

STEUNPUNT ECONOMIE EN ONDERNEMEN  
Vlamingenstraat 83/3550  
B-3000 Leuven, Belgium

Beleidsrapport STORE-23-026

# Spreiding, co-locatie en hefboomwerking van de digitale sector in Vlaanderen

Bas Gorrens<sup>a,b</sup>, Jo Reynaerts<sup>a,b</sup>, en Jakob Vanschoonbeek<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>*Steunpunt Economie en Ondernemen*

<sup>b</sup>*Vlaams Instituut voor Economie en Samenleving (VIVES), Faculteit Economie en  
Bedrijfswetenschappen, KU Leuven*

15 december 2023

**STEUNPUNT  
ECONOMIE &  
ONDERNEMEN**



**Vlaanderen**  
is economie, wetenschap  
& innovatie

## Samenvatting

Dit rapport kwantificeert de hefboomwerking van de digitale sector in Vlaanderen voor de periode 2011–2021. Deze hefboomwerking komt neer op de omvang van de zgn. *jobmultiplier* die de bijkomende tewerkstelling in niet-digitale ondernemingen voorstelt ten gevolge van een toename van de tewerkstelling in nabijgelegen bedrijven uit de digitale sector. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van de ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming die alle niet-digitale ondernemingen binnen een bepaalde afstand tot het dichtstbijgelegen bedrijf uit de digitale sector identificeert en groepeert. De toepassing van dit concept op vestigingsgegevens van individuele ondernemingen afkomstig van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) leert dat de digitale jobmultiplier 0,5 eenheden bedraagt, wat impliceert dat iedere bijkomende werknemer in een nabijgelegen digitale vestiging aanleiding geeft tot een toename van de tewerkstelling in de directe omgeving met een halve voltijdse equivalent.

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2. Gehanteerde gegevens en de ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming</b>	<b>3</b>
2.1. Locatie- en tewerkstellingsgegevens . . . . .	3
2.2. Afbakening van de digitale sector . . . . .	4
2.3. De ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming . . . . .	4
<b>3. Beschrijvende analyse</b>	<b>6</b>
<b>4. Locatie van digitale bedrijven en het verband tussen tewerkstelling en afstand</b>	<b>8</b>
4.1. Absolute tewerkstelling en afstand . . . . .	8
4.2. Groei in tewerkstelling en afstand . . . . .	12
<b>5. Hefboomwerking van de digitale sector</b>	<b>15</b>
5.1. Algemene hefboomwerking . . . . .	15
5.2. Hefboomwerking per sector . . . . .	17
<b>6. Besluit</b>	<b>20</b>
<b>A. Bijkomende figuren en tabellen</b>	<b>23</b>

## Lijst van figuren

1.	Invloedssfeer $R_i$ van een digitale onderneming . . . . .	5
2.	Locatie van bedrijven uit de digitale sector (2020) . . . . .	7
3.	Afstand en tewerkstelling (grote ondernemingen) . . . . .	10
4.	Afstand en tewerkstelling (grote ondernemingen) . . . . .	11
5.	Afstand en groei in tewerkstelling . . . . .	13
6.	Afstand en groei in tewerkstelling (grote ondernemingen) . . . . .	14
7.	Jobmultiplicator van de digitale sector . . . . .	19
8.	Ruimtelijke invloedssfeer van een vestiging . . . . .	24
9.	Jobmultiplicator per NACE sector . . . . .	25

## Lijst van tabellen

1.	Dataverwerking RSZ-gegevens . . . . .	4
2.	Tewerkstelling en aantal bedrijven binnen opeenvolgende radii (2019) .	7
3.	Verband tussen afstand tot een digitale vestiging en tewerkstelling . . .	10
4.	Verband tussen afstand tot een digitale vestiging en tewerkstelling (grote ondernemingen) . . . . .	11
5.	Verband tussen afstand en tewerkstellingsgroei . . . . .	13
6.	Verband tussen afstand en tewerkstellingsgroei (grote ondernemingen)	14
7.	Regressie-analyse hefboomwerking . . . . .	17
8.	Sectorspecifieke jobmultiplicatoren . . . . .	18
9.	OESO-definitie van de digitale sector (ISIC Rev. 4 – NACE Rev. 2) . . .	23
10.	Concordantie ISIC Rev. 4 – NACE Rev. 2 . . . . .	23

# 1. Inleiding

Putseys en Reynaerts (2023) brengen de omvang van de digitale sector in Vlaanderen in kaart en becijferen dat deze sector in 2021 3.283 actieve ondernemingen telde, 77.830 voltijdse werknemers tewerkstelde en een output ter waarde van 11,7 miljard euro genereerde, goed voor een relatief aandeel van 4,4% in de tewerkstelling en 6,4% in de toegevoegde waarde voor gans Vlaanderen. Indien de digitale sector als een NACE 2-cijfersector zou beschouwd worden, bekleedt het de zesde plaats in de rangschikking volgens aandeel in de tewerkstelling, en de tweede plaats volgens aandeel in de toegevoegde waarde. Gegeven het aandeel van de digitale sector kan de vraag gesteld worden hoe groot de hefboomwerking van de digitale sector is voor de rest van de Vlaamse economie. Deze hefboomwerking kan de vorm aannemen van bijkomende tewerkstelling of (kennis)spillovers. Moretti (2012) en Goos, Konings en Vandeweyer (2018b) geven immers aan dat iedere bijkomende job in de *hoogtechnologische* industrie vier tot vijf bijkomende jobs in de dienstensector genereert, en dat investeringen in informatie- en communicatietechnologie (ICT) een gunstig effect hebben op de productiviteit van ondernemingen, zie o.a. Dhyne, Konings, Van den Bosch en Vanormelingen (2020).

Dit rapport vormt een eerste poging om de hefboomwerking van de digitale sector in Vlaanderen in kaart te brengen en vormt een tweeluik met de studie naar de hefboomwerking van de Vlaamse Speerpuntclusters, zie Gorrens, Reynaerts en Vanschoonbeek (2023). Het maakt daarbij gebruik van het concept van de *jobmultiplier* die de bijkomende tewerkstelling in nabijgelegen bedrijven kwantificeert naar aanleiding van de bijkomende tewerkstelling in de digitale sector. Kenmerkend aan deze studie is dat de invloedssfeer van digitale bedrijven berekend wordt aan de hand van een ruimtelijke indicator die de afstand van iedere Vlaamse onderneming tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging weergeeft.<sup>1</sup> Aldus berekend komt de omvang van de digitale jobmultiplier neer op 0,5, wat impliceert dat iedere bijkomende job in een nabijgelegen digitale vestiging aanleiding geeft tot een toename van de tewerkstelling in de directe omgeving met een halve voltijdse equivalent (VTE), wat in lijn ligt met de bevindingen voor Speerpuntclusters weergegeven in Gorrens en Vanschoonbeek (2022). Verder geven de resultaten eveneens aan dat (i) digitale bedrijven zich eerder in de buurt van grotere bedrijven vestigen, (ii) er een afweging bestaat tussen de groei in tewerkstelling en de afstand tussen ondernemingen, een interactie tussen positieve en negatieve spillovers waarbij digitale bedrijven zich eerder dicht bij snelgroeiende

---

<sup>1</sup>Analoog aan de benadering van Baert en Reynaerts (2018) om de invloed van agglomeratie-externaliteiten op bedrijfsproductiviteit na te gaan.

ondernemingen vestigen, en (iii) de positieve hefboomwerking van de digitale sector zich op sectoraal niveau beperkt tot ondernemingen in de civiel-technische bouw, nutsbedrijven en ondernemingen in bepaalde dienstensectoren.

Het vervolg van dit rapport is als volgt gestructureerd: deel 2 beschrijft de gegevens die in de analyse worden gebruikt, de wijze waarop de digitale sector wordt afgebakend, en de manier waarop de ruimtelijke invloedssfeer van een digitaal bedrijf wordt gekwantificeerd. Delen 3 en 4 documenteren respectievelijk de ruimtelijke spreiding van digitale bedrijven in Vlaanderen en de mate van co-locatie tussen digitale en niet-digitale ondernemingen. De jobmultiplicator van de digitale sector wordt geschat in deel 5. Bevindingen worden hernomen in deel 6.

## 2. Gehanteerde gegevens en de ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming

Voor een gedetailleerde beschrijving van de gehanteerde gegevens verwijzen we naar [Gorrens \*et al.\* \(2023\)](#). We beperken ons hier tot een summiere beschrijving van de gehanteerde gegevens en de berekening van de ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming.

### 2.1. Locatie- en tewerkstellingsgegevens

De analyse maakt gebruik van de vestigingsdata van de Rijksdienst Sociale Zekerheid (RSZ) die de tewerkstelling in voltijdse equivalenten (VTE) rapporteert voor elke vestiging van een Belgische onderneming. Het voordeel van deze gegevensbron is dat ze de totale tewerkstelling in elke onderneming toewijst aan de effectieve plaats van tewerkstelling (m.a.w. de vestiging) en niet aan de hoofdzetel van de onderneming. Daarnaast bevat deze bron ook de adresgegevens van de vestigingen wat toelaat om zowel de werkelijke locatie van economische activiteiten te bepalen als nabijgelegen bedrijven accuraat te identificeren zonder terug te vallen op arbitraire administratieve grenzen.<sup>2</sup> Het nadeel van deze gegevensbron is daarentegen dat verschillende variabelen, waaronder omzet en toegevoegde waarde, niet op vestigingsniveau gerapporteerd worden waardoor deze uitkomstvariabelen verder buiten beschouwing worden gelaten.

De invloed van in- en uittreding van ondernemingen wordt geëlimineerd door uit te gaan van een gebalanceerde longitudinale steekproef van alle Vlaamse en Brusselse vestigingen die consistent tewerkstelling rapporteren tussen 2012 en 2021. Met andere woorden analyseren we de tewerkstellingsgroei van eenzelfde groep bedrijven in functie van hun minimale afstand tot een clusteronderneming. Om de impact van extreme waarden (zgn. *uitschieters*) te beperken, verwijderen we een deelverzameling van extreme groeiers, m.n. de ondernemingen die een jaarlijkse groei rapporteren in en boven het 95<sup>e</sup> percentiel ( $p_{95}$ ) van de groeiverdeling. Ook ondernemingen uit de quartaire sector (NACE 2 > 84) worden verwijderd. Tabel 1 beschrijft de verwijderde observaties in termen van VTE en het aantal vestigingen voor elke stap die hierboven wordt beschreven.

---

<sup>2</sup>Adresgegevens worden omgezet in  $(x, y)$ -coördinaten en geo-gecodeerd in QGIS. De locatie van ongeveer 95% van alle vestigingen kan zo in kaart gebracht worden.



**Tabel 1:** Dataverwerking RSZ-gegevens

Methodes	Variable	Totaal (*1000)	Percentage (%)
Brondata	Vestigingen	297	
	VTE	3053	
Verwijdering Waalse ondernemingen	Vestigingen	214	
	VTE	2339	
Verwijdering ondernemingen quartaire sector	Vestigingen	168	100%
	VTE	1603	100%
Matching X/Y coördinaten geocodering	Vestigingen	155	91%
	VTE	1518	94%
Verwijdering nulmetingen gegevens:	Vestigingen	154	91%
	VTE	1518	94%
Verwijdering extreme groeiers:	Vestigingen	141	84%
	VTE	1447	90%
Gebalanceerde dataset:	Vestigingen	67	40%
	VTE	1077	67%

**Opm.:** deze tabel toont voor iedere stap in de gegevensverwerking de overblijvende observaties voor het aantal vestigingen en tewerkstelling (in duizendtallen en percentages) voor het laatste kwartaal van 2019.

**Bron:** RSZ, eigen verwerking.

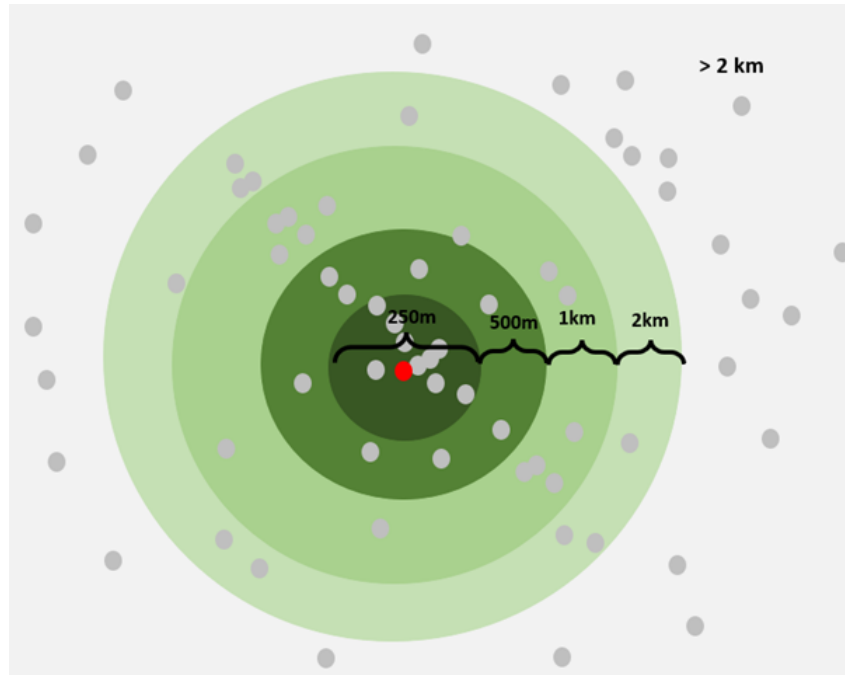
## 2.2. Afbakening van de digitale sector

We volgen de benadering van [Putseys en Reynaerts \(2022,0\)](#) om bedrijven als “digitaal” te klasseren indien haar overeenkomstige NACE 2-cijfersector (NACE principal code in Orbis) deel uitmaakt van de afbakening van de digitale sector door [OESO \(2015\)](#), zie tabel 9 in bijlage voor een overzicht.

## 2.3. De ruimtelijke invloedssfeer van een digitale onderneming

Om de mogelijke hefboomeffecten van de digitale sector te kwantificeren, volgen we de benadering van [Baert en Reynaerts \(2018, figuur 2, zie bijlage\)](#) die het concept van een *ruimtelijke invloedssfeer* hanteren om de invloed van zowel positieve als negatieve agglomeratie-externaliteiten op bedrijfsproductiviteit te meten. De ruimtelijke invloedssfeer  $R_i$  van een gegeven vestiging  $i$  komt neer op het geheel van de ondernemingen die zich binnen een bepaalde afstand van de vestiging bevinden, en wordt geconstrueerd als een cirkel met een bepaalde straal  $r$  rond de locatie van iedere vestiging (het middelpunt van de cirkel) in de steekproef. Theoretische en empirisch onderzoek toont aan dat ruimtelijke externaliteiten afnemen met afstand. Dit gegeven wordt in deze analyse vertaald in een ruimtelijke invloedssfeer waarvan de straal toeneemt van  $r = 250$  m tot  $r = 2.000$  m, zie figuur 8 voor een schematische voorstelling.

Om bedrijven toe te wijzen aan de opeenvolgende invloedssferen van digitale vestigingen, berekenen we de afstand  $d_{ist}$  van onderneming  $i$  in sector  $s$  op tijdstip  $t$  tot



**Figuur 1:** Invloedsfeer  $R_i$  van een digitale onderneming. Deze figuur stelt de vestiging van een bedrijf uit de digitale sector (rood punt, ●) voor als de oorsprong van vier opeenvolgende cirkels (in groen) waarvan de straal toeneemt van  $r = 250$  m tot  $r = 2.000$  m. Niet-digitale vestigingen worden weergegeven als grijze punten (●). Om dubbeltellingen te vermijden, wordt een *donut*-benadering toegepast waarbij niet-digitale vestigingen in kleinere cirkels worden uitgesloten bij de berekening van de geaggregeerde tewerkstelling in grotere cirkels.

**Bron:** eigen voorstelling.

de dichtstbijgelegen digitale onderneming op basis van de  $(x, y)$ -coördinaten van de respectievelijke ondernemingen. In plaats van de gangbare Euclidische definitie

$$d_{ist} = \sqrt{(x_d - x_o)^2 + (y_d - y_o)^2}, \quad (1)$$

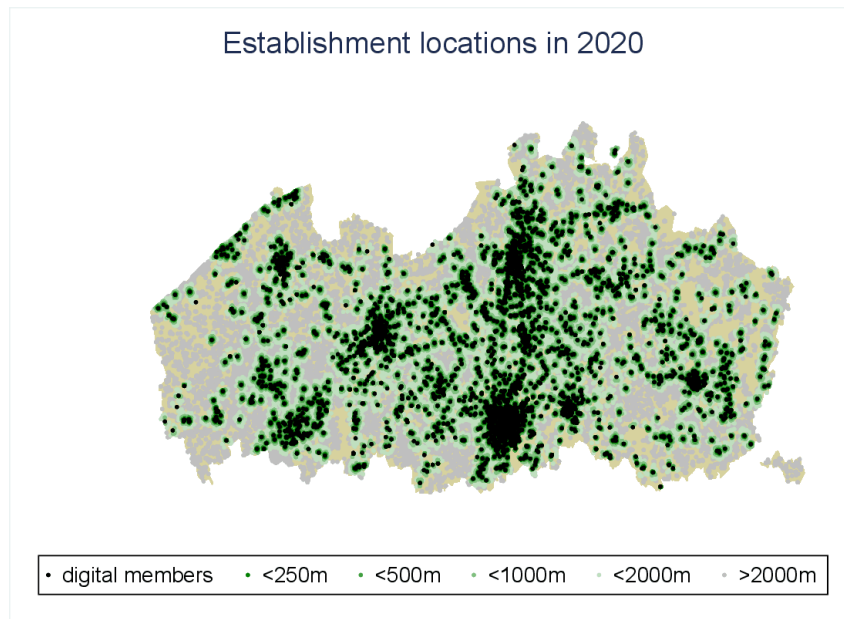
wordt deze afstand berekend aan de hand van de [Vincenty \(1975\)](#)-vergelijkingen die corrigeren voor de ellipsvorm van de aarde. Om dubbeltellingen te vermijden, wordt een *donut*-benadering toegepast waarbij niet-digitale vestigingen in kleinere cirkels worden uitgesloten bij de berekening van de geaggregeerde tewerkstelling in grotere cirkels. Vestigingen komen met andere woorden maximaal slechts in één van de vier radii voor. De hefboomwerking van de digitale sector wordt vervolgens geschat door de tewerkstelling(sgroei) van niet-digitale ondernemingen te regresseren op de tewerkstelling(sgroei) van digitale bedrijven binnen hetzelfde donutvormige gebied. De omvang van deze hefboomwerking komt neer op de jobmultiplier van de digitale sector, m.a.w. de impact op tewerkstelling (in absolute aantallen of groei) binnen niet-digitale ondernemingen n.a.v. de toename van tewerkstelling binnen digitale ondernemingen.

### 3. Beschrijvende analyse

Figuur 2 benut de locatiegegevens van alle Vlaamse vestigingen om een precies beeld te schetsen van de geografische spreiding van digitale en niet-digitale bedrijven in Vlaanderen. Kenmerkend is dat het merendeel van de digitale locaties samenvalt met de ligging van de grote Vlaamse steden (in het bijzonder Brugge, Kortrijk, Gent, Brussel, Antwerpen, Mechelen, Leuven en Hasselt) en hun onderlinge verbindingen (in het bijzonder de as Antwerpen-Mechelen-Brussel). In dit opzicht verschilt deze vaststelling weinig van de bevindingen over de ruimtelijke spreiding van de Speerpuntclusters, zie [Gorrens et al. \(2023, deel 3\)](#).

Figuur 2 toont eveneens de geografische radii die gebruikt worden in de empirische analyse om het bestaan van hefboomeffecten na te gaan. De figuur illustreert meteen waarom geopteerd werd voor redelijk kleine radii aangezien de breedste radii al een aanzienlijk deel van het Vlaamse grondgebied bestrijken. De essentie van de empirische analyse zal erin bestaan om de gemiddelde tewerkstellingsevolutie van niet-cluster bedrijven *binnen* elke groene radius telkens te vergelijken met de gemiddelde tewerkstellingsevolutie van niet-cluster ondernemingen *buiten* de grootste radius.

Tabel 2 rapporteert bijkomende gegevens over de radii van de digitale sector en overloopt het aantal vestigingen (in duizend eenheden en als een percentage van alle Vlaamse vestigingen) die zich binnen een straal van 250 tot 2.000m van van een digitaal bedrijf bevinden voor het jaar 2019. Zo illustreert de tabel dat 61.000 vestigingen (39% van alle vestigingen in Vlaanderen) zich in een radius van minder dan 250m bevinden van een vestiging die deel uitmaakt van de digitale sector. Dit aantal stijgt tot 138.000 (89%) indien we de radius uitbreiden tot 2.000m. Wat tewerkstelling betreft, stellen we vast dat ongeveer 718.000 VTEs (47%) actief zijn een vestiging die zich op minder dan 250m van een vestiging van een bedrijf uit de digitale sector bevindt. Hiermee is de digitale sector gelijkaardig aan de VIL Speerpuntcluster, zie [Gorrens et al. \(2023, tabel 2\)](#). Ook hier merken we dat de procentuele concentratie van tewerkstelling rond digitale ondernemingen groter is dan deze van het aantal bedrijven. Dit suggereert dat vestigingen die zich dicht bij een digitale ondernemingen bevinden gemiddeld genomen groter zijn dan vestigingen op een grotere afstand. Er lijkt dus een zeker selectie-effect op te treden waarbij ondernemingen in geagglomereerde gebieden een iets grotere kans hebben om deel uit te maken van de digitale sector in Vlaanderen.



**Figuur 2:** Locatie van bedrijven uit de digitale sector (2020). Deze figuur stelt de vestiging van een bedrijf uit de digitale sector in 2020 voor met haar respectievelijke ruimtelijke invloedssferen in groene schakeringen (van donker naar licht: < 250 m, < 500 m, < 1.000 m en < 2.000 m). Grijsse vestigingen vallen buiten de radius van 2.000m.

**Bron:** eigen voorstelling.

**Tabel 2:** Tewerkstelling en aantal bedrijven binnen opeenvolgende radii (2019)

Variabele	< 250m	< 500m	< 1000m	< 2000m	Totaal
Tewerkstelling	718	1001	1236	1416	1527
(%)	47	66	81	93	100
Aantal	61	89	116	138	154
(%)	39	58	75	89	100

**Opm.:** deze tabel toont de tewerkstelling en het aantal vestigingen binnen een straal  $r \in \{250, 500, 1000, 2000\}$  m van een digitale vestiging voor het jaar 2019. Weergegeven cijfers zijn cumulatief; voor iedere variabele geeft de eerste rij de som (in 1000 eenheden) en de tweede rij het aandeel (in percent).

## 4. Locatie van digitale bedrijven en het verband tussen tewerkstelling en afstand

In dit deel wordt nagegaan waar digitale bedrijven zich vestigen en de mate waarin dit gecorreleerd is met de (groei in) tewerkstelling bij een gemiddelde Vlaamse onderneming. In eerste instantie wordt het verband tussen (absolute) tewerkstelling en de afstand tot het dichtstbijgelegen digitale bedrijf onderzocht; in tweede instantie wordt de relatie tussen de groei in tewerkstelling en de afstand belicht.

### 4.1. Absolute tewerkstelling en afstand

Het verband tussen tewerkstelling en afstand wordt nagegaan aan de hand van de volgende regressievergelijking

$$VTE_{ist} = \beta_0 + \beta_1 d_{ist} + \beta_2 d_{ist}^2 + \tau_s + \tau_t + \tau_s \times \tau_t + \varepsilon_{ist}, \quad (2)$$

waarbij  $VTE_{i,t}$  het aantal voltijds tewerkgestelde equivalenten in onderneming  $i$  in sector  $s$  op tijdstip  $t$  voorstelt, en  $d_{ist}$  de afstand (in km) tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging. De vaste termen (*fixed effects*, FE)  $\tau_s$  en  $\tau_t$  corrigeren voor verschillen in tewerkstelling op vestigingsniveau die te wijten zijn aan sector- en tijdsspecifieke kenmerken en/of een combinatie van beide. De restterm  $\varepsilon_{ist}$  herneemt alle niet-waarneembare invloeden op tewerkstelling buiten de impact van afstand om.

Vergelijking (2) stelt een kwadratisch verband tussen afstand en tewerkstelling voor waarbij de *ceteris paribus* invloed van afstand op tewerkstelling, m.a.w. de impact op tewerkstelling van een toename van de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging met één bijkomende kilometer, gelijk is aan

$$\frac{\partial VTE_{ist}}{\partial d_{ist}} = \beta_1 + 2 \times \beta_2 d_{ist}. \quad (3)$$

Deze specificatie biedt ruimte voor een mogelijk niet-lineair verband tussen beide variabelen en het bestaan van een optimale (“kritieke”) afstand, een zgn. *sweet spot* voor afstand (een agglomeratietop -of dal) die berekend kan worden als  $\frac{\partial VTE_{ist}}{\partial d_{ist}} = 0$ , of meer concreet

$$\hat{d}_{ist} = -\frac{\beta_1}{2 \times \beta_2}. \quad (4)$$

Vergelijking (2) wordt geschat voor een *gebalanceerde* steekproef (m.a.w. een longitudinale steekproef zonder uit- en toetreding voor de periode 2012–2021) en zonder extreme waarden (in dit geval extreme groeiers in tewerkstelling, zie deel 2 voor meer details). Tabel 3 herneemt de resultaten voor de schattingen, eerst met tijdsspecifieke vaste effecten (“jaar FE”, kolom 1), vervolgens met sector- en tijdsspecifieke vaste effecten (“jaar FE” en “sector FE”, kolom 2), en ten slotte met een interactie tussen beide (“sector-jaar FE”, kolom 3). De resultaten bevestigen het bestaan van een kwadratisch verband tussen afstand en tewerkstelling: voor vlakbij gelegen vestingen (co-locatie) bedraagt de gemiddelde tewerkstelling ongeveer 13 VTE, hetgeen overeenkomt met een kleine onderneming. Voor iedere bijkomende km neemt de tewerkstelling af ten belope van  $3 - 2 \times 0.2 \times d_{ist}$  eenheden, zie figuur 3 voor een grafische weergave. De kritische waarde  $\hat{d}_{ist}$  is gelijk aan  $-\frac{3,07}{2 \times 0,22} = 7,0$  km.<sup>3</sup> Voor grote Vlaamse ondernemingen (Vlaamse niet-digitale vestiging in het 90<sup>e</sup> percentiel ( $p_{90}$ ) van de tewerkstellingsverdeling) bedraagt de kritieke afstand ongeveer 3,2 km, zie tabel 4 en figuur 3.

De tewerkstelling in de directe omgeving van digitale vestigingen bereikt m.a.w. een dieptepunt op een afstand van 7 km, wat impliceert dat digitale vestigingen zich in het midden van tewerkstellingsconcentraties bevinden. Het gaat hier om een louter empirische vaststelling gaat die aangeeft dat digitale vestigingen zich eerder in de buurt van grotere niet-digitale vestigingen bevinden, wat een indicatie is voor een bepaald patroon van co-locatie van digitale en niet-digitale ondernemingen.

---

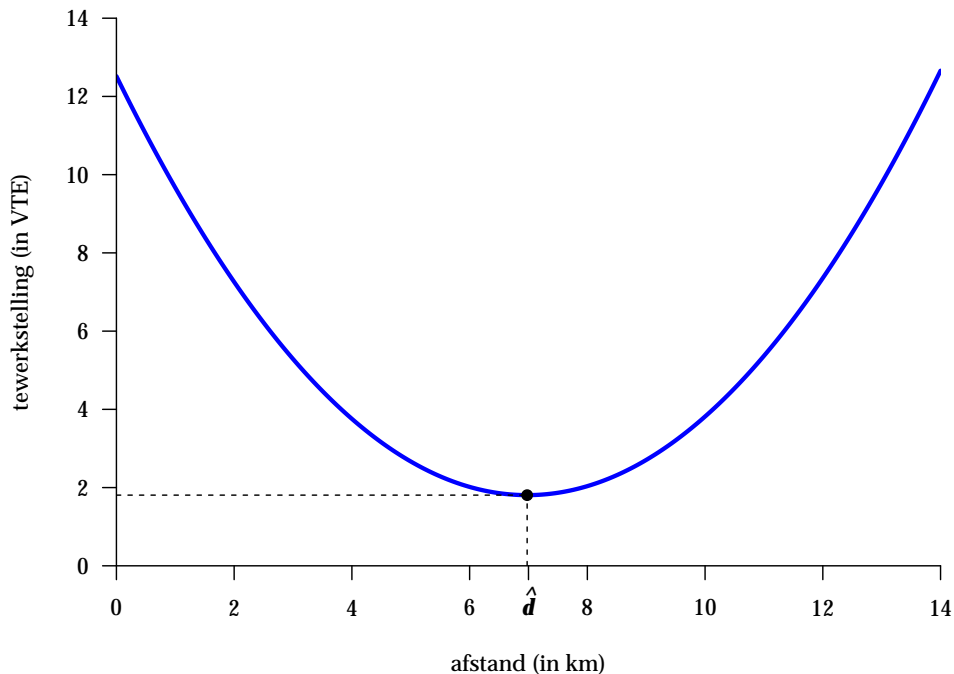
<sup>3</sup>Merk op dat het merendeel van de vestigingen zich binnen een straal van 2 km van een vestiging bevinden.

**Tabel 3:** Verband tussen afstand tot een digitale vestiging en tewerkstelling

VTE (gebalanceerd)				
variabelen	(1) VTE	(2) VTE	(3) VTE	(4) $\bar{w}$
$d_{ist}$	-3.259*** (0.321)	-3.069*** (0.284)	-3.070*** (0.284)	-41,435.081*** (2,131.210)
$d_{ist}^2$	0.216*** (0.035)	0.220*** (0.034)	0.220*** (0.034)	3,110.680*** (344.166)
$\beta_0$	17.839*** (0.449)	12.995*** (0.646)	12.517*** (0.594)	553,646.567*** (9,371.640)
$N$	591,327	591,327	591,327	587,264
$\bar{R}^2$	0.001	0.067	0.066	0.177
Jaar FE	✓	✓	✓	✓
Sector FE	-	✓	✓	✓
Sector-jaar FE	-	-	✓	✓

Robuuste standaardfouten tussen haakjes

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



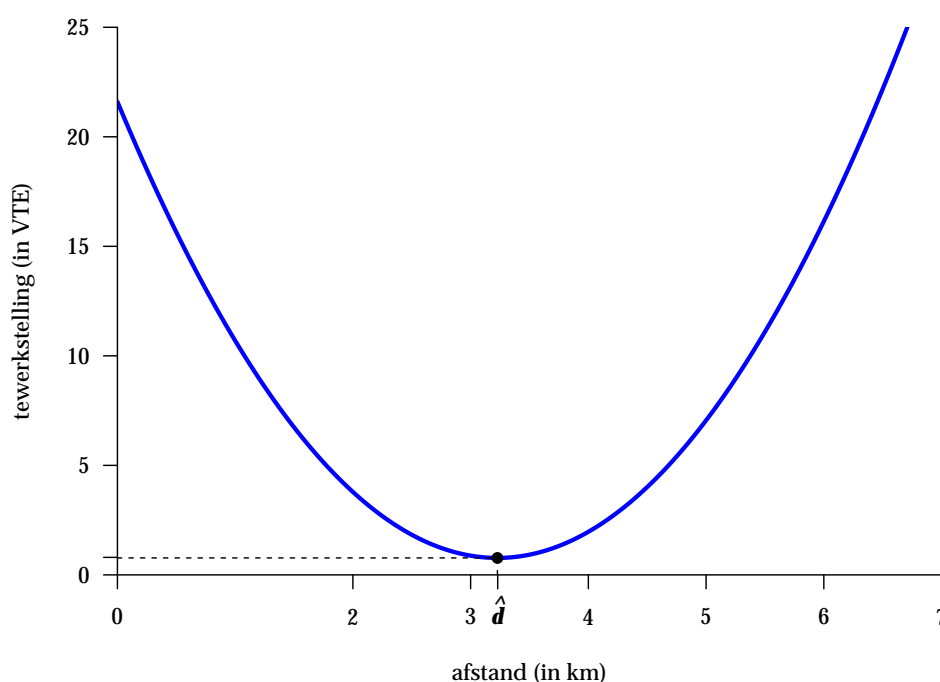
**Figuur 3:** Afstand en tewerkstelling. Deze figuur toont het kwadratische verband uit vergelijking (2) tussen de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging en de gemiddelde tewerkstelling in een Vlaamse niet-digitale vestiging. De kritieke waarde voor afstand op basis van de regressieresultaten in tabel 3 is gelijk aan  $-\frac{-3,1}{2 \times 0,2} = 7,0$  km.

**Tabel 4:** Verband tussen afstand tot een digitale vestiging en tewerkstelling (grote ondernemingen)

VTE (gebalanceerd)				
variabelen	(1)	(2)	(3)	(4)
	$VTE$	$VTE$	$VTE$	$\bar{w}$
$d_{ist}$	-15.927*** (0.721)	-12.899*** (0.579)	-12.904*** (0.580)	-92,635.890*** (3,033.131)
$d_{ist}^2$	2.483*** (0.135)	1.998*** (0.111)	1.999*** (0.111)	13,193.581*** (632.488)
$\beta_0$	24.916*** (0.675)	22.415*** (0.758)	21.599*** (0.716)	593,873.854*** (9,498.012)
$N$	591,327	591,327	591,327	587,264
$\bar{R}^2$	0.011	0.072	0.072	0.181
Jaar FE	✓	✓	✓	✓
Sector FE	-	✓	✓	✓
Sector-jaar FE	-	-	✓	✓

Robuuste standaardfouten tussen haakjes

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



**Figuur 4:** Afstand en tewerkstelling (grote ondernemingen). Deze figuur toont het kwadratische verband uit vergelijking (2) tussen de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging en de gemiddelde tewerkstelling in een Vlaamse niet-digitale vestiging in het 90<sup>e</sup> percentiel ( $p_{90}$ ) van de tewerkstellingsverdeling. De kritieke waarde voor afstand op basis van de regressieresultaten in tabel 4 is gelijk aan  $-\frac{-13,0}{2 \times 2,0} = 3,2$  km.



## 4.2. Groei in tewerkstelling en afstand

In dit deel bestuderen we het verband tussen de *groei* in tewerkstelling en afstand aan de hand van de volgende regressievergelijking

$$\frac{VTE_{is,t} - VTE_{is,t-1}}{VTE_{is,t-1}} = \beta_0 + \beta_1 d_{ist} + \beta_2 d_{ist}^2 + \tau_s + \tau_t + \tau_s \times \tau_t + \varepsilon_{ist}, \quad (5)$$

waarbij  $VTE_{is,t}$  het aantal voltijds tewerkgestelde equivalenten in onderneming  $i$  in sector  $s$  op tijdstip  $t$  voorstelt en  $VTE_{is,t} - 1$  in de voorgaande periode. De linkerkant van vergelijking (5) toont de *relatieve* groei in tewerkstelling tussen twee opeenvolgende periodes voor een niet-digitale vestiging. Ook deze vergelijking controleert voor verschillen in tewerkstellingsgroei op vestigingsniveau die te wijten zijn aan sector- en tijdsspecifieke kenmerken en/of een combinatie van beide. De interpretatie van de restterm  $\varepsilon_{ist}$ , de coëfficiënten en de gehanteerde specificatie is analoog aan deze van regressievergelijking (2).

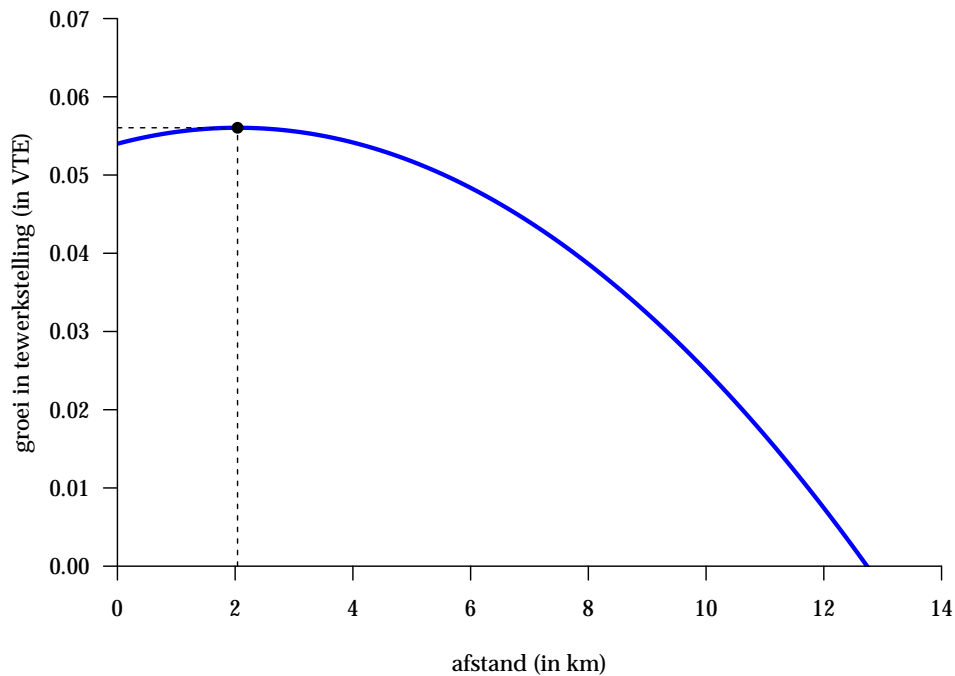
Tabel 5 herneemt de regressieresultaten voor vergelijking (5). We vinden opnieuw een significant kwadratisch verband tussen de groei in tewerkstelling en de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging. In tegenstelling tot de voorgaande bevindingen stellen we vast dat de groei eerst *toeneemt* tot de kritieke waarde  $\hat{d}_{ist} = -\frac{\beta_1}{2 \times \beta_2} = -\frac{0,002}{2 \times 0,001} = 2,0$  km en vervolgens *afneemt*, zie figuur 5. Voor grote ondernemingen bedraagt de kritieke waarde  $\hat{d}_{ist} = -\frac{\beta_1}{2 \times \beta_2} = -\frac{0,004}{2 \times 0,001} = 4,1$  km, zie tabel 6 en figuur 6. Deze resultaten suggereren dat digitale vestigingen zich vaak dicht bij snelgroeiende bedrijven vestigen om daar ondersteunende diensten aan te bieden. Dit kan te wijten zijn aan oversijpelings-effecten tussen beide categorieën van ondernemingen, of een aanwijzing dat snelgroeiende locaties meer ruimte bieden voor digitale economische activiteiten.

**Tabel 5:** Verband tussen afstand en tewerkstellingsgroei

variabelen	VTE (gebalanceerd)		
	(1) <i>VTE</i>	(2) <i>VTE</i>	(3) <i>VTE</i>
$d_{ist}$	0.001 (0.001)	0.002*** (0.001)	0.002*** (0.001)
$d_{ist}^2$	0.000 (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000* (0.000)
$\beta_0$	0.071*** (0.002)	0.099*** (0.004)	0.054*** (0.013)
$N$	522,612	522,612	522,612
$\bar{R}^2$	0.026	0.034	0.138
Jaar FE	✓	✓	✓
Sector FE	-	✓	✓
Sector-jaar FE	-	-	✓

Robuuste standaardfouten tussen haakjes

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



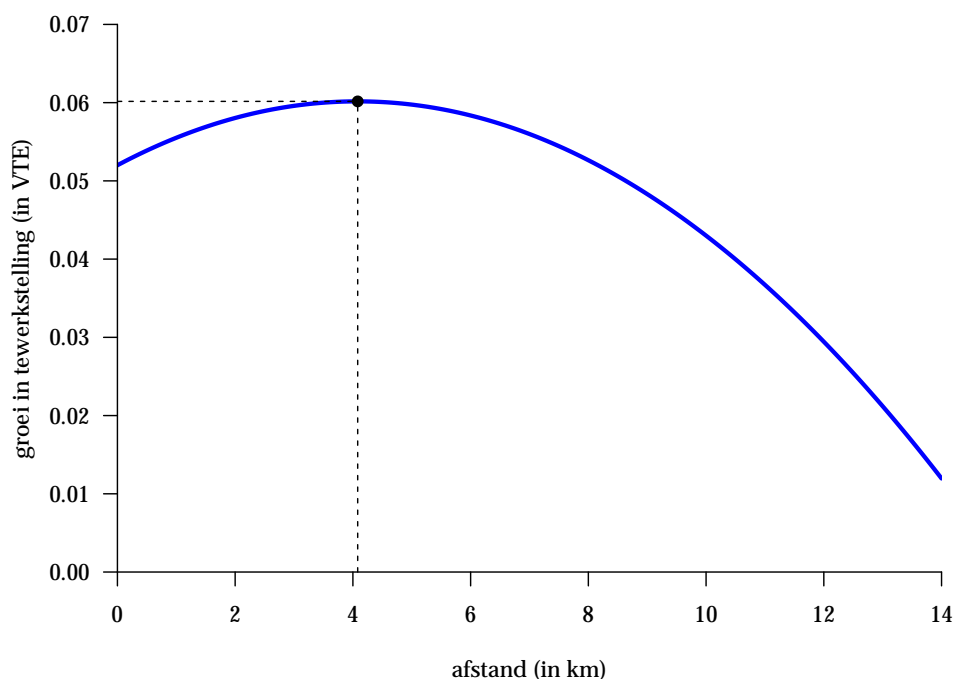
**Figuur 5:** Afstand en groei in tewerkstelling. Deze figuur toont het kwadratische verband uit vergelijking (5) tussen de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging en de gemiddelde groei in tewerkstelling in een Vlaamse niet-digitale vestiging. De kritieke waarde voor afstand op basis van de regressieresultaten in tabel 3 is gelijk aan  $-\frac{0,002}{2 \times 0,001} = 2,0$  km.

**Tabel 6:** Verband tussen afstand en tewerkstellingsgroei (grote ondernemingen)

variabelen	VTE (gebalanceerd)		
	(1)	(2)	(3)
	VTE	VTE	VTE
$d_{ist}$	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
$d_{ist}^2$	-0.000* (0.000)	-0.001** (0.000)	-0.000* (0.000)
$\beta_0$	0.069*** (0.002)	0.097*** (0.004)	0.052*** (0.013)
$N$	522,612	522,612	522,612
$\bar{R}^2$	0.026	0.034	0.138
Jaar FE	✓	✓	✓
Sector FE	-	✓	✓
Sector-jaar FE	-	-	✓

Robuuste standaardfouten tussen haakjes

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



**Figuur 6:** Afstand en groei in tewerkstelling (grote ondernemingen). Deze figuur toont het kwadratische verband uit vergelijking (5) tussen de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging en de gemiddelde groei in tewerkstelling in een Vlaamse niet-digitale vestiging in het 90<sup>e</sup> percentiel ( $p_{90}$ ) van de tewerkstellingsverdeling. De kritieke waarde voor afstand op basis van de regressieresultaten in tabel 3 is gelijk aan  $-\frac{0,004}{2 \times 0,001} = 4,1$  km.

## 5. Hefboomwerking van de digitale sector

### 5.1. Algemene hefboomwerking

#### Basismethodologie à la Moretti (2012)

In dit deel gaan we de hefboomwerking van de digitale sector na aan de hand van de zgn. jobmultiplier. Deze kan geschat worden door de evolutie van de tewerkstelling bij niet-digitale ondernemingen in verband te brengen met de evolutie van de tewerkstelling in nabijgelegen digitale ondernemingen. Met het oog op de bevindingen in delen 3 en 4, beperken we ons hier tot een analyse voor bedrijven binnen een straal van 500 m. De basismethodologie om de jobmultiplier te kwantificeren, werd neergepend in Moretti (2012) en verder verfijnd in o.m. Moretti en Thulin (2013), Moretti en Wilson (2014) en Goos, Konings en Vandeweyer (2018a). Indien we veronderstellen dat de totale tewerkstelling in niet-digitale bedrijven binnen de ruimtelijke invloedssfeer  $R_i$  van digitale vestiging  $i$  gevestigd in locatie  $\ell$  op tijdstip  $t$  voorgesteld wordt door  $L_{\ell t}^{ND}$  en deze van de vestiging zelf door  $L_{i\ell t}^D$ , dan kan de omvang van de jobmultiplier van deze vestiging gekwantificeerd worden door het schatten van de volgende vergelijking (via OLS), m.n.

$$\Delta L_{\ell t}^{ND} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta L_{i\ell t}^D + \tau_i + \tau_t + \varepsilon_{\ell t}, \quad (6)$$

waarbij  $\Delta L_{\ell t}^{ND} = L_{\ell t}^{ND} - L_{\ell, t-1}^{ND}$  het verschil in tewerkstelling in niet-digitale bedrijven tussen tijdstip  $t$  en  $t - 1$  voorstelt, en  $\Delta L_{i\ell t}^D = L_{i\ell, t}^D - L_{i\ell, t-1}^D$  deze in de betrokken digitale vestiging. De vaste termen  $\tau_i$  en  $\tau_t$  controleren voor bedrijfs- en tijdsgebonden invloeden op de totale tewerkstelling in het donutvormige gebied rond deze specifieke digitale vestiging. Ook hier heeft de restterm  $\varepsilon_{\ell t}$  de gebruikelijke interpretatie. Vergelijking (6) wordt geschat voor een gebalanceerde longitudinale steekproef van digitale ondernemingen, m.a.w. sluiten we de invloed van toe- en uittreding in de respectievelijke NACE tweecijfersectoren in de betrokken periode uit.

#### Endogeniteit en het Bartik-instrument

De aandacht in vergelijking (6) gaat uit naar de omvang van de coëfficiënt  $\alpha_1$ : deze geeft het aantal bijkomende jobs in omringende niet-digitale bedrijven weer voor iedere bijkomende job in de betrokken digitale vestiging. Omdat er twijfel kan bestaan over de daadwerkelijke (causale) impact van bijkomende digitale tewerkstelling in deze ver-

gelijking (de causaliteit kan bijvoorbeeld in de omgekeerde richting werken),<sup>4</sup> schatten we vergelijking (6) bijkomend aan de hand van een instrumentele variabelebenadering (IV) waarbij we de mogelijke endogene variabele  $\Delta L_{ilt}^D$  instrumenteren met een zgn. Bartik (1992)-instrument.<sup>5</sup> Concreet betekent dit dat we de *endogene* variabele  $\Delta L_{ilt}^D$  in vergelijking (6) vervangen door een andere *exogene* variabele die gecorreleerd is met tewerkstelling in de digitale vestiging maar verder niet verwant is met tewerkstelling in de invloedssfeer van deze vestiging.

De keuze voor het Bartik-instrument in deze setting valt op de tewerkstelling(sgroei) in digitale bedrijven  $j$  die zich “ver” van de digitale vestiging  $i$  bevinden. Omdat het merendeel van de bedrijven zich binnen een afstand van 2 km van elkaar bevinden (zie tabel 2), komt de definitie van een *afgelegen* controlebedrijf neer op de selectie van alle digitale bedrijven die zich buiten de invloedssfeer  $R_i$  (met  $r = 2$  km) van vestiging  $i$  bevinden. De idee is hier dat de tewerkstellingsevolutie in deze afgelegen digitale vestigingen een plausibele veronderstelling vormt voor de manier waarop tewerkstelling in vestiging  $i$  zou geëvolueerd zijn in afwezigheid van lokale spillovers tussen digitale en niet-digitale bedrijven (m.a.w. als bron van exogene variatie). Anders gezegd, worden de effecten van lokale economische schokken verwijderd door enkel variatie in tewerkstellingsgroei te benutten die sectorbreed gevoeld werd. Het Bartik-instrument wordt concreet berekend als

$$\Delta \hat{L}_{ilt}^D = \sum_{j \notin R_i} w_{jt}^D \Delta L_{jt}^D, \quad (7)$$

waarbij het gewicht  $w_t^D = \frac{L_{jt}^D}{\sum_{j \notin R_i} L_{jt}^D}$  gelijk is aan het aandeel van de afgelegen vestiging in de totale afgelegen tewerkstelling, en  $\Delta L_{jt}^D = L_{j,t}^D - L_{j,t-1}^D$  de evolutie in de tewerkstelling van afgelegen vestiging  $j$  tussen tijdstip  $t$  en  $t - 1$ .

Tabel 7 geeft de resultaten voor deze benadering weer voor alle digitale bedrijven in kolommen (1) en (2), en voor digitale bedrijven met minstens 100 VTE in kolommen (3) en (4). Indien de Bartik-instrumenten inderdaad corrigeren voor de endogeniteitsproblemen die hierboven werden aangehaald, suggereren de cijfers in kolom (2) dat de omvang van de digitale jobmultiplicator 0,5 bedraagt, wat impliceert dat iedere bijkomende werknemer in een nabijgelegen digitale vestiging 0,5 bijkomende werknemers creëert in het geheel van de (lokale) omringende niet-digitale bedrijven.

<sup>4</sup>Meer algemeen bestaat de mogelijkheid dat de tewerkstelling in digitale vestiging  $i$  gecorreleerd is met niet-waarneembare lokale karakteristieken vervat in de restterm  $\varepsilon_{lt}$ . Deze correlatie geeft aanleiding tot een vertekende coëfficiënt  $\alpha_1$  geschat a.d.h.v. de kleinste kwadratenmethode of OLS.

<sup>5</sup>Ook gekend als *shift-share* instrumenten, zie Goldsmith-Pinkham *et al.* (2020) voor een uiteenzetting over de aanwending van Bartik-instrumenten in empirisch onderzoek.

Dit effect is iets minder sterk (0,4 bijkomende VTE) indien we enkele grote digitale ondernemingen beschouwen, zie kolom (4). Om deze resultaten te plaatsen, vergelijken we met de studie van [Goos et al. \(2018b\)](#) die de jobmultiplicator van de hoogtechnologische industrie becijferen op een waarde van 5 bijkomende jobs per bijkomende hoogtechnologische job. De kanttekening die we hierbij plaatsen, is dat de studie van [Goos et al. \(2018b\)](#) gebruik maakt van sectorale, ruimteloze gegevens, in tegenstelling tot de lokale, ruimtelijke gegevens op vestigingsniveau in dit rapport. De resultaten van deze analyse wijzen derhalve op het bestaan van *ruimtelijke* spillovers op een gedesaggregeerd *ondernemingsniveau*.<sup>6</sup>

**Tabel 7:** Regressie-analyse hefboomwerking

	Alle bedrijven		10% grootste bedrijven	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	OLS	IV	OLS	IV
$\Delta L_{it}^D$	-0.063 (0.038)	0.546*** (0.185)	-0.079** (0.036)	0.421** (0.201)
$N$	11,544	11,544	808	808
$\bar{R}^2$	0.158		0.134	
Robuust	✓	✓	✓	✓
Jaar FE	✓	✓	✓	✓
Bedrijf FE	✓	✓	✓	✓

Robuuste standaardfouten tussen haakjes

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

## 5.2. Hefboomwerking per sector

Het bovenstaande resultaat van een halve VTE per bijkomende digitale VTE kan beschouwd worden als een gemiddelde voor het geheel van de Vlaamse economie. De vraag kan gesteld worden hoe omvangrijk de sectorspecifieke jobmultiplicatoren van de digitale sector zijn, m.a.w. de bijkomende tewerkstelling in niet-digitale ondernemingen afzonderlijk geschat op basis van vergelijking (6) voor iedere NACE tweecijfersector in de steekproef. De resultaten van deze benadering die een mogelijke *heterogene* multiplicatorwerking in beeld brengt, worden weergegeven in figuur 7 en tabel 8, maar dit enkel voor de sectoren waarvoor de resultaten statistisch significant zijn.<sup>7</sup> Ter vergelijking wordt tevens de multiplicator voor het geheel van de Vlaamse economie (0,5) hernomen onder de fictieve sector met NACE code –1, en de gemid-

<sup>6</sup>Deze studie schat m.a.w. *lokale* jobmultiplicatoren in de nabijheid van digitale ondernemingen, daar waar [Goos et al. \(2018b\)](#) een economiebrede multiplicator voor hoogtechnologische sectoren berekenen.

<sup>7</sup>Figuur 9 in bijlage geeft de resultaten voor alle sectoren weer.

delde sectorspecifieke multiplier (0,16) (gewogen op basis van het aandeel in de tewerkstelling) met fictieve sector met NACE code 0. We stellen vast dat

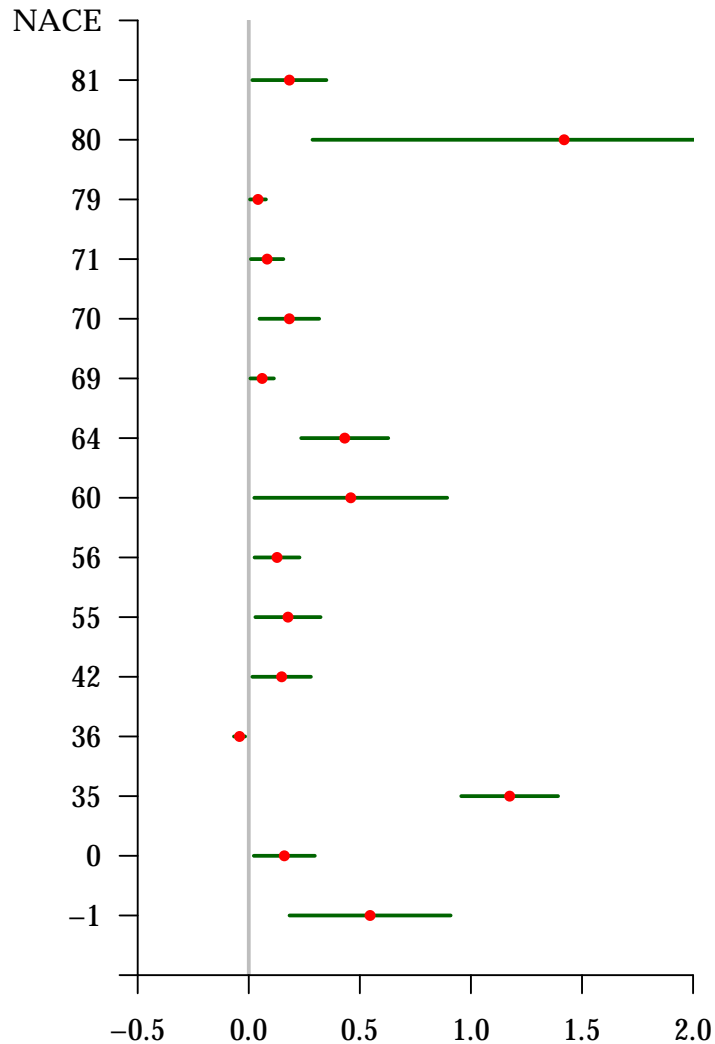
- het merendeel van de sectorspecifieke multiplicatoren positief (en significant) zijn, wat wijst op een positieve hefboomwerking van de digitale sector;
- de sectorspecifieke multiplicatoren doorgaans kleiner van omvang zijn dan de gemiddelde Vlaamse multiplier, wat wijst op de disproportionele bijdrage van bepaalde sectoren in de berekening van het globale Vlaamse resultaat;
- de sectoren met statistisch significante multiplicatoren ondergebracht kunnen worden bij civiel-technische werken (bouw van wegen, bruggen, ...) en nutsbedrijven enerzijds en dienstensectoren anderzijds, wat wijst op een bijzondere vorm van verwevenheid van de digitale sector met de rest van de Vlaamse economie, en dat
- twee sectoren, NACE 35 (productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht) en NACE 80 (beveiliging- en opsporingsdiensten), er met multiplicatoren van respectievelijk 1,17 en 1,42 duidelijk boven het gewogen sectorgemiddelde van 0,16 uitsteken.

**Tabel 8:** Sectorspecifieke jobmultiplicatoren

NACE	activiteit	multiplier	ondergrens	bovengrens
-1	Vlaanderen	0.55	0.18	0.91
0	gemiddelde multiplier	0.16	0.02	0.30
35	elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht	1.17	0.96	1.39
36	winning, behandeling en distributie van water	-0.04	-0.07	-0.02
42	wegen, bruggen en andere civiel-technische werken	0.15	0.02	0.28
55	verschaffen van accommodatie	0.18	0.03	0.32
56	verschaffen van maaltijden	0.13	0.03	0.23
60	radio en tv	0.46	0.02	0.89
64	financiële activiteiten	0.43	0.24	0.63
69	vrije beroepen	0.06	0.01	0.11
70	hoofdkantoren	0.18	0.05	0.32
71	architecten en ingenieursactiviteiten	0.08	0.01	0.16
79	reisbureaus en toerisme	0.04	0.01	0.08
80	beveiliging- en opsporingsdiensten	1.42	0.29	2.55
81	diensten voor gebouwen en landschappen	0.18	0.02	0.35

**Bron:** Bureau van Dijk (2023), RSZ, KBO, eigen berekeningen.

**Opm.:** deze tabel herneemt de geschatte multiplier met de onder- en bovengrens van zijn 95% betrouwbaarheidsinterval. Enkel statistisch significante resultaten ( $p < 0.05$ ) worden hernoemen.



**Figuur 7:** Jobmultiplier van de digitale sector. Deze figuur herneemt de NACE tweecijfersectoren waarvoor de geschatte jobmultiplier statistisch significant verschillend is van nul. De multiplier wordt voorgesteld door een rood punt (●), zijn 95% betrouwbaarheidsinterval door een groen lijnsegment (—). De verticale grijze lijn stelt de nulhypothese  $H_0 : \alpha_1 = 0$  voor (geen multiplicatoreffect); indien het overeenkomstige betrouwbaarheidsinterval deze nulwaarde bevat, is het resultaat niet statistisch significant verschillend van nul. NACE sectoren: -1 (Vlaanderen), 0 (gemiddelde multiplier), 35 (productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht), 36 (winning, behandeling en distributie van water), 42 (bouw van wegen, bruggen en andere civiel-technische werken), 55 (verschaffen van accommodatie), 56 (verschaffen van maaltijden), 60 (radio en tv), 64 (financiële activiteiten), 69 (vrije beroepen), 70 (hoofdkantoren), 71 (architecten en ingenieursactiviteiten), 79 (reisbureaus en toerisme), 80 (beveiliging- en opsporingsdiensten) en 81 (diensten voor gebouwen en landschappen).



## 6. Besluit

Dit rapport bestudeert de nabijheidseffecten tussen de digitale sector en de rest van de Vlaamse economie aan de hand van tewerkstellings- en locatiegegevens op vestigingsniveau en het concept van een ruimtelijke invloedssfeer. Dit concept identificeert en groepeert voor iedere vestiging uit de digitale sector alle niet-digitale ondernemingen die zich binnen een bepaalde afstand van deze vestiging bevinden. In dit opzicht onderscheidt het huidige rapport zich van voorgaande studies die gebruik maken van sectorale, ruimteloze gegevens om de multiplierwerking van bepaalde ondernemingen en/of sectoren te bestuderen.

Op basis van deze ruimtelijke afbakening wordt het verband tussen tewerkstelling bij niet-digitale ondernemingen en de afstand tot de dichtstbijgelegen digitale vestiging bestudeerd om de locatiepatronen van beide types van ondernemingen in kaart te brengen. Vervolgens wordt de hefboomwerking van de digitale sector geschat aan de hand van de jobmultiplier die de bijkomende tewerkstelling bij niet-digitale ondernemingen meet naar aanleiding van de toename van tewerkstelling in een nabijgelegen digitale onderneming. De belangrijkste bevindingen van deze studie zijn dat

- digitale bedrijven zich eerder in de buurt van grotere ondernemingen vestigen;
- er een afweging bestaat tussen de groei in tewerkstelling en de afstand tot digitale ondernemingen, een interactie tussen positieve en negatieve spillovers waarbij digitale vestigingen zich vaak dicht bij snelgroeiende bedrijven vestigen;
- iedere bijkomende VTE in een nabijgelegen digitale vestiging aanleiding geeft tot een toename van de lokale niet-digitale tewerkstelling in de directe omgeving ten belope van een halve VTE, en dat
- de positieve hefboomwerking van de digitale sector zich op sectoraal niveau beperkt tot ondernemingen in civiel-technische werken, nutsbedrijven en ondernemingen in bepaalde dienstensectoren.

## Referenties

- Baert, L. en Reynaerts, J. (2018), “De effecten van agglomeratie-externaliteiten op productiviteit in Vlaanderen,” *Beleidsrapport STORE-17-013*, Steunpunt Economie en Ondernemen, URL <https://steunpunt-economie-ondernemen.be/publicaties-1/b-beleidsevaluatie/2017-congestieinvlaanderen-v2.pdf>. [1, 4, 24]
- Bartik, T.J. (1992), *Who Benefits from State and Local Economic Development Policies?*, W. E. Upjohn Institute for Employment Research, Kalamazoo, Michigan. [16]
- Bureau van Dijk (2023), “Orbis,” dataset, <https://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/data/international/orbis>. [18]
- Dhyne, E., Konings, J., Van den Bosch, J. en Vanormelingen, S. (2020), “The Return on Information Technology. Who Benefits Most?” *Information Systems Research* 32(1), 194–211. [1]
- Goldsmith-Pinkham, P., Sorkin, I. en Swift, H. (2020), “Bartik Instruments: What, When, Why, and How,” *American Economic Review* 110(8), 2586–2624. [16]
- Goos, M., Konings, J. en Vandeweyer, M. (2018a), “Employment Growth in Europe: The Roles of Innovation, Local Job Multipliers and Institutions,” *Discussion Paper 12868*, CEPR. [15]
- (2018b), “Local High-Tech Job Multipliers in Europe,” *Industrial and Corporate Change* 27(4), 639–655. [1, 17]
- Gorrens, B., Reynaerts, J. en Vanschoonbeek, J. (2023), “Hefboomwerking Speerpuntclusters. Spillover-effecten op ondernemingsniveau,” *Beleidsrapport STORE-23-019*, Steunpunt Economie en Ondernemen. [1, 3, 6]
- Gorrens, B. en Vanschoonbeek, J. (2022), “Hefboomwerking Speerpuntclusters. Spillover-effecten op sectorniveau,” *Beleidsrapport STORE-22-018*, Steunpunt Economie en Ondernemen. [1]
- Moretti, E. (2012), “Local Multipliers,” *American Economic Review* 100(2), 1–7. [1, 15]
- Moretti, E. en Thulin, P. (2013), “Local Multipliers and Human Capital in the United States and Sweden,” *Industrial and Corporate Change* 22(1), 339–362. [15]
- Moretti, E. en Wilson, D.J. (2014), “State Incentives for Innovation, Star Scientists and Jobs: Evidence from Biotech,” *Journal of Urban Economics* 79, 20–38. [15]

OESO (2007), "Information Economy – Sector Definitions Based on the International Standard Industry Classification (ISIC 4)," *beleidsrapport*, Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling, URL <https://www.oecd.org/sti/38217340.pdf>. [23]

——— (2015), *OECD Digital Economy Outlook 2015*, OECD Publishing, Paris. [4]

Putseys, A. en Reynaerts, J. (2022), "De digitale sector in Vlaanderen," *Beleidsrapport STORE-22-025*, Steunpunt Economie en Ondernemen. [4]

——— (2023), "De digitale sector in Vlaanderen – Update 2023," *Beleidsrapport STORE-23-025*, Steunpunt Economie en Ondernemen. [1, 4, 23]

Vincenty, T. (1975), "Direct and Inverse Solutions of Geodesics on the Ellipsoid with Application of Nested Equations," *Survey Review* 23(176), 88–93. [5]

## A. Bijkomende figuren en tabellen

**Tabel 9:** OESO-definitie van de digitale sector (ISIC Rev. 4 – NACE Rev. 2)

ISIC code	NACE code	Beschrijving
2610	2611	Vervaardiging van elektronische componenten
	2612	Vervaardiging van elektronische printplaten
2620	2620	Vervaardiging van computers en randapparatuur
2630	2630	Vervaardiging van communicatieapparatuur
2640	2640	Vervaardiging van consumentenelektronica
2680	2680	Vervaardiging van magnetische en optische media
4651	4651	Groothandel in computers, randapparatuur en software
4652	4652	Groothandel in elektronische en telecommunicatieonderdelen en -apparatuur
5820	5821	Uitgeverijen van computerspellen
	5829	Uitgeverijen van andere software
6110	6110	Bekabelde telecommunicatie
6120	6120	Draadloze telecommunicatie
6130	6130	Satellietgebaseerde telecommunicatie
6190	6190	Overige telecommunicatieactiviteiten
6201	6201	Software ontwikkeling
6202	6202	Computeradviesdiensten
	6203	Beheer van computerfaciliteiten
6209	6209	Andere activiteiten inzake informatietechnologie en computerdiensten
6311	6311	Gegevensverwerking, hosting en aanverwante activiteiten
6312	6312	Internetportalen
9511	9511	Herstellen van computers en randapparatuur
9512	9512	Herstellen van communicatieapparatuur

**Opm.:** deze tabel herneemt de lijst van bedrijfstakken die volgens de definitie van de OESO deel uitmaken van de digitale sector. Onderverdeling van ISIC Rev. 4-codes 2610, 5820 en 6202 naar overeenkomstige NACE Rev. 2-codes o.b.v. concordantietabel 10.

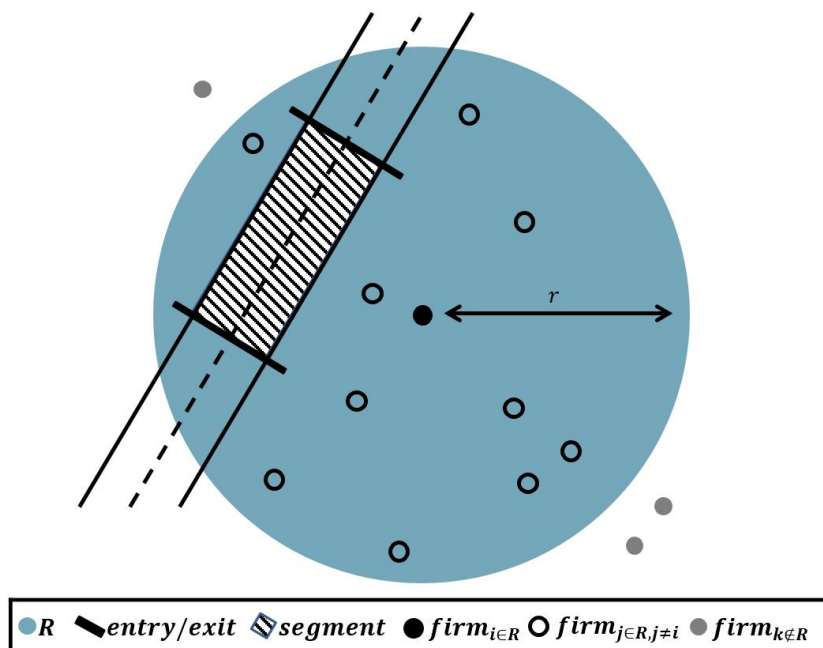
**Bron:** OESO (2007), Putseys en Reynaerts (2023).

**Tabel 10:** Concordantie ISIC Rev. 4 – NACE Rev. 2

ISIC Rev. 4	NACE Rev. 2	Beschrijving
2610	2611	Vervaardiging van elektronische componenten
	2612	Vervaardiging van elektronische printplaten
5820	5821	Uitgeverijen van computerspellen
	5829	Uitgeverijen van andere software
6202	6202	Computeradviesdiensten
	6203	Beheer van computerfaciliteiten

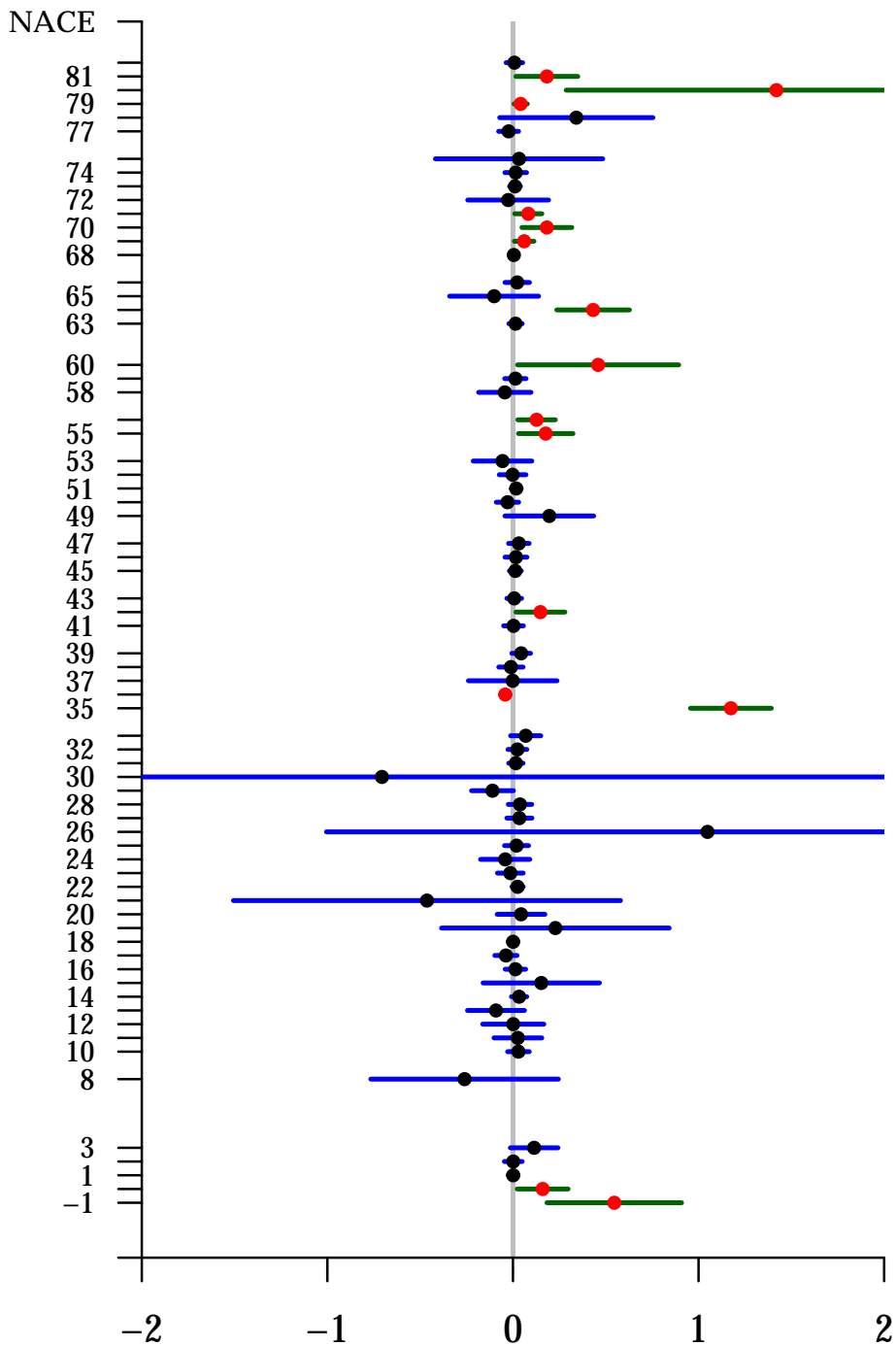
**Opm.:** deze tabel herneemt de ISIC Rev. 4-sectoren waarvoor een aparte onderverdeling binnen NACE Rev. 2 bestaat.

**Bron:** OESO (2007), Putseys en Reynaerts (2023).



**Figuur 8:** Ruimtelijke invloedssfeer van een vestiging. Deze figuur stelt de ruimtelijke invloedssfeer  $R$  van vestiging  $i$  voor als een blauwe cirkel met straal  $r$  met de locatie van de vestiging (zwart punt,  $\bullet$ ) als oorsprong van de cirkel. Locaties van nabijgelegen vestigingen  $j = 1, \dots, J$  met  $j \neq i$  binnen de invloedssfeer  $R$  worden voorgesteld als cirkels ( $\circ$ ), grijze punten ( $\bullet$ ) stemmen overeen met locaties van vestigingen  $k = 1, \dots, K$  buiten de invloedssfeer. Nabijgelegen snelwegen en op- en afritten worden voorgesteld in zwart met specifieke snelwegsegmenten als doorstreepte zone.

**Bron:** Baert en Reynaerts (2018).



**Figuur 9:** Jobmultiplier per NACE sector. Deze figuur geeft op de horizontale as de geschatte jobmultiplier van de digitale sector weer voor iedere NACE tweecijfersector in de steekproef (op de verticale as) samen met zijn 95% betrouwbaarheidsinterval. De verticale grijze lijn stelt de nulhypothese  $H_0 : \alpha_1 = 0$  voor; indien het overeenkomstige betrouwbaarheidsinterval deze nulwaarde bevat, is het resultaat niet statistisch significant verschillend van nul. Statistisch significante resultaten worden weergegeven door een rood punt (•) en een groen betrouwbaarheidsinterval (—), niet-significante resultaten door een zwart punt (•) en een blauw betrouwbaarheidsinterval (—). De multiplier voor Vlaanderen en de gemiddelde sectorspecifieke multiplier worden respectievelijk voorgesteld onder de NACE codes -1 en 0.