

Het regionale patroon van bedrijven uit de energietransitie

*Een onderzoek naar een verklaring van het ruimtelijk patroon van dit
innovatiethema, met behulp van een web-based zoekmethode*



Sebastiaan Borghans

S2218674

14-08-2018

Begeleiding: Sierdjan Koster

COLOFON

Master thesis:	MSc Economische Geografie
Thema:	Bedrijfslocaties en -activiteiten
Titel:	Het regionaal patroon van bedrijven uit de energietransitie
Ondertitel:	Een onderzoek naar een verklaring van het regionaal patroon van dit innovatiethema, met behulp van een web-based zoekmethode
Plaats:	Groningen
Onderzoekperiode:	September 2017 – Augustus 2018
Status:	Definitief
Auteur:	Sebastiaan Borghans
Studentnummer:	S2218674
Contact:	s.j.h.borghans@gmail.com 0622269506
Universiteit:	Rijksuniversiteit Groningen
Faculteit:	Ruimtelijke Wetenschappen
Web-based zoekmethode	Innovatiespotter (Q Modus bv)
Analyse programma's	SPSS Statistics & ArcGis
Begeleider:	Sierdjan Koster



university of
 groningen

faculty of spatial sciences

Voorwoord

Toen ik aan deze thesis begon, wilde ik graag zelf data verzamelen. Het liefst via een bedrijf. U zult zien, dit is wel gelukt! Het bedrijf waar ik terecht kwam zoekt informatie van alle bedrijven in Nederland op en indexeert dit. Het bedrijf was op zoek naar iemand die stage wo lopen en onderzoek wou doen naar hun data. Voor zover ik weet was er binnen mijn studie Economische Geografie nog niemand geweest die dit al gedaan had. Erg interessant dus. Een aantal gesprekken en onderzoeksvorstellen verder lag er een plan op tafel dat voor alle partijen voldeed. Hierbij het resultaat.

Om aan alle informatie te komen moet ik een aantal mensen bedanken. Allereerst het bedrijf Q-modus bv. Met hun Innovatiespotter heb ik de data kunnen en mogen verzamelen. Verder heb ik tijdens mijn stage en in mijn werkzaamheden van de afgelopen maanden veel geleerd. Gea, Gerben en Alex, bedankt. Ook wil ik graag E&E Advies bedanken voor het beantwoorden van mijn vragen over de Energiemonitor. Marten Middeldorp heeft mij verder in een gesprek verder geholpen en heeft me voorzien van LISA data, dank daarvoor. Uiteraard wil ik Sierdjan Koster, mijn begeleider, bedanken voor een aantal zeer waardevolle gesprekken, het mailcontact en de nuttige feedback. Dit heeft een groot aandeel gehad in de vorm en inhoud van mijn thesis. Als laatste wil ik mijn familie en Maureen bedanken voor hun aanmoedigingen, hulp en steun.

Ik wens u veel leesplezier toe!

SAMENVATTING

De drijfveer achter economische groei is innovatie. De meeste innovaties vinden cross-sectoraal plaats omdat delen van bestaande industrieën worden gecombineerd tot vernieuwingen in deze of andere industrieën. In essentie is innovatie vernieuwing. Echter, om cross-sectoraal te kunnen denken moet eerst duidelijk zijn tussen welke sectoren gedacht moet worden. Het nationaal economisch ontwikkelingsbeleid (topsectorenbeleid) werkt met de traditionele Standaard Bedrijfsindeling 2008 (SBI) methode. Deze traditionele methode is hiërarchisch ingericht en slechts in staat om per bedrijf één hoofdactiviteit (een SBI-code) aan te geven. Op basis van deze activiteit worden bedrijven in sectoren geplaatst. Per bedrijf één sector. Bedrijven, die activiteiten in meerdere sectoren uitvoeren en mogelijk innovatief zijn, worden hierdoor niet gevonden. Een oplossing is een web-based methode die alle sectoren (of thema's), waar een bedrijf mee bezig is, in kaart kan brengen. Per bedrijf meerdere sectoren dus. De web-based methode zoekt, met Big Data technologie, op websites van bedrijven naar informatie over de activiteiten van deze bedrijven. Dit gebeurt door middel van query's. Een query is een set trefwoorden. Om naar een sector (of thema) te zoeken, moeten trefwoorden worden geformuleerd, die te maken hebben met deze sector (of dit thema). De software matched deze trefwoorden met woorden op bedrijfswebsites. Grofweg kan gezegd worden dat hoe vaker trefwoorden matchen met woorden op bedrijfswebsites, hoe groter de kans dat de bedrijven daadwerkelijk bij de sector (of het thema) passen.

Het thema 'energietransitie' was gekozen om in kaart te brengen met de web-based methode. Het thema geeft aan dat de energiesector in verandering is. Van een fossiel- naar een duurzaam energiesysteem. Dit maakt de energietransitie een innovatief thema, met mogelijk veel cross-sectorale verbanden. De energietransitie in Noord-Nederland, een regio die traditioneel bekend staat om grote fossiele energiecentrales, is in kaart gebracht. De hoofdvraag hierbij was: *Wat verklaart het regionale patroon van bedrijven binnen de energietransitie in Noord-Nederland?* Om deze vraag te kunnen beantwoorden is de energietransitie als eerste opgesplitst in 11 deelthema's zoals zonne-energie en windenergie. Het bleek dat deze deelthema's onderling veel overlap vertoonden. De 11 deelthema's konden zo in zes factoren worden ingedeeld. Toch hebben de deelthema's elk een ander ruimtelijk patroon. Een aantal bedrijven specialiseert zich rond de kust, met name op plekken waar grote fossiele energiebedrijven zitten. Andere bedrijven specialiseren zich in stedelijke gebieden. Om naar cross-sectoren te zoeken is gebruik gemaakt van twee hulpbronnen die de traditionele SBI-codes in sectoren indelen. Zo kon, ten eerste, een vergelijking worden gemaakt tussen het aantal bedrijven in de energiesector op basis van de traditionele methode en op basis van de web-based methode. Ongeveer de helft van de 2407 bedrijven, die met de web-based methode zijn gevonden, heeft een energie gerelateerde SBI-code. Met alleen een SBI-code kan de energiesector lastig in kaart worden gebracht. Ten tweede kon een vergelijking gemaakt worden tussen de 2407 bedrijven van de energietransitie en de negen topsectoren uit het topsectorenbeleid. Er bleken veel cross-sectorale verbanden tussen de topsectoren enerzijds en bedrijven uit de energietransitie anderzijds. Ook per factor, en dus per deelthema, zitten er verschillen in de mate van cross-sectorale verbanden. Daarnaast zitten er per factor verschillen tussen bijvoorbeeld de mate van stedelijkheid, de gemiddelde leeftijd van bedrijven en de gemiddelde grootte van bedrijven. Concluderend kan gezegd worden dat het regionaal patroon van bedrijven binnen de energietransitie verklaard wordt door de combinatie van de regionale patronen van de deelthema's, die elk hun eigen voorwaarden aan de omgeving stellen. Een combinatie tussen de web-based methode en de traditionele methode kan in de toekomst meer inzicht geven in de activiteiten van bedrijven. Afzonderlijk kampen beide methodes met hun limitaties. Om de energietransitie te voltooien komt er meer en meer behoefte aan samenwerking. Bovendien moeten subsidies bij de goede bedrijven terecht komen. Dit onderzoek kan gebruikt worden voor beleidsdoeleinden op deze gebieden.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting.....	4
Hoofdstuk 1: Inleiding	7
1.1 Aanleiding & probleemstelling.....	7
1.2 Een oplossing?	7
1.3 Een passend onderzoeksthema.....	8
1.4 Doel- en vraagstelling.....	9
1.5 Aanpak en opbouw.....	9
Hoofdstuk 2: Begrippen en afbakening.....	11
2.1 De context van het thema ‘energietransitie’	11
2.2 Wat wordt bedoeld met een transitie?	12
2.3 Wat betekent ‘energie’ in de energietransitie?	13
2.4 De energiesector en het type energie bedrijven.....	14
Hoofdstuk 3: Theoretisch kader	16
3.1 Locatiekeuze theorie	17
3.2 Clusters.....	20
3.2.1 Agglomeration Economies (Theorie).....	20
3.2.2 Ontstaan van clusters.....	22
3.3 Innovatie binnen clusters	22
3.4 Relatedness	24
3.5 Conclusie en verwachtingen.....	26
Hoofdstuk 4: De onderzoeksmethode (web based classificatie)	27
4.1 Traditionele classificatie methode	27
4.2 Web-based zoekmethode (Innovatiespotter).....	27
4.2.1 Algemeen proces van dataverzameling	27
4.2.2 Het maken van een begrippenboom bij de energietransitie	28
4.2.3 Trefwoorden.....	30
4.2.4 Kwaliteit en verrijking van de dataset.....	33
4.2.5 Het aanpassen van onbruikbare cases.....	33
4.2.6 Cut-off point	35
4.2.7 Handmatige controle van de data.....	37
Hoofdstuk 5: Voorbereiding op de analyses	38
5.1 Hulpbronnen: Topsectorenbeleid en Energiemonitor Noord-Nederland.....	38
5.1.1 De inhoud van de hulpbronnen.....	38

5.1.2	SBI-codes binnen de twee hulpbronnen	39
5.2	Het toevoegen van hulpvariabelen	41
5.3	Naar gemeente niveau	42
5.3.1	Herindeling gemeenten.....	42
5.3.2	Regio afbakening: Noord Nederland.....	42
5.3.3	Omgevingskarakteristieken.....	42
Hoofdstuk 6:	Resultaten.....	44
6.1	De activiteiten van bedrijven	44
6.1.1	Vergelijking tussen de traditionele- en de web-based methode.....	44
6.1.2	Aantal bedrijven per deelthema	48
6.1.3	Overlap tussen deelthema's.....	49
6.2	Ruimtelijke analyses.....	54
6.2.1	Het ruimtelijk patroon van bedrijven uit de energietransitie	54
6.2.2	Het ruimtelijk patroon van bedrijven per deelthema.....	56
6.2.3	Het toetsen van de omgevingskarakteristieken.....	60
Hoofdstuk 7:	Conclusies	63
Hoofdstuk 8:	Discussie	66
Bronnenlijst	69
Literatuur	69
Websites	71
Bijlage 1: De begrippenboom van de Energietransitie.....		73
Bijlage 2: Activiteiten en bijbehorende SBI-codes van verwijderde bedrijven (zoals situatie 2).....		74
Bijlage 3: SBI-codes in de kern / eerste groep van de energiesector.....		75
Bijlage 4: SBI-codes in de schil / tweede groep van de energiesector.....		76
Bijlage 5: Lijst SBI-codes E&E Advies		79
Bijlage 6: Het creëren van de variabele 'Topsector'		81
Bijlage 7: Lijst bedrijfstakken met hun bijhorende tweecijferige SBI range.....		82
Bijlage 8: CBS Omgevingsfactoren & Locatie quotiënt.....		83
Bijlage 9: Extra tabellen (inclusief uitbreidingsset(1383) / complete dataset(3790))		85
Vergelijking SBI-codes met de data (6.1.1)		85
Vergelijking van SBI-codes met deelthema's (6.1.2).....		87
Factoren deelthema's (6.1.3)		88
Ruimtelijk patroon bedrijven per deelthema (6.2.2)		90
Regressieanalyse (6.2.3).....		97
Bijlage 10: Bedrijven en relevantiescores per gemeente, dataset(2407) & uitbreidingsset(1383) ..		97

HOOFDSTUK 1: INLEIDING

1.1 Aanleiding & probleemstelling

Tot 2011 stond, in economisch ontwikkelingsbeleid, het versterken van bepaalde regio's centraal, door regio specifieke kansen te benutten. Sindsdien is er ingezet op het stimuleren en versterken van een aantal sectoren, die zich al dan niet in specifieke regio's clusteren. Deze sectoren staan in Nederland bekend als topsectoren (Raspe et al., 2012). Het nationaal beleid heeft hiermee een verandering ondergaan, van gebied specifiek-, naar sectorspecifiek beleid. Het resultaat van het topsectorenbeleid is bij uitstek een economisch geografisch fenomeen, want alhoewel het beleid niet gebied specifiek is zitten er regionaal toch grote verschillen in de mate van vertegenwoordiging van bedrijven uit de verschillende topsectoren. Dit betekent dat met dit beleid de economische groei van een aantal regio's sterker zal zijn dan in andere regio's.

De drijfveer achter economische groei is volgens Schumpeter (1942) innovatie. Het continu door ontwikkelen, vernieuwen en daarmee verbeteren van producten en processen levert namelijk een versterkte concurrentie positie op waardoor anderen zich vervolgens weer aan moeten passen. In zijn theorie 'creative destruction' beschrijft Schumpeter (1942) dat innovatie voort komt uit '*the carrying out of new combinations*'. Vaak betekent dit dat uit bestaande combinaties nieuwe combinaties worden gecreëerd. In Enkel & Gassman (2010) wordt aangegeven dat analogisch denken aan de basis ligt van innovaties, met name radicale innovaties. Dit houdt in dat op grenzen van sectoren naar overeenkomsten tussen de sectoren wordt gezocht, wat vervolgens kan leiden tot nieuwe innovaties (Enkel & Gassman, 2010). In andere woorden liggen cross-sectoraal dus kansen voor innovaties. Hier valt immers nog veel te ontdekken, liggen onvermoede kansen en kunnen verschillende expertises worden samengebracht tot iets nieuws (Hekkert, 2016). Om bedrijven te vinden die zulke innovaties ook daadwerkelijk bewerkstelligen, is cross-sectoraal denken aan te raden.

Cross-sectoraal denken brengt een probleem met zich mee. Om cross-sectoraal te kunnen denken moet namelijk allereerst duidelijk zijn tussen welke sectoren gedacht moet worden. En ook om te meten wat het belang van het topsectorenbeleid voor de economie is, moeten topsectoren worden afgebakend. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de economische hoofdactiviteit van een bedrijf. Dit gebeurt middels de SBI2008 (SBI) methode (zie hoofdstuk 4 voor een beschrijving van deze methode). Deze traditionele methode geeft geen volledig beeld van een sector. Dit komt omdat bedrijven met werkzaamheden in meerdere sectoren (cross-sectoraal) slechts in één sector geplaatst kunnen worden. Dit is een belangrijk verschil in het categoriseren van bedrijven in vergelijking met de methode van de volgende sub paragraaf.

1.2 Een oplossing?

Door via bedrijfswebsites (web-based) informatie te halen, lukt het wel om bedrijven in meerdere sectoren tegelijk te kunnen plaatsen. Een bedrijf dat bijvoorbeeld een gezondheidsapp heeft ontwikkeld valt via een dergelijke methode zowel toe te kennen aan de 'health' sector als aan de 'ict' sector. Bedrijven krijgen met zo'n methode extra informatie aan zich toegekend. Een sector of een regio, kan hierdoor op een vernieuwende manier in kaart worden gebracht. Dit kan interessante inzichten geven over deze sector of regio.

Met de traditionele methode is het dus lastig cross-sectorale bedrijven te vinden en met de web-based methode wordt dit probleem van de traditionele methode weggenomen. In dit onderzoek zal met een web-based methode een sector (inclusief cross-sectoren vanuit deze sector) in kaart worden gebracht. Onderzoek en beleid op basis van deze methode ontbreekt nog.

1.3 Een passend onderzoeksthema

De energie sector leent zich uitermate geschikt om te onderzoeken door middel van de web-based methode, in vergelijking met de traditionele SBI methode. Het thema energie is prominent aanwezig in de nationale (en internationale) politiek, voornamelijk omdat de energiesector in transitie is. Hiermee wordt de overschakeling van een fossiel- naar een duurzamer energiesysteem bedoeld. Om tot een duurzaam energiesysteem te komen moet de energiesector vernieuwd worden, dit maakt de energietransitie een innovatief thema. Met betrekking tot cross-sectoren zijn er meer redenen om deze sector in kaart te brengen. Met name in de regio Noord-Nederland is dit interessant.

Noord-Nederland speelt namelijk al jaren een hoofdrol in de energiesector, dit komt vooral door het hoge aandeel banen in deze sector ten opzichte van de rest van Nederland. In de Groningse Energy Valley in 2012 zo'n 10% van het totaal aantal banen in de sector binnen Nederland (Raspe et al., 2012). Deze en andere valley's in Nederland zijn gebaseerd op het Silicon Valley succesmodel en passen goed in de topsectoren benadering. In 2012 dankte Energy Valley het hoge aandeel banen echter niet aan het aantal bedrijven in de regio, maar aan de aanwezigheid van enkele grote energiebedrijven (Raspe et al., 2012). Voorbeelden hiervan zijn de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM), de Gasunie en enkele grote elektriciteitscentrales. Door de energietransitie zal de energieopwekking echter steeds meer decentraal worden (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁). Een voorbeeld is het verkrijgen van stroom via zonnepanelen op het dak in plaats van via de energiecentrale. Diensten zijn in dit geval belangrijk, omdat een bedrijf de zonnepanelen moet installeren. Juist dit soort diensten worden, traditioneel gezien, gemist als passend bij de energie sector. Bedrijven die deze diensten leveren zijn dus cross-sectoraal werkzaam.

De energietransitie is een maatschappelijk vraagstuk. Samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheid wordt als essentieel gezien om de energietransitie te versnellen en gestelde energie- en klimaat doelstellingen te halen (SER, 2013; VVD CDA D66 & CU, 2017). Samen bereik je uiteindelijk meer dan afzonderlijk, is hierbij het credo. Daarnaast kunnen verbeteringen in technieken bijdragen aan het halen van de gestelde doelstellingen. Bovendien moet duurzame energie meer concurrerend vermogen krijgen ten opzichte van fossiele energie. "Innovatie is de sleutel om die duurzame energie concurrerder te maken, verder energie te besparen en slimmer en efficiënter om te gaan met fossiele energiebronnen" (Van der Veer et al. 2011, p.4). Er gaat daarom veel geld naar het bewerkstelligen van innovaties, dit gebeurt door middel van een breed scala aan subsidie mogelijkheden voor bedrijven. Het blijkt dat het innovatieve midden- en kleinbedrijf (mkb) echter lastig wordt bereikt met deze subsidies. Een grote groep mkb'ers heeft nog nooit van bepaalde innovatiesubsidies gehoord (Faems, 2017). Volgens Faems (2017) weet zelfs meer dan de helft van de responderende bedrijven (uit diverse sectoren) in het onderzoek, van acht van de negen gevraagde innovatiesubsidies niet af. Om dit soort bedrijven te informeren is het zaak om te weten waar ze zitten en wat ze doen.

Uit het voorgaande blijkt dat samenwerking en innovatie belangrijk zijn voor de energietransitie. Juist hierdoor is het des te meer van belang de sector cross-sectoraal in beeld te brengen. Samenwerking en innovatie worden middels het nationale beleid tot stand gebracht. Cross-sectorale bedrijven kunnen in dit beleid, zoals besproken, echter maar in één sector actief zijn. Hierdoor bestaat de kans dat ze niet worden meegenomen als bedrijf actief in de energiesector en daarmee in het nationale beleid gefocust op de energiesector. Dit zou betekenen dat een aantal bedrijven helemaal niet mee kan doen aan deze samenwerking, omdat niet bekend is waar ze zitten en zelfs niet bekend is dat ze in de energiesector actief zijn. Voor innovatie zou dit betekenen dat een aantal, in potentie innovatieve bedrijven met expertise in andere sectoren niet wordt gezien als actief in de

energiesector. Door de energiesector met een web-based zoekmethode in kaart te brengen, zijn op deze gebieden verschillen in uitkomsten te verwachten. Overheden hebben hierdoor, naast kennis over de traditionele indeling van de energiesector, ook kennis over de indeling van de energiesector middels deze web-based methode. Hiermee hebben overheden een completer beeld van de sector en zouden (lokale) overheden bedrijven in de energiesector bijvoorbeeld beter kunnen informeren over innovatiesubsidies.

Een completer beeld van het patroon van bedrijfslocaties binnen de sector kan daarnaast bijdragen aan kennis over wat deze bedrijven om zich heen nodig hebben of wat er in bepaalde gebieden ontbreekt. Beleid kan hierdoor beter op de (complete) sector worden afgestemd, wat de sector op haar beurt weer stimuleert. Uiteindelijk heeft de regio daar profijt van en kan economische groei bewerkstelligd worden. Naast dit maatschappelijke belang is er een wetenschappelijk belang. Samenwerking en innovatie komen in economisch geografische theorieën regelmatig terug. Porter (1990) zegt bijvoorbeeld dat, wanneer bedrijven in een sector (gelijksoortige bedrijven) geografisch geconcentreerd voorkomen er concurrentie en samenwerking optreedt. Bedrijven houden elkaar dan namelijk continu in de gaten, wisselen ideeën uit en innoveren. Het patroon van bedrijfslocaties, gevonden met een methode die meer informatie geeft over bedrijfsactiviteiten, zou tot nieuwe inzichten kunnen leiden over deze theorieën. In dit onderzoek, toegepast op de energiesector.

1.4 Doel- en vraagstelling

Het doel van het onderzoek is om met een niet-traditionele methode, de web-based methode van de Innovatiespotter, de energiesector, en voornamelijk de bedrijven betrokken bij de transitie van de energiesector in Noord Nederland, in kaart te brengen en hiervan het patroon te verklaren. Een vergelijking met de traditionele manier is nodig om verschillen en overeenkomsten te vinden en om zo een completer beeld van de energiesector te geven. Daarnaast heeft dit onderzoek als doel om inzicht te verkrijgen in de ruimtelijke structuur van de energiesector. De hoofdvraag die bij het onderzoek hoort is als volgt:

Wat verklaart het regionale patroon van bedrijven binnen de energietransitie in Noord-Nederland?

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- *Uit welke deelthema's bestaat de energietransitie?*
- *Wat zijn de activiteiten van bedrijven binnen de energietransitie en hoe verhoudt dit zich ten opzichte van de Standaard Bedrijfsindeling 2008 (SBI) methode?*
- *Waar zijn bedrijven binnen de energietransitie gevestigd (in Noord Nederland)?*
- *Wat zijn karakteristieken van gebieden rondom de bedrijfslocaties?*
- *In hoeverre speelt het concept 'relatedness' een rol bij het verklaren van het patroon?*

1.5 Aanpak en opbouw

Met empirisch onderzoek, gebaseerd op data uit de tool 'Innovatiespotter' van het bedrijf 'Q-Modus', zal het patroon van bedrijven uit de energietransitie in kaart gebracht worden. In de afbakening van de energietransitie (*hoofdstuk 2*) zal als eerste een beeld worden gevormd van de energietransitie, het belang van deze transitie en de voortgang van deze transitie. Hiernaast geeft dit hoofdstuk een belangrijke opzet voor de twee hoofdstukken die volgen. Met de informatie uit hoofdstuk 2 kan relevante literatuur besproken worden in het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*). Uit het theoretisch kader zullen voornamelijk theorieën over het verklaren van ruimtelijke bedrijfspatronen naar voren komen. De informatie uit hoofdstuk 2 legt tevens de basis voor het vinden van bedrijven (in de energietransitie) via de Innovatiespotter. Met de Innovatiespotter wordt namelijk gezocht naar aanwezigheid van bepaalde woorden op bedrijfswebsites. Zo zijn er ook

woorden die goed passen bij de energietransitie. Door op bedrijfswebsites naar een groot aantal van deze woorden tegelijk te zoeken, worden uiteindelijk bedrijven gevonden die bij de energietransitie horen. Maar om passende woorden te vinden bij de energietransitie, moet de energietransitie eerst worden afgebakend. Door de energietransitie te bespreken in hoofdstuk 2 wordt hier een opzet mee gemaakt. In de methoden (*hoofdstuk 4*) wordt hiermee verder gegaan en wordt de energietransitie in meerdere thema's onderverdeeld. Deze thema's worden vervolgens verder uitgesplitst tot trefwoorden waarmee op websites gezocht kan worden. Ook een uitgebreide beschrijving over hoe de data zijn verzameld en bewerkt tot bruikbare data voor analyses wordt in dit hoofdstuk besproken. Met de data kan het patroon van bedrijven zichtbaar worden gemaakt en kunnen analyses worden uitgevoerd. In de voorbereiding op de analyses (*hoofdstuk 5*) worden twee hulpbronnen beschreven waarmee in de analyses vergeleken wordt. Deze twee hulpbronnen maken gebruik van de traditionele methode (SBI) voor het classificeren van bedrijven. Daarnaast worden een aantal aanpassingen aan variabelen beschreven. De resultaten (*hoofdstuk 6*) beschrijven vervolgens de uitkomsten van de analyses. Hoofdstuk 6 bestaat uit twee delen. Het eerste deel vergelijkt de activiteiten van bedrijven met de hulpbronnen. Het tweede deel focust zich op de ruimtelijke analyses. Tot slot volgen de conclusies en discussie (*hoofdstuk 7 en hoofdstuk 8*). Hierin worden de belangrijkste resultaten, die antwoord geven op de deelvragen, besproken. Daarnaast wordt de bruikbaarheid van de web-based methode (Innovatiespotter) besproken.

HOOFDSTUK 2: BEGRIPPEN EN AFBAKENING

In deze thesis worden alle bedrijven in Noord Nederland in kaart gebracht die een rol spelen bij de energietransitie. Dit houdt in dat deze bedrijven een dienst leveren aan andere partijen om zo een bijdrage te leveren aan de energietransitie. Allereerst wordt het begrip 'energietransitie' in dit hoofdstuk (2.1) uiteengezet. De definitie van de energietransitie wordt besproken. Duidelijk wordt gemaakt welke transitie precies plaatsvindt. Na dit deel volgt een paragraaf over transitietheorie (2.2). Hieruit blijkt wat de huidige positie van de energietransitie is. De informatie uit de eerste twee paragrafen geldt als een stuk context over het thema. Het maatschappelijk probleem en de grootte van dit probleem worden hiermee duidelijk gemaakt.

Na de context wordt ingegaan op wat wordt bedoeld met 'energie' in de transitie (2.3). In dit deel komen de twee grote thema's (duurzame energie opwekking & energiebesparing) van de energietransitie naar voren. Deze thema's zijn van belang voor de methoden (*hoofdstuk 4*), waarin het thema verder wordt afgebakend tot input van de web-based zoekmethode. Na deze paragraaf volgt afsluitend een stuk (2.4) over de energiesector en het soort bedrijven dat hierbij hoort. Informatie uit deze paragraaf wordt in het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*) gebruikt bij het beschrijven van relevante theorieën en ideeën met betrekking tot de energiesector.

2.1 De context van het thema 'energietransitie'

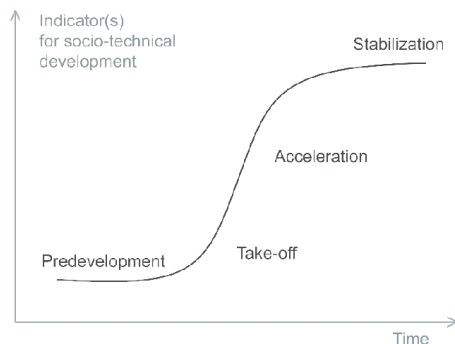
De energietransitie is een belangrijk thema in het huidige en toekomstige nationale/internationale beleid. Allereerst is een energietransitie onontkoombaar, fossiele brandstoffen raken op den duur op en hierdoor zal naar alternatieve energiebronnen moeten worden gezocht. Dit is een proces dat niet van de een op de andere dag voltooid is. Daarnaast verandert het klimaat door de uitstoot van schadelijke broeikasgassen afkomstig uit fossiele brandstoffen. Wetenschappelijke inzichten tonen aan dat de opwarming van de aarde onder andere grote schade aan kan brengen aan natuur zoals het tropisch regenwoud, en dat het ook leidt tot zeespiegelstijging, met als gevolg risico's voor een groot deel van de wereldbevolking, gevestigd in delta's (Turkenburg et al, 2016). De energietransitie moet bijdragen aan het beperken van toekomstige temperatuurstijging. Het doel van de energietransitie is om de energievoorziening te verduurzamen, zodat de uitstoot van broeikasgassen (voornamelijk CO²) door het gebruik van fossiele brandstoffen ingrijpend wordt gereduceerd.

De wens om de energievoorziening te verduurzamen leeft breed in de samenleving en de politiek. Dit wordt onderschreven door meerdere akkoorden die inmiddels zijn gesloten. Zo is de belangrijkste uitkomst uit het klimaatakkoord van Parijs (2015) dat de gemiddelde mondiale temperatuurstijging onder de 2°C moet blijven en dat gestreefd moet worden naar een beperking van 1,5°C (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁). Voordat dit internationale klimaatakkoord er was, heeft Nederland zelf (2013) het 'Energieakkoord voor duurzame groei' gesloten waarin ruim 40 partijen gezamenlijk afspraken hebben gemaakt. Doelstellingen, die in het akkoord zijn geformuleerd, zijn onder andere: een toename van het aandeel hernieuwbare energieopwekking naar 14 procent in 2020 en naar 16 procent in 2023 (SER, 2013). De huidige Europese ambitie gaat t.o.v. 1990 uit van een CO² reductie van 40% in 2030 en van 80-95% in 2050. In 2050 is energie schoon, betaalbaar en wordt het continu geleverd. De politieke betrokkenheid wordt nog eens onderschreven door een prominente rol van klimaat en energie in het huidige regeerakkoord (VVD CDA D66 & CU, 2017). De hoofdlijnen uit dit rapport zullen zelfs verankert worden in een klimaatwet. Inmiddels is op 10 juli 2018 ook een voorstel voor de hoofdlijnen van een Klimaatakkoord ingediend (Klimaatberaad, 2018). Groot verschil in deze akkoorden is dat in plaats van een 40% CO² reductie (Europese Unie), naar een 49% (tot 55%) CO² reductie, in 2030 wordt gestreefd.

Het (huidige) transitie pad loopt dus tot 2050 en CO² reductie staat hierbij centraal, in zowel nationaal als internationaal beleid (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₂).

2.2 Wat wordt bedoeld met een transitie?

Een transitie is een geleidelijk proces waarin een samenleving of deelsysteem van een samenleving, zoals het energiesysteem, over een lange termijn, structureel verandert (Rotmans & Kemp, 2003). Het is het resultaat van een onderlinge verbondenheid van verschillende ontwikkelingen en veranderingen tussen verschillende domeinen (bijvoorbeeld sociale, economische en technologische domeinen). Deze domeinen versterken elkaar op verschillende schaalniveaus (multi-level) (Rotmans et al., 2001). Er bestaan drie schaalniveaus: macro-level (landscape), het meso-level (regimes) en het micro-level (niche). Elke transitie is uniek en heeft z'n eigen pad van ontwikkeling, gekenmerkt door variabelen als snelheid, grootte en tijdsperiode (Rotmans et al., 2001). Over het algemeen kunnen hierin vier fases worden onderscheiden (multi-phase). De curve die hierbij hoort is S-vormig (zie figuur 2.2). (1) In de 'predevelopment phase' is er weinig zichtbare verandering in het systeem, op kleine schaal wordt slechts geëxperimenteerd. (2) In de 'take-off phase' begint het proces te lopen, veranderingen beginnen elkaar te versterken. (3) In de 'breakthrough phase' zijn structurele systeemveranderingen zichtbaar, veranderingen in verschillende domeinen beginnen op elkaar te reageren. In deze fase accelereert het transitieproces in een relatief korte tijd tot veel resultaten. (4) In de 'stabilization phase' neemt de snelheid van veranderingen af en wordt een nieuw evenwilibrium bereikt. Een nieuw paradigma is op dit punt tot stand gekomen (Rotmans et al., 2001).



Figuur 2.2: De S-vormige curve van de vier transitie fases.

In de literatuur is veel geschreven over het managen van transities. Het uitgangspunt hierbij is dat transities niet kunnen worden gestuurd en gecontroleerd, ze kunnen hoogstens worden beïnvloedt, dit komt door de non-lineaire natuur van transities (Kemp & Loorbach, 2003). Maatschappelijke verandering is lastig en zeer complex. Om te kunnen veranderen is sociale acceptatie als eerst noodzakelijk. Bij het overstappen van het fossiele energiesysteem naar een duurzaam energiesysteem zullen diverse actoren nog belangen hebben bij een fossiel energiesysteem. Denk aan financiële belangen van vervuilende bedrijven. Daarnaast is bewustwording, over de noodzaak om te veranderen van energiesysteem, een belangrijke stap in het creëren van sociale acceptatie. De 'transition management cycle' van Loorbach (2010) is een conceptueel bestuurlijk raamwerk waarin belangrijke leerstellingen voor een transitie in terug komen. Er worden vier type activiteiten onderscheiden in het raamwerk, 'strategic', 'tactical', 'operational' en 'reflexive'. In de energietransitie is de politiek een zeer belangrijke actor. Een aantal 'strategic' activiteiten uit de 'transition management cycle' worden namelijk grotendeels door de politiek bepaald en geïmplementeerd. Het huidige regeerakkoord, waarin veel aandacht is voor energie en milieu, is een voorbeeld van politieke betrokkenheid. Een klimaatwet en klimaat/energiedoelstellingen zijn voorbeelden van 'strategic' activiteiten. Veranderingen in het energiesysteem, zowel in de technische, sociale en economische domeinen hiervan, beginnen elkaar steeds meer op te volgen. Een acceleratie lijkt echter nog niet plaats te vinden. Hiermee lijkt de energietransitie nu tussen de 'take off phase' en de 'breakthrough phase' te zitten.

2.3 Wat betekent 'energie' in de energietransitie?

Het energiesysteem is door de energietransitie aan het verduurzamen. Het begrip duurzaamheid staat hierdoor, binnen de energietransitie, centraal. Duurzaamheid is een veel besproken concept dat wordt gehanteerd in veel verschillende disciplines. Voor elke discipline heeft duurzaamheid weer een andere betekenis, dit maakt het begrip complex en vaag (Giovannoni & Fabietti, 2013). Het is echter belangrijk om tot een hanteerbare definitie te komen, zodat het gebruikt kan worden bij de energietransitie.

Een transitie gaat over meerdere jaren, tijd speelt dus een grote rol. In het geval van de energietransitie en de relatie hiervan met tijd is het begrip 'duurzame ontwikkeling' beter bruikbaar dan het begrip 'duurzaamheid' zelf. De meest gebruikte definitie van het begrip 'duurzame ontwikkeling' komt van de World Commission of Environment and Development (WCED) uit 1987 en luidt als volgt: "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (Moldan et al., 2012). In de literatuur komt naar voren dat er drie sleuteldimensies zijn die duurzame ontwikkeling mogelijk maken, dit worden ook wel de drie pilaren van duurzaamheid genoemd (Moldan et al., 2012). De drie pilaren bestaan uit sociale – en milieu – en economische duurzaamheid. Vaak wordt hier naar verwezen door middel van respectievelijk people, planet, profit (drie p's). Met het ontbreken van één van de pilaren kan duurzame ontwikkeling niet bereikt worden. De component 'energie' uit de energietransitie is in te delen binnen het gebied van milieuduurzaamheid. In deze tak van duurzaamheid staat de interactie tussen mens en milieu centraal. Duurzaamheid wordt hier bereikt wanneer de mens in staat is om binnen de grenzen van het biofysische systeem te leven. Dit houdt in dat het milieu niet mag worden aangetast door factoren vanuit de 'source' kant (niet-hernieuwbare/hernieuwbare hulpbronnen) en ook niet door factoren vanuit de 'sink' kant (vervuiling en afval). Als deze factoren niet voor onbepaald lange tijd kunnen voortgaan, zonder dat het de mens uiteindelijk schade toebrengt, dan zijn ze niet duurzaam (Daly, 1990; Moldan et al., 2012; Goodland, 1995).

Het voornaamste doel van de energietransitie is tot een reductie komen in de uitstoot van schadelijke broeikasgassen (vooral CO²) (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁). Deze doelstelling komt terug in reeds gesloten klimaat/energie akkoorden. Het doel kan behaald worden door middel van overschakeling van fossiele energiebronnen, naar groene energiebronnen. Op deze manier komen broeikasgassen in z'n geheel niet meer vrij. Hierdoor wordt het milieu vanuit zowel de 'source' als de 'sink' kant niet aangetast. Deze oplossing in combinatie met het besparen van energie is in een bepaalde verhouding het meest gewenst, het meest kosteneffectief en benodigd om gestelde doelen uit gesloten akkoorden te behalen (Ministerie van Economische Zaken, 2016₂). Deze oplossingen van 'het energieprobleem' komen voor in het concept van trias energetica, (1) minimaliseer het energieverbruik, (2) gebruik duurzame energiebronnen en (3) gebruik fossiele brandstoffen zo efficiënt mogelijk. Het derde punt komt echter binnen de energietransitie minder prominent naar voren (SER, 2013). Dit punt zal in deze thesis dan ook niet gebruikt worden. De energietransitie is namelijk pas volledig geslaagd als de volledige transitie van fossiele naar groene energiebronnen is voltooid. In deze situatie is gebruik van fossiele brandstoffen 0% waardoor het derde punt uit het trias energetica concept wegvalt. Concluderend zijn het opwekken van energie middels duurzame energiebronnen en het besparen van energie de twee grote thema's binnen de energietransitie.

2.4 De energiesector en het type energie bedrijven

In deze paragraaf wordt besproken welk type bedrijven aanwezig zijn binnen de energiesector (fossiel & duurzaam). Kanttekening hierbij is dat bedrijven in deze sector, die bezig zijn met fossiele energie, worden weggelaten in deze thesis, omdat alleen bedrijven betrokken bij de transitie naar een duurzaam energiesysteem worden meegenomen. Een fossiel energiebedrijf dat zich tevens bezig houdt met duurzame energie wordt uiteraard wel meegenomen in de thesis. Dit bedrijf wordt namelijk op basis van de 'duurzame' activiteit(en) gevonden.

Het begrip 'duurzame energiesector' zoals die in deze thesis wordt gebruikt, bestaat uit bedrijven die bijdragen aan de energietransitie. Bedrijven die bij de energietransitie horen, horen dus ook bij de duurzame energiesector. In dat opzicht kunnen de begrippen 'energietransitie' en 'duurzame energiesector' door elkaar gebruikt worden.

De drie noordelijke provincies werken veel samen binnen het thema 'energietransitie'. Het noorden staat bekend als de 'Energy Valley' van Nederland. Het noorden, voornamelijk rondom de Eemshaven, die van oudsher bekend staat om de energieproductie, staan grote (fossiele) energiecentrales en is een grote voorraad gas aanwezig (E&E advies, 2015). Zoals in de inleiding al genoemd is, verklaren deze grote bedrijven het hoge aandeel banen in deze regio (Raspe et al., 2012). In de Eemshaven wordt ongeveer een-derde van alle energie in Nederland geproduceerd. Bovendien ligt in Noord Nederland veel energie infrastructuur, tevens met verbindingen naar het buitenland. Zo is er bijvoorbeeld een verbinding met een Noorweegs hydro-elektrische centrale waarmee energie verhandeld wordt (Groningen Seaports, 2018). Volgens Stichting Energy Valley (2018) produceert de noordelijke regio nu al bovengemiddeld veel duurzame energie ten opzichte van de rest van Nederland. De aanwezigheid van de huidige grote energiesector (voornamelijk fossiel), legt mogelijk een stevige basis voor een verdere uitbouw van duurzame energie productie.

De energiesector bestaat niet alleen uit het produceren en verhandelen van energie. De energiesector is en was altijd al zeer heterogeen. In de opwekking, transport en handel van energie zijn en waren een groot aantal partijen betrokken (Van der Veer et al., 2011). Daar bovenop komt dat de energiesector door de transitie zeer divers is geworden en steeds meer divers wordt. De schakeling van fossiele- naar duurzame energieproductie brengt namelijk verschillende vormen van energieopwekking met zich mee. In de omschakeling van fossiel naar duurzame energieproductie zal tevens van een meer centrale energieopwekking naar een meer decentrale energieopwekking getransformeerd worden (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁). Zo kunnen huishoudens tegenwoordig (deels) in hun eigen energiebehoefte voorzien middels zonnepanelen. Door deze decentrale opwekking van energie zullen gebruikers tevens producenten van energie worden, dit biedt mogelijkheden voor nieuwe handelsvormen (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁).

Bedrijven binnen de energiesector zijn onder te verdelen in een kern en een schil (E&E advies, 2015). In de kern bevinden zich producenten en leveranciers van energie. De handel en logistiek die hier tussenin zit wordt ook tot de kern gerekend. In de schil bevinden zich producenten, installateurs en reparateurs van energietechnologie. Daarnaast rekent E&E advies (2015) dienstverlenende bedrijven gericht op energie-gerelateerde activiteiten, zoals ontwerp-, advies- en ingenieursbureaus ook tot de schil van deze sector. De kern/schil indeling zal in het resultaten hoofdstuk terugkomen.

Bedrijven uit de energietransitie zitten voornamelijk in de secundaire (2^e) en tertiaire (3^e) economische sectoren. Deze bedrijven verwerken grondstoffen tot producten (productie-industrie) (2^e) of ze leveren een service op energiegebied (3^e). Een enkel bedrijf zal mogelijk in de primaire sector zitten waarin grondstoffen worden gewonnen. Zoals fossiele bedrijven dit met gas/olie doen, zal een bedrijf uit de energietransitie dit met grondstoffen voor bijvoorbeeld biobrandstof

verwerking kunnen doen. Er is “geen biomassaverwerker zonder het perspectief op voldoende aanbod en geen biomassa-aanbieder zonder perspectief op verwerking. Daarvoor moeten dan ook transporteurs komen met alle faciliteiten rondom zo’n transportsysteem” (PBL 2011, p.158). Dit voorbeeld maakt nog eens duidelijk dat relaties tussen partijen belangrijk zijn wanneer diensten worden geleverd. Rekening houden met leveranciers en andere partijen is daarom essentieel voor de eigen onderneming.

Van de meeste duurzame energievormen is de opwekking niet constant, maar fluctueert deze sterk (Heide et al., 2010). Zonne-energie is logischerwijs alleen op te wekken als de zon schijnt en windenergie alleen als de wind waait. Een gebalanceerde mix van verschillende energiebronnen draagt bij aan een meer constante energieproductie (Heide et al., 2010). Bovendien wordt de opslag capaciteit van energie, mede door fluctuaties van energiebronnen, steeds belangrijker (Ibrahim et al., 2008). Energiesystemen van de toekomst worden een stuk complexer. Innovaties zijn volgens Van der Veer et al. (2011) noodzakelijk om duurzame energie concurrerender te maken en om slimmer en efficiënter om te gaan met energiebronnen. De complexiteit van de transitie in combinatie met de behoefte aan gekwalificeerde werknemers en innovaties in de energiesector vraagt hierom naar kennis (E&E Advies, 2015; Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁).

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) wordt het belang van Noord-Nederland als ‘energyport’ benadrukt: “Energyport (Noord-)Nederland is het energieknooppunt van Noordwest-Europa. Dankzij de aanwezige energie infrastructuur, de kennispositie en de ruimtelijke kenmerken kan Noord-Nederland deze rol vervullen” (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).

De theoretische vertaling van bovengenoemde karakteristieken van de duurzame energiesector, naar het ruimtelijke patronen van bedrijven uit de duurzame energiesector, wordt in het volgende hoofdstuk gemaakt. In tabel 3.0.1 staan een aantal locatiefactoren die uit deze paragraaf, op basis van de karakteristieken van de energiesector, zijn onderscheiden.

HOOFDSTUK 3: THEORETISCH KADER

In de vorige hoofdstukken is de transitie van de energiesector besproken. In de fossiele energiesector zijn er enkele grote energiebedrijven, de energiecentrales. Hieromheen zitten dienstverlenende bedrijven die vervolgens helpen de energie bij de consument te brengen. Door de transitie naar een duurzaam energiesysteem is er in vergelijking met de fossiele energiesector een grotere diversiteit aan energiebedrijven. Een verklaring hiervoor zijn de verschillende typen energieopwekking waar bedrijven mee bezig zijn. Elke vorm van energieopwekking heeft andere kenmerken. Verschillende typen bedrijven stellen verschillende voorwaarden aan hun omgeving, en specifiek, hun ligging ten opzichte van markrelaties, zodat ze zo optimaal mogelijk kunnen functioneren. Voorbeelden van markrelaties zijn levering- en afzetrelaties en arbeidsmarkrelaties (Atzema et al, 2002). Verschillen in voorwaarden leiden dus tot verschillen in locatiekeuzegedrag.

Om te bepalen welke theorieën relevant zijn om te bespreken, zijn locatiefactoren uit de karakteristieken van de duurzame energiesector, uit paragraaf 2.4, afgeleid (tabel 3.0.1). Dit zijn gegeneraliseerde locatiefactoren van de verschillende typen energiebedrijven. De voorwaarden die bedrijven aan hun markrelaties stellen spelen daarbij een grote rol. Hieronder een aantal voorbeelden van karakteristieken en hun link met de locatiefactoren (elk nummer corresponderend met het nummer in tabel 3.0.1).

1) Om wind energie te produceren moet er simpelweg wind zijn, dit is een voorbeeld van een 'grondstof' voor dit type bedrijf. Om energie uit biomassa te halen moet er biomassa (grondstof) worden geleverd door leveranciers. 2) De velen verschillende dienstverlenende bedrijven leveren veelal diensten aan andere bedrijven in de energiesector. Bijvoorbeeld adviesbureaus. Voor adviesbureaus is het belangrijk waar de afzetmarkt is, dat wil zeggen waar omliggende energiebedrijven bedrijven zitten. Voor installateurs van zonnepanelen op het dak is het van belang zo veel mogelijk huizen te bereiken. 3) Daarnaast hebben bovengenoemde bedrijven (gekwalficeerde) werknemers nodig. Deze werknemers komen van de arbeidsmarkt. 4) De bedrijven moeten rekening houden met eventuele concurrenten die ook een stuk van de taart (lees: markt) willen hebben. 5) Voor alle bedrijven binnen de energiesector kan hun markt bereikt worden via infrastructuur. Ook infrastructuur kan daarom een locatiefactor zijn. 6) De toenemende complexiteit van energiesystemen maakt de energietransitie een innovatief thema. De beschikbaarheid van kennis en innovatie kan ruimtelijk variëren. 7) De laatste locatiefactor is pad-afhankelijkheid. Locatiekeuzes uit het verleden kunnen van invloed zijn op locatiekeuzes van de toekomst. Een basis voor de duurzame energiesector zou door de oorspronkelijk grote fossiele energiesector gelegd kunnen zijn.

De locatie factoren die zijn onderscheiden zijn expliciet bedrijfsextern. Dit zijn factoren die een bedrijf zelf niet in de hand heeft (Atzema et al, 2002).

Tabel 3.0.1: Locatiefactoren duurzame energiesector.

Onderscheiden locatiefactoren duurzame energiesector	#
Locatie t.o.v grondstoffen en/of leveranciers van grondstoffen/halffabricaten	1
Locatie t.o.v van de afzetmarkt	2
Locatie t.o.v. van de arbeidsmarkt	3
Locatie t.o.v concurrenten	4
Locatie van infrastructuur om de markt te bereiken	5
Locatie van innovatie en kennis	6
Pad-afhankelijkheid	7

De keuzes die afzonderlijke bedrijven hebben gemaakt om zich ergens te vestigen of ergens naartoe te verhuizen bepalen logischerwijs hun huidige locatie. Het regionale patroon van bedrijven is uiteindelijk opgebouwd uit de locaties van de bedrijven. Als context voor het verklaren van het regionale patroon, wordt in dit hoofdstuk daarom in paragraaf 3.1, aan de hand van een aantal benaderingen, locatiekeuze theorie besproken. Na deze paragraaf volgt een stuk (3.2) over de ruimtelijke structuur van de bedrijven samen. Clusterliteratuur staat hierin centraal. Karakteristieken van individuele bedrijven zijn hierbij niet meer relevant, de karakteristieken van de regionale structuur waar de bedrijven onderdeel van zijn juist wel (Asheim, 2000). In het vorige hoofdstuk werd duidelijk dat een aantal grote bedrijven in de fossiele energiesector het merendeel van de werkgelegenheid bepalen. Wordt om deze bedrijven heen geclusterd of zijn er andere factoren die clustering veroorzaken? In dit stuk komen tevens de begrippen samenwerking en innovatie, besproken in de inleiding (*hoofdstuk 1*), terug. Een goed innovatieklimaat draagt volgens het Ministerie van Economische Zaken (EZ) (2016,) bijvoorbeeld bij aan de kansen die de energietransitie biedt. De rol van innovatieve regionale clusters (3.3) is hierin van groot belang. Hiernaast blijkt uit het vorige hoofdstuk dat de regio diversifieert. Van enkele vormen van fossiele bedrijvigheid, naar verschillende vormen van duurzame bedrijvigheid. Niet alleen in de opwekking, maar ook in de besparing van energie. Op welke manier diversifieert de regio? Er zullen niet alleen nieuwe bedrijven ontstaan binnen de duurzame energiesector. Het is ook mogelijk dat uit andere sectoren, activiteiten veranderen naar activiteiten binnen duurzame energie. Verwantschap, ‘relatedness’, zoals dat in de literatuur heet, kan bij deze diversificatie een verklarende factor zijn. Theorie hierover zal aan het eind van dit hoofdstuk (3.4) besproken worden.

Met de informatie uit dit hoofdstuk wordt een theoretisch verband gelegd tussen de karakteristieken van bedrijven in de energiesector en de karakteristieken van de omgeving (de locatiefactoren) waarin deze bedrijven opereren. Deze omgevingskarakteristieken worden vervolgens gebruikt in de analyses en worden besproken in de resultaten (*hoofdstuk 6*).

3.1 Locatiekeuze theorie

Een aantal locatiefactoren uit tabel 3.0.1 komt specifiek terug in een aantal locatiekeuze theorieën (voor individuele bedrijven). Elk van deze theorieën heeft zijn eigen toevoegingen en tekortkomingen voor de locatiekeuze van bedrijven. De locatiekeuze theorieën worden in literatuur in een aantal benaderingen ingedeeld. Deze benaderingen hebben elk hun eigen aannames en vormen een kader voor theorieën die overeenkomsten vertonen in hun context (Mariotti, 2005). De drie hoofdstromingen binnen locatie theorieën die worden onderscheiden zijn de (*neo*)klassieke-, de *behaviourale*- en de *institutionele* benadering (Brouwer et al., 2004). Mariotti (2005) voegt hier nog een vierde stroming aan toe, de *evolutionaire* benadering. Elke benadering is ontstaan uit kritiek of als aanvulling op een voorgaande benadering. Een benadering die er uitspringt is er niet, gezamenlijk hebben de benaderingen de meest verklarende waarde. In elke benadering zijn namelijk verschillende locatiekeuze factoren te onderscheiden (Brouwer et al, 2004). In de (*neo*)klassieke en *behaviourale* benadering is de aandacht voornamelijk op de rol van afzonderlijke bedrijven gevestigd, in de *institutionele* en *evolutionaire* benadering is de aandacht meer op interacties van bedrijven met andere partijen gevestigd.

De industriële locatietheorie van Weber (1909, in McCann, 2013) richt zich op de optimale bedrijfslocatie. Dit is de plek waar, afhankelijk van de locaties van de input- en output producten, de transportkosten het laagste zijn. Een input product kan bijvoorbeeld een grondstof of een halffabricaat zijn. Een output product is het eindproduct dat naar de markt gaat. Transportkosten kunnen dus de locatie t.o.v. grondstoffen verklaren. De theorie van Weber past goed in de *klassieke*

benadering. Hierin wordt kostenminimalisatie nagestreefd. In deze benadering worden productiefactoren (arbeid, kapitaal, hulpbronnen) altijd volledig benut. De prijs van het product kan niet beïnvloed worden omdat er volledige mededinging op de markt bestaat. De belangrijkste aanname gaat over de ondernemer zelf, dit is een 'economic man', een volledig geïnformeerde rationeel handelende ondernemer (Atzema et al, 2002).

De *neoklassieke* benadering volgt in grote lijnen de klassieke benadering. Hierdoor wordt het gezamenlijk als een hoofdstroming binnen de locatietheorieën gezien. In de neoklassieke benadering is de markt niet alleen meer de plek waar goederen verkocht worden. De markt krijgt meer betekenis, evenals concurrenten op de markt. Theorieën over locatiefactoren van bedrijven binnen de energietransitie, die met de markt te maken hebben, zijn deels in deze benadering terug te vinden. Christaller (1933, in Atzema et al, 2002) probeerde met zijn centrale plaatsentheorie het hiërarchisch systeem tussen plaatsen te voorspellen door middel van de ruimtelijke spreiding van voorzieningen. Sommige voorzieningen dienen een groter verzorgingsgebied en komen dus niet zo verspreid over het landschap voor als andere voorzieningen, die een kleiner verzorgingsgebied dienen. De voorzieningen met een groter verzorgingsgebied liggen in de grootste plaatsen. Hotelling (1929, in McCann, 2013) liet met zijn duopolieprincipe zien dat in een (over-gesimplificeerde) markt twee bedrijven die hetzelfde verkopen zich naast elkaar vestigen, zodat ze zich de meeste markt toe-eigenen (nash equilibrium).

De theorieën uit de (neo)klassieke benaderingen geven inzicht in de keuze van locaties van bedrijven en kunnen gebruikt worden om resultaten van de duurzame energiesector te verklaren. De theorieën zijn echter vaak te simpel, en daarom onrealistisch, om een complete verklaring van de locatiekeuze te geven. Ondernemers hebben in werkelijkheid niet alle informatie voorhanden, er bestaat daardoor onzekerheid en risico. De rationele beslissingen van de 'economic man', die over alle relevante informatie beschikt, zijn een slechts een ideaal om na te streven. In de *behaviourale* benadering wordt de ondernemer 'homo psychologicus' genoemd en wordt het ruimtelijk gedrag van ondernemingen door psychologische factoren verklaard (Atzema et al., 2002). Beslissingen worden nog steeds zoveel mogelijk rationeel gemaakt, maar door het gebrek aan relevante informatie is deze rationaliteit beperkt. Dit wordt bounded rationality genoemd. De uitkomst hiervan is vaak een suboptimale locatie.

Kennis van locaties wordt beïnvloed door de ruimtelijke cognitie, dit is het beeld of imago dat de ondernemer bij een plaats/regio heeft. De rationaliteit wordt door deze ruimtelijke cognitie en persoonlijke motivaties van ondernemers verder beïnvloed. De behaviourale benadering laat zien dat locatiefactoren niet zo zwart/wit zijn als dat tot nu toe is omschreven, maar geeft aan dat er ook andere factoren zijn die locatie keuze bepalen. Dit heeft invloed op de onderscheiden locatiefactoren van de duurzame energiesector.

Voor het verklaren van het regionale patroon van bedrijven uit de duurzame energiesector heeft het locatiekeuze gedrag van de afzonderlijke bedrijven maar beperkte waarde. De keuzes voor de locaties van deze bedrijven kunnen namelijk niet per bedrijf worden nagegaan, zeker niet voor een complete sector. Per bedrijf hangt de locatiekeuze weer van andere factoren af. Met name van persoonlijke motivaties in de wat kleinere bedrijven. Ook zullen bepaalde factoren voor verschillende bedrijven van meer, of van mindere waarde zijn. De locatiekeuze komt daarom voort uit een complexe mix van de factoren (McCann, 2013). Het bespreken van locatiekeuze theorieën is echter wel van belang geweest omdat bepaalde factoren voor overeenkomende typen bedrijven binnen de energietransitie vergelijkbaar kunnen zijn. Bovendien wordt in een aantal benaderingen een opzet gegeven voor theorieën over ruimtelijke patronen, voornamelijk ruimtelijke clusters van bedrijven. In

het duopolieprincipe van Hotelling, uit de neoklassieke benadering, wordt bijvoorbeeld simplistisch geschetst dat bedrijven ernaar neigen om zich naast elkaar te vestigen. De voorwaarde hiervoor is dat markttoegang van groot belang is voor deze bedrijven. In de centrale plaatsen theorie van Christaller zijn er plaatsen met meer voorzieningen dan in andere plaatsen. Dit suggereert een bepaalde mate van clustering. In de behaviourale benadering komt het niet expliciet naar voren, maar door de mate van onzekerheid, bijvoorbeeld door gebrek aan informatie of door het imago van een bepaalde stad, lijkt het waarschijnlijk dat ondernemers zich bij elkaar in de buurt vestigen. Dit geeft de mogelijkheid om te 'spieken' bij de concurrent. Ook kunnen meerdere gevestigde bedrijven meedelen in een positief imago van een stad.

Binnen het ruimtelijk patroon van bedrijven hebben actoren veel relaties met elkaar. Zo ook binnen de heterogene energiesector. Meer aandacht voor relaties tussen actoren wordt in de *institutionele benadering* besteed (Atzema et al., 2002). De bedrijfsomgeving is in deze benadering dynamisch in plaats van statisch. Interacties tussen bedrijf en omgeving staan centraal (Mariotti, 2005). "Firm location behaviour is the result of firm's investment strategies. It is the outcome of a firm's negotiation with suppliers, government, labour unions and other institutions about prices, wages, taxes, subsidies, infrastructure, and other key factors in the production process of the firm" (Brouwer et al, 2004, p. 337). Bij interacties tussen partijen ontstaan transactiekosten. Dit zijn kosten om de asymmetrie van informatie te overwinnen. Volgens de 'new industrial spaces' theorie van Scott (1988, in Atzema et al., 2002) worden transactiekosten kleiner door ruimtelijke nabijheid van bedrijven, en zijn ruimtelijk nabije netwerken daarom effectiever en efficiënter. Samenwerking tussen partijen in de energiesector zal door ruimtelijke nabijheid dus mogelijk tot kleinere transactiekosten leiden.

De *evolutionaire* benadering is een aftakking van de institutionele benadering. De benadering focust zich net als de institutionele benadering op dynamiek tussen actoren en bijhorende instituties. In de evolutionaire benadering staat de ontwikkeling van actoren binnen de dynamiek centraal, deze afzonderlijke kijk maakt de evolutionaire benadering uniek (Atzema et al., 2002; Mariotti, 2005). In de evolutionaire benadering zitten veel concepten uit Darwins biologie, zoals variatie, selectie en pad afhankelijkheid. In economische geografie komen deze begrippen, die met verandering/ontwikkeling te maken hebben, terug in termen als innovatie, competitie en routines (Mariotti, 2005). De dynamiek die hieruit ontstaat komt volgens Atzema et al. (2002) via endogene factoren binnen de economie, bedrijven doen dit alles namelijk zelf. Een gedeelte van de bedrijven kan zich blijven aanpassen, anderen zullen verdwijnen. Pad-afhankelijkheid heeft hier invloed op. Als een groep energiebedrijven historisch gezien geclusterd op een plek zit, zal dit door pad afhankelijkheid in de toekomst waarschijnlijk ook zo zijn. De bestaande infrastructuur van het elektriciteitsnet zou hier bijvoorbeeld een rol bij kunnen spelen. De evolutionaire benadering gaat dus in mindere mate over het individuele bedrijf en meer over de samenhang van een groep bedrijven in een regio. "Het voor ons meest relevante evolutionaire aspect is de gedachte dat er een grote mate van stabiliteit aanwezig is in het regionale patroon van economische activiteiten en groei" (Atzema et al. 2002, p.149).

De vier benaderingen van locatiekeuze hangen samen met het uiteindelijke ruimtelijke patroon van bedrijvigheid. Meer concepten, ideeën en theorieën over ruimtelijke patroon worden hierna besproken. De onderscheiden locatiefactoren uit de duurzame energiesector komen hierin terug. In de volgende paragraaf wordt uitgelegd waarom er clusters zijn en worden verschillende typen geografische clustering besproken.

3.2 Clusters

3.2.1 Agglomeration Economies (Theorie)

Het ruimtelijke patroon van bedrijven kan van grote invloed zijn op de economische ontwikkeling van regio's, dit zal in dit stuk duidelijk worden gemaakt. Clustering, het bij elkaar vestigen van economische activiteiten, wordt besproken. Clustering komt in verschillende vormen en maten voor. Clustering kan daarnaast op verschillende schaalniveaus voorkomen, van industrie terrein, tot stad, tot land (McCann, 2013). Allereerst kunnen bedrijven voordelen halen uit elkaars nabijheid, dit worden externaliteiten genoemd. Marshall (1920, in McCann, 2013) zag dat veel bedrijven zich succesvol bij elkaar clusteren en hiermee locatie specifieke economische schaalvoordelen verkregen. Dit worden 'agglomeration economies' genoemd (McCann, 2013). Schaalvoordelen zijn voordelen die een onderneming verkrijgt wanneer het met relatief lagere input kosten op een grotere schaal kan produceren. Maar een agglomeration economy heeft niet alleen maar positieve externaliteiten, er zijn ook negatieve externaliteiten. Dit zijn bijvoorbeeld hogere huurprijzen, hogere lonen en beperkte bereikbaarheid door filevorming. Uiteindelijk zullen de positieve externaliteiten de negatieve externaliteiten overtreffen in een agglomeration economy (McCann, 2013). De voordelen van agglomeration economies zijn extern voor het bedrijf. Dit betekent dat iedereen in het netwerk van voordelen profiteert.

- Verklaringen van voordelen van agglomeration economies

Marshall (1920, in McCann, 2013) identificeerde drie verklaringen voor het ontstaan van economies of scale in een agglomeratie. Het gaat in de drie verklaringen over de relaties tussen de bedrijven in het cluster. Het gaat om *knowledge spillovers*, *local non-traded inputs* en een *local skilled labour pool*.

Bedrijven binnen een cluster kunnen gebruik maken van *knowledge spillovers (learning)*. Specifieke kennis wordt hierbij via werknemers van bedrijf tot bedrijf doorgegeven. Dit gebeurt face-to-face, op formele- dan wel informele wijze. Dicken (2011) onderscheidt grofweg twee vormen van kennis: 'codified'- en 'tacit knowledge'. Codified knowledge is het soort kennis dat relatief gemakkelijk over afstanden verstuurd kan worden, bijvoorbeeld in de vorm van documenten. Tacit knowledge daarentegen is zeer persoonsgebonden en lastig expliciet te maken. Deze tacit knowledge wordt wederzijds kosteloos doorgegeven en bestaat uit informatie waar de bedrijven wat aan kunnen hebben, zoals markttrends of nieuwe producten. De gedachte, over het ontbreken van alle kennis over de bedrijfsomgeving, uit de behaviourale benadering, komt hier duidelijk terug. Bedrijven hebben namelijk niet alle kennis. Echter, doordat werknemers elkaar door de nabijheid in het cluster makkelijk kunnen opzoeken, krijgen ze meer kennis over de markt waarin ze zich bevinden en creëren ze een completer beeld. Dit kennis voordeel vergroot hun concurrentiekracht (McCann, 2013).

Local non-traded inputs (sharing) ontstaan wanneer een bepaalde hoeveelheid aan bedrijvigheid in het cluster aanwezig is. Specialistische dienstverlening voor bedrijven voorziet de groep bedrijven (vaak in dezelfde sector met soortgelijke behoeften) van een dienst die gemiddeld goedkoper is omdat alle bedrijven hier gebruik van maken. De kosten van deze dienst worden verspreid over de groep. Naast specialistische dienstverlening, zoals een gezamenlijke leverancier of een juridisch kantoor, is er specialistische lokale infrastructuur, zoals een glasvezel kabel. Ook deze kosten worden verspreid over de groep bedrijven. Hoe groter de groep, hoe lager de kosten (McCann, 2013).

In een cluster is een bepaalde hoeveelheid werk. Werknemers voor dit werk komen voort uit de *local skilled labour pool (matching)*. Dit bespaart de groep bedrijven kosten voor het aantrekken van veranderende hoeveelheden werknemers. Ze zijn immers al in de geografische nabijheid van het

cluster. Daarnaast zijn kosten voor het trainen en het verwerven van benodigde kwaliteiten erg hoog. In de local skilled labour pool zijn werknemers met deze kwaliteiten, zoals ervaring en skills, al aanwezig. De kosten voor zowel het zoeken naar werknemers als de kosten voor het (her)trainen zijn hierdoor aanzienlijk lager dan buiten het cluster.

Ten opzichte van andere locaties, waar activiteiten verder van elkaar verspreid liggen, bieden de drie verklaringen voor het ontstaan van economies of scale in een cluster een concurrentievoordeel.

- *Typen agglomeration economies*

Door middel van drie soorten verklaringen is duidelijk gemaakt waarom agglomeration economies kunnen voorkomen. Dit zegt echter nog weinig over welk soort bedrijven in dit soort clusters voorkomen. Om een verklaring te kunnen geven over het potentieel voorkomen van clusters van bedrijven in de energietransitie, moet het soort clusters verder worden beschreven.

De groep bedrijven die in een cluster aanwezig is kan verschillende vormen aannemen. Hoover (1948, in McCann, 2013) heeft agglomeration economies daarom verdeeld in drie typen. Dit zijn *'internal returns to scale'*, *'localization economies'* en *'urbanization economies'*.

De verklaringen van agglomeration economies passen goed bij de *localization economies*. Binnen dit type cluster zitten bedrijven uit dezelfde sector, zoals de energiesector. De lokalisatie (schaal)voordelen die behaald worden, behoren in theorie toe aan deze gelijksoortige groep bedrijven. Het cluster is in dit type specialistisch. Marshall (1890, in Atzema et al., 2002) was de eerste die localization economies beschreef. Een tijd later schreef hij hier de verklaringen (uit het stuk hierboven) voor, vandaar dat ze zo goed op elkaar aansluiten. Het uitwisselen van informatie, specialistische dienstverlening en kwalitatieve arbeidskrachten zijn namelijk goed toepasbaar op bedrijven uit dezelfde sector (McCann, 2013). Marshall (1890, in Atzema et al., 2002) beschreef het industriële district. Het industriële district was een gevolg van ruimtelijke concentratie van bedrijven met een overeenkomstig karakter (lees: uit dezelfde sector) (Atzema et al, 2002). Volgens Marshall is een industrie dan ook een groep samenhangende bedrijven opererend op dezelfde markt. Binnen de sector profiteren aanbieders van consumenten en andersom. Vooral door kennis overdracht ontstaat er wederzijds begrip en vertrouwen. "These activities can facilitate product development in markets where risks are high" (McCann, 2013, p.54). In de energiesector kan dit voornamelijk belangrijk zijn voor de ontwikkeling van innovatieve producten. Bijvoorbeeld nieuwe manieren om energie op te slaan.

Naast economies of localization zijn er *urbanization economies*. Binnen deze cluster-vorm zitten bedrijven uit verschillende sectoren. De lokalisatie (schaal)voordelen die behaald worden, behoren in de theorie van Jacobs (1960, in McCann, 2013) toe aan deze ongelijksoortige groep bedrijven. Het cluster is in dit type generalistisch en diversiteit staat centraal. Jacobs stelt dat localization economies niet voor kunnen komen zonder dat bedrijven uit andere sectoren zich in het cluster vestigen. Deze bedrijven leveren namelijk diensten aan de bedrijven en aan de werknemers van de gelijksoortige bedrijven in het cluster. Daarnaast leveren deze bedrijven diensten en werknemers aan elkaar. Voorbeelden van diensten zijn educatie, zorg en detailhandel voor werknemers; marketing en vastgoed diensten voor bedrijven. De diversiteit aan bedrijven die zo ontstaat bevindt zich in het cluster. Bedrijven in dit cluster ondervinden negatieve externaliteiten, die meer dan gecompenseerd moeten worden door positieve externaliteiten, de urbanization economies.

Het laatste type agglomeration economy is *internal returns to scale*. Door de grootte van een bedrijf kan dat bedrijf schaalvoordelen behalen waar alleen het bedrijf zelf profijt van heeft. Op één locatie wordt een grote hoeveelheid aan kapitaal gestoken. Dit levert een concentratie van activiteit en

mensen (arbeidskrachten) op een locatie op. Deze vorm van agglomeration economies is van minder belang voor het verklaren van het ruimtelijke patroon.

3.2.2 *Ontstaan van clusters*

Clusters kunnen op verschillende manieren ontstaan. De theorie die hier wordt besproken, de groeipooltheorie van Perroux (1950, in McCann, 2013; in Atzema, 2002), zou goed kunnen passen bij de onderscheiden locatie factoren van de energiesector in Noord-Nederland. Traditioneel zijn er grote energiebedrijven in deze regio. Perroux beschreef dat financiële transacties van de grootste bedrijven, grote invloed hebben op andere bedrijven, die relaties onderhouden met dit grote 'sleutelbedrijf'. Een dergelijk 'bedrijf' kan tevens een universiteit zijn. Omdat het 'sleutelbedrijf' zo'n centrale rol speelt in een web van leveranciers, dienstverleners en afnemers, zullen dit soort bedrijven zich dicht bij het sleutelbedrijf willen vestigen. Dit is vergelijkbaar met het type agglomeration economy 'internal returns to scale, waarin één bedrijf zich ergens vestigt. Na verloop van tijd verandert deze agglomeration economy in een 'localisation economies' omdat andere bedrijven voordelen halen uit het vestigen in de nabijheid van het grote bedrijf. Op ten duur ontstaat een groeipool omdat er positieve economische gevolgen voor de locatie ontstaan die zich over de ruimte uitspreiden, 'spread'-effecten'. Deze cumulatieve voordelen zorgen ervoor dat het productiemilieu in de groeipool steeds aantrekkelijker wordt voor nieuwe bedrijven. Productiefactoren zoals geschoolde arbeid migreren namelijk naar de groeipool toe. Maar waar productiefactoren enerzijds naar de groeipool vloeien, zullen productiefactoren elders verdwijnen, dit zijn 'backwash'-effecten (Myrdal, 1957, in Atzema, 2002).

3.3 *Innovatie binnen clusters*

Uit de clusterliteratuur blijkt dat binnen clusters veel interacties tussen actoren plaats vinden. Zo worden producten en kennis (o.a.) veelvuldig uitgewisseld tussen bedrijven. Deze interacties geven bedrijven de mogelijkheid te innoveren (Feldman, 2000; van der Panne, 2004). Hieruit volgt de conclusie dat de aanwezigheid van clusters kan leiden tot innovaties. Binnen verschillende type clusters zitten verschillen in de samenstelling van economische activiteit. Dit leidt tot verschillen in het ontstaan van innovatie (Feldman, 2000). Hier zal verder op ingegaan worden. Maar eerst wordt het begrip 'innovatie' besproken. Dit begrip is namelijk zeer breed.

Door de jaren heen is er geen eenduidige definitie van het begrip vastgesteld (Popa et al, 2010). Schumpeter (1942) was de eerste die innovatie beschreef. Dit deed hij door het begrip 'creative destruction' te introduceren. Creative destruction is een proces waarin een nieuw product wordt gecreëerd, wat zo vernieuwend is, dat het leidt tot het verdwijnen van een ander product op de markt. Nieuwe producten (innovaties) ontstaan door het vormen van 'nieuwe combinaties' (Schumpeter, 1942). Naast nieuwe producten, worden ook vernieuwingen in bijvoorbeeld een bedrijfsproces en/of de organisatie van een bedrijf tot innovaties gerekend (Feldman, 2000). Samengevat worden nieuwe combinaties gevormd, die zich uiten in bijvoorbeeld nieuwe producten. Met deze nieuwe producten worden oude producten vervangen en van de markt gestoten, 'creative destruction'. Verschillende innovaties hebben een verschillende impact. Twee niveaus worden onderscheiden door Feldman (2000), 'incremental' innovaties en 'radical' innovaties. Kleinschalige product/proces verbeteringen worden als incrementeel gezien. Een voorbeeld is de komst van een zuinigere auto dan zijn voorganger. Incrementele innovaties ontstaan voornamelijk door 'learning by doing' en 'learning by using' (Dicken, 2011). Radicale innovaties daarentegen creëren compleet nieuwe productcategorieën. Een voorbeeld is de introductie van de auto.

Waar veel economische activiteiten plaatsvinden, zijn veel innovaties, zo stelde Lundvall (1992, in Atzema, 2002) in zijn theorie over innovatiesystemen. Lundvall ziet innovatie als de uitkomst van een collectief leerproces, kennis staat dan ook aan de basis van innovatie. Dit collectieve leerproces is

evolutionair. De institutionele- en culturele structuur van een land spelen hierbij een grote rol. Instituties kunnen bijvoorbeeld de samenwerking tussen universiteit en bedrijfsleven bevorderen en een culturele factor als taal is belangrijk omdat terugkoppeling tussen gebruikers en bedenkers in het innovatieproces benodigd is. Morgan (1997, in Atzema 2002) zag innovatiesystemen terugkomen in regio's. Deze zogenaamde 'leerregio's' hebben bijvoorbeeld het voordeel van nabije informele contacten voor uitwisseling van informatie en kennis. Ook Feldman (2000) omschrijft innovatie als een nieuwe toepassing van economisch waardevolle kennis. Het vermogen om kennis en ideeën binnen een bedrijf om te zetten in innovaties, wordt echter bepaald door veel factoren (Popa et al, 2010). Maar aangezien kennis volgens Morgan (1997, in Atzema 2002) een eigenschap is die via sociale interactie tot ontwikkeling komt, worden innovaties uiteindelijk veroorzaakt door werknemers. De hoeveelheid menselijk kapitaal (human capital) aanwezig in een bedrijf is daarmee een van de bepalende factoren voor innovatie (Faems, 2011). Ostergaard et al., (2011) laten empirisch zien dat een diversiteit aan hoge opleidingen de kansen op het voorkomen van innovatie vergoot. Hoog opgeleiden zijn daarbij de maat voor een hoog aandeel human capital. Vaardigheden en kennis, belangrijke componenten van human capital, worden namelijk vergroot door educatie en training (Ostergaard et al., 2011).

Om van elkaar te leren en te innoveren onderscheid Boschma (2005) naast geografische nabijheid, vier andere dimensies van nabijheid, 'cognitive'-, 'organizational'-, 'social'- en 'institutional'- nabijheid. Granovetter (1985, in Atzema et al., 2002) omschreef dat verbeterde relaties en gezamenlijke (leer)ervaringen tussen partijen voorkomen wanneer er een hoge mate van 'embeddedness' in een regio aanwezig is. Culturele waarden en sociale structuren liggen hieraan ten grondslag. Geografische nabijheid alleen is dus niet voldoende om te innoveren. Bedrijven moeten elkaar namelijk begrijpen en vertrouwen in hun samenwerking (Atzema, 2002 ; Boschma, 2005). Teveel nabijheid (in welke vorm dan ook) is negatief omdat het voor lock-in zorgt. Nieuwe ideeën worden op die manier niet toegelaten. Te weinig nabijheid is negatief omdat innovatie zo niet geëördineerd kan worden (Boschma, 2005). De voornaamste reden dat geografische nabijheid van belang is, is dat het mensen bij elkaar brengt. Dit maakt face-to-face contact mogelijk. Geografische nabijheid stimuleert de andere dimensies van nabijheid vervolgens weer.

Volgens Porter (1990) ontstaan in clusters competitie. Bedrijven houden elkaar in de gaten en om concurrentie voor te blijven zijn bedrijven genoodzaakt te verbeteren. Door te innoveren verkrijgen bedrijven competitieve voordelen ten opzichte van andere bedrijven. Innovatie is in deze theorie dus sector specifiek. Dit sluit aan bij de 'localization economies' van Marshall. Hierin ontstaan innovaties binnen eenzelfde industrie doordat kennis industrie specifiek is (Feldman/van der Panne). Hier tegenover staat de theorie van Jacobs (1969, in Feldman, 2000). Zij was van mening dat diversiteit tussen bedrijven essentieel is voor innovaties. Er ontstaat dan namelijk kruisbestuiving, waarbij kennis van diverse industrieën gecombineerd wordt tot nieuwe kennis.

McCann (2008) koppelt de noodzaak tot face-to-face contact aan de mate van complexiteit van een sector. Wanneer kennis en informatie complexer en meer gevarieerd wordt, leidt dit tot hogere transactiekosten. Het overbrengen van deze niet gestandaardiseerde 'tacit knowledge' vergt meer face-to-face contact zodat partijen elkaar begrijpen. Complexe industrieën, met een hoge toegevoegde waarde, vestigen zich hierdoor zoveel mogelijk in centra van economische activiteiten. Hier betalen ze de hoogste prijs, maar verkrijgen ze tegelijk de meeste positieve externaliteiten. Relatief gestandaardiseerde industrieën, waar routine activiteiten centraal staan, hebben minder toegevoegde waarde en minder hoge transactiekosten met betrekking tot het overbrengen van kennis en informatie. Het type kennis dat deze industrieën gebruiken is namelijk relatief eenvoudig over te brengen. Deze industrieën zijn meer in perifere regio's te vinden (McCann, 2008).

In de bovenstaande paragraaf is duidelijk gemaakt dat clusters voor zowel samenwerking als competitie zorgen, en dat clusters een bron zijn van kennis en innovatie.

3.4 Relatedness

Als bedrijven willen groeien, is een van de opties het uitbreiden naar een andere markt in een andere industrie (Neffke & Henning, 2008). Groeiende bedrijven zijn vaak zelfs meer succesvol wanneer kansen worden benut om deze nieuwe markten te betreden dan wanneer ze op hun originele markt blijven (Neffke & Henning, 2013). Het betreden van nieuwe markten (in nieuwe industrieën) wordt diversificatie genoemd. Klepper (2002) onderzocht actieve bedrijven bij het ontstaan van de auto-industrie. Hij beschreef dat vooral diversifiërende bedrijven de auto-industrie voor het eerste betraden door hun overeenkomsten met de industrie. Door voordelen, zoals een al aanwezige netwerk, presteerden deze bedrijven in de begin fase beter dan *'de novo'* bedrijven (nieuwe bedrijven in de industrie), bleek uit zijn onderzoek. Volgens Lemelin (1982) is diversificatie de uitkomst van een dynamisch intern groei proces en wordt het gedreven door bedrijfsspecifieke middelen, de resources van het bedrijf. Relatedness (verwantschap) is een term die gebruikt wordt om aan te geven in hoeverre verschillende industrieën overeenkomen. Resources van een bedrijf in een bepaalde industrie spelen hierin een belangrijke rol. Als binnen industrieën hetzelfde type resources benodigd zijn, worden de industrieën als *'related'* beschouwd (Neffke & Henning, 2013). Frenken et al. (2007) koppelen de mate waarin industrieën aan elkaar gerelateerd zijn aan de hoeveelheid regionale diversificatie. Het regionale portfolio aan industrieën is volgens Neffke & Henning (2008) een samenhangende set van verwante industrieën. Een regio zal zich dan ook uitbreiden in industrieën die nauw verwant zijn met huidige industrieën.

Meer *'related'* industrieën in een regio, betekent bovendien dat er meer lokale *'knowledge spillovers'* tussen deze industrieën voorkomen in de regio (Frenken et al. (2007). Knowledge spillovers worden namelijk niet tussen alle industrieën verwacht. Er moet in ieder geval een bepaalde mate van overeenkomsten tussen industrieën moet zijn. Ook hier geldt dat cognitieve nabijheid niet te groot en niet te klein moet zijn (Boschma, 2005). Ook bij cross-industriële innovaties, besproken in hoofdstuk 1, wordt gebruik gemaakt van overeenkomsten tussen industrieën (Enkel & Gassman, 2010). Relatedness speelt dus zowel een rol bij diversificatie als bij het ontstaan van innovaties. Dit geeft aan dat pad afhankelijkheid een grote rol speelt bij de diversificatie van regio's. Zo is de energiesector bijvoorbeeld in transitie. Dit was altijd al een grote sector in Noord-Nederland en nu is de duurzame energieopwekking in deze regio al bovengemiddeld hoog (Stichting Energy Valley, 2018). Dit komt mogelijk door diversificatie vanuit de relatief grote fossiele energiesector in de regio.

Relatedness in het diversificatieproces van een bedrijf wordt als volgt voorgesteld. Door diversificatie naar *'related'* industrieën kunnen resources die eventueel minder worden gebruikt in het productie proces van een product (uit industrie A) gebruikt worden in het productieproces van een ander product (uit industrie B), dit levert een voordeel op (economies of scope) (Neffke & Henning, 2013). Diversificatie van industrie A naar industrie B kan dan zonder al te veel veranderingen of investeringen, omdat productieprocessen, materialen en vaardigheden (de resources van het bedrijf) op een manier in beide industrieën gebruikt kunnen worden (Neffke & Henning, 2008). Onder resources worden dus zowel tastbare middelen (machines/materialen) als ontastbare middelen (kennis) bedoeld. Als deze verschillende typen resources in meerdere industrieën gebruikt kunnen worden, zijn ze een bron voor de mate van verwantschap tussen deze industrieën. Uitgangspunt is dat de resources die een bedrijf heeft in eerste instantie worden gebruikt bij de hoofdactiviteit van een bedrijf (industrie A).

Er zijn verschillende manieren om relatedness te meten. In het onderzoek van Neffke & Henning (2008) wordt een relatedness index gemaakt gebaseerd op productportfolio's van een fabriek. Als er

twee (of meer) producten uit verschillende industrieën in dezelfde fabriek worden geproduceerd is dit een indicatie van verwantschap tussen deze industrieën. Dit kan worden verklaard doordat bij het produceren van deze producten (waarschijnlijk) dezelfde resources worden gebruikt. De industrieën overlappen elkaar op bepaalde punten, deze overeenkomsten worden co-occurrences genoemd. Het gemak om een industrie te betreden via een andere industrie hangt af van deze co-occurrences (Neffke & Henning, 2008). Een nadeel van de methode uit dit onderzoek is dat een co-occurrence op een uitkomst is gebaseerd, namelijk de producten (Neffke & Henning, 2013). Het is lastig te zeggen welke resources verantwoordelijk zijn voor de relatedness tussen industrieën. Vandaar dat in het onderzoek van Neffke & Henning (2013) wordt gezocht naar relatedness op basis van arbeidsstromen. De belangrijkste resource van een bedrijf is namelijk de werknemer en de skills van de werknemer. De werknemers van een bedrijf zorgen er uiteindelijk voor dat andere resources gebruikt worden om tot het product van het bedrijf te komen. Met skills bedoelen Neffke & Henning (2013) een breed scala aan kwalitatief verschillende individuele capaciteiten. Het gaat de auteurs voornamelijk om bedrijfsspecifieke skills, niet algemene skills die in vrijwel elk bedrijf toepasbaar zijn. Bedrijfsspecifieke skills zijn namelijk uniek voor een bedrijf, een beroep of een industrie. Dat is waar de auteurs naar op zoek waren. Op deze manier zoeken werknemers bij het zoeken naar een andere baan naar bedrijven/industrieën waar hun specifieke skills ook waarde hebben (Neffke & Henning, 2013). Wanneer deze werknemers een andere baan hebben gevonden, geeft dit aan dat de productieprocessen tussen beide bedrijven/industrieën gedeeltelijk dezelfde skills vereisen. Dat maakt ze 'related'. Fitjar & Timmermans (2017) passen in hun onderzoek de arbeidsstroom-methode toe op een naar regio's geaggregeerd niveau in plaats van het industrie niveau. Met deze onderzoeksmethode zetten ze zich af tegen het hiërarchische industrie classificatie systeem, de traditionele classificatiemethode. Industrieën kunnen namelijk 'related' zijn, ook al wordt dit niet bevestigd door hun classificatie code.

In deze thesis wordt geprobeerd binnen één industrie, de duurzame energiesector, naar overeenkomsten tussen bedrijfsactiviteiten te zoeken. Er wordt niet gezocht op diversificatie vanuit een willekeurige industrie naar een andere willekeurige industrie. Er wordt wel binnen de duurzame energiesector gezocht naar specifieke activiteiten binnen deze energiesector. Deze 'specifieke activiteiten' zijn de verschillende deelthema's binnen de energietransitie (zie *hiervoor blz. 29 (hoofdstuk 4)*). Waar vinden deze activiteiten plaats en zitten er verbanden/patronen tussen deze activiteiten. In andere woorden, binnen de duurzame energiesector, wordt het industriële portfolio van de regio Noord-Nederland hiermee bekeken. De uitkomsten zijn dus de output van relatedness en niet de resources die tot relatedness leiden. Om dit te doen wordt met de web-based zoekmethode naar bedrijven gezocht. Niet met de traditionele classificatiemethode. Alle bedrijven die iets met de energiesector te maken hebben worden gevonden. Dit is de complete output van relatedness met betrekking tot energie. Dit is niet beperkt door keuzes vanuit de traditionele classificatiemethode. Om cross-sectorale verbanden te achterhalen zijn de SBI-codes uit de traditionele classificatiemethode per bedrijf echter wel bekend.

Zo wordt verwantschap dus op twee manieren inzichtelijk gemaakt. 1) Deelthema's van de energietransitie kunnen overlap vertonen. 2) Verwante sectoren aan de duurzame energiesector kunnen door middel van inzicht in de traditionele classificatiemethode inzichtelijk worden gemaakt. Meer hierover staat in het de onderzoeksmethode (*hoofdstuk 4*) beschreven.

3.5 Conclusie en verwachtingen

In dit hoofdstuk zijn een aantal theorieën besproken die een rol kunnen spelen bij het verklaren van het regionaal patroon in de resultaten (*hoofdstuk 6*). In deze theorieën is clustering steeds leidend geweest. Dit komt door diverse positieve externaliteiten die bedrijven ontvangen van de nabijheid van gelijksoortige-, verschillende- of zeer grote bedrijven. Bovendien zijn de vele interacties in clusters een bron voor innovatie. Voor innovatie spelen tevens de interacties van bedrijven met kennisinstellingen en hoog opgeleiden tevens een rol. Clustering is terug te zien in stedelijke gebieden. Buiten bedrijven zitten namelijk ook mensen hier dicht bij elkaar. De verwachting van een innovatief thema als de energietransitie is dan ook dat veel bedrijven in stedelijke gebieden gevestigd zijn. Welke activiteiten, denk aan zonne- en windenergie productie, deze bedrijven uitvoeren is vervolgens een belangrijke vraag.

Een groot deel van de theorie suggereert dat bedrijven uitsluitend voordelen halen uit clusteren. Dit zou betekenen dat alle bedrijven uit de energiesector bij elkaar gevestigd zijn. Er zijn echter ook negatieve externaliteiten. Bedrijven kunnen simpelweg weggeconcentreerd worden, of de concurrentie in een regio is al te groot om daar te vestigen. Daarbovenop kunnen andere factoren, zoals persoonlijke motivaties, er toe leiden dat een bedrijf zich niet in een cluster vestigt. Niet alle bedrijven zullen zich dus bij elkaar, in één grote agglomeratie, vestigen. In de resultaten (*hoofdstuk 6*) moet daarbij rekening gehouden worden dat energie bedrijven niet als enige de eigenschap hebben zich in stedelijke gebieden te vestigen.

In het volgende hoofdstuk worden de mogelijke activiteiten, de deelthema's, binnen de energietransitie omschreven. Daarnaast wordt de web-based onderzoeksmethode uitgelegd en wordt bekend hoeveel bedrijven er in Noord-Nederland in de duurzame energiesector werkzaam zijn.

HOOFDSTUK 4: DE ONDERZOEKSMETHODE (WEB BASED CLASSIFICATIE)

In dit hoofdstuk wordt de web-based classificatie methode van de Innovatiespotter uitgelegd. Met deze methode zijn de bedrijven actief binnen de energietransitie in Noord-Nederland gevonden. Dit is de duurzame energiesector. De dataset wordt gebruikt voor het verklaren van het ruimtelijk patroon van bedrijven in de energietransitie. De opbouw van de dataset is een proces dat goed uitgelegd dient te worden. Achtereenvolgend worden in paragraaf 4.2 een aantal zaken behandeld: (1) het algemene proces van dataverzameling van de Innovatiespotter, (2) afbakening van de deelthema's van de duurzame energiesector, (3) het proces van trefwoorden verzameling, (4) het bespreken van deze data en de kwaliteit van deze data, (5) de selectie en bewerking van deze data, (6) het bepalen van cut-off points binnen deze dataset en (7) een handmatige controle van de data. Als eerste wordt echter de traditionele (SBI) methode kort besproken (4.1). In de inleiding (*hoofdstuk 1*) werd al besproken dat deze methode bedrijven niet cross-sectoraal kan indelen. Deze methode is dan ook een aanleiding geweest voor het ontstaan van de web-based methode. De traditionele methode is gekoppeld aan de web-based methode. Zo kunnen de twee methoden vergeleken worden. Aan het eind van het hoofdstuk is, door gebruik te maken van de web-based classificatie methode duidelijk, hoeveel bedrijven er in de duurzame energie sector zitten. Met deze bedrijven zullen vervolgens analyses worden uitgevoerd.

4.1 Traditionele classificatie methode

De traditionele methode, de Standaard Bedrijfsindeling 2008 (SBI2008), classificeert hoofdactiviteiten van bedrijven. Dit gebeurt door middel van verschillende internationaal vergelijkbare niveaus. Zo behoort de SBI-code '0111' bijvoorbeeld tot de specifieke groep 'teelt van granen, peulvruchten en oliehoudende zaden', maar algemener tot de groep 'teelt van eenjarige gewassen' (011) en nog algemener tot de groep 'landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht' (01) (CBS & KVK, 2016). Op basis van de nummers van links naar rechts wordt een bedrijf hiermee steeds specifiekere ingedeeld in een sector. Dit zijn respectievelijk een vier digit SBI, drie digit SBI en twee digit SBI.

Bedrijven die in meerdere sectoren actief zijn, worden op basis van hun SBI-code maar aan één algemene sector toegedeeld. Voordeel hiervan is dat macro- economische gegevens (zoals werkgelegenheid) per topsector duidelijk worden en dat vergelijkingen tussen topsectoren mogelijk zijn. Wanneer een bedrijf in meerdere topsectoren wordt ingedeeld worden cijfers van dat bedrijf in berekeningen vaker meegenomen. Een nadeel van de traditionele classificatie methode is dat cross-sectorale activiteiten niet kunnen worden meegenomen. Elk bedrijf is volgens de classificatie slechts werkzaam in één sector. In realiteit kunnen bedrijven echter sub activiteiten hebben in andere sectoren. Of, de hoofdactiviteit van het bedrijf kan zich uitspreiden over meerdere sectoren. Juist op dit cross-sectorale terrein liggen kansen voor innovaties bleek uit de inleiding (*hoofdstuk 1*). Om bedrijven in topsectoren in te kunnen delen wordt gebruik gemaakt van deze methode. Dit leidt tot de conclusie dat het nationale innovatiebeleid gebruik maakt van een methode, waarmee, bij het in kaart brengen van sectoren, cross-sectorale kansen voor innovaties onzichtbaar zijn.

4.2 Web-based zoekmethode (Innovatiespotter)

4.2.1 Algemeen proces van dataverzameling

De Innovatiespotter verzamelt en indexeert informatie over bedrijven in Nederland middels big-data technologie. Dit wordt grotendeels gedaan middels de websites van desbetreffende bedrijven. Bedrijven die via hun website naar de buitenwereld communiceren wat ze doen, worden gevonden met de Innovatiespotter. Echter, van het totaal aantal bedrijven in Nederland, had in 2016 slechts een derde een website (RTLZ, 2016). Van de bedrijven zonder website is 83 procent van één persoon, dit kan een verklaring zijn voor het lage percentage bedrijven zonder website (RTL Z, 2016). Volgens

het CBS (2018²) loopt het percentage bedrijven mét een website op naarmate het bedrijf groter wordt. Van 69% (2 personen) tot 96% (250-500 personen) van de bedrijven. Van de bedrijven met een website loopt ook het percentage 'beschrijving van producten op de website' op van 56% (2 personen) tot 83% (250-500 personen). Voor de Innovatiespotter betekent dit dat een zeer grote groep bedrijven via een website communiceert wat ze doen. Met de digitalisering in het achterhoofd zal deze groep alleen maar groter worden.

Naast het verzamelen van bedrijfsinformatie via de website van bedrijven, wordt informatie verzameld via referentielijsten, van bijvoorbeeld beurzen. Ook is er een koppeling met elk bedrijf (dus ook zonder website) uit het Kamer van Koophandel (KVK) handelsregister, inclusief de bijhorende SBI-code. Dit maakt het mogelijk classificaties van de traditionele methode met de web-based methode te vergelijken in de resultaten (*hoofdstuk 6*). Om met de web-based methode bedrijven in thema's in te kunnen delen is bedrijfsinformatie van de website of uit referentielijsten een vereiste.

Computer technisch zal niet te diep ingegaan worden op de data verzameling van de Innovatiespotter. Het is echter wel belangrijk om het in zoverre uit te leggen, dat duidelijk wordt hoe de data zijn verkregen. De software van Innovatiespotter gebruikt query's om in teksten op bedrijfswebsites te zoeken. Een query is een verzameling trefwoorden. Om naar een bepaald thema te zoeken, moet een specifieke verzameling trefwoorden, passend bij het thema, worden geformuleerd. De woorden 'fiets' en 'auto' horen bijvoorbeeld bij het overkoepelende thema 'vervoersmiddel'. Een thema kan ook een industriële sector zijn. Op deze manier kan ook naar trefwoorden worden gezocht die bij de negen thema's van de topsectoren horen, en ook naar trefwoorden die bij de energietransitie horen. Een bedrijf wordt zo niet in één categorie ingedeeld, zoals bij de traditionele methode, maar kan op basis van de woorden op de bedrijfswebsite met meerdere query's tegelijk matchen, en dus in meerdere thema's of sectoren tegelijk worden ingedeeld.

4.2.2 Het maken van een begrippenboom bij de energietransitie

Om tot goede query's te komen, moet een thema, in dit geval 'de energietransitie', worden afgebakend. Uit paragraaf 3 van hoofdstuk 2 zijn twee grote thema's binnen de energietransitie, 'duurzame energiebronnen' en 'energiebesparing', onderscheiden. Om tot trefwoorden voor de query te komen, zullen deze begrippen echter verder afgebakend moeten worden. De twee thema's zijn allereerst verder onder te verdelen in deelthema's. Deze deelthema's zijn, op hun beurt, ook weer verder onder te verdelen. Op deze manier ontstaat de begrippenboom (*bijlage 1*). Om tot de deelthema's en de begrippenboom te komen is gebruik gemaakt van de volgende, neutrale en informatieve bronnen (voornamelijk afkomstig van de overheid): Ministerie van Economische Zaken (EZ) (2016₁); Ministerie van Economische Zaken (EZ) (2016₂); PBL (2011); PBL (2017); RVO (2017); Topsectorenergie (2017); VVD, CDA, D66 & CU (2017). Het doel van de indeling was de deelthema's de gehele duurzame energiesector te laten omschrijven en elkaar tegelijk niet te laten overlappen.

Hieronder is een verdere verdeling van de twee grote thema's (duurzame energie en energiebesparing) in deelthema's gemaakt. Twee deelthema's komen in zowel het thema duurzame energie als energiebesparing voor, deze deelthema's vallen onder het kopje 'combinatie', dit is zichtbaar in de figuur in *bijlage 1*.

Duurzame energie

- Zonne-energie
- Windenergie
- Waterenergie / blue- energy
- Bio-energie / biomassa
- Geothermie

Energiebesparing

- Energieopslag
- Smart grids / slimme energiesystemen
- Energieneutraal bouwen
- Circulaire- economie
- Mobiliteit / Elektrisch rijden

Combinatie

- Industrie (Duurzame energie: restwarmte / Energiebesparing: emissie reductie)
- Algemeen (Algemene woorden passend bij de energietransitie. Voorbeelden: energiebesparing / energieneutraal / energietransitie / hernieuwbare energie)

Een aantal deelthema's valt, na bestuderen van gebruikte bronnen, duidelijk binnen de energietransitie. Verdere onderverdeling levert dan ook geen problemen op. Het gebruik van andere deelthema's vergt enige uitleg, namelijk die van 'algemeen', biomassa, circulaire economie en industrie. Hiernaast ontbreekt één deelthema dat veel gebruikt wordt in documenten, namelijk 'olie en gas'. Hiervan is geen deelthema gemaakt omdat deze energievormen niet duurzaam zijn. Er bestaat echter een mogelijkheid dat deze bedrijven diversifiëren naar de duurzame energiesector, zoals besproken in hoofdstukken 2 en 3. Bedrijven, die zowel in 'olie en gas' zitten, als diversifiëren naar thema's uit de energietransitie, zullen wel worden meegenomen, omdat ze worden 'gevangen' met de andere (duurzame) deelthema's van hierboven. Hiernaast is in de uiteindelijke dataset wel een relevantiescore van het deelthema 'olie en gas' meegenomen. Dit kan gebruikt worden als controle variabele. Ter verduidelijking, bedrijven die alleen met het deelthema 'olie en gas' bezig zijn worden niet meegenomen in de dataset.

-Algemeen: Dit thema gaat over zoektermen die niet bij een van de andere deelthema's passen, maar die wel bij de energietransitie horen omdat het overkoepelende termen zijn. Deze categorie is gemaakt om de algehele zoekopdracht (de gevonden bedrijven) sterker te maken.

-Bio-energie/ biomassa: Biomassa bestaat uit veel verschillende organische materialen, denk aan hout of plantaardige olie. Biomassa heeft in Nederland een groot aandeel in de verbruikte duurzame energie, in 2015 werd 50% van de duurzame elektriciteit bijvoorbeeld uit biomassa opgewekt (Milieu Centraal, 2016). Rekening houdend met de beschreven definitie van duurzaamheid in hoofdstuk 2, valt op te merken dat biomassa een twijfelgeval is. Het gebruik van biomassa is vaak namelijk eindig, biomassa komt uit de natuur en de natuur heeft tijd nodig om te herstellen zodat het in balans kan blijven. Deze hersteltijd is echter aanzienlijk kort. Bij bepaalde vormen van biomassa komt veel CO₂ vrij bij de verbranding. Bio-energie draagt soms zelfs meer bij aan klimaatverandering dan fossiele brandstoffen (Milieu Centraal, 2016). Aan de andere kant wordt CO₂ weer opgenomen in nieuwe biomassa. Dat geldt natuurlijk ook voor fossiele brandstof. Om de cirkel rond te krijgen moet op korte termijn echter minimaal net zoveel biomassa aangroeien als dat er is gebruikt voor de generatie van bio-energie (RVO, 2018₁). Op deze manier is de koolstofcyclus van korte duur. Dit geldt niet voor de koolstofcyclus van fossiele brandstof. Al met al staat het gebruik van biomassa ter discussie. Er zijn velen vormen van biomassa, naar het gebruik van deze vormen zal afzonderlijk

gekeken moeten worden. In zijn geheel is biomassa niet 100% groen, maar bij correcte toepassing, is het ook niet schadelijk, zoals fossiele energiebronnen dat wel zijn. Biomassa draagt bij aan de energietransitie en wordt in deze afbakening daarom wel meegenomen.

-Circulaire economie: De circulaire economie houdt in dat producten en grondstoffen volledig hergebruikt worden, er ontstaat dus geen afval en er wordt niets vernietigd (Rijksoverheid, 2018). Het gebruiken van de circulaire economie binnen de energietransitie staat ter discussie omdat dit op zichzelf al een zeer breed thema is. Het thema circulaire economie heeft veel te maken met duurzaamheid, maar niet per se direct met de energietransitie. Circulaire economie komt in een aantal bronnen die geraadpleegd zijn bij de deelthema indeling dan ook niet naar voren. Het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) schrijft op de website echter dat het gebruik van grondstoffen niet los kan worden gezien van de energietransitie. "Het energiegebruik gerelateerd aan grondstoffen maakt een significant onderdeel uit van onze energiehuishouding en daarmee heeft de circulaire economie een groot potentieel voor de energietransitie" (ECN, 2016). Een circulaire economie zorgt ervoor dat energie wordt bespaard en dat CO² uitstoot wordt gereduceerd. Vanwege deze reden is het deelthema circulaire economie in deze afbakening meegenomen.

-Industrie: De industrie wordt in documenten veelvuldig genoemd als belangrijke speler binnen de energietransitie. Een duidelijke afbakening en definitie van industrie binnen de energietransitie is er echter niet. De industrie kan gebruik maken van de andere deelthema's om binnen de energietransitie te horen, maar dit maakt 'industrie' zelf nog geen deelthema. Met 'industrie' wordt in dit deelthema een unieke manier van duurzame energie opwekking bedoeld en tevens een unieke manier van energiebesparing. Omdat deze manieren exclusief in de industrie worden toegepast zijn ze samengevoegd onder de noemer 'industrie'. Duurzame energie kan namelijk worden verkregen via de restwarmte die vrijkomt bij industriële processen met hoge temperatuur (RVO, 2018₂). De restwarmte kan elders hergebruikt worden. Energiebesparing kan door de industrie worden bewerkstelligt door zuiniger te produceren of door CO₂ af te vangen. De laatste zorgt ervoor dat energiedoelstellingen (op papier) gehaald kunnen worden. CCS, carbon capture storage wordt hierbij vaak genoemd in geraadpleegde documenten. CO₂ wordt ondergronds opgeslagen bij deze maatregel. De maatregel is echter niet duurzaam (Co₂ntamine, 2018). In plaats van CO₂ in de lucht, zit de CO₂ in de grond. Carbon Capture Usage (CCU) daarentegen is het hergebruik van CO₂ in plaats van het wegstoppen ervan en zorgt dus wel voor (duurzame) energie besparing (Styring et al, 2011). CCS zal in deze afbakening niet worden meegenomen, CCU wel.

4.2.3 Trefwoorden

Nu de deelthema's zijn afgebakend, kunnen passende trefwoorden bij de thema's gezocht worden. De trefwoorden die gebruikt worden moeten zorgvuldig worden uitgezocht. Een trefwoord is namelijk zelden perfect. Het gevolg is dat resultaten die worden gevonden, ook niet altijd perfect zijn voor het thema. Een deel van de gevonden resultaten wordt onterecht gevonden en een deel van de resultaten wordt onterecht niet gevonden. Dit worden false positives en false negatives genoemd. False positives zijn resultaten die onterecht worden gevonden. Dit heeft te maken met een zoekterm die te algemeen is waardoor zowel goede als foute resultaten matchen met de zoekterm. Een woord moet niet algemeen zijn omdat de kans dat dit woord dan voorkomt op websites die niet bij de energietransitie horen dan groter wordt. Een voorbeeld is het woord 'energie'. Wanneer dit woord in een query wordt verwerkt, dan wordt bijvoorbeeld ook het bedrijf 'kapper energiek' gevonden. Dit is duidelijk een voorbeeld van een bedrijf wat niet bij de energietransitie betrokken is. Deze kapper zou weliswaar zonnepanelen op zijn dak kunnen hebben en zeer zuinig met energie om kunnen gaan, de kans is echter klein dat de kapper een commerciële dienst verleent, waardoor de energietransitie ook daadwerkelijk wordt voltooid. De energie bewuste kapper is een resultaat van de

energietransitie en geen oorzaak. Als de zoektermen samen (de query) een groot aandeel false positives leveren, dan is de query van hoge sensitiviteit.

Om zoveel mogelijk geschikte bedrijven in de energietransitie te vinden moet een zoekwoord ook niet te specifiek zijn, zodat nauwelijks bedrijven worden gevonden die dat woord gebruiken. Dit zijn false negatives. False negatives zijn onterecht niet gevonden resultaten. Dit heeft te maken met een zoekterm die te specifiek is, waardoor potentieel goede resultaten niet kunnen matchen met de zoekterm. Als door de trefwoorden samen (de query) een groot aandeel resultaten ontbreken, betekent dit dat er veel false negatives zijn. De query is dan van hoge specificiteit.

Concluderend zullen er altijd resultaten in de dataset zitten die niet bij het thema horen. Maar voorgaande is belangrijk, omdat dit aangeeft hoe specifiek trefwoorden moeten zijn, en tegelijkertijd dat ze niet te specifiek moeten zijn. Op die manier worden slechte resultaten zoveel mogelijk voorkomen.

Bij het thema energietransitie zijn uiteindelijk 453 trefwoorden samengesteld. Een trefwoord is niet per se één woord. Het kan ook een combinatie van woorden zijn. Deze combinatie van woorden kan daarnaast, in de tekst op de bedrijfswebsite, een aantal woorden van elkaar af kan staan. Vaak bestaat een trefwoord uit synoniemen van één woord, en/of uit zowel de Nederlandse als Engelse vertaling van een woord. Van het woord 'auto' was vastgesteld dat het bij het thema 'vervoersmiddel' hoort. 'Wagen' kan echter als synoniem gebruikt worden voor 'auto' en kan dus bij het trefwoord worden gevoegd. De 453 trefwoorden zijn verdeeld over de deelthema's. Per deelthema ontstaat zo een deel-query.

De trefwoorden zijn zorgvuldig opgezocht. Dit proces gaat als volgt: wanneer een potentieel trefwoord bij een deelthema wordt gevonden (via bijvoorbeeld een beleidsdocument), wordt dit trefwoord gecontroleerd. Deze controle wordt gedaan door de query, bestaande uit enkel dit ene trefwoord, uit te voeren in de software. Dit levert een aantal matchende bedrijven op. Dan wordt het trefwoord verbeterd. Dit houdt in dat het specifieker, dan wel algemener wordt gemaakt. Vervolgens wordt op bedrijfswebsites van bedrijven naar nieuwe trefwoorden gezocht, passend bij het thema. Dit proces herhaalt zich tot een (vergrote) query, van het deelthema, passende resultaten oplevert. Trefwoorden hebben voornamelijk betrekking op variaties van definities van het deelthema, onderdelen binnen het proces van duurzame energieopwekking (per deelthema) of energiebesparing (per deelthema), en technieken die bij het deelthema horen. De trefwoorden voor de query zijn deels verkregen via Innovatiespotter, deels door ze zelf op te stellen en deels in samenwerking.

Er zijn geen query's met dezelfde trefwoorden gemaakt, ook al overlappen de deelthema's elkaar soms wel deels. Een voorbeeld is dat van 'energieneutraal bouwen'. Binnen energieneutraal bouwen worden veel verschillende technieken gebruikt, om zowel energie te besparen in gebouwen (door het dichten van kieren bijvoorbeeld), als energie op te wekken met gebouwen (door het plaatsen van zonnepanelen bijvoorbeeld). Alle woorden met betrekking tot zonne-energie opwekking staan echter al in de query voor het deelthema zonne-energie. Als zoekwoorden, die met zon te maken hebben, ook in de energieneutraal bouwen label zouden staan betekent dit dat ze automatisch in beide deelthema's worden opgenomen. Er kunnen hierdoor echter binnen het deelthema 'energie neutraal bouwen' ook bedrijven worden gevonden die alleen bezig zijn met zonne-energie en niet bezig zijn met de bebouwde omgeving. De bedrijven, die binnen het 'energieneutraal bouwen' thema zijn gevonden, schrijven vaak ook over zonne-energie op hun website. Dus zonder zoekwoorden met betrekking tot 'zon', worden deze bedrijven alsnog gevonden. Het deelthema zonne-energie is specifieker over z'n inhoud dan het vagere deelthema energieneutraal bouwen. Dit is onoverkoombaar, maar het betekent dat alles wat te maken heeft met zonne-energie duidelijker in

het deelthema zonne-energie past. Hetzelfde is gedaan voor het opslaan van de verschillende soorten energie. Windenergie opslag kan zowel bij het label windenergie als bij het label energieopslag worden geplaatst. Er is gekozen om het opslaan van verschillende vormen energie in het label energieopslag te plaatsen omdat het hier meer betrekking op heeft. Wanneer een bedrijf 'windenergie opslag' op z'n website heeft staan hoeft dit namelijk niet te betekenen dat het bezig is met duurzame energie opwekking. Het enige overlappende trefwoord is 'biosolar'. Dit trefwoord hoort bij zowel de deelthema's zonne-energie en bio-energy. Een bedrijf dat bezig is met biosolar energieproductie (en dit woord op de website gebruikt) zal dus in beide deelthema's voorkomen. Verder zorgt het gescheiden houden van zoekwoorden in de query's ervoor dat de deelthema's elkaar niet onterecht overlappen.

Na het uitvoeren van de hoofdquery, opgebouwd uit query's van de deelthema's, is een lijst met bedrijven het resultaat. Elk bedrijf heeft een relevantiescore gekregen. De relevantiescore is globaal gezegd gebaseerd op het aantal hits dat trefwoorden maken met overeenkomende woorden op een bedrijfswebsite. Bepaalde trefwoorden komen vaker voor op een websites dan andere trefwoorden. Trefwoorden die vaker voorkomen op een website geven een hogere score aan een bedrijf. Bedrijven met hoge relevantiescores komen hoger in de lijst met bedrijven dan bedrijven met lage relevantiescores. Op deze manier zal het voorbeeldbedrijf kapper Energiek een lage relevantiescore krijgen.

Naast het aantal hits dat trefwoorden maken met tekst op een website, wordt de score bepaald door een bepaalde weging die aan een trefwoord is toegekend. Er is hier pragmatisch te werk gegaan. Er zijn drie weging-niveaus gekozen, die de kwaliteit van een trefwoord aangeven. De niveaus zijn '1', '10' en '50'. Trefwoorden met een weging van '50' tellen 50x zo zwaar als trefwoorden met een weging van '1'. Deze trefwoorden hebben de beste kwantiteit/kwaliteit verhouding in hun resulterende gevonden bedrijven. De weging wordt bepaald aan de hand van de hierboven besproken sensitiviteit en specificiteit. De trefwoorden met de hoogste weging zijn zo specifiek en algemeen tegelijk, dat ze vrijwel alleen op de deelthema's van de duurzame energiesector toepasbaar zijn. Er is geëxperimenteerd met verschillende wegingsniveaus maar dit levert vrijwel geen verschillen in de resultaten op.

De totale relevantiescore is opgebouwd uit de som van de relevantiescores van de deelthema query's. Bedrijven met hoge relevantiescores hebben, volgens deze methode, de grootste kans om daadwerkelijk actief te zijn in de duurzame energie sector. De relevantiescore per deelthema geeft aan hoe groot de kans is dat een bedrijf in dat deelthema actief is. Bedrijven met lagere relevantiescores hebben een grotere kans om per ongeluk toegeschreven te zijn aan de duurzame energie sector, terwijl ze hier niet actief in zijn. De reden hiervoor kan zijn dat deze bedrijven zijn gevonden met trefwoorden die ook buiten het thema 'energietransitie' een rol hebben. Denk weer aan kapper Energiek.

Een relevantiescore voor een bedrijf staat niet vast. Wanneer trefwoorden worden aangepast, verandert de query en verandert de relevantiescore dus ook. Aan query's kan continu door worden gewerkt. Het gebruik van taal is namelijk niet statisch, er komen woorden bij, er gaan woorden weg, en het gebruik van woorden verandert continu. Zo ook kunnen woorden die gebruikt worden in de query's van de Innovatiespotter veranderen of meer van belang worden. Query's zijn dus nooit af. Ook de query van de energietransitie niet. Bovendien is de kans aannemelijk dat de trefwoorden die nu gekozen zijn om de hoofdquery mee op te bouwen niet optimaal zijn. Niet elk trefwoord heeft een weging van '50' en levert perfect passende resultaten bij de energietransitie. Het gevolg hiervan is dat de dataset verkregen uit de query ook niet optimaal is. Om deze reden zijn, op basis van de relevantiescore van de bedrijven, twee cut-off points gemaakt. Een cut-off point is een plek in de dataset waar de cases worden doorgesneden omdat verdere cases niet meer relevant zijn. Het maken

van een cut-off point is noodzakelijk, omdat er een lange staart cases met een lage relevantiescore is. Zoals besproken hebben cases met een lagere relevantiescore een grote kans om onterecht toegewezen te zijn tot de duurzame energie sector. Na het bepalen van de cut-off point blijven twee datasets over. Deze datasets worden met elkaar vergeleken, zodat om iets gezegd kan worden over de kwaliteit van de twee datasets en over de plekken van de cut-off points. De vraag die hiermee gepoogd wordt te beantwoorden is op welk punt in de dataset bedrijven nog wel bij de energietransitie horen en wanneer niet meer.

4.2.4 *Kwaliteit en verrijking van de dataset*

Voordat de query is uitgevoerd, zijn een aantal filters in de software ingesteld. Deze filters hebben te maken hebben met locatie, rechtsvorm en het type pand. Als locatie zijn de provincies Drenthe, Friesland en Groningen gekozen. Als rechtsvorm zijn non-profit organisaties, zoals stichtingen en verenigingen, niet gekozen. Dit zijn namelijk geen bedrijven. Als type pand zijn woonfunctie, kantoorfunctie, overige gebruiksfunctie, industrie functie en onbekend gekozen. Sportfunctie, logiesfunctie, gezondheidszorgfunctie, onderwijsfunctie, celfunctie en bijeenkomstfunctie zijn buiten beschouwing gelaten.

Na het uitvoeren van de query is een bedrijvenlijst van 13113 cases in Excel het resultaat. Deze bedrijven hebben via hun website in enige vorm een connectie gemaakt met de opgestelde query. Met de dataset is als eerste een koppeling gemaakt met de dataset van het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA). De koppeling met de SBI-codes uit LISA, zorgt voor een bevestiging en een verrijking van, met de Innovatiespotter, gevonden bedrijven. LISA beschikt bovendien over werknemersdata die met de Innovatiespotter vergeleken kan worden. In 6327/13113 cases is een geslaagde koppeling gemaakt. Elke case is een vestiging. De koppeling is gemaakt op basis van overeenkomstig adres en bedrijfsnaam. Veel bedrijven hebben meerdere inschrijvingen. Van deze bedrijven wordt er maar één gekoppeld met LISA. In de Innovatiespotter dataset blijven er op die manier veel niet gekoppelde cases over. Een andere reden voor het voorkomen van niet-gekoppelde cases is dat de naam vaak niet geheel overeen komt tussen beide datasets. Met het huidig aantal gekoppelde cases (ongeveer 50%) kan echter al goed verder gewerkt worden. De koppeling is namelijk geen noodzaak, het is puur ter controle en ter verrijking van de dataset. Ter controle van bestaande SBI-codes en ter verrijking in het klein aantal gevallen dat de SBI-code in de bestaande dataset ontbreekt.

Af en toe zitten er foute bedrijven in de dataset. Zo is er bijvoorbeeld van het fotografie bedrijf Veldhuizen Fotografie een link naar de website 'www.veldhuisje.nl' vindbaar. Deze link verwijst echter gelijk door naar 'www.alfen.com'. De trefwoorden worden op www.alfen.com gevonden. Het bedrijf bij deze website heeft een vestiging in Almere, maar de innovatiespotter ziet het bedrijf als 'Veldhuizen Fotografie' in Joure. Buiten het handmatig verwijderen van dit soort bedrijven is er geen oplossing voor dit soort 'fouten'. Een dergelijke fout kwam, na een controle, echter zeer zelden voor.

4.2.5 *Het aanpassen van onbruikbare cases*

Er zijn verschillende selecties en aanpassingen gedaan aan de lijst van 13113 bedrijfsvestigingen. Als eerste zijn (financiële) holdings eruit gehaald. Dit soort bedrijven voeren zelf namelijk geen productieve activiteit uit binnen de energietransitie. 1149 holdings (SBI2008 = 70102 of 6420) zijn geïdentificeerd. 818 cases hebben ten minste één andere case met dezelfde website. Deze bedrijven zijn verwijderd. Deze holdings hebben geen functie binnen de energietransitie. De overige 331 bedrijven hebben een unieke website. De 331 bedrijven zijn behouden in de dataset omdat de website aangeeft dat deze bedrijven betrokken zijn bij de energietransitie. Hier wordt de SBI-code dus genegeerd. Dit komt omdat de case (lees: het bedrijf) dat de daadwerkelijke activiteit uitvoert niet aanwezig is in de dataset. De koppeling met de website is er echter wel. De oorspronkelijke

dataset is met deze aanpassing van 13113 bedrijven gereduceerd tot 12295 bedrijven.

Na het verwijderen van holdings zijn dubbele bedrijven verwijderd. In de data staan vaak meerdere ingeschreven bedrijven met dezelfde website. Deze bedrijven krijgen dus automatisch dezelfde relevantie scores (omdat deze score gebaseerd is op de informatie afkomstig van de website). De ingeschreven bedrijven van dezelfde website zijn sub-bedrijven van hetzelfde bedrijf. Dit betekent dat een bedrijf zich heeft gesplitst in meerdere ingeschreven onderdelen die bijdragen aan de gezamenlijke activiteiten van het bedrijf. Het is in deze scriptie niet interessant om de opsplitsing van bedrijven te meten. Alleen het hoofd bedrijf telt. Om dubbeltellingen te voorkomen, wanneer wordt geaggregeerd naar gemeente niveau (*hoofdstuk 5*), zullen meerdere (dezelfde) bedrijven op hetzelfde adres zoveel mogelijk worden verwijderd uit de data. Echter, wanneer eenzelfde bedrijf (met hetzelfde adres) vestigingen op meerdere locaties (nevenvestigingen) heeft, is dit wel interessant om te meten. Het bedrijf heeft immers voor de locaties van deze vestigingen gekozen. Ook voor het bepalen van een cut-off point is het noodzakelijk om als eerste dubbeltellingen te verwijderen. Het cut-off point wordt namelijk op basis van relevantiescores bepaald.

Eerst zijn bedrijven met dezelfde website, op hetzelfde adres, met dezelfde SBI-code van elkaar onderscheiden. Bedrijven die aan deze voorwaarden voldoen, worden in deze thesis gezien als hetzelfde. Deze bedrijven doen namelijk exact hetzelfde en zijn gevestigd op dezelfde plek. Dubbeltellingen worden zo voorkomen. De bedoeling is dat SBI-codes behouden blijven, maar dat er maar één case overblijft op dat adres. 470 bedrijven zijn verwijderd. 11825 bedrijven blijven over.

Vervolgens zijn bedrijven met dezelfde website op hetzelfde adres onderscheiden. Het enige verschil is dat hier niet met SBI-codes is gewerkt. De gevonden cases zijn bedrijven met dezelfde website, maar met een verschillende SBI-code. Het zijn bedrijven met meerdere inschrijvingen en meerdere SBI-codes. Deze bedrijven zijn grotendeels behouden en gelden als verschillende bedrijven. 1113 bedrijven zijn in dit proces onderscheiden, de andere 10712 bedrijven hebben dus een uniek adres. Van de 1113 bedrijven moet steeds wel één bedrijf behouden blijven. 488 bedrijven zijn hierbij gegarandeerd behouden gebleven. 625 bedrijven zijn als 'dubbel' gemarkeerd. Dit kan dus ook driedubbel zijn, als een bedrijf meer dan twee vestigingen, met dezelfde website, op hetzelfde adres, heeft. De 625 bedrijven zijn verder bestudeerd. Van deze bedrijven zijn handmatig de bedrijven zonder SBI-code verwijderd (*situatie 1*). Dit zijn dubbeltellingen. Daarnaast zijn bedrijven verwijderd waarvan duidelijk is, aan de hand van hun SBI-code, dat ze niet bij de energietransitie passen (*situatie 2*). Wanneer hier twijfel over bestond is dit niet gedaan. Een voorbeeld. Via eenzelfde website zitten twee bedrijven in de resultaten. Een van de bedrijven doet aan 'elektrotechnische bouwinstallaties'. De andere heeft als activiteit 'boekhoudkantoren'. Aangezien de bedrijven op hetzelfde adres zitten en dezelfde website hebben (dus dezelfde relevantiescore hebben), wordt aangenomen dat het bedrijf met 'boekhoudkantoren' niet bij de energietransitie hoort, maar de andere, elektrotechnische bouwinstallaties' wel. Het bedrijf met SBI 'Boekhoudkantoren' wordt verwijderd. In situaties zoals dit verdwijnen er geen unieke bedrijven. Het enige wat verdwijnt zijn mogelijke dubbeltellingen van één en hetzelfde bedrijf. Vaak liggen de SBI-codes echter dicht bij elkaar, bijvoorbeeld 'vervaardiging van elektronische componenten' (2611) en 'vervaardiging van meet-, regel-, navigatie- en controleapparatuur' (2651). In deze gevallen worden beide sub-bedrijven behouden omdat niet duidelijk is welk bedrijf gekozen moet worden (*situatie 3*). Ten alle tijden is in ieder geval een vergelijking gemaakt tussen SBI-codes. In *bijlage 2* staat een lijst met verwijderde SBI-codes (uit *situatie 2*). 180 bedrijven zijn handmatig verwijderd. In totaal zijn 11645 bedrijven geschikt om het cut-off point mee te berekenen. Dit betekent dat maar een klein deel 13113 vs. 11645 is verwijderd.

4.2.6 Cut-off point

Zoals genoemd is het nodig om een cut-off point te kiezen omdat er een lange staart aan lage relevantie scores aanwezig is in de dataset. Er is gekozen voor twee manieren voor het berekenen van het cut-off point die met elkaar vergeleken worden. Er is namelijk geen exacte lijn te bepalen waar goede resultaten overgaan naar slechte resultaten. Een grafische weergave van de cut-off points is gegeven in figuur 1. Met beide cut-off points wordt een zeer groot gedeelte van de 11645 cases uitgesloten. Dit zijn bedrijven in de lange staart lage relevantiescores. Bedrijven met dit soort lage relevantiescores, hebben weinig woorden die van de query met de website matchen. De kans is hierdoor zeer klein dat ze echt wat met de energietransitie te maken hebben. Al deze bedrijven zijn, in meer of mindere mate, vergelijkbaar met kapper Energiek.

- *Gemiddelde*

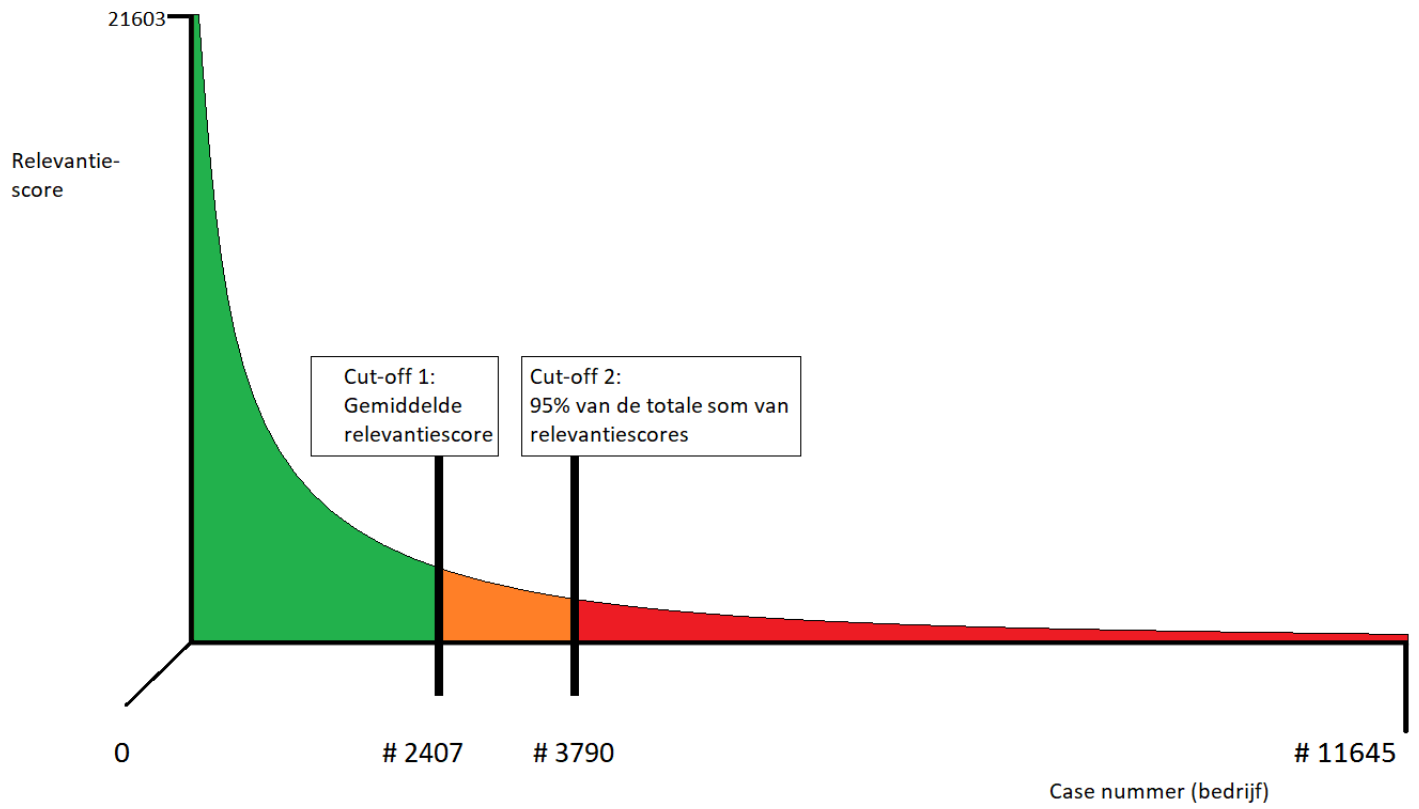
Het eerste cut-off point is gebaseerd op de gemiddelde relevantiescore. Alle cases met scores onder het gemiddelde worden verwijderd. Cases met een negatieve z-score (het omslagpunt van de standaarddeviatie van positief naar negatief) zijn geselecteerd en verwijderd. Met deze methode wordt het doel van het cut-off point bereikt, namelijk het afsnijden van de lange staart cases met lage relevantiescores af. Het cut-off point zit hierbij na bedrijf **2407**. In dit geval zijn (11645 – 2407) 9238 bedrijven weggegooid.

- *95% van totale relevantie*

Ook met deze methode wordt de lange staart van cases met kleine relevantiescores gereduceerd. Hogere scores zijn relevanter omdat meer hits met woorden op websites zijn gemaakt dan bij lagere scores. De totale som van alle relevantiescores is 3.500.254,005. De keuze voor 95% van de totale relevantie is willekeurig gemaakt. Dit had ook een ander percentage kunnen zijn. De laatste 5% van de totale relevantiescore wordt nu als irrelevant gezien. Deze 5% heeft een relevantiescore som van 175.012,7003. Bij het eerste cut-off point, gebaseerd op gemiddelde relevantiescore, is 12,7% van de totale relevantiesom verloren gegaan. Het cut-off point met deze methode ligt bij bedrijf **3790**. De eerste 2407 bedrijven zijn hetzelfde als in de eerste dataset, de laatste 1383 bedrijven zijn nieuw. In dit geval zijn (11645 – 3790) 7855 bedrijven weggegooid.

Er wordt dus gebruik gemaakt van (3790 bedrijven). Hiervan bestaan (op basis van overeenkomende website) 574 cases uit meerdere vestigingen van dezelfde bedrijven. De overige 3216 cases zijn unieke bedrijven. Voor het gemak worden de 3790 cases 'bedrijven' genoemd. Als de 3790 bedrijven worden besproken heet dit de 'complete dataset(3790)'. In figuur 4.2.1 is dit visueel weergegeven door het groene en oranje deel samen. In de analyses zal echter weinig gebruik worden gemaakt van de complete dataset(3790). Analyses zijn in eerste instantie gemaakt op basis van cut-off point 1. Dit wordt 'dataset(2407)' genoemd. In figuur 4.2.1 is dit visueel weergegeven door het groene deel. Het tweede cut-off point is een uitbreiding van dataset(2407) met 1383 bedrijven. Dit wordt 'uitbreidingsset(1383)' genoemd. In figuur 4.2.1 is dit visueel weergegeven door het oranje deel. Het rode deel uit figuur 4.2.1, bestaande uit 7855 bedrijven, wordt niet geanalyseerd, omdat het buiten de cut-off points valt. Omdat het grootste gedeelte van de 11645 bedrijven dus zijn uitgesloten, is in de volgende sub paragraaf een handmatige controle gedaan naar het voorkomen van false positives en false negatives.

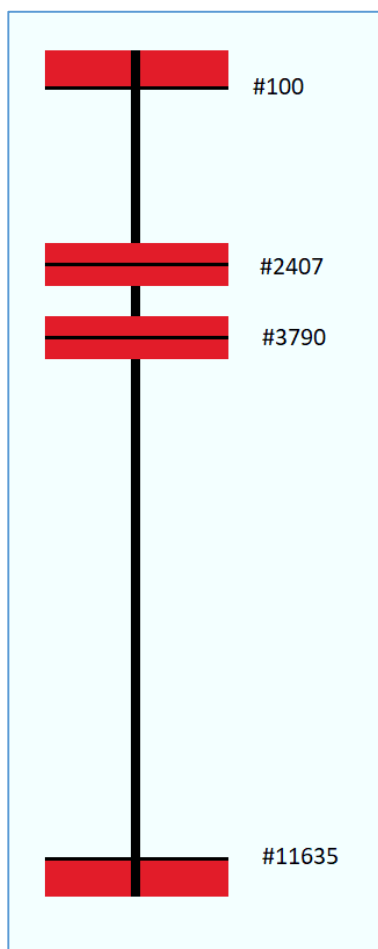
Figuur 4.2.1: Een schematische weergave van de twee cut-off points binnen de oorspronkelijke dataset.



4.2.7 Handmatige controle van de data

De kwaliteit van de data kan niet geheel door een cut-off point worden gegarandeerd. Er blijft een kans dat bedrijven onterecht worden gevonden (false positives) of onterecht niet worden gevonden (false negatives). Potentiele false negatives zijn opgezocht in referentielijsten van Innovatiespotter. Er zijn geen false negatives in gevonden. Bedrijven die onterecht zijn gevonden (false positives) kunnen handmatig worden bekeken. Dit is voor een deel van de oorspronkelijke dataset gedaan. De bedrijven van ID 1 tot ID 100, 11545 tot 11645 zijn gecontroleerd en vanaf beide cut-off points naar twee kanten 50 bedrijven zijn gecontroleerd (zie figuur 4.2.2). Cases zijn niet bewerkt na de controle. Het controleren is gedaan naar conservatief eigen inzicht, op basis van de thema omschrijving en afbakening zoals die in deze thesis is besproken. Er is voornamelijk gekeken naar de variabelen "omschrijving" en "activiteitomschrijving". Daarnaast is op de websites van de bedrijven gekeken voor een completer beeld. Bij het voorkomen van zelfde websites is steeds slechts één website gecontroleerd en zijn de andere cases met deze website overgeslagen, zo zijn toch steeds 100 bedrijven onderzocht. Er zijn 3 scores: \checkmark = positief bij de energietransitie \times = negatief bij de energietransitie \approx = onduidelijk of het bij de energietransitie hoort. Na het controleren van de 400 bedrijven staan de resultaten hieronder, naast figuur 4.2.2 genoteerd. Hoe hoger het ID van een bedrijf in de dataset, hoe lager de relevantiescore. Er is een duidelijk patroon zichtbaar in de resultaten. In de gecontroleerde groepen met lagere relevantiescores wordt het aantal false positives steeds groter. In de eerste groep passen de bedrijven nog zeer goed bij de energietransitie. In de laatste groep passen nog slechts 3 van de 100 bedrijven met zekerheid bij de energietransitie. Ook tussen beide cut-off points is goed te zien dat het aantal false positives toeneemt. De scores van de 100 bedrijven (twee keer 50 bedrijven) rondom beide cut-off points kunnen worden opgeteld. De verschillen tussen de twee keer 50 bedrijven per cut-off point berusten grotendeels op toeval,

relevantiescores liggen binnen deze 100 bedrijven namelijk dicht bij elkaar. Een conclusie van deze meting is dat een perfect cut-off point er niet is. Dit is omdat in de gehele dataset false positives verspreid zitten. Het eerste cut-off point is echter beter gekozen dan de tweede, omdat het aantal false positives ten opzichte van goede resultaten hier nog klein is. In de resultaten (hoofdstuk 6) zal daarom voornamelijk met dataset(2407) gewerkt worden.



1-100	$\checkmark = 94$ $\approx = 6$ $\times = 0$		
2357-2407	$\checkmark = 32$ $\approx = 7$ $\times = 11$	2407-2457	$\checkmark = 21$ $\approx = 9$ $\times = 20$
3740-3790	$\checkmark = 17$ $\approx = 8$ $\times = 25$	3790-3840	$\checkmark = 13$ $\approx = 9$ $\times = 28$
1545-11645	$\checkmark = 3$ $\approx = 5$ $\times = 92$		

Figuur 4.2.2: Een weergave van de (400) gecontroleerde bedrijven in de oorspronkelijke dataset.

HOOFDSTUK 5: VOORBEREIDING OP DE ANALYSES

In de onderzoeksmethode (*hoofdstuk 4*) is beschreven hoe de data van de web-based methode is verkregen en bewerkt tot twee bruikbare datasets op basis van twee cut-off points. Daarnaast is in paragraaf 1 van hoofdstuk 4 de traditionele SBI methode beschreven. In de inleiding (*hoofdstuk 1*) bleek dat de traditionele methode geen cross-sectoren in kaart kan brengen. In hoofdstuk 4 werd tevens aangegeven dat de dataset van de Innovatiespotter ook SBI-codes bevat. Het is dus mogelijk de twee methoden met elkaar te vergelijken. Zo kunnen cross-sectoren binnen het thema energie in kaart worden gebracht. Om erachter te komen welke SBI-codes bij de energiesector horen wordt gebruik gemaakt van twee hulpbronnen. SBI-codes, die uit deze hulpbronnen voortkomen, worden vergeleken met de SBI-codes van de bedrijven uit beide gecreëerde datasets. De twee relevante hulpbronnen worden als eerst beschreven (5.1). Vervolgens worden nieuwe variabelen aan de dataset toegevoegd, die gaan helpen bij het maken van analyses (5.2). Als laatste wordt een omslag van bedrijfs- naar gemeenteniveau gemaakt, zodat omgevingskarakteristieken (de locatiefactoren, besproken in *hoofdstuk 3*) van bedrijven getoetst kunnen worden (5.3). De stappen die in dit hoofdstuk worden gezet, hebben als doel analyseerbare datasets te creëren. Zo kan het landschap van Noord-Nederlandse bedrijven in de energietransitie in kaart worden gebracht en verklaard. In de resultaten (*hoofdstuk 6*) zullen de uitkomsten van de analyses worden besproken.

5.1 Hulpbronnen: Topsectorenbeleid en Energiemonitor Noord-Nederland

In deze paragraaf worden twee hulpbronnen beschreven die gebruikt zullen worden bij het vergelijken van de web-based methode met de traditionele SBI methode. De achtergrond van de hulpbronnen en de reden dat ze worden vergeleken met deze hulpbronnen wordt in het eerste deel (5.1.1) beschreven.

5.1.1 De inhoud van de hulpbronnen

Samenwerking wordt zoals eerder genoemd van essentieel belang geacht om gestelde klimaats- en energiedoelstellingen te behalen. Dit streven naar samenwerking komt terug in nationaal bedrijvenbeleid: het topsectorenbeleid uit 2011. Dit beleid is al in de inleiding (*hoofdstuk 1*) genoemd. Het topsectorenbeleid is hét nationale innovatiebeleid, waarin onder andere het thema energie, met de Topsector Energie, een grote rol speelt. Het stimuleren van de energietransitie zou dus (grotendeels) uit dit beleid voort moeten vloeien. Vandaar dat activiteiten van bedrijven binnen de energiesector, gedefinieerd met deze eerste bron, vergeleken worden met activiteiten gevonden met de Innovatiespotter. Het topsectorenbeleid heeft als doel om de concurrentiepositie van de negen sterkste sectoren (de topsectoren) in de economie te bevorderen, door middel van samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en de overheid. Op deze manier kunnen kansen en knelpunten effectiever worden opgepakt en kan zodoende innovatie worden gestimuleerd (Rijksoverheid, 2011). De overheid kiest middels het beleid voor een faciliterende rol door het creëren van de randvoorwaarden. Uiteindelijk moet de actie vanuit de desbetreffende sector zelf komen.

Vier factoren zijn bepalend geweest bij de keuze van de negen sectoren, (1) het zijn sectoren die kennisintensief zijn, (2) export-georiënteerd zijn, (3) veelal (sector)specifieke wet- en regelgeving hebben en (4) die een belangrijke bijdrage leveren aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Zo is er ook de Topsector Energie, volgens de website is deze topsector “de drijvende kracht achter innovaties die nodig zijn voor de transitie naar een betaalbaar, betrouwbaar en duurzaam energiesysteem” (Topsector Energie, 2017). Naast het versterken van de Nederlandse concurrentiepositie heeft deze Topsector dus ook een alternatief doel, namelijk het bijdragen aan de transitie naar een CO₂-arm energiesysteem (van der Vooren & Ros, 2014 (PBL)). Om innovatie en

publiek-private samenwerking verder te stimuleren zijn binnen de Topsector Energie vijf topconsortia voor kennis en innovatie (TKI) opgezet, namelijk TKI Biobased Economy, TKI Energie & Industrie, TKI Gas, TKI Urban Energy, TKI Wind op Zee. Deze Topconsortia worden door, zowel de private, als de publieke sector, gefinancierd. De Topsector Energie heeft al krachtige netwerken doen ontstaan tussen bedrijven en kennisinstellingen. Uit deze netwerken komen voornamelijk oplossingen voor technologische problemen waar de energietransitie mee te maken heeft (Hekkert, 2016). Volgens Hekkert (2016) bereiken deze oplossingen echter nauwelijks de markt. Partijen moeten worden verleid om de innovaties toe te passen. Hier ligt een rol voor de Topsector Energie.

Een belangrijke vraag is wat het belang van het topsectorenbeleid voor de economie is. Om dit te kunnen meten moeten topsectoren worden afgebakend. Om te bepalen of een bedrijf binnen een topsector hoort, wordt gebruik gemaakt van de economische hoofdactiviteit (weergegeven met de traditionele SBI2008 methode) van dat bedrijf (CBS, 2017).

Ook de tweede bron waarmee bedrijfsactiviteiten worden vergeleken met de Innovatiespotter maakt gebruik van deze traditionele classificatie methode. Deze tweede bron is de 4^e editie van de Energiemonitor Noord Nederland (meest recente editie). In deze monitor wordt een overzicht gegeven van de energiesector in de Energy Valley regio. Buiten de drie noordelijke provincies, Drenthe, Friesland en Groningen, wordt ook de regio noord Noord-Holland in deze monitor meegerekend. Van deze laatste regio zal data niet gebruikt worden in deze thesis. Het overzicht van de energiesector, in de overige regio's, is goed vergelijkbaar met de data van de Innovatiespotter. Dit is de reden dat deze bron is geraadpleegd. In de Energiemonitor Noord-Nederland wordt een overzicht gegeven van het energiegebruik, de energieproductie, de CO₂ uitstoot, de energiesector (uitgedrukt in bedrijven en werkgelegenheid), energie gerelateerde opleidingen en de toegevoegde waarde van de energiesector in de Energy Valley regio (E&E advies, 2015). Er is in de monitor rekening gehouden met het in die tijd geldende Nationaal Energieakkoord. Een focus ligt vandaar dan ook op energiebesparing en hernieuwbare energie. Maar omdat de gehele energiesector in kaart wordt gebracht, gaat de aandacht in deze bron tevens naar conventionele energie uit.

5.1.2 SBI-codes binnen de twee hulpbronnen

Met SBI-codes (van energie activiteiten) uit de twee hulpbronnen kan worden geanalyseerd wat verschillen tussen de methodes (traditioneel vs. web-based) zijn en waarin de methode van de innovatiespotter kan bijdragen aan de traditionele methode. In paragraaf 5.2 worden variabelen gecreëerd op basis van deze SBI-codes.

De eerste bron waarmee wordt vergeleken is het topsectorenbeleid, waarin bedrijven worden afgebakend door middel van SBI-code (CBS, 2017). In de Topsector Energie wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen bedrijven. "De eerste groep bestaat uit bedrijven op het gebied van energieproductie- en voorziening. Zij behoren tot de Energiesector in verband met winning, verwerking, productie, transport en handel van energie en elektriciteit" (CBS 2017, p.19). De tweede groep behoort tot de sub sector 'duurzame energie: niet-exploitatiefase'. Deze tweede groep bedrijven bestaat uit bedrijven die actief zijn in de keten rondom de productie van duurzame energie. Deze groep is door middel van maatwerk afgebakend in de Nationale Energieverkenning (NEV) (Schoots et al., 2017). Eén op één komen de SBI-codes uit deze groep namelijk niet overeen met duurzame energiebedrijven. Een SBI-code kan bij het ene bedrijf betekenen dat het bedrijf betrokken is bij duurzame energie. Bij een ander bedrijf hoeft het niet zo te zijn dat het bij duurzame energie betrokken is, maar kan het in een andere sector werkzaam zijn.

Uit de NEV komen slechts gedeelten van SBI-codes terug, namelijk de eerste twee getallen, van de in totaal, 4 tot 5 cijfers tellende SBI-code. Daarnaast komen niet alle onderdelen uit de NEV terug in de Topsector Energie. Opvallend is dat de daadwerkelijke productie van hernieuwbare energie

(exploitatiefase) wel in de energiesector van de NEV zit, maar niet in de eerste groep van de Topsector Energie. Omdat de SBI-codes uit de NEV niet compleet zijn, kunnen bedrijven in de tweede groep niet gevonden worden met LISA.

De tweede bron waarmee zal worden vergeleken is de Energiemonitor Noord-Nederland (E&E advies, 2015). In hoofdstuk 2 is de energiesector aan de hand van deze monitor ingedeeld, in een kern en in een schil. Net als bij de Topsector Energie dus in twee groepen. De kern bestaat uit de producenten en leveranciers van energie. Ook de handel en logistiek m.b.t. energie worden tot de kern gerekend. Overige bedrijvigheid m.b.t. energietechnologie en dienstverlening gericht op hernieuwbare energie en energiebesparing wordt tot de schil gerekend (E&E advies, 2015).

Met beide bronnen (topsector Energie (uitgebreid met NEV) & Energiemonitor Noord-Nederland) kan data over de energiesector in Noord Nederland worden vergeleken met de data van de Innovatiespotter over de energietransitie*¹. Er treedt hier gelijk een belangrijk verschil op. De complete energiesector verschilt van de duurzame energiesector, omdat ook fossiele energie wordt meegenomen in deze sector. Daarnaast worden in de energietransitie (gedefinieerd met de Innovatiespotter) alle bedrijven meegenomen die, volgens de communicatie via de bedrijfswebsite, hieraan bijdragen. Dit hoeven dus niet per se bedrijven uit de energiesector (gedefinieerd door de twee hulpbronnen) te zijn.

SBI-codes van de topsector indeling zijn vergeleken met de indeling uit de Energiemonitor Noord-Nederland*². Zoals benoemd is de eerste groep uit de Topsector Energie vergelijkbaar met de kern uit de Energiemonitor en is de tweede groep uit de Topsector Energie vergelijkbaar met de schil uit de Energiemonitor.

De SBI-codes die in *bijlage 3* opgenoemd zijn, komen van bedrijven uit de kern van de energiesector. Dit komt overeen met de kern van de Energiemonitor. Ook staan in deze bijlage SBI-codes uit de eerste groep van de Topsector Energie, gericht op energieproductie en voorziening (CBS, 2017). Deze groep bedrijven hoort (grotendeels) 1 op 1 bij de energiesector volgens hun SBI-code. SBI-codes van de twee hulpbronnen in deze bijlage komen grotendeels overeen.

De SBI-codes die in *bijlage 4* opgenoemd zijn, komen van bedrijven uit de schil van de energiesector. Dit komt overeen met de schil van de Energiemonitor. Ook staan in deze bijlage SBI-codes uit de niet-exploitatie fase, de tweede groep, van de Topsector Energie. Deze tweede groep is gebaseerd op de indeling van de NEV. Er is dus een vergelijking gemaakt tussen de NEV indeling en de indeling uit de Energiemonitor Noord-Nederland. Bedrijven uit deze groep horen niet per se 1 op 1 bij de energiesector volgens hun SBI-code. Het zijn daarom 'vervulde' SBI-codes. Een aantal bedrijven hoort bij de energiesector en een aantal bedrijven bij een andere sector. Maatwerk is vereist om de bedrijven in te delen. Op basis van een enquête onder bedrijven met deze SBI codes in Noord-Nederland, is in de energiemonitor Noord-Nederland een schatting gemaakt over het aantal bedrijven binnen de energiesector.

SBI-codes van de twee hulpbronnen in *bijlage 4* komen maar deels overeen. De SBI-codes van de energiemonitor zijn compleet, de SBI-codes van NEV hebben alleen de eerste twee digits.

*¹ SBI-Codes zijn gecontroleerd met behulp van Standaard Bedrijfsindeling 2008 – versie 2017 (CBS & KVK, 2016).

*² Een lijst SBI-codes gehanteerd in de Energiemonitor Noord-Nederland is verkregen via E&E advies, zie *bijlage 5*. Groen en paarse SBI-codes vormen de schil, andere kleuren vormen de kern.

5.2 Het toevoegen van hulpvariabelen

Er zijn vijf variabelen gecreëerd. De eerst twee (Z-score en Q-score) zijn gebaseerd op de relevantiescores. Ze maken de relevantiescores makkelijker te interpreteren. De laatste drie variabelen zijn gebaseerd op SBI-codes. In de complete dataset (3790) van de Innovatiespotter ontbreekt in 215 (5,7%) van de 3790 cases een SBI-code. Vóór het koppelen met LISA was dit voor 243 cases het geval. Slechts 28 cases hebben nu een SBI-code van LISA. De eerste variabele ('Topsector') is gebaseerd op SBI-codes die gekoppeld zijn aan de negen topsectoren uit het topsectorenbeleid. De tweede variabele ('Bedrijfstak') is gebaseerd op alle SBI-codes die er zijn. De derde variabele ('Energiesector') is gebaseerd op een combinatie van SBI-codes van de twee, hierboven beschreven, hulpbronnen.

Z-score: Gestandaardiseerde waarden (z-scores) gebaseerd op de standaarddeviatie (een spreidingsmaat) van de relevantiescores per thema zijn in de datasets aangemaakt. Deze z-scores geven aan hoeveel standaarddeviaties een bedrijf op een bepaald thema van het gemiddelde bedrijf uit de oorspronkelijke dataset afzit. Zo is er bijvoorbeeld de variabele 'zZon'. Hoe hoger de z-score, hoe hoger de web-based methode de kans acht dat een bedrijf actief is bij het desbetreffende deelthema.

Q-score: Als een bedrijf op een bepaald deelthema een z-score hoger dan 0 heeft, dan wordt de q-score 1. Een z-score lager dan 0 resulteert in een q-score van 0.

Variabele 'Topsector': Alle SBI-codes verbonden aan de negen topsectoren op basis van CBS (2017) zijn gekoppeld aan de SBI-codes van de cases uit de dataset. Zo bestaat de variabele 'Topsector' uit negen mogelijke waarden van de topsectoren en één mogelijke waarde voor niet-topsector. Gevonden bedrijven uit de datasets kunnen zo aan een topsector worden verbonden. Het hoeft namelijk niet zo te zijn dat alle gevonden bedrijven door de Innovatiespotter per se bij de Topsector Energie horen. In *bijlage 6* is beschreven in hoeverre de SBI-codes de topsectoren compleet maken. In de Topsector Energie is bijvoorbeeld al besproken dat er veel maatwerk nodig is met betrekking tot SBI-codes van bedrijven.

Variabele 'Bedrijfstak': Alle SBI-codes zijn 4 of 5 cijferig (digits). Ze behoren tot een bepaalde bedrijfstak (CBS & KVK, 2016). Zie *bijlage 7* voor de lijst met bedrijfstakken. Voor bijvoorbeeld de 6^e categorie 'Bouwnijverheid' horen de codes 4100 tot 4499 bij bedrijfstak nummer '6'. Omdat er ook 5 cijferige SBI-codes zijn, zijn ook de codes 41000 tot 44999 omgezet naar een '6'. De 7^e categorie 'Groot-en detailhandel; reparatie van auto's' krijgt zo respectievelijk de codes 4500 tot 4899 en 45000 tot 48999 toegekend.

Variabele 'Energiesector': Overeenkomende SBI-codes tussen de dataset en de twee hulpbronnen (uit Topsector Energie & Energiemonitor Noord-Nederland). Deze variabele bestaat uit 5 waarden, gebaseerd op *bijlagen 3 & 4*. Uit deze variabele blijkt of bedrijven uit de energietransitie ingedeeld kunnen worden in de kern/schil zoals omschreven in de hulpbronnen. Bedrijven die volgens deze variabele in de kern zitten, zijn op basis van SBI-code 1 op 1 betrokken bij de energiesector. Dit geldt niet wanneer één hulpbron de bijhorende SBI-code in *bijlage 3* heeft staan en de andere hulpbron in *bijlage 4*. Voor enkele SBI-codes is dit dus het geval (zie hiervoor *bijlage 3*).

De 5 waarden zijn als volgt. In de kern zitten bedrijven die drie verschillende waarden kunnen aannemen: energietransitie, onduidelijk en niet energietransitie. Bij 'onduidelijk' hoort een SBI-code wel bij energie maar is het onduidelijk of dit duurzame of niet duurzame energie is. Een voorbeeld is 'Handel in elektriciteit en in gas via leidingen' (SBI 3514). Met deze activiteit kan namelijk zowel duurzaam, als niet duurzaam, verkregen elektriciteit en gas worden verhandeld. De laatste waarde is die van 'buiten energiesector'. In dit geval hoort een SBI-code uit de dataset niet bij één van de hulpbronnen.

5.3 Naar gemeente niveau

Om omgevingskarakteristieken van bedrijven te toetsen, moet de dataset worden geaggregeerd naar gemeente niveau. Op deze manier ontstaan er drie analyseerbare dataset. Namelijk, dataset(2407), uitbreidingsset(1383) en de aggregeerde dataset (inclusief variabelen van beide voorgaande datasets).

5.3.1 Herindeling gemeenten

Er is gekozen om de dataset niet aan te passen naar de gemeentelijke herindeling 2018 om meerdere redenen. Ten eerste is de data opgezocht in 2017, de dataset is hierdoor ingedeeld zoals de gemeentelijke indeling er toen uitzag. Ten tweede zijn bij de herindeling van 2018 alleen maar gemeenten samen gegaan. Dit betekent dat uitspraken over nieuwe gemeenten over een meer verspreid gebied zullen gaan. Dit is niet bevorderlijk voor de kwaliteit van de uitspraken. Ten derde wordt de gemeente Littenseradiel opgesplitst in meerdere gemeenten. Door middel van een exactere locatie dan de gemeente zou de verdeling van bedrijven bepaald kunnen worden over de drie nieuwe gemeenten, maar dit vergt veel werk voor nauwelijks of geen toevoegende waarde.

De volgende gemeenten zijn in 2018 heringedeeld: *(Bron: CBS, 2018¹)*

- Bellingwedde + Vlagtwedde → Westerwolde
- Hoogezand-Sappemeer + Slochteren + Menterwolde → Midden-Groningen

- Het Bildt + Frandekeradeel + Menameradiel + Littenseradiel → Waadhoeke
- Leeuwarden + Leeuwarderadeel + Littenseradiel → Leeuwarden
- Súdwest-Fryslân + Littenseradiel → Súdwest-Fryslân

5.3.2 Regio afbakening: Noord Nederland

In het theoretisch kader zijn karakteristieken onderscheiden die mogelijk activiteiten van bedrijven in de energietransitie verklaren. De correlatie tussen deze karakteristieken en het ruimtelijk patroon van bedrijven kan het beste op gemeenteniveau worden getoetst. Dit niveau geeft het meest duidelijk een zo specifiek mogelijk meetbaar- en vergelijkbaar beeld van de omgeving van bedrijven. Data op dit niveau is tevens goed verkrijgbaar. De regio, Noord-Nederland, is hiermee afgebakend met 59 gemeentes (in 2017). Gezamenlijk vormen deze gemeentes de drie noordelijke provincies, Drenthe, Friesland en Groningen. Zowel de dataset(2407), als de uitbreiding van deze dataset, uitbreidingsset(1383), zijn geaggregeerd naar het gemeente niveau, zodat er 58 cases (de gemeenten) overblijven. Vlieland heeft geen bedrijf in de energietransitie, dus deze case is verwijderd.

5.3.3 Omgevingskarakteristieken

Op basis van de locatiefactoren van de duurzame energiesector uit het theoretisch kader (tabel 3.0.1) is gezocht naar meetbare omgevingskarakteristieken. Meer informatie over deze karakteristieken wordt in *bijlage 8* gegeven.

Tabel 5.3.1: Omgevingskarakteristieken.

Meer informatie over deze indicatoren wordt in bijlage 8 gegeven.

<i>Meetbare omgevingskarakteristieken (op basis van het theoretisch kader)</i>	<i>Indicator locatiefactoren</i>
Inwoners → stedelijkheid van gemeenten	Marktfactoren
Infrastructuur → snelwegen/treinstation	Bereikbaarheid
Omliggende bedrijven → type bedrijven (agglomeratie / lokalisatie voordelen).	<i>Omliggende bedrijven → (Locatie Quotiënt)</i>
Kennis instellingen → Universiteit / HBO / MBO (gericht op energie)	Energie kennis
Opleidingsniveau	Kennis, arbeidsmarkt & Innovatie

Aanpassen variabelen regio (gemeenten indicatoren):

Opleiding en stedelijkheid zijn aangepast van absolute aantallen inwoners naar percentages. Op deze manier wordt inwoneraantal niet verweven in opleiding of stedelijkheid, maar gaat het puur om de variabelen zelf.

Naast een aangepaste variabele van het percentage stedelijkheid, is gebruik gemaakt van een combinatie van de variabelen inwoners en stedelijkheid. In *bijlage 8* staat beschreven wat de scores inhouden. Er zijn 3 mogelijke waarden gecreëerd: hoog stedelijk, middelmatig stedelijk en dorpen/platteland. Maximaal stedelijk is een score van 2 (1+1). Minimaal stedelijk is een score van 13 (5+8). Groningen heeft een stedelijkheid van 3, gevolgd door Leeuwarden met 5. Dit zijn de twee 'hoog stedelijke' gemeenten. Assen (6), Emmen (7), Heerenveen (7), Hogeveen (7) en Smallingerland (7) zijn 'middelmatig stedelijk'. De overige gemeenten worden 'dorpen en platteland'. Meppel (8), Fryske Marren (8), Slochteren (8) en Hogeveen (8) vallen hiermee net buiten de afbakening van stedelijke gebieden. In *bijlage 10* is per gemeente te zien wat de score op inwoners en stedelijkheid is.

Toevoegen variabele ' Locatie Quotiënt' (CBS, 2013): Voor elke gemeente is de locatie quotiënt toegevoegd zodat vergeleken kan worden. Hiervoor is gebruik gemaakt van energie bedrijven uit de dataset en het totaal aantal omliggende bedrijven (zie *bijlage 8*). In *bijlage 8* staat tevens de formule voor het berekenen van de locatie quotiënt.

HOOFDSTUK 6: RESULTATEN

Het uiteindelijke doel van dit hoofdstuk is om het landschap van Noord-Nederlandse bedrijven in de energietransitie in kaart te brengen en te verklaren. In voorgaande hoofdstukken is hier een opzet voor gegeven. In de inleiding (*hoofdstuk 1*) werd duidelijk dat cross sectoren lastig in kaart te brengen zijn met de traditionele methode en dat het topsectorenbeleid hier gebruik van maakt. In hoofdstuk 2 werd duidelijk wat de energietransitie omvat. In het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*) werden relevante theorieën voor de duurzame energiesector besproken. In hoofdstuk 4 werd de onderzoeksmethode besproken. Aan het einde van dit hoofdstuk waren dataset(2407) en uitbreidingsset(1383) het resultaat van de web-based methode. Hiernaast werd in dit hoofdstuk duidelijk wat de deelthema's bij de energietransitie zijn en welke SBI-codes (de traditionele methode) bij de energiesector horen op basis van twee hulpbronnen. Een hiervan was de monitor van het topsectorenbeleid, de andere was de Energiemonitor Noord Nederland. Als laatste werden in hoofdstuk 5 hulpvariabelen gemaakt op basis van informatie uit de voorgaande hoofdstukken. Met de hulpvariabelen kan in dit hoofdstuk een vergelijking van de traditionele- met de web-based methode gemaakt worden. Dit gebeurt in sub paragraaf 6.1.1. Vervolgens (6.1.2) wordt ingezoomd op de deelthema's. Deelthema's weergeven een stuk van de activiteiten van een bedrijf. Aan verschillende activiteiten zitten verschillende kenmerken verbonden. Windenergie bedrijven hechten andere voorwaarden aan de omgeving dan zonne-energie bedrijven. Althans, dat is de verwachting. Omdat deelthema's kunnen overlappen (verwantschap uit *hoofdstuk 3*), worden in 6.1.3 factoren onderscheiden middels een factoranalyse. Met deze factoren is vervolgens een clusteranalyse gemaakt om naar andere overeenkomsten te zoeken binnen factoren. In paragraaf 2 worden ruimtelijke analyses beschreven. In 6.2.1 wordt het ruimtelijk patroon van beide datasets van de Innovatiespotter vergeleken. In 6.2.2 wordt het ruimtelijk patroon van deelthema's met elkaar vergeleken. Als laatste wordt geanalyseerd of en welke omgevingseigenschappen een rol spelen bij het ruimtelijk patroon van bedrijven. Dit gebeurt met de geaggregeerde dataset op gemeenteniveau (zie hiervoor *hoofdstuk 5*).

In hoofdstuk 4.2.7 is reeds aangetoond dat het aantal false positives steeds groter wordt, naarmate relevantiescores kleiner worden. Dit betekent dat er tussen de bedrijven die goed bij de energietransitie passen er steeds meer foutieve bedrijven worden meegerekend. In dataset(2407) is dit aantal echter nog niet zo groot als bij de complete dataset(3790). Er wordt daarom voornamelijk gewerkt met dataset(2407). Naar de uitbreidingsset(1383) wordt regelmatig verwezen in de bijlagen. Tabellen en figuren van deze dataset staan in *bijlage 9*, tenzij anders vermeld. Aangezien de relevantiescore van een bedrijf aangeeft hoe groot de web-based methode de kans acht dat dat bedrijf actief is in de energietransitie, zal veel met de relevantiescore (of met aantallen standaarddeviaties van de gemiddelde relevantiescore = z score) gewerkt worden.

6.1 De activiteiten van bedrijven

6.1.1 Vergelijking tussen de traditionele- en de web-based methode

In deze sub paragraaf worden bedrijven, gevonden met de Innovatiespotter, vergeleken met de hulpbronnen 'topsector Energie' en 'Energiemonitor Noord-Nederland'. De energiesector is ingedeeld in de kern (eerste groep) en de schil (tweede groep) (*hoofdstuk 5*). Bedrijven in de kern werken 1 op 1 in de energiesector op basis van hun SBI-code. Bedrijven in de schil hebben te maken met 'vervuilde' SBI-codes. De SBI-code is dan te breed en dus niet energie specifiek. Dit houdt in dat bedrijven niet 1 op 1 in de energiesector kunnen worden ingedeeld op basis van hun SBI-code. Als eerste zullen energiebedrijven in Noord-Nederland besproken worden op basis van de twee hulpbronnen. Vervolgens zullen SBI-codes, gekoppeld aan dataset(2407) van de Innovatiespotter, worden gelinkt aan de twee hulpbronnen. Op deze manier wordt inzicht gegeven in de overeenkomsten en verschillen tussen de hulpbronnen en de data van de Innovatiespotter.

- Hulpbronnen

Met SBI-codes uit de kern van de eerste hulpbron (topsectorenbeleid), dit zijn de codes uit *bijlage 3 (topsector Energie)*, zijn bedrijven opgezocht in Noord-Nederland. Hiervoor is de LISA dataset gebruikt (jaar 2015). Er zijn in totaal 246 bedrijven gevonden (zie tabel 6.1.1). Echter, van 156 bedrijven is niet één op één duidelijk of dit bedrijven uit de Topsector Energie zijn (zie *bijlage 3: "niet 'één op één'"*). Van de bedrijven in Noord Nederland die direct, op basis van SBI-code, kunnen worden ingedeeld in de Topsector Energie, zitten er 47 bedrijven bij, die niet bij de energietransitie passen. Slechts van 30 bedrijven is één op één duidelijk dat ze betrokken zijn bij de kern, energieproductie- en voorziening, van duurzame energie.

In de schil, de tweede groep, van de Topsector Energie, is het niet gelukt data te krijgen over aantallen. De data kan niet worden gevonden omdat betrokken SBI-codes maar uit twee digits bestaan en daardoor te breed zijn (zie *bijlage 4: NEV*). Er zouden teveel foutieve bedrijven (d.w.z. niet-energie bedrijven) gevonden worden. Het NEV zelf, doet dit door middel van maatwerk, dit houdt in dat er enquêtes worden gedaan onder bedrijven.

De Energiemonitor Noord Nederland (de tweede hulpbron) is in aantallen een stuk duidelijker. Zij vinden 535 bedrijven in de kern. Een groot verschil met de Topsector Energie. Dit kan verklaard worden doordat de energiemonitor een stuk meer SBI-codes gebruikt om de kern van de energiesector mee af te baken (zie *bijlage 3*). Een verschil tussen fossiele en duurzame bedrijven kan niet worden onderscheiden omdat slechts aantallen bekend zijn.

In de schil vindt de Energiemonitor 2595 bedrijven (in 2013). De Energiemonitor gebruikt voor de schil, in tegenstelling tot de Topsector Energie, wel een complete lijst SBI-codes. Maar ook de energiemonitor geeft aan dat SBI-codes niet één op één overeenkomen met de energiesector. Ook hier is een enquête afgenomen en is op basis van een schatting tot 2595 bedrijven gekomen.

Tabel 6.1.1: Bedrijven binnen de Topsector Energie (kern) in Noord-Nederland (met data van LISA verkregen)

Type	SBI-codes	Activiteitenomschrijving	Aantal Bedrijven
Fossiel	0620	Winning van aardgas	6
Fossiel	0910	Dienstverlening voor de winning van aardolie en aardgas	39
Onduidelijk	2720	Vervaardiging van batterijen en accumulatoren	1
Duurzaam	3512	Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water	8
Duurzaam	3513	Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen	13
Onduidelijk	3514	Handel in elektriciteit en in gas via leidingen	12
Fossiel	3520	Productie van aardgas	2
Duurzaam	35111	Productie van elektriciteit door thermische, kern- en warmtekrachtcentrales	9
Niet één op één energie gerelateerd	72113	Biotechnologisch speur- en ontwikkelingswerk voor overige toepassingen	7
Niet één op één energie gerelateerd	72192	Technisch speur- en ontwikkelingswerk	114
Niet één op één energie gerelateerd	72199	Overig natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)	35

- *Innovatiespotter in vergelijking met de hulpbronnen*

Het aantal bedrijven dat op basis van SBI-code overeen komt met de kern van de hulpbronnen (zie *tabel 6.1.2*) is een stuk hoger dan de bedrijven die met behulp van LISA (*tabel 6.1.1*) in de kern zijn geplaatst. Dit is te verklaren doordat de kern uit meer SBI-codes bestaat dan in het topsectorenbeleid is aangegeven (zie hiervoor *bijlage 3*). Hier is de kern namelijk uit een combinatie van de Topsector Energie en de Energiemonitor Noord-Nederland opgebouwd. Echter, het aantal gevonden bedrijven in zowel de kern, als in de schil is een stuk lager dan in de Energiemonitor Noord-Nederland.

Opvallend is dat 1234 (51,3) procent van de bedrijven uit de originele dataset niet tot de energiesector wordt gerekend in deze hulpbronnen. Meer dan de helft wordt dus ofwel door de Innovatiespotter foutief tot het thema energie gerekend, ofwel niet door de bijbehorende SBI-code tot de energiesector gerekend. In andere woorden, SBI-codes uit de twee hulpbronnen komen voor minder dan de helft overeen met bedrijven uit dataset(2407). Vanuit de gevonden data betekent dit dat er een aantal SBI-codes op geen manier tot de energiesector worden gerekend, terwijl ze er wel bij kunnen horen.

Experimenteren met verschillende cut-off points levert verschillen op in de vergelijking tussen de hulpbronnen en de Innovatiespotter data. In de tabel van de uitbreidingsset(1383) stijgt het aandeel 'buiten de energiesector' tot 66% (zie *bijlage 9*, tabel 1). Het aandeel bedrijven in zowel de kern als de schil wordt hierdoor kleiner. In *bijlage 9* (tabel 2) is een zelfde soort tabel opgenomen met de eerste 500 bedrijven (bedrijven met de 500 hoogste relevantiescores). Het aandeel bedrijven dat hierin buiten de energiesector valt is nog maar 40,3%. Dit is lager dan de besproken twee cut-off points. Bedrijven met hoge relevantiescores hebben dus vaker een SBI-code die aansluit bij de energiesector op basis van SBI-codes uit de hulpbronnen. Dit betekent dat bedrijven die meer schrijven over energie gerelateerde onderwerpen (*hoofdstuk 4*) vaker een SBI-code hebben die bij energiesector SBI-codes past. De kern van de energiesector heeft gemiddeld hogere relevantiescores (1712) dan de schil (1436) en de niet-energiesector (1053) (zie *bijlage 9*, tabel 3). Bedrijven in de kern hebben dus een grotere kans om bij de energietransitie betrokken te zijn dan bedrijven 'buiten energiesector'. Bedrijven die meer schrijven over energie gerelateerde onderwerpen hebben dus ook vaker een SBI-code die bij de kern van de energiesector past.

Tabel 6.1.2: De web-based methode in vergelijking met de SBI-codes (traditionele methode) van de energiesector, op basis van hulpbronnen - dataset(2407)

	Aantal Bedrijven	%
Buiten de energiesector (geen overeenkomende SBI-codes)	1234	51,3
Kern: Fossiel	17	,7
Kern: Onduidelijk	93	3,9
Kern: Duurzaam	46	1,9
Schil	876	36,4
Totaal met SBI-code	2266	94,1
Zonder SBI code	141	5,9
Totaal	2407	100,0

- Innovatiespotter in vergelijking met de topsectoren

Tabel 6.1.3: SBI-codes uit dataset(2407) die één op één overeenkomen met topsectoren

Topsector	Aantal Bedrijven	%
Geen topsector	1473	61,2
Agri&food	67	2,8
Chemie	31	1,3
Creatieve industrie	113	4,7
Energie	37	1,5
High tech systemen en materialen	416	17,3
Life sciences & health	8	0,3
Logistiek	83	3,4
Tuinbouw en uitgangsmaterialen	8	0,3
Water	30	1,2
Totaal met SBI-code	2266	94,1
Zonder SBI-code	141	5,9
Totaal	2407	100,0

In tabel 6.1.3 wordt op basis van overeenkomende SBI-codes gezocht naar bijhorende Topsectoren (CBS, 2017). 61,2% van de bedrijven hoort bij geen enkele topsector. Slechts 1,5% van de bedrijven hoort bij de Topsector Energie. Deze cijfers geven aan dat de Topsector Energie vrijwel geheel niet aansluit op de gevonden bedrijven in deze dataset. Dit betekent dat doelstellingen van het topsectorenbeleid, middels de SBI indeling, dus ook maar met 1,5% bedrijven van deze dataset bereikt kunnen worden. De overige bedrijven worden namelijk ingedeeld bij een andere categorie in de tabel. In vergelijking met data van de web-based methode is de traditionele methode voor het classificeren van topsectoren dus niet geschikt. Er bestaat namelijk veel overlap tussen duurzame energie bedrijven (op basis van Innovatiespotter) en de topsectoren (op basis van SBI). Met de hiërarchische SBI-codes kan deze overlap niet in beeld worden gebracht. Dit leidt tot de conclusie dat het topsectorenbeleid niet op complete topsectoren kan worden toegepast. Als een bedrijf namelijk zowel iets met energie doet, als dat het iets met water doet, dan kan het bedrijf op basis van de SBI-code niet in beide topsectoren zitten. Het probleem van cross-sectoren uit de inleiding (*hoofdstuk 1*) is hiermee bevestigd.

Buiten het feit dat slechts 1,5% van de data niet bij de Topsector Energie hoort, hoort een groot deel van de bedrijven, die door de Innovatiespotter bij de energietransitie wordt ingedeeld, op basis van de SBI-code bij andere topsectoren. Dit resultaat geeft aan dat er veel cross-sectorale bedrijven zijn in dataset(2407). De grootste topsector is HTSM. 17,3% (416 bedrijven) van de bedrijven wordt tot HTSM gerekend. Door de combinatie van de traditionele (SBI)- met de web-based methode, wordt hier dus een vorm van relatedness (*hoofdstuk 3*) gesignaleerd tussen energie en HTSM. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat dit soort bedrijven systemen en technieken levert, die in een aantal (innovatieve) deelthema's van de energietransitie gebruikt wordt.

De verschillen zijn klein, maar ook voor tabel 6.1.3 geldt: hoe meer bedrijven mee worden genomen uit de dataset (kleinere relevantiescores), hoe meer bedrijven buiten de topsectoren vallen. De topsectoren zijn op basis van de één op één indeling gemaakt. In *bijlage 6* bleek dat een aantal topsectoren naast complete SBI-codes ook uit maatwerk zijn opgebouwd omdat sommige SBI-codes niet geheel bij een topsector horen. In deze tabel horen de gevonden bedrijven op basis van hun SBI-code volledig bij de topsector waar ze zijn ingedeeld. In werkelijkheid kunnen er dus meer bedrijven bij deze topsectoren horen (op basis van maatwerk). Deze bedrijven komen dan uit de categorie 'geen topsector'. Tabel 6.1.3 geeft bijvoorbeeld aan dat er 37 bedrijven in de Topsector Energie zitten. Dit gaat alleen om de SBI-codes die één op één (de kern) bij de Topsector Energie horen. Alle bedrijven met 'vervuilde' SBI-codes die de NEV met maatwerk in kaart brengt staan hier dus niet bij.

Ook de activiteiten (SBI-codes) zelf kunnen besproken worden. Er is echter een groot aantal SBI-codes. Bedrijfstakken (een hoger niveau van SBI-codes) kunnen daarom beter besproken worden. In *bijlage 9* (tabel 4) staat een uitgebreide tabel waarin duidelijk wordt in welke bedrijfstakken bedrijven uit dataset(2407) worden ingedeeld op basis van hun SBI-code. De grootste bedrijfstak is *advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening* met 22,7% van de 2407 bedrijven. De tweede en derde bedrijfstakken zijn respectievelijk *groot- en detailhandel; reparatie van auto's* (18,5%) en *bouwnijverheid* (13,3%). Dit zijn dienstverlenende bedrijven voor de duurzame energiesector. SBI-codes van energie producerende bedrijven zijn niet in de hoge percentages terug te zien.

In het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*) werd duidelijk gemaakt dat ook deelthema's verwant aan elkaar kunnen zijn. Bovendien hebben deelthema's hun eigen karakteristieken. Wellicht vertonen de deelthema's ruimtelijk verschillen. Als eerste wordt in sub paragraaf 6.1.2 een beeld geschetst over het aantal bedrijven per deelthema.

6.1.2 Aantal bedrijven per deelthema

Op basis van de relevantie score is het lastig te onderzoeken welke bedrijven bij welke deelthema's horen. Bijna elk bedrijf heeft namelijk op elk deelthema wel een (kleine) relevantiescore. Er moet dus bepaald worden vanaf welke relevantiescore bedrijven wel bij een deelthema, of niet bij een deelthema horen. Een mogelijkheid is om voor elk deelthema een cut-off point te maken. Het is echter praktischer om hier met de q-score (uitgelegd in *hoofdstuk 5*) te werken. Op basis van een hogere z-score dan 0 hoort een bedrijf wel of niet bij een thema. Hier gaat een stuk informatie over de grootte van relevantiescores verloren. Het maakt het echter wel mogelijk een globaal inzicht te geven in het aantal bedrijven per deelthema. In tabel 6.1.4 is het aantal bedrijven per deelthema genoemd. Bedrijven hebben vaak op meerdere deelthema's tegelijk q-scores van 1. Dat er zulke hoge aantallen q-scores zijn, betekent dat deelthema's elkaar vaak overlappen. Dit wordt in sub paragraaf 6.1.3 verder onderzocht met een factoranalyse. Het grootste deelthema is 'circulair' met 1113 bedrijven, het kleinste deelthema is 'blue' met 126 bedrijven. Bijna de helft van de bedrijven zegt dus iets met de circulaire economie te doen. Dit getal is erg hoog. Niet al deze bedrijven zullen ook daadwerkelijk iets met circulaire economie doen, maar veel bedrijven hebben wel de potentie om hier iets mee te doen. Bedrijven met een q-score van 1 op circulaire economie hebben ook vrijwel altijd een 1-score van 1 op een ander deelthema. Het deelthema blue heeft een laag aantal q-scores van 1. Met getijdenenergie en energie uit waterstof wordt in Noord-Nederland nog niet veel gedaan dus dit zou goed kunnen kloppen. Verder is opmerkelijk is dat 'olie en gas' zo hoog scoort. Dit betekent dat een bedrijf naast een duurzaam deelthema ook iets met 'olie en gas' doet. Dit is een indicator voor differentiatie vanuit de fossiele energiesector naar de duurzame energiesector. Het verschil tussen het grootste en het kleinste deelthema is in paragraaf 6.2.2 goed zichtbaar in het ruimtelijk patroon.

Een vergelijking tussen de deelthema's en de hulpbronnen geeft op basis van de q-scores geen bijzondere resultaten. De bedrijfstakken en topsectoren die het meest voorkomen zijn hetzelfde verdeeld als over de bedrijven samen. Zo is de topsector HTSM in alle deelthema's het grootste. In *bijlage 9* (tabel 5) zijn overeenkomende SBI-codes van alle deelthema's met de energiesector weergegeven. Hierin worden SBI-codes vergeleken met de hulpbronnen. Op basis van deze tabel zijn twee dingen opgemerkt. Ten eerste blijft het aantal bedrijven in de kern (drie opties) per deelthema stabiel. Ten tweede schommelen de andere twee opties 'buiten energiesector' en 'schil' heel erg met elkaar. Het aantal bedrijven buiten de energiesector schommelt tussen de 38% en 59%. De schil schommelt tussen 32% en 56%. Hulpbronnen houden dus meer rekening met het voorkomen van bepaalde SBI-codes in bepaalde deelthema's. Deelthema's die slecht tot uiting komen in SBI-codes (buiten energiesector => 50%) zijn 'wind', 'blue' 'circulair' en 'mobiliteit'.

Tabel 6.1.4: Aantal bedrijven met een z-score groter dan 0 per deelthema

Deelthema	Aantal bedrijven met q-score van 1
Zon	568
Wind	552
Blue	126
Bio	635
Geothermie	162
Opslag	337
Smart Grids	545
Energieneutraal Bouwen	536
Circulaire Economie	1113
Mobiliteit	318
Industrie	731
Olie & Gas	769
Totaal	6392

6.1.3 Overlap tussen deelthema's

Om erachter te komen welke deelthema's overlap vertonen met elkaar is een factoranalyse uitgevoerd. Hierin wordt gezocht of relevantiescores van deelthema's een verband hebben met elkaar. Dit is dus niet op basis van de q-scores gedaan, maar op basis van de relevantiescore per deelthema. De variabelen die zijn gekozen voor de factoranalyse zijn dus de relevantiescores van de deelthema's. Als deelthema's voldoende met elkaar correleren worden ze in eenzelfde factor geplaatst. Het deelthema 'olie en gas' is daar ook bij gekozen, een mogelijk verband met een duurzaam deelthema kan zo onderscheiden worden. Hoe de factoranalyse kan worden geïnterpreteerd is als volgt: als de relevantiescore van een deelthema binnen een factor hoog is, dan is de relevantiescore van een ander deelthema binnen dezelfde factor dat waarschijnlijk ook. Als energieopslag bijvoorbeeld een hoge relevantiescore heeft binnen een bedrijf, dan heeft smart grids dit waarschijnlijk ook. Factoren suggereren dus dat deelthema's binnen een factor, tegelijk binnen bedrijven aanwezig zijn. De deelthema's hebben waarschijnlijk dusdanig dezelfde overeenkomsten dat bedrijven zich op deze deelthema's kunnen richten. De deelthema's zijn dus vergelijkbaar met een productprofiel van een bedrijf en geven een vorm van relatedness aan.

- Bespreking van de analyse

In tabel 6.1.5 staan de resultaten van de factoranalyse. Er zijn 6 factoren onderscheiden. Dit is gedaan met de opties principal component (extractie) en varimax (rotatie). Hiernaast is ook met andere opties getest, zoals maximum likelihood (extraction). Als eerste is met direct oblimin (rotation) gewerkt omdat werd aangenomen dat factoren zelf ook zouden correleren. Toen dit niet het geval bleek te zijn is doorgegaan met de varimax (rotation) optie. Duidelijk moet zijn dat met de verschillende opties steeds dezelfde factoren worden onderscheiden. In de screeplot (*bijlage 9*, figuur 1) zijn de potentiële factoren te zien. Normaal gesproken worden factoren gekozen met een 'eigenvalue' hoger dan 1. In dit geval is één factor (van het overgebleven deelthema 'mobiliteit') extra gekozen. Het deelthema mobiliteit is dus redelijk autonoom. De factor heeft een 'eigenvalue' net onder de 1. Door deze factor toe te voegen wordt elk deelthema vertegenwoordigd in een factor. De test heeft een KMO waarde van ,611 (boven .5 is voldoende) en is significant (zie *bijlage 9*, tabel 6). Dit betekent dat er een significante correlatie is tussen de variabelen en dat er dus factoren zijn. Samen verklaren de zes factoren een variantie van zo'n 63% (zie *bijlage 9*, tabel 7). De eerste factor heeft de grootste verklarende waarde. Ook per deelthema is te zien welk percentage van de variantie wordt verklaard (zie *bijlage 9*, tabel 8).

Er zijn in totaal zes factoren onderscheiden (zie tabel 6.1.5). Als uitgangspunt is genomen dat de waarden in tabel 6.1.5 boven de 0.300 moeten zijn om als deelthema mee te doen aan de factor. In deze tabel zijn dit de dikgedrukte getallen. Een getal van 1,000 is de hoogste mogelijke waarde, dit betekent maximale correlatie. De factorlading van de factor mobiliteit is het hoogste. Dit is logisch want het bijhorende deelthema correleert alleen met zichzelf. De overige factorladingen zijn ook steeds zeer hoog. Dit betekent dat deelthema's binnen deze factoren dus veel met elkaar correleren en dus veel overlap hebben, een indicator voor relatedness. Er is één deelthema dat in twee factoren is geplaatst, dit is het deelthema 'zon'.

Tabel 6.1.5: Deelthema's per factor (= score groter dan 0,300)

Extractie methode = Principal Component Analysis \ Rotatie methode = Varimax with Kaiser Normalization

Deelthema	Factoren en ladingen					
	1: Zon en netwerken	2: De gebouwde omgeving	3: Offshore: Wind en water	4: Natuurgebruik	5: Installaties en leidingen	6: Mobiliteit
Zon	,528	,412	,000	-,188	-,075	-,150
Wind	,162	-,210	,695	-,087	,115	-,026
Blue	,055	,215	,673	,104	-,063	,010
Bio	,033	,130	,255	,706	,059	-,096
Geothermie	,109	,121	-,212	,018	,779	-,095
Energieopslag	,777	,018	,116	-,003	,038	,062
Smart Grids	,764	-,001	,073	,170	,038	,038
Energieneutraal bouwen	,087	,746	-,156	-,100	,012	-,010
Circulaire Economie	,050	-,096	-,192	,796	-,028	,066
Mobiliteit	,042	,026	-,012	-,023	,000	,974
Industrie	,000	,647	,249	,206	,092	,072
Olie & Gas	-,067	-,049	,296	,013	,717	,103

- *Typering van de factoren*

Over het algemeen passen de deelthema's binnen de factoren goed bij elkaar en zijn de factoren dus goed te typeren. De eerste factor (zon en netwerken) is in bedrijven te typeren als bedrijven die een bijdrage leveren aan het opslaan van elektriciteit en het slim koppelen van netwerken. Zonne-energie is een energiebron die, naast in zonneparken, decentraal (zonnepanelen op daken) wordt opgewekt. Dit werd in de inleiding (*hoofdstuk 1*) genoemd. Dit past goed bij slimme netwerken. Een uitdaging is namelijk om een steeds decentraler energie aanbod slim te distribueren over de vraag naar energie (Ministerie van Economische Zaken (EZ), 2016₁). Dit is de meest innovatieve factor want om deze uitdaging aan te gaan zijn veel vernieuwingen vereist in het huidige energiesysteem. Van alle factoren verklaard deze factor tevens het grootste deel van de variantie.

De tweede factor (gebouwde omgeving) is te typeren als energie besparing in de gebouwde omgeving. In deze factoren zullen veelal installatiebedrijven (in de dataset zitten namelijk veel installatiebedrijven) zitten die zonnepanelen op daken installeren. Zonne-energie kan weer gebruikt worden voor elektriciteit en voor het verwarmen van water waardoor huizen op termijn energie neutraal worden. Ook industriële restwarmte is in huizen te her te gebruiken waardoor energie gebruik verder wordt bespaard (Energieverdieners, 2018).

De derde factor (offshore: wind en blue) bestaat uit twee deelthema's van energieopwekking. De factor typeert zich als een factor die speciale eisen stelt aan de ruimte. Getijdenenergie opwekking en wind opwekking zijn alleen mogelijk op plekken waar stroming van lucht of water is. Dit is offshore, langs de kust of een stuk verderop op zee. Brandstof op basis van waterstof, een andere vorm van 'blue' past niet goed bij de factor. Naast bedrijven die de energievormen blue en wind opwekken, zullen veel dienstverlenende bedrijven, zoals scheepsvaartbedrijven, in deze factor actief zijn. De vierde factor (natuurgebruik) bestaat uit de deelthema's bio en circulair. Biomassa en biologische brandstoffen komen allemaal uit de natuur en kunnen als een vorm van 'hergebruik' bestempeld worden. Niet zozeer in het creëren van nieuwe producten. Eerder als het creëren van nieuwe energie. Het recyclen (of hergebruiken) van GFT afval is een voorbeeld van een bio product dat in de circulaire economie wordt gebruikt. GFT kan ook worden gebruikt als biomassa voor energieproductie. Dit is een andere vorm van hergebruik.

De vijfde factor (installaties en leidingen) bestaat uit de deelthema's 'olie en gas' en geothermie. Als typering moet gedacht worden aan grote bedrijven die overeenkomstige karakters hebben. In 'olie en gas' worden grondstoffen vervoerd door een systeem van leidingen, in geothermische installaties gebeurt hetzelfde met water dat verhit wordt door aardwarmte. Bij beide deelthema's gebeurt dit ondergronds.

De zesde en laatste factor is die van op zich staande deelthema mobiliteit en wordt daarom niet getypeerd. De factor heeft de laagst verklarende waarde van bovengenoemde factoren.

In de factoren zit veel overlap en verwantschap (relatedness) tussen de deelthema's. Om naar andere variabelen te zoeken die meer informatie kunnen geven over de factoren is een clusteranalyse uitgevoerd. Het doel hiervan is om bedrijven in clusters in te delen, waarin de factoren goed tot hun recht komen.

- *Clusteranalyse*

Er zijn in eerste instantie meerdere clusteranalyses uitgevoerd op basis van de 6 factorladingen (voor elke case zijn voor elke factor 6 waarden ingevuld na het uitvoeren van de factoranalyse). De clusteranalyse is erop ingesteld de verschillen tussen deze factoren zo groot mogelijk te maken. Het verschil tussen factoren zo groot mogelijk krijgen was één van de twee eisen van een goede clusteranalyse. De tweede eis was het verkrijgen van een bepaald aantal clusters die hierop aansluiten.

Met de clusteranalyse (method = Ward's method, interval = Chebychev) zijn de hoogste gemiddelden van de factorladingen verkregen. Met andere instellingen bij de clusteranalyses zijn vergelijkbare uitkomsten verkregen. Een uitkomst met zes clusters was met elke methode het meest verklarend, gebaseerd op de gestelde eisen. Er is echter steeds één verschil. Of elk cluster beschrijft één factor. De gemiddelde waarden van deze factorladingen zijn in dit geval laag. Of, en hier is voor gekozen, elk cluster beschrijft één factor, en één cluster beschrijft twee factoren. Hierdoor blijft één groot cluster over waarin geen enkele factor duidelijk naar buiten komt. De gemiddelde factorladingen zijn in dit geval hoog (voor de eerste vijf clusters). De clusters beschrijven hierdoor de (meeste) factoren dus goed. Als in dit geval voor zeven clusters zou zijn gekozen wordt het grote cluster opgedeeld in twee ongedifferentieerde profielen, dit levert geen extra informatie op.

Tabel 6.1.6: Het beschrijven van factoren in clusters

Omschrijving	Clusters					
	1. Zon en netwerken	2. De gebouwde omgeving	3. Offshore: Wind en water + Installaties en leidingen	4. Natuur- gebruik	5. Mobiliteit	6. Onduidelijk profiel
	<i>Gem.</i>	<i>Gem.</i>	<i>Gem.</i>	<i>Gem.</i>	<i>Gem.</i>	<i>Gem.</i>
Factor 1	2,80	-,39	-,28	,26	-,08	-,14
Factor 2	,11	1,58	-,36	,06	-,03	-,25
Factor 3	,12	-,07	1,80	-,28	-,09	-,17
Factor 4	-,33	-,19	-,28	3,24	-,28	-,11
Factor 5	-,01	-,14	1,79	-,04	-,18	-,16
Factor 6	-,20	-,13	,07	-,05	3,20	-,22
Oprichtingsjaar	2003 ¼	2001 ¼	1999 ¼	1999 ¼	1998 ¼	1999 ¼
FTE	28,39	17,03	52,47	49,52	30,59	20,25
	%	%	%	%	%	%
Hoog stedelijk	39,3	16,1	15,8	17,3	20,0	20,9
Middelmatig stedelijk	23,9	26,8	28,1	28,2	25,1	22,1
Dorpen en platteland	36,8	57,1	56,1	54,5	54,9	57
Geen topsector	55,9	69,6	53,4	61,7	57,5	67,0
Agro & Food	-	3,0	-	7,5	0,8	3,4
Chemie	0,8	-	0,6	5,6	-	1,6
Creatieve Industrie	3,4	4,1	1,8	1,9	2,4	6,1
Energie	8,0	0,7	6,1	1,9	-	1,0
HTSM	33,1	21,5	20,2	18,7	22,0	16,1
Life Sciences & Health	-	-	-	0,9	-	0,5
Logistiek	-	0,7	11,0	0,9	16,5	2,8
Tuinbouw en uitgangsmaterialen	-	0,4	-	0,9	-	0,4
Water	-	-	6,7	-	0,8	1,2
	<i>Aantal</i>	<i>Aantal</i>	<i>Aantal</i>	<i>Aantal</i>	<i>Aantal</i>	<i>Aantal</i>
Bedrijven	130	280	178	110	135	1574

In tabel 6.1.6 staan de clusters en bijhorende uitkomsten van een aantal variabelen genoteerd. De clusters zijn, behalve cluster zes, genoemd naar de factoren. Cluster drie is een combinatie van twee factoren. De gemiddelde factorladingen zijn per cluster weergegeven. De dikgedrukte cijfers corresponderen met de factoren die het cluster typeren. Vervolgens staan er in de tabel een aantal beschrijvende variabelen. Deze variabelen zijn oprichtingsjaar, werknemers (FTE), mate van stedelijkheid en topsector*¹. Gemiddeld hebben een bedrijven in dataset(2407) 23,97 werknemers. Het gemiddelde oprichtingsjaar is 2000. Een aantal zaken uit de tabel zullen besproken worden. Het eerste wat opgemerkt moet worden is het aantal cases per cluster. Het grootste cluster (onduidelijk profiel) heeft 1574 cases. De overige clusters hebben 100 tot 200 cases. Verreweg de meeste bedrijven hebben dus een dermate lage factorlading dat ze niet in een cluster, dat betrekking heeft op een van deze factoren, zijn geplaatst. Dit komt deels door het feit dat factoren niet de gehele variantie verklaren. Een deel van de variantie en bijhorende bedrijven krijgt hierdoor een lage factorlading. Daarbij zijn er bedrijven die scoren op alle deelthema's tegelijk waardoor ze ook een lage factorlading krijgen en vervolgens in het grootste cluster zijn geplaatst. Op basis van de beschrijvende variabelen zijn opvallende cijfers zichtbaar (zie de cursief gedrukte getallen de tabel 6.1.6). Het cluster 'zon en netwerken' werd, als factor, getypeerd als innovatief. Innovatieve bedrijven zitten vestigen volgens de besproken theorie (zie *hoofdstuk 3*) voornamelijk in stedelijke gebieden waar veel interacties kunnen plaatsvinden. In tabel 6.1.6 is dit goed terug te zien. In het eerste cluster zit namelijk, als enige cluster, meer dan de helft van de bedrijven in stedelijke gebieden. Daarnaast zijn dit relatief de jongste bedrijven vergeleken met de andere clusters. Verder heeft het cluster bovengemiddeld veel bedrijven in de HTSM topsector in vergelijking met de andere clusters. Dit past goed bij de complexe technieken die in slimme energiesystemen gebruikt worden. Het cluster 'gebouwde omgeving' valt op door de relatief kleine bedrijven, dit zouden de installatiebedrijven kunnen zijn. Het cluster met twee factoren is lastig te bespreken. Dit cluster bestaat uit de factoren 'offshore: wind en water' en 'installaties en leidingen'. De typering van deze factoren sluit niet goed op elkaar aan. De gemiddelde factorladingen zijn in dit cluster wat lager, dit betekent dat er in dit cluster wat meer lage factorladingen zijn. Bedrijven in het cluster zijn ten opzichte van de gemiddelde bedrijfsgrootte groot (FTE=52,47). Het vierde cluster 'natuurgebruik' heeft relatief het laagste aandeel in HTSM maar zit als enige cluster relatief veel in de Agro & food en in de Chemie. dit komt goed overeen met de typering van de bijhorende factor. Chemische processen zijn bijvoorbeeld nodig voor de productie van biobrandstoffen. Bedrijven in het cluster zijn ten opzichte van de gemiddelde bedrijfsgrootte groot (FTE=49,52). Dit zou kunnen komen door grote afval bedrijven die in het cluster aanwezig zijn. Het vijfde cluster 'mobiliteit' is relatief het oudste. De logistieke topsector is logischerwijs ten opzichte van de andere clusters groot met 16,5%. Het laatste cluster 'onduidelijk profiel' heeft een beduidend hoog percentage (67%) bedrijven dat in geen enkele topsector zit. Dit percentage is hoger dan het percentage (61,2%) van alle bedrijven samen (zie tabel 6.1.3). Dit betekent dat bedrijven, binnen clusters van de factorladingen, beter bij de topsectoren indeling past dan de bedrijven met lage factorladingen. Een verklaring hiervoor is onbekend.

*¹ Een aantal van deze variabelen behoeft enige uitleg. 1) Er zijn in de dataset meerdere variabelen voor werknemers. Er is een verschil tussen fulltime en parttime. Ook is er verschil tussen de bron van de variabelen, namelijk Innovatiespotter en LISA. In *bijlage 9* (tabellen 9 en 10) is het verschil te zien tussen het aantal werknemers op basis van LISA en het aantal werknemers op basis van Innovatiespotter. Bijna alle FTE data van LISA zit ook in de Innovatiespotter. In de t-toets van tabel 11 (*bijlage 9*) zijn deze aantallen met elkaar vergeleken en blijkt dat ze significant overeenkomen. Om de clusteranalyse met zoveel mogelijk cases uit te kunnen voeren zou voor de FTE werknemersaantallen van Innovatiespotter gekozen moeten worden. Echter in de data ontbreken van deze bron een aantal grote bedrijven en hebben veel cases een waarde van 0 werknemers. Hierdoor is voor FTE data van LISA gekozen. Deze cijfers staan in de tabel. 2) In *bijlage 9* (tabel 12) zijn statistieken over het oprichtingsjaar opgenomen. 3) In de omgevingskarakteristieken (hoofdstuk 5.3, blz. 43) staat beschreven welke gemeenten tot 'hoog stedelijk', 'middelmatig stedelijk' en 'dorpen en platteland' worden gerekend.

6.2 Ruimtelijke analyses

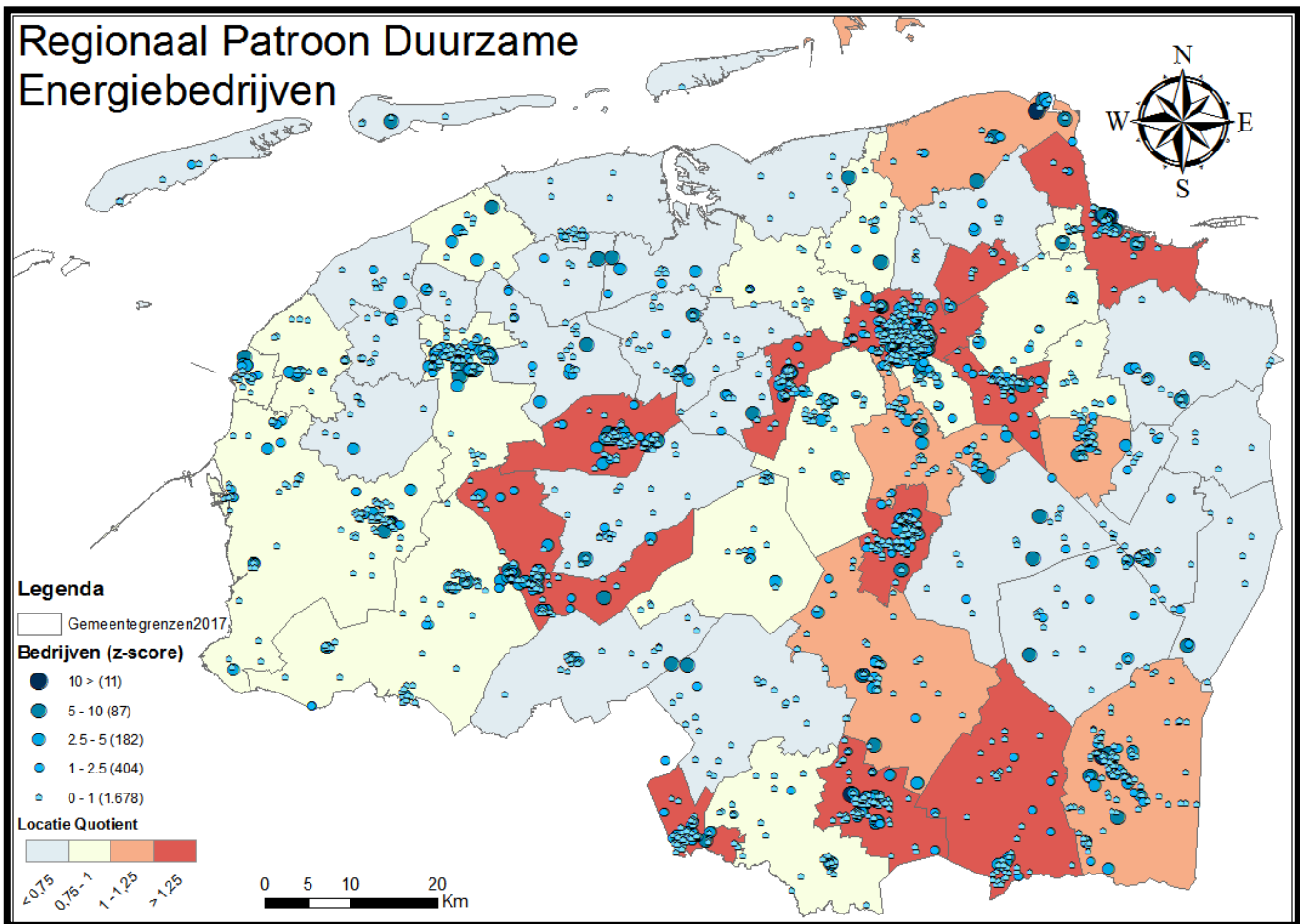
Na een vergelijking tussen de traditionele- en de web-based methode en analyses over de deelthema's wordt in deze paragraaf de ruimtelijke spreiding in kaart gebracht en worden de omgevingskarakteristieken (*hoofdstuk 3 & 5*) besproken.

6.2.1 Het ruimtelijk patroon van bedrijven uit de energietransitie

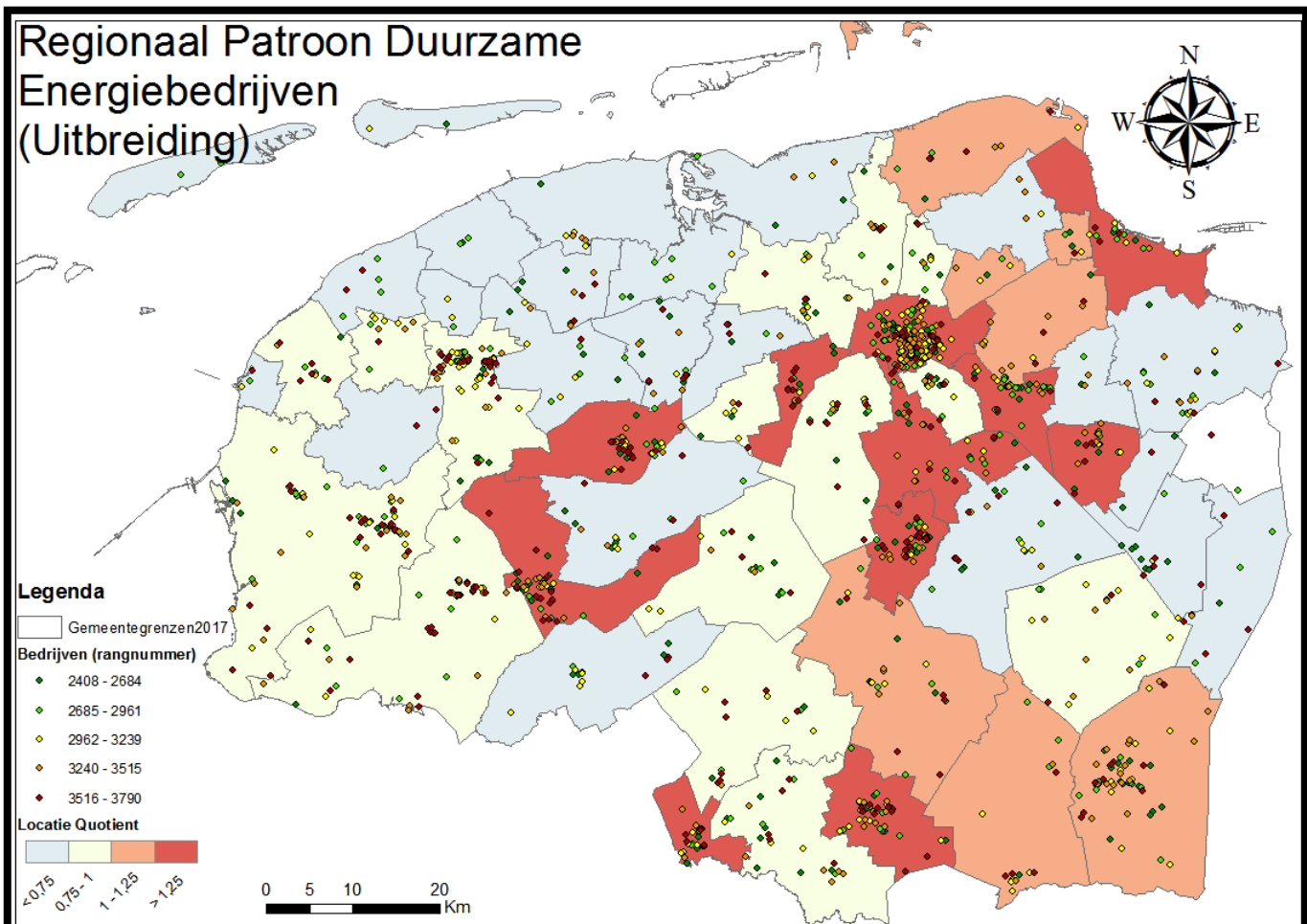
In figuur 6.2.1 is een kaart met het regionale patroon van bedrijven uit dataset(2407) weergegeven. In deze kaart is voor elk bedrijf een stip weergegeven. Een grotere stip geeft aan dat het desbetreffende bedrijf een hogere relevantiescore heeft. Dit is met de z-score gedaan (*hoofdstuk 5*). Een z-score van 10 geeft bijvoorbeeld aan dat het bijhorende bedrijf een relevantiescore van 10 standaarddeviaties boven de gemiddelde relevantiescore heeft (op basis van de initiële 11645 bedrijven). In figuur 6.2.2 is een kaart met het regionale patroon van bedrijven uit uitbreidingsset(1383) weergegeven. De 1383 stippen in figuur 6.1.2 zitten allemaal net onder de gemiddelde relevantiescore (op basis van de initiële 11645 bedrijven). Bedrijven zijn in deze kaart in 5 categorieën ingedeeld op basis van hun plek in de bedrijvenlijst. Des te hoger het getal, des te lager de relevantiescore. De onderliggende choropleet in beide figuren weergeeft de locatie quotiënt in de bijhorende gemeenten. De locatie quotiënt is gemaakt aan de hand van de duurzame energiebedrijven in vergelijking met alle omliggende bedrijven in Noord-Nederland (de bijhorende formule staat in *bijlage 8*). Dit is gedaan in vergelijking met dataset specifieke bedrijfsaantallen (2407 & 1383 bedrijven). Er zitten kleine verschillen tussen de locatie quotiënt uitkomsten van beide datasets. In de oranje en rode vlakken (gemeenten) in de figuur is de duurzame energiesector oververtegenwoordigd. In de blauwe en gele vlakken (gemeenten) is de duurzame energiesector ondervertegenwoordigd.

Wat duidelijk zichtbaar is aan deze kaarten is dat bedrijven in de duurzame energiesector, zoals verwacht, voornamelijk bij elkaar zijn gevestigd in een aantal plaatsen. Hoge z-scores clusteren zich ook niet specifiek in één gebied. Bedrijven met hoge relevantiescores zijn net zo verdeeld als bedrijven met lage relevantiescores. Ten opzichte van dataset(2407) zitten er in uitbreidingsset(1383) qua spreiding gebied weinig verschillen. Bedrijven zijn ongeveer gelijk verdeeld over de ruimte. Dit betekent dat bedrijven, die steeds minder goed bij de energietransitie passen, een min of meer gelijk regionaal patroon hebben. Een eerste logische verklaring voor het voorkomen van hoge concentraties bedrijven rond een aantal plaatsen, is het hoge aantal inwoners in die plaatsen. Dit is de reden dat de locatie quotiënt is gemaakt voor de gemeenten. Een complete lijst met aantal bedrijven per gemeente voor dataset(2407) en uitbreidingsset(3790) is weergegeven in *bijlage 10*.

Clusters (op basis van de choropleet) vormen zich voornamelijk rond de stedelijke gebieden. In de rood weergegeven gemeenten liggen de plaatsen Groningen, Emmen, Assen, Drachten, Heerenveen en Delfzijl. In plaatsen zoals Sneek en Leeuwarden zitten een aantal bedrijven bij elkaar, maar zit op basis van de locatie quotiënt geen cluster. Op basis van figuren 6.2.1 en 6.2.2 is het ruimtelijk patroon van duurzame energiebedrijven nu bekend. Bedrijven vestigen zich grotendeels in kernen. Hierbij huisvesten grotere plaatsen meer bedrijven, met als grootste plaats Groningen. Dit is in lijn met de theorie. Ook oververtegenwoordiging (clustering) van bedrijven, op basis van de locatie quotiënt, bevindt zich in de grotere plaatsen (met Leeuwarden als uitzondering). Daarnaast zijn duurzame energiebedrijven in de gemeenten Delfzijl en Eemsmond oververtegenwoordigd. In deze gemeenten zijn grote elektriciteitscentrales gevestigd (E&E Advies, 2015). In paragraaf 6.2.2 wordt ingegaan op de verschillende deelthema's en hun ruimtelijk patroon. Zo kan een completer beeld worden gegeven van de duurzame energiesector. Een andere reden hiervoor is dat, zoals hierboven genoemd, bedrijven die steeds minder goed bij de energietransitie passen, een min of meer gelijk regionaal patroon hebben. Over deelthema's kan in dit opzicht meer gezegd worden over bedrijven in de energietransitie.



Het regionaal patroon energiebedrijven. Boven: figuur 6.2.1 : dataset(2407). Onder: figuur 6.2.2: uitbreidingsset(1383).



6.2.2 *Het ruimtelijk patroon van bedrijven per deelthema.*

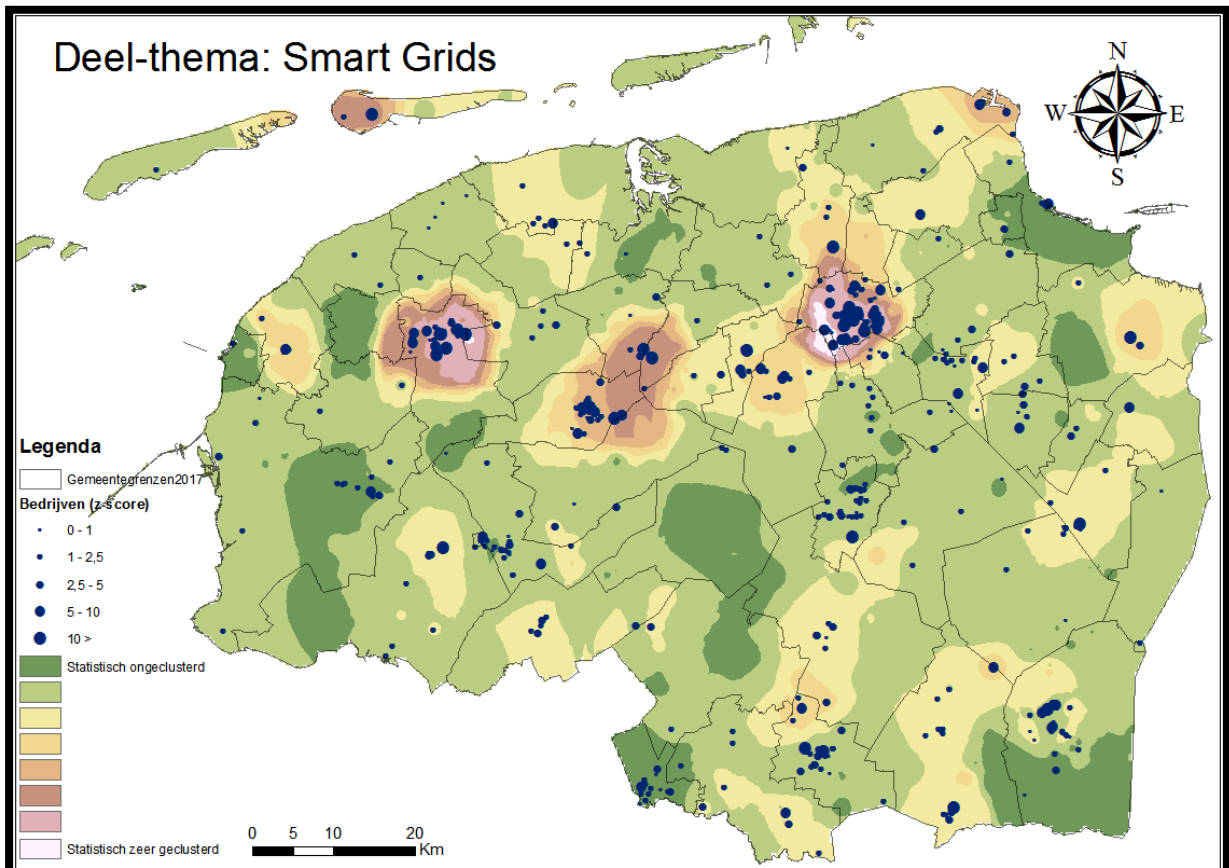
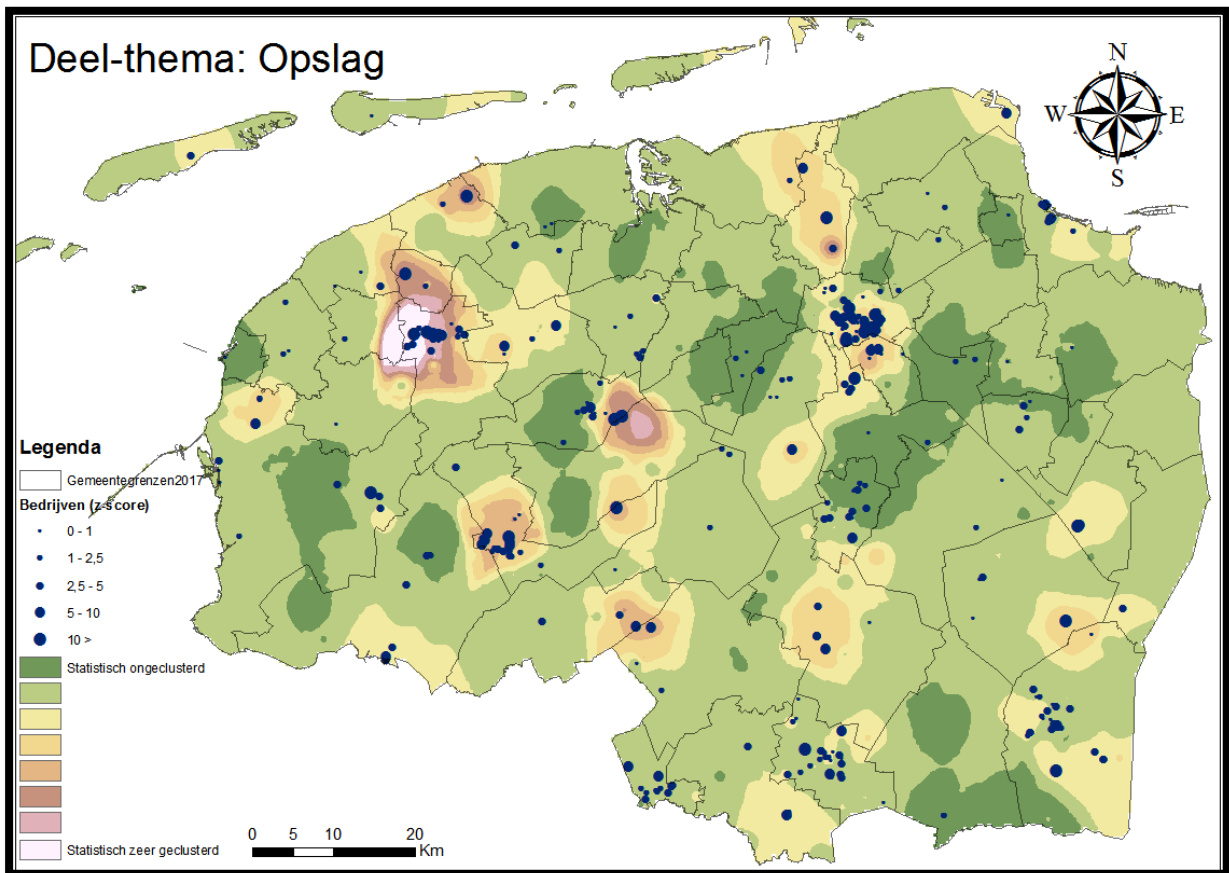
In dit gedeelte wordt verder ingezoomd op het ruimtelijk patroon van de duurzame energiesector in Noord-Nederland. Dit wordt per deelthema bekeken. Omdat verschillende bedrijven (op verschillende locaties) verschillende relevantiescores (op de deelthema's) hebben, is de verwachting dat deelthema's ruimtelijk een andere uitwerking hebben. Een duidelijk beeld van deelthema's is voor deze thesis meer waardevol dan een beeld van de factoren. In factorkaarten waren de deelthema's zelf niet zichtbaar geworden. Bovendien verklaren de factoren maar een deel van de variantie. In de deelthema kaarten ontbreekt deze variantie niet. Toch worden aan de hand van de factoren (uit paragraaf 6.1.3) de deelthema's vergeleken. Een hoge relevantiescore op deelthema x van een bedrijf binnen factor a resulteert (vaak) in een hoge relevantiescore op deelthema y van een bedrijf binnen factor a. Door de deelthema's per factor te vergelijken is te zien of overeenkomende hoge relevantiescores ook ruimtelijk te onderscheiden zijn. In totaal zijn 12 kaartjes gemaakt op basis van de 12 deelthema's (olie & gas is hierin meegenomen).

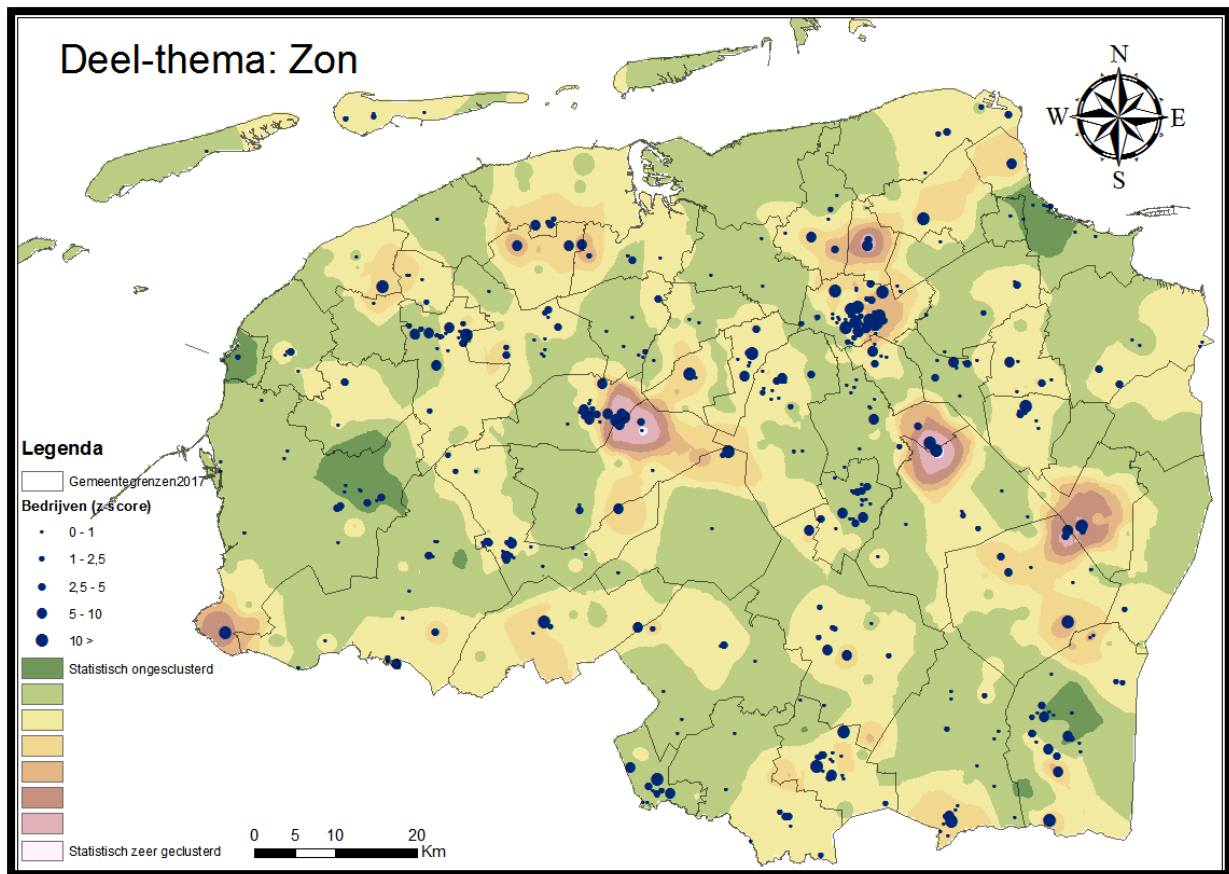
Om de resultaten te kunnen bespreken en te vergelijken, wordt eerst uitgelegd wat de kaartjes weergeven. De kaartjes zijn grotendeels vergelijkbaar en bestaan uit twee informatieve lagen. De eerste laag is een laag met punten, dit zijn de locaties van bedrijven die bovengemiddeld scoren op een deelthema. Een opsomming van het aantal punten per deelthema is in tabel 6.1.5 gegeven. De grootte van een punt geeft de z-score (een spreidingsmaat van de relevantiescore) aan. Een voorbeeld: categorie '2,5 - 5' zegt hoeveel standaarddeviaties de relevantiescore van het gemiddelde af zit. De verhouding tussen bedrijven is hiermee hetzelfde als met de relevantiescore. Per thema zijn relevantiescores lager dan het gemiddelde (kleiner dan $z=0$) niet meegenomen. De grootte van de punten zijn tussen de kaarten niet vergelijkbaar. De z-score is namelijk op basis van de deelthema's (lees: variabelen) afzonderlijk gemaakt. Deze scores zijn niet met elkaar verbonden. In sommige deelthema's is een z-score van 10 bijvoorbeeld het hoogste, in andere deelthema's een z-score van 40. In de kaarten is niet alleen het ruimtelijk patroon per deelthema zichtbaar.

De onderliggende choropleet in de kaarten laat de mate van specialisatie in een gebied zien. Er zijn gebieden die statistisch hoger scoren op basis van relevantiescores dan andere gebieden. Met een hot-spot analyse wordt per deelthema berekend hoe dicht bedrijven met hoge relevantiescores op één deelthema bij elkaar zitten, in vergelijking met de rest van alle energiebedrijven (de lagere relevantiescores). Hoe meer hoge relevantiescores op één deelthema bij elkaar zitten zonder dat er hoge relevantiescores van andere deelthema's in de omgeving zitten, hoe hoger de specialisatiescore van dat deelthema voor de omgeving. Dit kan op de volgende manieren geïnterpreteerd worden. Een hoge score betekent dat een gebied gespecialiseerd is op een deelthema. Als er dus, in een gebied, weinig bedrijven rondom een klein aantal bedrijven met hoge relevantiescores zijn, krijgt dat gebied een hoge score voor het deelthema. Het gebied is dan statistisch geclusterd. Echter, af en toe zien we hoge gebiedsscores rondom één enkel bedrijf. Hier moet geconcludeerd worden dat dit niet per se gebieden zijn die zo zeer bezig zijn met een deelthema. Enkel dat ene bedrijf maakt dit gebied zo statistisch geclusterd. Als er veel meer andere bedrijven om een paar hoge relevantiescores zijn, dan krijgt het gebiedje een lagere score voor dat thema. De stad Groningen heeft veel bedrijven op veel deelthema's, met hoge en lage relevantiescores. Statistisch scoort het hierdoor nooit zo heel erg hoog, juist omdat er zo veel hoge scores van alle deelthema's zijn. De stad Groningen is dus erg divers. Om de onderliggende choropleet te begrijpen moet dus zowel naar de kleur van het gebied gekeken worden, als naar het aantal bedrijven dat in dat gebied ligt. Alleen zo kan er iets zinnigs worden gezegd over de mate van specialisatie van deelthema's.

Met de complete dataset(3790) zouden ongeveer dezelfde resultaten worden weergegeven in de choropleet als met de gemaakte kaarten. Dit is namelijk vooral op hoge relevanties berekend. Daarnaast hebben we gezien dat het aantal false positives drastisch toeneemt na dataset(2407). Hieronder worden de opvallendste kaarten besproken. In *bijlage 9* staan de overige kaarten.

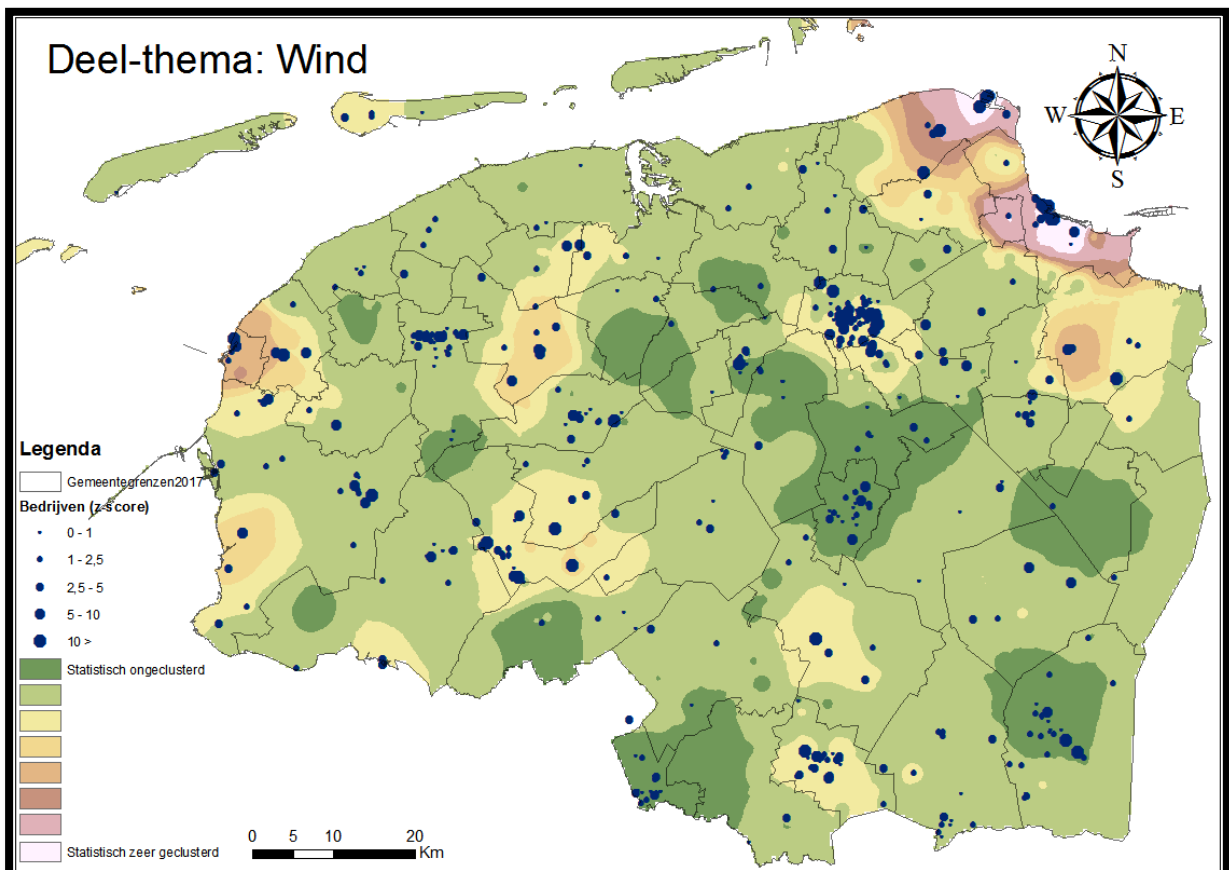
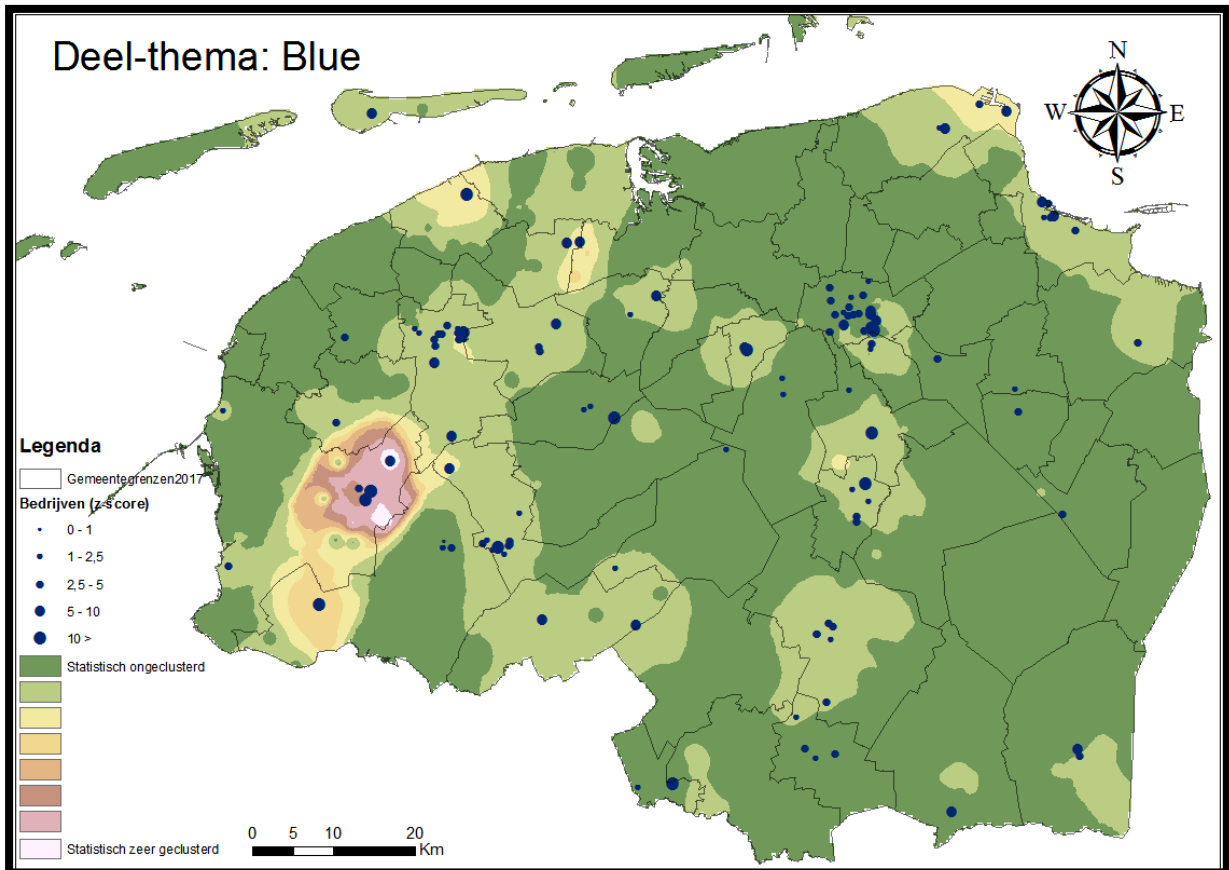
Factor 1: Deelthema's: 'energieopslag', 'smart grids' & 'zon'.





De eerste drie kaarten (van factor 'zon en netwerken') laten grote overlap zien in zowel de verspreiding van de bedrijven over het landschap, als in de mate van specialisatie (clustering). Met het ruimtelijk patroon van de deelthema's bevestigen de deelthema's de factor indeling. Voornamelijk de deelthema's opslag en smart grids vertonen deze overlap. Er is in beide gevallen een groep bedrijven rond Leeuwarden, dat hoog scoort op clustering. Dit wil zeggen dat er relatief weinig bedrijven met lage relevantiescores (d.w.z. actief in andere deelthema's) op deze deelthema's om deze groep bedrijven heen zit. Verder hebben deze deelthema's hoge cluster scores in twee andere stedelijke gebieden, Drachten en Groningen. Dit zijn de enige deelthema's die zich zo specifiek statistisch in stedelijk gebied clusteren. Dit bevestigt voorgaande wat betreft de locatie van de innovatieve bedrijven binnen de factor nog eens. Het deelthema 'zon' clustert zich wat minder (statistisch) in deze plaatsen, maar verspreidt zich wat meer over de kaart. In Stavoren (links onder in de kaart) is een voorbeeld te zien van een specialistisch gebied, verkregen door een enkel bedrijf. Dit maakt nog eens duidelijk dat zowel naar aantal bedrijven, als naar kleur van de onderliggende choropleet, moet worden gekeken. De kaarten van factor 'offshore: wind en water' geven ruimtelijk geen bevestiging dat ze samen in een factor zijn ingedeeld. De ruimtelijke spreiding van de statistische clusters hoeft echter niet hetzelfde te zijn voor de deelthema's binnen een factor. Het deelthema 'blue' heeft weinig punten (zoals genoemd in tabel 4.1.5). In de Noord Nederland wordt relatief weinig met dit deelthema gedaan. 'Blue' specialiseert zich in Sneek (linksonder in de kaart), ook al zijn er maar een klein aantal bedrijven die deze statistische clustering bepalen. Ook rond Groningen en Leeuwarden (de locatie van de Watercampus) zitten een aantal 'blue bedrijven'. 'Wind' heeft een groot aantal punten en clustert zich, langs de kust, in de gemeenten Eemshaven en Delfzijl. Tussen alle deelthema's zijn ruimtelijk verschillen zichtbaar. Tabel 13 (in bijlage 9) verduidelijkt dit met relevantiescores per gemeente. Het (controle) deelthema Olie & Gas clustert zich statistisch in Delfzijl en Emmen, de plekken waar energiecentrales staan.

Factor 3: Deelthema's 'Blue' en 'Wind'



6.2.3 Het toetsen van de omgevingskarakteristieken

In deze sub paragraaf worden de resultaten van de regressieanalyses besproken. De regressieanalyses zijn op gemeente niveau uitgevoerd, zodat omgevingsfactoren kunnen worden getoetst. De variabelen van de omgevingsfactoren staan beschreven in *bijlage 8*. Deze variabelen zijn gebaseerd op de omgevingskarakteristieken uit het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*) en de meetbare omgevingsfactoren die daarbij passen uit de voorbereiding op de analyses (*hoofdstuk 5*). De regressieanalyses van tabel 6.2.1 zijn op basis van de afhankelijke variabele 'locatie quotiënt' per gemeente uitgevoerd (zie *bijlage 8* voor een beschrijving). De regressieanalyses van tabel 6.2.2 zijn op basis van het aantal bedrijven per gemeente uitgevoerd. De omgevingsfactoren die significant zijn, staan dikgedrukt in de tabellen. Dit zijn verklarende factoren. De nulhypoteses (er is geen verband tussen de afhankelijke- en onafhankelijke variabele) hierbij worden verworpen.

Vier van de vijf onafhankelijke variabelen van dataset(2407) (tabel 6.2.1) zijn niet significant. Twee van deze variabelen hebben betrekking op de bereikbaarheid van bedrijven. Deze variabelen zijn in geen enkel model (ook niet in tabel 6.2.2) significant. Het is mogelijk dat bereikbaarheid van weinig belang is voor duurzame energiebedrijven. Dit zou kunnen omdat infrastructuur in elke gemeente al voldoende aanwezig is. Ook het percentage hoogopgeleiden en het hebben van onderwijs zijn niet significant en verklaren de locatie quotiënt van gemeenten dus niet. Dit betekent niet dat bedrijven uit de energietransitie geen hoogopgeleide mensen in dienst hebben. Er zijn simpelweg in elke gemeente genoeg hoogopgeleiden om dit type posities in te vullen. Toch verklaard het model 29,9% van de variantie (R Square). Dit komt grotendeels door het percentage hoge stedelijkheid (significantie = ,025). Dit was in de figuren 6.2.1 en 6.2.2 al te zien. Gemeenten, met een oververtegenwoordiging aan duurzame energie bedrijven, zijn meestal dichtbevolkte plaatsen. Voor elk procent dat de hoge stedelijkheid variabele toeneemt wordt de locatie quotiënt voor de desbetreffende gemeente 0,008 hoger. Dit lijkt weinig, maar de waarden van de locatie quotiënt liggen dicht bij elkaar en dicht bij het getal 1. Het is daarom beter om over de standaarddeviatie te praten. Deze waarde wordt per procent hoge stedelijkheid verhoogd met meer dan één derde (,360).

Tabel 6.2.1: De regressieanalyses van de locatie quotiënt

Afhankelijke variabele: Locatie Quotiënt							
Onafhankelijke variabelen	Statistieken	Dataset(2407)	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Percentage hoogopgeleiden	Significantie	,681	,015	,630	,450	,817	,039
	Unstand. B	,003	,036	,007	-,020	-,006	,037
	Stand. Beta	,051	,306	,068	-,097	-,034	,287
Onderwijsinstelling (dummy)	Significantie	,357	,076	,954	,001	,745	,622
	Stand. Beta	,140	,287	-,011	,594	,061	,087
Percentage hoge stedelijkheid	Significantie	,025	,250	,121	,084	,435	,362
	Unstand. B	,008	,009	,013	-,025	,012	,009
	Stand. Beta	,360	,197	,306	-,313	,158	,173
Afstand rijks- of provinciale weg	Significantie	,953	,144	,124	,589	,159	,166
	Unstand. B	-,001	-,033	-,036	,022	-,060	-,038
	Stand. Beta	-,010	-,230	-,278	,088	-,263	-,242
Afstand treinstation	Significantie	,323	,396	,518	,084	,066	,494
	Unstand. B	-,008	,013	,010	-,050	,056	,013
	Stand. Beta	-,165	,137	,119	-,295	,356	,122
	R Square	,299	,347	,144	,282	,083	,192

In tabellen 14 en 15 (*bijlage 9*) is de locatie quotiënt van de complete dataset(3790) als afhankelijke variabele genomen. Ook hier is percentage hoge stedelijkheid de enige significante onafhankelijke variabele. Het model verklaard 35,2%, zo'n 5% meer dan het hierboven besproken model (dataset(2407)). Van uitbreidingsset(1383) zitten dus relatief meer bedrijven in hoge stedelijke gebieden dan van dataset(2407).

Binnen de clusters 1 en 3 (Zon en netwerken & Offshore: wind en water + Installaties en leidingen) zijn twee variabelen significant bevonden. Het model van cluster 1, in de vorige paragrafen bestempeld als innovatief, verklaard de meeste variantie (34,7%) van de modellen uit tabel 6.2.1. Het percentage hoogopgeleiden is de enige significante variabele. Als het percentage hoogopgeleiden met 1% toeneemt in een gemeente, neemt de locatie quotiënt met 0,036 toe. Dit is een grote hoeveelheid gezien de locatie quotiënt per gemeente (zie de tabel van *bijlage 10*). Een hoge opleiding is een bepalende factor van de mate van human capital (*hoofdstuk 3*). Human capital speelt weer een rol voor het innovatiepotentieel. Dit resultaat bevestigt het innovatieve 'cluster 1'. De variabele hoge stedelijkheid is niet significant bevonden. Hier is een verklaring voor. Een aantal gemeenten, met lage stedelijkheid, heeft naar verhouding veel bedrijven in cluster 1. Winsum heeft bijvoorbeeld slechts 2 bedrijven, maar heeft de 3^e hoogste locatie quotiënt (2.01). Cluster 3 heeft een significante variabele voor 'onderwijsinstelling'. Dit is lastig te verklaren op basis van de typering van het, uit twee factoren, opgebouwde cluster. Het cluster bestaat uit veel bedrijven van het deelthema 'wind'. Deze bedrijven zijn voor een significant groot deel gevestigd in de gemeente Delfzijl. Hier zit tevens een onderwijsinstelling.

In tabel 6.2.2 staan de resultaten van de regressieanalyses, op basis van het aantal bedrijven per gemeente. Naast het percentage hoge stedelijkheid, is onderwijsinstelling in deze regressieanalyses vaak een significant verklarende variabele. Onderwijsinstellingen zitten grotendeels in de meest stedelijke gebieden. Duurzame energie bedrijven zitten over het algemeen in gemeenten met een hoog percentage stedelijkheid. Dit was in voorgaande paragrafen al besproken. Alleen voor cluster 3 is hoge stedelijkheid geen verklarende variabele. Ook dit komt door het hoge aantal wind bedrijven in de gemeente Delfzijl. Dit is een weinig stedelijke gemeente. De modellen van tabel 6.2.2 verklaren een groot deel van de variantie. Dit komt met name door de variabele stedelijkheid. Het model van dataset(2407) wordt zelfs voor 74,2% verklaard door de variabelen. Voor elke extra procent hoge stedelijkheid, zullen in een gemeente zo'n 2 extra duurzame energie bedrijven zitten. Voor onderwijsinstelling is dit lastiger te zeggen aangezien dit een dummy variabele is. Als een gemeente een onderwijsinstelling heeft, gaat de standaard deviatie van het aantal bedrijven in de gemeente met ,328 omhoog.

De belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk worden nog eens besproken in de conclusies (*hoofdstuk 7*).

Tabel 6.2.2: De regressieanalyses van het aantal bedrijven

Afhankelijke variabele: Aantal bedrijven							
Onafhankelijke variabelen	Statistieken	Dataset(2407)	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Percentage hoogopgeleiden	Significantie	,064	,007	,089	,823	,307	,009
	Unstand. B	1,333	,219	,139	,016	,043	,168
Onderwijsinstelling (dummy)	Significantie	,001	,187	,007	,000	,002	,080
	Stand. Beta	,328	,154	,312	,697	,412	,233
Percentage hoge stedelijkheid	Significantie	,000	,000	,000	,650	,005	,002
	Unstand. B	1,992	,212	,202	,017	,067	,110
Afstand rijks- of provinciale weg	Significantie	,598	,253	,096	,864	,105	,345
	Unstand. B	-,563	-,138	-,210	,018	-,106	-,090
Afstand treinstation	Significantie	,710	,192	,142	,260	,067	,512
	Unstand. B	,280	,112	,130	-,086	,085	,044
	R Square	,742	,658	,682	,604	,571	,561

HOOFDSTUK 7: CONCLUSIES

In dit hoofdstuk worden de deelvragen, opgesteld in hoofdstuk 1, beantwoord. Buiten antwoorden op de deelvragen heeft dit onderzoek meer kennis opgeleverd, bijvoorbeeld over de kwaliteit van de dataset met betrekking tot de energietransitie. Conclusies hierover worden in het volgende hoofdstuk besproken. Dit hoofdstuk richt zich namelijk enkel op de onderzoeksvragen. De cijfers (bijvoorbeeld '1') corresponderen met de deelvragen.

- 1) *Uit welke deelthema's bestaat de energietransitie?*
- 2) *Wat zijn de activiteiten van bedrijven binnen de energietransitie en hoe verhoudt dit zich ten opzichte van de SBI methode?*
- 3) *Waar zijn bedrijven binnen de energietransitie gevestigd (in Noord Nederland)?*
- 4) *Wat zijn karakteristieken van gebieden rondom de bedrijfslocaties?*
- 5) *In hoeverre speelt het concept 'relatedness' een rol bij het verklaren van het patroon?*

1) De energietransitie is een breed innovatiethema. In hoofdstuk 2 zijn twee belangrijke hoofdthema's, duurzame energie en energie besparing, bij de energietransitie gevonden. Met deze twee componenten is in hoofdstuk 4 tot 11 deelthema's gekomen, die passen bij de energietransitie. Bedrijven zijn vervolgens in deze deelthema's ingedeeld. Er zit veel overlap in de scores op de deelthema's. Dit kwam in paragraaf 6.1.2 (op basis van q-scores) al naar voren door de grootte van de deelthema's. In de factoranalyse werd dit bevestigd door middel van zes gevormde factoren. Hierover later meer.

2) Om een beeld te krijgen van de activiteiten van bedrijven binnen de energietransitie is een vergelijking gemaakt tussen de web-based (Innovatiespotter) methode en de traditionele (SBI) methode. In de resultaten is te zien dat de SBI methode maar voor een klein deel één op één aansluit bij de bedrijven uit de datasets van de Innovatiespotter. Meer dan de helft van de bedrijven hoort in z'n geheel niet bij een SBI-code die door hulpbronnen is gerelateerd aan energie. Meer dan één derde van de bedrijven hoort op basis van SBI-code in de 'schil' van energie. Dit betekent dat het op basis van SBI-code aan energie gerelateerd kan worden, maar dat dit niet voor elk bedrijf zo hoeft te zijn. De genoemde percentages veranderen naarmate de dataset kleiner wordt gemaakt, dit wordt in het volgende hoofdstuk verder besproken.

Een vergelijking met de SBI methode heeft ook aangetoond in welke topsectoren bedrijven uit de energietransitie werkzaam zijn. Het percentage bedrijven wat hiervan in de topsector Energie zit, is zeer klein. De meeste bedrijven uit de energietransitie zitten in de topsector High Tech Systemen en Materialen (HTSM). Er is dus veel overlap tussen bedrijven uit het thema energie en een aantal topsectoren. De traditionele methode kan deze bedrijven echter slechts in één topsector plaatsen. In vergelijking met data van de web-based methode is de traditionele methode voor het classificeren van topsectoren daarom niet geschikt.

Op (SBI) bedrijfstak niveau zit meer dan de helft van de bedrijven in *'adviesing, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening', 'groot- en detailhandel; reparatie van auto's' en bouwnijverheid*. Dit zijn bedrijfstakken die een rol spelen in de dienstverlenende sector van de energietransitie. De bijhorende SBI-codes kunnen niet direct aan energie gekoppeld worden omdat de SBI-code daar te breed voor is. Dit verklaart het hoge percentage bedrijven dat volgens de SBI methode buiten de energiesector, of in de schil van de energiesector, valt.

3) Over het (algemene) regionale patroon van bedrijven uit de energietransitie is het volgende te zeggen. De 2407 bedrijven uit de energietransitie zijn verdeeld over alle gemeenten (op Vlieland na) in Noord-Nederland. Veel bedrijven clusteren zich echter in stedelijke gebieden (waar veel mensen wonen en waar veel omliggende bedrijven zijn). Ook op basis van de locatie quotiënt (figuur 6.2.1) is

dit goed zichtbaar. In slechts enkele gemeenten met grote steden, zoals Leeuwarden, is een ondervertegenwoordiging in het aantal duurzame energiebedrijven zichtbaar. Dit figuur is niet alles zeggend. Met het toevoegen van 1383 bedrijven met lagere relevantiescores (en dus steeds meer false positives) blijft het patroon min of meer hetzelfde. Dit onderzoek heeft echter ook in beeld gebracht hoe bedrijven in deelthema's, binnen de energietransitie, zich ruimtelijk verspreiden. Hierdoor is een stuk meer informatie inzichtelijk over ruimtelijke patronen. Het complete ruimtelijk patroon van bedrijven uit de energietransitie wordt uiteindelijk bepaald door de afzonderlijke deelthema's. Deze deelthema's verschillen ruimtelijk zeer sterk van elkaar. Het ene deelthema heeft meer bedrijven dan het andere deelthema. 'Blue' is het kleinste deelthema met slechts 126 bedrijven. Dit is ruimtelijk goed terug te zien. Elk deelthema heeft meer bedrijven in stedelijke gebieden, vergelijkbaar met het complete regionale patroon. Echter, in de onderliggende laag van de kaarten van deelthema's zijn grote statistische verschillen zichtbaar in de ruimtelijke verspreiding. Gebaseerd op alle bedrijven binnen de duurzame energiesector, zijn gebieden met hoge statistische waarden plekken waar deelthema's zich specialiseren. Binnen het thema energie zijn deze gebieden dus een soort van localization economies (*hoofdstuk 3*) van deelthema's. Dit komt omdat vooral deze specifieke deelthema's zich in dit soort gebieden specialiseren. Vrijwel elk deelthema heeft ruimtelijk verschillende gebieden waar het deelthema zich specialiseert. Slechts een klein aantal deelthema's specialiseert zich in stedelijke gebieden. Deze deelthema's zitten in dezelfde factor. Meer over de factoren volgt in het volgende stuk.

4) In het theoretisch kader (*hoofdstuk 3*) waren theorieën over clustering (in steden) steeds leidend voor het verklaren van het regionaal patroon. In steden zijn een aantal van de onderscheiden omgevingsfactoren (tabel 3.0.1) te vinden. De stad is namelijk de locatie van de markt (afzetmarkt/arbeidsmarkt) en de locatie van kennis. Door het bij elkaar vestigen van bedrijven spelen ook andere factoren, namelijk de locatie van concurrenten en leveranciers, een rol in de verklaring van deze clustering. De relatie van deze verschillende factoren onderling, ten opzichte van de clustering is echter onduidelijk. En ook voor de mate waarin deze factoren van belang zijn voor de locaties van de bedrijven geldt hetzelfde. Conclusies over de deelthema's samen zijn hier lastig over te trekken. Er kan alleen geconstateerd worden dat bedrijven zich op deze plekken oververtegenwoordigden in vergelijking met de rest van de regio. In de regressieanalyse van dataset(2407) is het percentage hoge stedelijkheid de enige significante omgevingsvariabele voor de locatie quotiënt. De verklarende waarde neemt toe naarmate meer bedrijven (de uitbreidingsset(1383)) worden toegevoegd. Echter, naarmate meer bedrijven worden toegevoegd worden ook meer false positives gevonden. Dus een kwalitatief slechtere dataset, met meer bedrijven, die niet bij de energietransitie horen, is ruimtelijk meer stedelijk dan de kwalitatief betere dataset. Stedelijkheid is dan ook niet expliciet aan het thema energie verbonden. Andere omgevingsvariabelen zijn niet significant bevonden in het verklaren van de locatie quotiënt van dataset(2407).

Ook bij het bespreken van de karakteristieken van de omgeving zijn de deelthema's van belang. Elk deelthema heeft namelijk zijn eigen karakteristieken. Deze karakteristieken vragen ruimtelijk om andere voorwaarden. Dit blijkt in ieder geval uit de ruimtelijke patronen van de deelthema's. De deelthema's vertonen, zoals genoemd, ook veel overlap. De drie deelthema's die zich daadwerkelijk in stedelijk gebied specialiseren, zitten gezamenlijk in een factor. In totaal zijn zes factoren onderscheiden. Elke factor is getypeerd. De eerste factor (zon en netwerken) is getypeerd als het meest innovatief. Op deze manier is elke factor opgebouwd uit deelthema's die te typeren zijn. Met een clusteranalyse van de factoren zijn zes clusters onderscheiden. Hiervan bestaat het grootste cluster uit 1574 bedrijven. Deze bedrijven horen op basis van factorscores niet duidelijk genoeg bij een cluster. De overige vijf clusters bestaan uit zo'n 100 tot 300 bedrijven. Deze clusters vertonen

verschillen wat betreft gemiddelde leeftijd, werknemers, stedelijkheid en topsector. Het eerste cluster 'zon en netwerken' is relatief jong, zeer stedelijk en heeft veel overlap met de topsector HTSM. Dit past goed bij het innovatieve karakter van het cluster. De regressieanalyses (met een beperkt aantal meetbare factoren) die bij de clusters horen, bevestigen de hierboven genoemde conclusies. De locatie quotiënt van cluster 1 wordt bijvoorbeeld verklaard door het percentage hoogopgeleiden, een factor van human capital. Human capital speelt een rol bij innovatie (*hoofdstuk 3*).

In het theoretisch kader is pad-afhankelijkheid aangekaart als een belangrijke factor in het verklaren van het ruimtelijk patroon van bedrijven. Er werd genoemd dat wanneer een groep energiebedrijven historisch gezien geclusterd op een plek zit, dit door pad-afhankelijkheid in de toekomst waarschijnlijk ook zo zal zijn. De oververtegenwoordiging van duurzame energiebedrijven in de gemeenten Eemshaven en Delfzijl ondersteunen deze uitspraken. Delfzijl is namelijk van oudsher de plek van fossiele energiecentrales. Deze centrales bevinden zich voornamelijk in de Eemshaven, nabij een grote gasvoorziening, het Groningenveld. Deze bevindingen sluiten tevens aan op ontstaanswijzen van clusters uit het theoretisch kader. De energiecentrales zijn namelijk enkele grote bedrijven met veel werknemers. Nu zijn er een groot aantal kleinere bedrijven omheen gevestigd. Dit zijn voornamelijk bedrijven in het deelthema wind. 'Olie & Gas' en 'wind' zitten niet bij elkaar in een factor. Ze zijn echter wel samen geclusterd in cluster 3. 'Geothermie' zit wel samen met het controle deelthema Olie & Gas in een factor. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat er zelfde soort technieken of infrastructuur voor deze deelthema's gebruikt kunnen worden in ondergrondse opslag/boringen. Dit is meer een vorm van relatedness, dit wordt in het volgende punt besproken.

5) Binnen de energietransitie zijn meerdere vormen van relatedness te onderscheiden. In bovenstaande tekst is al voorbij gekomen dat relevantiescores van de deelthema's elkaar overlappen. In een factoranalyse is bepaald voor welke deelthema's dit geldt. Hier kwamen de 6 factoren uit. Hierin kwam elk deelthema tot uiting. Alleen het deelthema mobiliteit is autonoom. De factoren zijn een vorm van 'relatedness'. Niet tussen sectoren, maar tussen sub-sectoren. Het is namelijk zo dat een factor aangeeft dat als een relevantiescore van het ene deelthema hoog is, waarschijnlijk ook de relevantiescore van het andere deelthema binnen de factor hoog is. In andere woorden: als een bedrijf iets doet met betrekking tot het ene deelthema, doet het bedrijf waarschijnlijk ook iets met het andere deelthema. De deelthema's zijn hierdoor verwant aan elkaar. Dit zou kunnen worden verklaard doordat de resources die benodigd zijn tussen de deelthema's overeen komen. De deelthema's en hun factoren zijn dus de uitkomst van relatedness. Een thema als energietransitie heeft ook te maken met diversificatie. Bedrijven veranderen namelijk langzamerhand naar bedrijven die bezig zijn met duurzame energie of energie besparing. Vooral rond de Eemshaven zitten veel duurzame bedrijven met een hoge relevantiescore voor olie/gas. Dit geeft aan dat bedrijven daar (voornamelijk) aan het diversifiëren zijn naar de duurzame energiesector. Deze bedrijven zijn gevonden op een van de 'duurzame' deelthema's. De variabele olie/gas was namelijk een controle variabele.

Op basis van de vergelijking tussen de traditionele- en de web-based methode zijn veel cross-sectoren gevonden. Dit is een vorm van relatedness tussen topsectoren. Het grootste gedeelte van duurzame energiebedrijven kan niet in een topsector worden ingedeeld. Echter van het gedeelte wat wel kan worden ingedeeld is maar een klein deel toegeschreven aan de topsector Energie. Het overige deel van de bedrijven wordt toegeschreven aan andere topsectoren. Deze overlap tussen de topsectoren en het thema energie laat zien dat er een overlap is tussen de sectoren en dat ze dus verwantschap vertonen.

Concluderend speelt relatedness dus een grote rol binnen energie, zowel binnen de deelthema's van de energietransitie, als tussen topsectoren.

HOOFDSTUK 8: DISCUSSIE

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de resultaten, de kwaliteit van de dataset, de kwaliteit van de SBI methode, de hulpbronnen en op wat toekomstig onderzoek kan doen en betekenen.

In dit onderzoek zijn twee cut-off points gemaakt, zodat met verschillende datasets gewerkt kon worden. Hierdoor zijn maar liefst zo'n 9000 van de 11645 bedrijven niet meegenomen. De vraag is waar het cut-off point nu echt zit. Het is lastig om een exact cut-off point te bepalen. Aan het begin van de dataset zitten een aantal false positives. Dit worden er steeds meer naarmate relevantiescores afnemen. Echter, er zijn nog steeds goed passende bedrijven te vinden met lage relevantiescores. Een exacte lijn, zodat alle goede bedrijven worden meegenomen en de slechte bedrijven niet, is dus niet te trekken. Ook ruimtelijk is niet te zeggen waar energie bedrijven zouden moeten zitten en waar dus een cut-off point getrokken kan worden wanneer van dit patroon wordt afgeweken. Relevantiescores liggen namelijk in alle niveaus (figuur 6.2.1) zeer verspreid over Noord-Nederland. Door middel van een controle zoals aan het eind van hoofdstuk 4 kan de Innovatiespotter toch tot goede data komen door handmatig bedrijven te verwijderen. Ook trefwoorden waarop deze bedrijven zijn gevonden kunnen hierdoor worden aangepast. Dit leidt tot een steeds betere query omdat false positives worden voorkomen. Een cut-off point zou natuurlijk wel gebaseerd kunnen worden op het aantal false positives dat in een bepaald gebied van de dataset wordt gevonden. Dataset(2407) lijkt hiervoor het meest geschikt omdat het aantal false positives rond dit cut-off point nog klein is. Een cut-off point gebaseerd op de gemiddelde standaarddeviatie is op basis van dit onderzoek dus het meest kwalitatief. Bij een cut-off point dat veel lager dan dit ligt, zullen een aantal geschikte bedrijven wegvallen. Dit worden dan dus false negatives. Concluderend is er dus niet een lijn waar het cut-off point exact zit. Op ruim 11000 bedrijven is dit natuurlijk op zich niet zo'n punt. Om bij vervolg thema's te zoeken naar een cut-off point zal op eenzelfde manier gezocht moeten worden als in dit onderzoek. Als hier een patroon uit volgt na een aantal thema's, kan dit patroon in het vervolg worden toegepast.

Naarmate de dataset kleiner wordt vallen meer bedrijven op basis van SBI-code binnen de energiesector. Dit kan deels komen door de false positives en deels omdat bedrijven die een energie gerelateerde SBI-code hebben, het hier een stuk meer over hebben op hun website, waardoor ze hogere relevantiescores halen. Hoe dan ook, de SBI methode is op zichzelf niet geschikt om de energiesector mee af te bakenen. Er wordt veel berekend op basis van enquêtes omdat niet duidelijk te zeggen is wie of wat wel bij energie hoort door de 'onzuivere' SBI-codes. Dit luidt de vraag, wordt er op dit moment wel goed gemeten als we naar een transitie van energie willen werken? De topsector Energie probeert economische ontwikkeling te bewerkstelligen door samenwerking en innovatie te stimuleren. Deze topsector geeft echter totaal geen compleet beeld van de (veranderende) energiesector. Op deze manier zijn doelstellingen van het topsectorenbeleid lastig te bereiken. Dit betekent echter niet dat de SBI methode per se fout is. De SBI methode geeft op een aantal innovatieve (lees: veranderende) thema's een beperkte hoeveelheid resultaten. Toch blijft deze methode handig om te gebruiken. Een SBI-code geeft namelijk een stuk informatie over een activiteit van een bedrijf. Om sectoren in te delen kan niet alleen van SBI worden uitgegaan, hierdoor worden namelijk waardevolle bedrijven gemist. Eenzelfde bedrijf (en zelfde SBI-code) kan in meerdere sectoren actief zijn. Op dit gebied vult de innovatiespotter de SBI methode goed aan. Aan de andere kant vult de SBI methode de innovatiespotter methode goed aan. Dit omdat de innovatiespotter hierdoor een houvast heeft aan de sectoren die er zijn, zodat bedrijven überhaupt in sectoren kunnen worden ingedeeld. De methode van de Innovatiespotter heeft veel inzicht in de duurzame energie sector gebracht. Bedrijven uit deze sector zullen met deze methode ook in meerdere sectoren tegelijk worden ingedeeld. Dit maakt het lastig om totalen van gebieden, zoals

arbeidsplaatsen, uit te rekenen. Aan de andere kant moet geaccepteerd worden dat een bedrijf niet altijd puur bij maar één sector hoort. Er kan met de methode meer thema-specifiek bekeken worden welke bedrijven er bij verschillende thema's horen.

Limitaties

Aan dit onderzoek is een aantal limitaties verbonden. Ten eerste is gezocht op woorden die specifiek bij de energietransitie passen. Deze woorden zijn niet perfect en matchen niet één op één met energie. Daarom worden er false positives gevonden. Alhoewel de effecten hiervan geminimaliseerd zijn door een cut-off point, zitten er altijd slechte resultaten bij. Daarnaast zijn een aantal bedrijven mogelijk ook niet gevonden omdat ze niet zijn gematched met de trefwoorden, of omdat ze bijvoorbeeld geen website hebben, of niks over energie noemen op deze website. De stap tussen deelthema's en trefwoorden had nog verder uitgewerkt kunnen worden om meer woorden te vinden. Een tweede limitatie van dit onderzoek is dat er is gewerkt met z-scores per deelthema. Dit is gedaan om zoveel mogelijk goede resultaten mee te nemen. Echter op basis van de relevantiescore kan nooit met zekerheid bepaalt worden of een bedrijf bij een deelthema hoort. Er is slechts een kans dat het bedrijf bij het deelthema hoort. Vaak worden dan ook bedrijven gevonden met hoge relevantiescores die slechts zo hoog scores omdat ze veel over het onderwerp schrijven. Hierbij worden bijvoorbeeld ook veel bedrijven gevonden die slechts over de energietransitie schrijven en er niet echt aan bij dragen. Een andere limitatie is de grootte van de gemeenten. Omgevingsfactoren worden hierdoor voor een grote gemeente vastgesteld terwijl het op een schaalniveau lager meer zou zeggen. Dit schaalniveau is er echter niet. Een voorbeeld. Op de kaart van figuur 6.2.1 is goed zichtbaar dat het merendeel van de bedrijven zich in steden vestigt. Dit zijn over het algemeen gebieden met hoge percentages hoogopgeleiden. Een aantal van deze steden ligt echter in grote gemeenten waardoor het gemiddelde opleidingsniveau naar beneden kan zijn gegaan. Er zijn enorm veel analyses mogelijk met zoveel variabelen, hiermee constant vergelijkbare analyses maken is zeer tijdsintensief. Dit is een reden waarom bijvoorbeeld niet regressieanalyses van alle thema's afzonderlijk zijn gemaakt.

Implicaties

Wat betekent dit onderzoek naar de energietransitie? Een bedrijfsoverzicht als dit kan bijdragen aan samenwerking en aan kansen voor innovatie binnen de energietransitie. Om een energie transitie mogelijk te maken moet de technologie er zijn, maar de technologie moet ook rendabel worden gemaakt. Daarnaast moet de maatschappelijke acceptatie er zijn en moet wet- en regelgeving worden aangepast. Om dit te bewerkstelligen moeten partijen bij elkaar worden gebracht. Overheden en overkoepelende partijen in de regio, zoals stichting Energy Valley en Samenwerkingsverband Noord Nederland, kunnen hier aan bijdragen door een leidende rol in te nemen. Met een bedrijfsoverzicht en een overzicht van de verspreiding van bedrijven en deelthema's over de kaart kan lokaal worden gekeken naar kansen. Welke lokale bedrijven kunnen worden gekoppeld om tot nieuwe producten of diensten te komen? Gemeenten kunnen bijvoorbeeld een netwerk maken met de gevonden bedrijven. Zo wordt ook de 'embeddedness' van bedrijven in hun omgeving versterkt. Beleidsmakers kunnen met dit overzicht tevens kijken naar wat toekomstige bedreigingen en kansen zijn met betrekking tot hun regio.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Een belangrijke vervolgvraag van dit onderzoek is wat overheden (gemeenten bijvoorbeeld) met betrekking tot de energietransitie doen. Welke subsidies zijn er in hun gemeenten en bevordert dit de bedrijvigheid in de regio? Daarnaast is de vraag of beleidsmakers weten wat er speelt in hun regio? Data uit dit onderzoek kunnen gebruikt worden om aan gevoerd beleid te koppelen. Ook kan voor andere sectoren of thema's een dergelijk onderzoek als deze worden gedaan.

Eventueel om deelthema's van meerdere sectoren aan elkaar te koppelen. Zo komt de output van relatedness voor meerdere sectoren naar voren en is te zien welke sectoren aan elkaar verwant zijn. Een volgende stap van dit onderzoek is het vergelijken van het type bedrijven. Nu is niet helemaal duidelijk wat de bedrijven precies doen. Het is bekend in welk deelthema bedrijven zitten maar nog niet wat hun rol binnen dit deelthema is. In het deelthema 'wind' kunnen bijvoorbeeld bouwbedrijven, die windmolens installeren, zitten. Maar ook bedrijven die onderdelen van windmolens vershippen of advies geven met betrekking tot windenergie. De vraag is hier dus in welk deel van de keten bedrijven binnen een deelthema zitten. Per deelthema is hiernaast geen regressieanalyse gemaakt in deze scriptie. Dit zou eventueel meer inzichten kunnen geven. Hierdoor wordt nog verder ingezoomd op deelthema's binnen een hoofdthema.

Als laatste een aantal opmerkingen wat betreft Innovatiespotter. De methode van de Innovatiespotter is erg dynamisch en blijft altijd up-to-date. Hierdoor kan het goed meebewegen met veranderende bedrijvigheid. Aan de methode wordt elke dag gewerkt en het systeem levert hierdoor steeds kwalitatief hogere resultaten. Een optie om te verbeteren is om van bedrijven met lage relevantiescores, die buiten het cut-off point vallen, duidelijk te maken met welke trefwoorden deze zijn gevonden. Als dit bekend is kan de query worden verbeterd door deze woorden eruit te halen/te versterken. Echter, in de toekomst zal op een ander systeem worden overgestapt voor het zoeken en zal niet van trefwoorden maar van patronen van tekst op websites worden gezocht. Resultaten zullen hierdoor steeds beter worden.

Innovatiespotter heeft nog geen database waarin structureel gekeken kan worden hoe bedrijvigheid in regio's verandert over de tijd. Voor onderzoeksdoeleinden zou het zeer interessant kunnen zijn om periodiek de veranderingen van bedrijvigheid in bepaalde regio's in te zien. In de duurzame energiesector is 'kernenergie' bijvoorbeeld een deelthema wat in de toekomst toegevoegd kan worden. Ook het deelthema blue zou een sterke ontwikkeling kunnen gaan doormaken. Het is interessant om deze veranderingen/ontwikkelingen bij te houden.

Een laatste punt. Zoekresultaten in Google worden nu al beïnvloed door bedrijven om zichzelf hoger te laten plaatsen. Zoiets zou theoretisch ook bij de innovatiespotter kunnen gebeuren. Als het bedrijf doorgroeit en veel wordt gebruikt, kunnen bedrijven hier op inspelen door hun teksten te veranderen. Aan de ene kant levert dit betere informatie op, aan de andere kant kunnen bedrijven hun bedrijfsactiviteiten ook net wat aantrekkelijker presenteren dan hoe het in werkelijkheid is. Hier zal op den duur rekening gehouden mee moeten worden bij Q-Modus.

BRONNENLIJST

Literatuur

- Asheim, B.T. (2000). Industrial Districts: The Contributions of Marshall and Beyond. In Clark, G.L., Feldman, M.P. & Gertler, M.S. (Red), *The Oxford Handbook of Economic Geography* (373-394). New York: Oxford University Press.
- Atzema, O., Lambooy, J., Rietbergen, T. van & Wever, E. (2002). *Ruimtelijke Economische Dynamiek*. Tweede druk. Bussum: Coutinho.
- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74.
- Brouwer, A.E., Mariotti, I. & Ommeren, J.N. van (2004). The Firm Relocation Decision: An Empirical Investigation. *The Annals of Regional Science*, 38, 335-347.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2013). *Verskillende Methoden om Clusters van Bedrijven te Meten*.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) & Kamer van Koophandel (KVK) (2016). *Standaard Bedrijfsindeling 2008 - versie 2017*.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2017). *Monitor topsectoren 2017: Methodebeschrijving en tabellenset*. Den Haag: CBS.
- Daly, H.E. (1990). Toward Some Operational Principles of Sustainable Development. *Ecological Economics*, 2, 1-6.
- Dicken, P. (2011). *Global Shift* (Hoofdstuk 4: Technological Change: 'Gales of Creative Destruction'). 6^e editie. SAGE.
- E&E Advies (2015). *Energiemonitor Noord-Nederland 4e editie*. Groningen.
- Enkel, E. & Gassman, O. (2010). Creative Imitation: Exploring the Case of Cross-Industry Innovation, *R&D Management*, 40(3), 256-270.
- Faems, D. (2017). *Noord-Nederlandse Innovatiemonitor 2017*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen (RUG) & Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN).
- Feldman, M.P. (2000). Location and Innovation: The New Economic Geography of Innovation, Spillovers, and Agglomeration. In Clark, G.L., Feldman, M.P. & Gertler, M.S. (Red), *The Oxford Handbook of Economic Geography* (373-394). New York: Oxford University Press.
- Fitjar, R.D. & Timmermans, B. (2017). Regional Skill Relatedness: Towards a New Measure of Regional Related Diversification. *European Planning Studies*, 25(3), 516-538.
- Frenken, K., Oort, F. van & Verburg, T. (2007). Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697.
- Giovannoni, E. & Fabietti, G. (2013). What is Sustainability? A Review of the Concept and its Applications. In: Busco, C., Frigo, M.L., Riccaboni, A., Quattrone, P. (Red.), *Integrated Reporting. Concepts and Cases that Redefine Corporate Accountability* (21-40). Springer.
- Goodland, R. (1995). The Concept of Environmental Sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 1-24.

- Heide, D., Bremen, L. von, Greiner, M., Hoffmann, C., Speckman, M. & Bofinger, S. (2010). Seasonal Optimal Mix of Wind and Solar Power in a Future, Highly Renewable Europe. *Renewable Energy*, 35(11), 2483-2489.
- Hekkert, M. (2016). Is ons huidige innovatiesysteem geschikt voor de energietransitie? Copernicus Instituut. Utrecht.
- Ibrahim, H., Ilinca, A. & Perron, J. (2008). Energy storage systems—Characteristics and comparisons. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(5), 1221-1250.
- Kemp, R. & Loorbach, D. (2003). Governance for Sustainability Through Transition Management, *Paper for EAEPE 2003 Conference November 7-10*. Maastricht.
- Klepper, S. (2002). The Capabilities of New Firms and the Evolution of the US Automobile Industry. *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 645-666.
- Klimaatberaad (2018). *Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- Lemelin, A. (1982). Relatedness in the Patterns of Interindustry Diversification. *The Review of Economics and Statistics*, 64(4), 646-657.
- Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183.
- Mariotti, I. (2005). *Firm Relocation and Regional Policy*. Netherlands Geographical Studies 331.
- McCann, P. (2008). Globalization and Economic Geography: the World is Curved, not Flat. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1, 351-370.
- McCann, P. (2013). *Modern Urban and Regional Economics*. 2^e editie. Oxford: Oxford University Press.
- Ministerie van Economische Zaken (EZ). (2016₁). *Energierapport: Transitie naar duurzaam*. Rapport 89505. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Economische Zaken (EZ). (2016₂). *Energieagenda: Naar een CO₂-arme energievoorziening*. Rapport 97015. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)*. Den Haag.
- Moldan, B., Janousková, S. & Hák, T. (2012). How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indicators and Targets. *Ecological Indicators*, 17, 4-13.
- Neffke, F. & Henning M.S. (2008). Revealed Relatedness: Mapping Industry Space. *Papers in Evolutionary Economic Geography* 08.19. Utrecht University.
- Neffke F. & Henning M.S. (2013). Skill relatedness and firm diversification. *Strategic Management Journal*, 34(3), 297-316.
- Ostergaard, C.R., Timmermans, B. & Kristinsson, K. (2011). Does a Different View Create Something New? The Effect of Employee Diversity on Innovation. *Research Policy*, 40, 500-509.
- PBL (2011). *Naar een Schone Economie in 2050: Routes Verkend*. 500083014. Den Haag.

- Panne, G. van der (2004). Agglomeration Externalities: Marshall versus Jacobs. *Journal of evolutionary Economics*, 14, 593-604.
- Popa, I.L., Preda, G. & Boldea, M. (2010). A Theoretical Approach of the Concept of Innovation. *Managerial Challenges of the Contemporary Society*, 1, 151-156.
- Porter, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Raspe, O., Weterings, A., Geurden-Sils, M. & Gessel, G. van (2012). *De ratio van ruimtelijk-economisch topsectorenbeleid*. Den Haag: PBL.
- Rijksoverheid (2011). *Naar de Top: het Bedrijvenbeleid in Actie(s)*. Den Haag.
- Rotmans, J. & Kemp, R. (2003). *Managing societal transitions: dilemmas and uncertainties: The Dutch energy case-study*, Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD).
- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15- 31.
- Schoots, K., Hekkenberg, M. & Hammingh, P. (2017), *Nationale Energieverkenning 2017*. ECN-O--17-018. Petten: Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN).
- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Routledge.
- Sociaal-Economische Raad (SER). (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- Styring, P., Jansen, D., Coninck, H. de, Reith, H. & Armstrong, K. (2011). *Carbon Capture and Utilisation in the green economy*. 501. York: Centre for Low Carbon Futures & CO2Chem Publishing
- Turkenburg, M., Schone, S., Metz, B. & Meyer, L. (2016). *De Klimaatdoelstelling van Parijs*. Discussienotitie.
- Veer, J. van der, Hagen, T. van der, Pentinga, F. & Vries, B. de. (2011). *Energie in beweging*. Topsector Energie.
- Vooren, A. van der & Ros, J. (2014). *De Topsector Energie en Energie-Innovatie. Inzichten van experts uit de 'gouden driehoek'*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- VVD CDA D66 & CU. (2017). *Vertrouwen in de toekomst*. Regeerakkoord periode 2017 – 2021.

Websites

- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2018¹). *Gemeentelijke Indeling op 1 januari 2018*. Geraadpleegd op 11-01-2018 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/gemeentelijke-indelingen-per-jaar/indeling%20per%20jaar/gemeentelijke-indeling-op-1-januari-2018>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2018²). *ICT-gebruik bij kleine bedrijven; bedrijfsgrootte, 2017*. Geraadpleegd op 8-8-2018 via <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83954NED/table?ts=1533726964875>
- Co2ntramine (2018). *Vijftien redenen waarom ondergrondse CO2-opslag niet mag gebeuren*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <http://www.co2ntramine.nl/informatie/informatie-over-ccs/vijftien-redenen-waarom-ondergrondse-co2-opslag-niet-mag-gebeuren/>.

Energieverdieners (2018). *Restwarmte*. Geraadpleegd op 11-08-2018 via <http://www.energieverdieners.nl/restwarmte.html>

Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) (2016). *Ombuigen naar een circulaire economie is noodzaak, ook voor de energietransitie*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <https://www.ecn.nl/nl/nieuws/item/ombuigen-naar-een-circulaire-economie-is-noodzaak-ook-voor-de-energietransitie/>

Groningen Seaports (2018). *Energyport Eemshaven*. Geraadpleegd op 03-01-2018 via <https://www.energyport.eu/>

Milieu Centraal (2016). *Biomassa*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/energiebronnen/biomassa/>. Utrecht.

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (2017). *Energietransitie Joulebak 2050*. Geraadpleegd op 5-10-2018 via <http://themasites.pbl.nl/energietransitie/>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2017) *Duurzaam Ondernemen*. Geraadpleegd op 19-10-2017 via <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2018₁). *Bio-energie*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie>.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2018₂). *Restwarmte*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/nationaal-expertisecentrum-warmte/restwarmte>.

Rijksoverheid (2018). *Alle grondstoffen hergebruiken in 2050*. Geraadpleegd op 10-01-2018 via <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/alle-grondstoffen-hergebruiken>.

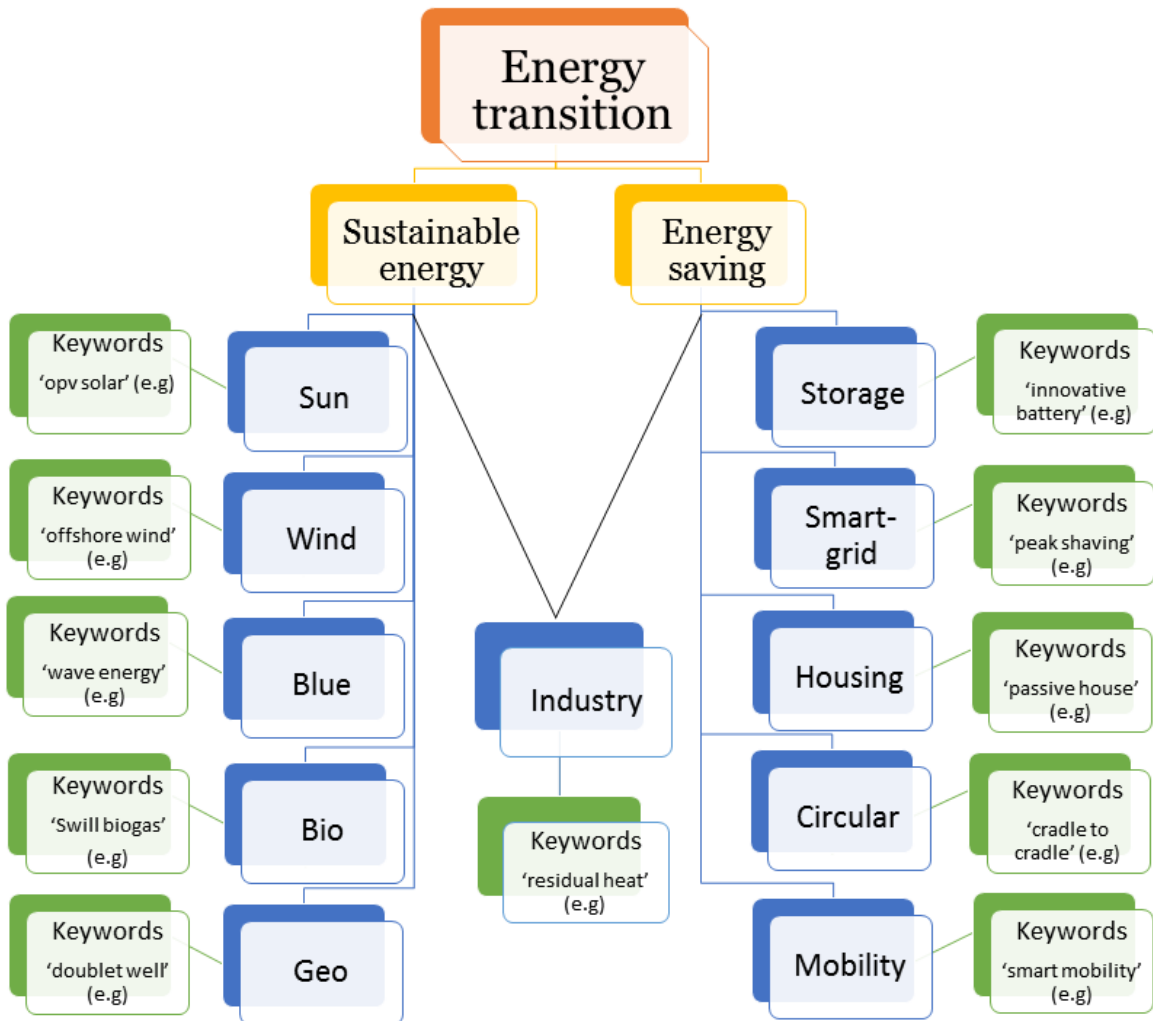
RTL Z (2016). *Website? Niet nodig, vindt tweederde van de bedrijven*. Geraadpleegd op 12-01-2018 via <https://www.rtlnieuws.nl/geld-en-werk/website-niet-nodig-vindt-tweederde-van-de-bedrijven>.
RTL Nieuws.

Stichting Energy Valley (2018). *De Energy Valley Regio*. Geraadpleegd op 03-01-2018 via <https://www.energyvalley.nl/over-energy-valley/de-energy-valley-regio>

Topsector Energie (2017). *Topsector Algemeen*. Geraadpleegd op 20-10-2018 via <https://topsectorenergie.nl/topsector-algemeen>

BIJLAGEN

Bijlage 1: De begrippenboom van de Energietransitie



Bijlage 2: Activiteiten en bijbehorende SBI-codes van verwijderde bedrijven (zoals situatie 2).

Participatiemaatschappijen (64923)
Beheer van onroerend goed (6832)
Uitleenbureaus (78202)
Beleggingsinstellingen met beperkte toetreding (64303)
Vermogensbeheer (6630)
Commissionairs en makelaars in effecten, beleggingsadviseurs e.d. (6612)
Lease van niet-financiële immateriële activa (7740)
Administratiekantoren voor aandelen en obligaties (66191)
Boekhoudkantoren (69203)
Uitzendbureaus (78201)
Arbeidsbemiddeling (7810)
Commissionairs en makelaars in effecten, beleggingsadviseurs e.d. (6612)
Concerndiensten binnen eigen concern (70101)
Fokken en houden van paarden en ezels (0143) (Eenmalig)
Fokken en houden van runderen (geen melkvee) (0142) (Eenmalig)
Beleggingsinstellingen in financiële activa (64301)
Beleggingsinstellingen in vaste activa (64302)
Handel in eigen onroerend goed (6810)
Schoonheidsverzorging, pedicures en manicures, visagie en image consulting (96022) (Eenmalig)
Restaurants (56101)
Reisbemiddeling (7911)

Bijlage 3: SBI-codes in de kern / eerste groep van de energiesector

Niet energietransitie (fossiel)=rood **Energietransitie = Groen** **Onduidelijk = geel**
(naar definitie zoals in deze thesis wordt gehanteerd)

	Topsector	Monitor
-Winning van aardolie		06.10
-Winning van aardgas	06.20	06.20
-Winning van turf		08.92
-Dienstverlening voor de winning van aardolie en aardgas	09.10	09.10
-Aardolieraffinage		19.20.1
-Aardolieverwerking (geen-raffinage)		19.20.2
-Vervaardiging van petrochemische producten		20.14.1
-Productie van aardgas	35.20	35.20
-Productie van elektriciteit door thermische, kern- en warmtekrachtcentrales	35.11.1	35.11.1
-Productie van elektriciteit door windenergie		35.11.2
-Productie van elektriciteit door zonnecellen, warmtepompen en waterkracht		35.11.3
-Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water	35.12	35.12
-Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen	35.13	35.13
-Handel in elektriciteit en in gas via leidingen	35.14	35.14
-Productie en distributie van stoom en gekoelde lucht	35.30	35.30
-Afvalwaterinzameling en –behandeling		37.00
-Behandeling van onschadelijk afval		38.21
-Groothandel in vaste brandstoffen		46.71.1
-Groothandel in vloeibare en gasvormige brandstoffen		46.71.2
-Benzinestations		47.30
-Transport via pijpleidingen		49.50
-Opslag in tanks		52.10.1
-Speur- en ontwikkelingswerk	72.11.3 (Niet één op één)	
-Overig natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk (niet biotechnologisch)	72.19.9 (Niet één op één)	

Twee uitzonderingen: de volgende activiteiten zitten in de eerste groep van de topsector en in de tweede groep, de schil, van de energiemonitor.

-Vervaardiging van batterijen en accumulatoren	27.20
-Technisch speur- en ontwikkelingswerk	72.19.2 (Niet één op één)

Bijlage 4: SBI-codes in de schil / tweede groep van de energiesector

De incomplete (vaak tweecijferige) NEV SBI-codes zullen als eerste worden opgenoemd. Hierbij zitten geen SBI-codes die door de NEV bij conventionele (fossiele) energie worden ingedeeld.

In deze lijst is ook de daadwerkelijke productie van hernieuwbare energie (exploitatiefase) meegenomen (schuingedrukt). Deze zit wel in de energiesector van de NEV, maar niet in de eerste groep van de Topsector Energie. Door de tweede bron (Energiemonitor) worden deze (incomplete) SBI-codes van de NEV echter wel meegenomen.

Exploitatieactiviteiten

Hernieuwbare energie

productie van elektriciteit en warmte uit hernieuwbare bronnen	3511
productie biobrandstoffen	20
productie biogas	37
groothandel in biomassa voor energieverbruik	46

Activiteiten uit energie gerelateerde investeringen

Hernieuwbare energie

productie hernieuwbare energiesystemen / energiebesparing systemen	26, 27, 28
bouw en installatie hernieuwbare energiesystemen	41, 42, 43
consultancy t.b.v. hernieuwbare energie	721

Energiebesparing

productie isolatiemateriaal	23
isolatiewerkzaamheden	43
consultancy t.b.v. energiebesparing	721
elektrisch Vervoer	29, 45, 72, 77
smart grids	41, 42, 43, 721

Netwerken

productie energie systemen	26, 27, 28
bouw en installatie niet-duurzame energiesystemen/ energie infrastructuur	41, 42, 43
consultancy energie	721

SBI-codes uit de lijst van de schil / tweede groep bedrijven zijn niet meer gekleurd zoals bij de kern / eerste groep. Deze SBI-codes kunnen namelijk potentieel allemaal bij de energietransitie horen. Dit omdat het 'vervuilde' SBI-codes zijn. Een deel van de bedrijven met deze SBI-codes hoort wel bij de duurzame energiesector, een ander deel niet. Puur op basis van SBI-code is dit niet te zeggen. Door beide geraadpleegde bronnen wordt naar duurzame energie en energiebesparing bedrijven gezocht middels maatwerk.

SBI-codes uit de 'schil' van de energiemonitor:	Topsector (NEV)	Monitor
-Dienstverlening voor de winning van delfstoffen (geen olie en gas)		09.90
-Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen	23	23.43

-Vervaardiging van metalen constructiewerken en delen daarvan		25.11
-Vervaardiging van ketels en radiatoren voor centrale verwarming		25.21
-Vervaardiging van metalen tanks en reservoirs		25.29
-Vervaardiging van elektronische componenten	26	26.11
-Vervaardiging van meet-, regel-, navigatie- en controleapparatuur	26	26.51
-Vervaardiging van elektromotoren, elektrische generatoren en transformatoren	27	27.11
-Vervaardiging van schakel- en verdeelinrichtingen	27	27.12
-Vervaardiging van batterijen en accumulators	27	27.20
-Vervaardiging van kabels van optische vezels	27	27.31
-Vervaardiging van overige elektrische en elektronische kabel	27	27.32
-Vervaardiging van schakelaars, stekkers, stopcontacten e.d.	27	27.33
-Vervaardiging van elektrische lampen en verlichtingsapparaten	27	27.40
-Vervaardiging van niet-elektrische huishoudapparaten	27	27.52
-Vervaardiging van overige elektrische apparatuur	27	27.90
-Vervaardiging van motoren en turbines (niet voor vliegtuigen, motorvoertuigen en bromfietsen)	28	28.11
-Vervaardiging van machines en apparaten voor industriële koeltechniek en klimaatregeling	28	28.25
-Vervaardiging van machines voor de bouw en winning van delfstoffen	28	28.92
-Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik en machineonderdelen (geen gereedschap)		33.12.1
-Reparatie en onderhoud van machines voor een specifieke bedrijfstak		33.12.3
-Reparatie van elektronische en optische apparatuur		33.13
-Reparatie van elektrische apparatuur		33.14
-Installatie van machines voor algemeen gebruik (geen gereedschap)		33.22.1
-Installatie van machines voor een specifieke bedrijfstak		33.22.3
-Installatie van elektrische apparatuur		33.24
-Inzameling van onschadelijk afval		38.11
-Behandeling van schadelijk afval		38.22
-Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling		38.32
-Sanering en overig afvalbeheer		39.00
-Projectontwikkeling	41	41.10
-Wegenbouw	42	42.11.1
-Leggen van rioleringen, buizen en pijpleidingen;		

aanleg van bronbemaling	42	42.21
-Leggen van elektriciteits- en telecommunicatiekabels	42	42.22
-Elektrotechnische bouwinstallatie	43	43.21
-Loodgieters- en fitterswerk; installatie van sanitair	43	43.22.1
-Installatie van verwarmings- en luchtbehandelingsapparatuur	43	43.22.2
-Overige bouwinstallatie (incl. isolatiewerkzaamheden)	43	43.29
-Handelsbemiddeling in brandstoffen, ertsen, metalen en chemische producten		46.12
-Groothandel in elektronische en telecommunicatieapparatuur en bijbehorende onderdelen		46.52
-Groothandel in machines en apparaten voor de warmte-, koel- en vriestechniek		46.69.2
-Groothandel in verbrandingsmotoren, pompen en compressoren		46.69.3
-Groothandel in meet- en regelapparaten		46.69.5
-Ontwikkelen, produceren en uitgeven van software		62.01
-Advisering op het gebied van informatietechnologie		62.02
-Organisatieadviesbureaus		70.22.1
-Advisering op het gebied van management en bedrijfsvoering (geen public relations en organisatieadviesbureaus)		70.22.2
-Ingenieurs en overig technisch ontwerp en advies		71.12
-Technisch speur- en ontwikkelingswerk	72	72.19.2
-Speur- en ontwikkelingswerk op het gebied van de maatschappij- en geesteswetenschappen	72	72.20
-Uitzendbureaus		78.20.1
-Uitleenbureaus		78.20.2
-Banenpools (werkgelegenheidsprojecten)		78.20.3
-Payrolling (personeelsbeheer)		78.30
-Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers	29	
-Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers	45	
-Verhuur en lease van auto's, consumentenartikelen, machines en overige roerende goederen	77	

De laatste drie tweecijferige codes komen alleen in de NEV (elektrisch vervoer) voor en niet in de energiemonitor.

Bijlage 5: Lijst SBI-codes E&E
 Advies

SBI-code	SBI omschrijving
06.10	Winning van aardolie
06.20	Winning van aardgas
08.92	Winning van turf
09.10	Dienstverlening voor de winning van aardolie en aardgas
09.90	Dienstverlening voor de winning van delfstoffen (geen olie en gas)
19.20.1	Aardolieraffinage
19.20.2	Aardolieverwerking (geen raffinage)
20.14.1	Vervaardiging van petrochemische producten
23.43	Vervaardiging van isolatoren en isolatiemateriaal van keramische stoffen
25.11	Vervaardiging van metalen constructiewerken en delen daarvan
25.21	Vervaardiging van ketels en radiatoren voor centrale verwarming
25.29	Vervaardiging van metalen tanks en reservoirs
26.11	Vervaardiging van elektronische componenten
26.51	Vervaardiging van meet-, regel-, navigatie- en controleapparatuur
27.11	Vervaardiging van elektromotoren, elektrische generatoren en transformatoren
27.12	Vervaardiging van schakel- en verdeelinrichtingen
27.20	Vervaardiging van batterijen en accumulators
27.31	Vervaardiging van kabels van optische vezels
27.32	Vervaardiging van overige elektrische en elektronische kabel
27.33	Vervaardiging van schakelaars, stekkers, stopcontacten e.d.
27.40	Vervaardiging van elektrische lampen en verlichtingsapparaten
27.52	Vervaardiging van niet-elektrische huishoudapparaten
27.90	Vervaardiging van overige elektrische apparatuur
28.11	Vervaardiging van motoren en turbines (niet voor vliegtuigen, motorvoertuigen en bromfietsen)
28.25	Vervaardiging van machines en apparaten voor industriële koeltechniek en klimaatregeling
28.92	Vervaardiging van machines voor de bouw en winning van delfstoffen
33.12.1	Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik en machine-onderdelen (geen gereedschap)
33.12.3	Reparatie en onderhoud van machines voor een specifieke bedrijfstak
33.13	Reparatie van elektronische en optische apparatuur
33.14	Reparatie van elektrische apparatuur
33.22.1	Installatie van machines voor algemeen gebruik (geen gereedschap)
33.22.3	Installatie van machines voor een specifieke bedrijfstak
33.24	Installatie van elektrische apparatuur
35.11.1	Productie van elektriciteit door thermische, kern- en warmtekrachtcentrales
35.11.2	Productie van elektriciteit door windenergie
35.11.3	Productie van elektriciteit door zonnecellen, warmtepompen en waterkracht
35.12	Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water
35.13	Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen
35.14	Handel in elektriciteit en gas via leidingen
35.20	Productie van aardgas
35.30	Productie en distributie van stoom en gekoelde lucht
37.00	Afvalwaterinzameling- en behandeling
38.11	Inzameling van onschadelijk afval
38.21	Behandeling van onschadelijk afval

38.22	Behandeling van kernafval
38.32	Gesorteerd materiaal voorbereiding tot recycling
39.00	Sanering en overig afvalbeheer
41.10	Projectontwikkeling
42.11.1	Wegenbouw
42.21	Leggen van rioleringen, buizen en pijpleidingen; aanleg van bronbemaling
42.22	Leggen van elektriciteits- en telecommunicatiekabels
43.21	Elektrotechnische bouwinstallatie
43.22.1	Loodgieters en fitterswerk; installatie van sanitair
43.22.2	Installatie van verwarmings- en luchtbehandelingsapparatuur
43.29	Isolatiwerkzaamheden
46.12	Handelsbemiddeling in brandstoffen, ertsen, metalen en chemische producten
46.52	Groothandel in elektronische en telecommunicatieapparatuur en bijbehorende onderdelen
46.69.2	Groothandel in machines en apparaten voor warmte- koel- en vriestechniek
46.69.3	Groothandel in verbrandingsmotoren, pompen en compressoren
46.69.5	Groothandel in meet- en regelapparaten
46.71.1	Groothandel in vaste brandstoffen
46.71.2	Groothandel in vloeibare en gasvormige brandstoffen
47.30	Benzinestations
49.50	Transport via pijpleidingen
52.10.1	Opslag in tanks
62.01	Ontwikkelen, produceren en uitgeven van software
62.02	Advisering op het gebied van informatietechnologie
70.22.1	Organisatie-adviesbureaus
70.22.2	Advisering op het gebied van management en bedrijfsvoering (geen public relations en organisatie-adviesbureaus)
71.12	Ingenieurs en overig technisch ontwerpadvies
72.19.2	Technisch speur- en ontwikkelingswerk
72.20	Speur- en ontwikkelingswerk op het gebied van de maatschappij- en geesteswetenschappen
78.20.1	Uitzendbureaus
78.20.2	Uitleenbureaus
78.20.3	Banenpools (werkgelegenheidsprojecten)
78.30	Payrolling (personeelsbeheer)

Bijlage 6: Het creëren van de variabele 'Topsector'

Bij een aantal topsectoren is maatwerk vereist om de topsector af te bakenen. Bijbehorende SBI codes zijn vaak te breed voor de topsector en deze SBI-codes zijn toepasbaar op verschillende sectoren, deze codes zijn niet meegenomen.

Van de negen topsectoren zijn dus niet alle topsectoren volledig gebaseerd op complete SBI codes. Een overzicht:

- **Volledig:** Agri&Food / Chemie / Hightech systemen en materialen / Life sciences & health
- **Grotendeels:** Creatieve industrie / Logistiek
- **Deels:** Energie / Tuinbouw en uitgangsmaterialen / Water

Een aantal SBI-codes komt in meerdere topsectoren voor. Er is gekozen deze SBI-codes naar een sector te plaatsen zodat analyses kunnen worden gedaan.

2020 → Landbouw & Chemie → Landbouw

2211 → Chemie & High tech systemen → Hightech systemen

2229 → Chemie & High tech systemen → Hightech systemen

2660 → Hightech systemen / Life sciences & health → Life sciences & health

3250 → Hightech systemen / Life sciences & health → Life sciences & health

0113 → Landbouw / Tuinbouw en uitgangsmaterialen → Landbouw

46212 → Landbouw / Tuinbouw en uitgangsmaterialen → Tuinbouw en uitgangsmaterialen

46311 → Landbouw / Tuinbouw en uitgangsmaterialen → Tuinbouw en uitgangsmaterialen

Bijlage 7: Lijst bedrijfstakken met hun bijhorende tweecijferige SBI range

#	Omschrijving bedrijfstak	SBI
1	Landbouw, bosbouw en visserij	01 - 06
2	Winning van delfstoffen	06 - 10
3	Industrie	10 - 35
4	Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht	35 - 36
5	Winning en distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	36 - 41
6	Bouwnijverheid	41 - 45
7	Groot- en detailhandel; reparatie van auto's	45 - 49
8	Vervoer en opslag	49 - 55
9	Logies-, maaltijd- en drankverstrekking	55 - 58
10	Informatie en communicatie	58 - 64
11	Financiële instellingen	64 - 68
12	Verhuur van en handel in onroerend goed	68 - 69
13	Advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening	69 - 77
14	Verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening	77 - 84
15	Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen	84 - 85
16	Onderwijs	85 - 86
17	Gezondheids- en welzijnszorg	86 - 90
18	Cultuur, sport en recreatie	90 - 94
19	Overige dienstverlening	94 - 97
20	Huishoudens als werkgever; niet-gedifferentieerde productie van goederen en diensten door huishoudens voor eigen gebruik	97 - 99
21	Extraterritoriale organisaties en lichamen	99

Bijlage 8: CBS Omgevingsfactoren & Locatie quotiënt

<i>Meetbare omgevingskarakteristieken (op basis van het theoretisch kader)</i>	<i>Indicator locatiefactoren</i>
Inwoners → stedelijkheid van gemeenten	Marktfactoren
Infrastructuur → snelwegen/treinstation	Bereikbaarheid
Omliggende bedrijven → type bedrijven (agglomeratie / lokalisatie voordelen).	<i>Omliggende bedrijven → (Locatie Quotiënt)</i>
Kennis instellingen → Universiteit / HBO / MBO (gericht op energie)	Energie kennis
Opleidingsniveau	Kennis, arbeidsmarkt & Innovatie

Gemeentelijke indeling (2017).

<https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/gemeentelijke-indelingen-per-jaar/indeling%20per%20jaar/gemeentelijke-indeling-op-1-januari-2017>

Inwoners & inwonerdichtheid van plaatsen binnen de gemeenten, stedelijkheid (2017). Van de cijfers zijn percentages gemaakt. Elke gemeente heeft een percentage van 100%, verdeelt onder de volgende categorieën. Met 'zeer sterk stedelijk' en 'sterk stedelijk' bij elkaar opgeteld is in de regressieanalyse gewerkt.

- *zeer sterk stedelijk: gemiddelde omgevingsadressendichtheid (OAD) van 2 500 of meer adressen per km²;* (1)
- *sterk stedelijk: gemiddelde OAD van 1 500 tot 2 500 adressen per km²;* (2)
- *matig stedelijk: gemiddelde OAD van 1 000 tot 1 500 adressen per km²;* (3)
- *weinig stedelijk: gemiddelde OAD van 500 tot 1 000 adressen per km²;* (4)
- *niet stedelijk: gemiddelde OAD van minder dan 500 adressen per km².* (5)

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?ts=1532168102784>

Inwoner codes van tabel 10:

- *250 000 inwoners of meer* (1)
- *150 000 tot 250 000 inwoners* (2)
- *100 000 tot 150 000 inwoners* (3)
- *50 000 tot 100 000 inwoners* (4)
- *20 000 tot 50 000 inwoners* (5)
- *10 000 tot 20 000 inwoners* (6)
- *5 000 tot 10 000 inwoners* (7)
- *minder dan 5 000 inwoners* (8)

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83287NED/table?ts=1533918568383>

Infrastructuur (bereikbaarheid > weg/treinstation)

- De gemiddelde afstand van alle inwoners in een gebied tot de dichtstbijzijnde oprit van een rijks- of provinciale weg, berekend over de weg.
- De gemiddelde afstand van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde treinstation, berekend over de weg.

<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80305ned&D1=99-100&D2=0,57,120,207,435&D3=I&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T>

Omliggende bedrijven. Totaal aantal bedrijven per gemeente (2017).

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81575NED/table?ts=1517300375270>

Onderwijsinstellingen (gericht op energie) E&E Advies (2015).

Dummy variabele. Gemeenten met een onderwijsinstelling krijgen een waarde van '1' toegekend. MBO/HBO/WO onderwijsinstellingen, met energie onderwijs, worden allemaal meegenomen. Deze variabele beschrijft de locatie van energie onderwijs, niet het niveau. Gemeenten die geen (energie) onderwijsinstelling hebben, krijgen een waarde van '0'. De variabele is zelf gemaakt.

Opleidingsniveau (2017): percentage inwoners met HBO/Universiteit niveau 15-75 jaar

<http://www.clo.nl/indicatoren/nl2100-opleidingsniveau-bevolking>

Locatie quotiënt

$$LQ_{rs} = \frac{\frac{x_{rs}}{x_r}}{\frac{x_s}{X}}$$

Met:

x_{rs} = het aantal vestigingen in regio r en sector s
 x_r = het totaal aantal vestigingen in regio r
 x_s = aantal vestigingen in sector s in heel Nederland
 X = totaal aantal vestigingen in Nederland

(¹Aantal Energiebedrijven dataset (X_{rs}) / omliggende bedrijven (CBS) (X_r))

/

(¹Aantal Energiebedrijven dataset (X_s) / omliggende bedrijven (CBS) (X))

Er zijn drie interpretatie mogelijkheden uit een locatie quotiënt te halen. Een getal onder de 1 geeft aan dat een sector (s) in regio (r) is ondervertegenwoordigd. Een getal van 1 betekent dat een sector (s) in regio (r) evenveel is vertegenwoordigd als over het gehele onderzoeksgebied. Een getal van boven de 1 geeft aan dat een sector (s) in regio (r) is oververtegenwoordigd.

¹Aantal Energiebedrijven kan verschillen. Dit kan voor het aantal bedrijven per factor zijn of voor een bepaald aantal bedrijven uit de dataset. Dit zal worden aangegeven.

Bijlage 9: Extra tabellen (inclusief uitbreidingsset(1383) / complete dataset(3790))
 Vergelijking SBI-codes met de data (6.1.1)

**Tabel 1. Overeenkomende SBI-codes met Energiesector-
 Uitbreidingsset(1383)**

	Aantal	%	Valide %
Buiten Energiesector	864	62,5	66,0
Kern: Fossiel	2	,1	,2
Kern: Onduidelijk	2	,1	,2
Kern: Duurzaam	5	,4	,4
Schil	436	31,5	33,3
Total	1309	94,6	100,0
Ontbreekt	74	5,4	
Totaal	1383	100,0	

**Tabel 2. Overeenkomende SBI-codes met Energiesector-
 top 500 relevantiescores**

	Aantal	%	Valide %
Buiten Energiesector	187	37,4	40,3
Kern: Fossiel	8	1,6	1,7
Kern: Onduidelijk	20	4,0	4,3
Kern: Duurzaam	26	5,2	5,6
Schil	223	44,6	48,1
Total	464	92,8	100,0
Ontbreekt	36	7,2	
Totaal	500	100,0	

**Tabel 3. Verdeling bedrijven en relevantiescores over
 'kern', 'schil' en 'buiten energiesector'**

	Aantal	Gemiddelde relevantiescore
Kern (1-3)	156	1712
Schil	876	1436
Buiten energiesector	1234	1053

**Tabel 4. Bedrijfstak bij SBI-
Dataset(2407)**

	Aantal	%	Valide %
Landbouw, bosbouw en visserij	34	1,4	1,5
Winning van delfstoffen	11	,5	,5
Industrie	260	10,8	11,5
Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht	48	2,0	2,1
Winning en distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	64	2,7	2,8
Bouwnijverheid	320	13,3	14,1
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's	446	18,5	19,7
Vervoer en opslag	87	3,6	3,8
Logies-, maaltijd- en drankverstrekking	11	,5	,5
Informatie en communicatie	100	4,2	4,4
Financiële instellingen	100	4,2	4,4
Verhuur van en handel in onroerend goed	42	1,7	1,9
Advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening	546	22,7	24,1
Verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening	97	4,0	4,3
Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen	1	,0	,0
Onderwijs	18	,7	,8
Gezondheids- en welzijnszorg	21	,9	,9
Cultuur, sport en recreatie	38	1,6	1,7
Overige dienstverlening	22	,9	1,0
Totaal	2266	94,1	100,0
Ontbreekt	141	5,9	
Totaal	2407	100,0	

Vergelijking van SBI-codes met deelthema's (6.1.2)

Tabel 5. Overeenkomende SBI-codes deelthema's met energiesector

							Totaal
		Buiten Energiesector	Kern: Fossiel	Kern: Onduidelijk	Kern: Duurzaam	Schil	
qZON	Aantal	208	1	8	12	286	515
	%	40,4%	0,2%	1,6%	2,3%	55,5%	100,0%
qWND	Aantal	279	7	6	12	198	502
	%	55,6%	1,4%	1,2%	2,4%	39,4%	100,0%
qBLUE	Aantal	56	0	6	4	41	107
	%	52,3%	0,0%	5,6%	3,7%	39,3%	100,0%
qBIO	Aantal	240	9	79	30	230	588
	%	40,8%	1,5%	13,4%	5,1%	39,1%	100,0%
qGEO	Aantal	50	3	2	11	79	145
	%	34,5%	2,1%	1,4%	7,6%	54,5%	100,0%
qOPSLAG	Aantal	140	1	7	7	156	311
	%	45,0%	0,3%	2,3%	2,3%	50,2%	100,0%
qSMART GRIDS	Aantal	195	3	13	22	279	512
	%	38,1%	0,6%	2,5%	4,3%	54,5%	100,0%
qBOUWEN	Aantal	233	0	7	10	257	507
	%	46,0%	0,0%	1,4%	2,0%	50,7%	100,0%
qCIRCULAIR	Aantal	614	6	64	29	337	1050
	%	58,5%	0,6%	6,1%	2,8%	32,1%	100,0%
qMOBILITEIT	Aantal	151	6	26	2	112	295
	%	51,2%	1,7%	8,5%	0,7%	38,0%	100,0%
qINDUSTRIE	Aantal	292	10	30	22	342	696
	%	42,0%	1,4%	4,3%	3,2%	49,1%	100,0%
qOLIE&GAS	Aantal	337	12	48	25	291	713
	%	47,3%	1,7%	6,7%	3,5%	40,8%	100,0%

Factoren deelthema's (6.1.3)

Tabel 6. De verklaarde variantie van de factoranalyse

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,611
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1421,717
	df	66
	Sig.	,000

Tabel 7. Verklaarde variantie per factor

Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1,878	15,650	15,650	1,526	12,717	12,717
2	1,325	11,042	26,692	1,281	10,672	23,389
3	1,174	9,783	36,475	1,277	10,639	34,028
4	1,132	9,436	45,911	1,267	10,556	44,584
5	1,023	8,522	54,432	1,159	9,656	54,240
6	,993	8,278	62,710	1,016	8,470	62,710
7	,875	7,292	70,002			
8	,830	6,915	76,917			
9	,753	6,277	83,194			
10	,727	6,057	89,251			
11	,687	5,728	94,979			
12	,603	5,021	100,000			

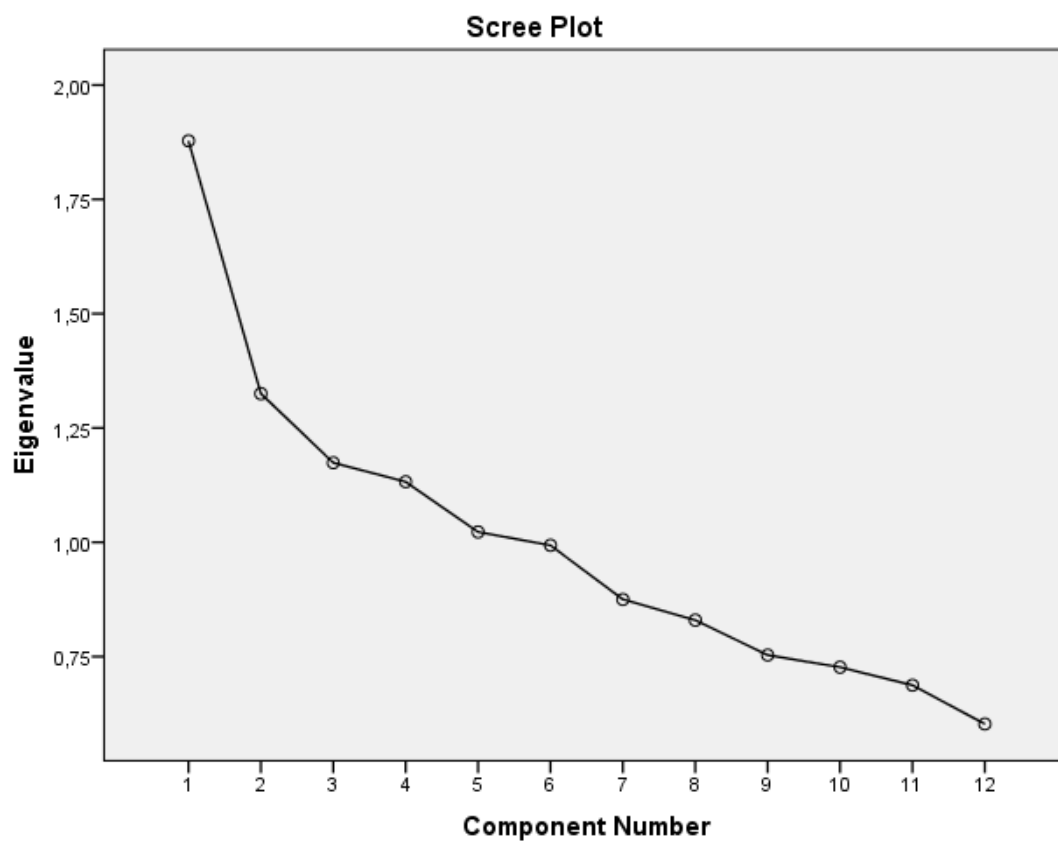
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel 8. Verklaarde variantie per deelthema

	Initial	Extraction
Zon	1,000	,512
Wind	1,000	,575
Blue	1,000	,518
Bio	1,000	,593
Geothermie	1,000	,687
Energieopslag	1,000	,623
Smart Grids	1,000	,621
Energieneutraal bouwen	1,000	,599
Circulaire Economie	1,000	,687
Mobiliteit	1,000	,953
Industrie	1,000	,537
Olie & Gas	1,000	,620

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Figuur 1. Eigenwaarden van de potentiële factoren



Tabel 9. Statistieken van FTE & PTE variabelen

	Aantal	Maximum	Som	Gemiddeld
FTE LISA	1160	920	27802	23,97
PTE LISA	1160	668	1499	1,29
FTE Innovatiespotter	1837	903	29518	16,07
PTE Innovatiespotter	1837	772	2451	1,33
Overeenkomende cases	1081			

Tabel 10. Statistieken overeenkomende cases FTE

	Gemiddeld	Aantal	Std. Deviation	Std. Error Mean
FTE LISA	23,73	1081	64,799	1,971
FTE Innovatiespotter	21,13	1081	59,884	1,821

Tabel 11. Correlatie tussen beide FTE variabelen

	Aantal	Correlatie	Sig.
FTE LISA – FTE Innovatiespotter	1081	,918	,000

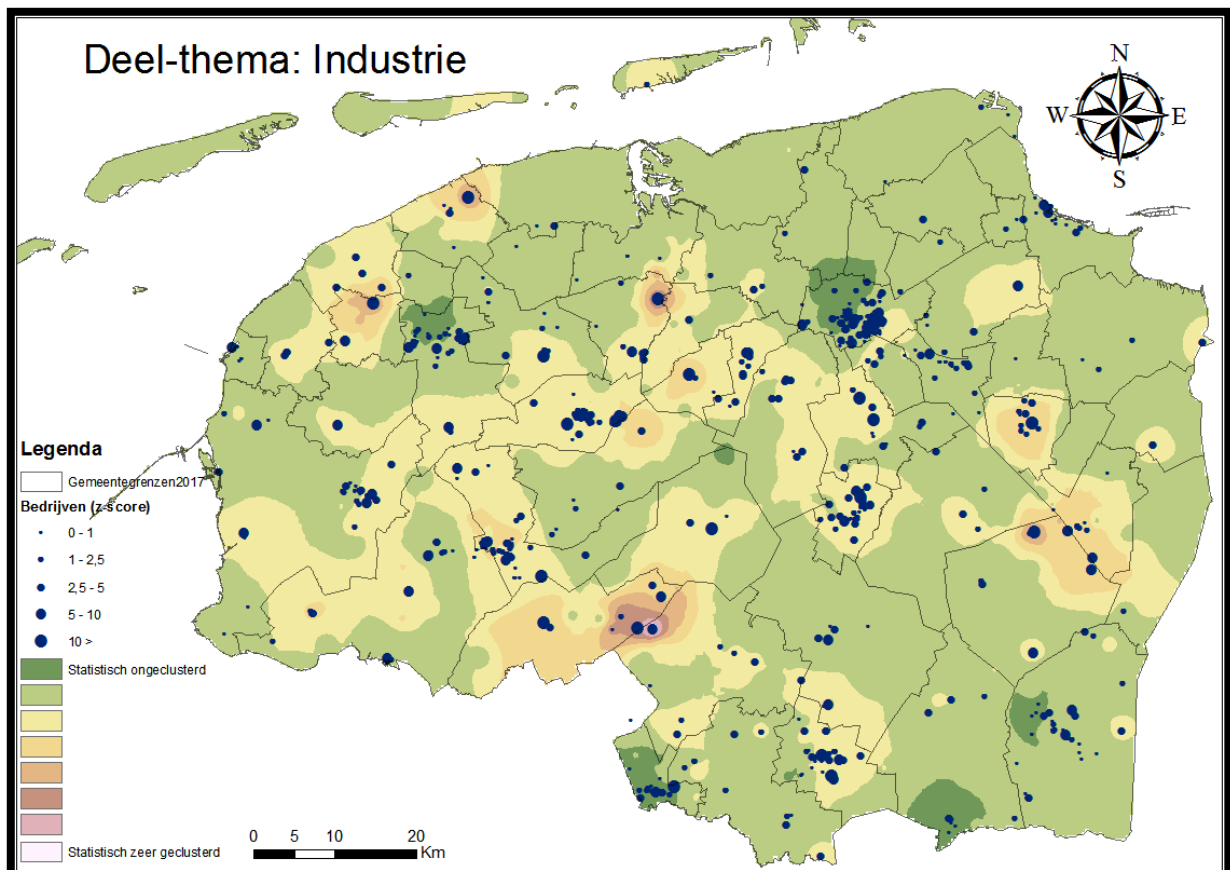
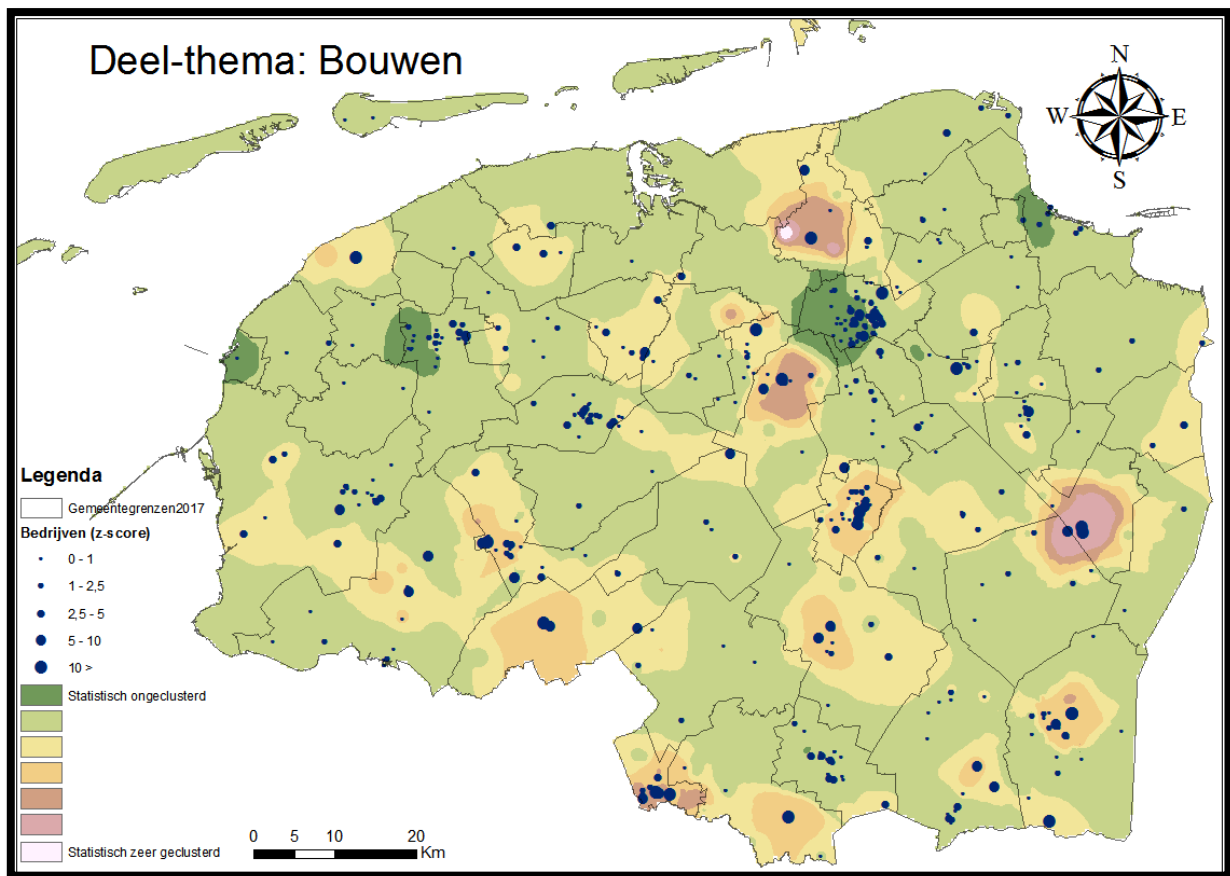
Tabel 12. Statistieken oprichtingsjaar

	Cases	Mean
Oprichtingsjaar	2399	2000,05
Ontbrekend	8	

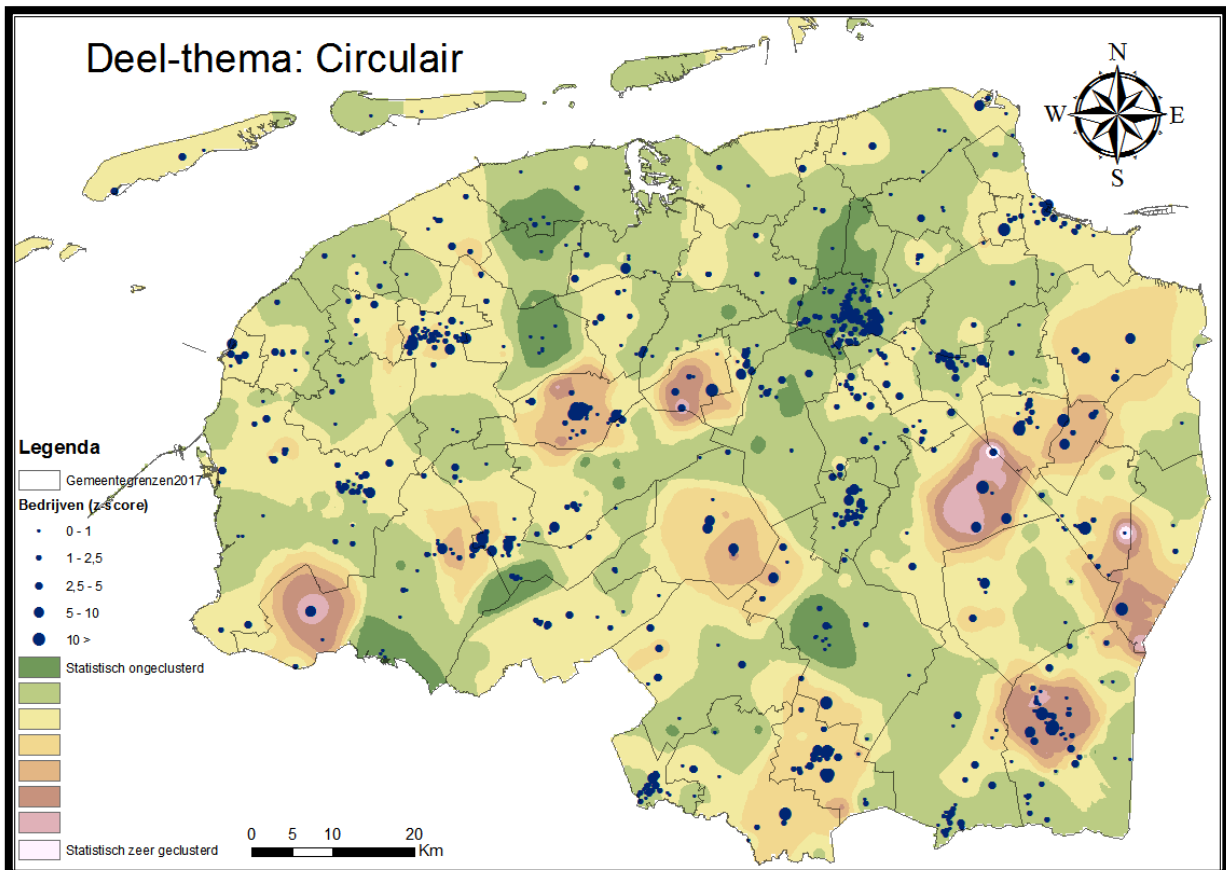
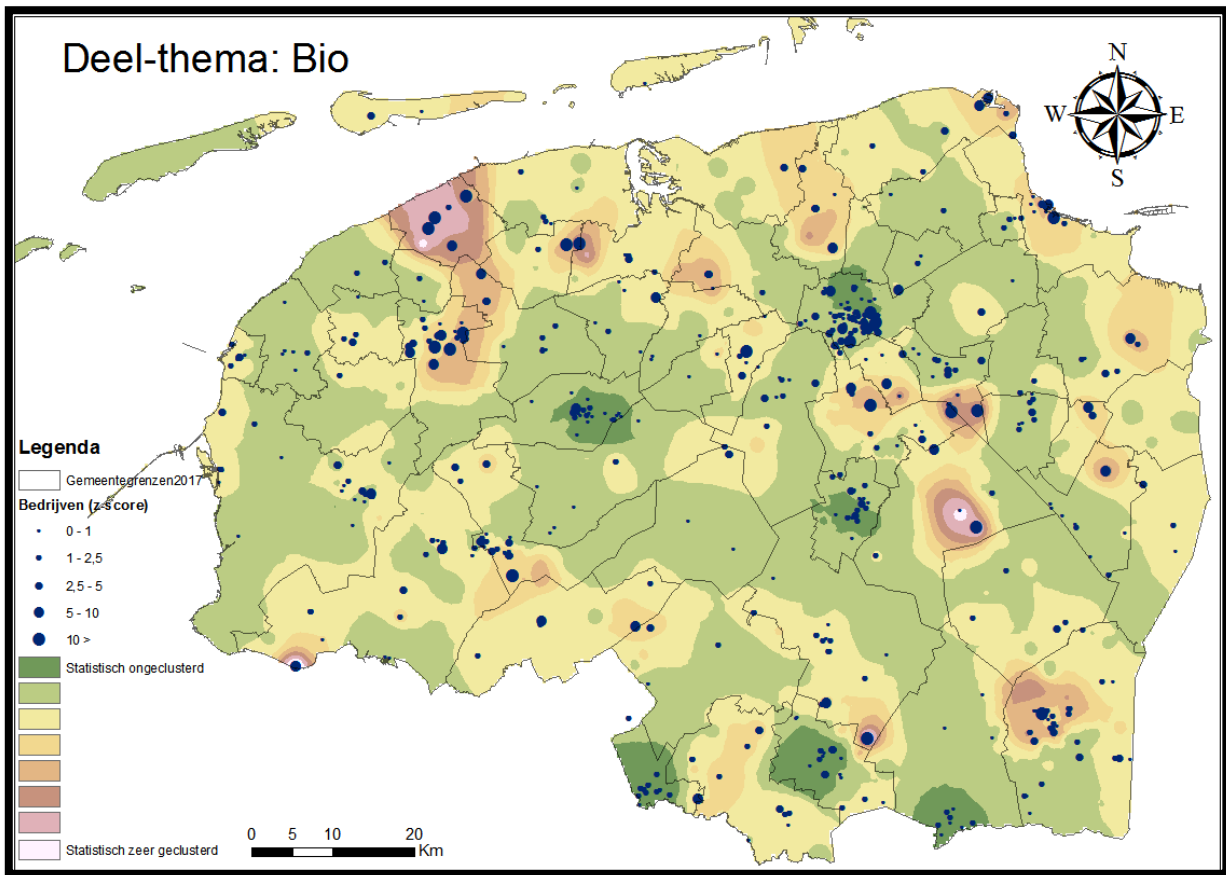
Ruimtelijk patroon bedrijven per deelthema (6.2.2)

Vanaf de volgende bladzijde is het ruimtelijk patroon van de overige deelthema's weergegeven, ingedeeld naar factor.

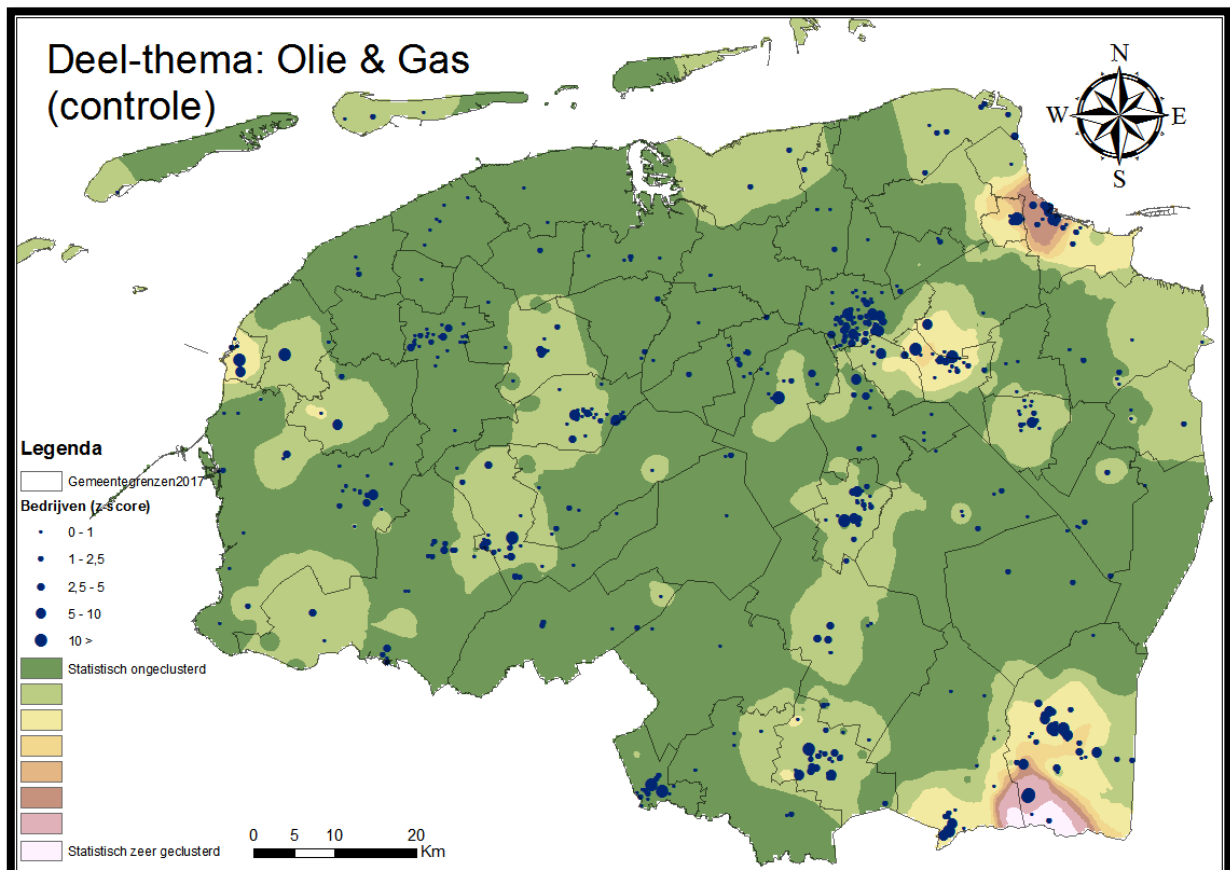
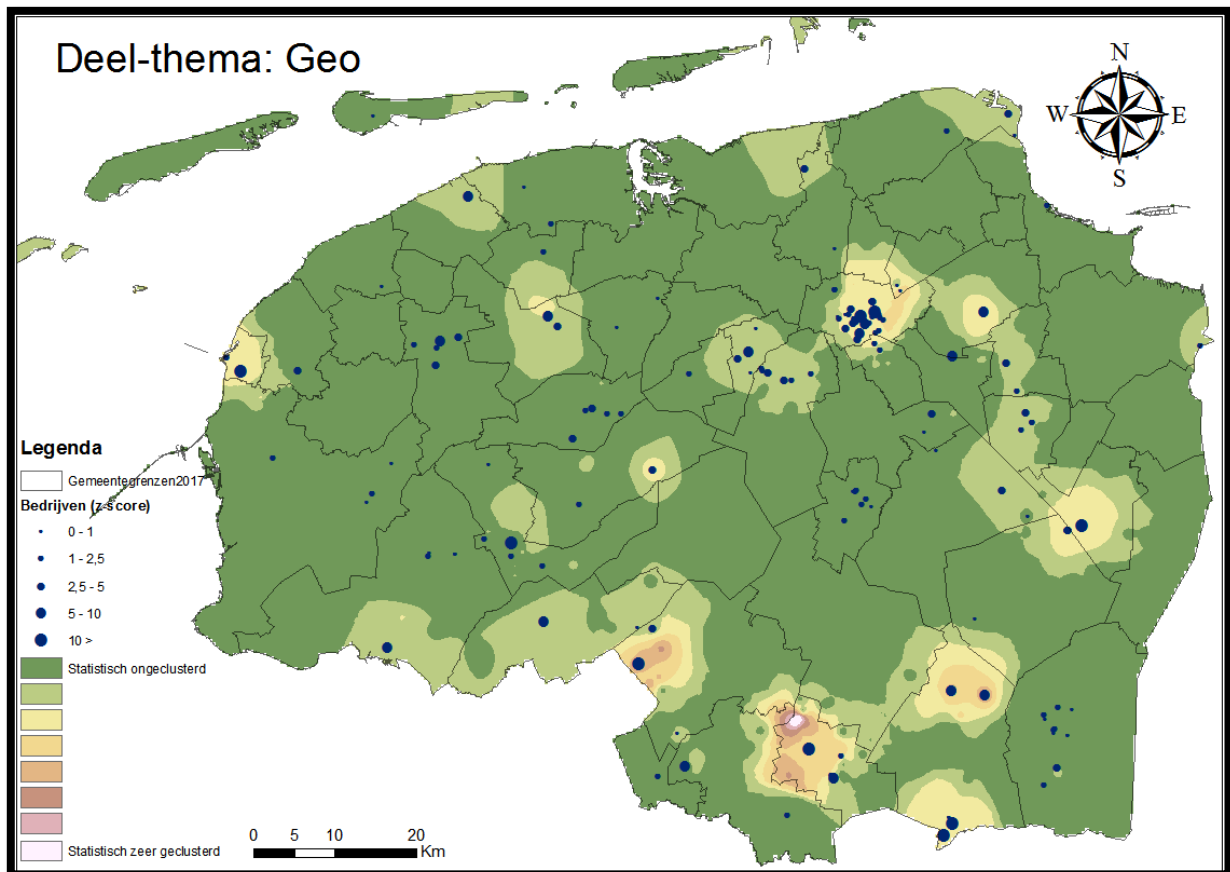
Factor 2: Deelthema's: 'bouwen' & 'industrie'



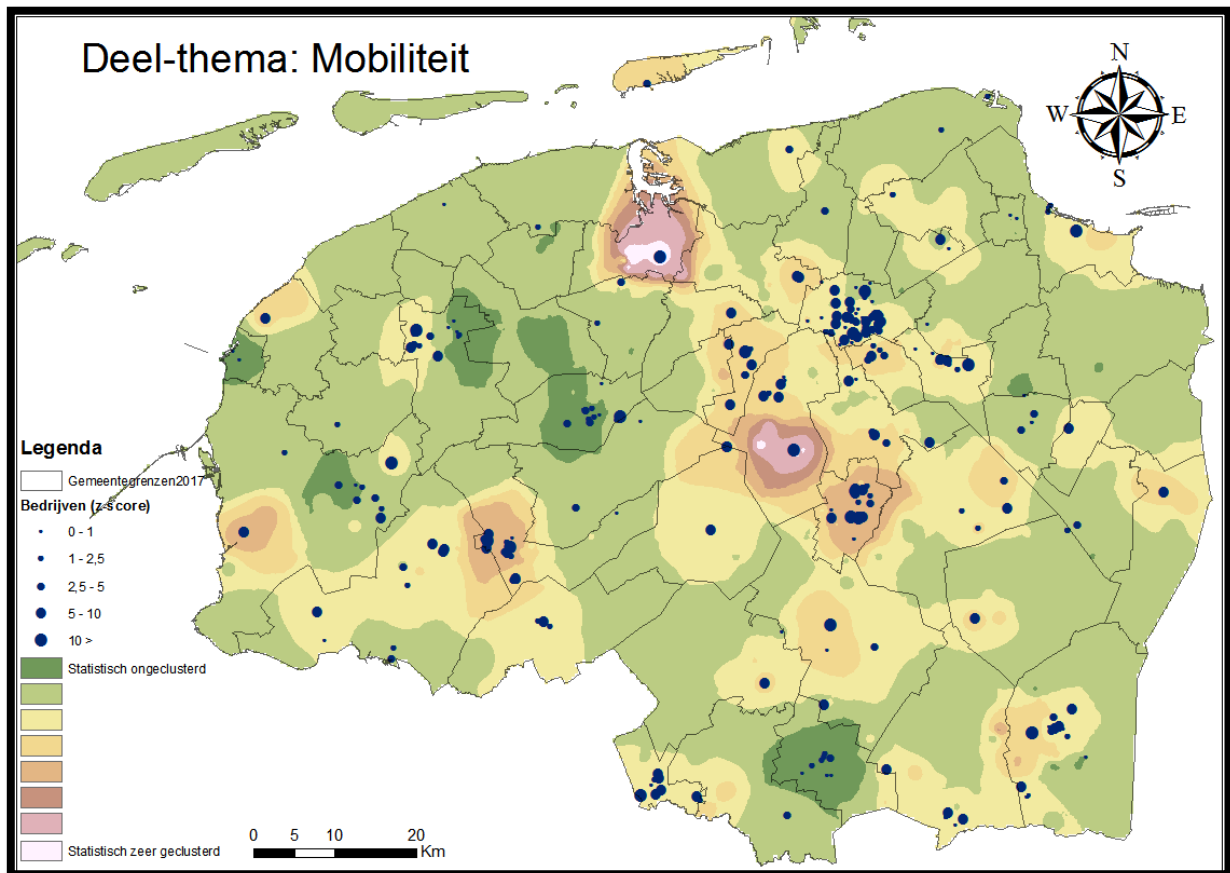
Factor 4: Deelthema's: 'bio' & 'circulair'



Factor 5: Deelthema's: 'geo' & 'olie&gas'



Factor 6: Deelthema's: 'mobiliteit'



Tabel 13. Top 3 gemiddelde relevantiescores van gemeenten per deelthema, inclusief totale relevantie in desbetreffende gemeente.

	Zon		Gemiddeld Zon	
Bedum	3085,00	1,5%	514,17	9,9%
Dantumadiel	2584,01	1,2%	323,00	6,2%
Borger-Odoorn	8283,15	4,0%	285,63	5,5%

	Wind		Gemiddeld Wind	
Eemsmond	31068,60	5,1%	1150,69	8,1%
Delfzijl	51328,96	8,4%	1026,58	7,2%
Harlingen	16732,76	2,7%	760,58	5,3%

	Blue		Gemiddeld Blue	
Dantumadiel	465,79	2,4%	58,22	14,9%
Ferwerderadiel	497,51	2,6%	45,23	11,6%
Súdwest-Fryslân	4117,71	21,2%	35,81	9,2%

	Bio		Gemiddeld Bio	
Ferwerderadiel	6931,84	2,9%	630,17	10,1%
Dantumadiel	3811,32	1,6%	476,42	7,6%
Winsum	4876,18	2,1%	348,30	5,6%

	Geo		Gemiddeld Geo	
Westerveld	1088,11	4,5%	43,52	8,5%
Harlingen	800,54	3,3%	36,39	7,1%
Coevorden	2298,68	9,5%	34,83	6,8%

	Opslag		Gemiddeld Opslag	
Leeuwarderadeel	2985,20	1,6%	426,46	11,1%
Ferwerderadiel	3107,12	1,6%	282,47	7,4%
Winsum	3493,61	1,8%	249,54	6,5%

	Smart Grids		Gemiddeld Smart Grids	
Ameland	2540,38	0,8%	508,08	8,1%
Grootegast	3200,07	1,1%	355,56	5,7%
Winsum	3960,78	1,3%	282,91	4,5%

	Bouwen		Gemiddeld Bouwen	
Winsum	1428,78	2,7%	102,06	8,3%
Stadskanaal	1733,04	3,3%	66,66	5,4%
het Bildt	447,25	0,8%	55,91	4,5%

	Circulaire		Gemiddeld Circulaire	
Vlagtwedde	7613,73	1,0%	845,97	4,9%
Marum	9249,25	1,2%	770,77	4,4%
Aa en Hunze	14766,04	1,9%	642,00	3,7%

	Mobiliteit		Gemiddeld Mobiliteit	
Schiermonnikoog	257,75	0,3%	257,75	14,6%
Kollumerland en Nieuwkruisland	2484,52	3,3%	207,04	11,7%
Noordenveld	2931,26	3,9%	69,79	4,0%

	Industrie		Gemiddeld Industrie	
Menameradiel	4568,47	1,9%	380,71	6,6%
Weststellingwerf	8926,80	3,7%	343,34	5,9%
Borger-Odoorn	9723,71	4,1%	335,30	5,8%

	Olie & Gas		Gemiddeld Olie & Gas	
Appingedam	1277,63	1,7%	127,76	7,7%
Delfzijl	5876,76	7,6%	117,54	7,1%
Slochteren	2397,98	3,1%	109,00	6,6%

Regressieanalyse (6.2.3)

Tabel 14. Model Summary Locatie Quotient (uitbreidingsset(1383))

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,593 ^a	,352	,288	,2823091

a. Predictors: (Constant), Onderwijsinstelling, Afstand rijks- of provinciale weg, Percentage hoogopgeleiden, Percentage hoge stedelijkheid, Afstand treinstation.

Tabel 15. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,761	,159		4,782	,000
	Percentage hoge stedelijkheid	,007	,003	,355	2,372	,022
	Afstand rijks- of provinciale weg	-,004	,010	-,065	-,424	,673
	Percentage hoogopgeleiden	,004	,006	,081	,688	,494
	Afstand treinstation	-,008	,007	-,177	-1,113	,271
	Onderwijsinstelling	,051	,046	,161	1,108	,273

a. Dependent Variable: Locatie Quotient (uitbreidingsset(1383))

	Bedrijf 1 (2407)	Bedrijf 2 (1383)	Locatie		Totale Relevantiescore 1	Totale		Relevantiescore		Gemiddelde		Gemiddelde		Stedelijkheid (links) (5=laagste) (1=hoogste) Inwoners (rechts) (8=laagste) (1=hoogste)
			Quotiënt 1			Relevantiescore 1		2		Relevantie 1		Relevantie 2		
			(links) & 2	(rechts)			%		%		%		%	
Aa en Hunze	23	22	,60	,75	34862,59	1,1%	4584,07	1,7%	1515,76	2,2%	208,37	1,8%	5 / 5	
Achtkarspelen	25	19	,62	,69	28643,52	0,9%	3592,83	1,3%	1145,74	1,6%	189,10	1,7%	5 / 5	
Ameland	5	2	,55	,49	9362,63	0,3%	476,91	0,2%	1872,53	2,7%	238,46	2,1%	5 / 8	
Appingedam	10	6	1,00	1,01	11762,18	0,4%	1315,20	0,5%	1176,22	1,7%	219,20	1,9%	3 / 6	
Assen	101	51	1,35	1,29	112800,50	3,7%	9310,63	3,5%	1116,84	1,6%	182,56	1,6%	2 / 4	
Bedum	6	11	,49	,88	4848,42	0,2%	2203,86	0,8%	808,07	1,2%	200,35	1,8%	4 / 6	
Bellingwedde	4	2	,32	,31	2580,50	0,1%	369,48	0,1%	645,12	0,9%	184,74	1,6%	5 / 7	
Borger-Odoorn	29	29	,74	,94	43074,11	1,4%	5174,06	1,9%	1485,31	2,1%	178,42	1,6%	5 / 5	
Coevorden	66	19	1,28	1,05	60760,79	2,0%	3609,58	1,3%	920,62	1,3%	189,98	1,7%	4 / 5	
Dantumadiel	8	10	,34	,49	15809,26	0,5%	1938,18	0,7%	1976,16	2,8%	193,82	1,7%	5 / 6	
De Fryske Marren	81	54	,84	,89	90134,53	2,9%	9752,09	3,6%	1112,77	1,6%	180,59	1,6%	4 / 4	
De Marne	6	6	,36	,45	3440,73	0,1%	1302,66	0,5%	573,46	0,8%	217,11	1,9%	5 / 6	
De Wolden	38	26	,86	,92	37342,32	1,2%	5323,38	2,0%	982,69	1,4%	204,75	1,8%	5 / 5	
Delfzijl	50	21	1,79	1,61	98325,86	3,2%	3978,73	1,5%	1966,52	2,8%	189,46	1,7%	4 / 5	
Dongeradeel	19	9	,57	,54	12517,37	0,4%	1776,52	0,7%	658,81	0,9%	197,39	1,8%	4 / 5	
Eemsmond	27	13	1,22	1,14	62795,96	2,1%	2723,80	1,0%	2325,78	3,3%	209,52	1,9%	5 / 6	
Emmen	150	71	1,13	1,05	186613,26	6,1%	14217,5	5,3%	1244,09	1,8%	200,25	1,8%	4 / 3	
Ferwerderadiel	11	3	,90	,73	22916,00	0,7%	740,86	0,3%	2083,27	3,0%	246,95	2,2%	5 / 7	
Franekeradeel	22	13	,78	,78	28274,73	0,9%	2394,94	0,9%	1285,21	1,9%	184,23	1,6%	4 / 5	
Groningen	380	204	1,38	1,35	519401,29	17,0%	41229,4	15,3%	1366,85	2,0%	202,11	1,8%	1 / 2	
Grootegast	9	7	,49	,55	6335,76	0,2%	1308,59	0,5%	703,97	1,0%	186,94	1,7%	5 / 6	
Haren	24	16	,82	,86	35688,88	1,2%	3108,06	1,2%	1487,04	2,1%	194,25	1,7%	4 / 6	
Harlingen	22	5	,89	,69	34137,15	1,1%	1151,74	0,4%	1551,69	2,2%	230,35	2,0%	3 / 6	
Heerenveen	104	56	1,32	1,29	162687,58	5,3%	10927,4	4,1%	1564,30	2,3%	195,13	1,7%	3 / 4	
het Bildt	8	8	,52	,66	8013,93	0,3%	1474,51	0,5%	1001,74	1,4%	184,31	1,6%	5 / 6	
Hoogeveen	115	54	1,62	1,51	150510,11	4,9%	10143,5	3,8%	1308,78	1,9%	187,84	1,7%	3 / 4	
Hoogezand-Sappemeer	54	39	1,58	1,73	53443,37	1,7%	8134,24	3,0%	989,69	1,4%	208,57	1,9%	3 / 5	
Kollumerland en Nieuwkruisland	12	8	,62	,66	14466,22	0,5%	1789,27	0,7%	1205,52	1,7%	223,66	2,0%	5 / 6	
Leek	43	18	1,44	1,30	56396,71	1,8%	3521,30	1,3%	1311,55	1,9%	195,63	1,7%	4 / 6	
Leeuwarden	120	83	,83	,89	189036,84	6,2%	15146,5	5,6%	1575,31	2,3%	182,49	1,6%	2 / 3	
Leeuwarderadeel	7	3	,55	,50	7338,90	0,2%	574,70	0,2%	1048,41	1,5%	191,57	1,7%	4 / 6	
Littenseradiel	9	3	,45	,38	7870,02	0,3%	522,42	0,2%	874,45	1,3%	174,14	1,5%	5 / 6	
Loppersum	9	5	,60	,59	8523,64	0,3%	765,39	0,3%	947,07	1,4%	153,08	1,4%	5 / 7	

Marum	12	8	,74	,79	17430,82	0,6%	1490,64	0,6%	1452,57	2,1%	186,33	1,7%	5 / 6
Menameradiel	12	11	,65	,79	10327,93	0,3%	1845,60	0,7%	860,66	1,2%	167,78	1,5%	5 / 6
Menterwolde	12	5	,80	,72	7429,23	0,2%	1018,55	0,4%	619,10	0,9%	203,71	1,8%	5 / 6
Meppel	89	30	1,98	1,68	79456,58	2,6%	5940,79	2,2%	892,77	1,3%	198,03	1,8%	3 / 5
Midden-Drenthe	56	26	1,11	1,03	74595,64	2,4%	5295,22	2,0%	1332,06	1,9%	203,66	1,8%	5 / 5
Noordenveld	42	26	,92	,95	43794,02	1,4%	5053,75	1,9%	1042,71	1,5%	194,37	1,7%	4 / 5
Oldambt	25	27	,56	,73	33973,69	1,1%	5154,43	1,9%	1358,95	2,0%	190,90	1,7%	4 / 5
Ooststellingwerf	30	19	,79	,82	28695,04	0,9%	4034,09	1,5%	956,50	1,4%	212,32	1,9%	5 / 5
Opsterland	27	20	,58	,64	23588,89	0,8%	4373,82	1,6%	873,66	1,3%	218,69	1,9%	5 / 5
Pekela	8	2	,70	,56	8830,14	0,3%	409,47	0,2%	1103,77	1,6%	204,74	1,8%	4 / 6
Schiermonnikoog	1	0	,45	,29	593,80	0,0%	,00	0,0%	593,80	0,9%	,00	0,0%	5 / 8
Slochteren	22	17	,93	1,05	21664,39	0,7%	3133,79	1,2%	984,75	1,4%	184,34	1,6%	5 / 3
Smallingerland	99	45	1,42	1,31	153464,17	5,0%	8786,47	3,3%	1550,14	2,2%	195,25	1,7%	3 / 4
Stadskanaal	26	15	,66	,66	34299,13	1,1%	3232,74	1,2%	1319,20	1,9%	215,52	1,9%	4 / 5
Súdwest-Fryslân	115	75	,81	,85	126571,40	4,1%	14033,9	5,2%	1100,62	1,6%	187,12	1,7%	4 / 4
Ten Boer	13	6	1,31	1,21	10562,66	0,3%	1342,74	0,5%	812,51	1,2%	223,79	2,0%	5 / 7
Terschelling	6	2	,50	,42	3970,36	0,1%	475,67	0,2%	661,73	1,0%	237,83	2,1%	5 / 8
Tynaarlo	56	39	1,20	1,29	55267,95	1,8%	7423,54	2,8%	986,93	1,4%	190,35	1,7%	4 / 5
Tytsjerksteradiel	28	19	,67	,71	39022,49	1,3%	3744,80	1,4%	1393,66	2,0%	197,09	1,7%	4 / 5
Veendam	35	24	1,17	1,25	44794,89	1,5%	4523,72	1,7%	1279,85	1,8%	188,49	1,7%	4 / 5
Vlagtwedde	9	11	,40	,56	12759,34	0,4%	1883,89	0,7%	1417,70	2,0%	171,26	1,5%	5 / 6
Westerveld	25	18	,74	,81	24983,35	0,8%	3187,95	1,2%	999,33	1,4%	177,11	1,6%	5 / 6
Weststellingwerf	26	14	,62	,60	33063,95	1,1%	2865,36	1,1%	1271,69	1,8%	204,67	1,8%	4 / 5
Winsum	14	11	,76	,86	25260,45	0,8%	2017,87	0,7%	1804,32	2,6%	183,44	1,6%	5 / 6
Zuidhorn	22	17	,83	,94	20811,59	0,7%	3522,04	1,3%	945,98	1,4%	207,18	1,8%	5 / 6