

5 Innovatie bij kleine bedrijven

Auteurs: Dennis Cremers, Rik van Roekel, Mark Vancauteran, Christiaan Visser

42% van de bedrijven waarvan de website is gescrapet, is innovatief

48% van informatie- en communicatiebedrijven is innovatief; dit is bovengemiddeld

In welke bedrijfstakken is het aandeel innovatieve bedrijven het hoogst? Zijn kleine bedrijven minder vaak innovatief dan grote bedrijven? Zijn innovatieve bedrijven vaak multinationals? Hebben goederen- en/of dienstenexporteurs een grotere kans om innovatief te zijn? Zijn innovatieve bedrijven productiever dan niet-innovatieve bedrijven? Allemaal vragen die in dit hoofdstuk aan bod komen. Dit hoofdstuk geeft namelijk voor het eerst een inkijk in innovatie bij kleine bedrijven, die een groot deel van het Nederlandse bedrijfsleven uitmaken. Met behulp van innovatieve technieken als *webscraping* en *supervised machine learning* breiden we de informatie van de CIS-enquête uit naar honderdduizenden extra bedrijven. In het hoofdstuk worden voor het eerst beschrijvende resultaten getoond en voeren we econometrische analyses uit om te onderzoeken welke bedrijfskenmerken correleren met innovatie.

5.1 Inleiding

Productiviteit is dé motor achter economische groei. Innovatie is dé motor achter productiviteit. Van het uitvinden van de stoommachine tot de computer, de grootste economische groei wordt gedreven door grote innovaties. Op het niveau van bedrijven speelt innovatie ook een cruciale rol. Innovatieve bedrijven worden vaak gezien als de toekomstige motors van de economie. Hierbij ligt vaak de focus op multinationals.

Uit de literatuur blijkt echter dat ook juist kleinere bedrijven een aanzienlijke rol spelen in termen van innovatie en productiviteit (Soete, 1979; Kamien & Schwartz, 1982; Audrey & Thurik, 2009; Hall & Harhoff, 2012; Vancauteran et al., 2017). Volgens Vancauteran et al. (2017) zijn kleinere bedrijven ten opzichte van grotere bedrijven R&D-intensiever: in tegenstelling tot Schumpeter's (1942) claim, nemen R&D-investeringen per werknemer af naarmate de grootte van een bedrijf toeneemt. Kleinere bedrijven doen aan meer R&D om betere toegang tot technologieën, kennis en competitieve markten te krijgen (Raymond et al., 2015; Vancauteran et al., 2017).

In hoofdstuk 2 is al getoond dat bedrijven die gebruikmaken van de WBSO-regeling productiever zijn dan bedrijven die hier geen gebruik van maken. Het gebruik van de WBSO-regeling is een proxy voor de inzet van R&D door een bedrijf. R&D is vooral een innovatie-input, daarom kijken we in dit hoofdstuk in een meer algemene zin naar innovatie. De inzet van R&D is namelijk één aspect van innovatie, maar innovatie gaat ook om het vernieuwen van producten en processen. Daarmee is het naast internationaal ondernemen ook een instrument waarmee de productiviteit van bedrijven verhoogd kan worden. Om dit verband te onderzoeken gebruiken we een nieuwe dataset. De focus van dit hoofdstuk ligt op het verrijken van analyses die verder ingaan op de samenhang tussen bedrijfsgrootte, innovatie en productiviteit. Deze verrijking is meervoudig.

Ten eerste gebruiken we innovatie-datagegevens gecompileerd op basis van webscraping, in tegenstelling tot het gebruiken van gegevens uit de R&D- en innovatie-enquêtes (CIS, Community Innovation Survey). Het voordeel van deze nieuw gecompileerde dataset is dat het een veel groter deel van de in Nederland gevestigde bedrijven omvat die in 2018 bezig zijn geweest met innovatie. Dit heeft enkele implicaties. De CIS-gegevens worden verzameld voor een gestratificeerde sub-steekproef van bedrijven met ten minste 10 werkzame personen. Daardoor wordt in onderzoeken waarbij enkel gebruik wordt gemaakt van CIS-gegevens een belangrijke subpopulatie van kleine bedrijven, die mogelijk actief betrokken

zijn geweest bij innovatieactiviteiten, weggelaten. Bovendien is de bedrijfsgrootte ook van belang voor gerapporteerde data omtrent innovatieactiviteiten; het blijkt dat kleinere bedrijven minder innovatie rapporteren in vergelijking met grotere bedrijven (Bound et al., 1981). Aangezien ook kleine bedrijven belangrijk zijn in analyses omtrent de samenhang tussen innovatie en bedrijfskenmerken, zal hun uitsluiting bij analyses met enkel CIS-gegevens de resultaten vertekenen. Dit komt omdat deze groep kleine bedrijven dan niet genoeg vertegenwoordigd is in de analyses. Bij de nieuwe indicator op basis van webscraping is hier geen sprake van, aangezien ook de kleinste bedrijven worden meegenomen in de analyse.

Ten tweede kan het ook zo zijn dat de rapportage van een bedrijf zelf in een van de enquêtes een strategische ondernemingsbeslissing betreft. Zo kan de indruk worden gewekt dat innovatie ontbreekt, hetgeen te wijten kan zijn aan het feit dat bedrijven ervoor kiezen deze informatie niet bekend te maken vanwege strategische of concurrentieredenen (Nagaoka et al., 2010; Koh & Reeb, 2015). Uit patentgegevens blijkt dat bedrijven die niet responderen in een R&D-enquête vaker patenten aanvragen en ontvangen dan bedrijven die in een R&D-enquête nul R&D rapporteren (Koh & Reeb, 2015). Middels webscraping blijven deze bewust niet-responderende bedrijven toch detecteerbaar. Wel dient opgemerkt te worden dat dit argument in Nederland niet even sterk is als in andere landen, omdat in Nederland bedrijven verplicht zijn de CIS-enquête in te vullen en de respons daarmee hoger is.

Ten slotte biedt de analyse inzichten als gekeken wordt naar de samenhang tussen innovatie en enkele prestatie maatstaven in relatie tot bedrijfsomvang. In feite richten we ons zowel op de samenhang tussen export en innovatie als de samenhang tussen productiviteit en innovatie. We zijn vooral geïnteresseerd in de mate waarin klein mkb (meer dan 10 en minder dan 50 werkzame personen) en microbedrijven (minder dan 10 werkzame personen) die innovatief zijn zich verhouden tot niet-innovatieve bedrijven in termen van export en productiviteit. Meer specifiek, we vergelijken het klein mkb en de microbedrijven apart, om na te gaan in welke mate deze verschillen ten opzichte van de totale dataset. Dit doen we door de dataset ook op te splitsen in subsamples en de analyses op deze groepen onafhankelijk te draaien.

Leeswijzer

In paragraaf 5.2 beginnen we met een beschrijvende analyse. We laten voor enkele bedrijfskenmerken zien hoe deze samenhangen met innovatie. Hierbij moet gedacht worden aan bedrijfsgrootte en bedrijfstak. Paragraaf 5.3 gaat vervolgens in op internationale activiteiten als export en buitenlandse zeggenschap. Tevens komt arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit aan bod. Paragraaf 5.4 gaat vervolgens door met econometrische analyses. We bekijken welke bedrijfskenmerken de kans op innovatieve activiteiten vergroten. Tevens kijken we naar welke bedrijfskenmerken samenhangen met productiviteit van bedrijven. Deze analyses trekken we bovendien door naar verschillende grootteklassen, om na te gaan of een innovatief karakter binnen de groep van kleine bedrijven anders samenhangt met hun bedrijfskenmerken dan bij grotere bedrijven het geval is. Paragraaf 5.5 vat de resultaten samen en verbindt er conclusies aan. Tot slot beschrijven we in paragraaf 5.6 de samenstelling van de dataset en de gebruikte onderzoeksmethoden.

5.2 Bedrijfskenmerken van innovatieve bedrijven

Het voor deze analyses gebruikte webscraping algoritme¹⁾ resulteert in een dataset waarbij is aangegeven of een website werd aangemerkt als behorende bij een innovatief bedrijf. Onder een innovatief bedrijf verstaan we een bedrijf dat volgens de CIS-enquête over de periode 2014–2016 aan technologische innovatie heeft gedaan. Specifieker, een bedrijf dat in de beschouwde periode technologische innovatieprojecten – al dan niet succesvol – uitvoerde. Technologische innovatie omvat productinnovatie en/of procesinnovatie. Via webscraping en tekstanalyse maken we daarna out-of-sample schattingen van innovatie, naar CIS-definitie, voor bedrijven die buiten de CIS-enquête vallen. Voor meer informatie over de precieze methodologie, zie paragraaf 5.6 Data en methoden.

In veel gevallen is via de website het KvK-nummer van een bedrijf beschikbaar. Deze KvK-nummers kunnen op hun beurt aan bedrijfseenheden worden gekoppeld.²⁾ De resulterende dataset op bedrijfsniveau kan vervolgens weer gekoppeld worden aan andere bedrijfskenmerken. In deze paragraaf maken we een schets van de eigenschappen van de innovatieve en niet-innovatieve bedrijven die met behulp van het webscraping algoritme zijn verzameld. Een voorselectie vindt plaats waarbij we bedrijven met minder dan 2 werkzame personen uit de dataset verwijderen, omdat voor deze groep hele kleine bedrijven een vertekend beeld bestaat over het hebben van innovatieve activiteiten. Er is bij deze groep bedrijven namelijk sprake van een verhoogde mate van *signalling* op de respectievelijke websites. Deze websites behoren namelijk vaker tot zzp'ers die zichzelf meer 'in de markt prijzen' met innovatieve termen dan grotere bedrijven. Meer informatie hierover is te vinden in paragraaf 5.6 Data en methoden.

Ten slotte gaan we in deze paragraaf in op de reguliere bedrijfskenmerken als grootteklasse en economische activiteit. Het doel van deze beschrijvende analyses is een goed beeld te schetsen van de aard van de dataset. Tevens kunnen we op basis van deze schets beoordelen of de bedrijfskenmerken van innovatieve bedrijven in lijn liggen met de bevindingen uit de wetenschappelijke literatuur en eerder gepubliceerde resultaten.

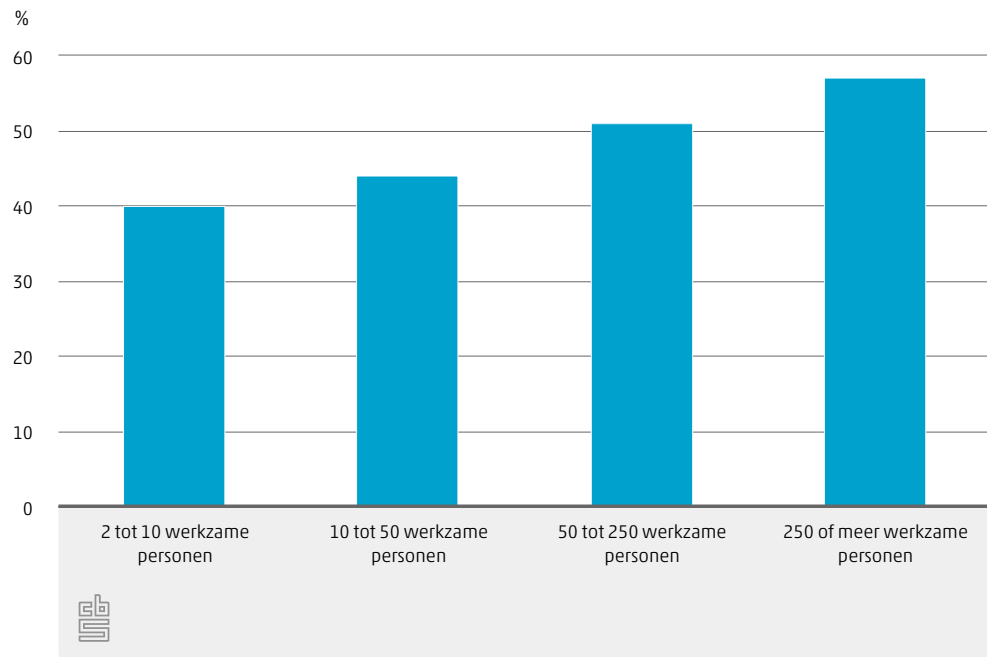
Vaker innovatie bij grotere bedrijven

Figuur 5.2.1 laat het aandeel innovatieve bedrijven binnen de verschillende grootteklassen zien. Het aandeel innovatieve bedrijven loopt op naarmate de bedrijfsgrootte toeneemt. Bij bedrijven met 2–10 werkzame personen is 40 procent innovatief, bij bedrijven met 10–50 werkzame personen is dat 44 procent. Bij bedrijven met meer dan 50 werkzame personen is meer dan de helft innovatief: 51 procent bij het grotere mkb en zelfs 57 procent bij het grootbedrijf. Deze resultaten komen voor bedrijven met meer dan 10 werkzame personen overeen met bevindingen op basis van de officiële innovatiestatistiek zoals de Community Innovation Survey (Goedhart & van Roekel, 2022). In totaal is 42 procent van de bedrijven met 2 of meer werkzame personen innovatief bezig geweest in 2018.

1) Zie paragraaf 5.6 Data en methoden voor meer informatie over het webscraping algoritme en de totstandkoming van de dataset.

2) Ruim een half miljoen KvK-nummer zijn voorzien van informatie over innovatie via de website. Ruim 90 procent van de KvK-nummers in de dataset is toe te wijzen aan een bedrijfseenheid (BE), 463 041 BE's. Vervolgens doen we een selectie voor bedrijven met 2 of meer werkzame personen en binnen de bedrijfstakken C-N, exclusief K. Dan blijven er 106 127 BE's over.

5.2.1 Innovatieve bedrijven naar grootteklasse, 2018



Om enige duiding te geven aan het aandeel innovatieve bedrijven in figuur 5.2.1, laat tabel 5.2.2 het aantal bedrijven in elke grootteklasse zien in de gehele dataset. Ruim 70 procent van de bedrijven heeft tussen de 2 en 10 werkzame personen. Ruim 20 procent betreft bedrijven tussen 10 en 50 werkzame personen en de overige 7 procent zijn bedrijven met meer dan 50 werkzame personen.

5.2.2 Aantal bedrijven in de dataset naar grootteklasse, 2018

Grootteklasse	Aantal bedrijven
2 tot 10 werkzame personen	75 608
10 tot 50 werkzame personen	22 968
50 tot 250 werkzame personen	6 146
250 of meer werkzame personen	1 405

Informatie en communicatie zeer innovatief

Wanneer we kijken naar het aandeel innovatieve bedrijven binnen de verschillende bedrijfstakken, dan valt een aantal zaken op. Allereerst is in de industrie het aandeel innovatieve bedrijven groter dan in de dienstverlenende en overige bedrijfstakken. In de industrie zijn met name de elektrotechnische industrie en machine-industrie innovatief, alsook de transportmiddelenindustrie. Binnen de dienstverlening is dat vooral informatie en communicatie, terwijl de horeca het minst vaak innovatief is. Bij de overige bedrijfstakken zien we vooral innovatieve bedrijven bij de productie, winning en distributie van energie en water en de afvalverwerking. Dit alles is weergegeven in tabel 5.2.3.

De uitspraken blijven geldig wanneer enkel kleinere bedrijven worden beschouwd, al neemt het totaal aandeel innovatieve bedrijven dan iets af. Zo is bij de groep microbedrijven (2 tot 10 werkzame personen) nog maar 41 procent van de industriële producenten innovatief en 40 procent van de dienstverleners. Naast het aandeel innovatieve bedrijven per grootteklasse, liggen ook deze resultaten vrijwel in lijn met innovatie op basis van de CIS-enquête (Goedhart & Van Roekel, 2022). Deze beschrijvende statistieken geven vertrouwen in het gebruik van de dataset om uitspraken te doen over kleine bedrijven.

5.2.3 Aandeel innovatieve bedrijven naar bedrijfstak en grootteklasse, 2018

	Aandeel innovatieve bedrijven			
	totaal	2 tot 10 WP	10 tot 50 WP	50 of meer WP
Totaal¹⁾	42	40	44	52
Industrie	44	41	46	52
Elektrotechnische en machine-industrie	48	44	48	53
Aardolie-, chemische, rubber- en kunststofproductenindustrie	46	46	47	45
Transportmiddelenindustrie	47	44	50	51
Voedings- en genotmiddelenindustrie	42	38	43	46
Basismetaal- en metaalproductenindustrie	46	42	45	57
Overige industrie	43	40	48	51
Dienstverlening	42	40	44	52
Informatie en communicatie	48	47	51	59
Advies, onderzoek en specialistische zakelijke dienstverlening	41	40	45	51
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's	41	40	44	52
Vervoer en opslag	43	39	45	54
Verhuur van en handel in onroerend goed	40	39	49	42
Verhuur van roerende zaken en overige zakelijke dienstverlening	41	38	42	49
Logies, maaltijd- en drankverstrekking	39	38	38	50
Overige bedrijfstakken	42	39	44	56
Bouwnijverheid	41	39	44	56
Productie, winning en distributie van energie en water; afvalverwerking	50	44	50	59

¹⁾ Totaal in de bedrijfstakken C-N, exclusief K.

5.3 Internationalisering, productiviteit en innovatieve bedrijven

Net zoals internationalisering en productiviteit van elkaar afhankelijk zijn, zoals uitgebreid besproken in hoofdstuk 4, toont onderzoek ook aan dat internationalisering en innovatie sterk met elkaar verbonden zijn (Aw et al., 2011). Meer investeringen in innovatie leiden tot verlaging van kosten van import- en exportgerelateerde activiteiten. Dit leidt op zijn beurt tot toenemende winsten uit import en export. Zoals eerder belicht in hoofdstuk 2 en 4 gaat exporteren samen met verschillende kosten, zoals verpakken, kwaliteitsverbetering, marketing en marktanalyse (Roberts & Tybout, 1999). Verder is er sprake van administratie- en verzendkosten, wat tot een nadelige positie leidt ten opzichte van binnenlandse bedrijven in de markt waarnaar ze exporteren (Golovko & Valentini, 2011). Deze kosten kunnen

worden gedekt door een hogere productiviteit, hetgeen op zijn beurt bereikt kan worden met innovatie, bijvoorbeeld door processen efficiënter te laten verlopen.

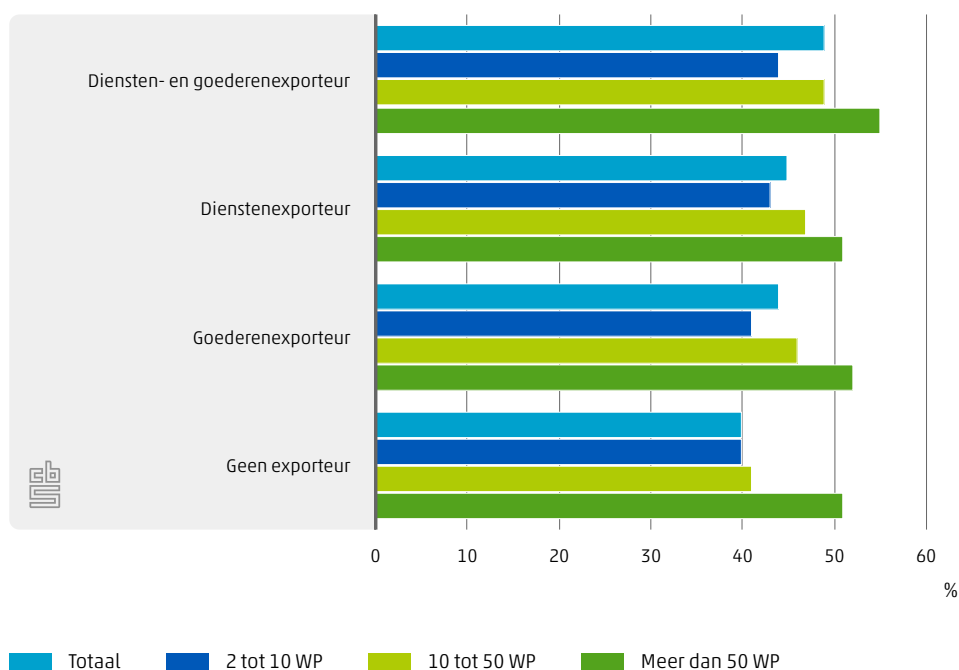
Andersom, kan het grotere internationale marktaandeel leiden tot rendement uit investeringen in R&D. Bijvoorbeeld, Golovko en Valentini (2011) laten zien dat export de kosten aan R&D kan verminderen via de kapitaalmarkt. Investeringen in innovatie, onder andere in R&D, komen neer op grote korte-termijn investeringen met het oog op een positief rendement in de toekomst. Exporterende bedrijven hebben vaak een relatief stabiele toegang tot eigen middelen, omdat laagconjunctuur in het ene land gecompenseerd kan worden met hoogconjunctuur in het andere land (Salomon & Shaver, 2005). Daarnaast hebben exporterende bedrijven vaak goedkoper toegang tot externe financiering, omdat externe geldschieters doorgaans meer vertrouwen hebben in hun liquiditeit (Shaver, 2011).

9 procentpunt groter is het aandeel innovatieve bedrijven bij goederen- én dienstenexporteurs dan bij niet-exporteurs



Figuur 5.3.1 toont aan dat exporterende bedrijven vaker innovatief zijn dan niet-exporterende bedrijven. Zo is het aandeel innovatieve bedrijven zonder export (40 procent) lager dan het aandeel innovatieve bedrijven bij de groep exporteurs. Bij de goederenexporteurs is 44 procent innovatief. Voor de dienstenexporteurs bedraagt dat aandeel 45 procent. Het aandeel innovatieve bedrijven bij de goederen- dan wel dienstenexporteurs ligt in elke grootteklasse hoger dan 40 procent. Het aandeel neemt verder toe voor bedrijven die zowel goederen als diensten exporteren. Van deze bedrijven is vrijwel de helft innovatief. Deze observatie ligt in lijn met de verwachting: exporteurs zijn gemiddeld vaker innovatief dan niet-exporteurs.

5.3.1 Innovatieve bedrijven, naar exportgedrag, 2018



Als we kijken naar de mediane exportwaarde van een bedrijf (tabel 5.3.2), dan zien we dat deze het hoogst ligt bij bedrijven die goederen én diensten exporteren. Voor de bedrijven met twee of meer werkzame personen, zien we ook dat de mediane exportwaarde van goederen- én dienstenexporteurs groter is voor innovatieve bedrijven dan voor niet-innovatieve bedrijven (bijna 100 duizend tegen 145 duizend euro voor goederenexport, 48 duizend tegen 67 duizend euro voor dienstenexport). Dit verschil is niet meer zichtbaar bij grotere bedrijven: bij grotere bedrijven zit juist de hoogste mediane exportwaarde bij de niet-innovators, ongeacht of er gekeken wordt naar goederen- of dienstenexport. Het lijkt erop dat exporteurs bij het grootbedrijf minder afhankelijk zijn van innovatie dan kleinere bedrijven. Over het algemeen hangt exportgedrag dus samen met innovatieve activiteiten, een observatie die in het verleden ook via een andere weg is vastgesteld (Rud et al., 2020). Dit geldt ook voor bedrijven die niet behoren tot het grootbedrijf.

5.3.2 Mediane exportwaarde per bedrijf naar innovatie, exportgedrag en grootteklasse, 2018

Type exporteur	Goederenexport				Dienstenexport			
	totaal	2 tot 10 WP	10 tot 50 WP	50 of meer WP	totaal	2 tot 10 WP	10 tot 50 WP	50 of meer WP
x 1 000 euro								
<i>Geen innovatie</i>								
Diensten- en goederenexporteur	100	22	178	1 525	48	11	63	591
Dienstenexporteur					26	15	61	435
Goederenexporteur	45	20	199	1 942				
<i>Innovatie</i>								
Diensten- en goederenexporteur	145	32	147	1 306	67	14	49	660
Dienstenexporteur					35	16	90	278
Goederenexporteur	65	23	246	1 802				

Innovatie bij multinationals

Een andere internationale invalshoek is multinationaliteit bij bedrijven en de samenhang met innovatie. Het belang van multinationals voor de Nederlandse economie is groot, onder andere op het gebied van de totale toegevoegde waarde en de werkgelegenheid.

Ook dragen multinationals relatief veel bij aan technologische innovaties (CBS, 2018).

Multinationals worden gedefinieerd als bedrijven die onder buitenlandse zeggenschap staan of zelf dochterondernemingen in het buitenland hebben. Het CBS maakt een onderscheid tussen Nederlandse en buitenlandse multinationals. De eerste groep omvat bedrijven onder (ultieme) Nederlandse zeggenschap met dochters (ten minste één meerderheidsdeelneming) in het buitenland. De tweede groep bestaat uit in Nederland gevestigde buitenlandse dochterondernemingen, waarover de uiteindelijke zeggenschap in het buitenland ligt.³⁾

We zien in tabel 5.3.3 dat het aandeel innovatieve bedrijven het hoogst ligt binnen de groep Nederlandse multinationals met meer dan 50 werkzame personen. Verder zien we dat het aandeel innovatieve bedrijven bij de Nederlandse multinationals bovengemiddeld hoog is. Bij deze groep zien we ook dat de kleinere multinationals relatief vaak innovatief zijn. Bij buitenlandse multinationals is een groter aandeel innovatieve bedrijven te vinden tot 50 werkzame personen dan bij de niet-multinationals, maar een kleiner aandeel bij het grote mkb en het grootbedrijf. Buitenlandse zeggenschap of zeggenschap in het buitenland hangt dus samen met innovatieve activiteiten, maar het effect van buitenlands eigendom an sich lijkt enigszins beperkt.

5.3.3 Multinationaliteit en innovatie, 2018

		Aandeel innovatieve bedrijven			
		totaal	0 tot 10 WP	10 tot 50 WP	50 of meer WP
Niet-multinational Multinational	%	41	40	44	52
	Nederlandse Multinational	52	48	51	56
	Buitenlandse Multinational	45	44	45	48

Productiviteit en innovatie

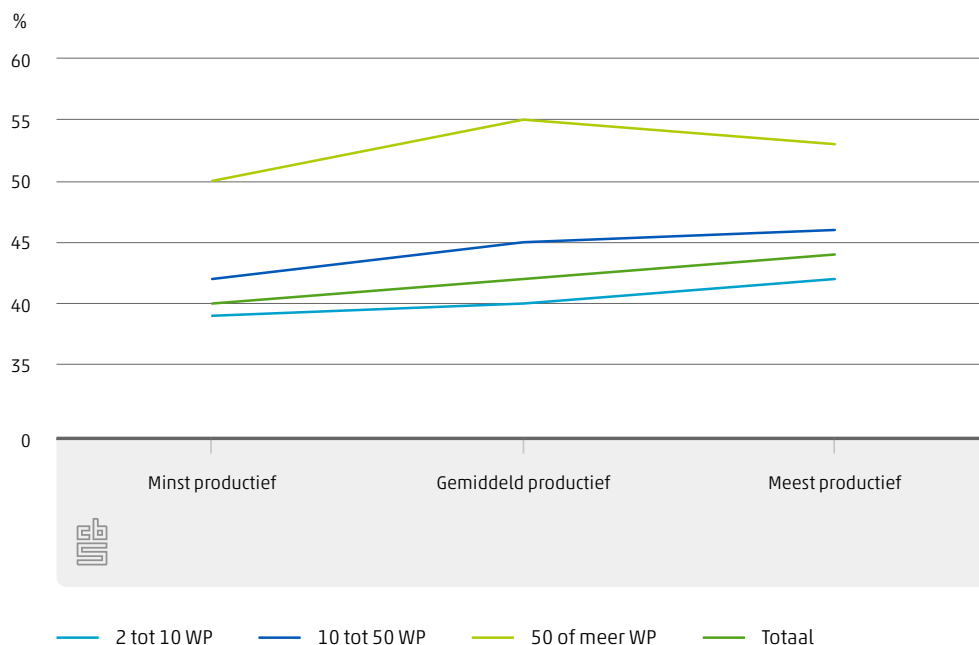
Eerder onderzoek toont aan dat innoverende bedrijven meestal productiever zijn en ook sneller groeien.⁴⁾ In figuur 5.3.4 is het aandeel innovatieve bedrijven afgezet ten opzichte van de arbeidsproductiviteit. Voor deze figuur is de arbeidsproductiviteit opgedeeld in drie categorieën, tertielen (minst, gemiddeld, meest). Op deze manier wordt er rekening gehouden met negatieve productiviteitswaarden zonder dat bedrijven uit de sample worden verwijderd. Deze verdeling in tertielen is gedaan voor de totale sample, alsook voor elke grootteklasse apart, zodat steeds evenveel bedrijven in elk tertiel voorkomen (uitzonderingen indien het aantal niet deelbaar is door 3 daargelaten). We zien een duidelijke trend dat productievere bedrijven vaker innovatieve activiteiten ontplooiën. Deze

3) Zie Berkenbos et al. (2022) voor meer details over de multinationals (Nederlands versus buitenlands) in Nederland voor de periode 2010-2020.

4) Zie Mohnen & Hall (2013) voor een overzicht van de literatuur met betrekking tot het effect van verschillende vormen van innovatie.

trend zien we ook voor kleine en microbedrijven. Productiviteit correleert dus sterk met innovatie, zoals onderzoek van Van Roekel et al. (2020) ook al aantoonde. Voor het grootbedrijf zien we dat het aandeel innovatieve bedrijven bij de meest productieve categorie iets lager is dan bij de gemiddeld productieve bedrijven.

5.3.4 Innovatieve bedrijven, naar gecategoriseerde arbeidsproductiviteit, 2018

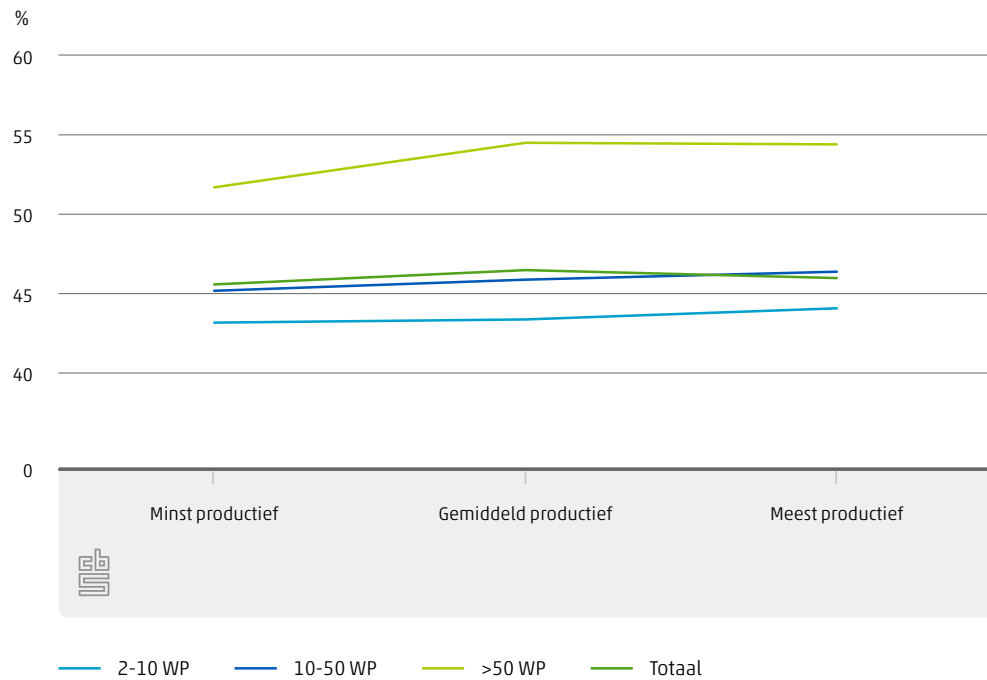


Multifactorproductiviteit en innovatie

In hoofdstuk 2 van deze monitor zijn twee voornamelijk maatstaven voor productiviteit besproken: arbeidsproductiviteit en multifactorproductiviteit (mfp). Aangezien mfp een vollediger maatstaf van productiviteit behelst werd deze variabele in hoofdstuk 4 gebruikt om de relatie met internationaal handelen verder te onderzoeken. In dit hoofdstuk wordt de samenhang tussen productiviteit en innovatie bekeken. Hier gebruiken we echter arbeidsproductiviteit als maatstaf. De reden hiervoor is dat de data voor arbeidsproductiviteit voor meer bedrijven in de dataset beschikbaar is dan de data voor mfp, voor kleine (micro)bedrijven in het bijzonder.

De samenhang tussen innovatie en mfp wordt getoond in figuur 5.3.5. We zien een vergelijkbaar beeld als bij arbeidsproductiviteit, namelijk dat het aandeel innovatieve bedrijven doorgaans hoger ligt bij meer productieve bedrijven.

5.3.5 Innovatieve bedrijven, naar gecategoriseerde mfp, 2018



Het voornaamste verschil met figuur 5.3.4 is dat de groep 'totaal' in figuur 5.3.5 meer beïnvloed wordt door het grootbedrijf, en bij de arbeidsproductiviteit wordt deze juist beïnvloed door het microbedrijf. Dit komt door de relatieve dekking van de onderzoekspopulaties zoals zojuist besproken.

In de rest van dit hoofdstuk willen we de econometrische analyses op een zo gevuld mogelijke dataset in termen van een productiviteitsmaat uitvoeren. En aangezien juist voor de groepen micro- en kleinbedrijf de trend tussen de twee maten niet veel afwijkt, kiezen we voor een completere dataset met arbeidsproductiviteit als maatstaf.

5.4 Regressie analyses: innovatie, productiviteit en exportgedrag

In deze paragraaf gaan we dieper in op de samenhang tussen innovatie en productiviteit. We analyseren eerst de invloed van de bedrijfstak, de bedrijfsgrootte, eigenaarschap, arbeidsproductiviteit en het exporteren van goederen en/of diensten op innovatie en vice versa, waar juist arbeidsproductiviteit centraal staat. Voor beide modellen zijn vier afzonderlijke regressies geschat: we hebben namelijk drie aparte groepen (plus de totale groep) gecreëerd om alle afzonderlijke effecten op bedrijfsgrootteniveau zo goed mogelijk in kaart te brengen, waarbij de groepen dus uitgesplitst zijn op bedrijfsgrootte (2-10 werkzame personen, 10-50 werkzame personen en 50 werkzame personen of meer). De toegevoegde waarde van de regressiemodellen ten opzichte van de beschrijvende statistieken die in de vorige paragrafen zijn gepresenteerd, is dat we bij het meten van onderstaande correlaties rekening kunnen houden met allerlei achtergrondkenmerken.

Hierdoor komen we tot een zuiverdere meting van het verband tussen innovatie en productiviteit.

Regressieschattingsmethoden

Om het effect van de gekozen variabelen op de waarschijnlijkheid of een bedrijf innovatief is te meten, schatten we in dit hoofdstuk twee modellen. Om in te schatten in hoeverre (arbeids)productiviteit bijdraagt aan de kans dat een bedrijf als innovatief bestempeld wordt, maken we ten eerste gebruik van een zogenaamd *probit*-model. Dit is een type regressie waarbij de afhankelijke variabele slechts twee waarden aan kan nemen (innovatief ja (1) of nee (0)) wat veelvuldig wordt gebruikt binnen de economische literatuur.

De tweede onderzoeksvraag betreft in hoeverre innovatie bijdraagt aan de (arbeids)productiviteit van een bedrijf, gecontroleerd voor een reeks aan achtergrondkenmerken. Daarvoor gebruiken we een simpel lineair regressie model (OLS). Ordinary Least Squares (OLS) is een regressieschattingsmethode waarbij de gekwadraterde fouttermen minimaal moeten zijn. De parameters worden op een dusdanige wijze geschat zodat de totale toevallige invloed op de afhankelijke variabele minimaal is (Stock & Watson, 2019).

De toegevoegde waarde van deze schattingsmethoden ten opzichte van de eerder beschreven relaties tussen innovatie en productiviteit in bijvoorbeeld figuur 5.3.4 en 5.3.5 is dat we met dergelijke modellen additionele variabelen kunnen opnemen die deze relatie beïnvloeden. Zo kan een simpele correlatie tussen innovatie en productiviteit bijvoorbeeld wel aantonen dat innovatieve bedrijven productiever zijn, maar wordt dit mogelijk veroorzaakt doordat deze innovatieve bedrijven ook vaker in buitenlands eigendom zijn. Het effect van eigendom zou dan onterecht toegekend kunnen worden aan innovatie. Voor dergelijke weggelaten variabelen kunnen deze schattingsmethoden dan controleren.

Determinanten van innovatie

In tabel 5.4.1 wordt gekeken naar welke variabelen de waarschijnlijkheid dat een bedrijf innovatief is, beïnvloeden. Over het algemeen ontstaat ook hier een duidelijk beeld dat grote bedrijven vaker innovatief zijn dan kleine bedrijven, wat in lijn is met de innovatie op basis van de CIS-enquête (Goedhart & Van Roekel, 2022). Grote bedrijven, met meer dan 250 werkzame personen, hebben gemiddeld een 16,2 procentpunt grotere waarschijnlijkheid om innovatief te zijn dan microbedrijven met 2 tot 10 werkzame personen – al het overige gelijkblijvend.

Ook is duidelijk te zien dat bedrijven die zowel goederen als diensten exporteren vaker innovatief zijn, ook onder de groep met kleine bedrijven, wat vergelijkbaar is met Rud et al. (2020). Bedrijven die zowel goederen als diensten exporteren hebben gemiddeld bijna een 4 procentpunt grotere waarschijnlijkheid om innovatief te zijn dan vergelijkbare bedrijven die niet exporteren. Daarnaast lijken goederenexporteurs ook vaker innovatief te zijn dan dienstenexporteurs. Dit is een opvallende bevinding, aangezien dienstenhandel juist vaak

wordt geassocieerd met innovatie. Aanvullend onderzoek is nodig om dit verder in kaart te brengen.

De correlatie tussen innovatie en productiviteit is niet altijd even uitgesproken, aangezien er niet altijd significante effecten zijn voor alle groepen. Voor de grotere bedrijven is er een duidelijke positieve correlatie tussen arbeidsproductiviteit en innovatie. Over het algemeen lijkt er echter een significant effect te zijn dat productievere bedrijven ook vaker innovatief zijn. Voor de gehele groep bedrijven die we geanalyseerd hebben, is een toename van 1 procent in de arbeidsproductiviteit geassocieerd met een gemiddeld 0,8 procentpunt grotere waarschijnlijkheid om innovatief te zijn. Voor de groep bedrijven met meer dan 50 werkzame personen is dit effect dus groter, namelijk bijna het dubbele, 1,9 procentpunt.

Ook valt op dat buitenlandse bedrijven niet per se vaker innovatief zijn dan Nederlandse bedrijven; eerder het omgekeerde, als er rekening gehouden wordt met achtergrondkenmerken. Zo is het hebben van een buitenlandse moeder gemiddeld geassocieerd met een 2,9 procentpunt lagere waarschijnlijkheid om innovatief te zijn ten opzichte van niet-multinationals. Voor toekomstig onderzoek is het interessant om hier een verder onderscheid te maken, om zodoende de verschillende effecten per land verder uit te splitsen. Vooral Nederlandse multinationals lijken het goed te doen op het gebied van innovatie, ook kleine multinationals. Nederlandse bedrijven die een buitenlandse dochter hebben, hebben gemiddeld een 3,5 procentpunt grotere waarschijnlijkheid om innovatief te zijn dan niet-multinationals. Bij de uitsplitsingen naar verschillende grootteklassen, zijn de resultaten echter niet altijd even overtuigend. Het algemene beeld dat buitenlandse multinationals in ieder geval niet per se vaker innovatief lijken te zijn dan Nederlandse bedrijven (ongeacht of deze buitenlandse dochters hebben), blijft echter overeind.

Ten slotte zijn er op bedrijfstakniveau geen duidelijk significante verschillen tussen de meeste bedrijfstakken. Alleen de bedrijfstak informatie en communicatie springt er duidelijk uit met telkens een significant positieve coëfficiënt. Dit is uiteraard een bedrijfstak die ook vaak geassocieerd wordt met het ontwikkelen van nieuwe innovatieve producten en diensten.⁵⁾

5) De bedrijfstakken zijn in de regressies niet getoond om het totale overzicht behapbaar te houden. In de regressieresultaten worden marginale effecten getoond om de interpretatie te vergemakkelijken.

5.4.1 Probit regressieresultaten van arbeidsproductiviteit, exportgedrag en achtergrondkenmerken op innovatie

	Innovatief			
	totaal	(2 - 10 wp)	(10-50 wp)	(50+ wp)
Bedrijfsgrootte				
Klein mkb	0,037***			
Groot mkb	0,102***			
Grootbedrijf	0,162***			0,073***
Multinationaliteit				
Nederlandse multinational	0,035***	0,053***	0,034**	0,012
Buitenlandse multinational	-0,029***	0,009	-0,026*	-0,076***
Arbeidsproductiviteit (ln)				
	0,008***	0,007***	0,007	0,019**
Type exporteur				
Goederenexporteur	0,021***	0,016***	0,038***	0,001
Dienstenexporteur	0,017***	0,014	0,037**	-0,011
Goederen- en dienstenexporteur	0,039***	0,032***	0,054***	0,029
Observaties				
	84 442	56 655	20 830	6 957

In deze regressies is gecontroleerd voor bedrijfstak.
*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Determinanten van productiviteit

Tabel 5.4.2 toont de regressies waarin naar de samenhang tussen een reeks variabelen, waaronder innovatie, en arbeidsproductiviteit wordt gekeken. Zo lijkt het grootbedrijf gemiddeld bijna 50 procent minder productief dan het microbedrijf. Dit effect wordt veroorzaakt door het grootbedrijf zonder buitenlandse dochters. Deze bedrijven concentreren zich namelijk sterk in enkele bedrijfstakken en kenmerken zich door een veel lagere arbeidsproductiviteit dan Nederlandse en buitenlandse multinationals, maar ook dan kleinere bedrijven. Vooral in de bedrijfstakken verhuur en overige zakelijke diensten is het grootbedrijf erg geconcentreerd. Nederlandse en buitenlandse multinationals zijn juist productiever dan kleinere bedrijven.⁶⁾ Let op dat hierbij de coëfficiënten niet kunnen worden opgeteld, aangezien onder de variabele multinational zowel kleine als grote multinationals kunnen vallen.

Bedrijven met een buitenlandse moeder zijn gemiddeld geassocieerd met een 47 procent grotere arbeidsproductiviteit dan niet-multinationals. Nederlandse bedrijven met buitenlandse dochters, multinationals dus, zijn geassocieerd met een 28 procent hogere productiviteit. Voor kleinere bedrijven is dit effect sterker dan voor grotere bedrijven, zoals te zien is in de separate regressies voor kleine en grote bedrijven.

6) Om dit, wat eerder ook uit ander onderzoek bleek, wederom te bevestigen, zijn een reeks extra regressies gedraaid waarbij er specifiek gekeken werd naar grote (250+ werkzame personen) multinationals. Op verzoek zijn deze resultaten uiteraard beschikbaar.

2,5% productiever zijn
bedrijven die als innoverend zijn
waargenomen



Er is een klein positief effect van innovatie op productiviteit. Zo zijn innovatieve bedrijven gemiddeld 2 tot 4 procent productiever dan niet-innovatieve bedrijven. Dit effect wordt groter naar mate de bedrijven groter zijn. Innovatie wordt in onze analyse als een simpele dummy-variabele weergegeven, maar is dit in de praktijk duidelijk niet. Een voor de hand liggende verklaring is dus dat er bij grotere bedrijven van meer innovatie sprake is dan bij de kleinere bedrijven. Wanneer er meer heterogeniteit in de innovatie variabele zou zitten, zou dit effect geïdentificeerd kunnen worden. In onze setting, waar voor het eerst van een innovatie variabele voor de zeer kleine bedrijven sprake is, is het echter nog niet mogelijk om dit eenvoudig aan te passen. Dit is echter zeker een lijn van onderzoek die meer aandacht verdient.

Ten slotte zijn ook in deze specificatie bedrijven die zowel goederen- als dienstenhandel hebben het meest productief. Gemiddeld hebben bedrijven die zowel goederen als diensten exporteren een 41,3 procent hogere arbeidsproductiviteit dan bedrijven zonder export. Wederom lijken ook goederenexporteurs gemiddeld productiever (35,1 procent) te zijn dan dienstenexporteurs (27,1 procent). In het geval van de export lijkt dit effect groter te zijn bij kleine bedrijven dan bij grote bedrijven. Bedrijven die zowel goederen- als diensten exporteren worden ook vaak juist gekenmerkt als bedrijven die innovatiever zijn. De samenhang tussen deze variabelen is dus ook zeker het onderzoeken in een later stadium waard.

5.4.2 OLS regressieresultaten van innovatie, exportgedrag en achtergrondkenmerken op arbeidsproductiviteit

	Arbeidsproductiviteit (ln)			
	totaal	(2-10 wp)	(10-50 wp)	(50+ wp)
Bedrijfs grootte				
Klein mkb	0,132***			
Groot mkb	-0,077***			
Grootbedrijf	-0,488***			-0,280***
Multinationaliteit				
Nederlandse multinational	0,282***	0,547***	0,227***	0,149***
Buitenlandse multinational	0,470***	0,619***	0,363***	0,324***
Innovatief dummy				
	0,025***	0,027***	0,011	0,044**
Type exporteur				
Goederenexporteur	0,351***	0,384***	0,227***	0,241***
Dienstenexporteur	0,271***	0,307***	0,197***	0,177***
Goederen- en dienstenexporteur	0,413***	0,489***	0,260***	0,241***
Observaties				
	84 442	56 655	20 830	6 957

In deze regressies is gecontroleerd voor bedrijfstak.
*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

5.5 Samenvatting en conclusie

In deze studie analyseren we de innovatieactiviteiten van micro- (2-10 werkzame personen), kleine (10-50 werkzame personen), middelgrote en grote bedrijven in de Nederlandse business economy (exclusief delfstoffenwinning, overheid en financiële dienstverlening). Deze studie maakt gebruik van een unieke dataset op basis van webscraping. We stellen vast dat ongeveer 73 procent van de bedrijven uit onze dataset uit microbedrijven bestaat. Ongeveer 40 procent van de Nederlandse bedrijven rapporteren innovatieve activiteiten.

Als we onderscheid maken tussen exporterende en niet-exporterende bedrijven, zien we verder dat het aandeel innovatieve bedrijven voor alle bedrijfs grootte categorieën groot is voor exporterende bedrijven. In soortgelijke zin geldt dezelfde conclusie, namelijk dat innovatieve bedrijven productiever zijn dan niet-innoverende bedrijven en dat microbedrijven het niet slechter doen dan hun grote tegenhangers om productiviteit te vergroten. Uit de regressieanalyses leiden we af dat Nederlandse multinationals, waaronder ook microbedrijven, meer innovatiegericht zijn dan buitenlandse multinationals en lokaal opererende bedrijven. Opvallend hierbij is dat de microbedrijven wat betreft innovatie vaak niet per se onderdoen voor de grotere bedrijven.

Voor de toekomst is het van belang dat deze analyse verder kan worden doorgetrokken door de tijd heen. Het is dan mogelijk om de ontwikkeling van innovatieve bedrijven te volgen ten opzichte van niet-innovatieve bedrijven, te kijken naar bedrijven die van niet-innovatief naar innovatief gaan (en vice versa) en te zien hoe bedrijven zich ontplooiën na het voor het eerst aannemen van innovatieve activiteiten. Het is dan nodig om een tweede webscraping uit te

voeren, te trainen met een latere CIS-periode en weer op een soortgelijke manier een dataset samen te stellen. Het is dan tevens van groot belang dat de kwaliteit van de data goed gemonitord wordt, omdat woorden die geassocieerd worden met innovatie kunnen veranderen over de tijd. Dit kan gedeeltelijk ondervangen worden door websites van nieuwe bedrijven en innovatieve startups te scrapen en deze te gebruiken om het model opnieuw te trainen. Dit wordt gedaan bij datastromen die onderhevig zijn aan zgn. '*concept drift*' (Daas & Van der Doef, 2021). Menselijke expertise bij de interpretatie van de resultaten blijft hierbij daarom onontbeerlijk.

5.6 Data en methoden

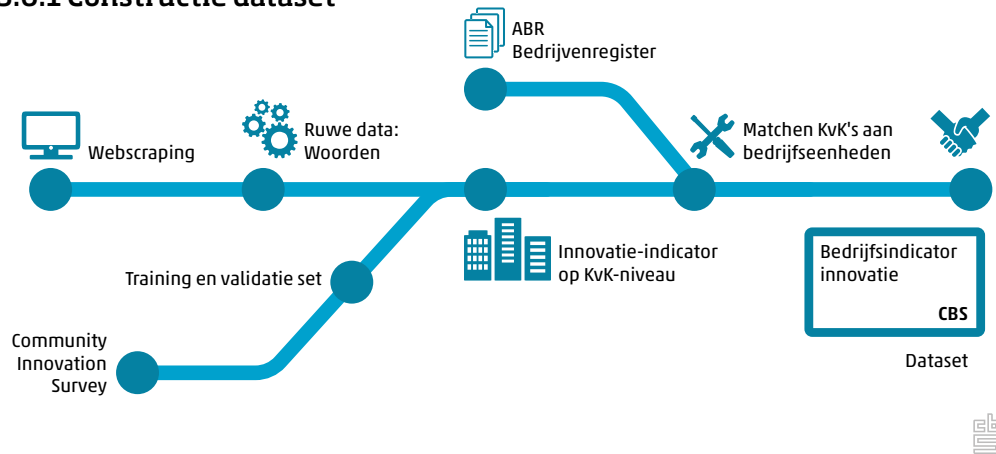
Achtergrond

De dataset die in dit hoofdstuk wordt gebruikt heeft als beginpunt een onderzoek dat is uitgevoerd door het *Center for Big Data Statistics* van het CBS (zie Daas & Van der Doef, 2021). Het doel van dat onderzoek was om innovatieve bedrijven in Nederland te karakteriseren. Het maken van een complete lijst innovatieve bedrijven is een uitdagende taak omdat de traditionele methode enkel focust op grotere bedrijven. Bedrijven met 200 werkzame personen worden integraal uitgevraagd in de Community Innovation Survey (CIS), bedrijven met minder dan 200 maar meer dan 10 werkzame personen worden via een gestratificeerde steekproef uitgevraagd. Het resultaat is een 'lappendeken' van informatie over innovatieve activiteiten bij ongeveer 10 000 bedrijven, waarbij bovendien geen informatie bestaat over microbedrijven (minder dan 10 werkzame personen).

CIS, webscraping en dataselectie en -koppeling

Daas en Van der Doef (2021) hebben websites van bedrijven uit de CIS-enquête en websites van ruim 800 000 bedrijven in Nederland gescrept en deze in verband gebracht met de definitie van technologische innovatie uit de CIS-enquête 2014–2016 (zie figuur 5.6.1). Ruim een half miljoen gegevens over innovatie komen hierdoor beschikbaar op KvK-nummer, gebaseerd op een website die al dan niet als innovatief is geclassificeerd. Deze KvK-nummers koppelen we vervolgens door naar de bedrijfseenheid (BEID). Omdat het scraping-algoritme is gerund in de tweede helft van maart 2018, kiezen we 31 maart 2018 als koppelmoment. We verkrijgen een dataset met 463 041 bedrijfseenheden. Ruim 90 procent van de KvK-nummers in de dataset is toe te wijzen aan een bedrijfseenheid.

5.6.1 Constructie dataset



Vervolgens schrappen we uit de dataset de hele kleine bedrijven (met één werkzame persoon) omdat websites van zzp'ers de data vertekenen (zie Daas & Van der Doef, 2021). Ook beschouwen we enkel bedrijven binnen de bedrijfstakken C t/m N, exclusief K. We beperken ons daarmee tot het niet-financiële bedrijfsleven, exclusief de delfstoffenwinning. Al met al zorgen deze voorselecties voor een uiteindelijke dataset met 106 127 eenheden voor verslagjaar 2018.

Dataset

Aan de resulterende dataset uit de vorige alinea worden nog andere gegevens gekoppeld op BEID-niveau voor verslagjaar 2018. Dit betreft de internationale handel in goederen en diensten, gegevens over multinationals en *ultimate controlling institutional units* (UCI), de arbeidsproductiviteit (in euro's per vte). De resulterende dataset is het uitgangspunt voor alle analyses, zowel beschrijvend als econometrisch, binnen dit hoofdstuk.

5.7 Literatuur

Audretsch, D. B & Thurik, A. (2001). [What is New about the New Economy: Sources of Growth in the Managed and Entrepreneurial Economies](#). *Industrial and Corporate Change*, 10(1), 267–315.

Aw, B. Y., Roberts, M. J. & Xu, D. Y. (2011). [R&D Investment, Exporting, and Productivity Dynamics](#). *American Economic Review*, 101(4), 1312–44.

Berkenbos, A., Creemers, S., Jaarsma, M., Rud, I. & Stienstra A. M. (2022). [Buitenlandse investeringen en multinationals](#). In D. Herbers & M. Jaarsma (Red.), *Nederland Handelsland 2022, Export, import en investeringen*. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Bound, J., Cummins, C., Grilliches, Z., Hall, B. H. & Jaffe, A. (1984). Who Does R&D and Who Does Patents? In Z. Grilliches (Red.), [R&D, Patents and Productivity](#). Chicago: University of Chicago, Press for the National Bureau of Economic Research.

- CBS (2018). *Multinationals en niet-multinationals in de Nederlandse economie, 2010–2016*. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Daas, P. J. H. & Doef, van der, S. (2021). *Using Website texts to detect Innovative Companies*. Working paper no.: 01–21. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Goedhart, R. & Roekel, van, R. (2022). Innovatie. In R. De Heij (Red.), *ICT, Kennis en Economie 2022*. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Golovko, E., & Valentini, G. (2011). *Exploring the Complementarity between Innovation and Export for SMEs' Growth*. *Journal of International Business Studies*, 42(3), 362–380.
- Hall, B. & Harhoff, D. (2012). *Recent Research on the Economics of Patents*. *Annual Review of Economics*, 4(1), 541–565.
- Kamien, M. I. & Schwartz, N. L. (1982), *Market Structure and Innovation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Koh, P. S. & Reeb, D. (2015). *Missing R&D*. *Journal of Accounting and Economics*, 60(1), 73–94.
- Mohnen, P. & Hall, B. (2013). *Innovation and Productivity: An update*. *Eurasian Business Review*, 3(1), 47–65.
- Nagaoka, S, Motohashi, K. & Goto, A. (2010). Patent Statistics as an Innovation Indicator. In B. Hall & N. Rosenberg (Red.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2). Elsevier.
- Raymond, W., Mairesse, J., Mohnen, P. & Palm, F. (2015). *Dynamic Models of R&D, Innovation and Productivity: Panel Data Evidence for Dutch and French Manufacturing*. *European Economic Review*, 78, 285–306.
- Roberts, M. J. & Tybout, J. R. (1999). *An empirical model of sunk costs and the decision to export*. The World Bank.
- Roekel, van, R., Rud, I., Vancauteran, M. & Polder, M. (2020). Complementariteit tussen R&D en export. In S. Creemers & M. Jaarsma (Red.), *Internationaliseringsmonitor 2020-III: internationale handel in diensten en R&D*. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Rud, I., Roekel, van, R., Vancauteran, M. & Polder, M. (2020). Kenmerken van bedrijven met R&D- en exportactiviteiten. In S. Creemers & M. Jaarsma (Red.), *Internationaliseringsmonitor 2020-III: internationale handel in diensten en R&D*. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Rud, I., Roekel, van, R., Vancauteran, M. & Polder, M. (2022). *The relationship between R&D investments and exports in goods and services in Dutch enterprises*. Discussion Paper. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Salomon, R. M. & Shaver, J. M. (2005). *Export and domestic sales: Their interrelationship and determinants*. *Strategic Management Journal*, 26(9), 855–871.

Shaver, J. M. (2011). The benefits of geographic sales diversification: How exporting facilitates capital investment. *Strategic Management Journal*, 32(10), 1046-1060.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Harper and Row.

Soete, L. L. G. (1979). Firm Size and Inventive Activity: The Evidence Reconsidered. *European Economic Review* 12(4), 319-340.

Stock, J. H. & Watson, M. W. (2019). *Introduction to Econometrics, 4th edition*. Londen, Verenigd Koninkrijk: Pearson Education Limited.