



Planbureau voor de Leefomgeving

dialogic
innovatie • interactie



Cross-overs en industriebeleid

In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken

Project:

2015.073

Publicatienummer:

2015.073-1527

Datum:

Utrecht, september 2015

Auteurs:

Dialogic

Dr. ir. Matthijs Janssen

Jaap Veldkamp MSc

Planbureau voor de Leefomgeving

Dr. Anet Weterings

Inhoudsopgave

1	Cross-overs en industriebeleid	5
1.1	Introductie	5
1.2	Van sectorale naar cross-sectorale focus	6
1.3	Samenhang tussen economische activiteiten	7
1.4	Cross-specialisatie	9
1.5	Onderzoeksdoel	11
1.6	Leeswijzer	11
2	Data en methodologie	13
2.1	Data	13
2.2	Methodologie voor het bepalen van cross-over centraliteit	16
3	De Nederlandse Topsectoren	21
3.1	Positie van de Topsectoren in de Nederlandse 'industry space'	21
3.2	Cross-overs in en tussen de Topsectoren	29
4	Cross-overs in perspectief	41
4.1	Indicatoren voor economische prestatie	41
4.2	Centraliteit op basis van loonkosten	43
4.3	Centraliteit op basis van productiviteit en toegevoegde waarde	47
4.4	Centraliteit op basis van R&D-investeringen	49
5	Conclusies	51
	Bijlagen	57

1 Cross-overs en industriebeleid

1.1 Introductie

Bij het sturen van een economie kunnen overheden verschillende rollen aannemen, variërend van kaderscheppend tot het bieden van gerichte steun aan specifieke soorten bedrijvigheid. Hoewel het debat over de noodzaak van industriebeleid zelden verstilt, is het recentelijk weer opgeblaaid door publicaties als Mazzucato's 'The Entrepreneurial State'¹. Hierin wordt uiteengezet hoezeer overheden van belang zijn geweest voor enkele innovatietrajecten die de wereld de afgelopen eeuw ingrijpend veranderd hebben. Het zijn vaak bedrijven die overgaan tot het experimenteren met nieuwe producten en diensten, maar de snelheid en richting van dergelijke ontwikkelingen zijn zeker gevoelig voor overheidsbeleid.

Het geloof dat overheden innovatie kunnen aanjagen is wijdverspreid. Er is echter geen consensus over *hoe* dit het best gedaan kan worden. De geschiedenis leert dat er geen gegarandeerd succes is wanneer overheden ervoor kiezen hun sterkste economieën te ondersteunen, of juist nieuwe speerpunt domeinen proberen te selecteren. Het blijkt een moeilijke opgave te zijn om een strategie te formuleren over wie en op welke manier steun te leveren. Zoals Foray et al.² al aangaven toen ze hun 'smart specialisation'-concept introduceerden: er is behoefte aan perspectieven die beleidsmakers kunnen gebruiken om industriebeleid op een slimme manier vorm te geven.

Eén manier om modern industriebeleid (c.q. innovatiebeleid) invulling te geven is door te focussen op de raakvlakken tussen sectoren. Dergelijke 'cross-overs' zijn van belang als het gaat om het bevorderen van kennisuitwisseling en innovatie. De essentie van cross-overbeleid is dat beleidsmakers economische ontwikkeling kunnen sturen door verbindingen te leggen tussen sectoren die normaliter nauwelijks met elkaar interacteren. Indien die sectoren bedrijven herbergen die in de voorhoede van hun kennisdomein opereren, is het aannemelijk dat er potentiële doorbraakinnovaties kunnen ontstaan wanneer de sectoren elkaar beter weten te vinden. Vanuit het oogpunt van wegnemen van coördinatiefalen en bevorderen van kennisoverlovers - beide een belangrijke voorwaarde voor het optimaal functioneren van innovatiesystemen - ligt hier een belangrijke beleidsuitdaging.

Binnen het Nederlandse innovatiebeleid zien we dat de ministeries van EZ en OCW met hun Bedrijvenbeleid, in gang gezet in 2012, relatief veel aandacht schenken aan de Topsectoren.³ Dit beleid richt zich op negen Topsectoren, die samen 25% van de bedrijven maar 87% van de R&D investeringen vertegenwoordigen.⁴ In het briefadvies bij haar studie 'Balans van de topsectoren' stelde de AWTI in 2013 dat EZ en OCW er goed aan zouden doen meer aandacht

¹ Mazzucato, M. (2013), *The Entrepreneurial State: debunking public vs. private sector myths*, Anthem Press: London, UK, ISBN 9780857282521

² Foray, D., David, P.A., and Hall, B. (2009) *Smart specialisation – the concept*, Knowledge Economists Policy Brief No. 9.

³ Ondanks de uitvoerige beleidsaandacht gaat er maar relatief weinig budget naar het Topsectorenbeleid. Voor details hierover, zie de [Beleidsdoorlichting Bedrijvenbeleid](#) die in mei 2015 aangeboden is aan de kamer.

⁴ CBS (2014). *Monitor Topsectoren 2014*.

te vestigen op sector-overschrijdende vraagstukken.⁵ Niet lang daarna zijn er naast de negen Topsectoren ook drie sectordoorsnijdende thema's aangewezen, te weten: ICT, nanotechnologie en biobased economy.

Het ontwikkelen van actieagenda's voor sectordoorsnijdende thema's is een eerste stap naar gericht cross-overbeleid. Om doeltreffend en doelmatig beleid te ontwikkelen is het echter van groot belang dat er nog meer duidelijkheid ontstaat over wat de meest relevante cross-overs zijn (in het algemeen en in de Nederlandse economie in het bijzonder), hoe ze kunnen figureren in economische ontwikkeling en welk soort interventie daar het best bij past. In dit rapport beschrijven we waarom cross-sectoraal beleid van belang is, en welke kennisgebieden op grond hiervan bijzondere aandacht verdienen in het Nederlandse innovatiebeleid.

1.2 Van sectorale naar cross-sectorale focus

Bij het invulling geven aan industriebeleid wordt er traditioneel veel aandacht gevestigd op de economische (en/of wetenschappelijke) zwaartepunten van een land of regio, zoals de Topsectoren in Nederland. Dat een sector zich ontwikkeld heeft tot Topsector wil echter niet per se zeggen dat zij ook in de toekomst goed zal presteren. Gevestigde partijen zijn soms geneigd om lang vast te blijven houden aan de producten waar ze groot mee zijn geworden. Daarnaast zijn ze vaak ook goed gepositioneerd om te lobbyen voor steun vanuit de overheid. Dit brengt het risico met zich mee dat publieke middelen worden ingezet voor behoud van economische activiteiten die eigenlijk niet langer levensvatbaar zijn. Ook is er een kans dat naburige economieën inzetten op min of meer dezelfde sterktes.⁶

Om het succes van een kenniseconomie te verduurzamen, is het van belang dat ook bedrijven uit bestaande specialisaties geprikkeld worden om zich te blijven aanpassen aan veranderende marktcondities. Dergelijke transformaties vergen dat die bedrijven experimenteren met kennis en producten die nieuw voor ze zijn. Aangezien zwaartepuntsectoren doorgaans opgebouwd zijn uit samenhangende en dus qua kennisbasis homogene economische activiteiten (waartussen relatief veel kenniscirculatie plaatsvindt), is het belangrijk dat bedrijven ook buiten hun eigen sector naar bruikbare kennis zoeken. We weten immers dat radicalere innovatie en economische vernieuwing zich vooral voordoen wanneer er originele recombinate van kennis plaatsvindt.⁷

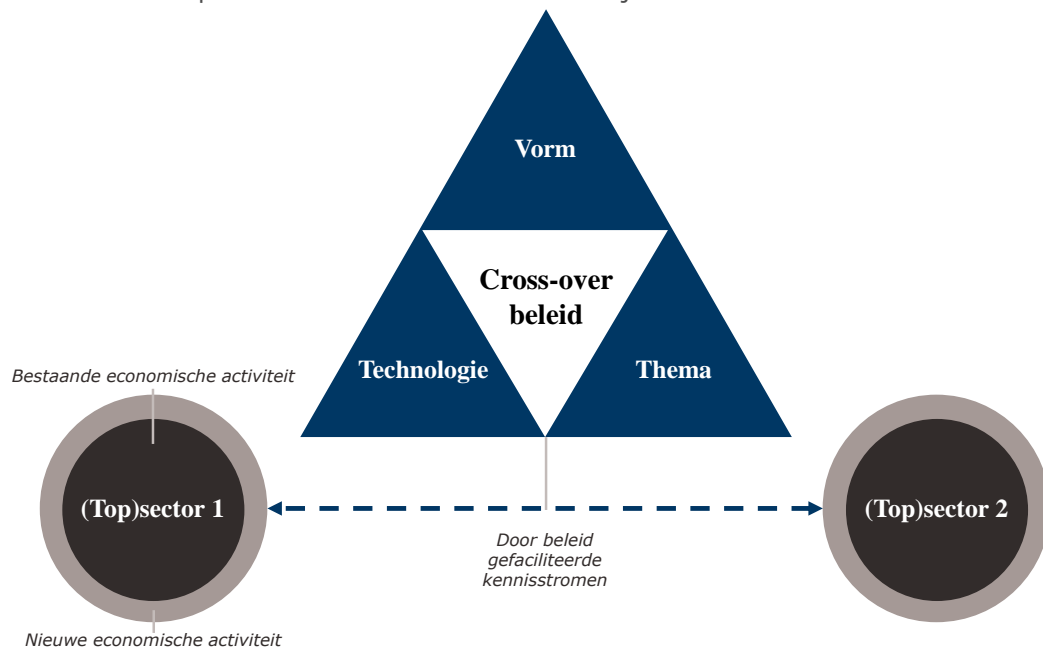
Het feit dat het voor bedrijven lastig is om te identificeren wat bruikbare kennis is, en om die kennis ook daadwerkelijk te absorberen en toe te passen, maakt dat er een concreet aangrijpingspunt is voor innovatiebeleid. Dit aangrijpingspunt bestaat uit het aanbieden van beleidsinterventies die faciliteren dat bedrijven uit verschillende niet-concurrerende, maar vooralsnog ook niet-samenwerkende, (Top)sectoren kennis uitwisselen. Voorbeelden van dergelijke cross-sectorale interventies zijn kennisplatforms of onderzoeksinfrastructuren die toelaten dat bedrijven samenkomen om meer te leren over het gebruiken en toepassen van bijvoorbeeld 3D-printen, robotisering of diensten-gebaseerde business modellen. Ook kunnen bedrijven gestimuleerd worden om vanuit hun eigen discipline bij te dragen aan maatschappelijke problemen (zoals de AWTI in haar advies uit 2013 reeds suggereerde). De interactie die zo tot stand komt kan vervolgens leiden tot nieuwe economische activiteit in de deelnemende sectoren, of zelfs de kiem vormen van geheel nieuwe sectoren. Dit is weer gegeven in onderstaande figuur. Zoals getoond behelst cross-over beleid een bepaalde

⁵ AWI (2013). Eerste observaties uit '[Balans van de topsectoren](#)'.

⁶ Jacobs, D. (2000). Industriebeleid in de kenniseconomie. In: IWT-Vlaanderen, Clusterbeleid als hefboom tot innovatie. IWT.

⁷ Fleming, L. (2001). Recombinant uncertainty in technological space. *Management Science*, 47(1), 117-132.

beleidsvorm (e.g. onderzoeksfaciliteit) die gericht is op een thema en/of technologie met relevantie voor de specialisaties die normaliter nauwelijks interacteren.



Figuur 1: Cross-over beleid als katalysator voor kennisstromen tussen (Top)sectoren.

1.3 Samenhang tussen economische activiteiten

Om te bepalen waar raakvlakken zitten tussen (zwaartepunt)sectoren is het nodig om te begrijpen hoe de economische structuur - van een land, of in het algemeen - in elkaar steekt. Recentelijk is er onder wetenschappers en beleidsmakers toenemende mate aandacht voor 'gerelateerdheid'.⁸ Dit begrip geeft aan in hoeverre bepaalde economische activiteiten qua benodigde kennis op elkaar lijken.

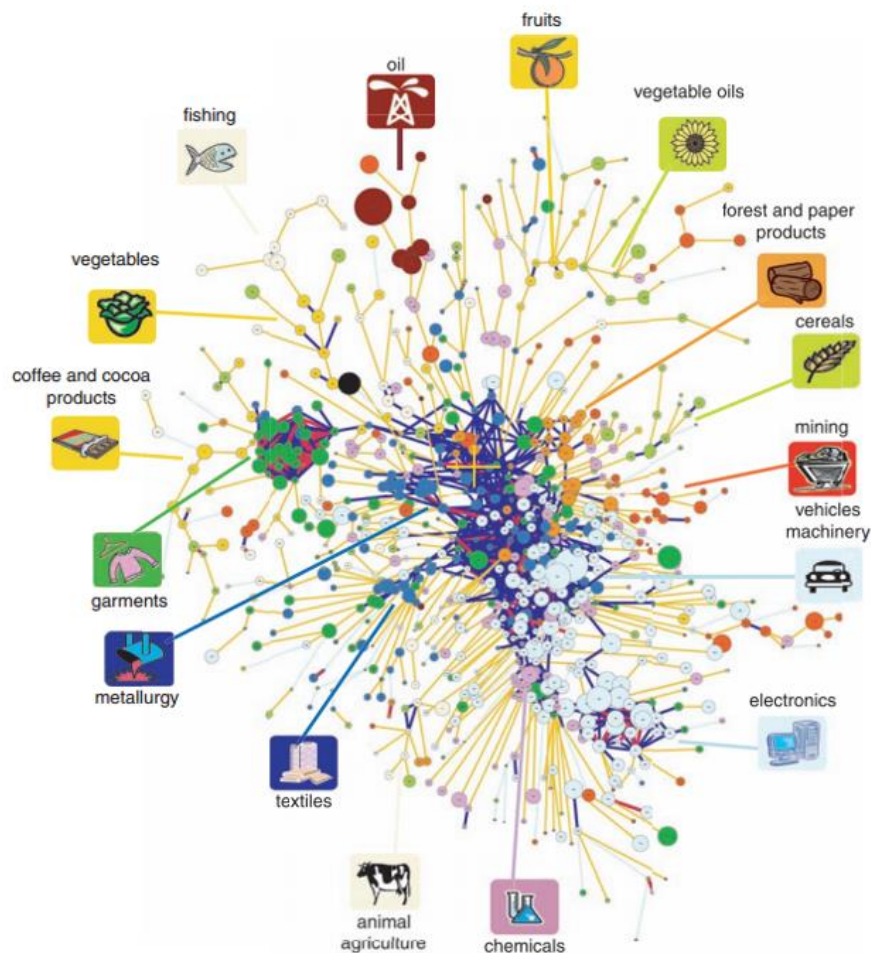
We kunnen gerelateerdheid tussen activiteiten meten door gebruik te maken van hiërarchisch ingerichte industrie classificaties ("activiteiten dicht bij elkaar in de hiërarchie lijken op elkaar"), van overeenkomstigheden in economische *inputs* (bijv. onevenredig veel arbeidsmobiliteit van één sector naar een andere) of van overeenkomstigheden in economische *outputs* (bijv. het relatief vaak samen voorkomen van twee producten in uitwaartse handelsstromen). De betekenis van gerelateerdheid varieert naar gelang de manier waarop ze gemeten wordt. Bij het monitoren van arbeidsmobiliteit is de aanname dat de patronen zicht geven op de overeenkomstigheden in kennis en vaardigheden die nodig zijn om in bepaalde sectoren actief te kunnen zijn. Dit noemen we *skill-gerelateerdheid*. Het is ook mogelijk om te kijken welke combinaties van IPC-klassen vaak voortkomen in de octrooien; dit geeft zicht op *technologische gerelateerdheid*.

Een krachtige illustratie van het gerelateerdheidsdenken is de zogenaamde *product space* van Hidalgo et al.⁹ Door na te gaan welke combinaties van producten een land onevenredig vaak exporteert is het mogelijk om vast te stellen welke producten op elkaar lijken. Dit kunnen we visualiseren door een netwerk te tekenen waarin producten de knooppunten zijn, en de lijnen een representatie zijn van de gerelateerdheid ertussen. Een dergelijke kaart van het

⁸ Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697.

⁹ Hidalgo, C., Klinger, B., Barabasi, A.-L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317, 482-487.

productlandschap verschaft een basis om te plotten waar een bepaald land sterk in is. Het blijkt over het algemeen zo te zijn dat ontwikkelingslanden zich vooral bezighouden met producten in bepaalde perifere hoeken van de product space, terwijl geavanceerde economieën ook in staat zijn hoogwaardige producten te produceren waarin verschillende soorten kennis gecombineerd wordt. Dergelijke producten bevinden zich in het centrum van de product space. In de praktijk is het zelden mogelijk dat landen met een in de periferie gepositioneerd export-portfolio zomaar kunnen besluiten om plots ook complexe producten te maken (en daar succesvol mee te concurreren); hun economie evolueert eerder stapsgewijs van buiten naar binnen.



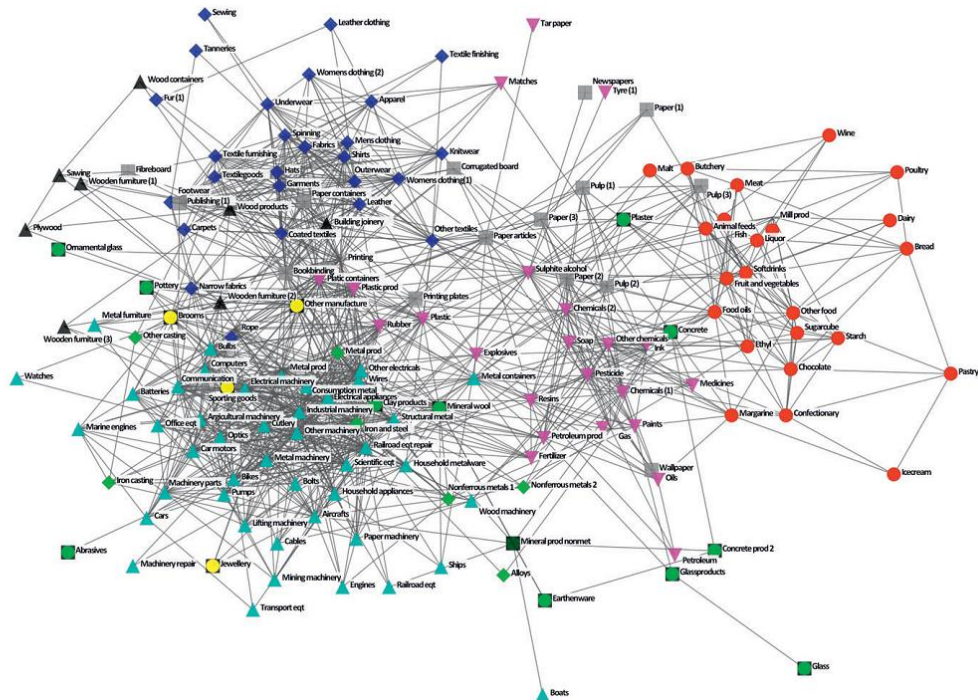
Figuur 2: De product space. (bron: Hidalgo et al., 2007)

Doordat de product space is geconstrueerd op basis van handelsstromen waarin enkel goederen voorkomen bevat zij enkel fysieke producten. Een variant hierop is de industry space die Neffke et al.¹⁰ construeerden met behulp van arbeidsmobiliteitgegevens. Wanneer er buitensporig veel werknemers wisselen van de ene sector naar de andere is er sprake van skill-gerelateerdheid. Onderstaande figuur toont de Zweedse industry space voor enkel de maakindustrie, maar latere studies omvatten ook commerciële en publieke dienstverlening. Doordat de bedrijfstakken in de figuur gekleurd zijn op basis van de sector waartoe ze behoren, kunnen we direct zien in hoeverre de gebruikte industriestructuur werkelijk een valide

¹⁰ Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011). How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic Geography*, 87, 237-265.

afspiegeling is van verschillende soorten economische activiteit. Het cluster¹¹ rechts blijkt een coherent domein van onderling gerelateerde activiteiten te zijn, in dit geval met betrekking tot voedselproductie. Ook bedrijfstakken die geclassificeerd zijn als maakindustrie (linksonder) en textielindustrie (linksboven) lijken op elkaar als we kijken hoe werknemers zich in hun carrière door de economie verplaatsen. Chemie (midden) is een voorbeeld van een sector met een diffuus karakter: bedrijfstakken uit dit domein lijken vaak meer op de bedrijfstakken uit andere sectoren dan op andere Chemie-bedrijfstakken.

Over het algemeen wordt aangenomen dat de product space en industry space redelijk robuust zijn. Uiteraard kunnen er per land en per observatieperiode wel enige verschillen bestaan.



Figuur 3: De industry space van de Zweedse maakindustrie 1969–2002. (bron: Neffke et al., 2011)

1.4 Cross-specialisatie

Beleid gericht op het faciliteren van kennisspillovers kan op een generieke manier ingevuld worden, zonder rekening te houden met specifieke eigenschappen van de lokale economie. Men kan bijvoorbeeld denken aan innovatievouchers voor interactie tussen bedrijfsleven en onderzoeksorganisaties, of aan subsidies voor onderzoeksprojecten waarbij partijen uit verschillende maar willekeurige sectoren samenwerken. Met behulp van informatie over hoe economische structuren zijn opgebouwd is het echter ook mogelijk om gericht te werk te gaan, en extra nadruk te leggen op kennisstromen die relatief veel potentie hebben om tot radicale en succesvolle kennisrecombinatie te leiden. De uitdaging is in dat geval het identificeren van cross-overs die naar verwachting een innovatie-aanjagende werking hebben wanneer er beleid op wordt gevoerd.

Zoals eerder gesteld lopen bedrijven in zwaartepuntsectoren het risico dat ze zich enkel bezig houden met ontwikkelingen in hun eigen domein. Recent onderzoek naar economische

¹¹ Bedoeld wordt hier cluster in de zin van 'technology cluster' van verbonden soortgelijke activiteiten (Neffke et al., 2011); dit is niet noodzakelijkerwijs ook een geografisch cluster.

ontwikkeling heeft laten zien dat economieën evolueren via een vertakkingsproces, branching¹² genaamd, waarbij bedrijven uit een bepaalde bedrijfstak gebruik maken van kennis uit (en zich ontpoppen tot) gerelateerde bedrijfstakken. Inzicht in welke bedrijfstakken gerelateerd zijn is zonder meer bruikbaar voor veerkrachtig arbeidsmarktbeleid¹³, maar in context van industrie- en innovatiebeleid is het relevanter om te weten hoe aanwezige kennis het best benut en verder ontwikkeld kan worden. De essentie van cross-overbeleid is dat er een brug geslagen wordt tussen verschillende 'knowledge bases', in plaats van dat er steun gegeven wordt aan branching *binnen* bestaande sterkten. Alleen al het feit dat veel overlap zit in de afzonderlijke sectoren waar regio's op inzetten maakt dat het slim is om het industriebeleid een origineel profiel te geven door naar unieke combinaties van sterkten te kijken.

Aangezien bedrijven in die zwaartepuntsectoren op de 'knowledge/technologie frontier' opereren weten zij goed wat de laatste stand van zaken is, wat de grootste problemen in hun kennisdomein zijn en hoe die het best aangepakt kunnen worden. Door hoogwaardige en beproefde kennis uit meerdere ongerelateerde sectoren bijeen te laten komen ontstaan er mogelijkheden voor het doen van baanbrekende inventies en, uiteindelijk, innovaties.¹⁴ Een probleem dat zich voordoet is dat partijen uit ongerelateerde zwaartepuntsectoren per definitie moeite hebben om elkaars kennis te begrijpen. Wanneer de cognitieve afstand tussen specialisaties groot is, betekent dat niet enkel dat partijen moeite hebben om met elkaar te communiceren. Beseffen wat de specialisaties aan elkaars kennis kunnen hebben wordt al moeilijk als er maar weinig overlap in de respectievelijke kennisbasis is. Het feit dat het voor partijen uit ongerelateerde specialisaties onnatuurlijk is om elkaar toch op te zoeken maakt dat overheidsinterventie hier effectief kan zijn. De situatie vraagt dus om een soort cross-overbeleid waarbij gefocust wordt op het creëren van verbindingen tussen specialisaties: cross-specialisatie.¹⁵

Voortbouwend op het idee van de industry space kunnen we cross-overbeleid, inclusief de cross-specialisatie variant, visualiseren met behulp van een netwerkfiguur. De groene en blauwe bedrijfstakken in onderstaand netwerk(-fragment) staan voor specialisaties. De aanname is dat de aanwezigheid van de roodgekleurde bedrijfstak, die een 'structural hole' in het netwerk vult, ervoor kan zorgen dat er kennis vloeit tussen de twee specialisaties. De relevantie van de rode cross-over stijgt naarmate de verbondenheid met de specialisaties toeneemt, naarmate de specialisaties van groter economisch belang zijn en vooral over meer hoogwaardige kennis beschikken, en naarmate de specialisaties in kwestie meer van elkaar verschillen. Organisaties die in een dergelijke cross-over actief zijn, zijn optimaal gepositioneerd om kennis uit beide specialisaties te absorberen. Afgaande op eerder aangehaalde bewijsvoering kunnen we stellen dat bedrijven in de cross-over bij uitstek in de gelegenheid zijn om doorbraakinnovaties te realiseren door waardevolle maar weinig gezamenlijk voorkomende kennis te combineren. Hier kan vervolgens weer nieuwe economische variëteit uit ontstaan. Ook zou het zo kunnen zijn dat de specialisaties zelf nog sterker en innovatiever worden, wanneer kennis via de cross-over wordt doorgespeeld van de ene specialisatie naar

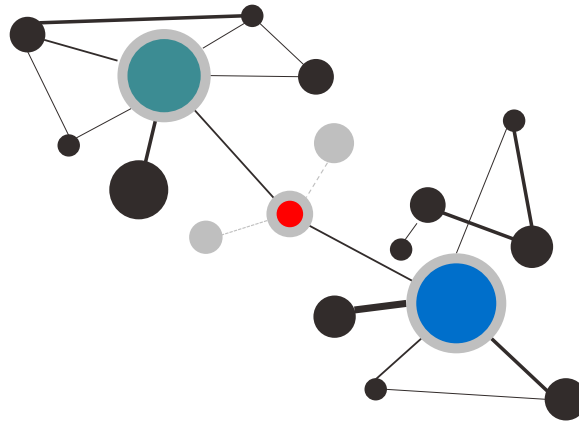
¹² Boschma, R., & Frenken, K. (2011). Technological relatedness and regional branching. In H. Bathelt, M. Feldman, & D. Kogler, *Beyond Territory. Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion and Innovation* (pp. 64-81). London and New York: Routledge.

¹³ Zie bijv. Weterings, A., D. Diodato & M. van den Berge (2013) De veerkracht van regionale arbeidsmarkten. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. In deze studie wordt middels de samenhang op de regionale arbeidsmarkt onderzocht in welke mate het in staat is schokken op te vangen als gevolg van bijv. een sluiting van een groot bedrijf.

¹⁴ Zie bijvoorbeeld: Kaplan, S., & Vakili, K. (2014). The double-edged sword of recombination in breakthrough innovation. *Strategic Management Journal*. doi:DOI: 10.1002/smj.2294

¹⁵ Janssen (2015), [Cross-specialization and structural holes: the case of the Dutch Topsectors](#). *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 15.19. Zie ook proefschrift 'Service Innovation in an Evolutionary Perspective' (Technische Universiteit Eindhoven, 2015).

de andere. Gezien de rijke potentie van kennisstromen in dit deel van het economische netwerk is het voor beleidsmakers dus zaak dat ze juist hier maatregelen treffen waarmee kennisuitwisseling gefaciliteerd wordt.



Figuur 4: Conceptualisatie van cross-specialisatie

1.5 Onderzoeksdoel

Op basis van het hierboven uiteengezette perspectief op innovatiebeleid onderzoeken we in dit rapport *welke kennisgebieden aangemerkt kunnen worden als relevante cross-overs*. In dit (verkennd) onderzoek beperken we ons in dit kader tot het aanwijzen van cross-over bedrijfstakken. De aanname is daarbij dat bedrijven in dergelijke bedrijfstakken over kennis beschikken die lijkt op de kennisbasis van aanverwante sectoren, die onderling juist weer niet op elkaar lijken.¹⁶ In hoeverre een cross-over als relevant bestempeld kan worden bezien we hier in het licht van industriebeleid gericht op het aanjagen van ongebruikelijke kennisstromen. Het identificeren van een bedrijfstak die een cross-over vormt tussen sterke maar ongerelateerde sectoren verschaft uiteindelijk een basis voor gerichte beleidsinterventies.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 lichten we toe op basis van welke data en methoden we cross-over sectoren identificeren. Door gebruik te maken van arbeidsmobiliteitsgegevens en berekeningen t.a.v. cross-over centraliteit analyseren we in hoofdstuk 3 de positie van de Topsectoren in de Nederlandse 'industry space'. Eerst laten we één overall analyse zien, daarna zoomen we in op verschillende specifieke aspecten van cross-overs:

- Gebruik van verschillende cross-over centraliteitsmaten;
- Uitwaartse versus inwaartse centraliteit;
- Cross-over centraliteit en economische groei;
- Cross-over centraliteit door de jaren heen;
- Zijn sectoren die bij meer dan één TS horen echte cross-overs?;
- Cross-over centraliteit van bedrijfstakken die *niet* tot een Topsector behoren;
- Cross-overs tussen combinaties van twee ongerelateerde Topsectoren.

¹⁶ Een aanbeveling voor verdiepend onderzoek is om kennisdomeinen en bedrijfstakken niet met elkaar te vereenzelvigen. Men zou kunnen kijken welk soort kennis of technologie de verbinding vormt tussen verschillende soorten economische activiteit.

In hoofdstuk 4 plaatsen we de analyses t.a.v. cross-overs in perspectief. Op basis van OECD-data kunnen we de economische activiteiten van Nederland in relatie brengen met de economische activiteiten wereldwijd. In welke sectoren is Nederland bovengemiddeld actief? En is dit terug te zien in de cross-overs die we identificeren?

In hoofdstuk 5 sluiten we tenslotte af met onze bevindingen.

2 Data en methodologie

2.1 Data

Economisch belang van bedrijfstakken

Het CBS heeft in haar monitor van het Topsectorenbeleid aangegeven welke bedrijfstakken tot welke Topsector gerekend kunnen worden.¹⁷ Op het laagste aggregatieniveau in de standaard bedrijfsindeling onderscheiden we in totaal 603 bedrijfstakken (4-digit SBI; 'klassen'). Volgens de CBS-classificatie kunnen we deze bedrijfstakken indelen naar één van de negen Topsectoren en de onderliggende sub-topsectoren. In een aantal gevallen valt een bedrijfstak onder twee Topsectoren. In dat geval hebben we de inhoudelijk meest passende Topsector geselecteerd bij analyses op het niveau van Topsectoren. Hieruit volgt de frequentieverdeling zoals weergegeven in Tabel 1. Ruim de helft van de bedrijfstakken is niet gerelateerd aan een Topsector. De grootste Topsector, althans qua aantal bedrijfstakken, is HTSM, gevolgd door AgriFood.

Tabel 1: Frequentieverdeling topsectoren (incl. sub-topsectoren) en bedrijfstakken, gemiddeld loon (in mln euro) in de periode 2009-2012.

	#	€ (mln) gem. loon '09-'12
Geen topsector	339	€ 182.813
AgriFood	72	€ 13.362
Groot- en detailhandel	24	€ 8.358
Primaire productie	16	€ 782
Voedingsmiddelenindustrie	32	€ 4.222
Chemie	23	€ 3.943
Aardolie-verwerking	2	€ 418
Chemische industrie	16	€ 2.446
Rubber- en kunststofindustrie	5	€ 1.079
Creatieve industrie	22	€ 4.330
Cultureel erfgoed	3	€ 504
Kunst	3	€ 483
Media en entertainmentindustrie	16	€ 3.343
Energie	8	€ 1.684
Aardgas	4	€ 725
Gerelateerde activiteiten	4	€ 959
HTSM	94	€ 18.572
Metaalindustrie	29	€ 2.538
Vervaardiging van machines en apparaten	49	€ 6.191
Vervaardiging van transportmiddelen	13	€ 1.565
Overig	3	€ 8.278
Life sciences en health	4	€ 1.417
Farmacie	2	€ 769
Medische instrumenten	2	€ 648
Logistiek	16	€ 9.471
Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	6	€ 3.243
Transport en overslag	10	€ 6.227
Tuinbouw en uitg.	14	€ 2.673
Primaire productie	9	€ 1.050
Overig	5	€ 1.624
Water	9	€ 1.912
Deltatechnologie	3	€ 637
Maritieme maakindustrie	3	€ 594
Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	3	€ 682
Speur- en ontwikkelingswerk	2	€ 1.580

¹⁷ CBS (2014). Monitor Topsectoren 2014. Afgezien van classificatie op basis van bedrijfstakken kijkt het CBS in haar monitor bij enkele Topsectoren ook naar individuele bedrijven die zijn toegevoegd aan de geselecteerde bedrijfstakken. In de voorliggende studie laten we deze aanvullingen buiten beschouwing.

De sector met de meeste bedrijfstakken betekent niet automatisch dat dit ook de grootste sector betreft. Immers, bedrijfstakken kunnen in omvang verschillen. Daarom is in de tabel ook aangegeven hoe groot elke Topsector is in termen van loonsom. We nemen hier bewust loonsom en niet werkgelegenheid, omdat er grote verschillen bestaan in salarisniveaus. De bedrijven die niet onder een Topsector vallen nemen driekwart van de loonsom voor hun rekening. Dit is relatief veel in vergelijking met het aantal bedrijfstakken dat geen onderdeel is van een Topsector (ongeveer de helft). Iets dergelijks geldt ook voor de Topsector Logistiek; hoewel het relatief weinig bedrijfstakken betreft, is de cumulatieve loonsom relatief hoog. Tenslotte hebben we de twee bedrijfstakken gerelateerd aan Speur- en ontwikkelingswerk los gepresenteerd, omdat deze door CBS aan meer dan twee Topsectoren worden toegewezen.

In het verdiepende hoofdstuk 4 maken we ook gebruik van andere indicatoren voor de economische relevantie van sectoren. Deze variabelen worden in het betreffende hoofdstuk toegelicht.

Gerelateerdheid van bedrijfstakken

Het onderzoek naar gerelateerdheid is pas in de afgelopen paar jaren tot ontwikkeling gekomen. Er zijn diverse studies die naar structuren in de Nederlandse economie kijken, maar het komt geregeld voor dat die de Nederlandse omvang van sectoren projecteren op gerelateerdheid die elders gemeten is.¹⁸

Om een zo actueel en accuraat mogelijke analyse te geven van de Nederlandse Topsectoren kijken we in dit rapport naar skill-gerelateerdheid. In navolging van de originele studies door Neffke en Henning¹⁹ meten we skill-gerelateerdheid op basis van disproportionele arbeidsstromen. Brondata hiervoor is afkomstig uit de CBS-microdata. De arbeidsstromen tussen 2009 en 2011 zijn gebaseerd op de gegevens uit het Banenbestand dat onderdeel uitmaakt van het Sociaal-Statistisch Bestand (SSB). Dit bestand bevat informatie over alle banen van alle personen die in loondienst van een in Nederland geregistreerd bedrijf zijn. Deze gegevens zijn gekoppeld aan het Algemeen Bedrijvenregister van het CBS waarin de sector (standaardbedrijfsindeling) staat vermeld van het bedrijf waar iemand werkte.

De combinatie van de beschikbare gegevens laat zien in welke sector iemand wanneer werkzaam is, en dus wanneer er sprake is van een baanwisseling tussen sectoren. Een baanwisseling is daarbij een indicatie voor een zeker verband tussen die sectoren. Tabel 2 laat per Topsector zien hoeveel verbindingen de onderliggende bedrijfstakken hebben met andere bedrijfstakken. Op de diagonaal staat het aantal verbindingen met bedrijfstakken uit de eigen Topsector. In de laatste kolom van Tabel 3 delen we (voor iedere Topsector) de verbindingen met bedrijfstakken uit *andere* Topsectoren door het aantal bedrijfstakken binnen de herkomst-Topsector. We zien dan dat de Topsector LSH en de S&O-werkzaamheden gemiddeld veel verbindingen per bedrijfstak hebben. In totaal gaat het echter maar om zes bedrijfstakken. Kijken we naar de substantiëlere Topsectoren, dan lopen de Logistiek en de Creatieve Industrie voorop als het gaat om ruwweg het aantal verbindingen per bedrijfstak (nb. zonder rekening te houden met de omvang van stromen). Uit Tabel 1 bleek daarbij dat de Logistieke Topsector qua loonsom twee keer zo groot is als de Creatieve Industrie.

¹⁸ Enkele voorbeelden van studies naar gerelateerdheid in (delen van) de Nederlandse economie zijn: Neffke, Burger, Van Oort & Boschma (2010), De evolutie van skill-gerelateerde bedrijfstakken in de Noordvleugel van de Randstad.

Weterings & Van Oort (2014). Veerkracht en de regionale arbeidsmarkt: Kansen op vernieuwing in Rijnmond.

¹⁹ Neffke F. M. H., and Svensson Henning, M. (2008). Revealed relatedness: Mapping industry space. Working Paper Series 08.19, Papers in Evolutionary Economic Geography;

Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011). How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic Geography*, 87, 237-265.

Tabel 2: Het aantal verbindingen met andere bedrijfstakken (4-digit), vanuit Topsectoren op de rijen naar Topsectoren op de kolommen.

Topsector	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geen Topsector (0)	32017	4885	1435	1962	438	4891	389	1794	955	716	217
AgriFood (1)	4738	1530	278	201	53	735	67	305	259	94	42
Chemie (2)	1335	285	203	35	38	331	27	82	35	49	18
Creatieve industrie (3)	2214	243	49	250	28	198	22	95	39	31	19
Energie (4)	381	31	17	23	26	61	4	21	10	20	5
HTSM (5)	5145	822	418	165	128	2144	113	310	153	202	51
LSH (6)	316	66	35	14	5	99	8	18	9	5	6
Logistiek (7)	1786	318	93	90	37	296	18	129	61	58	12
Tuinbouw en uitg. (8)	966	246	41	37	12	132	11	73	70	26	13
Water (9)	671	70	32	19	23	150	7	56	20	42	5
S&O-werk (10)	204	42	24	14	5	61	7	10	12	7	4

Tabel 3: Totaal aantal verbindingen, en in verhouding tot aantal bedrijfstakken per Topsector.

Topsector	Totaal aantal verbindingen	Totaal extern (naar andere TS)	# bedrijfstakken in Topsector	Totaal extern / bedrijfstak
Geen Topsector	49699	17682	339	52,2
AgriFood	8302	6772	72	94,1
Chemie	2438	2235	23	97,2
Creatieve industrie	3188	2938	22	133,5
Energie	599	573	8	71,6
HTSM	9651	7507	94	79,9
LSH	581	573	4	143,3
Logistiek	2898	2769	16	173,1
Tuinbouw en uitg.	1627	1557	14	111,2
Water	1095	1053	9	117,0
S&O-werk	390	386	2	193,0

De gebruikelijke aanname als het gaat om voornoemde sectorverbindingen is dat baanwisselingen zicht geven op verwantschap tussen sectoren, omdat werknemers proberen zoveel mogelijk hun kennis en ervaring te benutten om zo een inkomensval te vermijden. Of er sprake is van disproportioneel veel mobiliteit tussen twee sectoren bepalen we door te inspecteren hoe de werkelijke arbeidsstroom F van sector i naar sector j zich verhoudt tot de verwachte arbeidsstroom. Dat doen we op basis van de volgende formule voor de skill-gerelateerdheid R van sector i , zoals geïntroduceerd door Neffke et al.²⁰:

$$R_i = \frac{F_{ij} * F_{totaal}}{F_i * F_j}$$

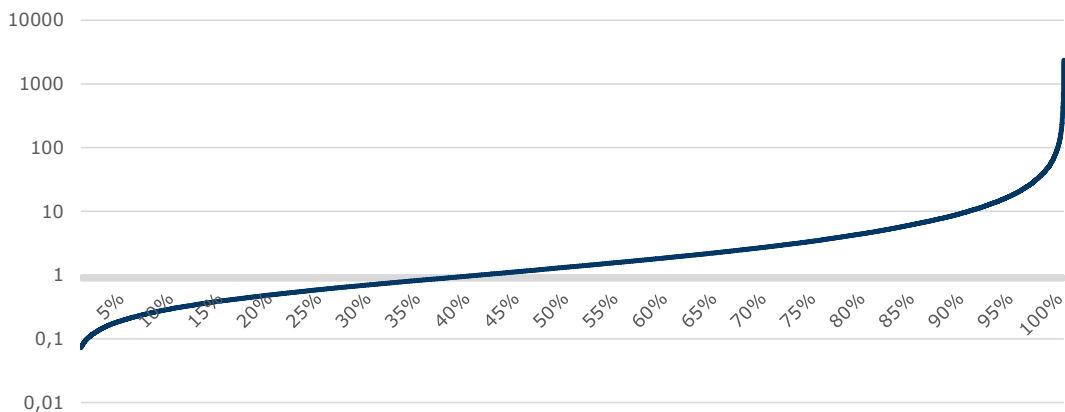
De teller in deze breuk is het geobserveerde aantal baanwisselingen van i naar j (F_{ij}) maal het totaal aantal baanwisselingen in dat jaar (F_{totaal}). De noemer is het aantal werknemers dat sector i verlaat (F_i) maal het aantal werknemers dat toetreedt tot sector j (F_j). De aldus

²⁰ Neffke, F., Hidalgo, C., Otto, A., Weyh, A. (2013). Inter-industry labor flows. p. 8/9.

verkregen resultaten lijken over het algemeen op de uitkomsten van methoden waarbij gerelateerdheid wordt geschat op basis van regressievergelijkingen waarin gecontroleerd wordt voor bijvoorbeeld het loon in de afzonderlijke bedrijfstakken.

In onze berekening nemen we alleen baanwisselingen in beschouwing van werknemers (geen zelfstandigen) met een werkverband van meer dan 20 uur per week. Hiermee minimaliseren we de kans dat de maat voor gerelateerdheid al teveel beïnvloed wordt door werknemers die enkel werkzaamheden verrichten die niet tot de kern van een bedrijfstak behoren. Op het 4-digit SBI-niveau (versie 2008), die als basis diende voor het classificeren van Topsectoren, is er enkel data beschikbaar voor baanwisselingen in de jaren 2009-2010 en 2010-2011. Om de resultaten niet te laten beïnvloeden door incidentele wisselingen middelen we de arbeidsstromen over deze jaren en werken we telkens met de gemiddelde gerelateerdheid gedurende de jaren 2009-2011. In theorie is het wel mogelijk om twee afzonderlijke relatedness-matrixen te berekenen, maar het heeft doorgaans de voorkeur om dit te doen voor twee verschillende periodes in plaats van twee verschillende jaren (bijv.: 2000-2003 t.o.v. 2007-2009, op basis van SBI'93).

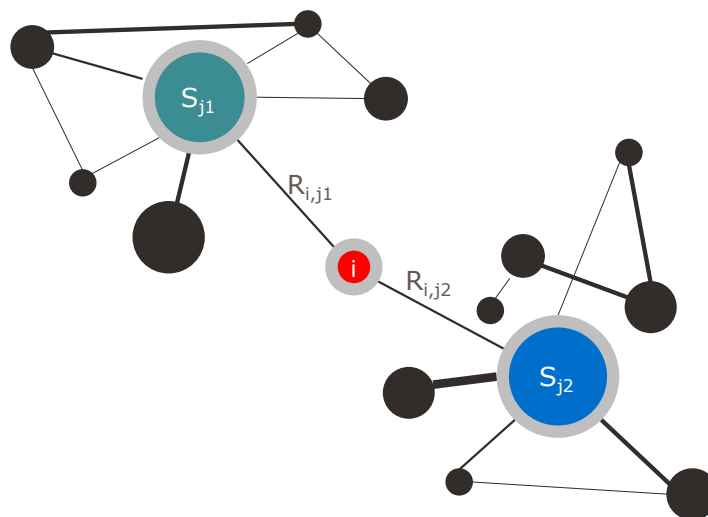
Onderstaande figuur toont de verdeling van de sterkte van alle 80.468 relaties tussen de bedrijfstakken op het 4-digit SBI niveau waar we primair naar kijken. We gebruiken een logaritmische schaal omdat de verdeling bijzonder scheef is. 41% van de relaties heeft een waarde onder de 1, wat betekent dat er de werkelijk geobserveerde arbeidsstromen lager zijn dan verwacht. Slechts 18% van de relaties heeft een waarde boven de 5, 10% boven drempelwaarde 10 en nog geen 4% heeft een relatedness van boven de 25. In dit rapport concentreren we ons hoofdzakelijk op alle relaties met een waarde boven de 1, tenzij anders vermeld.



Figuur 5: Cumulatieve verdeling skill-relatedness-waarden, gesorteerd van klein naar groot.. Y-as is logaritmisch.

2.2 Methodologie voor het bepalen van cross-over centraliteit

In hoofdstuk 1 beargumenteerden we dat cross-overs het meest relevant zijn wanneer ze een sterke brug vormen (op basis van gerelateerdheid) en wanneer die verbinding betrekking heeft op sectoren met een sterke economische positie. Onderstaande illustratie en formule geven aan dat we dit uitgangspunt kunnen gebruiken voor het berekenen van cross-overcentraliteit van bedrijfstak i , waarbij i één van de n sectoren in een economie is. We drukken de gerelateerdheid van sector i met sector j uit met $R_{i,j}$, en de grootte van sector j met S_j . De cross-overcentraliteit is dan de som van het product van R en S voor elke sector j waar sector i gerelateerd aan is (i.e. j_1, j_2, \dots, j_{n-1}).

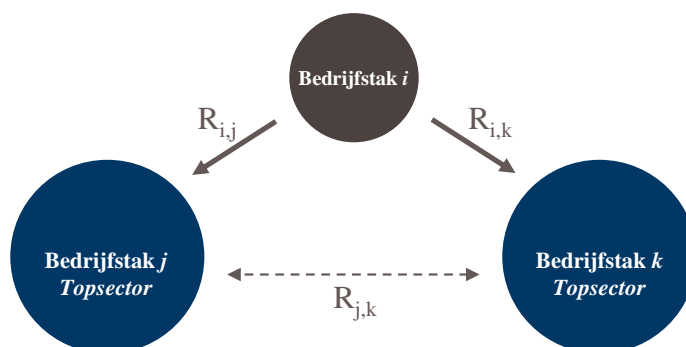


$$X_i = \sum_{j=1}^{n-1} ((S_j * R_{ij})), i \neq j$$

Behalve de sterkte van de gerelateerdheid en de relevantie van de verbonden sectoren is er nog een ander aspect dat van belang kan zijn: de beleidsstrategische c.q. institutionele dimensie. Het feit dat beleid is gericht op interactie binnen de Topsectoren (bijv. het opstellen van innovatiecontracten per Topsector) maakt dat het relevant is om te kijken welke cross-overs nu juist een verbinding vormen tussen bedrijven uit verschillende Topsectoren. Op basis van bovenstaande parameters onderscheiden we drie basisvarianten bij het berekenen van cross-overcentraliteit. Voor elk van deze varianten geldt dat we kunnen kijken naar inwaartse en naar uitwaartse arbeidsstromen. In de plaatjes hieronder is telkens de situatie geschetst voor het berekenen van uitwaartse centraliteit, hetgeen aangeeft in hoeverre er uit sector i werknemers en dus kennis/vaardigheden stromen naar grote andere sectoren.

1. Cross-over centraliteit tussen Topsectoren

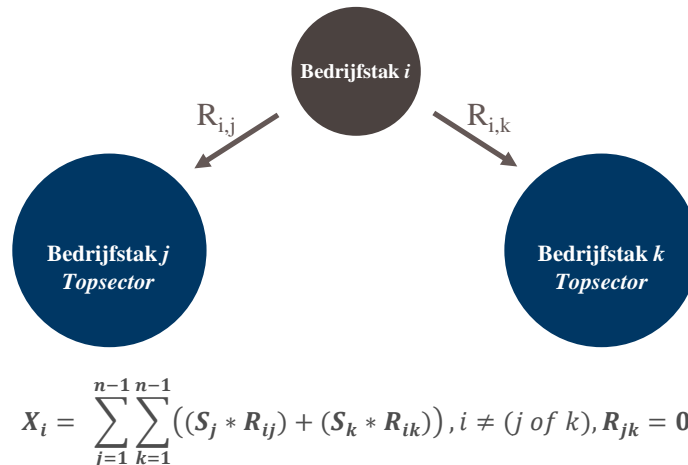
De meest basale variant om te bepalen in hoeverre een bedrijfstak als cross-over aan te merken is, is door de centraliteitsformule toe te passen op relaties die naar Topsectorbedrijfstakken leiden. In onderstaande illustratie zijn dat sectoren j en k. Bedrijfstak i in onderstaande illustratie hoeft zelf niet tot een Topsector te behoren. Of er ook een directe relatie is tussen de sectoren j en k ($R_{j,k}$) is hier niet van belang.



Figuur 6: Cross-over centraliteit type 1

2. Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren

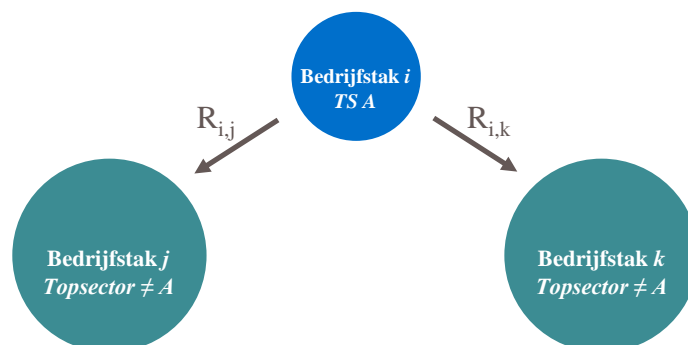
Een belangrijk kenmerk van een cross-over is dat ze een brug vormt tussen ongerelateerde domeinen. Indien we stellen dat een positie op het snijvlak van twee domeinen niet voldoende is als die domeinen rechtstreeks met elkaar interacteren, levert de tweede maat een betere indicatie voor cross-over centraliteit. Bij deze maat sommeren we de $S \cdot R$ -producten van alle combinaties van sectoren die door sector i verbonden worden, maar die niet rechtstreeks met elkaar verbonden zijn. Daarbij kunnen we zelf kiezen of de relatie tussen sectoren j en k absoluut nul moet zijn, of onder een andere drempelwaarde moet blijven.



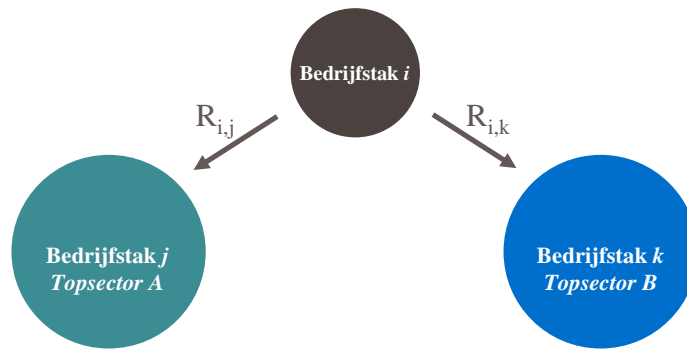
Figuur 7: Cross-over centraliteit type 2

3. Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren van een ander type

De mate waarin bedrijfstakken (skill-)gerelateerd zijn aan elkaar bepalen we aan de hand van arbeidsstromen. Zoals aangegeven kunnen bedrijfstakken ook op een beleidsstrategische manier aan elkaar gerelateerd zijn. Onderstaande illustraties laten zien dat we hier op twee manieren mee om kunnen gaan. Bij centraliteitsmaat 3a beperken we ons tot relaties met bedrijfstakken uit andere Topsectoren dan de Topsector waar i zelf toe behoort. Bij centraliteitsmaat 3b is het niet van belang of i onderdeel is van een Topsector, maar kijken we juist of ze een verbinding vormt tussen (ongerelateerde) bedrijfstakken uit verschillende Topsectoren.



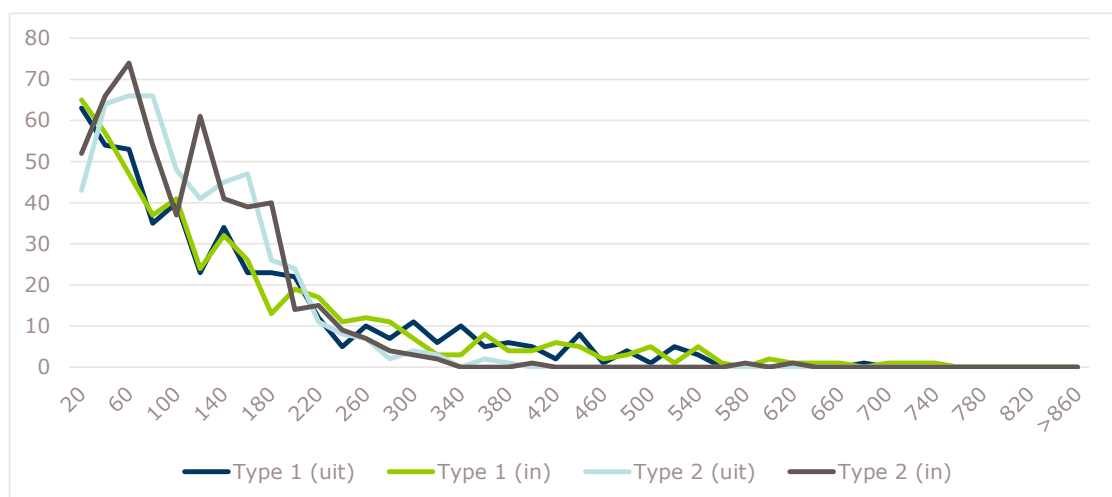
Figuur 8: Cross-over centraliteit type 3a

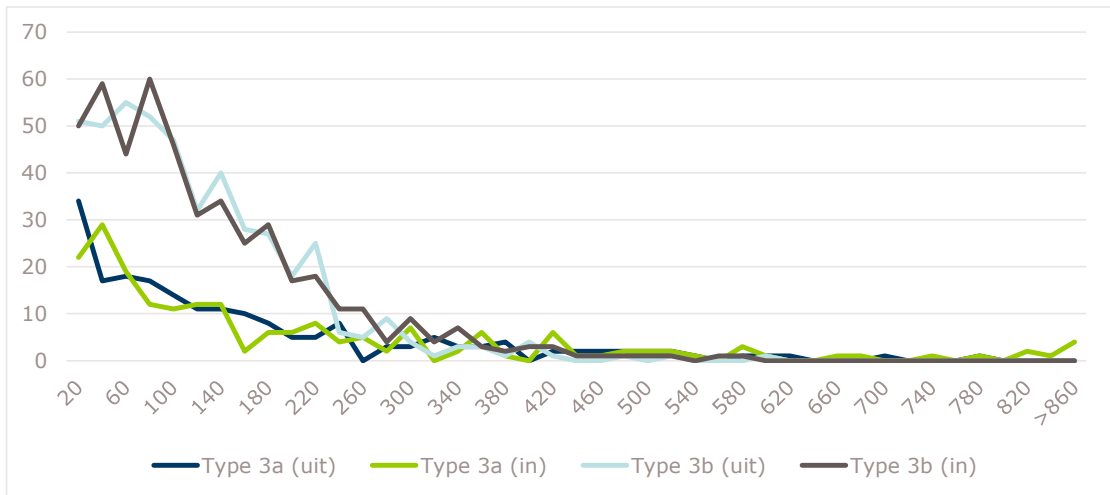


Figuur 9: Cross-over centraliteit type 3b

De berekende centraliteitsmaten geven inzage in de mate waarin een sector een cross-over positie heeft. Omdat de maat zelf geen dimensie heeft, en de verdeling van waarden doorgaans erg scheef is, moeten we de waarden ijken om iets te kunnen zeggen over de verhoudingen tussen de cross-over centraliteit van de sectoren. Eén manier om de waarden te schalen is door per maat alle waarden te delen door de mediaan van de resultaten op die maat. Onderstaande figuren tonen de frequentieverdelingen van de resultaten die we op deze manier verkrijgen voor onze berekeningen op basis van drempelwaarde $R > 1$. Bedrijfstakken zonder enige centraliteit zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Bij de type 1-maten zijn er nauwelijks verschillen tussen uitwaartse en inwaartse centraliteit. In het geval van type 2 is dit incidenteel wel het geval, maar zeker niet structureel. De verdeling is hier wel schever; er zijn beduidend meer sectoren met relatief weinig centraliteit dan bij type 1. Blijkbaar zit er een sterker contrast tussen cross-over centraliteit als we vereisen dat een cross-over ongerelateerde sectoren bijeen moet brengen. Wanneer we type 3a vergelijken met 3b is ook sprake van een duidelijk verschil. Dit komt echter vooral doordat type 3a enkel te berekenen is voor bedrijfstakken die zelf Topsector zijn; bij type 3b is enkel van belang dat de verschillende sectoren die verbonden worden niet tot dezelfde Topsector behoren. Het algemene beeld is dat alle verdelingen een vrij lange staart hebben, wat wil zeggen dat er op basis van onze berekeningen een duidelijk aanwijsbare selectie van cross-overs moet zijn.





Figuur 10: Grafieken met frequentieverdeling van centraliteitsmaten in stappen van 20. Boven: type 1 en 2 (uit en in), onder: type 3a en 3b (uit en in).

3 De Nederlandse Topsectoren

3.1 Positie van de Topsectoren in de Nederlandse 'industry space'

3.1.1 Het Topsectoren-landschap

In navolging van eerder relatedness-studies presenteren we de samenhang tussen de Nederlandse Topsectoren met behulp van een netwerkvisualisatie. De knooppunten in Figuur 11 tonen de bedrijfstakken die door het CBS aangemerkt zijn als behorend tot een Topsector, waarbij de lijnen aangeven hoe sterk de onderlinge skill-gerelateerdheid is. De kleur van de figuurtjes correspondeert met één van de Topsectoren en de vorm geeft aan tot welke sub-topsector een bedrijfstak gerekend wordt (in Tabel 1 is een overzicht van sub-Topsectoren weergegeven). In deze figuur staat de grootte van het knooppunt voor de economische omvang van de betreffende bedrijfstak, gemeten als de gemiddelde loonsom tussen 2009-2011. De visualisatie in kwestie is gemaakt met een drempelwaarde van $R = 15$, maar de compositie is robuust voor variatie in deze parameter. Bedrijfstakken zonder relaties (bij de gekozen drempelwaarde) zijn niet getoond.

Observaties per Topsector

De netwerkfiguur is zodanig gegenereerd dat de lijnen (pijlen) tussen de sectoren zo kort mogelijk zijn. Hierdoor zien we direct welke sectoren een verbinding vormen met (al dan niet economisch omvangrijke) andere sectoren.²¹ De pijl geeft de richting van de baanwisseling aan; wanneer de baanwisseling tussen twee bedrijfstakken beide kanten op gaat, bevat een verbindingslijn twee pijluiteinden.

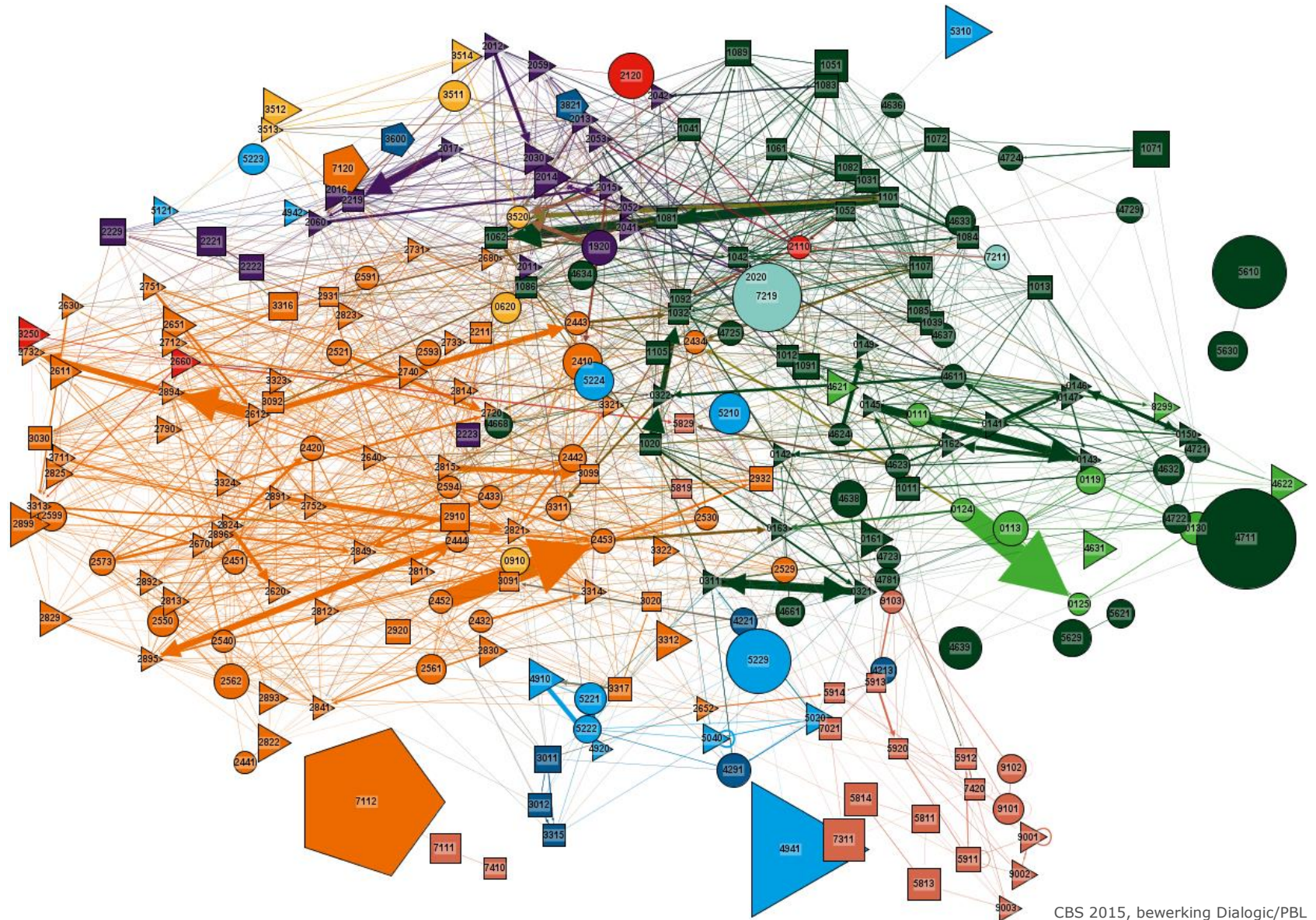
Globaal gezien bestaat de linkerhelft van de figuur uit **HTSM**-bedrijfstakken, waarvan er het meeste zijn. Aan de rechterkant bevinden zich de **AgriFood**-activiteiten²², met de **Tuinbouw**-bedrijfstakken in de periferie. In het midden vinden we in het midden de voornaamste cross-overs.

In de eerste plaats is dat de Topsector **Chemie**, die zich uitstrekt over delen van zowel de Agro- als de HTSM-componenten. Hoewel Chemie als Topsector een cross-over lijkt, geldt dat niet automatisch voor alle onderliggende bedrijfstakken. De figuur laat duidelijk zien dat sommige Chemie-takken veel lijken op AgriFood/Tuinbouw-activiteiten en dat heel andere onderdelen weer meer verwant zijn aan HTSM. Kijken we naar de sub-Topsectoren waar Chemie uit bestaat, dan gaat het om respectievelijk de chemische industrie (driehoekjes) en de rubber-/kunststofindustrie (vierkantjes). De sub-Topsector aardolieverwerking is relatief wel zeer centraal gepositioneerd.

²¹ Het getoonde netwerk komt qua structuur sterk overeen met resultaten van eerdere analyse op basis van skill-gerelateerdheid data uit Zweden. Deze bevinding past bij het beeld dat gerelateerdheid redelijk robuust is, zowel door de tijd als naar locatie. De voornaamste verschillen zijn dat chemische bedrijfstakken in Nederland wat meer verspreid zijn door het netwerk. Zoals we zullen zien zijn sommige van de bedrijfstakken nauw verwant aan HTSM. Verder zien we Waterbedrijfstakken op twee plekken terug in Nederland en heeft LSH geen eigenstandige component.

²² De sub-topsector primaire productie (onderdeel van AgriFood) bevat relatief veel zelfstandigen. Omdat we voor de structural relatedness uitgaan van personen in loondienst, verdient het extra onderzoek in hoeverre er voor deze sub-topsector een bias optreedt in onze berekeningen.

Agri & Food	
Groot- en detailhandel	○
Primaire productie	△
Voedingsmiddelen-industrie	□
Overig	◇
Chemie	
Aardolie-verwerking	○
Chemische industrie	△
Rubber- en kunststofindustrie	□
Creative industrie	
Cultureel erfgoed	○
Kunst	△
Media en entertainment-industrie	□
Energie	
Aardgas	○
Gerelateerde activiteiten	△
HTSM	
Metaalindustrie	○
Vervaardiging van machines en apparaten	△
Vervaardiging van transportmiddelen	□
Overig	◇
Life sciences en health	
Farmacie	○
Medische instrumenten	△
Onderzoek	□
Logistiek	
Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	○
Transport en overslag	△
Tuinbouw en uitg.	
Primaire productie	○
Overig	△
Water	
Deltatechnologie	○
Kennis en advies	△
Maritieme maakindustrie	□
Watertechnologie, en -voorziening	◇
Speur- en ontwikkelingswerk	
R&D en engineering	○



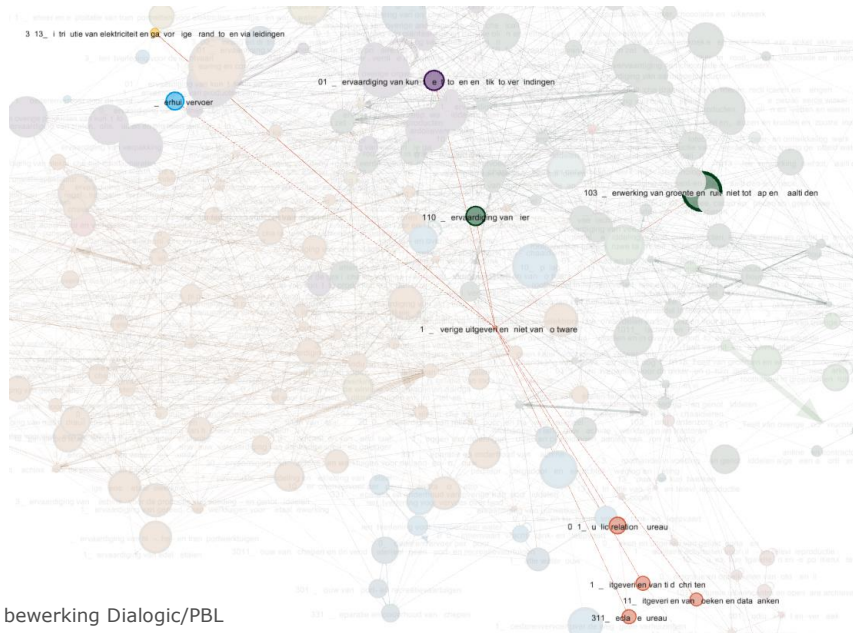
Figuur 11: Nederlandse Topsectoren

CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

De cross-over positie van bedrijfstakken uit de Topsector **Logistiek** ziet er anders uit dan die van Chemie. Transport-gerelateerde logistiek vinden we in de buurt van de rubber-/kunststofindustrie, terwijl opslag- en support-logistiek op het raakvlak van HTSM en Agro gesitueerd is. Tenslotte zijn er ook logistieke bedrijfstakken als expediteurs/cargadoors en dienstverlening voor vervoer over land of water (de lichtblauwe rondjes onderin), die weer meer van doen hebben met HTSM-activiteiten met betrekking tot vervaardiging en reparatie van transportmiddelen en machines. Op grond van deze observatie kan men de vraag stellen in hoeverre het logisch is dat er een Topsector is voor Logistiek; er lijkt meer gemeenschappelijkheid met andere Topsectoren dan met bedrijfstakken uit de eigen Topsector.

Voor de Logistiek-driehoekjes onderin geldt dat ze ook nauw verwant zijn aan de **Water**-subtopsectoren Deltatechnologie en Maritieme maakindustrie. De Water-subtopsector Wattertechnologie- en voorziening bevindt zich juist weer aan de bovenkant van het netwerk, nabij de **Energie**-bedrijfstakken met betrekking tot productie, handel en distributie van elektriciteit. Beide soorten nutsvoorzieningen blijken in de praktijk sterk aan elkaar gerelateerd.

Een hele ander soort dienstverlening is de **Creatieve Industrie**. Vrijwel alle bedrijfstakken uit deze Topsector bevinden zich in een klikje rechts onderin het netwerk. 'Public relations bureaus' is één van de weinige bedrijfstakken die significant gerelateerd is aan activiteiten uit andere Topsectoren. Op basis hiervan kunnen we eigenlijk beter stellen dat de Topsector geen deel uitmaakt van het netwerk. Indien we drempelwaarde voor gerelateerdheid verhogen is dit feitelijk ook wat we zien; de Topsector komt los te staan van de rest. Dit geldt in het bijzonder ook voor de driehoek van 'Industrieel ontwerp en vormgeving', 'Architecten', en de grote HTSM-bedrijfstak 'Ingenieurs en overig technisch ontwerp en advies'; bij de drempelwaarde die gehanteerd is voor het visualiseren van Figuur 11 was er geen enkele directe verbinding tussen dit klikje en de rest van het netwerk. De bevinding dat deze activiteiten vooral op elkaar lijken wil geenszins zeggen dat ze niets met de rest van de economie van doen hebben. Het is eerder zo dat de activiteiten in kwestie verwant zijn aan zeer groot spectrum van bedrijfstakken. Zie ook de toelichting in paragraaf 2.1. Doordat werknemers vanuit de creatieve industrie alle kanten op stromen, zijn er uiteindelijk maar weinig arbeidsstromen waarvan men kan zeggen dat ze disproportioneel groot zijn. De stromen waarbij dit wel het geval is blijven veelal binnen de Topsector. Onderstaande figuur laat zien dat de bedrijfstak 'Overige uitgevers, niet van software' een opvallende uitzondering is. Zij vormt een brug van de Creatieve Industrie naar andere plekken in het industriële netwerk.



CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

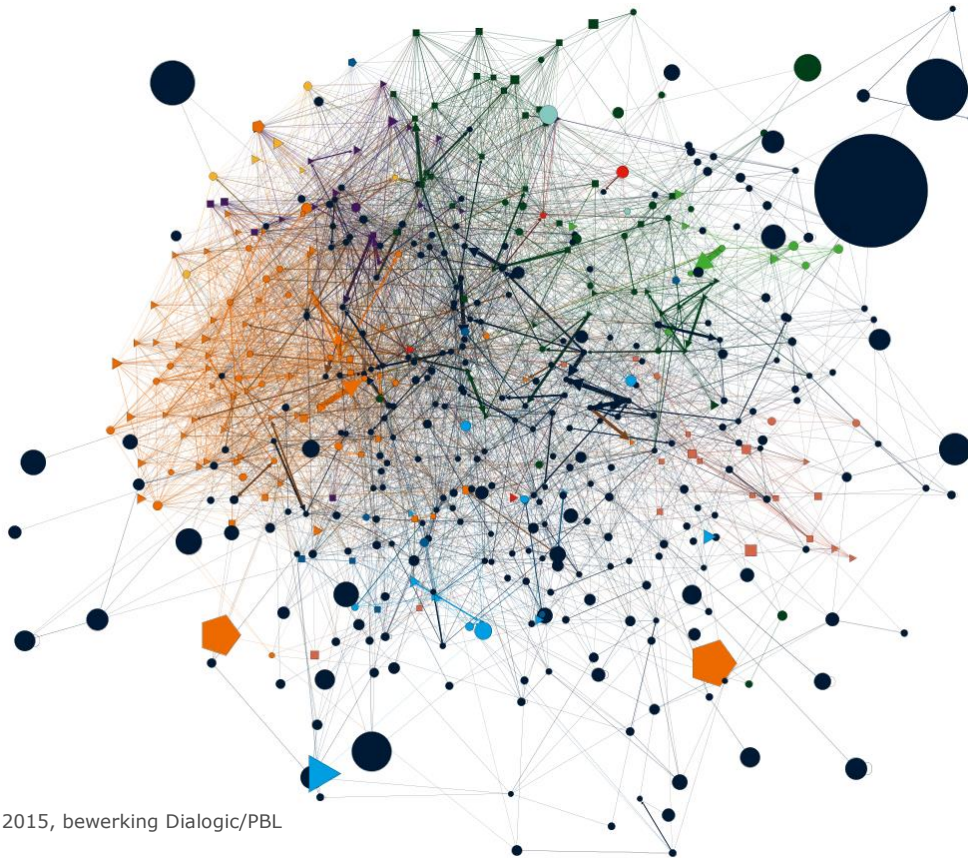
Figuur 12: Centrale rol van Creatieve Industrie-bedrijfstak 'Overige uitgeverij, niet van software'.

Een nog niet eerder besproken Topsector is **Life Sciences & Health (LSH)**. De bijbehorende bedrijfstakken zijn bijzonder verspreid over het netwerk. Zo is 'Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen' het punt waar een groot aantal AgriFood-activiteiten samenkomen, alsook enkele Chemie- en HTSM-bedrijfstakken. De wat grotere bedrijfstak 'Vervaardiging van farmaceutische producten, geen grondstoffen' bevindt zich wat dieper in het Chemie-cluster, terwijl vervaardiging van medische instrumenten en stralingsapparatuur in de kern van het HTSM-domein (links) gesitueerd zijn. Wederom kunnen we de vraag stellen of het, vanuit het perspectief van kennisontwikkeling en -exploitatie, zinvol is om één onderzoeks- en human capital-agenda's voor deze Topsector te ontwikkelen. De geobserveerde werknemersstromen suggereren dat bedrijven uit de diverse LSH-onderdelen in de praktijk met hele andere zaken bezig zijn.

Zoals eerder gesteld zijn er twee bedrijfstakken die door CBS aan veel Topsectoren worden toegewezen; we hebben deze twee bedrijfstakken los gepresenteerd onder de label **Speur- & Ontwikkelingswerk**. Hoewel biotechnologisch S&O-werk zich aan de AgriFood-/Tuinbouwrand van het netwerk bevindt heeft ze ook verwantschap met LSH-activiteiten en 'Vervaardiging van lijm en bereide kleefmiddelen' (Chemie). Niet-biotechnologisch S&O-werk heeft een centralere positie doordat zij gerelateerd is aan een heterogene set van activiteiten, zoals de vervaardiging van elektronische componenten en ijzer/staal (beide HTSM), de winning en distributie van water (Water) en het 'Kweken van zeevis en schaaldieren' (AgriFood). Het feit dat deze S&O-bedrijfstak meer in het midden van de figuur ligt komt dus niet zozeer doordat ze lijkt op AgriFood- en Chemieactiviteiten die daar ook liggen, maar eerder omdat ze relaties heeft met bedrijfstakken op diverse randen van het netwerk.

Als we bedrijfstakken die **niet onder een Topsector** vallen toevoegen (inclusief hun links) en het netwerk opnieuw genereren, dan vallen een aantal zaken op (gevisualiseerd in Figuur 13). De grootste niet-Topsector-activiteiten bevinden zich aan de rand van het netwerk. Veruit het meest omvangrijk is de publieke sector, rechtsboven. Deze is echter nauwelijks aan de rest van het netwerk verbonden; de relaties betreffen vooral de verschillende deelsectoren onderling. Daarnaast blijkt ook dat er nog tal van niet-Topsector-bedrijfstakken zijn die zich midden in het netwerk bevinden. Wanneer we geïnteresseerd zijn in bedrijfstakken

met een cross-over positie zijn zij minstens zo relevant als de Topsector-activiteiten zelf. Wat de meest centrale niet-Topsector-activiteiten zijn behandelen we in paragraaf 3.2.6.



CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

Figuur 13: Nederlandse industry space, inclusief bedrijfstakken die niet onder een Topsector vallen. De zwarte bollen visualiseren de bedrijfstakken die niet binnen een Topsector vallen.

Algehele beeld

Het algehele beeld is dat er in de getoonde economische structuur op Topsector-niveau twee soorten cross-overs zijn. Allereerst zien we activiteiten op het snijvlak van de primaire en secundaire sector, zoals de centraal gelegen Chemie-bedrijfstakken. Soms gaat het om activiteiten waarbij grondstoffen verrijkt worden tot materialen voor de maakindustrie, terwijl andere Chemie- (en LSH-)onderdelen juist berusten op het fabriceren van geavanceerde of grote hoeveelheden chemicaliën met behulp van hoogwaardige machinerie uit de HTSM-component. Als het gaat om het toevoegen van waarde is er dus een wisselwerking van rechts naar links en omgekeerd, met Chemie als katalysator. Een heel ander soort verbinding wordt gevormd door de activiteiten uit tertiaire sector (e.g. logistiek, zakelijke dienstverlening, nutsvoorzieningen), die als knooppunt fungeren voor hele specifieke aspecten van de primaire en secundaire sector. Opslag en overslag (Logistiek) berusten bijvoorbeeld op kennis die relevant is voor werknemers die actief zijn in de productie van bulkgoederen zoals suiker en gewassen enerzijds (AgriFood), en anderzijds voor bedrijven die tanks/ketels, metalen vaten of rubberbanden ontwikkelen (HTSM).²³ Winkels in dranken, een ander soort

²³ In deze centrale zone binnen de industry space bevinden zich ook de bedrijfstakken 'Vervaardiging van kunststof producten' (Chemie) en 'Groothandel in machines voor de grafische en voedings- en genotmiddelenindustrie' (AgriFood). Beide bedrijfstakken bevinden zich daarmee vrij ver van andere bedrijfstakken uit hun respectievelijke Topsector.

dienstverlening, bevinden zich qua benodigde vaardigheden/kennis juist weer op het snijvlak van de voedselvervaardiging (ook AgriFood, en Tuinbouw) en de luchtvaart (Logistiek). Tenslotte zijn er ook nog dienstverlenende activiteiten die helemaal niet op een specifiek snijvlak gesitueerd zijn. Binnen het Topsectorenlandschap is dit vooral de Creatieve Industrie.

3.1.2 Robuustheid geobserveerde patronen

In hoeverre de beschreven structuren een accurate afspiegeling van de Nederlandse economie zijn hangt mogelijk af van de drempelwaarde die we kiezen om te bepalen of twee bedrijfstakken gerelateerd zijn of niet (in de eerdere figuren gebruikten we een drempelwaarde van 1). Om dit te onderzoeken berekenen we het aantal gerelateerdheidsrelaties per bedrijfstak voor de drempelwaarden 1, 5 en 25. De resultaten middelen we vervolgens per Topsector, zoals getoond in Tabel 4. Hieruit blijkt dat de Topsectoren bij de gekozen drempelwaarden van 1 over het algemeen meer links hebben met andersoortige activiteiten dan met bedrijfstakken uit de eigen Topsector. Consolideren we het netwerk door alleen naar sterke relaties te kijken, dan zien we dat de balans verschuift ten faveure van relaties binnen de eigen Topsector. In hoeverre de cross-over positie van de economische activiteiten hierdoor beïnvloed wordt behandelen we in de volgende sectie.

De verschillende kolommen in de Tabel 4 laten goed zien dat de Topsectoren behoorlijk van elkaar verschillen als het gaat om het aantal relaties binnen de Topsector, met bedrijfstakken uit andere Topsectoren en met de rest van het industriële weefsel. Uiteraard hebben Topsectoren met weinig bedrijfstakken maar weinig interne links, maar ook voor Chemie zien we dat het aantal relaties met externe activiteiten groot is. Dit sluit goed aan bij het beeld dat deze Topsector relatief sterk verweven is met andersoortige economische activiteiten. De uitwaartse relaties in Tabel 4 zijn op de navolgende pagina ook in grafiekvorm weergegeven. Daaruit blijkt nog maar eens extra duidelijk dat vooral bij AgriFood en HTSM sprake is van een groot aandeel Topsector-interne links, terwijl o.a. de Creatieve Industrie, Chemie en Logistiek opvallend verbonden zijn met een breed spectrum van bedrijfstakken. Bij LSH en S&O-werk zien we daarnaast ook dat veruit het merendeel van hun relaties naar Topsector-bedrijfstakken gaat, terwijl er daar in absolute zin niet meer van zijn.

Tabel 4: Overzicht van gemiddeld aantal relaties per bedrijfstak per topsector, naar gelang de gehanteerde drempelwaarde. Het aantal bedrijfstakken per Topsector staat er cursief naast.

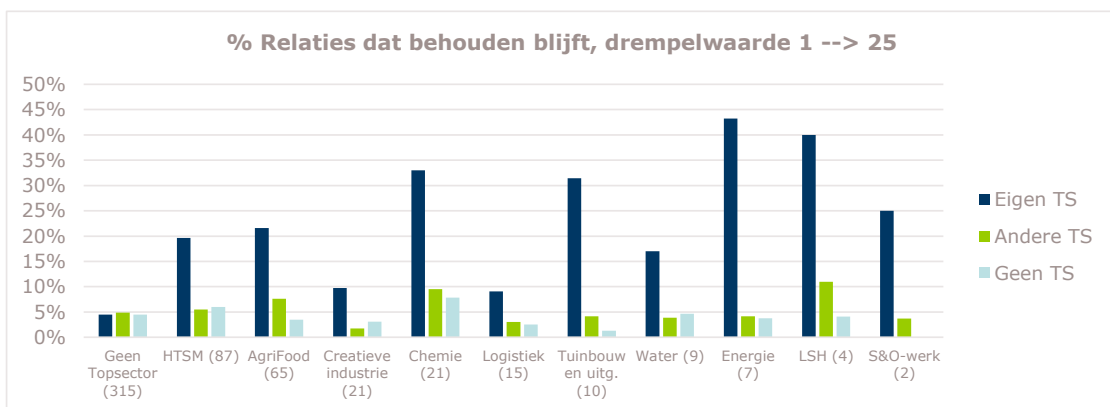
Drempelwaarde = 1		UIT			IN		
		Eigen TS	Andere TS	Geen TS	Eigen TS	Andere TS	Geen TS
Geen Topsector	<i>315</i>	53.8	32.7	53.8	53.8	31.8	53.8
AgriFood	<i>65</i>	21.3	22.3	40.0	21.3	23.5	42.9
Chemie	<i>21</i>	9.7	37.8	40.9	9.7	40.4	45.6
Creatieve industrie	<i>21</i>	11.3	17.4	61.0	11.3	15.5	55.2
Energie	<i>7</i>	3.7	24.1	34.4	3.7	37.1	36.4
HTSM	<i>87</i>	23.4	20.1	34.9	23.4	17.0	35.3
LSH	<i>4</i>	2.0	50.0	36.5	2.0	53.5	49.3
Logistiek	<i>15</i>	7.7	39.9	59.4	7.7	40.5	62.5
Tuinbouw en uitg.	<i>10</i>	7.0	43.4	45.3	7.0	43.2	43.0
Water	<i>9</i>	4.7	36.4	47.4	4.7	44.8	48.6
S&O-werk	<i>2</i>	2.0	54.0	35.5	2.0	50.5	33.5
Drempelwaarde = 5		UIT			IN		
		Eigen TS	Andere TS	Geen TS	Eigen TS	Andere TS	Geen TS
Geen Topsector	<i>315</i>	13.6	8.8	13.6	13.6	8.5	13.6
AgriFood	<i>65</i>	14.0	8.5	9.6	14.0	9.2	10.8
Chemie	<i>21</i>	8.6	18.9	15.0	8.6	19.8	16.1
Creatieve industrie	<i>21</i>	7.0	3.1	14.7	7.0	3.7	14.1
Energie	<i>7</i>	3.1	10.1	8.6	3.1	15.4	9.4
HTSM	<i>87</i>	16.0	8.0	10.9	16.0	7.0	11.0
LSH	<i>4</i>	1.3	21.8	10.0	1.3	17.5	10.5
Logistiek	<i>15</i>	4.5	7.3	9.8	4.5	7.9	9.7
Tuinbouw en uitg.	<i>10</i>	6.6	12.1	9.2	6.6	11.1	7.9
Water	<i>9</i>	3.6	16.9	14.1	3.6	17.4	13.9
S&O-werk	<i>2</i>	2.0	20.0	5.5	2.0	12.0	8.0
Drempelwaarde = 25		UIT			IN		
		Eigen TS	Andere TS	Geen TS	Eigen TS	Andere TS	Geen TS
Geen Topsector	<i>315</i>	2.4	1.6	2.4	2.4	1.4	2.4
AgriFood	<i>65</i>	4.6	1.7	1.4	4.6	1.6	1.9
Chemie	<i>21</i>	3.2	3.6	3.2	3.2	4.1	4.2
Creatieve industrie	<i>21</i>	1.1	0.3	1.9	1.1	0.4	2.2
Energie	<i>7</i>	1.6	1.0	1.3	1.6	4.1	1.6
HTSM	<i>87</i>	4.6	1.1	2.1	4.6	1.1	2.0
LSH	<i>4</i>	0.8	5.5	1.5	0.8	3.3	2.8
Logistiek	<i>15</i>	0.7	1.2	1.5	0.7	0.8	1.3
Tuinbouw en uitg.	<i>10</i>	2.2	1.8	0.6	2.2	1.7	0.7
Water	<i>9</i>	0.8	1.4	2.2	0.8	1.0	1.9
S&O-werk	<i>2</i>	0.5	2.0	0.0	0.5	1.0	1.0

Bovenstaande tabel geeft ook zicht op het verschil tussen uitgaande en inkomende gerelateerdheid. Het aantal relaties uitwaarts en inwaarts is binnen de Topsector per definitie gelijk aan elkaar. Bij relaties met andere Topsectoren ontlopen de twee richtingen elkaar nauwelijks, behalve bij Energie: deze Topsector heeft consequent meer inwaartse gerelateerdheid dan uitwaarts, ongeacht of het relaties betreft met andere Topsectoren of met niet-Topsectorbedrijfstakken. Dit is opmerkelijk, omdat gerelateerdheid een relatieve maat is waarbij verwachte stromen worden vergeleken met het werkelijke aantal ingaande en uitgaande stromen, en waarbij inwaartse en uitwaartse scores met elkaar in balans moeten zijn. Uitenindelijk zijn een aantal stromen bovengemiddeld sterk, en een aantal stromen ondergemiddeld sterk. Een verklaring voor onze observaties is dat het merendeel van de uitwaartse gerelateerdheid bij Energie-bedrijfstakken blijkbaar zwak is (en dus niet boven drempelwaarde 1 uitkomt), die de compensatie vormen voor een stel inwaartse stromen dat relatief sterk is. In onze gerelateerdheid-berekeningen zien we enkel deze laatste stromen.



Figuur 14: Aantallen uitwaartse skill-relatedness relaties bij verschillende drempelwaardes.

Ook informatief is een overzicht met het percentage relaties dat over blijft als we de drempelwaarde verhogen van 1 naar 25:



Figuur 15: Percentage uitwaartse relaties dat behouden blijft bij verhogen van drempelwaarde (1-25).

3.2 Cross-overs in en tussen de Topsectoren

3.2.1 Diverse maten voor cross-over centraliteit

Afgezien van het 'op het oog' identificeren van sectoren met een centrale ligging in de industry space, is het ook mogelijk om nauwkeuriger te analyseren welke sector nu echt een brug vormt tussen uiteenlopende economische activiteiten. In sectie 2.2 introduceerden we diverse manieren om cross-over centraliteit te bepalen. De verschillen in resultaten bespreken we hieronder, eerst voor uitwaartse arbeidsstromen en vervolgens voor inwaartse stromen.

Uitwaartse centraliteit

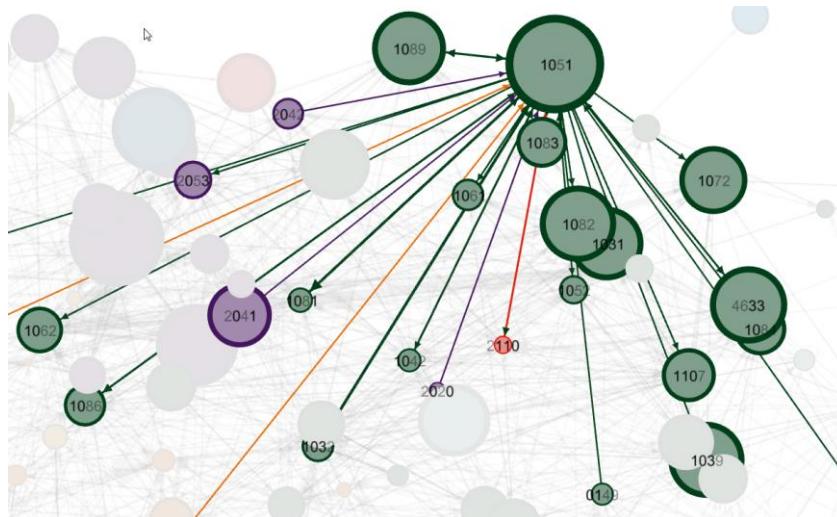
Cross-over centraliteit tussen Topsectoren

Aangezien er geen enorme verschillen zijn in de omvang van bedrijfstakken wordt centraliteit op de eerste plaats bepaald door het aantal en vooral de sterkte van de verwantschapsrelaties die een bedrijfstak heeft. Binnen de Chemie vinden we in dat geval de meeste cross-overs; de onderliggende bedrijfstakken scoren vrijwel allemaal hoog op centraliteitsmaat 1. De enige uitzondering is 'Vervaardiging van kunststof producten', die zich midden in het HTSM-cluster bevindt omdat ze verwant is aan specifieke activiteiten aldaar (zie voetnoot 23). De meest centrale bedrijfstakken bevinden zich in een deel van het netwerk waar de dichtheid aan relaties behoorlijk dicht is. Ook de AgriFood-bedrijfstakken en de LSH-bedrijfstak 'Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen' zijn hier gepositioneerd, en scoren hoog als overall cross-overs. Bedrijfstakken uit de Creatieve Industrie bevindt zich vanwege hun geringe aantal relaties aan de andere kant van het spectrum.

Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren

Indien we de aandacht vestigen op cross-overs tussen ongerelateerde (Topsector-)bedrijfstakken ontstaat een iets ander beeld. Uitschieters zijn er niet, maar wel enkele verschuivingen. Chemie omvat wederom weer de nodige centrale bedrijfstakken, maar ditmaal in een ander onderdeel van het cluster. De links tussen chemiebedrijfstakken onderling tellen niet meer mee als die ook verwant zijn aan elkaar, waardoor we zien dat chemieactiviteiten die dicht bij HTSM liggen (subtopsector Rubber- en kunststofindustrie) relatief centraler worden dan die uit subtopsectoren Chemische industrie en Aardolieverwerking. Omgekeerd zijn er nu ook veel HTSM-bedrijfstakken met hoge waarden. Er is echter weinig sprake van cross-over centraliteit in het 'midden' van het HTSM-domein; de bedrijfstakken die zich daar bevinden lijken vooral sterk verbonden met andere bedrijfstakken uit hetzelfde cluster (die niet bijdragen aan de hier gemeten centraliteit). HTSM-bedrijfstakken aan de rand van de figuur verbinden in ieder geval nog branchegenoten waar weinig directe links tussen zijn.

Over het algemeen leidt de extra eis in de onderhevige berekening ertoe dat cross-overs waarvan de links heterogener zijn qua Topsector-type nu ook hoger scoren. Illustratief is dat 'Niet-biotechnologisch S&O-werk' nu als vrij centrale cross-over naar voren komt. Eerder zagen we al dat deze bedrijfstak niet bijzonder veel relaties heeft, maar wel met een grote variëteit aan economische activiteiten. Ook logistieke activiteiten zijn nu centraler, omdat zij vanuit hun positie op de verticale het knooppunt zijn van activiteiten die onderling vrij uiteenlopend zijn. Alleen de AgriFood-bedrijfstak 'Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten' (SBI 1051) is een voorbeeld van een bedrijfstak die haar centraliteit ook in sterke mate ontleent aan het verbinden van ongerelateerde bedrijfstakken uit dezelfde Topsector (zie onderstaande illustratie).



Figuur 16: Illustratie van centrale positie 'Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten' (SBI 1051) binnen de Topsector Agro. Veel van de gerelateerde Agro-bedrijfstakken zijn niet verbonden met elkaar.

Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren van een ander type

Zoals we kunnen verwachten worden bovenstaande bevindingen extra aangezet als we expliciet het criterium opleggen dat er alleen sprake is van cross-over relaties als een bedrijfstak verwant is aan bedrijfstakken van een andere Topsector. De eerder aangehaalde S&O-bedrijfstak neemt nu een zeer dominante positie in; er zijn immers nauwelijks andere bedrijfstakken uit de categorie 'S&O-werk'. Ook als cross-over te classificeren zijn nu de bedrijfstakken die een exoot vormen ten opzichte van de bedrijfstakken waardoor ze omgeven worden. Duidelijk voorbeeld zijn de LSH-bedrijfstakken 'Vervaardiging van farmaceutische producten, geen grondstoffen' in het Chemie-domein en 'Vervaardiging van stralingsapparatuur' in het HTSM-domein. De LSH-bedrijfstak 'Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen' scoort nu plots heel laag, omdat zij blijkbaar vooral AgriFood-activiteiten verbindt die onderling ook al aan elkaar gerelateerd zijn. Wel weer een duidelijke cross-over is de Chemie-bedrijfstak 'Vervaardiging van overige producten van kunststof' die, niet geheel toevallig, het verst in het HTSM-domein ligt. Een echte cross-over is ook 'Keuring en controle', gelegen in het Chemie-domein, de enige bedrijfstak uit subtopsector 'Overig' binnen HTSM die onderdeel is van het netwerk (de andere is ingenieurswerk, die buiten het netwerk ligt). De bijzondere positie van beide bedrijfstakken bevestigt dat ze inderdaad uitzonderlijk zijn qua kennisbasis. De rest van HTSM-activiteiten blijken we nauwelijks als cross-over te kunnen beschouwen als we de aangescherpte definitie hanteren. Binnen Tuinbouw lijken tenslotte ook nog een paar centrale bedrijfstakken te liggen, vooral vanwege relaties met AgriFood-Topsector. Deze bevinding berust echter op het vertekende beeld dat de getoonde figuur geeft: we moeten eigenlijk corrigeren voor bedrijfstakken die bij meerdere Topsectoren behoren. Doen we dat, dan verdwijnen AgriFood, Tuinbouw en ook HTSM naar de achtergrond als het gaat om cross-overs.

Als variant op bovenstaande berekening kunnen we ook kijken naar cross-over centraliteit type 3b, waarbij steeds van belang is dat de cross-over een brug vormt tussen bedrijfstakken die ieder tot een andere Topsector behoren. De sterkste cross-over in dit opzicht is de AgriFood-bedrijfstak 'Vervaardiging van bier', midden in het netwerk. Dit type economische activiteit verenigt kennis uit de AgriFood en Tuinbouw (vervaardiging van alcoholische dranken/frisdranken; groothandels), uit de Chemie (vervaardiging van industriële gassen), uit HTSM (vervaardiging van transportmiddelen / rubberbanden, wellicht voor de productie op grote schaal) en uit de Creatieve Industrie ('Overige uitgeverijen', vermoedelijk vanwege het

belang van marketing). Behalve Logistiek-bedrijfstakken uit alle drie de Logistiek-kliekjes in het netwerk zijn ook de Chemie- en HTSM-bedrijfstakken linksboven in het netwerk weer opvallend centrale cross-overs. Kunststofproductie en Keuring & controle zijn daarmee de meest constante factor door de diverse berekeningen heen.

Inwaartse centraliteit

De gerapporteerde bevindingen veranderen op een select aantal punten als we niet kijken naar uitgaande arbeidsstromen/gerelateerdheid, maar naar de inwaartse richting. Wat zijn de cross-overs waar de meeste (diverse) vaardigheden en kennis samenkomen?

Cross-over centraliteit tussen Topsectoren

Een zeer opmerkelijk verschil met voorgaande analyses is dat de Energie-bedrijfstak 'Productie van aardgas', te midden van Chemie en AgriFood, nu plots een bijzonder centrale cross-over is. Deze bedrijfstak heeft inderdaad veel inkomende gerelateerdheid, vooral vanuit de Chemie-activiteiten als 'Aardolieverwerking' en 'Vervaardiging van anorganische basischemicaliën'. Ook erg centraal is de logistieke bedrijfstak 'Goederenvervoer per spoor', maar dit berust vooral op een sterke link met de relatief grote bedrijfstak 'Personenvervoer per spoor' en een wat zwakkere link met het wel nog grotere 'Expeditieuren, cargadoors en bevrachters'. Afgezien van deze twee bedrijfstakken zijn er geen uitschieters.

Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren

Indien we ons beperken tot centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren zien we dat de hierboven gevonden cross-overs geen rol meer spelen. Voor de 'Goederenvervoer per spoor' is dat evident (onderdeel van een kliekje links onderin), maar ook voor 'Productie van aardolie' geldt dat de toeleverende bedrijfstakken veelal ook rechtstreeks met elkaar verbonden zijn. Wél weer belangrijk zijn de HTSM-bedrijfstak 'Keuring en controle' en Chemie-activiteiten uit alle subtopsectoren (net als bij uitwaartse centraliteit), op de voet gevolgd door enkele bedrijfstakken uit AgriFood, Tuinbouw en Logistiek.

Cross-over centraliteit tussen ongerelateerde Topsectoren van een ander type

De berekening op basis van cross-over centraliteit type 2 levert geen duidelijk patroon op. Houden we weer rekening met de eis dat er bruggen geslagen moeten worden met en tussen verschillende Topsectoren, dan zien we wel weer contrasten. De meest prominente cross-over is nu één van de Logistiek-bedrijfstakken die bij type 2 ook al naar voren kwam: 'Opslag'. Net als bij de uitwaartse centraliteit gaat het om een bedrijfstak in het midden van het netwerk, en ook daar scoorde Opslag al vrij hoog op de maten 3a en 3b. De resultaten zijn op dit vlak vrij consistent; kunststof-gerelateerde bedrijfstakken zijn ook hier behoorlijk centraal. Meest noemenswaardige afwijking is dat de Energie-bedrijfstak 'Productie van elektriciteit' hier ook uit de bus komt als inwaartse cross-over met potentie om bruggen te slaan tussen diverse Topsectoren (o.a. Water, Chemie en Agro).

Robuustheid

Voortbouwend op de bevindingen uit paragraaf 3.1.2 onderzoeken we hier in hoeverre de cross-over-positie van bedrijfstakken varieert al naar gelang de drempelwaarde die we hanteren voor skill-relatedness. Dit wordt getoond door de eerste drie kolommen in Tabel 5. Op de regels staat voor welke centraliteitsmaat we de correlatie berekenen.

Indien we voor Type 1 de drempelwaarde verleggen van 1 naar 10 blijft de correlatie voor zowel de uit- als inwaartse centraliteit boven de 0.9, en ook bij de sprong naar drempelwaarde 25 is de correlatie tussen de gehanteerde en de nieuwe centraliteitswaarden behoorlijk hoog. We merken op dat bij deze sprong (van 1 naar 25) het aantal relaties dat in het netwerk zit daalt van 60% naar 4% (van de 80.468 relaties waar we mee begonnen).

Hoewel het verschil tussen drempelwaarde 10 en 25 groter lijkt dan het verschil tussen 1 en 10, betreft deze sprong een veel geringere reductie in het aantal relaties (van 10% naar 4%). Het is dan ook niet verwonderlijk dat de correlaties hier groter zijn.

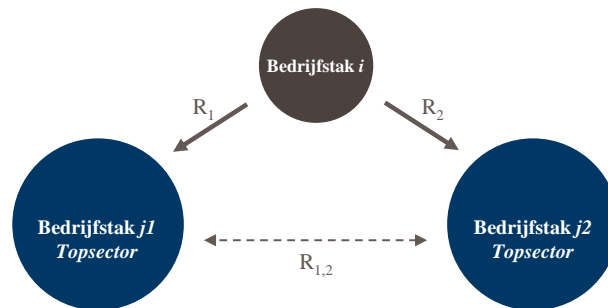
Tabel 5: Correlatie van centraliteitswaarden bij verschillende drempelwaarden.

Drempelwaarde ijkpunt*	1 (1)	1 (1)	10 (1)	1 (1)	1 (1)	10 (1)	10 (1)	25 (1)
Verhoogde drempelwaarde*	10 (1)	25 (1)	25 (1)	10 (5)	25 (12,5)	10(5)	25 (12,5)	25 (12,5)
Type 1 (Uit)	0.91	0.79	0.93	0.91	0.79	-	0.93	-
Type 1 (In)	0.92	0.82	0.94	0.92	0.82	-	0.94	-
Type 2 (Uit)	0.78	0.69	0.83	0.81	0.71	0.97	0.73	0.92
Type 2 (In)	0.70	0.65	0.81	0.76	0.66	0.97	0.67	0.92

* Tussen haakjes staat welke drempelwaarde is gebruikt om te bepalen of er een relatie is tussen de twee bedrijfstakken j_1 en j_2 die door de focale sector i verbonden worden.

Voor de cross-over-maten op basis van berekeningswijze 2 zijn de correlaties over de hele linie wat lager. Dit komt uiteraard omdat er per berekening steeds meerdere relaties in het spel zijn: de centraliteit van een bedrijfstak is nu een functie van driehoeksrelaties tussen sectoren i , j en k (in plaats van steeds enkel i en j), waarbij we elke combinatie van j en k inspecteren.²⁴ Desondanks zijn ook hier de resultaten vrij robuust.

Omdat we bij berekeningswijze 2 (en 3a en 3b) nog naar een extra relatie kijken zijn er hier welbeschouwd twee drempelwaarden die ertoe doen. We kunnen namelijk ook variëren met de waarde die $R_{j,k}$ mag hebben om sectoren j en k nog als ongerelateerd te laten tellen. De uitgangssituatie in de eerste drie kolommen van Tabel 5 was dat we die waarde telkens op 1 lieten liggen. In de rechter vijf kolommen laten we zien in hoeverre het aanpassen van deze tweede drempelwaarde ertoe doet. Ook hier blijft alles voldoende stabiel.



Figuur 17: Relaties die een rol spelen bij het berekenen van cross-over centraliteit Type 1 en Type 2.

²⁴ De parameters j en k kunnen allebei $n-1$ waarden aannemen, namelijk alle n sectoren behalve i .

3.2.2 Uitwaartse versus inwaartse centraliteit

Conceptueel bestaat er een groot verschil tussen uitwaartse en inwaartse centraliteit. Uitwaartse centraliteit geeft een indicatie of een bedrijfstak de *bron* is van sterke stromen naar grote sectoren, terwijl inwaartse centraliteit aangeeft of er relatief veel werknemers (cq. kennis) *samenkomen* in een bedrijfstak. Uit de analyses van centraliteit op het niveau van individuele bedrijfstakken zien we dat er op een aantal punten ook empirisch verschil bestaat tussen uitwaartse en inwaartse stromen. Aggregeren we de resultaten door de gemiddelde centraliteit van een Topsector als geheel uit te rekenen, dan blijken de verschillen mee te vallen.

Tabel 6 laat zien welke plaats een Topsector inneemt als we een ranking maken van de gemiddelde score die de onderliggende bedrijfstakken halen op diverse centraliteitsmaten. Dit doen we door voor elke Topsector te berekenen wat de gemiddelde centraliteit van de onderliggende bedrijfstakken is. Globaal gezien is de tabel een samenvatting van de detailbevindingen uit de voorgaande sectie. We merken daarbij wel op dat de ranking ruwweg de opvallendste patronen weerspiegelt, maar grote contrasten binnen Topsectoren worden weg-gemiddeld.

In de regel zijn er geen extreme verschillen tussen in- en uitwaartse centraliteit. Alleen de bevinding dat Energie-bedrijfstakken bij de inwaartse berekeningen uitzonderlijk hoog scores zien we in onderstaande tabel wederom duidelijk terug. Daarbij merken we op dat het soms om 'Productie van aardgas' gaat (centraliteit type 1) en soms om 'Productie van elektriciteit' (centraliteit type 3). Vooral bij deze laatste berekeningen wordt het contrast tussen inwaarts en uitwaarts erg groot.

Vooralsnog hebben we ons geconcentreerd op de mate waarin Topsector-bedrijfstakken zelf een cross-over zijn. Houden we geen enkele rekening met Topsector-status (noch bij bedrijfstak waar werknemers vandaan komen, noch waar ze naartoe gaan), dan zien we in de eerste kolommen in Tabel 6 dat deze categorie niet de gemiddeld minst centrale sector is. De niet als Topsector gekwalificeerde bedrijfstakken zijn gemiddeld centraler dan de bedrijfstakken uit de Tuinbouw en uit de Creatieve Industrie; ze bevinden zich ongeveer op het niveau van AgriFood. Uiteraard is de categorie *Geen Topsector* erg diffuus en herbergt zij zeer centrale en zeer perifere bedrijfstakken (zie Figuur 13). Wanneer we ons enkel op de Topsectoren richten (zowel bron als bestemming) blijkt dat Creatieve Industrie systematisch onderaan blijft staan. Bij LSH en Logistiek blijken bovendien aardige verschillen te bestaan tussen de gemiddelde inwaartse en uitwaartse cross-over positie. LSH-bedrijfstakken hebben sterke uitgaande relaties met relatief grote sectoren ("een groot bereik"), terwijl Logistiek-bedrijfstakken in potentie voor veel baanwisselingen en bijkomende knowledge flows de eindbestemming zijn. Deze verschillen blijven bestaan als we de aandacht verleggen naar de maten waarin driehoeksrelaties niet mogelijk zijn. Een kleine verschuiving is dat nu ook bij S&O-werk het verschil tussen uit- en inwaartse cross-over centraliteit toeneemt.

De observatie dat AgriFood zo slecht scoort wanneer we de hele industry space in beschouwing nemen suggereert dat deze bedrijfstakken relatief veel lijken op Topsector-bedrijvigheid, en relatief veel minder van doen hebben met bedrijfstakken die niet als Topsector zijn aangemerkt. Met andere woorden: AgriFood is relatief centraal gepositioneerd in het Topsectorenlandschap, maar bevindt zich aan de periferie van de gehele industry space. Inderdaad laat Figuur 13 zien dat, als we niet-Topsector-bedrijfstakken toevoegen, deze zich vooral aan de onderkant van het netwerk bevinden. De enorme overheidssectoren bevinden zich wel in de buurt van AgriFood, maar in de praktijk zijn er nauwelijks verbindingen. De overheidssector is eigenlijk enkel naast AgriFood beland omdat daar bij uitbreiding van de Topsector- naar niet-Topsector space visueel nog het meeste ruimte was.

Tabel 6: Rankingpositie van de Topsectoren per centrality-maat

	UIT	IN	UIT type 1	IN type 1	UIT type 2	IN type 2
Geen Topsector	8	9				
AgriFood	9	8	3	4	4	4
Chemie	1	2	1	2	1	2
Creatieve industrie	10	10	10	10	10	10
Energie	6	1	7	1	9	1
HTSM	5	7	5	5	5	5
Life sciences en health	4	6	2	6	2	6
Logistiek	7	5	8	3	7	3
Tuinbouw en uitgangsmaterialen	11	11	9	9	8	9
Water	3	3	6	8	6	8
Speur- en ontwikkelingswerk	2	4	4	7	3	7

Bij wijze van verdieping op bovenstaande analyse kunnen we de ranking ook op het niveau van sub-Topsectoren uitrekenen. We zien dan onder andere dat cultureel erfgoed net als de rest van de Creatieve Industrie doorgaans buiten het Topsectoren-landschap valt, maar kijken we enkel ook naar de rest van de industry space dan scoort deze subsector juist ver boven gemiddeld. Dit is tegengesteld aan de zojuist beschreven AgriFood-Topsector, wat nu vooral om subtopsector 'Voedingsmiddelenindustrie' blijkt te gaan. De reden dat HTSM-subsector Overig slecht scoort, ondanks de constant centrale positie van 'Keuring en Controle', is dat de andere bedrijfstak 'Architectuur' niet met het industriële netwerk verbonden is.

Tabel 7: Rankingpositie van de sub-Topsectoren per centrality-maat

	UIT	IN	UIT type 1	IN type 1	UIT type 2	IN type 2	
Geen Topsector	18	21					
AgriFood	Groot- en detailhandel	21	24	16	18	14	16
	Primaire productie	22	18	14	12	15	12
	Voedingsmiddelenindustrie	16	16	4	4	3	3
Chemie	Aardolie-verwerking	20	1	1	1	8	5
	Chemische industrie	1	4	2	3	1	2
	Rubber- en kunststofindustrie	10	13	8	9	7	7
Creatieve industrie	Cultureel erfgoed	7	7	25	25	25	24
	Kunst	23	22	23	23	23	23
	Media en entertainmentindustrie	24	23	24	24	24	25
Energie	Aardgas	13	2	18	2	17	1
	Gerelateerde activiteiten	15	5	13	8	21	19
HTSM	Metaalindustrie	19	20	17	14	16	13
	Vervaardiging van machines en apparaten	9	15	6	11	5	10
	Vervaardiging van transportmiddelen	6	6	5	6	4	9
	Overig	11	19	22	22	20	22
LS&H	Farmacie	2	12	3	10	2	8
	Medische instrumenten	14	17	9	20	9	18
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	8	11	11	13	11	11
	Transport en overslag	17	9	21	5	19	4
Tuinbouw en uitg.	Primaire productie	26	26	19	16	22	20
	Overig	25	25	12	17	12	15
Water	Deltatechnologie	5	10	20	21	18	21
	Maritieme maakindustrie	12	14	10	7	10	6
	Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	3	3	15	19	13	17
S&O-werk	Speur- en ontwikkelingswerk	4	8	7	15	6	14

3.2.3 Cross-over centraliteit en economische groei

Om te analyseren welke economische activiteit door de jaren heen meer in een cross-over positie is beland, beschikken we bij voorkeur over informatie over hoe gerelateerdheid zich door de tijd ontwikkelt. Helaas is er op het niveau van de gebruikte SBI2008-versie maar voor weinig jaren bekend hoe baanwisselingen tussen bedrijfstakken eruit zagen. We zijn hier dus genoodzaakt om op het vlak van gerelateerdheid met één statisch netwerk te werken.

Informatie die wel beschikbaar is, is hoe de loonsom in die bedrijfstakken tussen 2009 en 2011 gemuteerd is. Economische groei is in die zin vooral zichtbaar bij Energie, en in het bijzonder de subsector gerelateerde activiteiten. Bij aardgas zien we juist een daling. Life sciences is gemiddeld de grootste daler, op de voet gevolgd door creatieve industrie.²⁵ De rest is vrij stabiel, zeker als we de veranderingen corrigeren voor inflatie.

Tabel 8: Ontwikkeling van loonsom in miljoenen euro's, per (sub-)Topsector

Loon	2009	2010	2011	2012	%
Geen	€179.123	€179.742	€185.492	€186.895	104%
AgriFood	€12.674	€13.170	€13.688	€13.916	110%
Groot- en detailhandel	€7.817	€8.209	€8.651	€8.757	112%
Primaire productie	€737	€764	€804	€822	112%
Voedingsmiddelenindustrie	€4.121	€4.198	€4.232	€4.337	105%
Chemie	€3.856	€3.826	€3.987	€4.101	106%
Aardolie-verwerking	€463	€390	€407	€410	89%
Chemische industrie	€2.332	€2.381	€2.501	€2.568	110%
Rubber- en kunststofindustrie	€1.062	€1.055	€1.079	€1.122	106%
Creatieve industrie	€4.436	€4.266	€4.340	€4.277	96%
Cultureel erfgoed	€513	€496	€501	€506	99%
Kunst	€480	€479	€492	€479	100%
Media en entertainment-industrie	€3.442	€3.291	€3.347	€3.292	96%
Energie	€1.396	€1.592	€1.764	€1.981	142%
Aardgas	€771	€675	€687	€766	99%
Gerelateerde activiteiten	€625	€917	€1.077	€1.215	194%
HTSM	€18.334	€18.026	€18.687	€19.243	105%
Metaalindustrie	€2.504	€2.513	€2.557	€2.577	103%
Vervaardiging van machines en apparaten	€6.019	€5.932	€6.296	€6.518	108%
Vervaardiging van transportmiddelen	€1.526	€1.500	€1.576	€1.658	109%
Overig	€8.284	€8.080	€8.258	€8.489	102%
Life sciences en health	€1.423	€1.455	€1.440	€1.348	95%
Farmacie	€794	€831	€780	€670	84%
Medische instrumenten	€629	€624	€660	€678	108%
Logistiek	€9.258	€9.263	€9.613	€9.749	105%
Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	€3.039	€3.117	€3.328	€3.489	115%
Transport en overslag	€6.219	€6.147	€6.285	€6.260	101%
Tuinbouw en uitgangsmaterialen	€2.562	€2.656	€2.715	€2.761	108%
Primaire productie	€1.004	€1.035	€1.080	€1.080	108%
Overig	€1.558	€1.620	€1.635	€1.681	108%
Water	€1.764	€1.844	€1.990	€2.050	116%
Deltatechnologie	€572	€598	€676	€701	123%
Maritieme maakindustrie	€564	€566	€617	€628	111%
Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	€628	€681	€697	€721	115%
Speur- en ontwikkelingswerk	€1.545	€1.518	€1.641	€1.615	105%

²⁵ Bij de interpretatie dienen we rekening te houden met het feit dat bevindingen gebaseerd zijn op mobiliteit en lonen van werknemers. De creatieve industrie kent relatief veel zelfstandigen.

Indien we Tabel 7 en Tabel 8 naast elkaar leggen kunnen we iets merkwaardigs constateren. De subtopsectoren met de grootste daling in hun gemiddelde loonsom zijn namelijk ook subtopsectoren die juist heel centraal in het Topsectorenlandschap liggen. Aardolie en Farmacie zijn de enige subtopsectoren met een loonsomindex onder de 90% en zij scoren zeker op uitwaartse centraliteit het hoogst. De tegenstelling tussen Energie-subtopsectoren Aardgas en Gerelateerde activiteiten komen we in beide tabellen tegen: Aardgas is zeer centraal (inwaarts in dit geval) maar kent een lage groei, en Gerelateerde activiteiten zijn vrijwel het minst centraal maar hebben juist enorm veel groei. De enige subtopsectoren die nog minder centraal zijn bevinden zich in de Creatieve Industrie. Zij kennen relatief ook weinig groei, wat tegengesteld zou zijn aan het patroon dat de zojuist genoemde data beschrijft. Op diverse plekken in dit rapport is echter al aangehaald dat Creatieve Industrie een buitengewoon geval is, daar zij zo generiek is dat ze tegelijkertijd aan alles en dus aan niets gerelateerd is.

De vermeende negatieve relatie tussen centraliteit en groei lijkt raar als we aannemen dat een grote inwaartse skill-gerelateerdheid betekent dat er veel werknemers zijn die bedrijfstak i verlaten en toetreden tot bedrijfstak j. Dat is echter niet waar de gerelateerdheidswaarde voor staat: zoals uitgelegd in hoofdstuk 2 is het een indicatie voor disproportionele stromen *gegeven de totale uitstroom van bedrijfstak i en de totale instroom van bedrijfstak j*. De waarde schaal dus mee met de absolute omvang van de in- en uitstroom van bedrijfstakken. Het is dus op voorhand helemaal niet evident dat een cross-over die sterk verbonden is met grote bedrijfstakken zelf zal groeien of krimpen. De vraag of cross-overs zelf in de beste positie zijn, of de specialisaties die ze verbinden, is op dit moment nog onbeantwoord. In hoeverre de groei in een bedrijfstak afhangt van welk soort werknemers (en dus kennis) er naartoe vloeit vereist onderzoek dat dieper gaat dan de descriptieve analyses die we hier rapporteren.

3.2.4 Cross-over centraliteit door de jaren heen

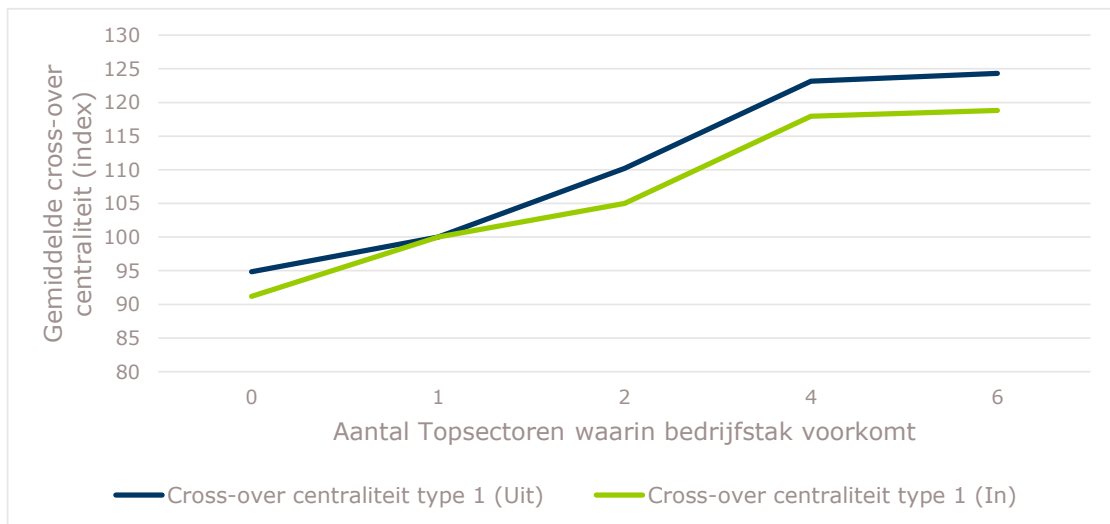
Doordat de economische omvang van een bedrijfstak per jaar varieert kunnen we ook cross-over centraliteit per jaar berekenen, zelfs als we de gerelateerdheid fixeren. Vergelijken we de resultaten voor 2012 met die voor 2009, dan blijken enkele bedrijfstakken substantieel van positie te veranderen. Onderstaande tabel toont de grootste stijgers en dalers. Bij de stijgers vinden we activiteiten die ook eerder al als cross-over naar voren kwamen, inclusief een vorm van Telecommunicatie-bedrijvigheid. Dat Energie zowel sterke stijgers als een daler herbergt correspondeert met resultaten in Tabel 7, waarin het enorme contrast tussen de subsector Aardgas en de subsector Gerelateerde activiteiten ook al opmerkelijk was.

Tabel 9: Bedrijfstakken waarvan cross-over centraliteit sterkst gestegen/gedaald zijn tussen 2009-2012.

	Stijgers: Uit	Stijgers: In
1	2612_Vervaardiging van elektronische printplaten	2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten
2	3513_Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen	6130_Telecommunicatie via satelliet
3	5221_Dienstverlening voor vervoer over land	2434_Koudtrekken van draad
4	2052_Vervaardiging van lijm en bereide kleefmiddelen	4920_Goederenvervoer per spoor
5	1920_Aardolieverwerking	1920_Aardolieverwerking
	Dalers: Uit	Dalers: In
1	1310_Bewerken en spinnen van textielvezels	1320>Weven van textiel
2	0620_Winning van aardgas	1711_Vervaardiging van papierpulp
3	4331_Stukadoren	1629_Vervaardiging van overige artikelen van hout en van artikelen van kurk, riet en vlechtwerk
4	4332_Bouwtimmeren	2314_Vervaardiging van glasvezels
5	4334_Schilderen en glaszetten	2363_Vervaardiging van stortklare beton

3.2.5 Zijn bedrijfstakken die bij meer dan één Topsector horen echte cross-overs?

Een analyse waar we ons in deze studie wel al aan kunnen wagen is de vraag of bedrijfstakken die bij meer dan één Topsector horen in werkelijkheid ook echte cross-overs zijn. Dat blijkt in de praktijk inderdaad zo te zijn. In onderstaande figuur iken we de gemiddelde cross-over centraliteit van de 234 bedrijfstakken die bij één Topsector horen op 100. De 339 bedrijven die niet tot een Topsector behoren scoren gemiddeld veel lager, zoals we hierboven ook al zagen. De 21 bedrijfstakken die onder meer dan één Topsector geclassificeerd zijn, zijn substantieel beter gepositioneerd als cross-over. Dit geldt in het bijzonder voor de activiteiten die we hier onder het label S&O-werk scharen.



Figuur 18: Gemiddelde cross-over centraliteit type 1 (uitwaarts en inwaarts), afgezet tegen aantal Topsectoren waarin een bedrijfstak voorkomt.

3.2.6 Cross-over centraliteit van bedrijfstakken die niet tot een Topsector behoren

Zelfs als we alleen geïnteresseerd zijn in Topsectoren, is het niet raadzaam om onderzoek naar cross-overs te beperken tot Topsectorbedrijfstakken. Een zeer relevante vraag is namelijk welke niet-Topsector-bedrijfstakken bij uitstek de verbinding vormen tussen bedrijfstakken die wél tot een Topsector behoren. Tabel 11 toont de top-20 van uitgaande en inkomende centraliteit, gemeten volgens het principe waarbij er geen directe relatie mag bestaan tussen de bedrijfstakken die verbonden worden door de focale bedrijfstak.

Uiteraard is het geen verrassing dat vrijwel alle bedrijfstakken in onderstaande tabel erg lijken op bedrijfstakken die wel als Topsector aangemerkt zijn. Een energie-gerelateerde bedrijfstak die niet binnen de gekozen SBI valt voert de lijst aan. Winning van aardolie heeft de grootste uitwaartse centraliteit en scoort ook hoog op inwaartse centraliteit. Ook het winnen van delfstoffen, de sloop van allerhande artefacten, en het inzamelen en behandelen van schadelijk afval blijken economische activiteiten te zijn die veel en/of grote bedrijfstakken (met Topsector-status) met elkaar verbinden. Deze bevinding onderstreept de keuze om de Biobased Economy als cross-sectoraal thema aan te merken binnen het Topsectorenbeleid.²⁶ De essentie van de circulaire economie die Nederland wil zijn²⁷ is dat materialen niet enkel binnen één bedrijfstak worden gerecycled, maar dat het afval van de ene bedrijfstak

²⁶ AWT (2013). Eerste observaties uit 'Balans van de topsectoren'.

²⁷ Zie o.a.: MVO Nederland (2013). [Twee Green Deals voor hot topic circulaire economie](#), Duurzaam Ondernemen (2015). [Nederland als wereldwijde hotspot van de circulaire economie](#).

ook de grondstof voor een andere bedrijfstak kan zijn (cf. cradle-to-cradle). Vanuit innovatieperspectief wijzen we erop dat partijen die zich bezig houden met dergelijke verbindingen opereren op het snijvlak van diverse kennisdomeinen. Daarmee zijn ze bij uitstek in de positie om ontwikkelingen in de ene sector te vertalen naar toepassingen elders.

Afgezien van bedrijfstakken met een energie-profiel toon bovenstaande lijst ook veel activiteiten gerelateerd aan vervaardiging van spullen (lijkt op HTSM), vervoer (lijkt op Logistiek) en leer en textiel. Op welke fronten deze activiteiten een cross-over vormen duiden we in de volgende sectie. Hier merken we nog op dat de activiteiten in Tabel 10 overwegend lijkt te bestaan uit laagwaardige maakindustrieactiviteiten waarvan de werkgelegenheid de afgelopen decennia in Nederland is afgenomen. Het feit dat het om neergaande sectoren gaat kan verklaren waarom ze niet als Topsector zijn aangemerkt, ondanks het feit dat ze zulke centrale posities innemen in het totale industriële weefsel. Dat de sectoren in economisch opzicht soms wat marginaal zijn is niet automatisch een diskwalificerende eigenschap als we zoeken naar cross-overs. Een wezenlijk aspect van cross-over beleid is immers dat ook ogenschijnlijk triviale sectoren de schakel kunnen vormen voor kennisstromen tussen ongerelateerde specialisaties. Zoals bekend zijn het soms juist de kleine knooppunten in een netwerk die een bottleneck vormen voor kennisverspreiding²⁸; beleidsinterventie kan hier effectiever zijn dan wanneer steun gericht wordt op activiteiten die reeds een dominante rol hebben in een economie.

Tabel 11: Top-20 van bedrijfstakken met hoge inwaartse en uitwaartse centraliteit (op basis van centraliteit type 2), die niet tot een Topsectoren behoren

Label	UIT	IN
0610_Winning van aardolie	1	5
5110_Personenvervoer door de lucht	2	17
2313_Vervaardiging van holglas	3	10
0899_Winning van overige delfstoffen n.e.g.	4	12
1200_Vervaardiging van tabaksproducten	5	18
1511_Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont	6	
1722_Vervaardiging van huishoudelijke en sanitaire papierwaren	7	
2343_Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen	8	
3831_Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.	9	7
3812_Inzameling van schadelijk afval	10	
1712_Vervaardiging van papier en karton	11	
1621_Vervaardiging van fineer en plaatmateriaal op basis van hout	12	
1395_Vervaardiging van gebonden textielvlies en artikelen daarvan (geen kleding)	13	11
2331_Vervaardiging van keramische tegels en plavuizen	14	
2342_Vervaardiging van sanitair aardewerk	15	
4664_Groothandel in machines voor de textielindustrie en in naai- en breimachines	16	15
1310_Bewerken en spinnen van textielvezels	17	
5010_Zee- en kustvaart (passagiersvaart en veerdiensten)	18	14
7712_Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens	19	
1811_Drukkerijen van dagbladen	20	6
1711_Vervaardiging van papierpulp		1
2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten		2
3822_Behandeling van schadelijk afval		3
3291_Vervaardiging van borstelwaren		4
1320>Weven van textiel		8
1724_Vervaardiging van behangselpapier		9
4675_Groothandel in chemische producten		13
4612_Handelsbemiddeling in brandstoffen, ertsen, metalen en chemische producten		16
0812_Winning van zand, grind en klei		19
1394_Vervaardiging van koord, bindgaren, touw en netten		20

²⁸ Mueller, Bogner, Buchmann en Kudic (2015). Simulating knowledge diffusion in four structurally distinct networks – An agent-based simulation model. Hohenheim discussion papers in business, economics and social sciences 05-2015.

3.2.7 Cross-overs tussen combinaties van twee ongerelateerde Topsectoren

De vooralsnog gepresenteerde resultaten hebben telkens betrekking op centraliteit die gemeten wordt ten opzichte van *alle* Topsectoren. Een cross-over kan zich echter al voordoen wanneer er een brug wordt geslagen tussen de bedrijfstakken uit een individuele Topsector, of uit twee verschillende Topsectoren. Op het moment dat er maar weinig arbeids- en kennisstromen zijn tussen twee Topsectoren is het relevant om te weten welk soort economische activiteit een verbinding kan vormen. Redenerend vanuit een cross-over perspectief zijn partijen in zo'n tussenliggende bedrijfstak in de positie om bedrijven uit de verschillende Topsectoren bijeen te brengen. Het kan zinvol zijn om dergelijke partijen te betrekken bij netwerkactiviteiten waar men vooralsnog alleen bedrijven uit de Topsectoren zelf zou uitnodigen. Het monitoren van trends in de tussenliggende bedrijfstak kan daarbij inspiratie bieden voor het ontwerpen van interventies die relevant zijn voor ontwikkelingen waarbij de Topsectoren in kwestie samen kunnen optrekken.

Bij wijze van illustratie verdiepen we hieronder de resultaten uit de voorgaande analyse (3.2.6), door te kijken welke niet-Topsector de sterkste brug vormt tussen specifieke combinaties van Topsectoren. De tabel berust wederom op centraliteitsberekeningen waarbij het criterium geldt dat de door een cross-over verbonden bedrijfstakken niet direct aan elkaar gerelateerd mogen zijn. De bovenste helft van de tabel toont de bedrijfstakken met de sterkste uitwaartse centraliteit, de onderste helft is gebaseerd op inwaartse centraliteit. Op de diagonalen zelf staat de bedrijfstak die de sterkste cross-over vormt tussen bedrijfstakken binnen een Topsector. Omdat er binnen de Topsectoren LSH en Tuinbouw geen bedrijfstakken zijn die niet aan elkaar verbonden zijn, hebben we hier geen cross-over kunnen definiëren. Ook het S&O-werk laten we buiten beschouwing, omdat die uit slechts twee bedrijfstakken bestaat.

De bedrijfstakken die we in Tabel 12 tegenkomen zijn uiteraard in belangrijke mate dezelfde als die in Tabel 11. Verschil is dat we nu kunnen zien aan welke verbindingen een bedrijfstak haar centraliteit ontleent. 'Winning van aardolie' blijkt bijvoorbeeld op het (inwaartse) snijvlak te liggen van de Topsectoren Energie en HTSM, en Energie en Water. 'Vervaardiging van holglas' komt maar één keer voor in de bovenste helft van de tabel (Chemie-HTSM), maar scoorde eerder hoog omdat ze onder andere ook de op-één-na sterkste verbinding vormt tussen AgriFood-Energie, Chemie-Energie, Chemie-Chemie, en AgriFood-HTSM. Daarmee is kennis uit de bedrijfstak meer alomtegenwoordig dan bijvoorbeeld 'Vervaardiging van tabaksproducten'; de bedrijfstak die eerder hoog scoorde en nu vooral een centrale brug naar de AgriFood-Topsector blijkt te zijn. Ook voor de meeste andere Topsectoren geldt dat er één of twee duidelijk aanwijsbare niet-Topsector-bedrijfstakken zijn die als voorportaal fungeren voor werknemers uit andere Topsectoren. Bij de Creatieve Industrie gaat het bijvoorbeeld om 'Drukkerijen van dagbladen' (3x) en 'Televisieomroepen' (2x), bij Energie om 'Vervaardiging van kantoorbenodigdheden' (2x), bij HTSM om 'Vervaardiging van speelgoed' (2x), en bij LSH om 'Looien en bewerken van leer' (2x). Hetzelfde geldt voor inwaartse centraliteit; het is bijvoorbeeld vooral de bedrijfstak 'Vervaardiging van vuurvaste keramische producten' waar werknemers vanuit de Topsector Water naartoe stromen en daar werknemers uit andere Topsectoren treffen (3x). Werknemers uit de Topsector Water zijn het sterkst verbonden met de Topsector Logistiek via de bedrijfstak 'Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.'; zowel als het gaat om inwaartse als uitwaartse centraliteit. Er zijn maar een paar andere bedrijfstakken die een nummer-één positie hebben op beide centraliteitsmaten (zie: AgriFood-HTSM, Creatief-Creatief, en Energie-Water).

In de bijlage bij dit rapport is een bestand opgenomen waarin we de exercitie uit deze sectie herhalen voor sub-Topsectoren in plaats van niet-Topsector-bedrijfstakken.

Tabel 12: Overzicht van meest centrale bedrijfstakken op snijvlak van twee Topsectoren (o.b.v. centraliteit-type 3b).

UIT	1: AgriFood	2: Chemie	3: Creatieve ind.	4: Energie	5: HTSM	6: LSH	7: Logistiek	8: Tuinbouw	9: Water
1	1200_Vervaardiging van tabaksproducten								
2	1200_Vervaardiging van tabaksproducten	4664_Groothandel in machines voor de textielindustrie en in naaien breimachines							
3	1811_Drukkerijen van dagbladen	1811_Drukkerijen van dagbladen	6020_Televisie-omroepen						
4	1200_Vervaardiging van tabaksproducten	2314_Vervaardiging van glasvezels	6020_Televisie-omroepen	-					
5	1200_Vervaardiging van tabaksproducten	2313_Vervaardiging van holglas	2343_Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen	0610_Winning van aardolie	3240_Vervaardiging van speelgoed en spellen				
6	1395_Vervaardiging van gebonden textielvlies en artikelen daarvan (geen kleding)	1511_Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont	9523_Reparatie van schoenen en lederwaren	1723_Vervaardiging van kantoorbenodigdheden van papier	2343_Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen	-			
7	7734_Verhuur en lease van schepen	1621_Vervaardiging van finer en plaatmateriaal op basis van hout	7734_Verhuur en lease van schepen	3812_Inzameling van schadelijk afval	7712_Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens	8292_Pakken, sorteren e.d. in loon	3812_Inzameling van schadelijk afval		
8	1723_Vervaardiging van kantoorbenodigdheden van papier	0899_Winning van overige delfstoffen n.e.g.	1811_Drukkerijen van dagbladen	1723_Vervaardiging van kantoorbenodigdheden van papier	3240_Vervaardiging van speelgoed en spellen	8292_Pakken, sorteren e.d. in loon	8292_Pakken, sorteren e.d. in loon	-	
9	0812_Winning van zand, grind en klei	0610_Winning van aardolie	1813_Prepress- en premedia-activiteiten	0610_Winning van aardolie	4299_Bouw van overige civieltechnische werken n.e.g.	1511_Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont	3831_Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.	7721_Verhuur van sport- en recreatieartikelen	3900_Sanering en overig afvalbeheer
IN	1: AgriFood	2: Chemie	3: Creatieve ind.	4: Energie	5: HTSM	6: LSH	7: Logistiek	8: Tuinbouw	9: Water
1	3822_Behandeling van schadelijk afval								
2	3822_Behandeling van schadelijk afval	1320>Weven van textiel							
3	0210_Bosbouw	1820_Reproductie van opgenomen media	6020_Televisie-omroepen						
4	0610_Winning van aardolie	0610_Winning van aardolie	7739_Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen	7739_Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen					
5	1200_Vervaardiging van tabaksproducten	1395_Vervaardiging van gebonden textielvlies en artikelen daarvan (geen kleding)	1811_Drukkerijen van dagbladen	7739_Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen	2313_Vervaardiging van holglas				
6	3211_Slaan van munten en medailles	2311_Vervaardiging van vlakglas	2341_Vervaardiging van huishoudelijk en sieraardewerk	-	3211_Slaan van munten en medailles	-			
7	0812_Winning van zand, grind en klei	3291_Vervaardiging van borstelwaren	5010_Zee- en kustvaart (passagiersvaart en veerdiensten)	4931_Openbaar vervoer binnen steden	7712_Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens	-	9420_Werknemersorganisaties		
8	4776_Winkels in bloemen, planten, zaden, tuinbenodigdheden, huisdieren en dierbenodigdheden	2313_Vervaardiging van holglas	1419_Vervaardiging van baby- en sportkleding en kledingaccessoires	8413_Openbaar bestuur op het gebied van het bedrijfsleven	2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten	2341_Vervaardiging van huishoudelijk en sieraardewerk	7734_Verhuur en lease van schepen	-	
9	1722_Vervaardiging van huishoudelijke en sanitaire papierwaren	2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten	3220_Vervaardiging van muziekinstrumenten	0610_Winning van aardolie	2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten	-	3831_Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.	2320_Vervaardiging van vuurvaste keramische producten	0812_Winning van zand, grind en klei

4 Cross-overs in perspectief

4.1 Indicatoren voor economische prestatie

4.1.1 Wat zijn economisch belangrijke activiteiten?

De voorsnog beschreven manier om cross-overs in de Nederlandse industrie te identificeren, op basis van gewogen centraliteit, gaat uit van zowel gerelateerdheid als de economische omvang van sectoren. De vraag die rijst is of het verkregen beeld verandert als we economische belang op een andere manier meten dan enkel de totale loonsom van een industrie. In dit verdiepende hoofdstuk onderzoeken we op de eerste plaats een reeks extra variabelen waarmee we economisch belang kunnen uitdrukken. Het gaat om productiewaarde, toegevoegde waarde en R&D-investeringen. Om de relatie met eerdere analyses te kunnen leggen nemen we ook loonkosten nog een keer mee. De OECD-data waar we ons hier op baseren is namelijk alleen beschikbaar op het niveau van 2-digit SBI (de zogenaamde 'afdelingen'); per definitie zijn er een stuk minder van deze 'afdelingen' dan de 4-digit bedrijfstakken waar we voorsnog naar keken. Positief is wel dat de OECD-data voor meerdere landen verzameld wordt, waardoor we ook een indruk kunnen vormen van de *relatieve* prestatie van de economische activiteiten in Nederland.

4.1.2 Beschrijving benchmark-variabelen

De STAN-data van de OECD bevat diverse soorten economische gegevens, opgedeeld naar tabellen voor 'Structural Analysis' (SA) en 'Research & Development' (RD). Om Nederland te kunnen benchmarken hebben we in kaart gebracht welke gegevens voor welke 2-digit afdelingen per jaar beschikbaar zijn. Hoewel de celvulling in de data op het oog goed is, blijkt de databeschikbaarheid toch maar beperkt als we de verschillende dimensies op elkaar kruisen. In de SA-tabellen zijn er vóór 2009 nog veel landen waarbij data ontbreekt, en zijn er na 2009 juist weer landen waarvan de data nog niet verwerkt is. Om die reden is het lastig om een tijdreeks te benchmarken en kijken we primair naar data uit het jaar 2009. In de RD-tabellen zien en doen we iets soortgelijks voor 2011. Daarnaast maken we ook een selectie van landen en afdelingen waarvoor er veel data beschikbaar is.²⁹ Het komt geregeld voor dat er in de STAN-data geen informatie op het 2-digit niveau is, maar wel op het niveau van samengevoegde 2-digit afdelingen (bijv. afdelingen 01 en 02 worden gecombineerd in één afdeling '01-02'). Voor de SA-tabellen zijn dit andere samenvoegingen dan voor de RD-tabellen. Om de aanwezige data maximaal te benutten passen we onze analyses aan op deze structuren en hebben we ook de skill-gerelateerdheid uitgerekend op basis van de SA- en RD-lijsten van industrieën.

Het werken met geaggregeerde data heeft implicaties voor welke (combo-)afdeling als Topsector aangemerkt kan worden. We doen dit telkens door te kijken of er binnen een afdeling minimaal één bedrijfstak is met een Topsector-status. Is dat zo, dan rekenen we de hele afdeling tot die Topsector. Dit betekent dus dat we in deze analyses werken met verzamelingen van economische activiteit die breder zijn dan de activiteiten die in strikte zin als

²⁹ De geselecteerde benchmarklanden zijn: AUT, BEL, CZE, DEU, DNK, FIN, FRA, HUN, ITA, KOR, NOR, SVN, SWE en USA. Op het niveau van individuele afdelingen kunnen enkele landen ontbreken.

Topsector bestempeld zijn. Zouden we ervoor kiezen om enkel te kijken naar 2-digit afdelingen die in hun geheel als Topsector gekwalificeerd zijn, dan blijven er maar heel weinig bedrijfstakken over.

STAN-gegevens met een goede databeschikbaarheid zijn onder andere loonsom, productiviteit, toegevoegde waarde en R&D-investeringen. Tussen de gemiddelde productiviteit en toegevoegde waarde (per afdeling) bestaat een correlatie van 0,99, waardoor het niet zo interessant is om beide variabelen afzonderlijk in beschouwing te nemen.

De data over loonsom, toegevoegde waarde en R&D-investeringen in Nederland zijn geschikt om te bepalen of centraliteit varieert naarmate we op een andere manier meten of economische sectoren van belang zijn. Doordat de data ook voor andere landen beschikbaar is kunnen we de prestatie van Nederlandse sectoren bovendien ook benchmarken. Dit doen we door de specialisatiegraad van iedere sector uit te rekenen op basis van Balassa's maat voor revealed comparative advantage (1986; zie ook [CBS Balassa-index](#)). Voor het vaststellen van de in internationaal opzicht relatieve prestatie van sector i in Nederland (rca_i) berekenen we eerst het relatieve aandeel van sector i (a_i) in het Nederlandse totaal (a_N). Deze ratio vergelijken we vervolgens met het relatieve belang van die sector in alle benchmarklanden (a_{iB}) ten opzichte van de omvang van de totale economie van die landen (a_B):

$$rca_i = \frac{a_i/a_{Nederland}}{a_{i,Benchmark}/a_{Benchmark}}$$

De op deze wijze verkregen variabelen kunnen we ook weer middelen per Topsector, om een beeld te krijgen van welke Topsector relatief het best presteert. Onderstaande tabel laat zien dat er veel loon omgaat in de Creatieve Industrie en in S&O-werk, in vergelijking met de benchmarklanden. Echt gekke uitschieters zijn er hier echter niet, zoals we in eerdere analyses op het 4-digit niveau ook al zagen. Logistiek en vooral Tuinbouw en uitgangsmaterialen doen het goed als het gaat om het creëren van toegevoegde waarde; hier ligt de gemiddelde waarde wel ver boven de rest. Bij de variabele R&D-intensiteit is Logistiek wederom sterk vertegenwoordigd, maar spant AgriFood de kroon.

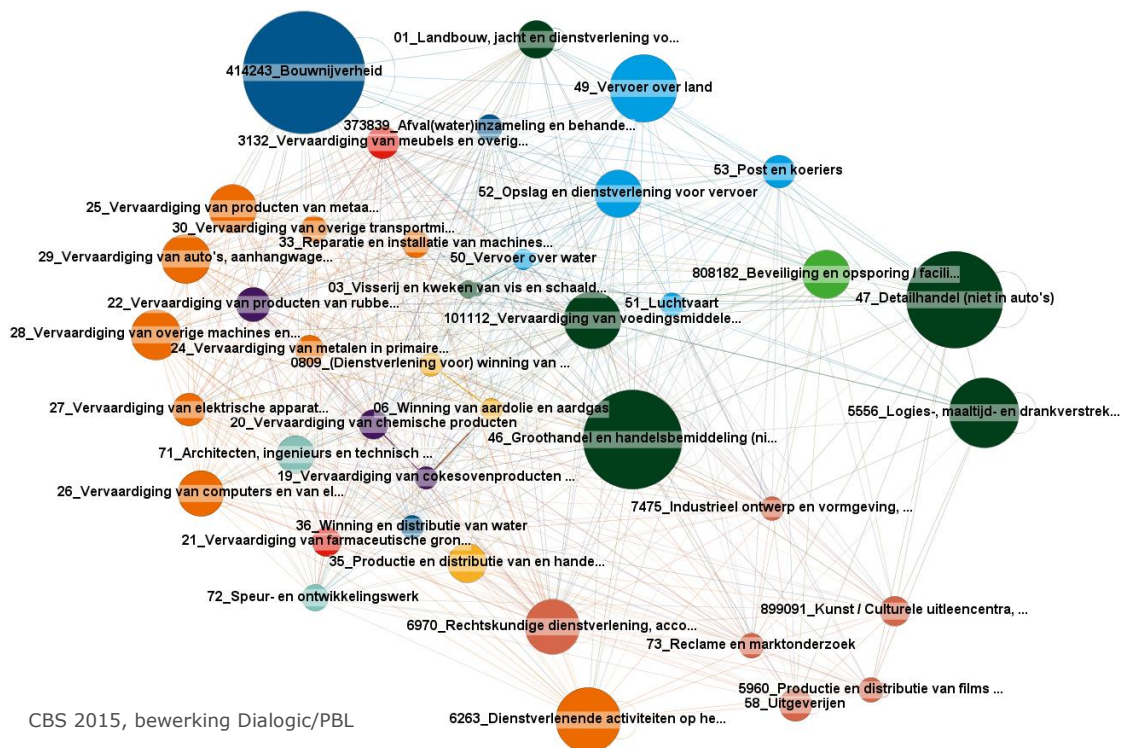
Tabel 13: Gemiddelde RCA-waarden per Topsector, o.b.v. OECD STAN-data.

Loonsom (2009)		Toegevoegde waarde (2009)		R&D (2011)	
S&O-werk	1.89	Tuinbouw en uitg.	20.88	AgriFood	18.30
Creatieve industrie	1.67	Logistiek	18.26	Logistiek	12.28
LSH	1.34	S&O-werk	3.24	Tuinbouw en uitg.	8.35
Tuinbouw en uitg.	1.21	Energie	2.92	Water	4.55
Geen Topsector	1.19	Creatieve industrie	2.78	Creatieve industrie	2.71
AgriFood	1.18	AgriFood	2.5	Geen Topsector	2.33
Water	1.13	Geen Topsector	1.4	Chemie	2.22
Chemie	1.01	LSH	1.14	HTSM	1.35
Logistiek	1	Water	0.89	S&O-werk	1.00
HTSM	0.77	Chemie	0.66	Energie	0.84
Energie	0.48	HTSM	0.32	LSH	0.27

4.2 Centraliteit op basis van loonkosten

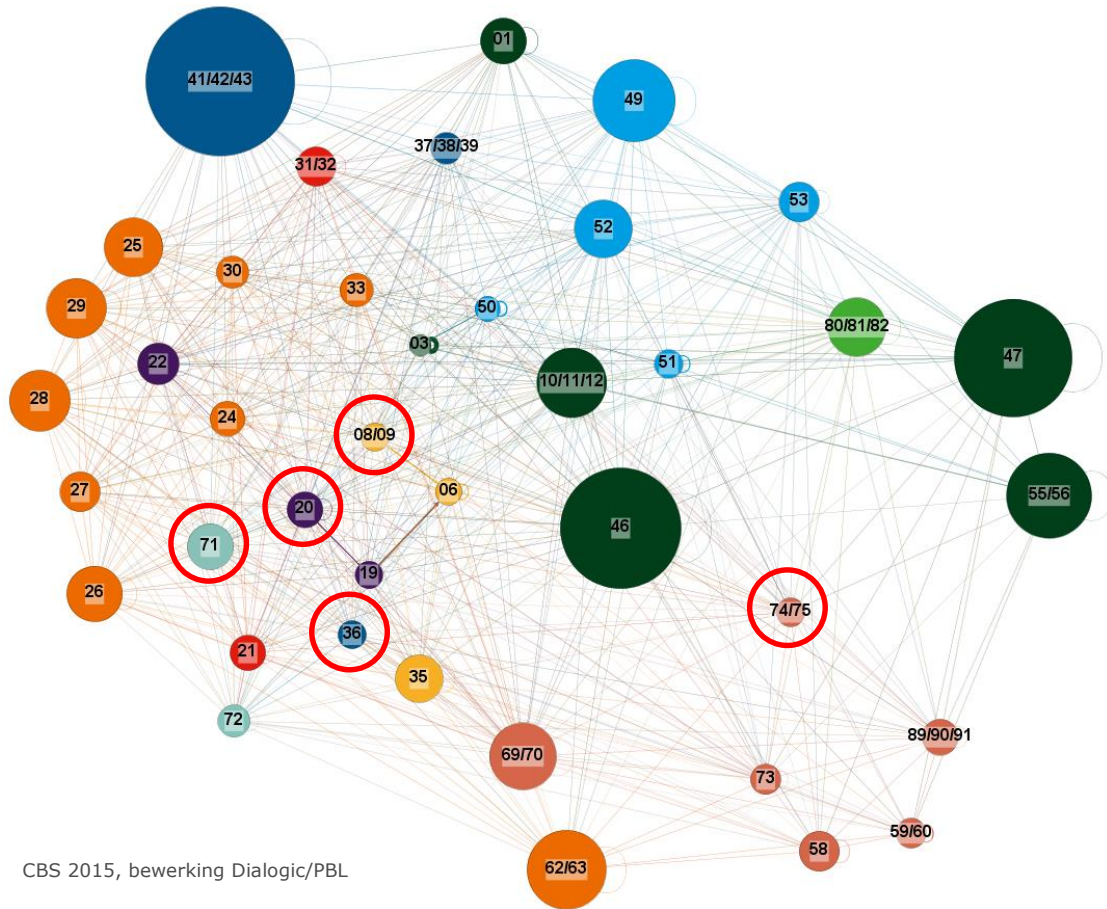
Onderstaande figuur laat zien hoe de Nederlandse industry space eruit ziet als we de relatednessdata gebruiken om op het niveau van 2-digite afdelingen de economische structuur te visualiseren. Om een koppeling te behouden met de analyses op 4-digite niveau kijken we eerst naar loonkosten, al is hier vooral belangrijk hoe de activiteiten ten opzichte van elkaar geïtioneerd zijn.

Analyse van de configuratie die resulteert uit het algoritme waarmee we de industry space plotten, laat zien dat de industry space op geaggregeerd niveau nog steeds erg correspondeert met wat we eerder al zagen. HTSM en Chemie lijken nog iets meer verweven dan voorheen, maar stabiel is dat agro/tuinbouw een domein apart is, net als de Creatieve Industrie. Ook de logistieke afdelingen staan nu relatief los van de rest van het netwerk, terwijl ze op 4-digite niveau nog op vrij veel verschillende plekken opdoken. Vooral opmerkelijk is dat de Logistiek nu maar nauwelijks verwant lijkt aan de Creatieve Industrie, hetgeen aansluit op het beeld dat de Creatieve Industrie eigenlijk maar weinig met een specifieke component van het netwerk verbonden is.



Figuur 19: Topsectorlandschap op het niveau van 2-digite SBI-afdelingen (omvang van de afdelingen staat voor absolute loonsum, 2009).

Absolute waarden



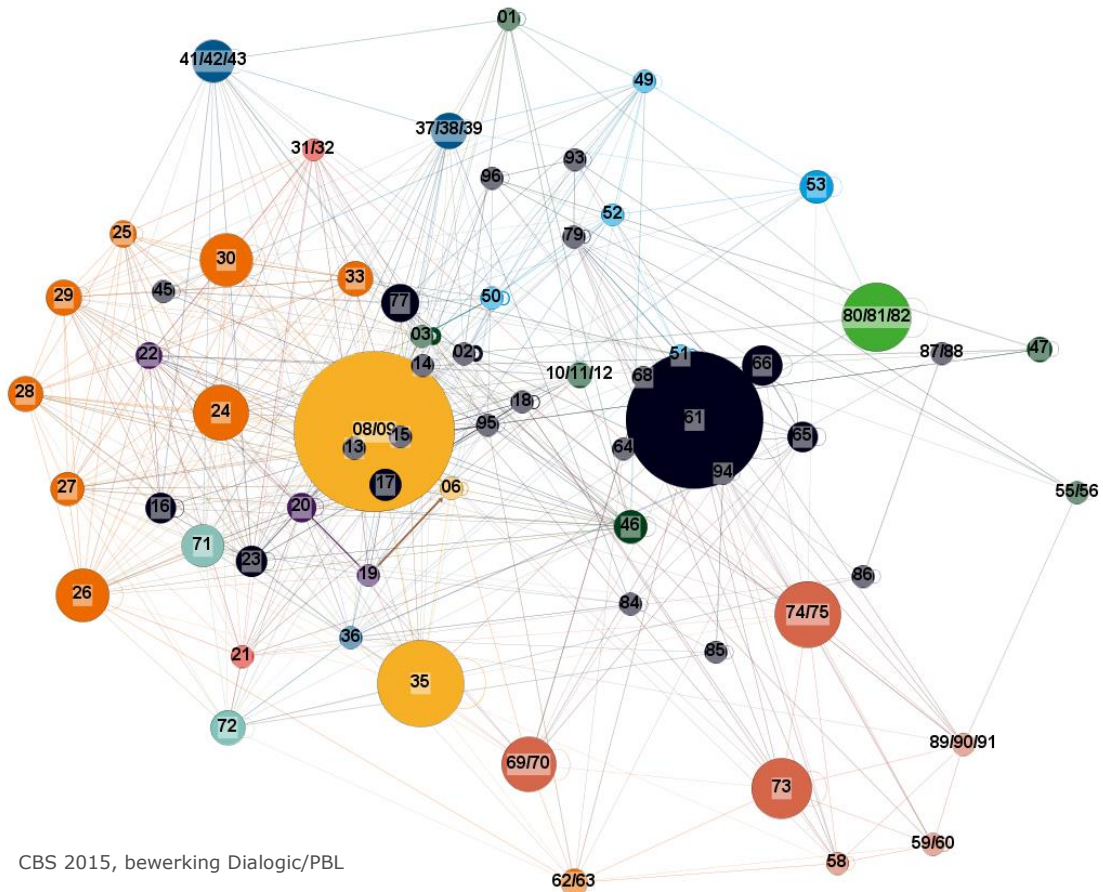
CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

Figuur 20: Afdelingen die bij absolute loonsom (omvang punten) grootste cross-over centraliteit hebben.

Net als in hoofdstuk 3 kunnen we berekenen welke activiteiten het meest gepositioneerd zijn als cross-over. Een eerste beeld dat hieruit ontstaat is dat de Creatieve Industrie een beetje lijkt achter te blijven, hetgeen te maken heeft met de afwezigheid van sterke relaties met grote bedrijfstakken uit de Topsectoren. Zoals eerder aangegeven is de verklaring hiervoor dat activiteiten uit de Creatieve Industrie wellicht aan alles maar bovenal aan elkaar gerelateerd zijn. Sommige AgriFood-afdelingen hebben ook maar weinig relaties, maar de centraliteit ligt hoger doordat enkele van die (onderling verbonden) afdelingen wel een grote omvang hebben (SBI 47 en 55/56 'voeden' elkaar bijvoorbeeld). Berekenen we centraliteit volgens de eis dat een cross-over ongerelateerde afdelingen moet verbinden, dan blijken die AgriFood-afdelingen plots heel wat minder centraal. In dat geval is '(Dienstverlening voor) winning van delfstoffen' (SBI 08/09) de meest centrale afdeling, zoals haar plaats in het dichte deel van het netwerk reeds suggereert. Zij wordt gevolgd door enkele naburige afdelingen uit de Topsectoren Chemie (SBI 20 en 19), Water (SBI 36) en de speciale sector S&O-werk (SBI 71 en 72). Ook de Creatieve Industrie 'Industrieel ontwerp en vormgeving' (SBI 74/75) scoort hoog, aangezien zij binnen die Topsector relatief sterk verbonden is met de rest van het netwerk (samen met 69/70: 'Rechtskundige dienstverlening').

Wanneer we ook kijken naar afdelingen die géén Topsector-activiteiten herbergen dan kunnen we ook weer uitrekenen welke afdelingen de sterkste cross-over zijn tussen Topsector-afdelingen. Onderstaande figuur toont de resultaten voor centraliteitsmaat 3b, waarbij alleen de relaties met ongerelateerde andersoortige sectoren tellen. De Topsectoren zelf scoren hier laag, omdat de getoonde afdelingen vaak bedrijfstakken uit meerdere Topsectoren omvatten (waardoor de kans afneemt dat er een link is met een bedrijfstak die niet tot dezelfde

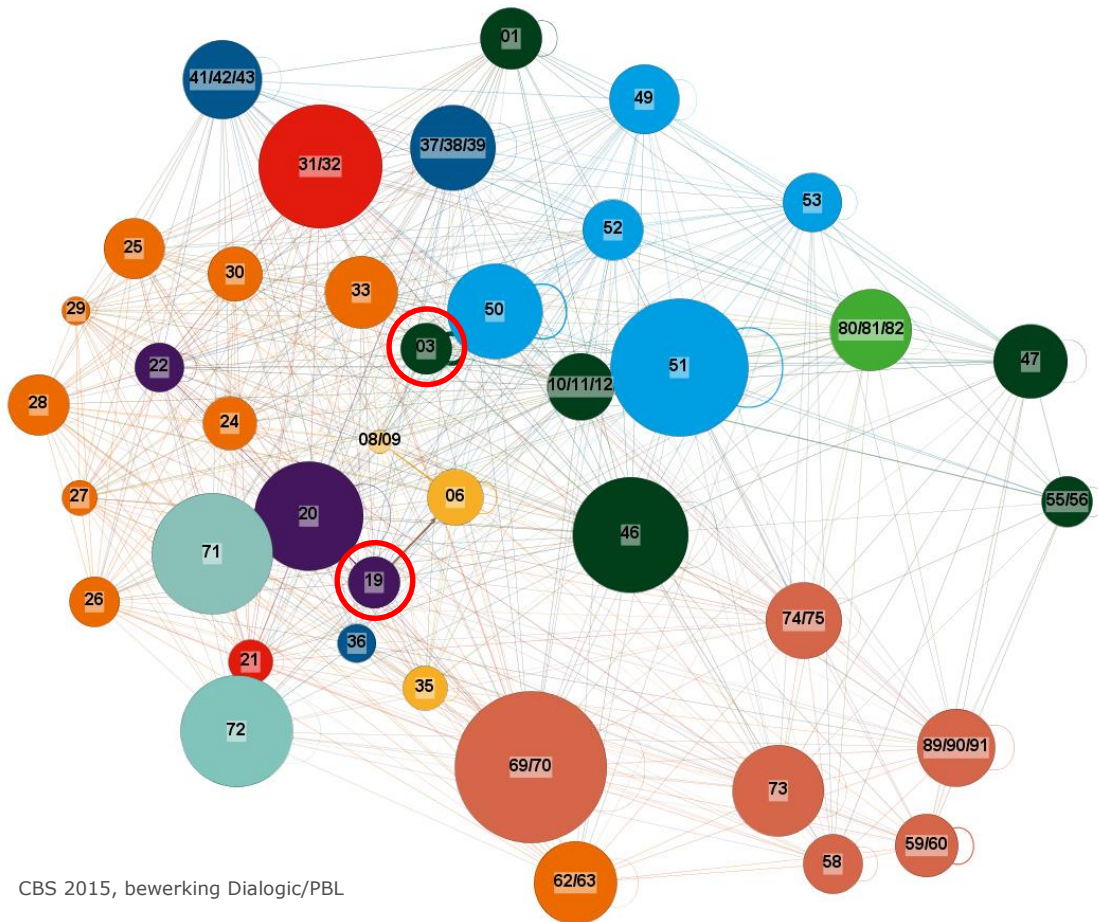
Topsector behoort). De enige uitzondering is wederom afdeling 08/09, die zelf alleen tot de Energie-sector behoort. Van de niet-Topsector-activiteiten is Telecommunicatie de meest centrale (SBI 61), gevolgd door publieke sectoren zoals 'Openbaar bestuur', 'Onderwijs' en 'Gezondheidszorg'. De centrale rol van de Telecommunicatie-afdeling past bij de keuze om ICT als een sectordoorsnijdend thema aan te wijzen.



Figuur 21: Visualisatie van industry space, inclusief niet-Topsector activiteiten (omvang van de afdelingen staat voor cross-over centraliteit type 3b).

De gevonden resultaten blijven behoorlijk consistent als we niet naar uitwaartse maar naar inwaartse centraliteit kijken. De meest centrale verbinder van verschillende Topsectoren is wederom Telecommunicatie. Er is wel een groot verschil als het gaat om de Topsector die hier hoogste scoort als intra-Topsector-cross-over. Nu is dat namelijk de Creatieve Industrie, met 'Rechtskundige dienstverlening' en 'Industrieel ontwerp en vormgeving'.

Internationale benchmark



CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

Figuur 22: Afdelingen die bij relatieve loonsom (omvang punten) grootste cross-over centraliteit hebben.

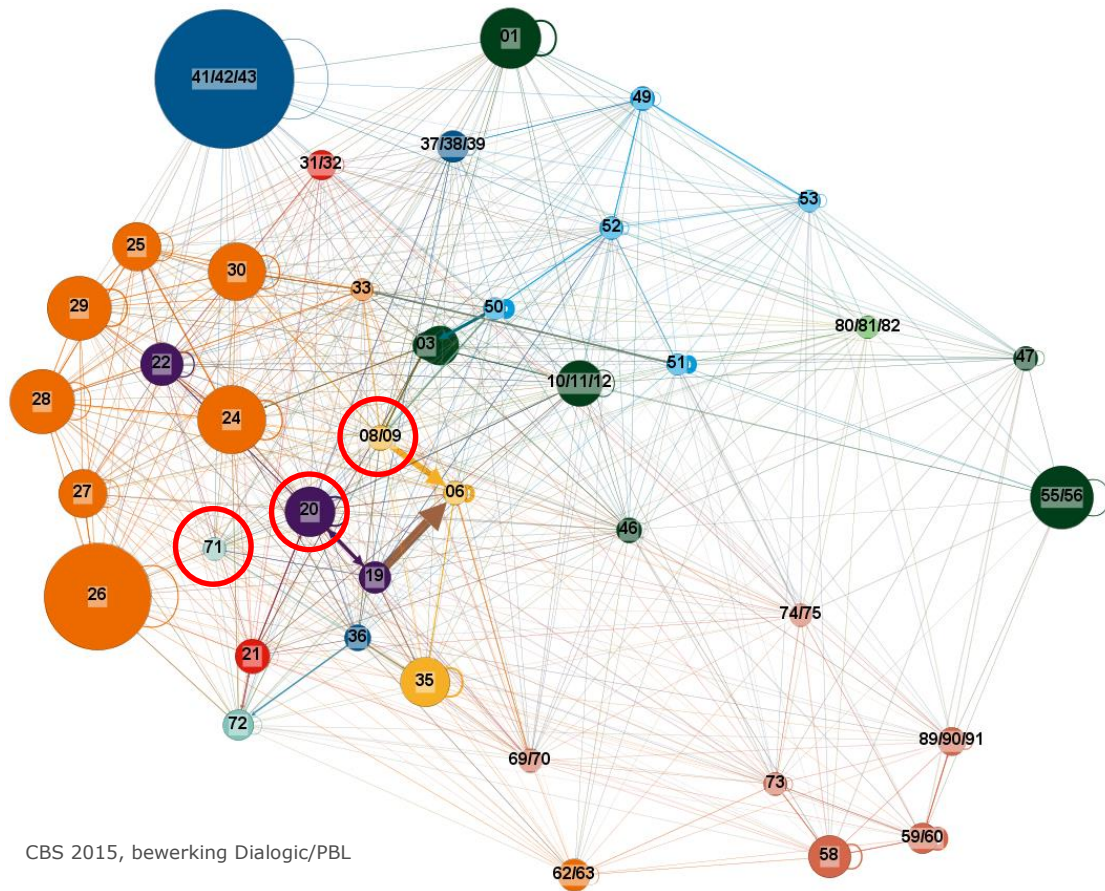
Doordat de Nederlandse economie er in internationaal perspectief anders uitziet dan wanneer we ons op absolute waarden richten, vinden we verrassende resultaten wanneer we onderzoeken welke economische activiteiten relevante cross-overs vormen. In Nederland blijkt er relatief veel salaris om te gaan in afdelingen als 'Rechtskundige dienstverlening e.d.', 'Luchtvaart', 'Vervaardiging van meubels en overige goederen' (waaronder medische apparatuur), 'Architecten en ingenieurs', en 'Groothandel en handelsbemiddeling'. De afdelingen die tussen dit diverse palet in liggen scoren hoog op onze centraliteit-berekeningen.

De figuur hierboven laat zien dat het gaat om 'Visserij en kweken van vis' en de 'Vervaardiging van cokesovenproducten'. Ook de '(Dienstverlening voor) winning van delfstoffen' blijft een zeer centrale cross-over, waarvan de centraliteit weer flink toeneemt als we centraliteitsmaat 2 in plaats van 1 gaan hanteren. 'Visserij en kweken van vis' blijkt beduidend minder centraal als we eisen dat de verbonden afdelingen ongerelateerd moeten zijn. Doordat de relatief grote afdelingen 'Vervoer over water' en 'Vervaardiging van voedingsmiddelen' ook direct verbonden zijn draagt de sterke verbondenheid met deze afdelingen niet meer bij aan de centraliteit van de visteelt.

Inwaartse centraliteit lijkt enorm op uitwaartse centraliteit; er zijn eigenlijk geen noemenswaardige verschillen. Dit geeft de indruk dat er op 4-digit niveau weliswaar wat verschillen zijn tussen in- en uitstroom van medewerkers, maar dat deze verschillen grotendeels verdwijnen als we op 2-digit niveau naar de data kijken. Deze observatie is consistent met het beeld dat de meeste gerelateerdheid zich binnen afdelingen (en vaak ook Topsectoren) bevindt.

4.3 Centraliteit op basis van productiviteit en toegevoegde waarde

Absolute waarden



CBS 2015, bewerking Dialogic/PBL

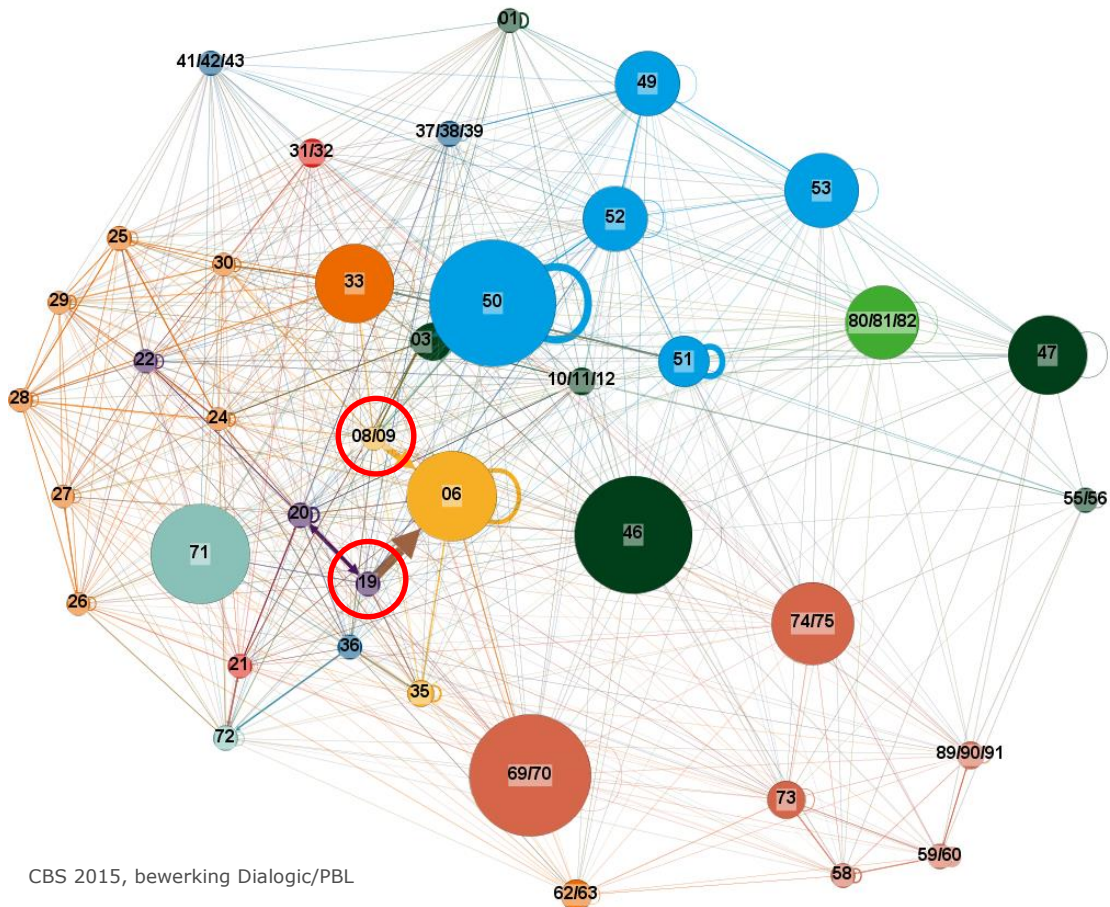
Figuur 23: Afdelingen die bij absolute TVA (omvang punten) grootste cross-over centraliteit hebben.

Het profiel van de Nederlandse economie ziet er ook weer anders uit als we de industry space visualiseren op basis van de productiviteit en toegevoegde waarde (total value added, TVA). Omdat deze twee variabelen op elkaar lijken tonen we hierboven alleen het netwerk waarbij de knooppunten de toegevoegde waarde van een economische afdeling representeren. Net als in veel eerdere analyses blijkt 'Vervaardiging van chemische producten' weer een belangrijke cross-over. Bovenstaande figuur laat zien dat dit resultaat voortkomt uit sterke relaties met economisch belangrijke afdelingen zoals 'Vervaardiging van computers' en 'Vervaardiging van metalen in primaire vorm' (beide HTSM). Deze bevinding verandert niet als we cross-overs onderzoeken op basis van centraliteitsmaat 2, maar wel zien we dat de tussengelegen afdeling 'Architecten, ingenieurs en technisch ontwerp/advies' ook hoog scoort als brug tussen ongerelateerde Topsector-activiteiten. Bij berekeningen op basis van productiviteit komt zij nu op de tweede plaats, en als het gaat om toegevoegde waarde is ze zelf de meest centrale cross-over. De resultaten voor centraliteitsmaat 3a en 3b zijn behoorlijk consistent. Een blik op de niet-Topsector-activiteiten leert hier wederom dat Telecommunicatie een belangrijke cross-over is.

Herhalen we bovenstaande berekeningen voor inwaartse centraliteit, dan blijft het geschetste beeld goeddeels overeind. De enige grote afwijking is dat 'Winning van aardolie en gas' plots telkens de lijst van meest centrale afdelingen aanvoert, ongeacht de gehanteerde maat. In absolute zin is de toegevoegde waarde van deze afdeling maar beperkt, maar ze

blijkt wel het (ontvangende) middelpunt van een netwerk van afdelingen die wel veel produceren en waarde toevoegen. Ook de andere twee Energie-afdelingen scoren steeds relatief hoog, vooral weer '(Dienstverlening voor) winning van delfstoffen'.

Internationale benchmark



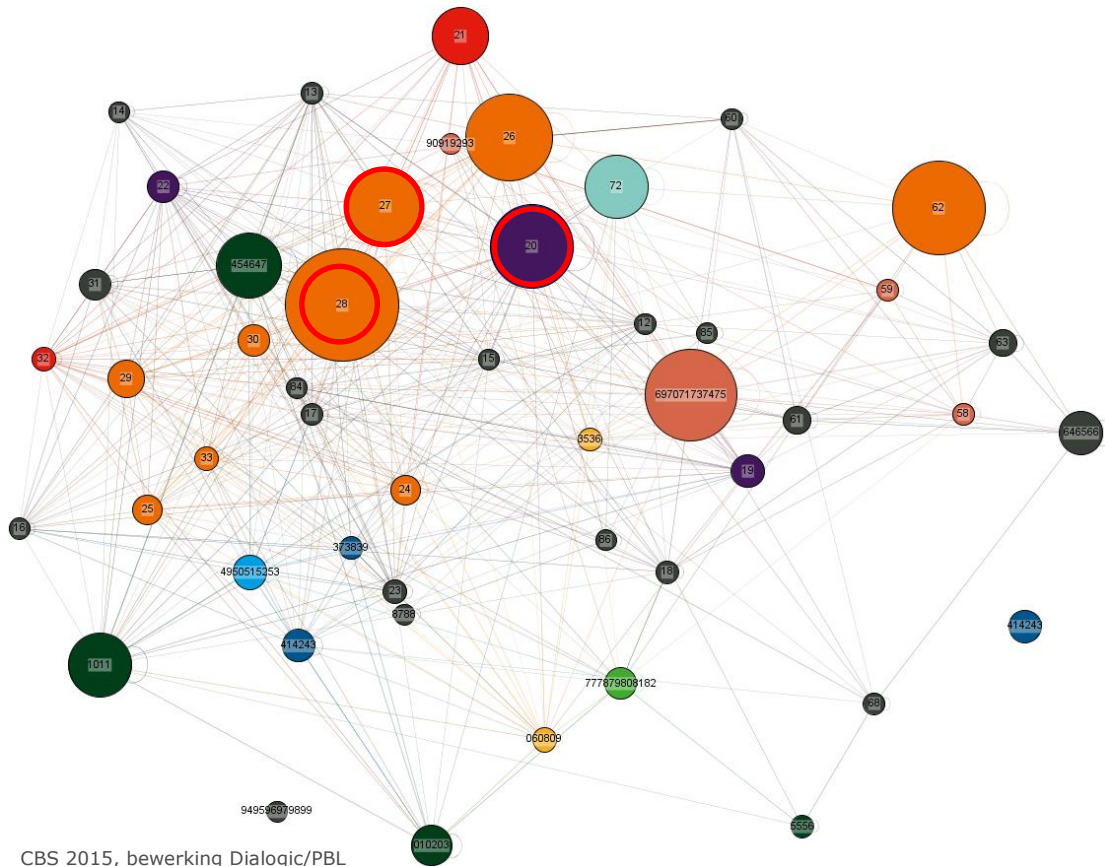
Figuur 24: Afdelingen die bij relatieve TVA (omvang punten) grootste cross-over centraliteit hebben.

De activiteiten waar Nederland veel toegevoegde waarde op realiseert zijn niet per se de relatief sterkste activiteiten. Benchmarken we de economische prestatie tegen andere landen, dan springt dienstverlening uit de Creatieve Industrie en de Logistiek er weer uit, net als de afdelingen 'Groothandel en handelsbemiddeling' (AgriFood) en 'Architecten, ingenieurs en technisch ontwerp/advies'.

Als gevolg van andere accenten in de industry space zijn er ook andere activiteiten aan te wijzen als meest centrale cross-over. Deze zijn in bovenstaande figuur gemarkeerd met een rode cirkel. Op het snijvlak van de relatief competitieve afdelingen 'Vervoer over water' (SBI 50), 'Reparatie van machines' (SBI 33) en 'Winning van aardolie' (SBI 06) vinden we de afdeling '(Dienstverlening voor) winning van delfstoffen'. Ook de Chemie-afdeling 'Vervaardiging van cokesovenproducten' (SBI 19), zelf maar klein in Figuur 24, blijkt een belangrijk knooppunt tussen afdelingen met in internationaal opzicht hoge toegevoegde waarde. 'Vervoer over water' scoort zelf eveneens hoog, maar dit resultaat verdwijnt als we ons concentreren op cross-over centraliteit van het tweede type (geen directe links tussen de verbonden activiteiten).

4.4 Centraliteit op basis van R&D-investeringen

Absolute waarden



Figuur 25: Afdelingen die bij absolute R&D-investeringen (omvang punten) grootste cross-over centraliteit hebben.

De R&D-gegevens in de databases van de OECD hebben een iets andere opbouw dan de hierboven gebruikte data. Houden we in onze benchmark rekening met voldoende dekking van economische activiteit en landen, dan houden we een iets kleiner aantal afdelingen over. Om die reden is ook het netwerk weer net iets anders.

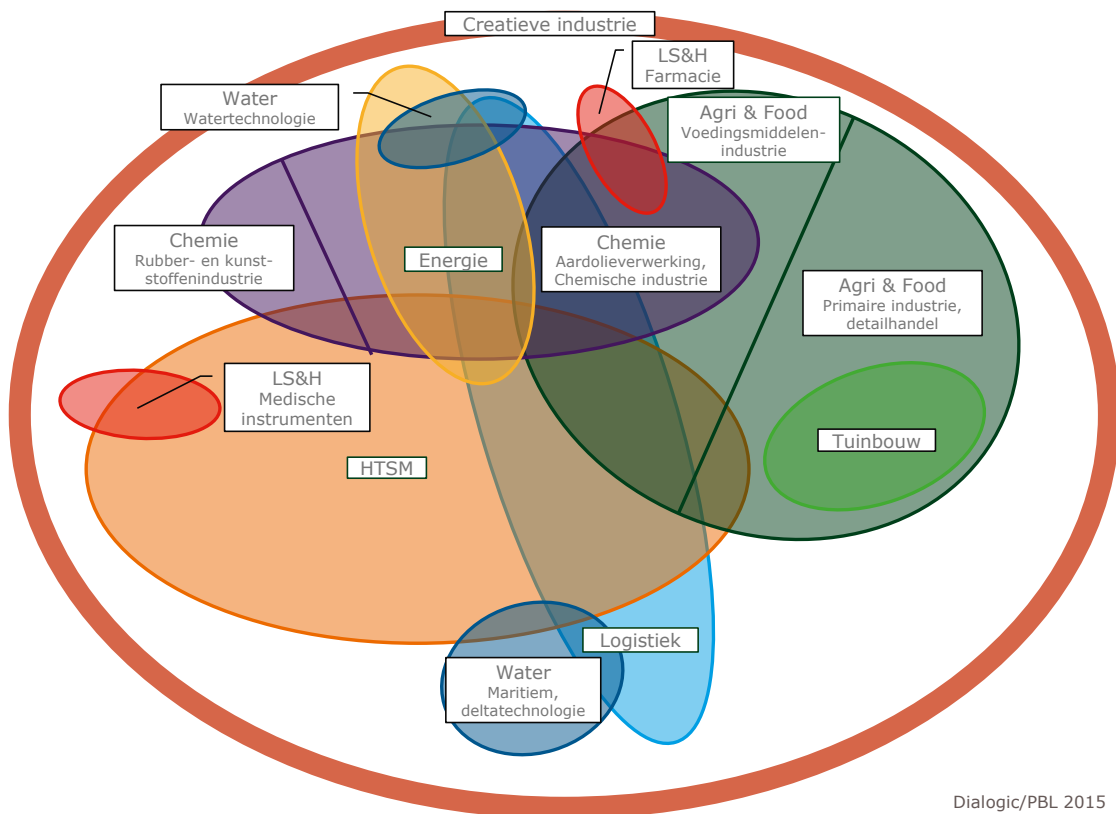
De visualisatie van de netwerkfiguur op basis van R&D-investeringen laat direct zien dat het merendeel van de investeringen geconcentreerd is in een beperkt deel van het Topsectorlandschap. Het gaat om het cluster van HTSM-afdelingen m.b.t. (elektronische) machines en apparaten (SBI 28, 27 en 29), 'Vervaardiging van chemische producten', 'S&O-werk', 'Specialistische zakelijke dienstverlening'. Op de rand van dit cluster vinden we nog 'Dienstverlenende activiteiten op het gebied van ICT', 'Groot- en detailhandel en reparatie van auto's', en 'Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten'.

Omdat de R&D-intensieve afdelingen in het midden van het geobserveerde cluster verbonden zijn aan elkaar, blijken dit hier de meest centrale cross-overs te zijn in de Nederlandse kenniseconomie. Het gaat dan met name om afdelingen SBI 28 (HTSM) en 30 (Chemie). Eveneens centraal is de minder prominente AgriFood-afdeling 'Vervaardiging van tabaksproducten', die de brug vormt tussen R&D-intensieve activiteiten uit diverse Topsectoren. De centraliteit van deze laatste afdeling neemt dan ook nog eens substantieel toe als we ons richten op cross-overs die ongerelateerde afdelingen verbinden (cross-over centraliteit type 2).

5 Conclusies

Bevindingen

Door het Nederlandse Topsectorenlandschap in kaart te brengen verschaffen we inzage in de structuur van het meest R&D-intensieve segment van de Nederlandse economie. Uit de diverse centraliteitsanalyses in dit rapport komt een robuust beeld naar voren. Onze indruk van de samenstelling van het Nederlandse industriële weefsel is hieronder in één overzichtsfiguur samengevat.



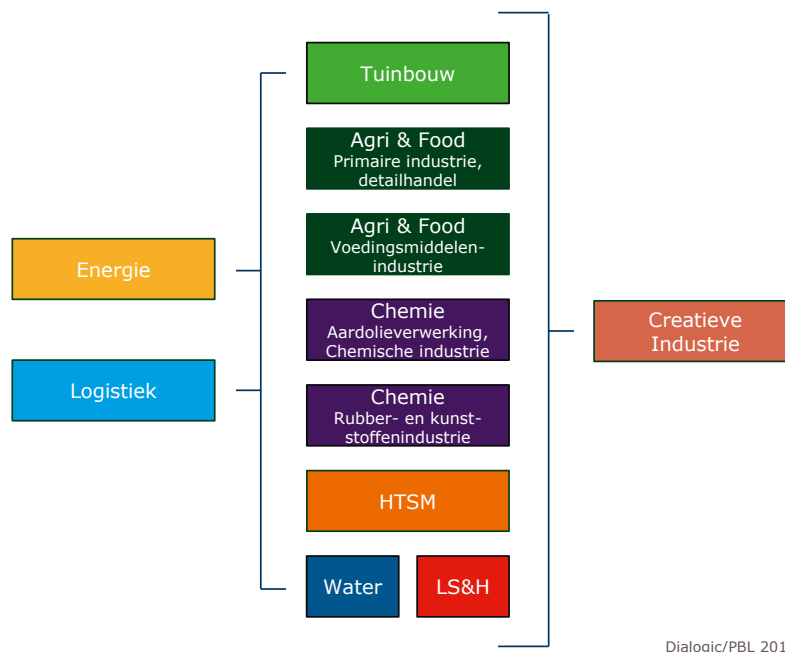
Dialogic/PBL 2015

Figuur 27: Overzicht samenhang Topsectoren

Opvallend is dat de Topsectoren qua skill-gerelateerdheid sterk verschillen. Allereerst zijn er Topsectoren waarbij de onderliggende bedrijfstakken sterk verbonden zijn met elkaar (HTSM, AgriFood, Tuinbouw). Er zijn echter ook twee Topsectoren waarbij de onderliggende bedrijfstakken relatief minder over een homogene kennisbasis beschikken (LSH en Water); de bijbehorende sub-Topsectoren zijn veelal op zichzelf staande cluster die verbonden zijn met andere Topsectoren (i.p.v. de eigen sub-Topsectoren). In het netwerk liggen deze Topsectoren dan ook verspreid over het netwerk. Zo is de sub-Topsector Medische Instrumenten (LSH) sterk verbonden met HTSM, waar Farmacie (eveneens LSH) sterk verbonden is met Chemie en AgriFood. Tenslotte valt op dat de Topsector Tuinbouw met name gerelateerd is aan de Topsector AgriFood en kan in die hoedanigheid wellicht gezien worden als sub-Topsector van AgriFood.

De in Figuur 27 getoonde impressie van skill-gerelateerdheid van economische activiteiten is niet zomaar een netwerk; zij houdt naar alle waarschijnlijkheid ook verband met de volgorde waarin waarde gecreëerd wordt. Hoewel waardeketens normaliter onderzocht worden op basis van input- en outputstromen, is het mogelijk om generieke kennis over de opbouw

van waardeketens te gebruiken om patronen in skill-gerelateerdheid te interpreteren. Tuinbouw is bijvoorbeeld bij uitstek een Topsector waarin grondstoffen worden geproduceerd die als input dienen voor latere fasen in industriële waardeketens. Wanneer we deze Topsector er in Figuur 27 uitlichten en tegen de klok in het gerelateerdheid-netwerk doorlopen komen we een reeks Topsectoren tegen waarvan we kunnen veronderstellen dat zij zich telkens één stap verder in de waardeketen bevinden. De Tuinbouw is verwant (cq. levert toe) aan de rest van het agro-complex, van waaruit zowel onbewerkte als onbewerkte grondstoffen naar de Chemie-Topsector gaan. Sommige van de grondstoffen die daar verrijkt worden - volgens onze analyses in het bijzonder kunststoffen - vinden vervolgens weer hun weg naar het domein van High Tech Systems & Materials. De kennis en producten die in de HTSM-Topsector gecreëerd worden lijken tenslotte weer van belang voor het vervaardigen van maritieme en deltatechnologie (Water) en geavanceerde medische apparaten (LSH). De Topsectoren Logistiek en Energie zijn verwant met bedrijfstakken uit vele Topsectoren, wat suggereert dat zij als generieke inputs een bijdrage leveren aan alle facetten van waardecreatie. De Creatieve Industrie, tenslotte, is vanuit de waardeketen-interpretatie van belang voor iedere soort bedrijvigheid in de Nederlandse economie. De hier geschetste samenhang van activiteiten kunnen we als volgt samenvatten:



Figuur 28: Samenhang Topsectoren

In de praktijk is het niet altijd zo dat skill-gerelateerdheid gepaard gaat met samenhang in de waardeketen. Sterker nog, inzage in skill-gerelateerdheid is juist van belang om te bepalen welke arbeidsperspectieven er zijn voor werknemers in een waardeketen die economische neergang kent.³⁰ Aangezien we in dit rapport geïnteresseerd zijn in innovatie, meer nog dan in handel en productie, is het hier echter vooral van belang om te begrijpen hoe de kennisbasissen van de Topsectoren zich tot elkaar verhouden. Op basis van onze bevindingen kunnen we stellen dat er op het niveau van Topsectoren meerdere soorten cross-overs zijn.

³⁰ Diodato, D. & A. Weterings (2014) 'The resilience of regional labor markets to economic shocks', Journal of Economic Geography 15(5), pp. 951-972.

- Binnen het hierboven beschreven complex van Tuinbouw naar Water en LSH is Chemie de centrale verbinder. Inderdaad duiken bedrijfstakken uit de Chemie-Topsector in vrijwel al onze analyse op als prominente cross-over. Er zijn wat accentverschillen als we strengere eisen opleggen aan de manier hoe we cross-overs berekenen (aardolie-verwerking wordt wat minder centraal), maar de dominante cross-over positie van chemieactiviteiten is zeer consistent.³¹
- Doordat energie en logistiek input vormen voor de hele industriële keten gelden zij eveneens als cross-overs. Dergelijke activiteiten vormen het punt waar gerelateerdheid vanuit economisch omvangrijke sectoren zich concentreren.
- De Creatieve Industrie kan gezien worden als meta-cross-over. De verbindingen zijn namelijk zo generiek dat ze nauwelijks op een specifieke plaats aan de rest van de economische structuur te verbinden zijn. Als gevolg staat deze Topsector in belangrijke mate los van het netwerk.
- Kijken we naar niet-Topsector-bedrijvigheid met een cross-over positie (niet gevisualiseerd), dan volgt uit een eerste inventarisatie dat zowel telecommunicatie als afvalverwerking-activiteiten belangrijke plek in het industriële netwerk in te nemen. Dit suggereert dat er juist keuzes gemaakt zijn bij aanwijzen van sectordoorsnijdende thema's ICT en Biobased Economy als aanvulling op de bestaande Topsectoren. Meer onderzoek is echter wenselijk zodat er een duidelijk beeld ontstaat welke bedrijven binnen deze twee thema's centraal liggen, met wie ze een gedeelde kennisbasis hebben en op welke thema's dit betrekking heeft.

Discussie

Uitwaartse en inwaartse centraliteit verschillen soms op niveau van 4-digit, maar dit contrast verdwijnt op 2-digit. Dit suggereert dat het verschil in inwaartse en uitwaartse disproportionele arbeidsstromen, op basis waarvan we gerelateerdheid meten, vooral binnen 2-digit afdelingen voorkomen. Oftewel: de resultaten zijn niet symmetrisch omdat werknemers zich niet evenveel in beide richtingen verplaatsen, maar wel binnen zelfde afdeling. In dit kader ligt het voor de hand om eventueel verdiepend onderzoek eerder te richten op meer detailniveau dan op een meer geaggregeerd niveau. Men zou bijvoorbeeld kunnen inspecteren bij welke bedrijfstakken in- en uitwaartse centraliteit in balans is, en bij welke bedrijfstakken één van de twee sterk dominant is. Daarnaast is het interessant om in te zoomen op bedrijfstakken waarin maar weinig bedrijven actief zijn, maar die wel als centraal worden beschouwd. Wordt dit wellicht veroorzaakt door één of enkele bedrijven? Een dergelijke exercitie zou nog nauwkeuriger aangeven welke economische activiteit over kennis beschikt die naar veel economisch belangrijke plaatsen zou kunnen vloeien, of juist het middelpunt is waarin werknemers- en kennisstromen uit diverse hoeken samenkomen. In het verlengde hiervan kunnen we bovendien ook onderzoeken of er in de economische structuur ketens te ontwaren zijn van bedrijfstakken die allemaal slechts in één richting aan elkaar gerelateerd zijn.

Over het algemeen zijn de gepresenteerde berekeningen in lijn met de observaties die men kan doen door goed naar de visualisatie van het Topsectorenlandschap te kijken: centraal gelegen bedrijfstakken hebben een grotere kans om een unieke verbinding te vormen tussen ongerelateerde bedrijfstakken, en als ze gerelateerd zijn aan bedrijfstakken uit andere Topsectoren zullen ze ook goed scoren als intra-Topsector cross-over. Desalniettemin is het wel waardevol om intuïtieve impressies te kunnen kwantificeren. Behalve dat het verschil tussen uitwaartse en inwaartse gerelateerdheid lastig te observeren is, is het meten van cross-over

³¹ Ook bijzonder centraal is de bedrijfstak 'Speur- en Ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)', die eigenlijk maar moeilijk tot één Topsector te rekenen is.

centraliteit ook het startpunt voor verklarend en vergelijkend onderzoek. Een acute onderzoeksvraag die uit deze studie voortkomt is de vraag of er een verband is tussen de mate waarin een bedrijfstak als cross-over geïntegreerd is, en de mate waarin zijzelf dan wel de bedrijfstakken die ze verbindt beter gaan presteren.

Doordat resultaten gebaseerd zijn op diverse soorten bevindingen en variabelen bevat dit rapport ook bevindingen die niet altijd allemaal dezelfde kant op wijzen. Dit geldt zeker als we ook de resultaten uit hoofdstuk 4 in ogenschouw nemen, waarbij we economische relevantie meten op basis van variabelen als toegevoegde waarde en R&D-intensiteit, al dan niet afgezet tegen de prestatie van andere landen. Deze aanvullende analyses versterken het beeld dat economische activiteiten uit de Topsectoren Chemie en de Energie het sterkst geïntegreerd zijn als cross-over, en dat ook S&O-werkzaamheden een belangrijk snijvlak vormen. Afhankelijk van de variabele waar we naar kijken zijn er echter incidenteel ook verrassingen, zoals de observatie dat de AgriFood-afdeling 'Vervaardiging van tabaksproducten' een belangrijke cross-over is in het netwerk van R&D-intensieve bedrijvigheid.

De rijkdom die schuilt in de diversiteit aan analyses en dus bevindingen, is dat we met antwoord kunnen geven op verschillende deelvragen als het gaat om het bepalen van centrale cross-overs. Welke cross-over relevant is hangt namelijk af van doel dat men met beleid nastreeft. Zijn we geïnteresseerd in het *verspreiden* van kennis die in Topsectoren is ontwikkeld, dan is het belangrijk om te weten waar werknemers uit diverse Topsectoren op natuurlijke wijze samenkomen (hier: in welke bedrijfstak). In dat geval zijn berekeningen op basis van economische omvang van bedrijfstakken relevant, omdat ze laten zien waar de grote 'voorraden' werknemers zitten, en waar die normaliter relatief vaak naartoe stromen. Indien de aandacht uitgaat naar het *creëren* van nieuwe kennis, op basis van recombinate van bestaande kennis, dan is het juist van belang om te weten welke bedrijfstakken het knooppunt vormen van ongerelateerde maar R&D-intensieve activiteiten. Hetzelfde geldt voor het *toepassen* van kennis; om te faciliteren dat kennis uit ongerelateerde sectoren gecombineerd wordt in innovatieve producten waarmee Nederland kan concurreren, is het zaak te weten welke bedrijfstak een brug vormt tussen bedrijven die relatief veel waarde weten toe te voegen. Daarnaast biedt cross-over onderzoek ook inzicht in de *veerkracht* van economieën. Het is dan interessant om de analyses ook op regionaal niveau uit te voeren, zodat een beeld van de regionale veerkracht verkregen kan worden.

Een andere kracht van het onderhavige onderzoek is dat de gebruikte data zicht geeft op de plek die dienstverlening inneemt in het industriële weefsel. De overtuiging dat (kennisintensieve) dienstverlening van groot belang is voor economische ontwikkeling wordt steeds breder gedragen, maar een grote vraag is nog hoe de wisselwerking tussen traditionele maakindustrie en dienstverlening er precies uitziet. Uit onze analyses van de economische activiteiten waar Nederland een substantieel revealed comparative advantage in heeft blijkt dat diensten hier een relatief belangrijke rol spelen. Maar zijn ze ook centrale cross-overs? Als we ruwe maten voor cross-over centraliteit gebruiken zijn hier geen uitgesproken indicaties voor. Zoeken we naar bedrijfstakken die de verbindingen vormen tussen *verschillende* (ongelateerde) Topsectoren, dan verandert dit beeld. Juist dan blijken diensten belangrijke cross-overs, variërend van activiteiten uit de Logistiek (opslag/overslag) tot Agro (groothandels) tot Energie (dienstverlening m.b.t. winning van delfstoffen) tot HTSM (keuring en controle) tot speur- en ontwikkelingswerk. Of dienstverlenende bedrijfstakken ook als aanjager kunnen worden gezien van industriële evolutie is een vraag die absoluut nog vervolgonderzoek verdient.

Beleidsrelevantie

Door inzichtelijk te maken hoe het Topsectoren-landschap eruit ziet pogen we een basis te bieden voor gericht innovatiebeleid. Informatie over de manier hoe werknemers en kennis

op natuurlijke wijze door het industriële weefsel bewegen laat goed zien waar zich kloven bevinden en welke soort activiteiten die kloven kunnen dichten.

Onze focus op cross-overbedrijvigheid impliceert niet automatisch dat we ervoor pleiten om middelen exclusief ter beschikking te stellen aan partijen uit een selecte groep bedrijfstakken. Het doel van deze studie is primair om aandacht te vragen voor het belang van verbindingen tussen zwaartepunten, in plaats van vooral te focussen op de specialisaties zelf. Identificatie van cross-over-industrieën is slechts één van de manieren om te achterhalen welke soort partijen en kennis zich ophouden op het snijvlak van bepaalde specialisaties. Op basis van de argumentatie die in hoofdstuk 1 is aangedragen stellen we dat zicht op dergelijke partijen en kennis een waardevolle basis is om de knowledge bases van ongerelateerde specialisaties met elkaar in verband te brengen, met mogelijk baanbrekende inventie en innovatie tot gevolg. Hiervoor zijn verschillende soorten beleidsopties denkbaar. Een gemeenschappelijke factor in alle suggesties is dat het gaat om het scheppen van gemeenplaatsen cq. platforms waar ongerelateerde partijen gestimuleerd worden om hun kennis te recombineren, om samen te leren, en/of om hun gemeenschappelijkheid te vergroten (bijv. door het creëren van standaarden).³²

Een zeer basale insteek is het meer betrekken van intermediaire partijen (uit de cross-overs) bij strategische innovatie- en onderzoeksconsortia. Partijen op het snijvlak van ongerelateerde specialisaties zijn naar verwachting relatief goed is staat om met beide zijden te communiceren en kunnen zo helpen de cognitieve afstand te overbruggen (c.q. informatie-asymmetrie op te heffen). Voorbeelden van meer substantiële beleidsinterventies zijn het opzetten van onderzoeks- of productiefaciliteiten waar bedrijven samen onderzoek kunnen doen (met 3D-printers, internet-of-things, nanotechnologie, etc.), of trainingscentra waar bedrijven advies kunnen winnen over bijvoorbeeld data-analyse of businessmodel vernieuwing. Normaliter is het uitgangspunt voor dergelijke interventies dat er schaalvoorwaarden zijn als faciliteiten door veel verschillende partijen gebruikt kunnen worden. Bij cross-over beleid is het echter vooral zaak dat bedrijven uit ongerelateerde specialisaties elkaar hier ontmoeten en samen leren. Het feit dat ongerelateerde bedrijven in de regel geen concurrenten van elkaar zijn bevordert de kans dat er bereidheid is bij bedrijven om samen te ontdekken hoe bijvoorbeeld sensortechnologie of kennis over dienstengebaseerde businessmodellen van belang kan zijn. Uitgangspunt is dan niet dat partijen dergelijke kennis zoveel mogelijk verwerven; het is minstens even belangrijk dat ongerelateerde bedrijven met elkaar in contact komen dankzij hun gemeenschappelijke interesses.

Concluderend is het dus vooral in het kader van identificatie van technologieën en andere maatschappelijke trends die relevant kunnen zijn voor bedrijven uit ongerelateerde specialisaties, dat onderzoek naar cross-overs input kan leveren aan beleid. Daarnaast merken we ook op dat een actueel beeld van gerelateerdheid tussen sectoren als basis kan dienen voor het monitoren van ontwikkelingen in verbondenheid. Zien we in de TKI's bijvoorbeeld samenwerkingen die ongebruikelijk zijn op grond van reguliere gerelateerdheid? Tenslotte hebben we diverse suggesties gedaan voor nader onderzoek, bijvoorbeeld ten aanzien van de groeipotentie van cross-overs (en de specialisaties die ze verbinden) en de rol van dienstverlenende bedrijfstakken in industriële evolutie. Antwoorden op dergelijke vragen zijn ongetwijfeld eveneens relevant voor de verdere invulling van cross-over-beleid.

³² Zie ook: Cartel et al. (2014). Policy making as bricolage: the role of platforms in institutional innovation. EGOS Conference, Rotterdam, 3-5 July 2014.

Bijlagen

Lijst met bedrijfstakken (4-dig)

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
Tuinbouw	Primaire productie*	0111: Teelt van granen, peulvruchten en oliehoudende zaden
Tuinbouw	Primaire productie*	0113: Teelt van groenten en wortel- en knolgewassen
-	-	0116: Teelt van vezelgewassen
Tuinbouw	Primaire productie	0119: Teelt van overige eenjarige gewassen
Tuinbouw	Primaire productie	0121: Druiventeelt
Tuinbouw	Primaire productie	0124: Teelt van pit- en steenvruchten
Tuinbouw	Primaire productie	0125: Teelt van overige boomvruchten, kleinfruit en noten
-	-	0127: Teelt van gewassen bestemd voor de vervaardiging van dranken
Tuinbouw	Primaire productie	0128: Teelt van specerijgewassen en van aromatische en medicinale gewassen
Tuinbouw	Primaire productie	0129: Teelt van overige meerjarige gewassen
Tuinbouw	Primaire productie	0130: Teelt van sierplanten
AgriFood	Primaire productie	0141: Fokken en houden van melkvee
AgriFood	Primaire productie	0142: Fokken en houden van runderen (geen melkvee)
AgriFood	Primaire productie	0143: Fokken en houden van paarden en ezels
AgriFood	Primaire productie	0145: Fokken en houden van schapen en geiten
AgriFood	Primaire productie	0146: Fokken en houden van varkens
AgriFood	Primaire productie	0147: Fokken en houden van pluimvee
AgriFood	Primaire productie	0149: Fokken en houden van overige dieren
AgriFood	Primaire productie	0150: Akker- en/of tuinbouw in combinatie met het fokken en houden van dieren
AgriFood	Primaire productie	0161: Dienstverlening voor de akker- en/of tuinbouw
AgriFood	Primaire productie	0162: Dienstverlening voor het fokken en houden van dieren
AgriFood	Primaire productie	0163: Behandeling van gewassen na de oogst
Tuinbouw	Overig	0164: Behandeling van zaden voor vermeerdering
AgriFood	Primaire productie	0170: Jacht
-	-	0210: Bosbouw
-	-	0220: Exploitatie van bossen
-	-	0240: Dienstverlening voor de bosbouw
AgriFood	Primaire productie	0311: Zee- en kustvisserij
AgriFood	Primaire productie	0312: Binnenvisserij
AgriFood	Primaire productie	0321: Kweken van zeevis en -schaaldieren
AgriFood	Primaire productie	0322: Kweken van zoetwatervis en -schaaldieren
-	-	0610: Winning van aardolie
Energie	Aardgas	0620: Winning van aardgas
-	-	0812: Winning van zand, grind en klei
-	-	0892: Winning van turf
-	-	0893: Winning van zout
-	-	0899: Winning van overige delfstoffen n.e.g.
Energie	Aardgas	0910: Dienstverlening voor de winning van aardolie en aardgas
-	-	0990: Dienstverlening voor de winning van delfstoffen (geen olie en gas)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1011: Slachterijen (geen pluimvee-)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1012: Pluimveeslachterijen
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1013: Vleesverwerking (niet tot maaltijden)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1020: Visverwerking
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1031: Vervaardiging van aardappelproducten
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1032: Vervaardiging van fruit- en groentesap
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1039: Verwerking van groente en fruit (niet tot sap en maaltijden)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1041: Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten (geen margarine en andere spijsvetten)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1042: Vervaardiging van margarine en overige spijsvetten
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1051: Vervaardiging van zuivelproducten (geen consumptie-ijs)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1052: Vervaardiging van consumptie-ijs
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1061: Vervaardiging van meel (geen zetmeel)
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1062: Vervaardiging van zetmeel en zetmeelproducten
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1071: Vervaardiging van brood en vers banketbakkerswerk
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1072: Vervaardiging van beschuit en koekjes en ander houdbaar banketbakkerswerk
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1073: Vervaardiging van deegwaren
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1081: Vervaardiging van suiker
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1082: Verwerking van cacao en vervaardiging van chocolade en suikerwerk
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1083: Verwerking van koffie en thee

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1084: Vervaardiging van specerijen, sauzen en kruiden; zoutaffinage
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1085: Vervaardiging van kant-en-klaarmaaltijden en snacks
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1086: Vervaardiging van gehomogeniseerde voedingspreparaten en diëtvoeding
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1089: Vervaardiging van overige voedingsmiddelen n.e.g.
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1091: Vervaardiging van veevoeders
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1092: Vervaardiging van voeders voor huisdieren
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1101: Vervaardiging van sterk alcoholische dranken door distilleren, rectificeren en mengen
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1102: Vervaardiging van wijn uit druiven
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1103: Vervaardiging van cider en van overige vruchtenwijnen
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1104: Vervaardiging van overige niet-gedistilleerde gegiste dranken
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1105: Vervaardiging van bier
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1106: Mouterijen
AgriFood	Voedingsmiddelenindustrie	1107: Vervaardiging van frisdranken; productie van mineraalwater en overig gebotteld water
-	-	1200: Vervaardiging van tabaksproducten
-	-	1310: Bewerken en spinnen van textielvezels
-	-	1320: Weven van textiel
-	-	1330: Textielveredeling
-	-	1391: Vervaardiging van gebreide en gehaakte stoffen
-	-	1392: Vervaardiging van geconfectioneerde artikelen van textiel (geen kleding)
-	-	1393: Vervaardiging van vloerkleden en tapijt
-	-	1394: Vervaardiging van koord, bindgaren, touw en netten
-	-	1395: Vervaardiging van gebonden textielvlies en artikelen daarvan (geen kleding)
-	-	1396: Vervaardiging van technisch en industrieel textiel
-	-	1399: Vervaardiging van overige textielproducten n.e.g.
-	-	1411: Vervaardiging van kleding van leer
-	-	1412: Vervaardiging van werkkleding
-	-	1413: Vervaardiging van overige bovenkleding
-	-	1414: Vervaardiging van onderkleding
-	-	1419: Vervaardiging van baby- en sportkleding en kledingaccessoires
-	-	1420: Vervaardiging van artikelen van bont
-	-	1431: Vervaardiging van gebreide en gehaakte kousen en sokken
-	-	1439: Vervaardiging van gebreide en gehaakte kleding (geen kousen en sokken)
-	-	1511: Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont
-	-	1512: Vervaardiging van koffers, tassen e.d. en van zadel- en tuigmakerswerk
-	-	1520: Vervaardiging van schoenen
-	-	1610: Primaire houtbewerking en verduurzamen van hout
-	-	1621: Vervaardiging van fineer en plaatmateriaal op basis van hout
-	-	1622: Vervaardiging van panelen voor parketvloeren
-	-	1623: Vervaardiging van overig timmerwerk voor de bouw
-	-	1624: Vervaardiging van houten emballage
-	-	1629: Vervaardiging van overige artikelen van hout en van artikelen van kurk, riet en vlechtwerk (geen)
-	-	1711: Vervaardiging van papierpulp
-	-	1712: Vervaardiging van papier en karton
-	-	1721: Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van papier en karton; vervaardiging van golfpapier en
-	-	1722: Vervaardiging van huishoudelijke en sanitaire papierwaren
-	-	1723: Vervaardiging van kantoorbodigheden van papier
-	-	1724: Vervaardiging van behangselpapier
-	-	1729: Vervaardiging van overige papier- en kartonwaren
-	-	1811: Drukkerijen van dagbladen
-	-	1812: Overige drukkerijen
-	-	1813: Prepress- en premedia-activiteiten
-	-	1814: Grafische afwerking en overige activiteiten verwant aan de drukkerij
-	-	1820: Reproductie van opgenomen media
Chemie	Aardolieverwerking	1910: Vervaardiging van cokesovenproducten
Chemie	Aardolieverwerking	1920: Aardolieverwerking
Chemie	Chemische industrie	2011: Vervaardiging van industriële gassen
Chemie	Chemische industrie	2012: Vervaardiging van kleur- en verfstoffen
Chemie	Chemische industrie	2013: Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën
Chemie	Chemische industrie	2014: Vervaardiging van overige organische basischemicaliën
Chemie	Chemische industrie*	2015: Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen
Chemie	Chemische industrie	2016: Vervaardiging van kunststof in primaire vorm
Chemie	Chemische industrie	2017: Vervaardiging van synthetische rubber in primaire vorm
Chemie	Chemische industrie*	2020: Vervaardiging van verdelingsmiddelen en overige landbouwchemicaliën
Chemie	Chemische industrie	2030: Vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek
Chemie	Chemische industrie	2041: Vervaardiging van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen
Chemie	Chemische industrie	2042: Vervaardiging van parfums en cosmetica
Chemie	Chemische industrie	2051: Vervaardiging van kruiden en springstoffen en van lucifers

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
Chemie	Chemische industrie	2052: Vervaardiging van lijm en bereide kleefmiddelen
Chemie	Chemische industrie	2053: Vervaardiging van etherische oliën
Chemie	Chemische industrie	2059: Vervaardiging van overige chemische producten n.e.g.
Chemie	Chemische industrie	2060: Vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels
LS&H	Farmacie	2110: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen
LS&H	Farmacie	2120: Vervaardiging van farmaceutische producten (geen grondstoffen)
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	2211: Vervaardiging van rubberbanden en loopvlakvernieuwing
Chemie	Rubber- en kunststof-industrie	2219: Vervaardiging van producten van rubber (geen banden)
Chemie	Rubber- en kunststof-industrie	2221: Vervaardiging van platen, folie, buizen en profielen van kunststof
Chemie	Rubber- en kunststof-industrie	2222: Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van kunststof
Chemie	Rubber- en kunststof-industrie	2223: Vervaardiging van kunststofproducten voor de bouw
Chemie	Rubber- en kunststof-industrie	2229: Vervaardiging van overige producten van kunststof
-	-	2311: Vervaardiging van vlakglas
-	-	2312: Vormen en bewerken van vlakglas
-	-	2313: Vervaardiging van holglas
-	-	2314: Vervaardiging van glasvezels
-	-	2319: Vervaardiging en bewerking van overig glas, inclusief technisch glaswerk
-	-	2320: Vervaardiging van vuurvaste keramische producten
-	-	2331: Vervaardiging van keramische tegels en plavuizen
-	-	2332: Vervaardiging van keramische producten voor de bouw (geen tegels en plavuizen)
-	-	2341: Vervaardiging van huishoudelijk en sieraardewerk
-	-	2342: Vervaardiging van sanitair aardewerk
-	-	2343: Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen
-	-	2344: Vervaardiging van overig technisch aardewerk
-	-	2349: Vervaardiging van overige keramische producten n.e.g.
-	-	2351: Vervaardiging van cement
-	-	2352: Vervaardiging van kalk en gips
-	-	2361: Vervaardiging van producten voor de bouw van beton, kalkzandsteen en van cellenbeton
-	-	2362: Vervaardiging van producten van gips voor de bouw
-	-	2363: Vervaardiging van stortklare beton
-	-	2364: Vervaardiging van mortel in droge vorm
-	-	2365: Vervaardiging van producten van vezelcement
-	-	2369: Vervaardiging van overige producten van beton, gips en cement
-	-	2370: Natuursteenbewerking
-	-	2391: Vervaardiging van schuur-, slijp- en polijstmiddelen
-	-	2399: Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (geen schuur-, slijp- en
HTSM	Metaalindustrie	2410: Vervaardiging van ijzer en staal en van ferrolegeringen
HTSM	Metaalindustrie	2420: Vervaardiging van stalen buizen, pijpen, holle profielen en fittings daarvoor
HTSM	Metaalindustrie	2431: Koudtrekken van staven
HTSM	Metaalindustrie	2432: Koudwalsen van bandstaal
HTSM	Metaalindustrie	2433: Koudvervormen en koudfelsen
HTSM	Metaalindustrie	2434: Koudtrekken van draad
HTSM	Metaalindustrie	2441: Vervaardiging van edelmetalen
HTSM	Metaalindustrie	2442: Vervaardiging van aluminium
HTSM	Metaalindustrie	2443: Vervaardiging van lood, zink en tin
HTSM	Metaalindustrie	2444: Vervaardiging van koper
HTSM	Metaalindustrie	2445: Vervaardiging van overige non-ferrometalen
HTSM	Metaalindustrie	2446: Smelten en raffineren van uranium
HTSM	Metaalindustrie	2451: Gieten van ijzer
HTSM	Metaalindustrie	2452: Gieten van staal
HTSM	Metaalindustrie	2453: Gieten van lichte metalen
HTSM	Metaalindustrie	2454: Gieten van overige non-ferrometalen
-	-	2511: Vervaardiging van metalen constructiewerken en delen daarvan
-	-	2512: Vervaardiging van metalen deuren, vensters en kozijnen
HTSM	Metaalindustrie	2521: Vervaardiging van ketels en radiatoren voor centrale verwarming
HTSM	Metaalindustrie	2529: Vervaardiging van metalen tanks en reservoirs
HTSM	Metaalindustrie	2530: Vervaardiging van stoomketels (geen ketels voor centrale verwarming)
HTSM	Metaalindustrie	2540: Vervaardiging van wapens en munitie
HTSM	Metaalindustrie	2550: Smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal; poedermetallurgie
HTSM	Metaalindustrie	2561: Oppervlaktebehandeling en bekleding van metaal
HTSM	Metaalindustrie	2562: Algemene metaalbewerking
-	-	2571: Vervaardiging van scharen, messen en bestek
-	-	2572: Vervaardiging van hang- en sluitwerk
HTSM	Metaalindustrie	2573: Vervaardiging van gereedschap
HTSM	Metaalindustrie	2591: Vervaardiging van stalen vaten e.d.
-	-	2592: Vervaardiging van verpakkingsmiddelen van licht metaal
HTSM	Metaalindustrie	2593: Vervaardiging van artikelen van draad en van kettingen en veren
HTSM	Metaalindustrie	2594: Vervaardiging van bouten, schroeven en moeren
HTSM	Metaalindustrie	2599: Vervaardiging van overige producten van metaal n.e.g.
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2611: Vervaardiging van elektronische componenten

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2612: Vervaardiging van elektronische printplaten
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2620: Vervaardiging van computers en randapparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2630: Vervaardiging van communicatieapparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2640: Vervaardiging van consumentenelektronica
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2651: Vervaardiging van meet-, regel-, navigatie- en controleapparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2652: Vervaardiging van uurwerken
LS&H	Medische instrumenten*	2660: Vervaardiging van bestralingsapparatuur en van elektromedische en elektrotherapeutische
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2670: Vervaardiging van optische instrumenten en apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2680: Vervaardiging van informatiedragers
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten*	2711: Vervaardiging van elektromotoren, elektrische generatoren en transformatoren
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2712: Vervaardiging van schakel- en verdeelinrichtingen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten*	2720: Vervaardiging van batterijen en accumulatoren
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2731: Vervaardiging van kabels van optische vezels
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2732: Vervaardiging van overige elektrische en elektronische kabel
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2733: Vervaardiging van schakelaars, stekkers, stopcontacten e.d.
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2740: Vervaardiging van elektrische lampen en verlichtingsapparaten
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2751: Vervaardiging van elektrische huishoudapparaten
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2752: Vervaardiging van niet-elektrische huishoudapparaten
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2790: Vervaardiging van overige elektrische apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2811: Vervaardiging van motoren en turbines (niet voor vliegtuigen, motorvoertuigen en bromfietsen)
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2812: Vervaardiging van hydraulische apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2813: Vervaardiging van niet-hydraulische pompen en compressoren
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2814: Vervaardiging van appendages
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2815: Vervaardiging van tandwielen, lagers en overige drijfwerkelementen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2821: Vervaardiging van industriële ovens en branders
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2822: Vervaardiging van hijs-, hef- en transportwerktuigen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2823: Vervaardiging van kantoormachines en -apparatuur (geen computers en randapparatuur)
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2824: Vervaardiging van pneumatisch en elektrisch handgereedschap
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2825: Vervaardiging van machines en apparaten voor industriële koeltechniek en klimaatregeling
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2829: Vervaardiging van overige machines en apparaten voor algemeen gebruik n.e.g.
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten*	2830: Vervaardiging van machines en werktuigen voor de land- en bosbouw
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2841: Vervaardiging van gereedschapswerktuigen voor metaalbewerking
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2849: Vervaardiging van gereedschapswerktuigen niet voor metaalbewerking
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2891: Vervaardiging van machines voor de metallurgie
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2892: Vervaardiging van machines voor de bouw en winning van delfstoffen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten*	2893: Vervaardiging van machines voor de productie van voedings- en genotmiddelen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2894: Vervaardiging van machines voor de productie van textiel, kleding en leer
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2895: Vervaardiging van machines voor de productie van papier en karton
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2896: Vervaardiging van machines voor de kunststof- en rubberindustrie
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	2899: Vervaardiging van overige machines, apparaten en werktuigen voor specifieke doeleinden n.e.g.
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	2910: Vervaardiging van auto's
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	2920: Carrosseriebouw; vervaardiging van aanhangwagens en opleggers
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	2931: Vervaardiging van elektrische en elektronische onderdelen en toebehoren voor auto's
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	2932: Vervaardiging van niet-elektrische en -elektronische onderdelen en toebehoren voor auto's
Water	Maritieme maakindustrie	3011: Bouw van schepen en drijvend materieel (geen sport- en recreatievaartuigen)
Water	Maritieme maakindustrie	3012: Bouw van sport- en recreatievaartuigen
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3020: Vervaardiging van rollend spoor- en tramwegmaterieel
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3030: Vervaardiging van vliegtuigen en onderdelen daarvoor
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3040: Vervaardiging van militaire gevechtsvoertuigen
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3091: Vervaardiging van motor- en bromfietsen
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3092: Vervaardiging van fietsen en invalidenwagens

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3099: Vervaardiging van overige transportmiddelen n.e.g.
-	-	3101: Interieurbouw en vervaardiging van bedrijfsmeubels
-	-	3102: Vervaardiging van keukenmeubels
-	-	3103: Vervaardiging van matrassen
-	-	3109: Vervaardiging van overige meubels
-	-	3211: Slaan van munten en medailles
-	-	3212: Bewerken van edelstenen en vervaardiging van sieraden e.d. (geen imitatie)
-	-	3213: Vervaardiging van imitatiesieraden
-	-	3220: Vervaardiging van muziekinstrumenten
-	-	3230: Vervaardiging van sportartikelen
-	-	3240: Vervaardiging van speelgoed en spellen
LS&H	Medische instrumenten*	3250: Vervaardiging van medische instrumenten en hulpmiddelen
-	-	3291: Vervaardiging van borstelwaren
-	-	3299: Sociale werkvoorziening en vervaardiging van overige goederen n.e.g.
HTSM	Metaalindustrie	3311: Reparatie van producten van metaal
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3312: Reparatie en onderhoud van machines
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3313: Reparatie van elektronische en optische apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3314: Reparatie van elektrische apparatuur
Water	Maritieme maakindustrie	3315: Reparatie en onderhoud van schepen
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3316: Reparatie en onderhoud van vliegtuigen
HTSM	Vervaardiging van transportmiddelen	3317: Reparatie en onderhoud van overige transportmiddelen
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3319: Reparatie van overige apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3321: Installatie van ketels en tanks
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3322: Installatie van industriële machines
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3323: Installatie van elektronische en optische apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3324: Installatie van elektrische apparatuur
HTSM	Vervaardiging van machines en apparaten	3329: Installatie van overige toebehoren
Energie	Aardgas	3511: Productie van elektriciteit
Energie	Gerelateerde activiteiten	3512: Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water
Energie	Gerelateerde activiteiten	3513: Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen
Energie	Gerelateerde activiteiten	3514: Handel in elektriciteit en in gas via leidingen
Energie	Aardgas	3520: Productie van aardgas
Energie	Gerelateerde activiteiten	3530: Productie en distributie van stoom en gekoelde lucht
Water	Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	3600: Wining en distributie van water
Water	Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	3700: Afvalwaterinzameling en -behandeling
-	-	3811: Inzameling van onschadelijk afval
-	-	3812: Inzameling van schadelijk afval
Water	Watertechnologie, watervoorziening en afvalwaterbehandeling	3821: Behandeling van onschadelijk afval
-	-	3822: Behandeling van schadelijk afval
-	-	3831: Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.
-	-	3832: Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling
-	-	3900: Sanering en overig afvalbeheer
-	-	4110: Projectontwikkeling
-	-	4120: Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw
-	-	4211: Wegenbouw en stratenmaken
-	-	4212: Bouw van boven- en ondergrondse spoorwegen
Water	Deltatechnologie	4213: Bouw van kunstwerken
Water	Deltatechnologie	4221: Leggen van rioleringen, buizen en pijpleidingen; aanleg van bronbemaling
-	-	4222: Leggen van elektriciteits- en telecommunicatiekabels
Water	Deltatechnologie	4291: Natte waterbouw
-	-	4299: Bouw van overige civieltechnische werken n.e.g.
-	-	4311: Slopen van bouwwerken
-	-	4312: Grondverzet
-	-	4313: Proefboren
-	-	4321: Elektrotechnische bouwinstallatie
-	-	4322: Loodgieters- en fitterswerk; installatie van sanitair en van verwarmings- en
-	-	4329: Overige bouwinstallatie
-	-	4331: Stukadoeren
-	-	4332: Bouwtimmeren
-	-	4333: Afwerking van vloeren en wanden
-	-	4334: Schilderen en glaszetten
-	-	4339: Overige afwerking van gebouwen
-	-	4391: Dakdekken en bouwen van dakconstructies
-	-	4399: Overige gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
-	-	4511: Handel in en reparatie van personenauto's en lichte bedrijfsauto's
-	-	4519: Handel in en reparatie van zwaardere bedrijfsauto's, aanhangers en caravans
-	-	4520: Gespecialiseerde reparatie van auto's
-	-	4531: Groothandel en handelsbemiddeling in auto-onderdelen en -accessoires
-	-	4532: Detailhandel in auto-onderdelen en -accessoires
-	-	4540: Handel in en reparatie van motorfietsen en onderdelen daarvan
AgriFood	Groot- en detailhandel	4611: Handelsbemiddeling in landbouwproducten, levende dieren en grondstoffen voor textiel en
-	-	4612: Handelsbemiddeling in brandstoffen, ertsen, metalen en chemische producten
-	-	4613: Handelsbemiddeling in hout, vlakglas, sanitair en bouwmaterialen
-	-	4614: Handelsbemiddeling in machines, technische benodigdheden, schepen en vliegtuigen
-	-	4615: Handelsbemiddeling in meubels, huishoudelijke artikelen en ijzerwaren
-	-	4616: Handelsbemiddeling in textiel, kleding, schoeisel en lederwaren
-	-	4617: Handelsbemiddeling in voedings- en genotmiddelen
-	-	4618: Handelsbemiddeling gespecialiseerd in overige goederen
-	-	4619: Niet-gespecialiseerde handelsbemiddeling
Tuinbouw	Overig*	4621: Groothandel in granen, ruwe tabak, oliën, zaden en veevoer
Tuinbouw	Overig	4622: Groothandel in bloemen en planten
AgriFood	Groot- en detailhandel	4623: Groothandel in levende dieren
AgriFood	Groot- en detailhandel	4624: Groothandel in huiden, vellen, leer en halffabrikaten van leer
Tuinbouw	Overig*	4631: Groothandel in groenten en fruit en in consumptie-aardappelen
AgriFood	Groot- en detailhandel	4632: Groothandel in vlees en vleeswaren en in wild en gevogelte (niet levend)
AgriFood	Groot- en detailhandel	4633: Groothandel in zuivelproducten, spijsoliën en -vetten en eieren
AgriFood	Groot- en detailhandel	4634: Groothandel in dranken (geen zuivel)
-	-	4635: Groothandel in tabaksproducten en rokersbenodigdheden
AgriFood	Groot- en detailhandel	4636: Groothandel in suiker, chocolade en suikerwerk
AgriFood	Groot- en detailhandel	4637: Groothandel in koffie, thee, cacao en specerijen (geen ruwe)
AgriFood	Groot- en detailhandel	4638: Groothandel in overige voedingsmiddelen en in overige grondstoffen en halffabrikaten voor de
AgriFood	Groot- en detailhandel	4639: Groothandel in voedings- en genotmiddelen algemeen assortiment
-	-	4641: Groothandel in kledingstoffen, furnituren en huishoudtextiel
-	-	4642: Groothandel in kleding, schoenen en mode-artikelen
-	-	4643: Groothandel in elektrische huishoudelijke apparatuur, audio- en videoapparatuur en fotografische
-	-	4644: Groothandel in glas, porselein en aardewerk en in reinigingsmiddelen
-	-	4645: Groothandel in parfums en cosmetica
-	-	4646: Groothandel in farmaceutische producten, medische instrumenten en orthopedische artikelen
-	-	4647: Groothandel in huismeubilair, woningtextiel, vloerbedekking en verlichting
-	-	4648: Groothandel in juweliersartikelen en uurwerken
-	-	4649: Groothandel in overige consumentenartikelen (non-food)
-	-	4651: Groothandel in computers, randapparatuur en software
-	-	4652: Groothandel in elektronische en telecommunicatieapparatuur en bijbehorende onderdelen
AgriFood	Groot- en detailhandel	4661: Groothandel in landbouwmachines, werktuigen en tractoren
-	-	4662: Groothandel in gereedschapswerktuigen
-	-	4663: Groothandel in machines voor de bouw
-	-	4664: Groothandel in machines voor de textielindustrie en in naai- en breimachines
-	-	4665: Groothandel in bedrijfsmeubels
-	-	4666: Groothandel in kantoormachines (geen computers)
AgriFood	Groot- en detailhandel	4668: Groothandel in machines voor de grafische en voedings- en genotmiddelenindustrie
-	-	4669: Groothandel in overige machines, apparaten en toebehoren voor industrie en handel
-	-	4671: Groothandel in brandstoffen en overige minerale olieproducten
-	-	4672: Groothandel in metalen en metaalertsen
-	-	4673: Groothandel in hout, sanitair en overige bouwmaterialen
-	-	4674: Groothandel in ijzer- en metaalwaren en verwarmingsapparaten
-	-	4675: Groothandel in chemische producten
-	-	4676: Groothandel in overige intermediaire producten
-	-	4677: Groothandel in afval en schroot
-	-	4690: Niet-gespecialiseerde groothandel
AgriFood	Groot- en detailhandel	4711: Supermarkten en dergelijke winkels met een algemeen assortiment voedings- en genotmiddelen
-	-	4719: Warenhuizen en dergelijke winkels met een algemeen assortiment non-food
AgriFood	Groot- en detailhandel	4721: Winkels in aardappelen, groenten en fruit
AgriFood	Groot- en detailhandel	4722: Winkels in vlees en vleeswaren, wild en gevogelte
AgriFood	Groot- en detailhandel	4723: Winkels in vis
AgriFood	Groot- en detailhandel	4724: Winkels in brood, banket, chocolade en suikerwerk
AgriFood	Groot- en detailhandel	4725: Winkels in dranken
-	-	4726: Winkels in tabaksproducten
AgriFood	Groot- en detailhandel	4729: Gespecialiseerde winkels in overige voedings- en genotmiddelen
-	-	4730: Benzinstations
-	-	4741: Winkels in computers, randapparatuur en software
-	-	4742: Winkels in telecommunicatieapparatuur
-	-	4743: Winkels in audio- en videoapparatuur of in een algemeen assortiment van wit- en bruingoed

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
-	-	4751: Winkels in kledingstoffen, huishoudtextiel en furnituren
-	-	4752: Winkels in doe-het-zelfartikelen
-	-	4753: Winkels in vloerbedekking en gordijnen
-	-	4754: Winkels in elektrische huishoudelijke apparatuur en onderdelen daarvoor
-	-	4759: Winkels in meubels, verlichting en overige huishoudelijke artikelen n.e.g.
-	-	4761: Winkels in boeken
-	-	4762: Winkels in kranten, tijdschriften en kantoorbehoeften
-	-	4763: Winkels in audio- en video-opnamen
-	-	4764: Winkels in fietsen en bromfietsen, sport- en kampeerartikelen en boten
-	-	4765: Winkels in speelgoed
-	-	4771: Winkels in kleding en mode-artikelen; textielsupermarkten
-	-	4772: Winkels in schoenen en lederwaren
-	-	4773: Apotheken
-	-	4774: Winkels in drogisterij-, medische en orthopedische artikelen
-	-	4775: Winkels in parfums en cosmetica
-	-	4776: Winkels in bloemen, planten, zaden, tuinbenodigdheden, huisdieren en dierbenodigdheden
-	-	4777: Winkels in juweliersartikelen en uurwerken
-	-	4778: Winkels in overige artikelen n.e.g.
-	-	4779: Winkels in antiek en tweedehands goederen
AgriFood	Groot- en detailhandel	4781: Markthandel in voedings- en genotmiddelen
-	-	4782: Markthandel in textiel, kleding en schoenen
-	-	4789: Markthandel in non-food artikelen (geen textiel, kleding en schoenen)
-	-	4791: Detailhandel via internet
-	-	4799: Colportage, straathandel en detailhandel via overige distributievormen
Logistiek	Transport en overslag	4910: Personenvervoer per spoor (geen tram of metro)
Logistiek	Transport en overslag	4920: Goederenvervoer per spoor
-	-	4931: Openbaar vervoer binnen steden
-	-	4932: Vervoer per taxi
-	-	4939: Overig personenvervoer over de weg
Logistiek	Transport en overslag	4941: Goederenvervoer over de weg (geen verhuizingen)
Logistiek	Transport en overslag	4942: Verhuisvervoer
Logistiek	Transport en overslag	4950: Transport via pijpleidingen
-	-	5010: Zee- en kustvaart (passagiersvaart en veerdiensten)
Logistiek	Transport en overslag	5020: Zee- en kustvaart (vracht-, tank- en sleepvaart)
-	-	5030: Binnenvaart (passagiersvaart en veerdiensten)
Logistiek	Transport en overslag	5040: Binnenvaart (vracht-, tank- en sleepvaart)
-	-	5110: Personenvervoer door de lucht
Logistiek	Transport en overslag	5121: Goederenvervoer door de lucht
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5210: Opslag
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5221: Dienstverlening voor vervoer over land
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5222: Dienstverlening voor vervoer over water
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5223: Dienstverlening voor de luchtvaart
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5224: Laad-, los- en overslagactiviteiten
Logistiek	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten	5229: Expediteurs, cargadoors en bevrachters; weging en meting
Logistiek	Transport en overslag	5310: Nationale post met universele dienstverplichting
Logistiek	Transport en overslag	5320: Post zonder universele dienstverplichting en koeriers
-	-	5510: Hotels e.d.
-	-	5520: Verhuur van vakantiehuysjes en appartementen; jeugdherbergen en vakantiecampen
-	-	5530: Kampeerterreinen
-	-	5590: Overige logiesverstrekking
AgriFood	Groot- en detailhandel	5610: Restaurants, cafetaria's e.d. en ijssalons
AgriFood	Groot- en detailhandel	5621: Eventcatering
AgriFood	Groot- en detailhandel	5629: Kantines en contractcatering
AgriFood	Groot- en detailhandel	5630: Cafés
Creatief	Media en entertainment industrie	5811: Uitgeverijen van boeken en databanken
Creatief	Media en entertainment industrie	5813: Uitgeverijen van kranten
Creatief	Media en entertainment industrie	5814: Uitgeverijen van tijdschriften
Creatief	Media en entertainment industrie	5819: Overige uitgeverijen (niet van software)
Creatief	Media en entertainment industrie	5821: Uitgeverijen van computerspellen
Creatief	Media en entertainment industrie	5829: Overige uitgeverijen van software
Creatief	Media en entertainment industrie	5911: Productie van films en televisieprogramma's
Creatief	Media en entertainment industrie	5912: Facilitaire activiteiten voor film- en televisieproductie
Creatief	Media en entertainment industrie	5913: Distributie van films en televisieproducties
Creatief	Media en entertainment industrie	5914: Bioscopen
Creatief	Media en entertainment industrie	5920: Maken en uitgeven van geluidsopnamen
-	-	6010: Radio-omroepen
-	-	6020: Televisie-omroepen

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
-	-	6110: Draadgebonden telecommunicatie
-	-	6120: Draadloze telecommunicatie
-	-	6130: Telecommunicatie via satelliet
-	-	6190: Overige telecommunicatie
HTSM	Overig	6201: Ontwikkelen, produceren en uitgeven van software
-	-	6202: Advisering op het gebied van informatietechnologie
-	-	6203: Beheer van computerfaciliteiten
-	-	6209: Overige dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie
-	-	6311: Gegevensverwerking, webhosting en aanverwante activiteiten
-	-	6312: Webportals
-	-	6321: Persagentschappen
-	-	6329: Overige dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie n.e.g.
-	-	6411: Centrale banken
-	-	6419: Overige geldscheppende financiële instellingen
-	-	6420: Financiële holdings
-	-	6430: Beleggingsinstellingen
-	-	6491: Financiële lease
-	-	6492: Overige kredietverstrekking
-	-	6499: Overige financiële intermediaatie
-	-	6511: Levensverzekeringen (geen herverzekering), naturaverzekeringen en spaarkassen
-	-	6512: Schadeverzekeringen (geen herverzekering)
-	-	6520: Herverzekering
-	-	6530: Pensioenfondsen
-	-	6611: Beheer van financiële markten
-	-	6612: Commissionairs en makelaars in effecten, beleggingsadviseurs e.d.
-	-	6619: Administratiekantoren voor aandelen en obligaties, marketmakers, hypotheek- en krediet-
-	-	6621: Risicoanalisten en schadetaxateurs
-	-	6622: Assurantietussenpersonen
-	-	6629: Overige dienstverlening op het gebied van verzekeringen en pensioenfondsen (geen taxateurs en
-	-	6630: Vermogensbeheer
-	-	6810: Handel in eigen onroerend goed
-	-	6820: Verhuur van onroerend goed
-	-	6831: Bemiddeling bij handel, huur of verhuur van onroerend goed
-	-	6832: Beheer van onroerend goed
-	-	6910: Rechtskundige dienstverlening
-	-	6920: Accountancy, belastingadvisering en administratie
-	-	7010: Holdings (geen financiële) en concerndiensten binnen eigen concern
Creatief	Media en entertainment industrie	7021: Public relationsbureaus
-	-	7022: Advisering op het gebied van management en bedrijfsvoering (geen public relations)
Creatief	Media en entertainment industrie	7111: Architecten
HTSM	Overig*	7112: Ingenieurs en overig technisch ontwerp en advies
HTSM	Overig	7120: Keuring en controle
AgriFood0	*	7211: Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk
AgriFood0	*	7219: Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)
-	-	7220: Speur- en ontwikkelingswerk op het gebied van de maatschappij- en geesteswetenschappen
Creatief	Media en entertainment industrie	7311: Reclamebureaus
-	-	7312: Handel in advertentieruimte en -tijd
-	-	7320: Markt- en opinieonderzoekbureaus
Creatief	Media en entertainment industrie	7410: Industrieel ontwerp en vormgeving
Creatief	Media en entertainment industrie	7420: Fotografie en ontwikkelen van foto's en films
-	-	7430: Vertalers en tolken
-	-	7490: Overige specialistische zakelijke dienstverlening
-	-	7500: Veterinaire dienstverlening
-	-	7711: Verhuur en lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's
-	-	7712: Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens
-	-	7721: Verhuur van sport- en recreatieartikelen
-	-	7722: Videotheken
-	-	7729: Verhuur van overige consumentenartikelen
-	-	7731: Verhuur en lease van landbouwmachines en werktuigen
-	-	7732: Verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw
-	-	7733: Verhuur en lease van computers en kantoorapparatuur
-	-	7734: Verhuur en lease van schepen
-	-	7735: Verhuur en lease van vliegtuigen
-	-	7739: Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen
-	-	7740: Lease van niet-financiële immateriële activa
-	-	7810: Arbeidsbemiddeling
-	-	7820: Uitzendbureaus, uitleenbureaus en banenpools
-	-	7830: Payrolling (personeelsbeheer)
-	-	7911: Reisbemiddeling
-	-	7912: Reisorganisatie

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
-	-	7990: Informatieverstrekking op het gebied van toerisme en reserveringsbureaus
-	-	8010: Particuliere beveiliging
-	-	8020: Beveiliging via beveiligingssystemen
-	-	8030: Opsporing
-	-	8110: Facility management
-	-	8121: Interieurreiniging van gebouwen
-	-	8122: Gespecialiseerde reiniging van gebouwen en industriële reiniging
-	-	8129: Overige reiniging
-	-	8130: Landschapsverzorging
-	-	8211: Brede administratieve dienstverlening
-	-	8219: Secretariële dienstverlening
-	-	8220: Callcenters
-	-	8230: Organiseren van congressen en beurzen
-	-	8291: Kredietinformatie- en incassobureaus
-	-	8292: Pakken, sorteren e.d. in loon
Tuinbouw	Overig	8299: Overige zakelijke dienstverlening n.e.g.
-	-	8411: Algemeen overheidsbestuur
-	-	8412: Openbaar bestuur op het gebied van gezondheidszorg, onderwijs, cultuur en welzijn (geen sociale
-	-	8413: Openbaar bestuur op het gebied van het bedrijfsleven
-	-	8421: Buitenlandse zaken
-	-	8422: Defensie
-	-	8423: Justitie
-	-	8424: Politie
-	-	8425: Brandweer
-	-	8430: Verplichte sociale verzekeringen
-	-	8520: Primair en speciaal onderwijs
-	-	8531: Algemeen vormend voortgezet onderwijs
-	-	8532: Middelbaar beroepsonderwijs en educatie
-	-	8541: Niet-universitair hoger onderwijs
-	-	8542: Universitair hoger onderwijs
-	-	8551: Sport- en recreatieonderwijs
-	-	8552: Cultureel onderwijs
-	-	8553: Auto- en motorrij scholen
-	-	8559: Overig onderwijs n.e.g.
-	-	8560: Dienstverlening voor het onderwijs
-	-	8610: Ziekenhuizen en geestelijke gezondheids- en verslavingszorg met overnachting
-	-	8621: Praktijken van huisartsen
-	-	8622: Praktijken van medisch specialisten en medische dagbehandelcentra (geen tandheelkunde)
-	-	8623: Tandartspraktijken
-	-	8691: Praktijken van verloskundigen en paramedici
-	-	8692: Overige aanbieders van gezondheidszorg zonder overnachting en gezondheidsondersteunende
-	-	8710: Verpleeghuizen
-	-	8720: Huizen en dagverblijven voor verstandelijk gehandicapten en psychiatrische cliënten
-	-	8730: Huizen en dagverblijven voor niet-verstandelijk gehandicapten en verzorgingshuizen
-	-	8790: Jeugdzorg en maatschappelijke opvang met overnachting
-	-	8810: Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting gericht op ouderen en gehandicapten
-	-	8891: Kinderopvang en peuterspeelzaalwerk
-	-	8899: Ambulante jeugdzorg, maatschappelijk werk en advies en lokaal welzijnswerk
Creatief	Kunst	9001: Podiumkunst en -vermaak
Creatief	Kunst	9002: Dienstverlening voor uitvoerende kunst
Creatief	Kunst	9003: Schrijven en overige scheppende kunst
-	-	9004: Theaters, schouwburgen en evenementenhallen
Creatief	Cultureel erfgoed	9101: Culturele uitleencentra en openbare archieven
Creatief	Cultureel erfgoed	9102: Musea, kunstgalerieën en -expositieruimten
Creatief	Cultureel erfgoed	9103: Monumentenzorg
-	-	9104: Dieren- en plantentuinen; natuurbehoud
-	-	9200: Loterijen en kansspelen
-	-	9311: Sportaccommodaties
-	-	9312: Buitensport
-	-	9313: Fitnesscentra
-	-	9314: Binnensport
-	-	9315: Watersport
-	-	9319: Overige sportactiviteiten
-	-	9321: Pret- en themaparken; kermisattracties
-	-	9329: Overige recreatie n.e.g.
-	-	9411: Bedrijfs- en werkgeversorganisaties
-	-	9412: Beroepsorganisaties
-	-	9420: Werknemersorganisaties
-	-	9491: Levensbeschouwelijke organisaties
-	-	9492: Politieke organisaties
-	-	9499: Overige belangen- en ideële organisaties; hobbyclubs

Topsector	Sub-Topsector	Bedrijfsklasse
-	-	9511: Reparatie van computers en randapparatuur
-	-	9512: Reparatie van communicatieapparatuur
-	-	9521: Reparatie van consumentenelektronica (geen computers)
-	-	9522: Reparatie van elektrische huishoudelijke apparaten
-	-	9523: Reparatie van schoenen en lederwaren
-	-	9524: Reparatie en stoffering van meubels
-	-	9525: Reparatie van uurwerken en juweliersartikelen
-	-	9529: Reparatie van overige consumentenartikelen
-	-	9601: Reinigen van kleding en textiel
-	-	9602: Haar- en schoonheidsverzorging
-	-	9603: Uitvaartverzorging, crematoria, mortuaria en begraafplaatsen
-	-	9604: Sauna's, solaría, baden e.d.
-	-	9609: Overige dienstverlening n.e.g.
-	-	9700: Huishoudens als werkgever van huishoudelijk personeel
-	-	9810: Niet-gespecificeerde productie van goederen door particuliere huishoudens voor eigen gebruik
-	-	9820: Niet-gespecificeerde productie van diensten door particuliere huishoudens voor eigen gebruik
-	-	9900: Extraterritoriale organisaties en lichamen

Lijst met bedrijfstakken (2-digit)

Topsector	Bedrijfsklasse
AgriFood	01: Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht
	02: Bosbouw, exploitatie van bossen en dienstverlening voor de bosbouw
AgriFood	03: Visserij en kweken van vis en schaaldieren
Energie	06: Winning van aardolie en aardgas
Energie	0809: (Dienstverlening voor) winning van delfstoffen
AgriFood	101112: Vervaardiging van voedingsmiddelen / drank / tabaksproducten
	13: Vervaardiging van textiel
	14: Vervaardiging van kleding
	15: Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen
	16: Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen
	17: Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren
	18: Drukkerijen, reproductie van opgenomen media
Chemie	19: Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking
Chemie	20: Vervaardiging van chemische producten
LS&H	21: Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten
Chemie	22: Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
	23: Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
Creatief	24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm
Creatief	25: Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)
Creatief	26: Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur
Creatief	27: Vervaardiging van elektrische apparatuur
Creatief	28: Vervaardiging van overige machines en apparaten
Creatief	29: Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers
Creatief	30: Vervaardiging van overige transportmiddelen
LS&H	3132: Vervaardiging van meubels en overige goederen
Creatief	33: Reparatie en installatie van machines en apparaten
Energie	35: Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht
Water	36: Winning en distributie van water
Water	373839: Afval(water)inzameling en behandeling / sanering en overig afvalbeheer
Water	414243: Bouwnijverheid
	45: Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers
AgriFood	46: Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)
AgriFood	47: Detailhandel (niet in auto's)
Logistiek	49: Vervoer over land
Logistiek	50: Vervoer over water
Logistiek	51: Luchtvaart
Logistiek	52: Opslag en dienstverlening voor vervoer
Logistiek	53: Post en koeriers
AgriFood	5556: Logies-, maaltijd- en drankverstrekking
Creatief	58: Uitgeverijen
Creatief	5960: Productie en distributie van films en televisieprogramma's / verzorgen van uitzendingen
	61: Telecommunicatie
HTSM	6263: Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie(technologie)
	64: Financiële instellingen (geen verzekeringen en pensioenfondsen)
	65: Verzekeringen en pensioenfondsen (geen verplichte sociale verzekeringen)
	66: Overige financiële dienstverlening
	68: Verhuur van en handel in onroerend goed
Creatief	6970: Rechtskundige dienstverlening, accountancy, belastingadvisering en administratie / holdings en managementadvisering

Topsector	Bedrijfsklasse
S&O	71: Architecten, ingenieurs en technisch ontwerp en advies; keuring en controle
S&O	72: Speur- en ontwikkelingswerk
Creatief	73: Reclame en marktonderzoek
Creatief	7475: Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy / veterinaire dienstverlening
	77: Verhuur en lease van auto's, consumentenartikelen, machines en overige roerende goederen
	79: Reisbemiddeling, reisorganisatie, toeristische informatie en reserveringsbureaus
Tuinbouw	808182: Beveiliging en opsporing / facility mgmt / overige dienstv.
	84: Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen
	85: Onderwijs
	86: Gezondheidszorg
	8788: Verpleging, verzorging en begeleiding / Maatschappelijke dienstverlening
Creatief	899091: Kunst / Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud
	93: Sport en recreatie
	94: Levensbeschouwelijke en politieke organisaties, belangen- en ideële organisaties, hobbyclubs
	95: Reparatie van computers en consumentenartikelen
	96: Wellness en overige dienstverlening; uitvaartbranche
	9798: Huishoudens als werkgever van huishoudelijk personeel
	99: Extraterritoriale organisaties en lichamen

Top-3 van sub-Topsectoren met cross-over positie tussen Topsectoren

UIT		1: AgriFood	2: Chemie	3: Creatieve industrie	4: Energie	5: HTSM	6: Life sciences & health	7: Logistiek	8: Tuinbouw en uitg.	9: Water
1	1	Voedingsmid.-ind.								
	2	Groot- en detailhandel								
	3	Voedingsmid.-ind.								
2	1	Chemische industrie	Chemische industrie							
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie							
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie							
3	1	Voedingsmid.-ind.	Geen topsector	Cultureel erfgoed						
	2	Voedingsmid.-ind.	Geen topsector	Geen topsector						
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Media en entertainment-industrie						
4	1	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie					
	2	Primaire productie	Aardolie-verwerking	Geen topsector	Aardolie-verwerking					
	3	Aardolie-verwerking	Chemische industrie	Gerelateerde activiteiten	Gerelateerde activiteiten					
5	1	Vervaardiging van transportmiddelen	Chemische industrie	Geen topsector	Geen topsector	Vervaardiging van transportmiddelen				
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Vervaardiging van machines en apparaten				
	3	Vervaardiging van machines en apparaten	Chemische industrie	Vervaardiging van machines en apparaten	Metaalindustrie	Vervaardiging van machines en apparaten				
6	1	Geen topsector	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Geen topsector	Speur- en ontwikkelingswerk			
	2	Vervaardiging van transportmiddelen	Chemische industrie	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	Medische instrumenten	-			
	3	Chemische industrie	Vervaardiging van machines en apparaten	Medische instrumenten	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	-			
7	1	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Vervaardiging van transportmiddelen	Geen topsector	Vervaardiging van transportmiddelen	Metaalindustrie	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten		
	2	Voedingsmid.-ind.	Vervaardiging van transportmiddelen	Media en entertainment-industrie	Geen topsector	Geen topsector	Geen topsector	Geen topsector		
	3	Voedingsmid.-ind.	Geen topsector	Voedingsmid.-ind.	Transport en overslag	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Transport en overslag		
8	1	Groot- en detailhandel	Chemische industrie	Geen topsector	Aardgas	Metaalindustrie	Voedingsmid.-ind.	Overig	Primaire productie	
	2	Primaire productie	Voedingsmid.-ind.	Overig	Primaire productie	Primaire productie	Farmacie	Metaalindustrie	Primaire productie	
	3	Primaire productie	Groot- en detailhandel	Geen topsector	Primaire productie	Voedingsmid.-ind.	Geen topsector	Geen topsector	Primaire productie	
9	1	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Kunst	Aardgas	Vervaardiging van machines en apparaten	Geen topsector	Geen topsector	Primaire productie	Geen topsector
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Geen topsector	Metaalindustrie	Geen topsector	Deltatechnologie	Voedingsmid.-ind.	Geen topsector
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Watertechnologie, en -behandeling	Maritieme maakindustrie	Vervaardiging van machines en apparaten	Geen topsector	Metaalindustrie	Aardgas
10	1	Voedingsmid.-ind.	Speur- en ontwikkelingswerk	Medische instrumenten	Watertechnologie, en -behandeling	Vervaardiging van machines en apparaten	-	Primaire productie	Speur- en ontwikkelingswerk	Watertechnologie, en -behandeling
	2	Primaire productie	Vervaardiging van machines en apparaten	-	-	Medische instrumenten	-	Watertechnologie, en -behandeling	Primaire productie	Primaire productie
	3	Primaire productie	Farmacie	-	-	Speur- en ontwikkelingswerk	-	Primaire productie	-	Primaire productie

IN		1: AgriFood	2: Chemie	3: Creatieve industrie	4: Energie	5: HTSM	6: Life sciences & health	7: Logistiek	8: Tuinbouw en uitg.	9: Water
1	1	Voedingsmid.-ind.								
	2	Voedingsmid.-ind.								
	3	Voedingsmid.-ind.								
2	1	Aardgas	Chemische industrie							
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie							
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie							
3	1	Groot- en detailhandel	Chemische industrie	Geen topsector						
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Kunst						
	3	Geen topsector	Media en entertainment-industrie	Geen topsector						
4	1	Geen topsector	Geen topsector	Gerelateerde activiteiten	Aardgas					
	2	Aardgas	Aardgas	Geen topsector	Geen topsector					
	3	Voedingsmid.-ind.	Aardgas	Media en entertainment-industrie	Watertechnologie, en -behandeling					
5	1	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Gerelateerde activiteiten	Vervaardiging van transportmiddelen				
	2	Metaalindustrie	Aardolie-verwerking	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	Vervaardiging van machines en apparaten				
	3	Voedingsmid.-ind.	Metaalindustrie	Media en entertainment-industrie	Chemische industrie	Metaalindustrie				
6	1	Primaire productie	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Chemische industrie	Farmacie			
	2	Chemische industrie	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Metaalindustrie	Speur- en ontwikkelingswerk			
	3	Media en entertainment-industrie	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Vervaardiging van machines en apparaten	-			
7	1	Vervaardiging van transportmiddelen	Geen topsector	Geen topsector	Aardgas	Vervaardiging van transportmiddelen	Vervaardiging van machines en apparaten	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten		
	2	Voedingsmid.-ind.	Transport en overslag	Geen topsector	Geen topsector	Geen topsector	Chemische industrie	Primaire productie		
	3	Primaire productie	Chemische industrie	Transport en overslag	Chemische industrie	Geen topsector	Groot- en detailhandel	Transport en overslag		
8	1	Groot- en detailhandel	Chemische industrie	Geen topsector	Primaire productie	Primaire productie	Voedingsmid.-ind.	Primaire productie	Overig	
	2	Voedingsmid.-ind.	Groot- en detailhandel	Geen topsector	Geen topsector	Metaalindustrie	Groot- en detailhandel	Groot- en detailhandel	Primaire productie	
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Chemische industrie	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	Primaire productie	Primaire productie	
9	1	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Gerelateerde activiteiten	Chemische industrie	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	Geen topsector	Geen topsector	Geen topsector
	2	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie	Geen topsector	Maritieme maakindustrie	Vervaardiging van machines en apparaten	Metaalindustrie	Geen topsector	Vervaardiging van machines en apparaten	Opslag, dienstverlening en supportactiviteiten
	3	Primaire productie	Geen topsector	Geen topsector	Geen topsector	Metaalindustrie	Speur- en ontwikkelingswerk	Geen topsector	Metaalindustrie	Chemische industrie
10	1	Voedingsmid.-ind.	Farmacie	Chemische industrie	Chemische industrie	Metaalindustrie	-	-	Primaire productie	Speur- en ontwikkelingswerk
	2	Farmacie	Chemische industrie		Primaire productie	Chemische industrie	-	-	-	Chemische industrie
	3	Voedingsmid.-ind.	Chemische industrie			Vervaardiging van machines en apparaten	-	-	-	-



Contact:

Dialogic
Hooghiemstraplein 33-36
3514 AX Utrecht
Tel. +31 (0)30 215 05 80
Fax +31 (0)30 215 05 95
www.dialogic.nl