

TOEGEPAST ONDERZOEK VOOR EN MET BEDRIJVEN

DE IMPACT VAN TOEGEPAST ONDERZOEK ORGANISATIES
(TO2'S) OP HET BEDRIJFSLEVEN

RAPPORT

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

DR. GERBEN DE JONG, ASTRID LENSINK MSC. & PROF. DR. ERIK BROUWER

IN OPDRACHT VAN

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

AMSTERDAM, MAART 2025

Samenvatting

Deze econometrische effectmeting schat de impact van de TO2's op bedrijven waarmee zij een onderzoeksrelatie hebben. TO2's hebben aannemelijk een positief effect op de economische en innovatieve prestaties van hun onderzoeksrelaties. Hoewel de economische impact deels gerelateerd is aan de selectie van bedrijven die een TO2-relatie aangaan, lijkt de toename in patentaanvragen direct toe te schrijven aan de onderzoeksrelatie.

Onderdeel van de evaluatie van de Toegepast Onderzoek Organisaties (TO2's) over de periode 2020 - 2023 is een kwantitatieve effectmeting van de bijdragen van de TO2's aan de innovatiekracht en het verdienvermogen van het Nederlandse bedrijfsleven. Bedrijven kunnen met de TO2's samenwerken in publiek-privaat verband (*samenwerkingsonderzoek*) of hen contracteren om in opdracht onderzoek uit te voeren (*contractonderzoek*). Deze effectmeting onderzoekt de impact van de TO2's op deze onderzoeksrelaties in termen van economische en innovatieve output.

Uit descriptieve statistieken blijken onderzoeksrelaties van de TO2's gemiddeld groter, zowel qua toegevoegde waarde, aantal werknemers als afschrijvingen, als innovatiever te zijn dan bedrijven zonder een TO2-relatie. Ongeveer 72 procent van de onderzoeksrelaties behoort tot het zelfstandig mkb, de rest is (gelieerd aan) een grootbedrijf. Bedrijven die zowel samenwerkings- als contractonderzoek doen met een TO2, zijn duidelijk groter dan bedrijven met één van beide relatievormen. Deze bevindingen bevestigen de resultaten van eerdere (descriptieve) onderzoeken naar onderzoeksrelaties van de TO2's.

We maken gebruik van econometrische methoden om de impact van de TO2's op hun onderzoeksrelaties zo nauwkeurig mogelijk te meten. Deze methoden vergelijken de ontwikkeling in toegevoegde waarde, omzet, productiefactoren en patentaanvragen van bedrijven die een onderzoeksrelatie hebben met één of meerdere TO2's (de *behandelgroep*) tegenover de ontwikkeling bij sterk gelijkende bedrijven die niet met de TO2's in aanraking zijn geweest (de *controlegroep*). Zodoende wordt er gecontroleerd voor structurele verschillen tussen bedrijven met en zonder een TO2-relatie.

Over de breedte genomen zijn de resultaten in lijn met een positieve invloed van de TO2's op de economische output bij hun onderzoeksrelaties. Voor de belangrijkste uitkomstmaat (toegevoegde waarde) zijn er echter positieve en statistisch significante effecten in de jaren voor aanvang, tijdens en na afloop van de onderzoeksrelatie. Dat er al een effect is op de toegevoegde waarde vóór de start van een onderzoeksrelatie kan deels komen doordat TO2's werken voor en met bedrijven die al bovengemiddelde groei vertonen, waardoor we de geschatte effecten tijdens en na de onderzoeksrelatie als een bovengrens van het daadwerkelijke effect van de TO2's beschouwen.

In ons basismodel liggen de effecten voor, tijdens en na de relatie rond de 10 procent meer toegevoegde waarde per jaar bij onderzoeksrelaties van de TO2's ten opzichte van de situatie waarin zij niet zo'n relatie hadden gehad. De positieve effecten houden aan tot ongeveer twee à drie jaar na de onderzoeksrelatie en lopen in die periode licht op. De impact loopt (deels) via een verhoogde inzet van de productiefactoren arbeid, kapitaal en kennis. Bij onderzoeksrelaties van de TO2's nemen de productiefactoren duidelijk toe tijdens de relatie, ook ten opzichte van het jaar voor aanvang van de relatie.

De impact van TO2's op de omzet van hun onderzoeksrelaties is duidelijker aantoonbaar dan de impact op toegevoegde waarde, voornamelijk omdat voor omzet sprake is van een minder sterke pretrend. De duidelijkere effecten op omzet kunnen deels komen doordat omzetdata beschikbaar is voor een grotere groep – met name kleine(re) – bedrijven, waarop de TO2's mogelijk een hogere procentuele impact hebben. Tegelijkertijd zijn de sterkere effecten voor omzet versus toegevoegde waarde in lijn met het idee dat de kosten van het intermediaire verbruik bij onderzoeksrelaties van de TO2's toeneemt, bijvoorbeeld doordat zij zich als gevolg van de relatie gaan richten op andere diensten en/of productgroepen. Vervolgonderzoek dat specifiek kijkt naar de impact van een onderzoeksrelatie op intermediair verbruik kan helpen om deze effecten verder te duiden.

Op het gebied van innovatieve impact van de TO2's op het bedrijfsleven vinden we een positief effect op patentaanvragen bij hun onderzoeksrelaties. In de jaren tijdens de relatie is de kans op het indienen van een patent ongeveer 0,8 tot 1 procentpunt hoger, een aanzienlijke toename ten opzichte van het gemiddelde (7,8 procent voor onderzoeksrelaties, 1,2 procent voor niet-onderzoeksrelaties). Er wordt geen significant effect gevonden voor de aanvang van de relatie, wat de geldigheid van de resultaten ondersteunt en benadrukt dat de patentaanvragen waarschijnlijk voortvloeien uit de onderzoeksrelatie.

Afzonderlijke schattingen van de impact van samenwerkings- dan wel contractonderzoek komen sterk overeen met de geschatte impact van alle onderzoeksrelaties tezamen. De effecten van samenwerkingsrelaties lijken iets beter aantoonbaar dan die van contractrelaties, wat deels kan komen door ruimere databeschikbaarheid of doordat samenwerkingsonderzoek vaker met kleinere bedrijven wordt uitgevoerd, die mogelijk sterker profiteren van TO2-kennis. Omdat de schattingen grotere standaardfouten hebben en minder robuust zijn, kunnen we niet definitief vaststellen welke relatievorm het sterkste effect heeft.

Inhoudsopgave

Samenvatting		2
1	Introductie	5
2	Data	7
	2.1 Databronnen en koppeling	7
	2.2 Descriptieve statistieken	9
3	Methoden	13
	3.1 Lineaire panelmodellen	13
	3.2 Propensity score matching	15
4	Empirische resultaten	17
	4.1 Schattingen op basis van panelmodellen	17
	4.2 Schattingen op basis van propensity score matching	25
5	Conclusies	28
Referenties		30
Bijlage A Koppeling CBS-data		32
Bijlage B Additionele analyses		35

1 Introductie

Bedrijven kunnen met TO2's samenwerken in publiek-private onderzoeksprojecten of hen inschakelen voor contractonderzoek. Onze effectmeting brengt de impact van TO2's op de economische en innovatieve prestaties van deze onderzoeksrelaties in kaart.

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) laat de Toegepast Onderzoek Organisaties (TO2's) evalueren over de periode 2020 - 2023. Onderdeel van deze evaluatie is een kwantitatieve effectmeting van de bijdragen van de TO2's aan de innovatiekracht en het verdienvermogen van het Nederlandse bedrijfsleven. SEO Economisch Onderzoek (SEO) is gevraagd deze effectmeting te verzorgen.

Door het uitvoeren van toegepast onderzoek vormen de TO2's de schakel tussen (wetenschappelijke) kennis en innovatieve impact. Nederland telt vijf TO2's: Deltares, Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR), Maritime Research Institute Netherlands (MARIN), Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO) en Wageningen Research (WR). Gezamenlijk zijn deze instellingen verantwoordelijk voor een substantieel deel van het toegepaste onderzoek in Nederland. Hiervoor ontvangen zij een structurele bekostiging van de rijksoverheid, de zogenoemde 'rijksbijdrage'.

Naast wettelijk vastgelegde hoofdtaken, verrichten deze instellingen onderzoek voor en met het bedrijfsleven, waarmee opgebouwde kennis toegepast wordt in de praktijk. Bedrijven kunnen met de TO2's samenwerken in publiek-privaat (PPS) verband (*samenwerkingsonderzoek*) of hen contracteren om in opdracht onderzoek uit te voeren (*contractonderzoek*). Bij contractonderzoek is er altijd sprake van een financiële stroom van bedrijven naar de TO2's. In samenwerkingsonderzoek kunnen bedrijven ook (enkel) bijdragen door onderzoekspersoneel en/of faciliteiten beschikbaar te stellen. Het komt ook veel voor dat bedrijven en TO2's samenwerken in consortia voor extern gefinancierd onderzoek, zoals bijvoorbeeld in Europese onderzoeksprogramma's. Zowel in de praktijk als in de data is het onderscheid tussen financiële en niet-financiële relaties (binnen het samenwerkingsonderzoek) niet altijd even scherp te maken. Daarom zijn deze twee relatievormen voor deze effectmeting samengevoegd in één categorie samenwerkingsonderzoek, die wordt afgezet tegenover de categorie *contractonderzoek*.¹

Onze effectmeting onderzoekt de impact van de TO2's op deze onderzoeksrelaties in termen van economische en innovatieve output. Voor de economische output focussen we ons op de *toegevoegde waarde*, oftewel de netto omzet minus de kosten van grond- en hulpstoffen, inkopen en overige bedrijfskosten. Dit is in lijn met de vorige econometrische evaluatie (De Jong & Odding, 2021) en de (wetenschappelijke) literatuur (Comin et al., 2019). Aanvullend op toegevoegde waarde, voeren we ook schattingen uit op de *omzet* bij onderzoeksrelaties van de TO2's. Voor de impact op innovatie kijken we naar *patentaanvragen*, vergelijkbaar met een recente studie naar de impact van de Fraunhofer Society, Europa's grootste netwerk voor toegepast onderzoek (Llanos-Paredes, 2023).

We maken gebruik van econometrische methoden om de bijdragen van de TO2's zo nauwkeurig mogelijk te meten. Deze methoden vergelijken de ontwikkeling in toegevoegde waarde, omzet en patentaanvragen van bedrijven die een onderzoeksrelatie hebben met één of meerdere TO2's (de *behandelgroep*) tegenover de ontwikkeling bij sterk gelijkende bedrijven die niet met de TO2's in aanraking zijn geweest (de *controlegroep*). Het idee hierachter is dat

¹ Zie Jansen et al. (2024) voor een uitgebreidere beschrijving van de verschillende relatievormen.

beide groepen zich zonder een onderzoeksrelatie met een TO2 op dezelfde manier zouden ontwikkelen, zodat we het effect van deze relatie kunnen onderscheiden van andere ontwikkelingen. Om dit aannemelijker te maken, corrigeren we voor bedrijfskenmerken en voeren we een robuustheidsanalyse uit waarbij we bedrijven uit de behandelgroep matchen met vergelijkbare bedrijven in de controlegroep.²

De rest van dit rapport is als volgt opgebouwd. Eerst geven we een beschrijving van de data gebruikt in deze effectmeting. Vervolgens introduceren we de twee econometrische methoden in meer detail. Daarna volgen de resultaten en verschillende gevoeligheidsanalyses. We sluiten af met een conclusie en discussie over de empirische resultaten en doen aanbevelingen voor toekomstige effectmetingen van de impact van de TO2's op de economische en innovatieve prestaties van Nederlandse bedrijven.

² Deze zogenoemde '*difference-in-differences*' en '*propensity score matching*' methoden zijn ook in de vorige evaluatie ingezet (De Jong & Odding, 2021). Zodoende is het mogelijk om de resultaten over de tijd te vergelijken.

2 Data

Voor de effectmeting koppelen we gegevens over onderzoeksrelaties van de TO2's aan verschillende CBS-microdatabestanden met bedrijfsgegevens. Uit descriptieve analyses volgt dat TO2-relaties gemiddeld groter en innovatiever zijn dan bedrijven zonder zo'n relatie.

2.1 Databronnen en koppeling

De econometrische effectmeting maakt gebruik van data uit drie bronnen:

- Gegevens over onderzoeksrelaties in de vorige evaluatie beschikbaar gesteld door de TO2's in het kader van dit onderzoek (hierna: oude TO2-data);
- Gegevens over onderzoeksrelaties voor deze evaluatie beschikbaar gesteld door de TO2's en RVO in het kader van dit onderzoek (hierna: nieuwe TO2-data);
- Gegevens over Nederlandse bedrijven beschikbaar binnen de (beveiligde) microdataomgeving van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (hierna: CBS-data).

Databronnen

De *oude TO2-data* betreffen de gegevens die beschikbaar zijn gesteld voor de econometrische effectmeting van de vorige evaluatie (De Jong & Odding, 2021). Deze dataset bevat informatie over samenwerkingen van de TO2's binnen PPS-trajecten in de periode 2008 – 2019. Per PPS-traject hebben de TO2's het start- en eindjaar geregistreerd, evenals de NAW-gegevens van de betrokken relaties. Alle TO2's hebben deze informatie aangeleverd voor trajecten die actief waren tijdens de evaluatieperiode (2016 – 2019). Daarnaast hebben twee TO2's ook gegevens uit eerdere jaren (vóór 2016) toegevoegd; deze gegevens gaan maximaal terug tot 2008.

Voor de huidige evaluatie zijn de *nieuwe TO2-data* aangeleverd. Deze data omvatten zowel alle PPS-relaties als het contractonderzoek van de TO2's voor de periode 2020 – 2024. Daarnaast hebben sommige TO2's ook gegevens aangeleverd over PPS-relaties en contractonderzoek van vóór 2020. PPS-relaties zijn inclusief de oude TO2-data daarom in principe compleet over de periode 2016 – 2024 en contractrelaties over de periode 2020 – 2024.

Additioneel zijn er door RVO data aangeleverd over niet-financiële relaties. Deze dataset bevat subsidieregelingen uit twee belangrijke RVO-systemen voor nationale subsidies en bevat daarnaast (deels) Europese subsidies. Uit deze systemen zijn regelingen geselecteerd met een substantieel aantal gecommitteerde projecten en/of partners in de periode 2020 – 2023.³ Deze data zijn niet compleet, ook niet over de te evalueren periode, waardoor er in latere jaren meer niet-financiële samenwerkingen zichtbaar zijn dan in eerdere jaren. Zoals eerder aangegeven is het onderscheid tussen financiële en niet-financiële relaties niet altijd helder.⁴ Daarom maken we in dit onderzoek een

³ De meegenomen regelingen zijn: Topsector Energie (TSE), Subsidiemodule brongerichte Verduurzaming (SBV), Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI), Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), Eureka en Joint Undertakings, inclusief ECSEL, ITEA, AI, KDT, PENTA en Globalstars, DKT-Transport, Co-FIN ERA-NET Energiecall, R&D Mobiliteitssectoren en MIT-kennism vouchers, Hernieuwbare Energietransitie (HER+), Horizon 2020, Horizon Europe, EFRO en de PPS-toeslagregeling.

⁴ Bijvoorbeeld, voor één TO2 zijn de PPS-data samengevoegd met de data over niet-financiële data van RVO.

onderscheid tussen *contractonderzoek* en een gecombineerde categorie van PPS-onderzoek en niet-financiële relaties, aangeduid als *samenwerkingsonderzoek*.

De CBS-data bevatten gegevens over alle in Nederland actieve bedrijven. Naast algemene bedrijfsgegevens bevatten deze data informatie over de toegevoegde waarde, omzet, afschrijvingen, de omvang van het personeelsbestand en de kosten en inzet van speur- en ontwikkelingsactiviteiten (S&O) onder de WBSO-regeling. Tevens is bekend welke bedrijven een patent hebben aangevraagd bij het European Patent Office (EPO) en bij Octrooiencentrum Nederland (OCNL). De gegevens in de CBS-data zijn afkomstig uit verschillende databestanden binnen het CBS en zijn over het algemeen beschikbaar tot en met 2022, waardoor we bedrijven kunnen volgen over een periode van maximaal 15 jaar (2008 – 2022). ⁵

Datakoppeling

De drie databronnen (oude en nieuwe TO2-data en CBS-data) zijn aan elkaar gekoppeld middels KvK-nummers. De koppeling vertaalt de relaties in de TO2-data naar de bedrijfseenheden (BE) van het CBS. ⁶ Vervolgens zijn de data geconsolideerd op het niveau van de ondernemingengroep. ⁷ Niet alle data van de TO2 instellingen konden worden gekoppeld aan een uniek bedrijf in de CBS-data. Dit heeft in beginsel drie oorzaken:

- Het aangeleverde KvK-nummer kon door het CBS niet aan een bedrijf gekoppeld worden. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat het KvK-nummer een fout bevat of doordat het KvK-nummer een juridische eenheid betreft die (nog) niet economisch actief is (bv. een startup in een vroeg bestaansstadium);
- Een bedrijfseenheid kan uit meerdere KvK-nummers bestaan. Het gevolg hiervan is dat twee (of meerdere) relaties in de TO2-data worden samengevoegd tot één bedrijfseenheid. Deze relaties worden dus nog steeds meegenomen in de analyse, maar niet meer als aparte entiteiten;
- Voor de jaren rondom 2020 zit er overlap tussen de oude TO2-data en nieuwe TO2-data. Omdat de projectnummers van de samenwerking in de oude en nieuwe data op een andere manier zijn versleuteld, is het niet te achterhalen waar exact deze overlap zit. Er is daarom voor gekozen om elke keer maar één van deze bedrijf-jaar-combinaties (degene met het hoogste aantal onderzoeksrelaties) te behouden.

Voor deze analyse richten we ons uitsluitend op commerciële organisaties, ofwel bedrijven. ⁸ Niet-commerciële organisaties, zoals stichtingen en verenigingen, zijn uit het databestand verwijderd. Ook overheidsorganisaties zijn uitgesloten. Na deze selectie blijven 5.334 bedrijven over die in de periode 2008 – 2022 in één of meerdere jaren een onderzoeksrelatie met een TO2 hebben gehad. Een uitgebreidere beschrijving van deze koppeling is te vinden in Bijlage A.

Naast deze bedrijven koppelen we tevens alle bedrijven die tussen 2008 – 2022 niet betrokken zijn geweest bij een onderzoeksrelatie met een TO2, maar gedurende deze periode wel minimaal één jaar de WBSO hebben gebruikt. Deze groep bevat in totaal 51.326 unieke bedrijven. De voorwaarde dat minimaal één jaar WBSO moet zijn gebruikt zorgt ervoor dat alle bedrijven in ons definitieve databestand actief zijn geweest op innovatiegebied, dan wel via een onderzoeksrelatie met een TO2, dan wel via WBSO-gebruik, of (in veel gevallen) op beide manieren.

⁵ De koppeling van deze bestanden en de definities van de variabelen worden beschreven in Bijlage A.

⁶ De feitelijke transactor in het productieproces (zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/begrippen/bedrijf>)

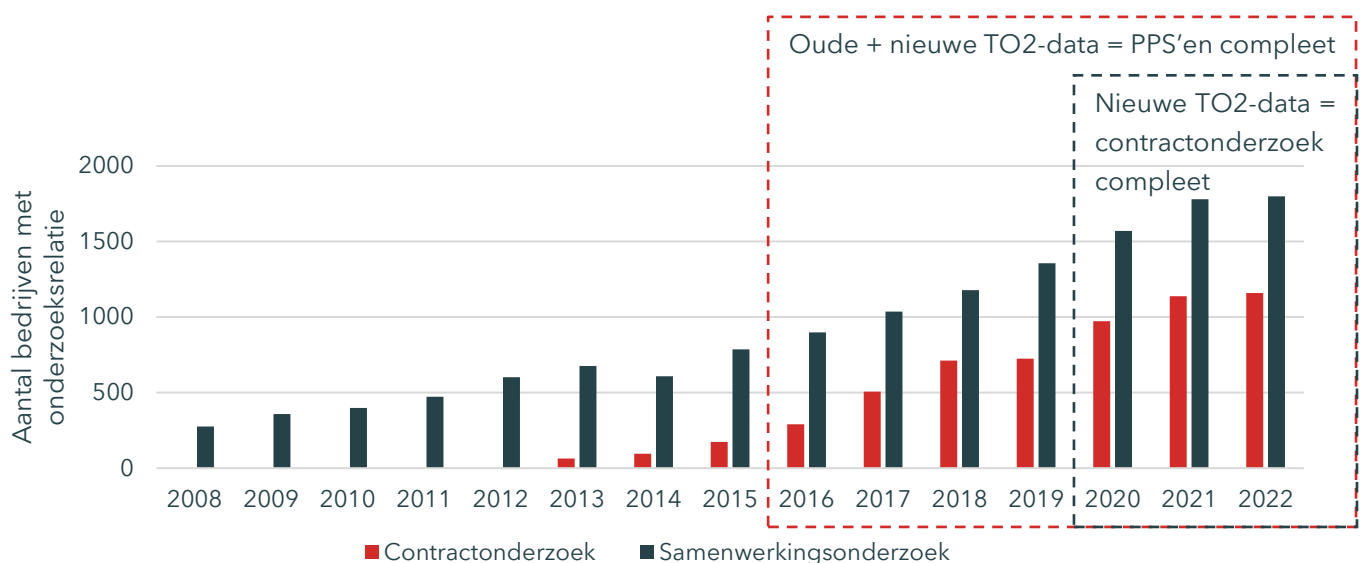
⁷ De eenheid die feitelijk optreedt als financiële transactor (zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/begrippen/ondernemingengroep>). Dit is tevens het niveau waarop (aannemelijk) de beslissingen over S&O-activiteiten worden genomen.

⁸ Hieronder vallen de besloten vennootschap (B.V.), de commanditaire vennootschap (C.V.), de Eenmanszaak, maatschap, naamloze vennootschap (N.V.) en vennootschap onder firma (V.O.F.).

2.2 Descriptieve statistieken

Figuur 2.1 laat zien dat er gedurende de periode 2008 – 2022 steeds meer bedrijven met contractonderzoek en/of samenwerkingsonderzoek in de dataset verschijnen.⁹ Dit suggereert een groeiende trend in het totale aantal bedrijven met een onderzoeksrelatie met een TO2, maar deze toename komt waarschijnlijk vooral door verbeterde databeschikbaarheid in latere jaren. Vanaf 2020 is het aantal observaties van contractonderzoek volledig en blijft het aantal bedrijven met een dergelijke relatie relatief constant. Voor PPS-relaties geldt dit voor de periode 2016 – 2022 (zie Figuur B.1 in Bijlage B). Daarentegen neemt het aantal niet-financiële samenwerkingen vooral toe in de recentere jaren (zie Figuur B.1 in Bijlage B). Dit komt doordat er in de brondata van RVO vollediger informatie is over meer recentere jaren.

Figuur 2.1 Elk jaar meer data punten beschikbaar van zowel samenwerkings- als contractonderzoek



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de bedrijven die een onderzoeksrelatie hebben met de TO2's en de bedrijven in de controlegroep zonder zo'n relatie. Onderzoeksrelaties zijn gemiddeld groter, zowel qua toegevoegde waarde, aantal werknemers als afschrijvingen, vergeleken met bedrijven zonder een relatie. Daarnaast heeft een kleiner aandeel van deze bedrijven één werknemer of minder, en behoort relatief gezien een lager aandeel tot het zelfstandig mkb. Wat ook opvalt is dat de onderzoeksrelaties van de TO2's (in het laatste observatiejaar) gemiddeld vaker van de WBSO gebruikmaken en gemiddeld gezien ook meer S&O-uren besteden. Dit is met name opmerkelijk, omdat bedrijven in de controlegroep zijn geselecteerd op basis van hun WBSO-gebruik in het verleden. De innovativiteit van onderzoeksrelaties is ook zichtbaar in de substantieel hogere kans op een patentaanvraag.

Ook zijn bedrijven met een onderzoeksrelatie gemiddeld ouder. Zo behoort 47 procent van deze bedrijven tot de leeftijdsklasse van 20 jaar of ouder, tegenover slechts 12 procent bij bedrijven in de controlegroep. Slechts 7 procent van de bedrijven met een TO2-relatie is jonger dan 3 jaar, terwijl dit bij bedrijven zonder relatie 12 procent bedraagt. De drie grootste sectoren onder bedrijven met een relatie zijn respectievelijk: Zakelijke dienstverlening (M), Industrie (C) en Groot- en detailhandel (G). Deze bedrijven zijn voornamelijk gevestigd in de COROP-regio

⁹ In Figuur B.1 in Bijlage B is ook een aparte uitsplitsing gemaakt naar de drie typen onderzoek.

Groot-Rijnmond, gevolgd door de regio's Utrecht en Groot-Amsterdam. Voor bedrijven zonder onderzoeksrelatie met de TO2's zijn de drie grootste sectoren respectievelijk: Zakelijke dienstverlening (sector klasse M), Informatie en communicatie (sector klasse J) en de Industrie (sector klasse C). Deze bedrijven zijn juist het vaakst te vinden in de regio Groot-Amsterdam, gevolgd door Utrecht en Zuidoost-Noord-Brabant.

Deze bevindingen zijn consistent met eerdere onderzoeken. Zo werd in een recent onderzoek naar het profiel van bedrijven die gebruikmaken van de diensten van TNO gevonden dat de relaties van TNO over het algemeen groter, ouder en vaker actief in de industrie zijn (Jansen et al., 2024). Ook de vorige evaluatie kwam tot de conclusie dat samenwerkende bedrijven (in een PPS-onderzoek met de TO2's) relatief groot zijn (De Jong & Odding, 2021).

Tabel 2.1 Bedrijven met een TO2-relatie gemiddeld gezien groter dan bedrijven zonder zo'n relatie

	Bedrijven met een onderzoeksrelatie	Bedrijven zonder een onderzoeksrelatie
Toegevoegde waarde (x 1.000) ^a	€ 51.111 (€ 3.252)	€ 4.289 (€ 633)
Aantal werknemers (fte)	335 (26)	22 (2)
Afschrijvingen (x 1.000) ^a	€ 8.022 (€ 190)	€ 600 (€ 32)
Gebruik WBSO (%)	40%	33%
Aantal S&O-uren	12.146 (0)	1.268 (0)
Patentaanvraag (%)	7,4%	1,2%
Aandeel <= 1 werkzame pers. (%)	14%	44%
Aandeel zelfstandig MKB (%)	72%	93%
Leeftijdsklassen (%)		
0 tot 3 jaar	7%	12%
3 tot 10 jaar	22%	33%
10 tot 20 jaar	24%	29%
Ouder dan 20 jaar	47%	26%
Industrie Top-3	1. M Zakelijke dienstverlening - 25% 2. C Industrie - 25% 3. G Groot- en detailhandel - 14%	1. M Zakelijke dienstverlening - 21% 2. J Informatie en communicatie - 21% 3. C Industrie - 18%
COROP Top-3	1. Groot-Rijnmond - 9% 2. Utrecht - 8% 3. Groot-Amsterdam - 8%	1. Groot-Amsterdam - 10% 2. Utrecht - 8% 3. Zuidoost-Noord-Brabant - 7%
Observaties (N)	5.334	51.326

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Gemiddelden over de meest recent beschikbare jaren per bedrijf; mediaan tussen haakjes. Van elk bedrijf is het laatste jaar met beschikbare data meegenomen. ^a Voor deze variabelen zijn niet voor alle bedrijven gegevens beschikbaar, waardoor het aantal observaties hier lager is dan bij de andere variabelen.

Tabel 2.2 laat het verschil zien tussen contractrelaties en samenwerkingsrelaties. Contractrelaties zijn bijna twee keer zo groot als samenwerkingsrelaties, zowel in toegevoegde waarde als aantal werknemers. Daarnaast hebben ze ook de grootste afschrijvingen, doen zij grotere investeringen in S&O-uren en hebben ze een vaker een patentaanvraag ingediend. Slechts 9 procent heeft één of minder werknemers en het aandeel zelfstandig mkb ligt met 60 procent ook lager dan bij samenwerkingsrelaties. Bij samenwerkingsrelaties is het aandeel bedrijven met één werknemer of minder gelijk aan 14 procent, en behoort 72 procent tot het zelfstandig mkb. De leeftijds- en sectorverdeling toont weinig verschillen tussen de twee typen onderzoeksrelaties, al verschilt de rangorde in sectoren. Bij contractrelaties is de zakelijke dienstverlening de grootste sector, met een aandeel van 26 procent. Bij samenwerkingsrelaties is de industrie het grootst, met een aandeel van 27 procent. Geografisch gezien zijn beide typen relaties sterk vertegenwoordigd in Groot-Rijnmond, gevolgd door Groot-Amsterdam en Utrecht.

Tabel 2.2 Contractrelaties zijn over het algemeen groter dan samenwerkingsrelaties

	Contractrelaties	Samenwerkingsrelaties
Toegevoegde waarde (× 1.000) ^a	€ 92.388 (€ 6.544)	€ 57.718 (€ 3.340)
Aantal werknemers (fte) ^a	615 (50)	383 (27)
Afschrijvingen (× 1.000)	€ 13.803 (€ 397)	€ 9.271 (€ 202)
Gebruik WBSO (%)	45%	43%
Aantal S&O-uren	23.543 (0)	14.353 (0)
Patentaanvraag (%)	12,2%	8,4%
Aandeel ≤ 1 werkzame pers. (%)	9%	14%
Aandeel zelfstandig MKB (%)	60%	72%
Leeftijdsklassen (%)		
0 tot 3 jaar	7%	6%
3 tot 10 jaar	22%	21%
10 tot 20 jaar	23%	24%
Ouder dan 20 jaar	47%	49%
Industrie Top-3	1. M Zakelijke dienstverlening - 26% 2. C Industrie - 24% 3. G Groot- en detailhandel - 14%	1. C Industrie - 27 % 2. M Zakelijke dienstverlening - 24% 3. G Groot- en detailhandel - 13%
COROP Top-3	1. Groot-Rijnmond - 10% 2. Groot-Amsterdam - 10% 3. Utrecht 9%	1. Groot-Rijnmond - 8% 2. Utrecht - 8% 3. Groot-Amsterdam - 7%
Observaties (N)	2.176	4.146

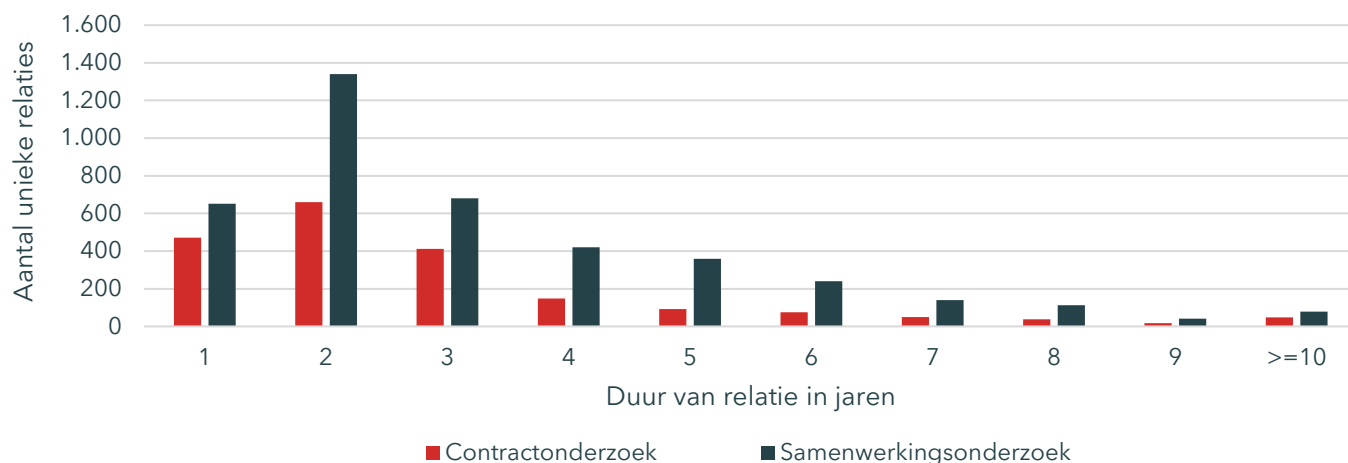
Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Gemiddelden over de meest recent beschikbare jaren per bedrijf; mediaan tussen haakjes. Van elk bedrijf is het laatste jaar met beschikbare data meegenomen. Bedrijven die zowel een contractrelatie als samenwerkingsrelatie hebben zijn in beide kolommen meegenomen. ^aVoor deze variabelen zijn niet voor alle bedrijven gegevens beschikbaar, waardoor het aantal observaties hier lager is dan bij de andere variabelen.

In Tabel B.1 in Bijlage B staan de beschrijvende statistieken van bedrijven die enkel verbonden zijn middels één van de vormen van onderzoeksrelaties, tegenover bedrijven die via beide relatievormen met een TO2 verbonden zijn. Hieruit komt duidelijk naar voren dat bedrijven met alleen samenwerkingsonderzoek op diverse punten kleiner zijn dan bedrijven met alleen contractonderzoek. Bedrijven die zowel middels samenwerkingsonderzoek als middels contractonderzoek een relatie hebben met een TO2 zijn veruit de grootste op elk van de indicatoren.

Tot slot laat Figuur 2.2 de verdeling in de duur (in jaren) van contract- en samenwerkingsrelaties zien. Veruit de meeste relaties (>80 procent) duren langer dan één jaar. Samenwerkingsrelaties hebben gemiddeld een iets langere looptijd dan contractrelaties. Het verschil is echter beperkt: samenwerkingsrelaties duren gemiddeld 3,4 jaar, terwijl contractrelaties gemiddeld 2,9 jaar duren. Er dient bij deze cijfers rekening te worden gehouden met het feit dat de data vanaf 2008 tot en met 2022 lopen (en dus 'left and right-censored' zijn). De getoonde gemiddelde duur kan daarom het beste als ondergrens beschouwd worden.

Figuur 2.2 Veruit de meeste onderzoeksrelaties duren langer dan één jaar



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Gebaseerd op onderzoeksrelaties over de periode 2008 - 2022, mogelijk lopen enkele onderzoeksrelaties nog langer door (of verder terug).

3 Methoden

Om de impact van de TO2's zo nauwkeurig mogelijk te schatten, gebruiken we lineaire panelmodellen en propensity score matching. Deze methoden vergelijken bedrijven met een TO2-relatie met vergelijkbare bedrijven zonder zo'n relatie.

We onderzoeken de impact van de TO2's op hun onderzoeksrelaties middels verschillende econometrische methoden, die hieronder afzonderlijk worden geïntroduceerd:

- Schatting van het effect van de TO2 op de toegevoegde waarde, omzet en patentaanvragen van de onderzoeksrelaties met behulp van een *lineair panelmodel*;
- Schatting van deze zelfde effecten gebruikmakend van de *propensity score matching* methode.

Onze aanpak komt er telkens op neer dat we een *behandelgroep* van bedrijven die een onderzoeksrelatie hebben met een TO2 vergelijken met een *controlegroep* van bedrijven zonder zo'n relatie, maar die wel zelf aan innovatie doen (via eigen S&O). Deze aanpak is consistent met de aanbevelingen van de Commissie Theeuwes (2012) en de Commissie Ter Weel (2022) om de impact van beleid(instrumenten) – in dit geval de TO2's – zo 'hard' mogelijk te meten. Onze methode bouwt voort op de aanpak uit de vorige effectmeting en voert daarin enkele verbeteringen door. Hieronder volgt een kort overzicht van de methode (voor details zie De Jong & Odding, 2019), gericht op de doorgevoerde verbeteringen.

3.1 Lineaire panelmodellen

We schatten het effect van de TO2's op hun onderzoeksrelaties met lineaire panelmodellen, ook wel bekend als '*generalized difference-in-difference*' (Bertrand et al., 2004; Hansen, 2007), op bedrijf-jaar niveau:

$$\text{asinh}(y_{it}) = \beta_1 * TO2_{it}^{voor} + \beta_2 * TO2_{it}^{tijdens} + \beta_3 * TO2_{it}^{na} + \alpha_i + \delta_t + z * \text{controls}_{it} + \epsilon_{it}$$

De afhankelijke variabele, y_{it} , vertegenwoordigt de uitkomstmaat van bedrijf i in jaar t . Zoals in de introductie beschreven, meten we economische prestaties aan de hand van toegevoegde waarde en omzet, en de impact op innovatie via patentaanvragen. We gebruiken de inverse hyperbolische sinustransformatie (*asinh*) van de toegevoegde waarde en omzet, waarmee we impliciet aannemen dat samenwerking met de TO2's een procentueel effect heeft op de toegevoegde waarde ongeacht het basisoniveau van toegevoegde waarde.¹⁰ Voor de patentaanvragen schatten we een lineair kansmodel met als afhankelijke variabele een dummy-indicator voor of bedrijven een patent hebben aangevraagd in elk gegeven jaar.

In het basismodel zijn er vervolgens drie onafhankelijke variabelen die de effecten van de TO2's weergeven:

- $TO2_{it}^{voor}$ is een dummy die aangeeft of bedrijf i in jaar t in het volgende jaar een onderzoeksrelatie met een TO2 gaat starten;
- $TO2_{it}^{tijdens}$ is een dummy die aangeeft of bedrijf i in jaar t een onderzoeksrelatie heeft met een TO2;

¹⁰ De inverse hyperbolische sinustransformatie is een benadering van de gangbare logaritmische transformatie, alleen dan ook gedefinieerd voor negatieve waarnemingen en nullen (Bellemare & Wichman, 2020). Een voordeel van deze transformatie (t.o.v. het logaritme) is dat we observaties waarbij de toegevoegde waarde negatief of gelijk aan nul is kunnen blijven meenemen in de analyse.

- $TO2_{it}^{na}$ is een dummy die aangeeft of bedrijf i in jaar t in het vorige jaar een onderzoeksrelatie had met een TO2 en heeft afgerond.

Tezamen geven de β -parameters van deze variabelen een beeld van de impact van de TO2's op hun onderzoeksrelaties. Voor de modellen met toegevoegde waarde en omzet als uitkomstmaat, geven deze parameters de procentuele verhoging hiervan in de jaren voor aanvang, tijdens en na afloop van de relatie. Voor modellen met de kans op een patentaanvraag geven de parameters de procentpunt verhoging van deze kans. Als de β_2 - en β_3 -parameters statistisch significant groter zijn dan nul, dan geeft dit bewijs dat een TO2-relatie leidt tot meer toegevoegde waarde of een hogere kans op een patentaanvraag. De β_1 -parameter geeft het effect op de toegevoegde waarde/omzet/kans op patentaanvragen van bedrijven die in het volgende jaar wel versus niet een onderzoeksrelatie aangaan. Idealiter is deze parameter statistisch insignificant, wat aangeeft dat bedrijven in de controle- en behandelgroep nog niet verschillen voordat de relatie aanvangt (de 'common trend' assumptie).

De bedrijfsspecifieke fixed effecten, α_i , corrigeren voor de gemiddelde verschillen in toegevoegde waarde tussen bedrijven. De jaarspecifieke fixed effecten, δ_t , corrigeren voor een algehele tijdstrend (bijv. de economische conjunctuur) in de uitkomstmaten. De set van (potentiële) controlevariabelen, $controls_{it}$, bevat proxy's voor de gangbare productiefactoren arbeid (met als proxy het aantal fte), kapitaal (met als proxy de afschrijvingen) en kennis (met als proxy de gerealiseerde S&O-uren). Ook voor deze variabelen gebruiken we een transformatie op basis van de inverse hyperbolische sinusfunctie, zodat de parameters geïnterpreteerd kunnen worden als elasticiteiten.

We schatten de modellen zowel met als zonder de controlevariabelen. De reden om wel controlevariabelen mee te nemen, is dat bedrijven bij het aangaan van een onderzoeksrelatie met een TO2 ook andere veranderingen in het productieproces kunnen doorvoeren, zoals meer investeringen in arbeid en/of kapitaal, *zonder dat dit direct door de onderzoeksrelatie komt*. Tegelijkertijd kan de impact van de TO2's ook gedeeltelijk via de productiefactoren lopen, bijvoorbeeld *als een relatie met een TO2 ertoe leidt dat een bedrijf meer investeert in arbeid, kapitaal of kennis*. Omdat beide situaties gelijktijdig voor kunnen komen, ligt de daadwerkelijke impact van de TO2's waarschijnlijk ergens tussen de modelschattingen met en zonder de controlevariabelen in.¹¹ Om meer inzicht te geven in de rol van de productiefactoren, schatten we ook modellen op de productiefactoren als uitkomstmaten.

Langeretermijneffecten

Een uitbreiding ten opzichte van de aanpak uit de vorige evaluatie is dat we nu ook de langeretermijneffecten van TO2's op onderzoeksrelaties analyseren. Om dit te doen, breiden we het basismodel uit. In plaats van alleen te kijken naar het effect in het jaar direct na de onderzoeksrelatie, nemen we nu meerdere variabelen op die het effect in ieder afzonderlijk jaar k na beëindiging van de relatie meten. Het model ziet er dan als volgt uit:

$$\sinh(y_{it}) = \beta_1 * TO2_{it}^{voor} + \beta_2 * TO2_{it}^{tijdens} + \sum_{k=1}^K \gamma_k * TO2_{it}^{na^k} + \alpha_i + \delta_t + z * controls_{it} + \epsilon_{it}$$

In dit uitgebreide model zijn de variabelen $TO2_{it}^{na^k}$ dummyvariabelen, die aangeven of bedrijf i in jaar t een onderzoeksrelatie met een TO2 heeft afgerond k jaar geleden. De bijbehorende γ -parameters laten zien wat de impact is van TO2's op hun onderzoeksrelaties op de langere termijn.

¹¹ Zie Box 1 en Bijlage A.3 in De Jong en Odding (2019) voor respectievelijk een intuïtieve en wiskundige toelichting hierop.

Verantwoording schattingsperiode en andere selecties

Alle modellen met betrekking tot economische output worden geschat op de periode 2016 – 2022. De reden hiervoor is dat er vóór 2016 beperkt inzicht is in welke bedrijven een onderzoeksrelatie hadden met de TO2's. Dit geldt vooral voor contractrelaties, maar in mindere mate ook voor samenwerkingsrelaties. Als deze eerdere jaren toch zouden worden meegenomen, bestaat het risico dat veel bedrijven die in werkelijkheid een onderzoeksrelatie met een TO2 hebben gehad, onterecht in de controlegroep terechtkomen. Dit zou de schattingen kunnen vertekenen.

Alle modellen met betrekking tot innovatieve output (patenten) worden geschat op de periode 2013 – 2020. Over deze periode is een consistente tijdreeks aan data over patentaanvragen beschikbaar. Om de hierboven genoemde redenen zou een schatting over de periode 2016 – 2020 geprefereerd zijn. Dit leidt echter tot een te beperkt aantal waarnemingen voor prudente schattingen.

Tot slot zijn in alle modellen de waarnemingen vanaf de tweede onderzoeksrelatie uit de data gehaald. De reden hiervoor is dat voor-, tijdens- en na-effecten van verschillende onderzoeksrelaties door elkaar gaan lopen en niet meer zuiver te onderscheiden zijn. Desalniettemin is het goed om te vermelden dat er ook modellen zijn geschat waarin alle onderzoeksrelaties worden meegenomen en dat dit niet wezenlijk uitmaakt voor de bevindingen.

3.2 Propensity score matching

Een alternatieve methode om de impact op onderzoeksrelaties te schatten is propensity score matching (Rosenbaum & Rubin, 1985). Met deze techniek wordt een controlegroep geselecteerd van bedrijven die (binnen de dataperiode) geen onderzoeksrelatie hebben gehad met de TO2's, maar qua waarneembare kenmerken sterk lijken op de groep bedrijven die wél zo'n relatie hebben gehad. Wanneer de controlegroep qua waarneembare kenmerken gelijkwaardig is aan de behandelgroep vóór de relatie aanvangt, kunnen latere verschillen in economische en innovatie-output met meer overtuiging aan de onderzoeksrelatie worden toegeschreven.¹²

De selectie van bedrijven in de controlegroep is gebaseerd op de sector van bedrijven en hun inzet van de productiefactoren arbeid, kapitaal en kennis. In plaats van direct op deze kenmerken te matchen, wordt de zogenoemde 'propensity score' gebruikt: de kans dat een bedrijf een relatie met een TO2 aangaat, berekend op basis van de genoemde kenmerken:

$$P(T_{i,t} = 1 | X_{i,t}) = \phi(\beta X_{i,t})$$

In deze vergelijking is $T_{i,t}$ een dummyvariabele die aangeeft of bedrijf i op tijdstip t een onderzoeksrelatie heeft met een TO2; $X_{i,t}$ is de verzameling (waarneembare) kenmerken van bedrijf i die op tijdstip t bekend zijn; en $P(T_{i,t} = 1 | X_{i,t})$ is de kans dat een bedrijf een samenwerking ondergaat op basis van de kenmerken, hetgeen berekend wordt door middel van de functie $\phi(\cdot)$.

Na het schatten van de propensity score worden bedrijven in de (potentiële) controlegroep gekoppeld aan bedrijven in de behandelgroep door middel van 'nearest neighbour matching'. Controlebedrijven komen alleen in aanmerking als zij in de dataset beschikbaar zijn over de periode van het jaar voor aanvang van de TO2-relatie van

¹² Aan het einde van Bijlage B wordt kort nog een alternatieve schattingsmethode besproken die – naast matching – ook betrouwbaardere schattingen kan geven van de causale impact van de TO2's. In de praktijk blijken deze zogenoemde instrumentele-variabele schattingen echter geen bruikbare resultaten op te leveren voor deze effectmeting.

het behandelbedrijf tot en met het jaar nadat de relatie afloopt en in die gehele periode niet hebben samengewerkt met TO2's. De variabelen voor de matching zijn getransformeerd op basis van de inverse hyperbolische sinusfunctie (met uitzondering van de sector) om de invloed van uitschieters te verminderen. Daarnaast worden bedrijven gefilterd op omzet, aantal werknemers en S&O-uren, zodat deze waarden niet hoger zijn dan 1,5 keer de standaarddeviatie van de maximaal geobserveerde waarden binnen de behandelgroep.

De matchingprocedure wordt per jaar uitgevoerd voor bedrijven die in dat jaar hun eerste samenwerking met een TO2 aangaan. De matching is gebaseerd op de waarneembare kenmerken van zowel het jaar dat de relatie aanvangt als het daaraan voorafgaande jaar. Bedrijven die bijvoorbeeld in 2011 een samenwerking aangaan, worden gematcht met bedrijven die in 2011 en 2010 vergelijkbare kenmerken hadden. Door te matchen op kenmerken van twee opeenvolgende jaren wordt gezorgd voor een zo parallel mogelijke trend (in de waarneembare kenmerken) tussen de behandel- en controlegroepen. Bedrijven die in het jaar vóór de samenwerking niet in de dataset voorkomen worden gekoppeld aan bedrijven die ook niet eerder zijn waargenomen en enkel op basis van de kenmerken in het jaar dat de relatie aanvangt. Hierdoor wordt het waarschijnlijker dat beide groepen ook overeenkomen op (niet-waargenomen) kenmerken.

Na de matching worden de data van de behandel- en controlegroep samengevoegd. Op deze gecombineerde dataset wordt het effect van de TO2-relatie geschat met hetzelfde lineaire panelmodel als hierboven behandeld. Keuzes voor de schattingsperiode en andere selecties worden daarbij gelijk gehouden. Doordat de bedrijven in de controlegroep vóór de modelschatting sterker lijken op de bedrijven in de behandelgroep, verhoogt dit de aannemelijkheid dat hun toekomstige ontwikkeling vergelijkbaar zou zijn geweest voor beide groepen ingeval de behandelgroep *geen* relatie met een TO2 was aangegaan.

4 Empirische resultaten

De effectmeting toont significante positieve effecten op toegevoegde waarde en – met name – de omzet en inzet van productiefactoren. Dat deze effecten deels al vóór de start van de onderzoeksrelatie zichtbaar zijn, duidt op selectiviteit in welke bedrijven een relatie met een TO2 aangaan. De kans op een patentaanvraag stijgt zodra de relatie begint, zonder aanwijzingen dat bedrijven voorafgaand aan de relatie al een grotere kans hadden om een patent aan te vragen.

4.1 Schattingen op basis van panelmodellen

Basismodel op toegevoegde waarde

Tabel 4.1 presenteert de schattingsresultaten van het lineaire panelmodel op toegevoegde waarde, zowel zonder als met controlevariabelen. Kolom (1) toont het basismodel zonder de controlevariabelen. Dit model wijst op een positieve impact van de TO2's op de economische prestaties van hun onderzoeksrelaties. De toegevoegde waarde van onderzoeksrelaties van de TO2's ligt in ieder jaar dat de onderzoeksrelatie voortduurt gemiddeld 8,8 procent hoger dan die van bedrijven die in dezelfde jaren niet zo'n relatie hadden. In het jaar na de samenwerking is het effect opgelopen tot 10,9 procent, maar niet langer statistisch significant.

In kolom (2) worden controlevariabelen toegevoegd voor werkzame personen, afschrijvingen en S&O-uren. Hierdoor wordt in de schattingen niet enkel rekening gehouden met algemene verschillen tussen bedrijven en over de tijd, maar ook met veranderingen in deze productiefactoren binnen bedrijven. De geschatte directe impact van de TO2's neemt hierdoor af en er is geen direct significant effect meer zichtbaar van de onderzoeksrelatie op de toegevoegde waarde. Dit suggereert dat een eventuele impact van de TO2's op de toegevoegde waarde verloopt via een toename van de productiefactoren.

Kolom (3) laat zien dat er in het model zonder controlevariabelen sprake is van een pre-trend, oftewel dat onderzoeksrelaties al in het jaar voor aanvang van de relatie een positieve ontwikkeling in de toegevoegde waarde kennen. Het effect tijdens de onderzoeksrelatie blijft positief en significant, met een vergelijkbare orde van grootte als het effect in het jaar voor de onderzoeksrelatie. In het jaar na afloop van de relatie is het effect iets groter, maar in statistische zin nog steeds vergelijkbaar. Zodra controlevariabelen worden toegevoegd in kolom (4) verdwijnt de significantie van zowel de pre-trend als de effecten tijdens en na de relatie.

Voor de effecten die al een jaar vóór aanvang van de onderzoeksrelatie optreden zijn meerdere interpretaties mogelijk. Het kan betekenen dat TO2's vooral samenwerken met bedrijven die al goed presteerden. Aangezien TO2's vernieuwend onderzoek nastreven, ligt het voor de hand dat zij samenwerken met bedrijven die al enige groei of potentieel laten zien. Dit betekent niet dat de TO2's bewust selectief te werk gaan. Het is goed mogelijk dat bedrijven met sterke onderzoeksideeën en een positieve economische ontwikkeling zelf eerder het initiatief nemen om contact met een TO2 te zoeken. In dit geval kunnen de effecten tijdens en na de relatie niet (volledig) worden toegeschreven aan de TO2's. Deze bedrijven bevonden zich immers al voor de start van de relatie op een positiever groeipad ten opzichte van bedrijven die niet gaan werken met een TO2, en het is aannemelijk dat deze positievere groei – althans deels – zich ook zonder de TO2 zou hebben doorgezet.

Een andere verklaring is dat bedrijven vooruitlopen op een toekomstige onderzoeksrelatie. Nog voordat de samenwerking formeel begint, kan er al contact zijn met een TO2. In deze fase kan een bedrijf mogelijk al investeren in extra personeel, apparatuur en voorbereidend onderzoek. Dit kan ertoe leiden dat positieve economische effecten al zichtbaar worden voordat de samenwerking officieel van start gaat. In dat geval kunnen de effecten voorafgaand aan de onderzoeksrelatie wél (deels) worden toegeschreven aan de TO2's.¹³ Waarschijnlijk is er op z'n minst sprake van een combinatie van beide verklaringen, waarbij selectiviteit in ieder geval ook meespeelt. De hier geschatte effecten moeten daarom worden gezien als de bovengrens van het daadwerkelijke effect van de TO2's.

Tabel 4.1 TO2's hebben positieve invloed op de toegevoegde waarde voor, tijdens en na de onderzoeksrelatie

	Afhankelijke variabele: asinh (toegevoegde waarde)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor aanvang relatie)			0,123* (0,065)	0,078 (0,064)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0,088* (0,052)	-0,030 (0,052)	0,126** (0,059)	-0,006 (0,059)
Na TO2-relatie (jaar na afloop relatie)	0,109 (0,073)	0,022 (0,073)	0,140* (0,075)	0,042 (0,075)
Werkzame personen (asinh)		0,678*** (0,029)		0,678*** (0,029)
Afschrijvingen (asinh)		0,232*** (0,015)		0,232*** (0,015)
S&O-uren (asinh)		0,001 (0,003)		0,001 (0,003)
Observaties (N)	162.122	162.122	162.122	162.122
Unieke bedrijven	30.450	30.450	30.450	30.450
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3.011	3.011	3.011	3.011

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 – 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.

Langeretermijneffecten op toegevoegde waarde

Figuur 4.1 toont de langeretermijneffecten op de onderzoeksrelaties.¹⁴ Hieruit blijkt opnieuw dat er sprake is van een pre-trend: al vóór aanvang van de onderzoeksrelatie is er een significant positief effect op de toegevoegde waarde (14,6 procent). Dit effect neemt toe naar gemiddeld 16,3 procent voor ieder jaar dat de relatie voortduurt. Na afloop van de relatie groeit het effect verder en bereikt het een piek van 21,8 procent in het derde jaar. Deze effecten zijn enkel significant op het 10-procents betrouwbaarheidsniveau. Vanaf het vierde jaar na de relatie is het effect niet langer significant en ligt het dicht bij nul. Dit kan deels te maken hebben met het beperkte aantal waarnemingen voor latere jaren, waardoor het effect op vijf jaar na de relatie moeilijker is in te schatten.¹⁵

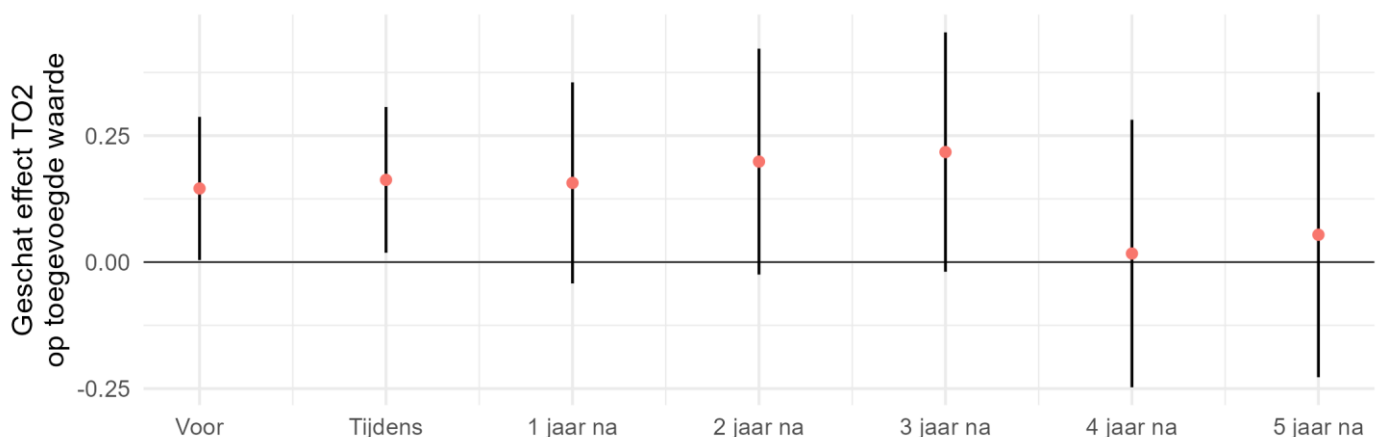
¹³ Dit wordt niet (sterk) bevestigd door schattingen op de productiefactoren zelf (zie Tabel 4.3, verderop) waarin – behalve voor arbeid – geen significante pre-trends worden gevonden.

¹⁴ Voor de exacte schattingen en verschillende modelspecificaties van de langetermijneffecten verwijzen we naar Tabel B.3 in Bijlage B.

¹⁵ In Figuur B.2 in Bijlage B zijn de langeretermijneffecten te zien over de periode 2008 – 2022, waarin meer waarnemingen voor vijf jaar na de onderzoeksrelatie voorkomen. Over deze periode is het effect echter al na drie jaar na de relatie niet meer significant.

Samengevat laten de resultaten van het langeretermijnmodel zien dat het effect van de TO2's zich uitstrekt tot drie jaar na afloop van de relatie. Omdat het hier gaat om relatieve effecten ten opzichte van de controlegroep, is een mogelijke verklaring voor dit patroon dat bedrijven in de controlegroep na verloop van tijd een inhaalslag maken. Dit zou erop kunnen wijzen dat de relatie met TO2's bedrijven vooral helpt om hun onderzoek sneller uit te voeren en/of de resultaten sneller op de markt te brengen. Een mogelijk andere verklaring is dat de opgedane kennis uit een onderzoeksrelatie op termijn veroudert, wat zou suggereren dat bedrijven zich moeten blijven inspannen met investeringen in kennis (waaronder via onderzoeksrelaties met TO2-instellingen) om een hoger niveau ten opzichte van bedrijven in de controlegroep te handhaven

Figuur 4.1 Positief effecten op toegevoegde waarde lopen op tot en met drie jaar na afloop onderzoeksrelatie



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data.

Noot: Geschat over periode 2016 – 2022; bedrijfsspecifieke ‘fixed’ effecten en jaardummy’s opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau; rode stip geeft puntschatting aan en zwarte lijn het 95%-betrouwbaarheidsinterval; deze schattingen komen overeen met kolom (3) uit Figuur B.2 in de Bijlage B.

Een andere maatstaf voor economische output

Tabel 4.2 presenteert de geschatte effecten van de TO2's op de omzet die gegenereerd wordt door hun onderzoeksrelaties. Een voordeel van deze alternatieve maatstaf voor economische output is dat deze beschikbaar is voor een grotere groep van bedrijven en ook vaker voor kleine(re) bedrijven. Het aantal waarnemingen en de representativiteit ten opzichte van de gehele Nederlandse bedrijvenpopulatie gaat daardoor omhoog. Een nadeel is dat deze minder zuiver de feitelijke toegevoegde waarde meet, omdat geen rekening wordt gehouden met de kosten van het intermediaire gebruik.¹⁶

Kolom (1) toont aan dat een onderzoeksrelatie met een TO2 leidt tot een omzetstijging van ongeveer 11 tot 12 procent tijdens ieder jaar van de relatie en in het jaar na afloop. In deze schatting is echter geen rekening gehouden met het effect vóór de relatie, noch met de controlevariabelen arbeid, kapitaal en kennis. Kolom (2) voegt controlevariabelen toe voor deze factoren. Hierdoor neemt het geschatte effect tijdens de relatie af naar 4,2 procent en in het jaar na de relatie naar 6,5 procent. Beide effecten op de omzet blijven echter statistisch significant, ook na correctie voor controlevariabelen, in tegenstelling tot de effecten op de toegevoegde waarde (Tabel 4.1).

¹⁶ Als de kosten van het intermediaire gebruik (in absolute zin) evenredig stijgen aan de omzet, dan wordt er geen additionele toegevoegde waarde gecreëerd. Een onderzoeksrelatie kan bijvoorbeeld duurdere producten en/of diensten zijn gaan verkopen (met evenredig duurdere inkoopkosten), maar dat wil niet zeggen dat de toegevoegde waarde van deze bedrijven is gestegen.

De twee rechterkolommen houden rekening met een mogelijk effect in het jaar voorafgaand aan de relatie. Kolom (3) laat zien dat er in het jaar vóór de relatie een positief effect van 3,8 procent is. Het effect tijdens en na de relatie is echter significant groter op ruim 12 procent. In kolom (4), waarin tevens controlevariabelen zijn opgenomen, blijven de geschatte effecten tijdens en na de relatie wederom statistisch significant en zijn ze vrijwel gelijk aan die in het model zonder de pre-trend. Dit komt doordat de pre-trend in dit model niet significant en nagenoeg nul is.

De impact van TO2's op omzet is duidelijker aantoonbaar dan de impact op toegevoegde waarde. Dit komt deels doordat voor omzet een grotere groep bedrijven in de analyse kan worden meegenomen. Er kunnen met name meer kleine(re) bedrijven meegenomen worden. TO2's hebben mogelijk een sterkere procentuele impact op deze kleinere bedrijven. Dit is echter niet de enige verklaring. Zelfs in modellen waarin dezelfde groep bedrijven wordt gebruikt als bij de analyse van de toegevoegde waarde, blijft het effect op de omzet sterker. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de modellen met controlevariabelen, die vanwege databeschikbaarheid zijn geschat op dezelfde groep bedrijven als de modellen met toegevoegde waarde als uitkomstmaat. Daaruit kan worden afgeleid dat voor TO2-relaties gemiddeld niet alleen de omzet toeneemt, maar ook de verhouding tussen de kosten van het intermediair verbruik en de omzet.¹⁷ Dit laatste kan bijvoorbeeld komen doordat bedrijven andere (potentieel duurdere) producten en/of diensten aan hun portfolio toevoegen als gevolg van hun onderzoeksrelatie met een TO2.¹⁸

Tabel 4.2 TO2's hebben een positieve impact op de omzet bij hun onderzoeksrelaties

	Afhankelijke variabele: asinh (omzet)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)			0,038* (0,019)	-0,001 (0,021)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0,114*** (0,016)	0,042* (0,018)	0,126*** (0,019)	0,042* (0,021)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	0,120*** (0,021)	0,065** (0,022)	0,129*** (0,022)	0,064** (0,023)
Werkzame personen (asinh)		0,359*** (0,007)		0,359*** (0,007)
Afschrijvingen (asinh)		0,039*** (0,003)		0,039*** (0,003)
S&O-uren (asinh)		-0,004*** (0,001)		-0,004*** (0,001)
Observaties (N)	239.717	162.122	239.717	162.122
Unieke bedrijven	43.141	30.450	43.141	30.450
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3.524	3.011	3.524	3.011

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 - 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1.

¹⁷ Stel dat een bedrijf 100.000 euro omzet heeft en dit dankzij een TO2-relatie stijgt naar 110.000 euro (+10 procent). Tegelijkertijd stijgen ook de kosten voor ingekochte materialen en diensten van 50.000 naar 59.000 euro (+18 procent). Hierdoor groeit de toegevoegde waarde (omzet - ingekocht intermediair verbruik) veel minder sterk dan de omzet, namelijk van 50.000 naar 51.000 euro (2 procent). Dit verklaart waarom het effect op omzet sterker kan zijn dan op toegevoegde waarde.

¹⁸ Dat het productportfolio van bedrijven kan veranderen door een relatie met een TO2 is consistent met de positieve effecten op patentaanvragen (zie Tabel 4.4, verderop).

Effecten op productiefactoren

Om de verschillen in resultaten tussen de modellen met en zonder controlevariabelen te verduidelijken, presenteren we in Tabel 4.3 de geschatte impact van de TO2's op de inzet van productiefactoren bij hun onderzoeksrelaties. Deze effecten zijn van belang omdat de resultaten in Tabel 4.1 suggereren dat de impact van de TO2's op de toegevoegde waarde met name verloopt via een verhoogde inzet van de productiefactoren bij bedrijven waarmee zij een onderzoeksrelatie aangaan.¹⁹ Ook los daarvan is de impact op productiefactoren relevant, omdat ze inzicht bieden in de impact van TO2's op werkgelegenheid, kapitaal- en R&D-investeringen binnen het Nederlandse bedrijfsleven. Er is in deze modellen telkens gecontroleerd voor de invloed van de andere productiefactoren (bv. in het model voor arbeid is gecorrigeerd voor kapitaal en kennis).

De resultaten laten zien dat de productiefactoren arbeid, kapitaal en kennis significant toenemen tijdens een onderzoeksrelatie met een TO2. Voor alle drie de productiefactoren is er ook een klein effect voorafgaand aan de relatie zichtbaar, hoewel deze alleen voor arbeid ook statistisch significant is. In alle gevallen is het effect significant kleiner vóór de relatie ten opzichte van de jaren tijdens en daarna. Zo is er bij de productiefactor arbeid een toename van 9,7 procent tijdens de relatie te zien (ten opzichte van 2,8 procent voor de relatie en 6,2 procent na de relatie), voor kapitaal een toename van 6,9 procent (t.o.v. 3,8 procent voor de relatie en 7,5 procent na de relatie) en voor S&O-uren zelfs 21,4 procent (ten opzichte van 6,1 procent voor de relatie en 19,3 procent na de relatie). De inzet van productiefactoren neemt dus in het bijzonder toe in de jaren tijdens de onderzoeksrelatie, en weer licht af (ten opzichte van de controlegroep) in de jaren na de relatie. De uitzondering hierop is de productiefactor kapitaal, waarvoor het effect na de relatie het hoogst is.

Tabel 4.3 TO2-relatie leidt tot toename van productiefactoren

	Afhankelijke variabele:		
	Arbeid asinh(werkzame personen) (1)	Kapitaal asinh(afschrijvingen) (2)	S&O-uren asinh(S&O-uren) (3)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)	0,028*** (0,011)	0,038 (0,026)	0,061 (0,056)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0,097*** (0,011)	0,069*** (0,027)	0,214*** (0,056)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	0,062*** (0,013)	0,075*** (0,032)	0,193*** (0,064)
Observaties (N)	162.122	162.122	162.122
Unieke bedrijven	30.450	30.450	30.450
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3.011	3.011	3.011

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 – 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; in elk model is gecontroleerd voor de andere productiefactoren (niet getoond in tabel); standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.

¹⁹ Ook uit de resultaten op omzet in Tabel 2 neemt de impact van de TO2's aanzienlijk af nadat gecontroleerd wordt voor de inzet van arbeid, kapitaal en innovatie.

Impact op patentaanvragen

Tabel 4.4 presenteert de geschatte effecten van een onderzoeksrelatie met een TO2 op de kans om patenten aan te vragen. De resultaten laten zien dat bedrijven tijdens de onderzoeksrelatie gemiddeld 0,8 tot 1 procentpunt meer kans hebben om een patent aan te vragen. Dit effect is statistisch significant in alle modellen, zowel in de modellen met controlevariabelen als in de modellen waarin ook het effect vóór de onderzoeksrelatie is meegenomen. Wanneer beide worden meegenomen (kolom 4), daalt de statistische significantie echter naar het 10-procents betrouwbaarheidsniveau. Ten opzichte van de gemiddelde kans op een patentaanvraag van 7,8 procent voor onderzoeksrelaties en 1,2 procent voor niet-onderzoeksrelaties (zie Tabel 1), is een toename van 0,8 tot 1 procentpunt een aanzienlijke verhoging.²⁰

Opvallend is dat er in het jaar vóór en ná de relatie geen significant effect op patentaanvragen wordt gevonden, ongeacht de modelspecificatie. Dit is een belangrijke bevinding, omdat het suggereert dat de aanname van parallelle trends in dit model houdbaar is. Met andere woorden, bedrijven die met een TO2 samenwerken, hadden vóór de relatie geen significant andere ontwikkeling in de kans op een patentaanvraag dan bedrijven zonder onderzoeksrelatie. Dit versterkt de validiteit van de resultaten over innovatieve output ten opzichte van de resultaten over economische output. Wel blijft het effect op patentaanvragen beperkt tot de jaren tijdens de onderzoeksrelatie.

Tabel 4.4 Tijdens de onderzoeksrelatie is er grotere kans op een patentaanvraag

	Afhankelijke variabele: patentaanvraag			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)			0,001 (0,004)	-0,003 (0,005)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0,010*** (0,003)	0,009** (0,004)	0,009*** (0,004)	0,008* (0,004)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	-0,010 (0,005)	-0,002 (0,006)	-0,002 (0,005)	-0,002 (0,006)
Werkzame personen (asinh)		0,003*** (0,001)		0,003*** (0,001)
Afschrijvingen (asinh)		0,001 (0,001)		0,001 (0,001)
S&O-uren (asinh)		0,001*** (0,000)		0,001*** (0,000)
Observaties (N)	276.027	183.722	276.027	183.722
Unieke bedrijven	46.294	32.107	46.294	32.107
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3.415	2.928	3.415	2.928

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 – 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; in elk model is gecontroleerd voor de andere productiefactoren (niet getoond in tabel); standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.

²⁰ Gezien de grote verschillen tussen onderzoeksrelaties en niet-onderzoeksrelaties is het aannemelijk dat de eerste groep ook zonder de TO2's een hogere kans op een patentaanvraag zouden hebben. Onze schattingen laten zien dat de TO2's deze verschillen significant verder versterken.

Uitsplitsing naar samenwerkings- versus contractonderzoek

Om inzicht te bieden in de verschillen tussen samenwerkings- en contractonderzoek hebben we ook aparte analyses uitgevoerd op deze twee vormen van onderzoeksrelaties. Tabel 4.5 toont het effect van samenwerking via samenwerkingsonderzoek op de toegevoegde waarde en omzet van de onderzoeksrelaties en Tabel 4.6 doet dit voor het contractonderzoek. In beide analyses zijn alle waarnemingen die een relatie hebben met de TO2 via de 'andere' relatievorm uitgesloten, zodat de controlegroep de bedrijven zonder een relatie met de TO2's betreft.

Uit Tabel 4.5 blijkt dat de effecten van samenwerkingsonderzoek sterk lijken op de effecten uit de modelschattingen op alle onderzoeksrelaties tezamen. Het grootste verschil is dat de effecten in het model op toegevoegde waarde zonder controlevariabelen (kolom 1) niet langer significant zijn. Het patroon in de effecten komt echter sterk overeen met de schattingen getoond in Tabel 4.1. Dit geldt ook voor de effecten op omzet in de laatste twee kolommen, die nagenoeg identiek zijn aan de geschatte effecten op alle onderzoeksrelaties, zoals getoond in Tabel 4.1.

Tabel 4.5 De impact op samenwerkingsrelaties lijkt sterk op de impact op alle onderzoeksrelaties tezamen

	Afhankelijke variabele:			
	asinh (toegevoegde waarde)		asinh (omzet)	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)	0,064 (0,09)	0,045 (0,088)	0,036 (0,024)	0,019 (0,028)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0,126 (0,080)	-0,006 (0,077)	0,118*** (0,023)	0,058** (0,027)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	0,126 (0,090)	0,005 (0,087)	0,127*** (0,027)	0,066** (0,028)
Werkzame personen (asinh)		0,704*** (0,029)		0,354*** (0,007)
Afschrijvingen (asinh)		0,225*** (0,014)		0,040*** (0,003)
S&O-uren (asinh)		0,001 (0,003)		-0,004*** (0,001)
Observaties (N)	156.197	156.197	232,706	156,197
Unieke bedrijven	30.004	30.004	42,701	30,004
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	1.725	1.725	2,017	1,725

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 – 2022; observaties met een contractrelatie zijn niet meegenomen, de controlegroep bestaat zodoende uit bedrijven *zonder* relatie met een TO2; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1.

De effecten voor het contractonderzoek, getoond in Tabel 4.6, kennen grotere verschillen met de eerder gepresenteerde schattingen over alle onderzoeksrelaties tezamen. De hier geschatte effecten van het contractonderzoek fluctueren sterker en lijken minder stabiel dan de geschatte effecten voor samenwerkingsonderzoek. Eén van de verklaringen hiervoor is dat voor contractonderzoek slechts drie volledige jaren (2020 – 2022) aan informatie beschikbaar zijn. Deze resultaten dienen daarom met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Concluderend tonen de afzonderlijke modellen voor contract- en samenwerkingsonderzoek over het algemeen positieve effecten op toegevoegde waarde en vooral op omzet bij TO2-relaties. De effecten van samenwerkingsrelaties lijken dit mogelijk iets beter aan te tonen dan die van contractrelaties, wat deels kan komen door ruimere databeschikbaarheid. Een andere lezing kan zijn dat samenwerkingsonderzoeken een groter effect sorteren, omdat deze veelal met kleinere bedrijven worden uitgevoerd (zie Tabel 4.2) en deze profiteren mogelijk meer van de aanvullende kennis van de TO2's dan grotere bedrijven. Uiteraard is het ook mogelijk dat effecten verschillen doordat de aard en vaak ook het doel van de relatievormen anders zijn.²¹ Tegelijkertijd gaan deze schattingen gepaard met grotere standaardfouten en zijn ze minder overtuigend aantoonbaar dan in de modellen voor alle onderzoeksrelaties samen. Daarom kunnen op basis van deze uitsplitsing geen definitieve conclusies worden getrokken over welke relatievorm het sterkste effect heeft.²²

Tabel 4.6 De impact op contractrelaties is onduidelijker, (deels) door de beperktere informatie daarover

	Afhankelijke variabele:			
	asinh (toegevoegde waarde)		asinh (omzet)	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)	0.180* (0.097)	0.100 (0.096)	0.032 (0.032)	-0.0416 (0.035)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0.069 (0.093)	-0.043 (0.092)	0.084** (0.031)	-0.0176 (0.034)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	0.146 (0.130)	0.092 (0.131)	0.123*** (0.035)	0.0460 (0.036)
Werkzame personen (asinh)		0.705*** (0.030)		0.3532*** (0.007)
Afschrijvingen (asinh)		0.220*** (0.015)		0.0398*** (0.003)
S&O-uren (asinh)		-0.001 (0.003)		-0.0042*** (0.001)
Observaties (N)	153,367	153,367	229,311	153,367
Unieke bedrijven	29,601	29,601	42,256	29,601
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	1,085	1,085	1,278	1,085

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 - 2022; observaties met een samenwerkingsrelatie zijn niet meegenomen, de controlegroep bestaat zodoende uit bedrijven *zonder* relatie met een TO2; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1.

²¹ Samenwerkingsonderzoek is veelal sterk gericht op het ontwikkelen van nieuwe kennis in publiek-privaat verband, terwijl het bij contractonderzoek ook kan gaan om het benutten van kennis die reeds bij de TO2's beschikbaar is.

²² We hebben ook de modellen met de productiefactoren en de kans op een patentaanvraag geschat voor contract- en samenwerkingsonderzoek afzonderlijk. De effecten op de productiefactoren komen sterk overeen met de uitkomsten voor alle onderzoeksrelaties en de effecten op patentaanvragen zijn veelal statistisch insignificant. De uitkomsten van deze modellen zijn beschikbaar bij de auteurs.

4.2 Schattingen op basis van propensity score matching

Uitkomsten van de matchingmethode

Ten slotte meten we de impact van de TO2's op economische en innovatieve output met de alternatieve propensity score matching methode. In Tabel 4.7 tonen we eerst de kenmerken van de bedrijven in de potentiële controlegroep, gematchte controlegroep en behandelgroep. Vervolgens presenteren we in Tabel 4.7 de schattingsresultaten op de gematchte data.

Tabel 4.7 vergelijkt de kenmerken van bedrijven in drie groepen: de behandelgroep (bedrijven die een onderzoeksrelatie hebben met een TO2), de potentiële controlegroep (bedrijven die niet zo'n relatie hebben), en de gematchte controlegroep (bedrijven uit de potentiële controlegroep die via propensity score matching aan de behandelgroep zijn gematcht). De vergelijking tussen de behandelgroep (eerste kolom) en de potentiële controlegroep (tweede kolom) laat zien dat de twee groepen op alle kenmerken statistisch significant van elkaar verschillen. Bedrijven in de potentiële controlegroep hebben gemiddeld minder werkzame personen, relatief lage afschrijvingen en slechts ongeveer een kwart van de S&O-uren die bedrijven in de behandelgroep gebruiken. Deze verschillen wijzen erop dat bedrijven in de potentiële controlegroep gemiddeld veel kleiner zijn dan bedrijven in de behandelgroep, gelijk aan de conclusies uit Tabel 4.1.

Door één-op-één matching worden bedrijven in de behandelgroep gekoppeld aan bedrijven uit de potentiële controlegroep met vergelijkbare kenmerken. De kenmerken van de gematchte controlegroep worden gepresenteerd in de derde kolom van Tabel 4.7. Hoewel de verschillen tussen de behandelgroep en de gematchte controlegroep in termen van de productiefactoren arbeid, kapitaal en kennis substantieel afnemen, blijven ze statistisch significant.²³ In termen van sectoren zijn de behandelgroep en de gematchte controlegroep wel nagenoeg identiek. De matchingprocedure zorgt dus voor meer vergelijkbare groepen, maar de controlegroep wordt niet volledig gelijkwaardig aan de behandelgroep. Dit betekent dat de gematchte controlegroep niet perfect is, maar wel een betere vergelijking biedt dan de oorspronkelijke potentiële controlegroep.

Tabel 4.7 Matching zorgt voor een meer vergelijkbare, maar geen gelijke, controle groep

	Bedrijven met een onderzoeksrelatie	Bedrijven zonder een onderzoeksrelatie (totaal)	Bedrijven zonder een onderzoeksrelatie (gematcht)
Werkzame personen	383	28***	103***
Afschrijvingen (x € 1.000)	€ 6.261	€ 337***	€ 1.518***
S&O-uren	14.533	2.035***	3.811***
Sectoren (top-3)	1. C Industrie - 27,0% 2. M - Zakelijke dienstverlening - 24,6% 3. G Groot- en detailhandel - 15,1%	1. M - Zakelijke dienstverlening - 24,4% 2. J Informatie en communicatie - 24,1% 3. C Industrie - 21,6%	1. C Industrie - 27,0% 2. M - Zakelijke dienstverlening - 24,4% 3. G Groot- en detailhandel - 15,4%
Unieke bedrijven	4.156	36.030	4.156

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Significantie getoetst op basis van een onafhankelijke t-toets; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1.

²³ Dit komt mede omdat zowel gematcht wordt op het jaar dat de relatie aanvangt als het daaraan voorafgaande jaar (naast het matchen op sectoren).

Matchingmodel op toegevoegde waarde

Tabel 4.8 toont het effect van de TO2's op de toegevoegde waarde van hun onderzoeksrelaties, geschat op basis van de gematchte controlegroep. De resultaten in Tabel 4.8 komen sterk overeen met eerdere schattingen op basis van de niet-gematchte controlegroep in Tabel 4.1, kolom (3) en (4). In het model zonder controlevariabelen (kolom 1) worden significante effecten gevonden in de jaren voor, tijdens en na de onderzoeksrelatie. De effecten bedragen tussen de 13 en 15 procent en lopen iets op vanaf het jaar voor, tijdens tot het jaar na de relatie. Wanneer controlevariabelen voor arbeid, kapitaal en kennis worden toegevoegd, zijn de effecten niet meer statistisch significant. Hoewel de resultaten nog steeds niet met volledige betrouwbaarheid aan de TO2 toegeschreven kunnen worden - vanwege de significante verschillen tussen de gematchte controlegroep en de behandelgroep - geven zij wel een verdere bevestiging van de eerdere bevindingen.

Tabel 4.8 Schatting economische impact op basis van matching vrijwel identiek aan schatting zonder matching

	Afhankelijke variabele: asinh (toegevoegde waarde)	
	(1)	(2)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)	0.133** (0.066)	0.090 (0.065)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0.138** (0.058)	0.031 (0.057)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	0.149** (0.069)	0.061 (0.070)
Werkzame personen (asinh)		0.508*** (0.078)
Afschrijvingen (asinh)		0.277*** (0.032)
S&O-uren (asinh)		0.002 (0.006)
Observaties (N)	45,66	45,66
Unieke bedrijven	7,708	7,708
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3,261	3,261

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2016 - 2022; de controlegroep bestaat uit bedrijven die gematcht zijn op basis van de productiefactoren en sector; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.

Matchingmodel op patentaanvragen

Tot slot, toont Tabel 4.9 het effect van de TO2's op de kans op een patentaanvraag door hun onderzoeksrelaties, geschat op basis van de gematchte controlegroep. Ook deze resultaten zijn sterk in lijn met de bevindingen op basis van de niet-gematchte controlegroep, in Tabel 4.4. Gelijk aan die resultaten vinden we positieve (deels) statistisch significante effecten in de jaren tijdens de relatie en niet in de jaren daarvoor of daarna. Wel zijn de puntschattingen van de effecten iets kleiner en - in het geval van de schatting inclusief controlevariabelen - niet langer statistisch significant.

Tabel 4.9 Schatting op patentaanvragen op basis van matching iets zwakker dan schatting zonder matching

	Afhankelijke variabele: patentaanvraag	
	(1)	(2)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)	-0.002 (0.004)	-0.005 (0.005)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0.008* (0.004)	0.004 (0.004)
Na TO2-relatie (jaar na relatie)	-0.006 (0.006)	-0.007d (0.006)
Werkzame personen (asinh)		0.012*** (0.003)
Afschrijvingen (asinh)		0.002* (0.001)
S&O-uren (asinh)		0.002*** (0.000)
Observaties (N)	54,111	49,907
Unieke bedrijven	7,836	7,634
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	2,996	2,928

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Schattingen op periode 2013 – 2020; de controlegroep bestaat uit bedrijven die gematcht zijn op basis van de productiefactoren en sector; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.

5 Conclusies

Op basis van deze effectmeting is het aannemelijk dat de TO2's een positieve impact hebben op de economische prestaties van bedrijven waarmee ze een onderzoeksrelatie hebben. Qua innovatieve impact hebben de TO2 een positieve invloed op de (kans op) patentaanvragen van hun onderzoeksrelaties.

De algemene bevindingen van deze effectmeting zijn in lijn met een positieve impact van de TO2's op hun onderzoeksrelaties, zowel op het gebied van economische als innovatieve output. Voor de impact op economische output (gemeten als de toegevoegde waarde) geldt wel de belangrijke kanttekening dat door selectiviteit in welke bedrijven (op welk moment) samenwerken met de TO2's, het lastig is om een uitspraak te doen over de precieze omvang van de impact van de TO2's. Voor aanvang van de onderzoeksrelatie met een TO2 kennen veel relaties namelijk al een positievere ontwikkeling van de toegevoegde waarde dan bedrijven die geen relatie met de TO2's aangaan. Wanneer omzet als uitkomstmaat wordt genomen, zijn de positieve effecten van de TO2's duidelijker aantoonbaar, mede doordat een bredere groep – met name kleinere – bedrijven wordt meegenomen en mogelijk doordat onderzoeksrelaties met de TO2's leiden tot verschuivingen in intermediair verbruik. Ook zien we een substantiële en statistisch significante toename in de inzet van productiefactoren vanaf het moment dat er een relatie met een TO2 wordt aangegaan.²⁴ Voor wat betreft de impact op innovatieve output is het duidelijk dat onderzoeksrelaties van de TO2's een verhoogde kans hebben om een patentaanvraag in te dienen. Daarmee leveren de bevindingen een genuanceerd maar bemoedigend beeld op van de impact van TO2's op hun onderzoeksrelaties.

De vorige effectmeting (De Jong & Odding, 2021) vond positieve effecten van PPS-trajecten met de TO2's van tussen de 3 en 9 procent tijdens de samenwerking en tussen de 9 en 14 procent na de samenwerking, afhankelijk van de modelspecificatie. In de tussenliggende periode zijn meer data beschikbaar gekomen over de onderzoeksrelaties van de TO2's, waaronder extra jaargangen, contractrelaties en niet-financiële relaties, en betere data over patentaanvragen. Als gevolg hiervan geeft de huidige effectmeting een completer beeld van de invloed van de TO2's op de bedrijven waarmee ze een onderzoeksrelatie hebben. Ondanks de verschillen in data en aanpak tussen de huidige en de vorige effectmeting wijzen de resultaten in dezelfde richting. Hieronder volgen enkele aanbevelingen om het econometrisch onderzoek naar de impact van TO2's in de toekomst verder door te ontwikkelen.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

- **Blijf zowel samenwerkings- en contractonderzoek in kaart brengen.** Dit leidt in de eerste plaats tot meer observaties om de impact van TO2's nauwkeuriger te schatten. Daarnaast verbetert het de effectmeting doordat, zoals reeds benoemd in de vorige effectmeting, kan worden voorkomen dat bedrijven die op een andere manier met TO2's verbonden zijn in de controlegroep terechtkomen. Op termijn kan dit ook voldoende jaren aan observaties opleveren om de effecten van verschillende relatievormen afzonderlijk te analyseren.
- **Onderzoek de mogelijkheid om de effecten per individuele TO2 te analyseren.** Het is vanuit onderzoeksoogpunt onwenselijk dat de grotere TO2's de effectmeting domineren. Daarnaast kunnen

²⁴ Was deze effectmeting enkel uitgevoerd met toegevoegde waarde als uitkomstmaat (zonder daarbij naar het effect op omzet en productiefactoren te kijken), dan was het bewijs voor een positief economisch effect van de TO2's minder hard geweest. Dit onderstreept het belang van het meenemen van meerdere uitkomstmaatstaven in de evaluatie van beleidsimpact.

individuele schattingen per TO2 ook inzichtelijk zijn in de werking van het systeem van toegepaste onderzoeksinstellingen. Geanonimiseerd rapporteren per TO2 blijkt niet uitvoerbaar, vanwege de duidelijke mogelijkheid tot onthulling achteraf (bv. op basis van het aantal waarnemingen per TO2).

- **Probeer ook verschillen naar grootteklasse (bijv. mkb versus grootbedrijf) te meten.** Hiermee wordt beter inzichtelijk hoe de effecten van TO2's variëren per grootteklasse. Dit kan waardevolle informatie opleveren over welke bedrijven het meest profiteren van TO2-samenwerkingen en hoe beleid hierop afgestemd kan worden.
- **Verken alternatieve econometrische methoden om endogeniteit te ondervangen.**²⁵ De in deze effectmeting uitgeprobeerde instrumentele variabele strategie heeft geen bruikbare schattingen opgeleverd. Tegelijkertijd blijft selectiviteit in welke bedrijven (op welk moment) gaan samenwerken met de TO2's een uitdaging (o.a. getuige de pre-trends in de schattingen op toegevoegde waarde). Een mogelijk alternatief is om de groeitrend van bedrijven vóór de start van een onderzoeksrelatie mee te nemen in de econometrische strategie. De relatief nieuwe *synthetische difference-in-differences* literatuur (Arkhangelsk et al., 2021) biedt hiervoor een eerste aanknopingspunt.
- **Houd structureel en geüniformeerde data bij over de financiële bedragen die gemoeid zijn met de onderzoeksrelaties.** Deze data waren deels al beschikbaar voor de huidige effectmeting, echter waren de financiële gegevens te gefragmenteerd en door de verschillende TO2's verschillend bijgehouden om daadwerkelijk ingezet te kunnen worden. Met dergelijke financiële data kunnen op termijn mogelijk ook een 'bang-for-the-buck' (bijv. additionele toegevoegde waarde gegenereerd door de TO2's voor elke euro aan rijksbijdrage die wordt ingezet voor samenwerking met het bedrijfsleven) worden bepaald en andere beleidsrelevante economische doorrekeningen worden uitgevoerd.

²⁵ Met endogeniteit wordt bedoeld dat bedrijven die een onderzoeksrelatie met een TO2 aangaan specifieke kenmerken hebben die (de ontwikkelingen in) hun innovatieve of economische prestaties beïnvloeden, waardoor het lastig is om de causale impact van de TO2's te meten.

Referenties

- Angrist, J., & Pischke, J. S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
- Arkhangelsky, D., Athey, S., Hirshberg, D. A., Imbens, G. W., & Wager, S. (2021). Synthetic difference-in-differences. *American Economic Review*, 111(12), 4088-4118.
- Bellemare, M. F., & Wichman, C. J. (2020). Elasticities and the inverse hyperbolic sine transformation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(1), 50-61.
- Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S. (2004). How much should we trust differences-in-differences estimates? *The Quarterly journal of economics*, 119(1), 249 - 275.
- Comin, D., Licht, G., Pellens, M., & Schubert, T. (2019). Do companies benefit from public research organizations? The impact of the Fraunhofer Society in Germany. *ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 19-006*.
- CPB (2020). *Kansrijk Innovatiebeleid – Update 2020*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Commissie Theeuwes (2012). *Durf te meten: Eindrapport Expertwerkgroep Effectmeting*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Commissie Ter Weel (2022). *Durf te leren, ga door met meten. Op zoek naar kaders en methoden voor de evaluatie van systeem- en transitiebeleid*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- De Jong, G. & Odding, C. (2021). *Notitie Economische impact van de toegepast onderzoek organisaties op het Nederlandse bedrijfsleven. SEO-rapport 2021-14*. Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek.
- Hall, B. H., Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). *Measuring the Returns to R&D. In Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2, pp. 1033-1082). North-Holland.
- Hansen, C. B. (2007). Generalized least squares inference in panel and multilevel models with serial correlation and fixed effects. *Journal of Econometrics*, 140(2), 670-694.
- Jansen, J., De Jong, G., Span, T. en Wu, H. (2024). *Samen werken aan innovatie: Een overzicht van Nederlandse bedrijven in betaalde publiek-private samenwerkingen en contractonderzoek met TNO*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- Kleine, M., Heite, J., & Huber, L. R. (2022). Subsidized R&D collaboration: The causal effect of innovation vouchers on innovation outcomes. *Research Policy*, 51(6), 104515.
- Llanos-Paredes, P. (2023). The effect of applied research institutes on invention: Evidence from the Fraunhofer centres in Europe. *Research Evaluation*, 32(3), 566-576.

Poliakov, E. V., Hu, J., Boonman, H. J., & de Heide, M. J. L. (2019). A microeconomic assessment of RTO's impact on Firms output: The case of TNO. *TNO Working paper 2019-01*.

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1985). Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician*, 39(1), 33-38.

Bijlage A Koppeling CBS-data

TO2-data

De TO2-data bestaan uit twee delen: de dataset die werd gebruikt voor de evaluatie van 2020 (met PPS-gegevens tot en met 2019) en de nieuwe TO2-data die de TO2's voor deze evaluatie hebben aangeleverd. De nieuwe dataset bevat zowel PPS-gegevens als contractonderzoek. Daarnaast heeft RVO data verstrekt over niet-financiële relaties, die we ook hebben gekoppeld.

Allereerst bespreken we de TO2-data gebruikt in de evaluatie van 2020. Deze dataset omvat twaalf jaargangen van 2008 tot en met 2019, waarbij elke jaargang gegevens bevat van PPS'en die in dat specifieke jaar zijn gestart. De jaargang van 2019 bevat echter data van verschillende startjaren. Omdat deze data niet overlappen met de andere jaargangen, hebben we deze aan de volledige dataset toegevoegd. Observaties zonder eindjaar zijn op eindjaar 2022 gezet. Vervolgens hebben we het bestand omgevormd naar een long-formaat, waarin elke rij een BEID vertegenwoordigt die in een bepaald jaar heeft samengewerkt met een TO2 binnen een PPS-verband. Bij meerdere observaties per jaar voor één BEID hebben we de jaren van de eerste samenwerking bewaard.

De nieuwe TO2-data, rechtstreeks aangeleverd door de TO2's, omvatten zowel PPS-samenwerkingen als contractonderzoek. Omdat MARIN enkel contractonderzoek heeft verstrekt, ontbreken PPS-samenwerkingen van recente jaren voor deze instelling. Voor consistentie hebben we bij observaties zonder eindjaar het eindjaar 2022 toegepast.

De niet-financiële data van het RVO bevatten een lijst met bronnen voor de niet-financiële relaties zoals die voorkomen in de data afkomstig van RVO. Het betreffen subsidieregelingen uit de RVO-systemen BAS en UPNL. Dat zijn de twee belangrijkste systemen binnen RVO voor nationale subsidies en omvatten de belangrijkste regelingen voor dit doeleinde. Er is binnen die twee systemen gekeken naar regelingen met een substantieel aantal gecommitteerde projecten en/of partners (>25) in de periode 2020 - 2023 (inclusief lopende projecten na 1-1-2020). Daarnaast bevatten deze data (deels) Europese subsidies.²⁶ Deze data zijn getransformeerd tot een dummy die aangeeft of er een vorm van niet-financiële samenwerking is geweest, en vervolgens gekoppeld aan de rest van de nieuwe TO2-data.

Bij de samenvoeging van de twee TO2-bestanden (oud en nieuw) is eventuele overlap verwijderd om een eenduidige dataset te verkrijgen. Het eindbestand bevat per rij een BEID die heeft samengewerkt met een TO2, met een dummy voor welke type samenwerking in het betreffende jaar heeft plaatsgevonden.

CBS-data

Het Algemeen Bedrijven Register (ABR) vormt de basis van het bestand. Hierin staan bijvoorbeeld de rechtsvorm en de SBI-code van alle bedrijven vermeld. Door middel van drie verschillende koppelsleutels wordt informatie over de bedrijven aan het ABR gekoppeld. De meeste koppelingen vinden plaats op het niveau van bedrijfseenheid (BEID). Dit is een door het CBS gemaakt volgnummer voor bedrijven. Figuur A.1 geeft een schematisch overzicht van de koppeling van al deze CBS-bestanden.

²⁶ De meegenomen regelingen zijn: Topsector Energie (TSE), Subsidiemodule brongerichte Verduurzaming (SBV), Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI), Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+), Eureka en Joint Undertakings, inclusief ECSEL, ITEA, AI, KDT, PENTA en Globalstars, DKT-Transport, Co-FIN ERA-NET Energiecall, R&D Mobiliteitssectoren en MIT-kennisvouchers, Hernieuwbare Energietransitie (HER+), Horizon 2020, Horizon Europe, EFRO en de PPS-toeslageregeling.

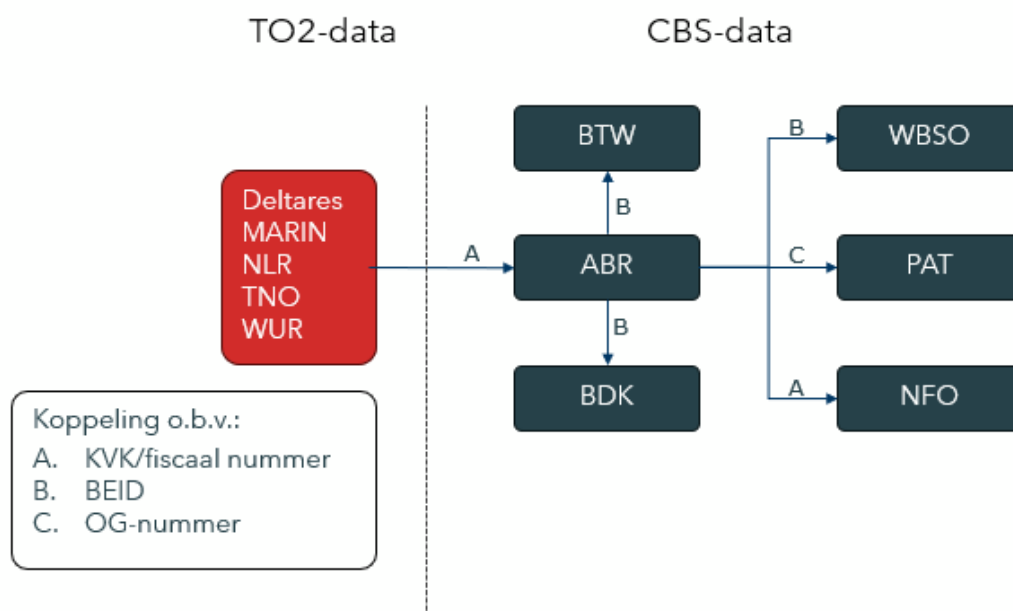
Aan het ABR koppelen we de data van Gebieden in Nederland (GIN), die informatie bevatten over de gemeente, provincie en COROP-regio waarin een BEID is gevestigd. Daarnaast koppelen we omschrijvingen van de SBI-codes, waarbij de SBI-codes van de jaargangen 2008 en 2009 (nog in SBI 1993-indeling) zijn omgezet naar de indeling van 2008, zoals gebruikt in de overige jaargangen.

Vervolgens wordt het ABR gekoppeld aan de Aangifte Omzetbelasting (BTW)-data, die per BEID informatie bevatten over de omzetbelastingaangiften per tijdvak in een verslagjaar, inclusief gegevens over de omzet van bedrijven op BEID-niveau. Via het Bedrijfsdemografisch Kader (BDK) verkrijgen we aanvullende informatie over het aantal werkzame personen, het oprichtingsjaar per BEID en indicatoren of een bedrijf tot het zelfstandig mkb behoort of een buitenlands bedrijf is.

De gerealiseerde uren voor het verrichten van speur- en ontwikkelingswerk zijn afkomstig uit de registratie van de WBSO-regeling (WBSO), die specifiek voor dit onderzoek (met toestemming van EZK) beschikbaar zijn gesteld binnen de microdata-omgeving van het CBS. Wanneer een bedrijf in een jaar geen WBSO-subsidie ontvangt, nemen we aan dat dit bedrijf geen speur- en ontwikkelingswerk heeft uitgevoerd in het desbetreffende jaar.

Afschrijvingen en toegevoegde waarde zijn verkregen uit de resultatenrekening van een bedrijf en staan geregistreerd in de statistiek financiën van niet-financiële ondernemingen (NFO).²⁷ Deze data worden ook gekoppeld via de OGID. De gegevens over patenten komen uit de PAT-database voor de periode 2013 - 2020 en de PATENTENAANVRAGEN-database voor de periode 2009 - 2012. Beide bestanden bevatten data op OGID-niveau. Bij de koppeling met het ABR wordt per jaar weergegeven welke Nederlandse OGID een Nederlandse en/of Europese patentaanvraag heeft ingediend.

Figuur A.1 De TO2-data worden gekoppeld aan de CBS-data via het Algemeen Bedrijvenregister (ABR)



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

²⁷ Toegevoegde waarde is gedefinieerd als de netto omzet minus de kosten van grond- en hulpstoffen, inkopen en overige bedrijfskosten.

Gekoppeld databestand

Het gekoppelde databestand omvat alle jaargangen van BEID's die ooit hebben samengewerkt met een TO2 en/of gebruik hebben gemaakt van de WBSO-regeling. Dit bestand is opgebouwd op OGID-niveau. Wanneer een OGID in een bepaalde jaargang meerdere BEID's heeft, wordt voor de dummy's altijd de hoogste waarneming gepakt. Hierdoor krijgt een OGID een samenwerkingsrelatie met een TO2, zodra ten minste één van de onderliggende BEID's met een TO2 heeft samengewerkt. Alle continue variabelen (toegevoegde waarde, omzet etc.) worden gesommeerd naar OGID-niveau. Voor de overige velden, zoals vestigingsplaats, worden de data van de BEID met het hoogste aantal werkzame personen geselecteerd. Hierna worden de resterende gegevens productiviteit, toegevoegde waarde, grootteklasse en de dummy of een OGID één of minder werkzame personen heeft aangemaakt. Ten slotte zijn alleen OGID's met een commerciële rechtsvorm²⁸ en die geen overheidsorganisatie zijn behouden.

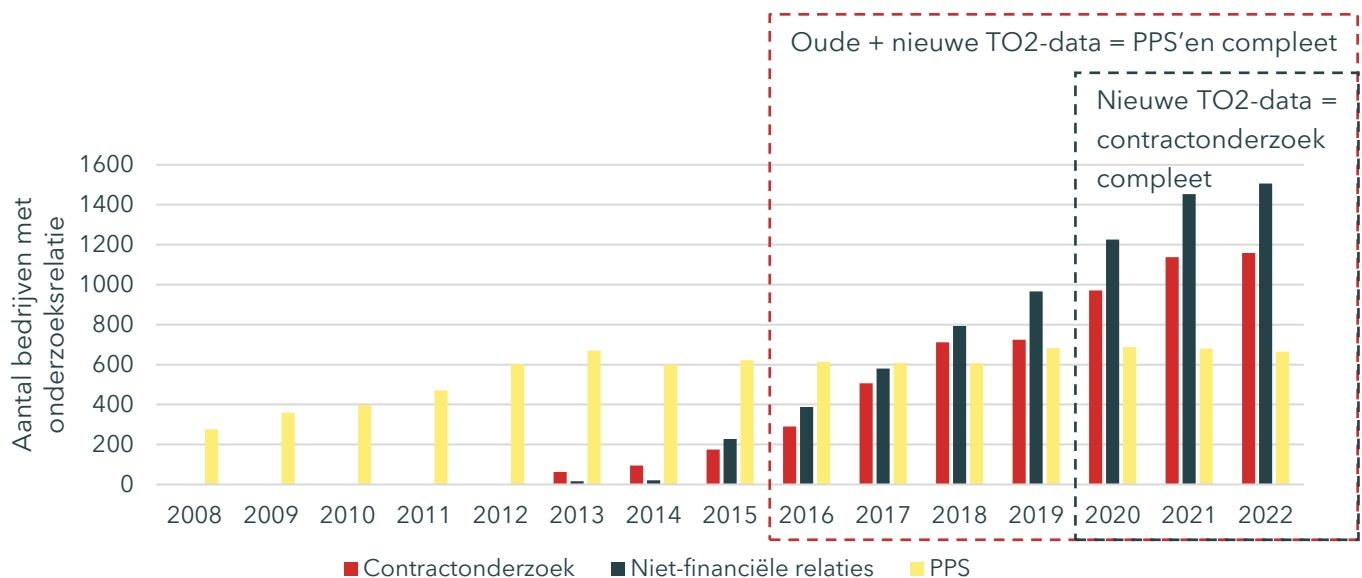
²⁸ Hieronder vallen de besloten vennootschap (B.V.), de commanditaire vennootschap (C.V.), de Eenmanszaak, maatschap, naamloze vennootschap (N.V.) en vennootschap onder firma (V.O.F.).

Bijlage B Additionele analyses

Figuur B.1 toont het aantal waarnemingen dat door TO2's is aangeleverd over de jaren. Vanaf 2016 zijn de data over PPS-relaties volledig. Deze dataset combineert informatie uit de evaluatie van 2021 met de data uit de huidige evaluatie. Tussen 2016 en 2022 is het aantal PPS-waarnemingen stabiel gebleven, met jaarlijks iets meer dan 600 bedrijven die deelnemen aan een PPS-samenwerking. TO2's hebben daarnaast ook data aangeleverd over eerdere jaren. Vanaf 2012 lijkt het aantal PPS-relaties al nagenoeg constant te zijn, hoewel de data voor deze periode niet volledig zijn.

Vanaf 2020 zijn ook de data over contractonderzoek compleet. Hierbinnen is een lichte stijgende trend zichtbaar, maar met slechts drie volledige jaargangen (2020 – 2022) is het nog te vroeg om deze trend als structureel te beschouwen. Ook voor contractonderzoek hebben sommige TO2's waarnemingen aangeleverd over eerdere jaren, maar deze gegevens zijn beperkt en niet volledig. De waargenomen trend in niet-financiële relaties is niet toe te schrijven aan een toename in het aantal door de tijd, maar eerder aan de onvolledigheid van de data van vóór 2022.

Figuur B.1 Aantal waarnemingen PPS onderzoek nagenoeg constant sinds 2012



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Tabel B.2 geeft een overzicht van de beschrijvende statistieken van bedrijven, verdeeld naar het type onderzoeksrelatie met TO2's. De bedrijven zijn ingedeeld in drie groepen: bedrijven met enkel contractrelaties, bedrijven met enkel samenwerkingsrelaties en bedrijven die beide vormen van relaties kennen.

Bedrijven met enkel samenwerkingsrelaties zijn gemiddeld de kleinste bedrijven in de dataset. Dit is zichtbaar in hun lagere toegevoegde waarde, een geringer aantal werkzame personen en een lager gebruik van WBSO-uren. Ook de afschrijvingen van deze bedrijven zijn relatief beperkt. Daarnaast bevindt zich in deze categorie het grootste aandeel bedrijven met slechts één werknemer of minder, evenals het grootste aandeel zelfstandige MKB-bedrijven. Interessant is dat deze bedrijven gemiddeld ouder zijn dan bedrijven die alleen contractrelaties kennen. Bedrijven met enkel contractrelaties zijn gemiddeld iets groter dan bedrijven met enkel samenwerkingsrelaties. Ze hebben een hogere toegevoegde waarde, meer werknemers en grotere investeringen in WBSO-uren en afschrijvingen.

Bedrijven die beide vormen van relaties kennen zijn met afstand de grootste. De gemiddelde toegevoegde waarde per bedrijf in deze groep bedraagt 163 miljoen euro, en deze bedrijven hebben gemiddeld meer dan 1.000 werknemers. In deze categorie bevinden zich nauwelijks bedrijven met slechts één werkzame persoon, en 57 procent van deze bedrijven bestaat al meer dan 20 jaar. Deze cijfers laten zien dat bedrijven die beide vormen van TO2-relaties combineren doorgaans grote, gevestigde ondernemingen zijn met de middelen en expertise om gebruik te maken van meerdere relatievormen.

Tabel B.1 Bedrijven met zowel contract- als samenwerkingsrelatie zijn veruit het grootst

	Bedrijven met alleen contractrelatie	Bedrijven met alleen samenwerkingsrelatie	Bedrijven met contract- én samenwerkingsrelatie
Toegevoegde waarde (× 1.000) ^a	€ 29.076 (€ 2.858)	€ 18.887 (€ 2.186)	€ 162.677 (€ 15.774)
Aantal werknemers (fte) ^a	168 (22)	142 (18)	1.153 (146)
Afschrijvingen (× 1.000)	€ 3.854 (€ 149)	€ 3.508 (€ 129)	€ 24.847 (€ 1.420)
Gebruik WBSO (%)	30%	36%	63%
Aantal S&O-uren	4.446 (0)	4.293 (0)	46.505 (3.131)
Patentaanvraag (%)	5,5%	4,1%	20,1%
Aandeel ≤ 1 werkzame pers. (%)	14%	17%	3%
Aandeel zelfstandig MKB (%)	72%	80%	46%
Leeftijdsklassen (%)			
0 tot 3 jaar	9%	7%	5%
3 tot 10 jaar	27%	22%	17%
10 tot 20 jaar	25%	25%	21%
Ouder dan 20 jaar	39%	46%	57%
Industrie Top-3	1. M Zakelijke dienstverlening - 29% 2. C Industrie - 18% 3. G Groot- en detailhandel - 18%	1. C Industrie - 25% 2. M Zakelijke dienstverlening - 24% 3. G Groot- en detailhandel - 14%	1. C Industrie - 33% 2. M Zakelijke dienstverlening - 21% 3. G Groot- en detailhandel - 12%
COROP Top-3	1. Groot-Amsterdam - 11% 2. Groot-Rijnmond - 10% 3. Utrecht 9%	1. Utrecht - 8% 2. Groot-Rijnmond - *% 3. Groot-Amsterdam - 7%	1. Groot-Rijnmond - 10% 2. Groot-Amsterdam - 8% 3. Utrecht - 7%
Observaties (N)	1.118	3.158	988

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Gemiddelden over de meest recent beschikbare jaren per bedrijf; mediaan tussen haakjes. Van elk bedrijf is het laatste jaar met beschikbare data meegenomen. ^aVoor deze variabelen zijn niet voor alle bedrijven gegevens beschikbaar, waardoor het aantal observaties hier lager is dan bij de andere variabelen.

Langeretermijneffecten op toegevoegde waarde

Tabel B.3 presenteert de langetermijneffecten van samenwerking met TO2's, uitgesplitst naar het aantal jaren na samenwerking. De resultaten in kolom (3) van de tabel komen overeen met de grafische weergave in Figuur B.1.

Tabel B.2 Positieve effecten op toegevoegde waarde positief tot en met drie jaar na afloop onderzoeksrelatie

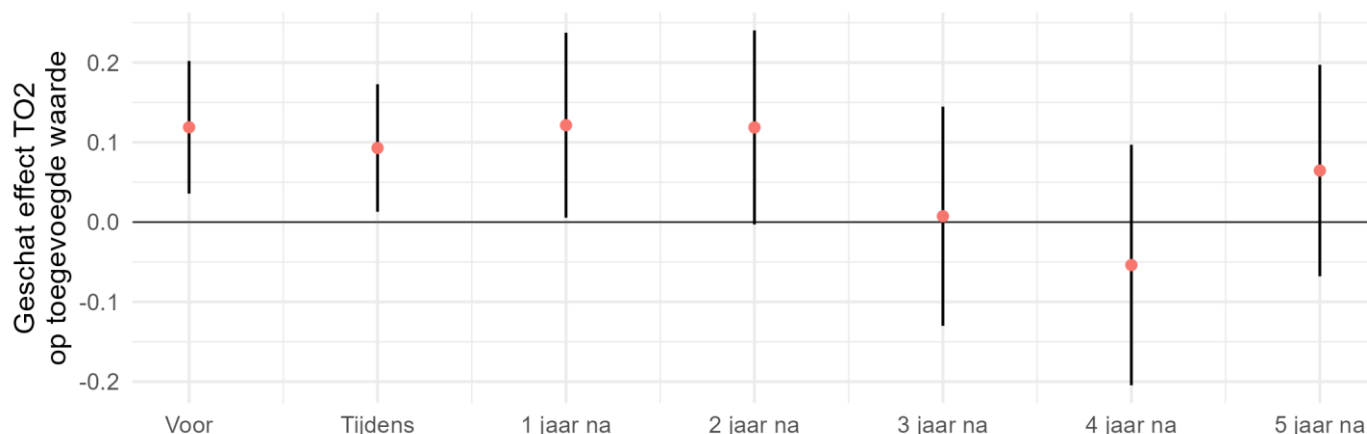
	Afhankelijke variabele: asinh (toegevoegde waarde)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Voor TO2-relatie (jaar voor relatie)			0.146** (0.072)	0.083 (0.071)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	0.104** (0.060)	-0.031 (0.059)	0.163** (0.074)	0.003 (0.073)
1 jaar na TO2-relatie (1 jaar na relatie)	0.094 (0.091)	-0.015 (0.091)	0.157 (0.101)	0.021 (0.101)
2 jaar na TO2-relatie (2 jaar na relatie)	0.140 (0.105)	0.055 (0.104)	0.199* (0.114)	0.088 (0.113)
3 jaar na TO2-relatie (3 jaar na relatie)	0.159 (0.113)	0.072 (0.111)	0.218* (0.121)	0.105 (0.119)
4 jaar na TO2-relatie (4 jaar na relatie)	-0.040 (0.128)	-0.114 (0.124)	0.017 (0.135)	-0.081 (0.131)
5 jaar na TO2-relatie (5 jaar na relatie)	-0.003 (0.137)	-0.027 (0.135)	0.054 (0.144)	0.006 (0.141)
Werkzame personen (asinh)		0.678*** (0.029)		0.678*** (0.029)
Afschrijvingen (asinh)		0.232*** (0.015)		0.232*** (0.015)
S&O-uren (asinh)		0.001 (0.003)		0.001 (0.003)
Observaties (N)	162.122	162.122	162.122	162.122
Unieke bedrijven	30.450	30.450	30.450	30.450
Unieke bedrijven met onderzoeksrelatie	3.011	3.011	3.011	3.011

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Geschat over periode 2016 - 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1. Schattingen op periode 2008 - 2022.

In Figuur B.2 zijn de langeretermijneffecten te zien over de periode 2008 - 2022, waarin meer waarnemingen voor de latere jaren na de onderzoeksrelatie voorkomen. Over deze periode is het effect echter al na twee jaar niet meer statistisch significant. Drie jaar na afloop van de samenwerking ligt het effect dicht bij nul.

Figuur B.2 Impact van de TO2's op toegevoegde waarde loopt door tot ongeveer twee jaar na relatie



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Geschat over periode 2008 – 2022; bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau; rode stip geeft puntschatting aan en zwarte lijn de 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Schattingen op basis van instrumentele variabele

Tabel B.3 toont alternatieve resultaten, waarbij gebruik wordt gemaakt van het aantal (andere) onderzoeksrelaties van de TO2's in de regio als instrumentele variabele in een 'two-stage-least-squares' model. Het achterliggende idee is dat een groter aantal onderzoeksrelaties in de regio de kans verhoogt dat een bedrijf zelf ook een relatie met een TO2 aangaat, zonder dat dit direct de economische output van het bedrijf beïnvloedt. Een potentieel punt van kritiek op deze instrumentele variabele is dat regionale spill-overs ervoor kunnen zorgen dat bedrijven in de buurt van een onderzoeksrelatie indirect profiteren en daardoor al een hogere economische output realiseren (zonder zelf een onderzoeksrelatie aan te gaan). Het instrument is in dat geval niet (volledig) exogeen, wat de validiteit van de schatting in gevaar brengt. Daarbovenop blijkt er empirisch een te zwak verband te bestaan tussen het aantal onderzoeksrelaties in de regio en de kans om een relatie met een TO2 aan te gaan (1-stage F-test < 10, zie laatste rij in Tabel B.3). Het instrument is dus ook te zwak om valide schattingen te kunnen krijgen. Concluderend kan worden gesteld dat de schatting met instrumentele variabele geen bruikbare inzichten oplevert.

Tabel B.3 Instrumentele variabele schatting levert geen bruikbare inzichten op

	Afhankelijke variabele: asinh (toegevoegde waarde)	
	(1)	(2)
Tijdens TO2-relatie (jaren tijdens relatie)	17.25 (45.97)	163.8 (803.6)
Observaties (N)	163,569	163,569
Instrument	Aantal TO2-relaties per jaar-gemeente	Aantal TO2-relaties per jaar-COROP
F-test (1-stage)	0.47891	0.08174

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025) gebaseerd op TO2- en CBS-data

Noot: Bedrijfsspecifieke 'fixed' effecten en jaardummy's opgenomen in alle modellen; schattingen model (1) en (2) zijn gedaan op de periode 2008 – 2022; model (3) en (4) op de periode 2016 – 2022; standaardfouten geclusterd op bedrijfsniveau tussen haakjes; *** $p < 0,01$ ** $p < 0,05$ * $p < 0,1$.



“De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport 2025-40
ISBN 978-90-5220-505-2

Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2025 SEO Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl.

Roetersstraat 29
1018 WB, Amsterdam

+31 20 399 1255
secretariaat@seo.nl
www.seo.nl