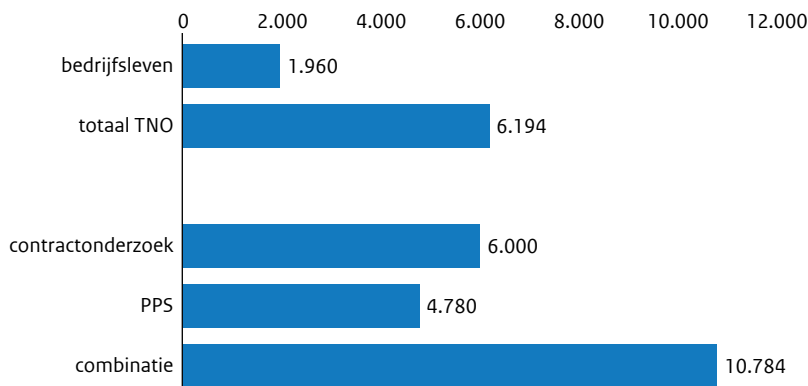
**Figuur 3.4.1** WBSO-gebruik onder bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers) op basis van aantallen en TNO-omzet, 2018-2022



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie exclusief zzp'ers onderzoekspopulatie gebaseerd. Voor het bedrijfsleven gaat het in totaal om 331.850 bedrijven, bij totaal TNO om 1.838 bedrijven, bij contractonderzoek om 1.119 bedrijven, bij PPS om 408 bedrijven en bij de combinatie om 311 bedrijven.

Meer dan twee derde van de TNO-omzet komt van bedrijven die gebruik maken van de WBSO. Dat betekent dat deze bedrijven een relatief grote omzet per project vertegenwoordigen voor TNO. Dat speelt vooral bij bedrijven die PPS-onderzoek doen met TNO, al dan niet in combinatie met contractonderzoek.

**Figuur 3.4.2** Mediaan van de S&O-uren van bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers), 2018-2022



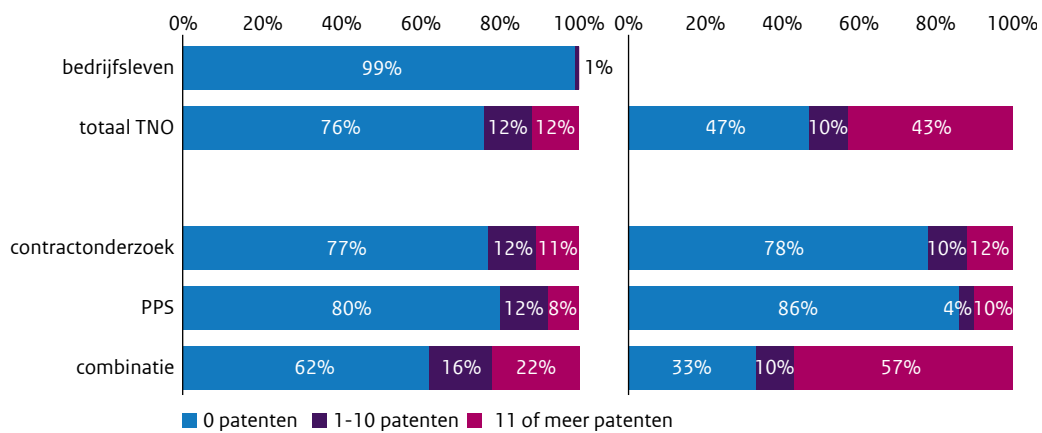
NB. Om voor de WBSO in aanmerking te komen, moeten bedrijven aan S&O doen. Het fiscale voordeel uit de WBSO hangt samen met de S&O-inspanningen, gemeten aan de hand van de uren van medewerkers die zich bezighouden met S&O. De S&O-uren zijn dus een maatstaf van hoeveel inspanningen bedrijven verrichten op het gebied van S&O. Het gaat (van boven naar beneden) om 331.850, 1.838, 1.119, 408 en 311 bedrijven.

Bedrijven die een financiële relatie met TNO hebben, doen ruim drie keer zo veel aan speur- en ontwikkelingswerk S&O als bedrijven in het totale bedrijfsleven (figuur 3.4.2). Ook hier geldt dat bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS-onderzoek doen met TNO er bovenguit steken. Tussen bedrijven die alleen aan contractonderzoek of juist alleen aan PPS-onderzoek doen, is het verschil niet enorm groot. Juist de bedrijven die onderzoek volledig uitbesteden, doen zelf ook het meest aan S&O.

### 3.4.2 Patenten

Over het algemeen vraagt slechts een zeer klein deel van de bedrijven patenten aan. Binnen het hele bedrijfsleven is dit minder dan 1 procent van de bedrijven. Onder bedrijven die in de periode 2018 tot en met 2022 financiële relaties met TNO hebben, is dit aandeel vele malen groter. Bijna een kwart heeft ten minste één patent aangevraagd in de periode 2018 tot en met 2020<sup>14</sup> (figuur 3.4.3). De helft daarvan heeft zelfs meer dan 10 patenten aangevraagd in die periode. Patenten kunnen ook een resultaat van onderzoek door, of met, TNO zijn.<sup>15</sup> Ook hier geldt dat bedrijven die zowel contract- als PPS-onderzoek doen met TNO ook een veel zwaarder gewicht hebben in de omzet van TNO.

**Figuur 3.4.3** Bedrijven met financiële relaties met TNO (ex. zzp'ers) naar aantal patenten op basis van aantallen (links) en TNO-omzet (rechts), 2018-2022



NB. Deze figuur is op onze gehele onderzoekspopulatie exclusief zzp'ers onderzoekspopulatie gebaseerd. Het gaat (van boven naar beneden) om 331.850, 1.838, 1.119, 408 en 311 bedrijven.

### 3.4.3 Omzet uit vernieuwing

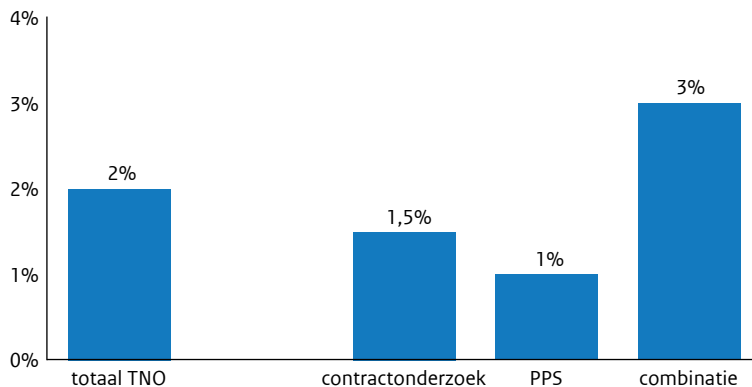
Een doorsnee bedrijf met een financiële relatie met TNO haalt ongeveer twee procent van de omzet uit nieuwe producten of diensten (figuur 3.4.5). Omdat het hier ongewogen resultaten betreft voor de kruising tussen bedrijven in de administratie van TNO en deelnemers aan de steekproef van de innovatie-enquête van het CBS (de CIS), maken we hier geen vergelijking met het (gewogen) aandeel in het totale bedrijfsleven. Er is bovendien geen sprake van een volgtijdelijkheid, omdat de periodes van beide datasets overlappen. Het kan dus ook om bedrijven zijn die vóór hun samenwerking met TNO al omzet uit nieuwe producten of diensten haalden.

Opnieuw springen bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS-onderzoek doen er uit: het omzetaandeel uit vernieuwing is duidelijk hoger dan dat van bedrijven die slechts aan één van de twee vormen van onderzoek bij TNO doen.

<sup>14</sup> Data over patenten zijn op dit moment enkel beschikbaar tot en met 2020.

<sup>15</sup> Zie het door TNO gepubliceerde [octrooi-overzicht](#).

**Figuur 3.4.5** Mediaan van het aandeel van de omzet uit nieuwe producten en diensten van bedrijven met financiële relaties met TNO, 2018-2022



*NB. Ongewogen resultaten op basis van de CIS-enquête van het CBS voor de periode 2018 & 2020. Deze enquête wordt enkel afgenomen onder bedrijven met ten minste tien werkzame personen. In die enquête zijn deze aandelen afgerond op hele of halve procentpunten, waardoor ook de hier weergegeven mediaan per definitie op die manier is afgerond. Het gaat (van links naar rechts) om 311, 172, 56 en 83 bedrijven in de steekproef.*

### 3.5 Startups en scale-ups

We hebben ook onderzocht in welke mate TNO onderzoek doet voor, of met, startups en scale-ups. Startups zijn jonge, innovatieve en technologiegedreven bedrijven die op zoek zijn naar een schaalbaar en herhaalbaar bedrijfsmodel en daarbij een (internationale) groeiambitie hebben (EZK, Adriaansens, 2023). Zij kunnen doorgroeien tot scale-ups: startups die een periode van drie aaneengesloten jaren van 20 procent groei hebben doorgemaakt (Eurostat & OECD, 2007). Grown-ups zijn scale-ups die na die snelle groeifase in een stabielere vaarwater zijn gekomen. Als we het hebben over startups, en de daaruit voortvloeiende scale-ups, hebben we het dus duidelijk over een andere groep dan de jonge bedrijven die in paragraaf 3.2.3 uitgelicht zijn.

Voor deze analyse hebben we gebruik gemaakt van een dataset van Techleap die voor een ander recent BAT-lab-onderzoek naar startups is bewerkt (Den Dulk, Span & Veenstra, 2024). Techleap is actief als aanjager van het Nederlandse startup en scale-up ecosysteem. Alle bedrijven uit de data zijn ingedeeld naar groeifasen op basis van hun omzetprestaties voor de periode 2011-2022<sup>16</sup>. Zo worden apart startups, scale-ups en grown-ups onderscheiden. Zie bijlage 2 voor een beschrijving van de dataset en aandachtspunten in het gebruik ervan.

#### *Startups in de financiële relaties van TNO*

In totaal komen er 35 tot 53 startups uit de dataset van Techleap voor in de financiële relaties van TNO, oftewel 2 tot 3 procent van het aantal unieke bedrijven dat contract- of PPS-onderzoek met TNO doet<sup>17</sup>. Dit is een beperkt aantal, zeker in het licht van de constatering van de meest recente evaluatie van de TO2-instellingen; dat TNO actief startup beleid voert om onderzoeken die binnen TNO niet actief verder ontwikkeld kunnen worden, toch dichterbij toepassing te brengen (Commissie van Saarloos, 2021).

<sup>16</sup> De kenmerken en totstandkoming van en de kanttekeningen bij deze dataset worden in detail beschreven in Den Dulk, Span & Veenstra (2024).

<sup>17</sup> De ondergrens betreft alleen het aantal bedrijven in de Techleap dataset die op basis van de eigen groeifase-indeling uit het rapport van Den Dulk et al. (2024) daar tot startup worden gerekend. De bovengrens beschouwt alle bedrijven in de Techleap dataset en daarmee dus ook scale-ups, grown-ups en bedrijven waarvoor de omzetgroei niet bepaald kon worden. Dit kan in brede zin worden gezien als innovatieve bedrijven met een technologische en schaalbaar bedrijfsmodel en (internationale) groeiambities.

Niettemin is het aandeel startups uit de Techleap dataset in de vergelijkingsgroep, het bredere bedrijfsleven, beduidend lager. Daar is namelijk slechts 0,4 procent een startup. In relatief opzicht is die aandacht voor startups dus wel degelijk zichtbaar.

Ten slotte is het mogelijk dat startups vaker in natura dan financieel bijdragen aan een PPS-onderzoek. De genoemde 2 tot 3 procent zou dan een ondervetegenwoordiging van het aandeel startups betekenen. TNO heeft onvoldoende zicht op het type bedrijven in die indirecte samenwerkingen, maar heeft aangegeven dat die programma's zich niet persé op startups of jonge bedrijven richten.

## 4 Clusteranalyse

In het vorige hoofdstuk hebben we de bedrijven waar TNO een financiële (onderzoeks)relatie mee heeft (exclusief defensieprojecten) voor de periode van 2018 tot en met 2022 in beeld gebracht door hen telkens uit te splitsen naar een enkel bedrijfskenmerk. Zie paragraaf 2.1 voor een gedetailleerde afbakening van de onderzoekspopulatie. In dit hoofdstuk onderzoeken we of er groepen (clusters) van financiële relaties van TNO te onderscheiden zijn die overeenkomen op meerdere bedrijfskenmerken. Om consistent te blijven met de voorgaande figuren, laten we zzp'ers buiten beschouwing. In tegenstelling tot eerdere analyses, zoomen we hier alleen in op de bedrijven die financiële relaties met TNO hebben en zetten we dit niet af tegen een vergelijkingsgroep.

Voor deze clusteranalyse gebruiken we zogenoemde latente-klasse-modellen. Deze statistische techniek deelt bedrijven op in min of meer homogene groepen die niet direct waarneembaar zijn maar wel dezelfde kenmerken delen. Bedrijven worden toegewezen aan de groepen op basis van de kans dat zij tot deze groep behoren. Bedrijven kunnen op die manier aan meerdere groepen worden toegekend. Deze kans wordt geschat op basis van dezelfde indicatoren waarop in de vorige paragrafen uitsplitsingen zijn gemaakt: het type grootteklasse (mkb, zmkb, grootbedrijf), de bedrijfstak waarin het bedrijf actief is, leeftijdsklasse, omzetcategorie, WBSO-gebruik, het aantal patenten en of een bedrijf een startup of scale-up is<sup>18</sup>.

Vervolgens kunnen we op basis van de geschatte kansen de gewogen gemiddelde kenmerken van de groepen berekenen om te zien uit wat voor type bedrijven elke groep bestaat. Ook kunnen we de groepen relateren aan kenmerken van de samenwerking met TNO zoals of de bedrijven in de groepen met name betrokken zijn bij contractonderzoek, publiek-private samenwerkingen of beide, hoeveel TNO-projecten er aan de groep bedrijven toegewezen kunnen worden en welke TNO-omzet daarmee gepaard gaat. Zodoende krijgen we een datagedreven indeling van verschillende groepen bedrijven waar TNO een financiële relatie mee heeft.

De bepaling van het optimale aantal clusters in onze analyse wordt beschreven in bijlage 3.

### 4.1 De vijf clusters

Tabel 4.2.1 toont de geschatte verdeling van de bedrijfskenmerken binnen elk cluster. Op basis van deze verdelingen krijgen we inzicht in de kenmerken van elk cluster en kunnen we elk cluster een label geven.

#### *Cluster 1: innovatieve grote bedrijven*

Het eerste cluster bestaat met name uit het grootbedrijf (91 procent), aangevuld met een klein aandeel niet-zelfstandig mkb (9 procent). Het kenmerkt zich door hoge omzetten (85 procent heeft meer dan 50 miljoen euro omzet) en relatief veel patenten (41 procent heeft 11 of meer patenten) ten opzichte van de andere clusters. De verdeling over de bedrijfstakken en bedrijfsleeftijd komt vrijwel overeen met de algehele verdelingen binnen de financiële relaties van TNO. Het WBSO-gebruik ligt hoger dan gemiddeld, maar er zijn clusters waar dit nog hoger ligt. Dit cluster maakt ongeveer 21 procent uit van alle financiële relaties van TNO.

#### *Cluster 2: innovatief industrieel mkb*

Het tweede cluster is onderverdeeld in twee min of meer gelijke delen van niet-zelfstandig mkb (43 procent) en zelfstandig mkb bedrijven (57 procent). Het bevat relatief veel nijverheid (74 procent). Ook valt op dat er veel oudere bedrijven in zitten: 60 procent is 26 jaar of ouder. Het WBSO-gebruik is met 92 procent in dit cluster het hoogst. Ook de omzetten zijn relatief hoog. Er zijn relatief veel bedrijven met patenten, maar de hoogste patentencategorie (11 of meer patenten) is juist ondervertegenwoordigd. Dit cluster maakt ongeveer 14 procent uit van alle financiële relaties van TNO.

<sup>18</sup> De indicatoren uit de twee innovatie-enquêtes (CIS en RTD) laten we buiten beschouwing omdat deze niet integraal (voor alle bedrijven) beschikbaar zijn.



#### Cluster 3: handel en vervoer

In het derde cluster is de bedrijfstak handel, vervoer en horeca met 64 procent sterk oververtegenwoordigd. Ook hier zijn er veel relatief oudere bedrijven: 52 procent is 26 jaar of ouder. Het cluster kent een gemiddelde omzetverdeling en verdeling naar grootbedrijf, niet-zelfstandig mkb en zelfstandig mkb ten opzichte van de totale populatie van financiële relaties met TNO. Wat hier sterk opvalt is dat bedrijven totaal geen gebruik maken van de WBSO en vrijwel geen patenten hebben: 95 procent heeft 0 patenten. Dit heeft waarschijnlijk ook te maken met de sectoren waarin de bedrijven uit dit cluster actief zijn, waarin WBSO gebruik en patenten minder gebruikelijk zijn. Dit cluster maakt ongeveer 16 procent uit van alle financiële relaties van TNO.

#### Cluster 4: starters en klein mkb

Het vierde cluster bestaat uit relatief jongere (zelfstandig) mkb-bedrijven. Vrijwel alle start/scale-ups bevinden zich in dit cluster<sup>19</sup>. Bedrijven zijn bovenmatig actief in de ICT-sector (nog steeds relatief laag op 10 procent) ten opzichte van de andere clusters en ook de zakelijke dienstverlening komt hier relatief veel voor. Vrijwel alle bedrijven behoren tot de onderste omzetcategorie (82 procent heeft minder dan 10 miljoen euro omzet) en het restant waarvan de omzet bekend is tot de categorie daarboven (15 procent heeft 10 tot 50 miljoen euro omzet). Het WBSO-gebruik is iets hoger dan gemiddeld, maar het aantal patenten is juist weer relatief laag. Dit cluster laat zien dat er ook een duidelijke groep kleinere en jongere bedrijven is waar TNO voor (of mee) werkt en maakt ongeveer 33 procent uit van alle financiële relaties van TNO.

#### Cluster 5: rest

Het laatste cluster vertegenwoordigt een restcategorie. Verdeling van bedrijfssoort en leeftijdsklassen volgen de gemiddelden. De bedrijven komen uit de nijverheid (34 procent), bouw (14 procent) en zakelijke dienstverlening (51 procent), waarbij de laatste bedrijfstak oververtegenwoordigd is. Wat het sterkst opvalt aan dit cluster is dat de omzet voor veel bedrijven onbekend is (84 procent). Ook zijn er geen bedrijven met WBSO-gebruik en vrijwel geen bedrijven met patenten. Dit cluster maakt ongeveer 15 procent uit van alle financiële relaties van TNO.

**Tabel 4.2.1** Verdeling (%) van bedrijfskenmerken binnen elk van de vijf clusters

Soort bedrijf			
	Grootbedrijf	NZMKB	ZMKB
cluster 1:	91	9	
cluster 2:		43	57
cluster 3:	14	38	48
cluster 4:		20	80
cluster 5:	34	11	55

Bedrijfstak					
	B-E (Nijverheid)	F + L (Bouw en onroerend goed)	G-I (Handel, vervoer en horeca)	J (Informatie en communicatie)	M-N (Zakelijke dienstverlening)
cluster 1:	41	12	22	6	19
cluster 2:	74	6	14	2	4
cluster 3:	18	15	64	2	
cluster 4:	23	4	16	10	47
cluster 5:	34	14			51

<sup>19</sup> De tabel suggereert dat *alle* start/scale-ups in dit cluster zitten, echter komt dit door afronding op twee cijfers na de komma.

Leeftijdsklasse					
	0-5 jaar	6-10 jaar	11-25 jaar	26 jaar of ouder	Onbekend
cluster 1:	6	12	35	44	3
cluster 2:	4	9	27	60	
cluster 3:	9	9	28	52	3
cluster 4:	16	15	29	24	16
cluster 5:	7	10	39	34	11

Groeifase		
	Start/Scale-up	Anders
cluster 1:	0	100
cluster 2:	0	100
cluster 3:	0	100
cluster 4:	6	94
cluster 5:	0	100

Omzetcategorie				
	Minder dan 10 mln.	10-50 mln.	Meer dan 50 mln.	Onbekend
cluster 1:	1	3	85	11
cluster 2:	8	47	45	
cluster 3:	22	34	42	2
cluster 4:	82	15		3
cluster 5:		15	1	84

WBSO-gebruik		
	Geen gebruik	Wel gebruik
cluster 1:	35	65
cluster 2:	8	92
cluster 3:	100	0
cluster 4:	35	65
cluster 5:	100	0

Aantal patenten			
	0 patenten	1-10 patenten	11 of meer
cluster 1:	43	16	41
cluster 2:	61	33	7
cluster 3:	95	3	2
cluster 4:	85	11	4
cluster 5:	94	0	6

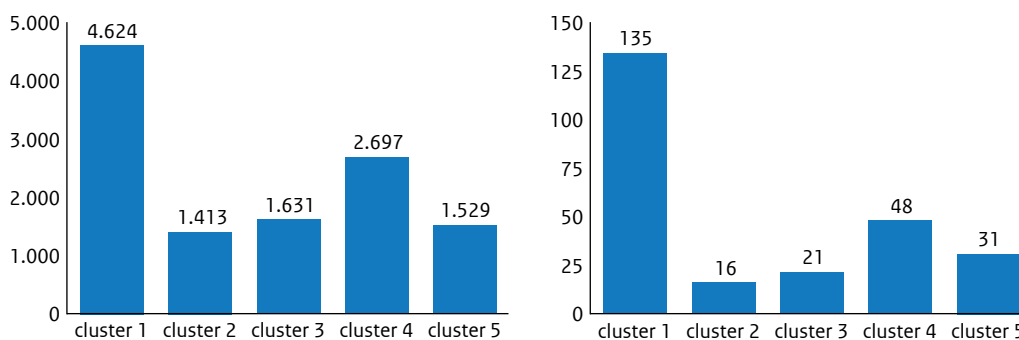
Nb. De cellen tonen de percentages (fracties) van elk bedrijfskenmerk binnen elk cluster, op basis van een clustermodel met vijf clusters ( $n = 1.838$ ;  $llik = -11.347$ ;  $BIC = 23.364$ ). Deze percentages zijn berekend door de som over alle bedrijven te nemen van de geschatte kansen op clusterlidmaatschap voor elke combinatie van een cluster en een categorie van een bedrijfskenmerk (bv. de categorie zmkb voor het kenmerk bedrijfsoort) en deze te delen door de totale som van de geschatte kansen op lidmaatschap van dat cluster. In de (Engelstalige) vakliteratuur staan deze percentages ook wel bekend als de 'class conditional response probabilities'.

## 4.2 Samenhang van de clusters met TNO-projectkenmerken

In figuren 4.3.1 tot en met 4.3.3 relateren we de vijf clusters aan verschillende kenmerken van samenwerking met TNO. Figuur 4.3.1 plot zowel het totale aantal TNO projecten per cluster (linkerpaneel) als de totale TNO omzet gegenereerd door dit cluster over de periode 2018 – 2022.

De meeste projecten (links) en omzet (rechts) vallen in het eerste cluster: innovatieve grote bedrijven (figuur 4.3.1). Hoewel de bedrijven in dit cluster 21 procent van alle financiële relaties van TNO beslaan, zijn zij verantwoordelijk voor bijna 40 procent van de projecten en iets meer dan de helft van de projectomzet. Die verhouding wordt op grote afstand gevolgd door het vierde cluster (starters en klein mkb) met een kleine kwart van de projecten en iets meer dan tien procent van de omzet, terwijl dit het grootste cluster is: ongeveer een derde van alle financiële relaties behoort tot dit cluster. De overige drie clusters ontlopen elkaar niet veel qua aantal projecten en projectomzet.

**Figuur 4.3.1** Aantal TNO-projecten (links) en projectomzet (rechts) per cluster, 2018-2022

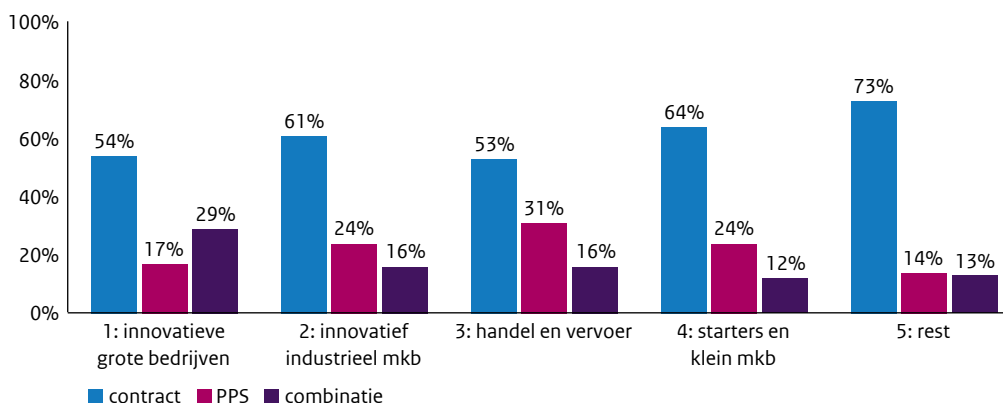


*Nb. De clusternamen zijn te lang voor in deze figuren en zijn als volgt: (1) innovatieve grote bedrijven; (2) innovatief industrieel mkb; (3) handel en vervoer; (4) starters en klein mkb; en (5) rest.*

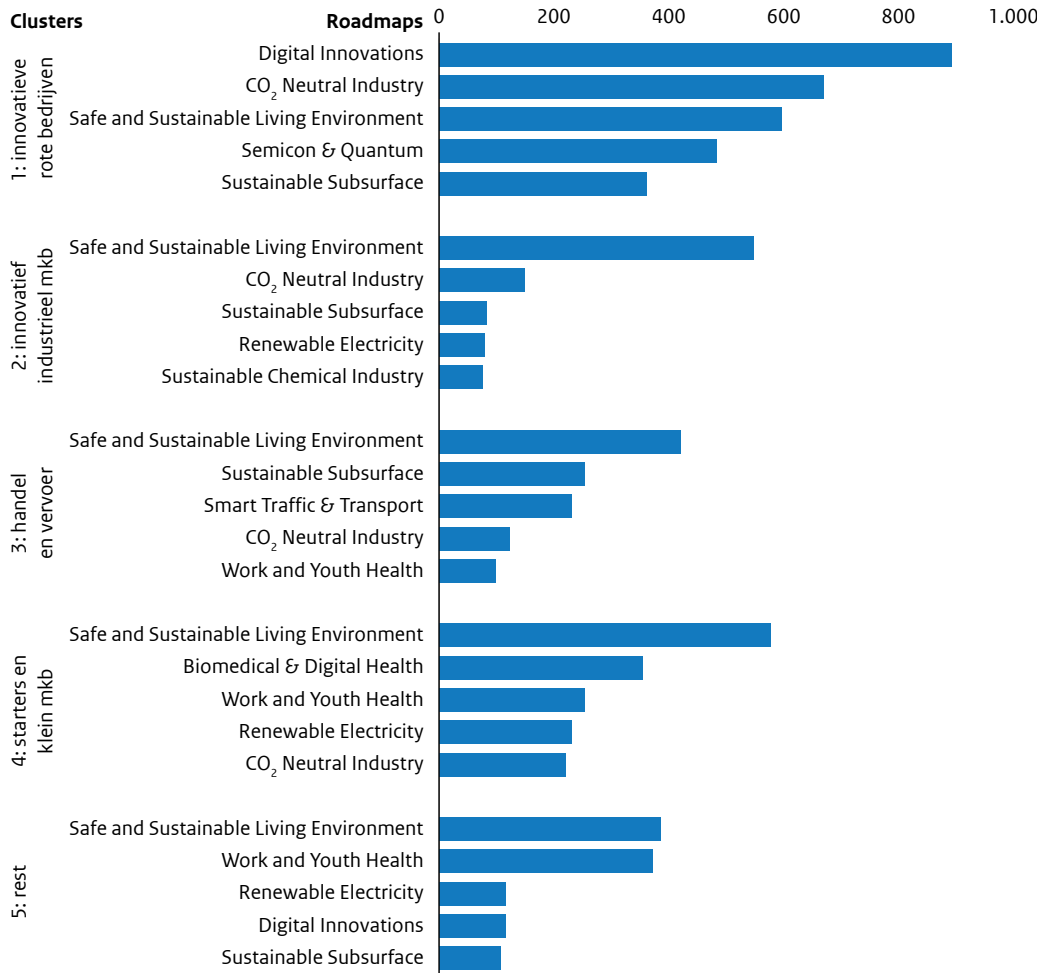
Figuur 4.3.2 toont de percentages van de bedrijven per cluster die over de periode van 2018 tot en met 2022 betrokken zijn geweest bij enkel contractonderzoek (CO), enkel publiek-private samenwerkingen (PPS) of beide (combinatie).

Cluster 1 (innovatieve grote bedrijven) valt op doordat hier duidelijk de meeste bedrijven inzitten die zowel bij contractonderzoek als PPS-onderzoek betrokken zijn (figuur 4.3.2). Dit geldt voor bijna 30 procent van de bedrijven in dit cluster, ruim twee keer zo vaak als in de andere clusters. Dit is niet verassend gegeven de aanwezigheid van veel grootbedrijven in dit cluster. Cluster 3 (handel en vervoer) is relatief het meeste betrokken bij PPS-onderzoek, terwijl het restcluster 5 relatief het meeste contractonderzoek laat uitvoeren.

**Figuur 4.3.2** Verdeling over type onderzoek per cluster, 2018-2022



**Figuur 4.3.3** Verdeling over roadmap (top-5) per cluster, 2018-2022



Tot slot toont figuur 4.3.3 de top-5 van roadmaps binnen elk van de cluster. De rankings van de roadmaps volgen logisch op de kenmerken van de bedrijven in de clusters. De roadmap *Safe and Sustainable Living Environment*, wat tevens TNO-breed de meest voorkomende roadmap is, staat bij de laatste vier clusters op de eerste plaats. Het eerste cluster wijkt ook qua roadmaps af van de rest. Bij cluster 1 met innovatieve grote bedrijven vinden we *Safe and Sustainable Living Environment* terug op derde plek, achter *Digital Innovations* en *CO<sub>2</sub> neutral industry*. Die laatste roadmap scoort ook bij cluster 2 met innovatief industrieel mkb hoog. Beide clusters bevatten relatief veel bedrijven uit de bedrijfstak industrie, wat de hoge ranking voor deze industriële roadmap verklaard. In cluster 3, handel en vervoer, komt een roadmap zoals *Smart Traffic & Transport* naar boven. Terwijl cluster 4 met starters en klein mkb veel projecten bevat op de roadmap *Biomedical & Digital Health*, wat blijkt een roadmap is waar veel jongere en/of kleinere mkb-relaties van TNO zich mee bezig houden.

# 5 Conclusie

Bij de start van dit onderzoek hebben we een aantal onderzoeksvragen geformuleerd die erop gericht waren om een beter beeld te krijgen van het type bedrijven dat een financiële (onderzoeks)relatie heeft met TNO. Die relaties kunnen de vorm hebben van contractonderzoek: onderzoek dat TNO uitvoert in opdracht van een bedrijf. Bedrijven kunnen daarnaast in de vorm van een publiek-private samenwerking (PPS) onderzoek samen met TNO uitvoeren. We beschikken over data van 2018 tot en met 2022, defensieprojecten blijven buiten beschouwing.

Ons onderzoek beperkt zich tot bedrijven die een financiële relatie met TNO hebben. Bij contractonderzoek is er altijd sprake van een financiële relatie. Een analyse door TNO leert dat slechts ongeveer 10 procent van het PPS-onderzoek door TNO in 2022 een financiële relatie betreft. In de overige PPS-onderzoeken kan sprake zijn van zowel directe (bij een bijdrage in natura) als indirecte samenwerking (bij financiering via een derde partij). Die bedrijven met financiële relaties met TNO vergelijken we steeds zoveel mogelijk met het bredere bedrijfsleven.

## 5.1 Bevindingen

In ons onderzoek hebben we geprobeerd inzichtelijk te maken met wat voor Nederlandse bedrijven TNO een financiële relatie in contractonderzoek en/of publiek-private samenwerking heeft.

- **In vergelijking tot het totale bedrijfsleven, zijn het relatief vaak grote, oudere en industriële bedrijven die een financiële relatie hebben met TNO.** Waar het grootbedrijf en het deel van het mkb dat onderdeel uitmaakt van grotere concerns (het zogenaamde niet-zelfstandige mkb) samen ongeveer één procent uitmaken van het gehele bedrijfsleven, vormen zij bijna de helft van alle bedrijven waar TNO onderzoeken mee of voor doet. Uitgedrukt in termen van de omzet die TNO aan deze bedrijven verdient, is dit zelfs meer dan de helft. De financiële relaties van TNO zijn bovendien vier keer zo vaak actief in de sector nijverheid ten opzichte van het aandeel in het gehele bedrijfsleven. Voor een groot deel past dit beeld bij het onderzoekslandschap van Nederland: grotere bedrijven en bedrijven actief in de nijverheid doen zelf nu eenmaal ook meer aan R&D en het is dus logisch dat zij hun weg beter weten te vinden naar TNO.
- **Ze presteren bovendien bovengemiddeld: ze hebben hogere omzetten en zijn productiever.** De omzetniveaus van bedrijven die een financiële relatie hebben met TNO zijn in doorsnee drie tot vier keer zo hoog als gebruikelijk in het bedrijfsleven en zij zijn zes tot negen keer zo productief. Dit hangt samen met de grootteklasse en leeftijd van die bedrijven: bedrijven met meer personeel hebben doorgaans ook een hogere omzet en van grotere bedrijven is bekend dat zij door schaafeffecten ook productiever zijn. Tegelijkertijd zien we echter dat bedrijven die een financiële relatie hebben met TNO ook binnen grootteklassen hogere omzetten hebben en productiever zijn. Deze positieve verschillen zijn het sterkst voor bedrijven die aan contract- én PPS-onderzoek doen.
- **De bedrijven waar TNO onderzoek voor en/of mee samen doet, zijn duidelijk vernieuwender.** In het bredere bedrijfsleven (exclusief zzp'ers) maakt vier procent gebruik van de WBSO, een fiscale stimuleringsmaatregel om S&O-inspanningen te bevorderen. Onder bedrijven met financiële relaties met TNO is dat ongeveer de helft. Zij hebben bovendien ook veel vaker meerdere patenten. Naast de bedrijfsomvang kunnen de hogere S&O-inspanningen van deze bedrijven ook samenhangen met hun hogere productiviteit: vernieuwing en efficiëntie zijn belangrijke bronnen van productiviteit. Ook hier geldt dat vooral bedrijven die contract- én PPS-onderzoek doen ook het meest vernieuwend zijn. Zij halen van alle vergeleken groepen bovendien ook het grootste aandeel van hun omzet uit nieuwe producten of diensten.
- **Startups komen nauwelijks voor in de financiële relaties van TNO, maar wel relatief vaker dan in het gehele bedrijfsleven.** Slechts 35 tot 53 van de bedrijven waar TNO tegen een vergoeding contractonderzoek voor doet of mee samenwerkt in een PPS-onderzoek is een startup zoals deze voorkomt in data van Techleap. Dat is 2 tot 3 procent van al die bedrijven. Relatief gezien komen startups daarmee vijf tot ruim zeven keer zo vaak voor in de financiële relaties van TNO dan in het

breder bedrijfsleven. Mogelijk dragen zij relatief vaak in natura bij aan *directe* PPS-projecten: van die groep zijn data niet beschikbaar voor dit onderzoek.

- **De financiële relaties van TNO vallen uiteen in vijf clusters met aan de ene kant jongere en/of kleinere zelfstandig mkb'ers - en aan de andere kant juist grootbedrijven met veel patenten.** Dit blijkt uit een clusteranalyse waarin we verder kijken dan enkelvoudige kenmerken van bedrijven die contract- of PPS-onderzoek met TNO doen. Deze twee ogenschijnlijke uitersten vormen de twee grootste clusters: groepen bedrijven die meer op elkaar lijken dan op bedrijven in andere clusters. De clusteranalyse laat goed zien dat er ook een substantiële groep jonge en kleinere mkb-bedrijven is die wordt bediend door TNO. Die groep vormt 33 procent van de financiële relaties van TNO. Naast deze groep en juist de clusters met grotere bedrijven, zijn er ook clusters voor innovatieve industriële mkb'ers en voor handel en vervoersbedrijven.

**Kortom: de bedrijven die een financiële onderzoeksrelatie met TNO hebben zijn gevarieerd, maar duidelijk anders dan een doorsnee bedrijf. Ze zijn groter, ouder, productiever, vernieuwender, draaien meer omzet en zijn vaker actief in de nijverheid.** Dat geldt bovendien nog sterker voor bedrijven die TNO zowel contractonderzoek laten uitvoeren als samen met TNO aan PPS-onderzoeken deelnemen. Dit laatste hangt waarschijnlijk ook direct samen met de omvang van het bedrijf. Hoe groter het bedrijf, hoe makkelijker het zich kan permitteren om meerdere onderzoekstrajecten (van verschillende typen) te hebben lopen bij TNO. Het gaat daarbij om een relatief kleine groep bedrijven (16 procent), die verantwoordelijk is voor een substantieel deel van de totale TNO omzet (74 procent).

## 5.2 Onderzoeksaanbevelingen

Voor dit onderzoek heeft het BAT-lab dankbaar gebruik kunnen maken van een door TNO beschikbaar gestelde dataset. Dit biedt de mogelijkheid meer verdieping aan te brengen in onze analyses dan bijvoorbeeld mogelijk was bij de laatste evaluatie van de TO2-instellingen (Commissie Van Saarloos, 2021; De Jong & Odding, 2021). Voor toekomstig onderzoek, waaronder evaluaties, zien wij twee belangrijke verbeterpunten:

- De door ons gebruikte dataset bevat alleen bedrijven die een financiële relatie hebben met TNO. Dat betekent dat het weliswaar alle contractonderzoeken bevat, maar ook slechts een deelselectie van alle PPS-onderzoeken. Sterker nog, uit een schatting van TNO blijkt dat slechts ongeveer 10 procent van alle PPS-onderzoeken in 2022 een financiële bijdrage kent. Om het bereik en de impact van TNO echt goed in kaart te brengen, is het essentieel dat ook de bedrijven die in natura bijdragen aan PPS-onderzoek, of als indirecte samenwerkingspartner in een door een derde partij gefinancierd onderzoek deelnemen, geïdentificeerd kunnen worden. Het is immers goed denkbaar dat dit een heel ander type bedrijven is dan de groep die in dit onderzoek geïdentificeerd wordt.

Het is daarbij voor dit type onderzoek van groot belang dat TNO ook op die bedrijven een goede administratie voert met daarin ten minste het KVK-nummer, zodat ook zij gekoppeld kunnen worden aan het statistische bedrijvenregister van het CBS en op die manier expliciet beschouwd kunnen worden in beleids- en evaluatieonderzoek.

TNO onderneemt op dit moment stappen om beter zicht te krijgen op hun niet-financiële relaties. Dat maakt toekomstig onderzoek naar de kenmerken en prestaties van die groep bedrijven hopelijk mogelijk en sowieso relevant om zo een completer beeld te krijgen van het bereik van TNO.

- Een langere onderzoeksperiode zou kansen bieden om meer inzicht te geven in de samenhang tussen contract- en PPS-onderzoek. In dit onderzoek hebben we ons vooral beperkt tot de kenmerken en prestaties van bedrijven die op die twee manieren financiële relaties hebben met TNO. Door de korte onderzoeksperiode van vijf jaar hebben we echter niet kunnen analyseren wat voor volgtijdelijkheid er in die vormen van onderzoek zit. Is het bijvoorbeeld zo dat bedrijven beginnen met samenwerkingsonderzoek en daarna vaker contractonderzoek bij TNO uitzetten - of juist andersom?

Hoe verhoudt zich dat tot eigen S&O-inspanningen en dus gebruik van de WBSO en tot nieuwe patenten?

- Bij toekomstig onderzoek zouden bedrijven uit de *business economy* die gebruik maken van de WBSO als extra vergelijkingsgroep toegevoegd kunnen worden. Dan worden de samenstelling en prestaties van de financiële relaties van TNO vergeleken met bedrijven die zélf ook aan onderzoek en ontwikkeling doen.

Daarnaast ontstaat een completer beeld van wat nu echt typerend is voor de financiële relaties van TNO wanneer de verschillende kenmerken en prestaties meer in samenhang worden bekeken in plaats van afzonderlijk. Dat grote en oudere bedrijven die actief zijn in de nijverheid veel voorkomen onder de financiële relaties van TNO komt waarschijnlijk ook doordat nijverheidsbedrijven nu eenmaal vaker groter en ouder zijn. Met regressies is het mogelijk om te laten zien welk verschil in bijvoorbeeld grootteklasse echt overeind blijft als je ook corrigeert voor bedrijfstak.

Onderzoek naar de causale verbanden tussen een relatie met TNO en bedrijfsprestaties zoals de omzet, productiviteit en S&O-inspanningen zijn onderdeel van evaluerend onderzoek naar TNO. De TO2-instellingen worden iedere vier jaar geëvalueerd. De eerstvolgende evaluatie vindt plaats in 2024.

# Literatuur

Adriaansens, M.A.M. (2023), *Startups en scale-ups als motor voor transities en groei*, Kamerbrief, [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2023Z09480&did=2023D22720](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023Z09480&did=2023D22720).

Commissie Van Saarloos (2021), *Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2): Excellent toegepast onderzoek voor maatschappelijke missies*, Eindrapportage van de evaluatiecommissie TO2.

De Jong, G. & C. Odding (2021), *Economische impact van de toegepast onderzoek organisaties op het Nederlandse bedrijfsleven*, SEO, 2021-14.

Den Dulk, D., T. Span & J. Veenstra (2024), *Starten om niet te stoppen met groeien: Wat startups en scale-ups onderscheidend maakt*, BAT-lab.

Eurostat & OECD (2007), *Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics*.

Vermunt, J. K., & Magidson, J. (2002), *Latent class cluster analysis*, *Applied latent class analysis*, 11(89-106), 60.

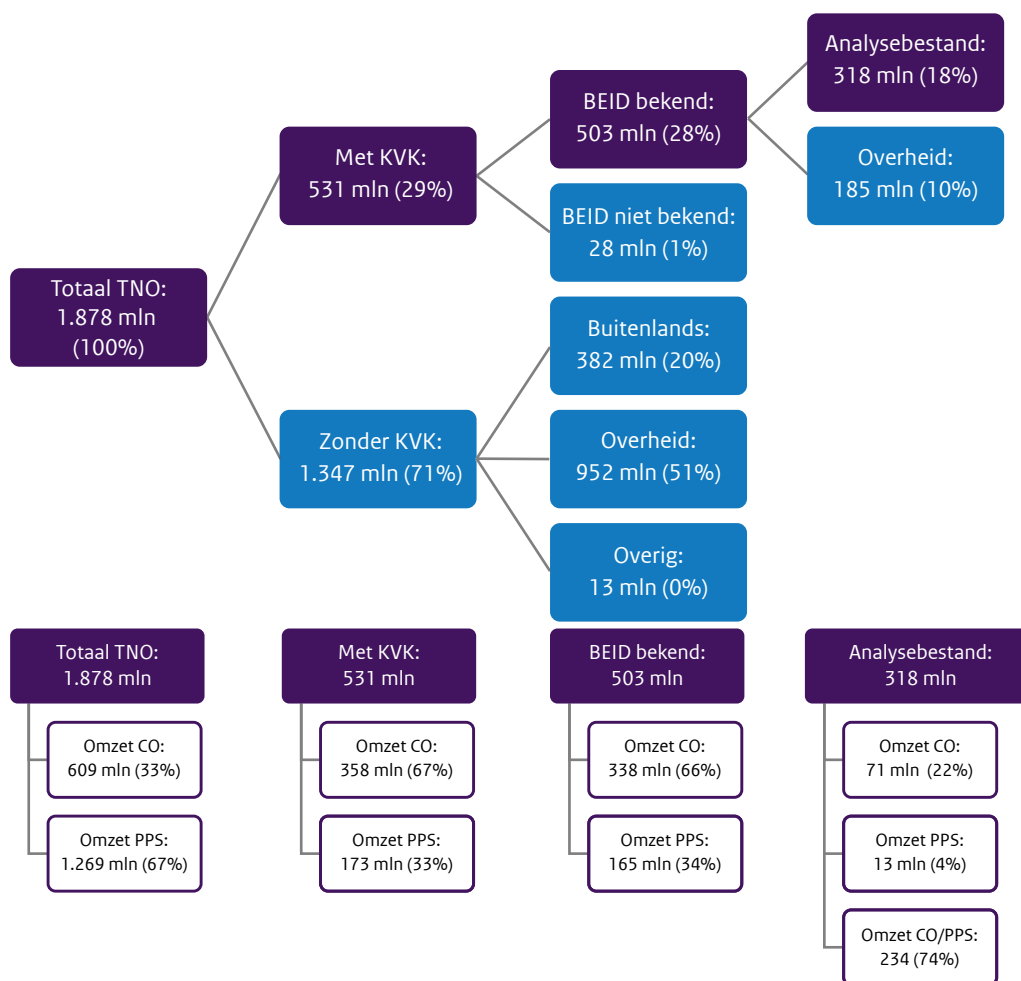


# Bijlagen

## Bijlage 1 Stroomschema koppeling in termen van TNO-omzet

Deze bijlage bevat een alternatieve versie van het stroomschema dat de koppeling van de dataset van TNO aan het bedrijvenregister van het CBS in beeld brengt. In de hoofdtekst (zie paragraaf 2.2) is dit stroomschema uitgedrukt in termen van aantallen bedrijven. Deze versie toont een variant die is uitgedrukt in termen van omzet van de projecten bij TNO.

**Figuur B1.1** Stroomschema datakoppeling in termen van TNO-omzet, 2018-2022



NB. CO staat voor contractonderzoek, PPS voor publiek-private samenwerkingsprojecten die (deels) met een Rijksbijdrage gefinancierd zijn.

Bedrijven die zowel aan contractonderzoek als aan PPS-onderzoek doen, vertegenwoordigen een gezamenlijke omzet voor TNO van 234 miljoen euro. De verdeling van dat bedrag over het contract- en PPS-onderzoek is 50 procent en 50 procent.

## Bijlage 2 Beschrijving van de Techleap dataset

De database van Techleap is de meest complete bron voor een overzicht van startups en scale-ups in Nederland, maar brengt niet de totale populatie in beeld. Omdat de database voor een belangrijk deel wordt gevuld met bronnen gericht op financiering en investeringen, zijn bijvoorbeeld startups in hun meest vroege fase waarschijnlijk ondervertegenwoordigd in de dataset.

Daarnaast is het belangrijk om nog eens te benadrukken dat onze TNO-onderzoekspopulatie bestaat uit bedrijven die financiële relaties met TNO hebben. PPS-projecten waar een bedrijf in natura aan bijdraagt, bijvoorbeeld door onderzoekspersoneel in te zetten, ontbreken in onze data. Juist kleine startups zouden veelvuldig van die optie gebruik kunnen maken, omdat hun financiële middelen nog onvoldoende toereikend zijn. Ook indirecte PPS-partners, in een door een derde partij zoals de EU of RVO gefinancierd onderzoek, ontbreken in onze onderzoekspopulatie. Het is op voorhand echter niet aannemelijk dat startups in die programma's bovengemiddeld vertegenwoordigd zijn.

Ten slotte is de periode waarin scale-ups en grown-ups op basis van hun omzetontwikkelingen zijn geïdentificeerd vrij kort. Het gaat om dertien jaar, en om een scale-up te worden, moet een bedrijf ten minste drie jaar een bepaalde omzetgroei gerealiseerd hebben. Hierdoor komen er in de Techleap database waar wij mee werken sowieso weinig scale-ups en grown-ups voor.

Bij het vergelijken van onze TNO-onderzoekspopulatie en de Techleap database blijkt dan ook meteen dat scale-ups en grown-ups in erg beperkte mate voorkomen onder de bedrijven met een financiële relatie met TNO. Dit is mogelijk het gevolg van de hierboven genoemde kanttekeningen bij de database. Daarom kiezen we er voor om ons enkel te richten op startups.

Deze aandachtspunten betekenen dat onze analyse naar het voorkomen van startups en scale-ups tussen de bedrijven die financiële relaties hebben met TNO zeer waarschijnlijk een onderschatting betreft.

## Bijlage 3 Vaststellen van het aantal clusters in de clusteranalyse

De eerste stap in de analyse is het bepalen van het aantal clusters. Hiervoor berekenen we meerdere variaties van het clustermodel, waarbij we het aantal clusters variëren. Om vast te stellen welk aantal clusters het best passend is, kijken we naar welk model het beste past bij de data. Uit tabel B3.1 blijkt dat de financiële relaties van TNO statistisch gezien het beste opgedeeld kunnen worden in zes groepen. Het model met zes cluster heeft namelijk de laagste BIC-waarde. Dit is een maatstaf die wordt gebruikt om te bepalen welk statistisch model het beste past bij onze gegevens.

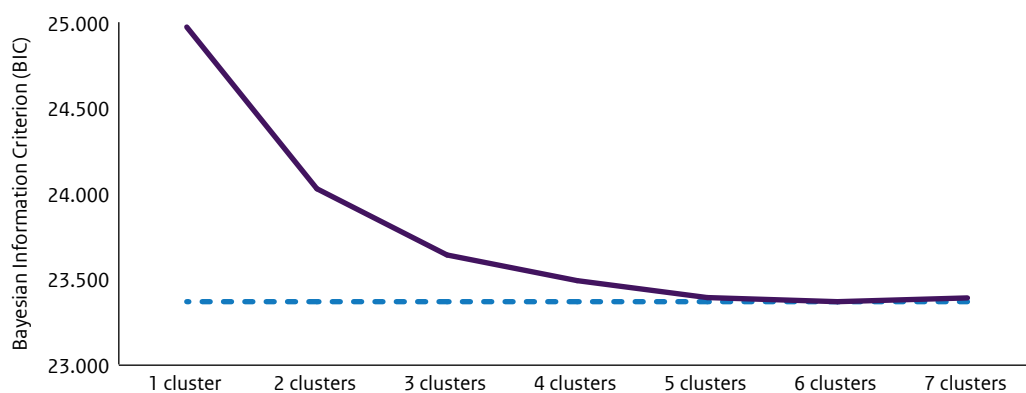
**Tabel B3.1** Statistische input voor de clusteroptimalisering

Model (aantal clusters)	Log likelihood (llik)	Bayesian Information Criterion (BIC)	Aantal parameters	Aantal observaties
1-cluster	-12.408	24.945	17	1.838
2-clusters	-11.868	24.000	35	1.838
3-clusters	-11.607	23.613	53	1.838
4-clusters	-11.465	23.463	71	1.838
5-clusters	-11.347	23.364**	89	1.838
6-clusters	-11.268	23.340*	107	1.838
7-clusters	-11.211	23.362	125	1.838

Nb. \* Dit model heeft de voorkeur volgens het BIC-criterium (laagste BIC-waarde); \*\* dit model is gekozen als model vanwege het gemak van interpretatie (5 in plaats van 6 clusters) en omdat de BIC-waarde dicht bij geprefereerde model ligt (zie ook figuur 4.1.1).

De verbetering in de BIC-waarde ten opzichte van het model met vijf clusters is echter marginaal. De verbetering van de BIC-waarde vlt bovendien al duidelijk af vanaf vijf clusters (figuur 4.1.1). Omdat het model met vijf clusters tevens eenvoudiger te interpreteren is (doordat er één cluster minder is), kiezen we ervoor om verder te gaan met vijf clusters.

**Figuur B3.1** Ontwikkeling van de BIC-waarde van de clustermodellen



Nb. De stippellijn geeft de laagste BIC-waarde weer.

