

Inzicht in acceptatie rondom windmolenparken

DE ONTWIKKELING VAN EEN GIS-MODEL

*Toon Correljé & Tom
Dijkema*

Inzicht in acceptatie rondom windmolenparken

Afstudeerproject

Auteurs:

Toon Correljé (000007149)

Tel: 0681086921

Mail: Toon.Correlje@hvhl.nl

Tom Dijkema (000006498)

Tel: 0623045009

Mail: Tom.Dijkema@hvhl.nl

Opdrachtgever: Technische Universiteit Delft

Eefje Cuppen

Shannon Spruit

Afstudeerbegeleiders Hogeschool Van Hall Larenstein:

Ignas Dümmer

Marije Busstra

Opleiding: Kust- en Zeemanagement, Hogeschool Van Hall Larenstein te Leeuwarden

Plaats: Delft

Datum: 4/12/2019

Samenvatting

In de afgelopen jaren zijn er meerdere windmolenparken negatief in het nieuws gekomen waar protesten zijn ontstaan tegen de komst van de windmolenparken. De aanwezigheid van draagvlak zou de kans op dergelijke protesten, en daardoor vertraging, bij windmolenparkprojecten kunnen verkleinen. Het RESPONSE-team van de TU Delft doet hierom onderzoek naar de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Om dit inzicht te genereren zouden ze graag onderzoeken of het mogelijk is om Geografische Informatiesystemen (GIS) te gebruiken. Om deze reden is de volgende doelstelling voor dit project opgesteld: De ontwikkeling van een GIS-model waarmee het RESPONSE-team ruimtelijke data kan analyseren en visualiseren om inzicht te genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie onder de omwonenden van windmolenparken, en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Voor het behalen van de doelstelling is het project opgedeeld in drie stappen. De eerste stap was het interviewen van drie leden van het RESPONSE-team om te inventariseren welke functionele en de inhoudelijke criteria zij hebben voor het GIS-model. De tweede stap is het analyseren van een selectie van GIS-software aan de hand van de functionele criteria die zijn geïnventariseerd uit de interviews. De derde stap was het ontwikkelen van het GIS-model in de geselecteerde GIS-software aan de hand van het iteratieve en incrementele proces (I&I-proces) volgens de inhoudelijke criteria uit de interviews. Uit de interviews met de drie leden van het RESPONSE-team zijn zeven functionele criteria en dertien inhoudelijke criteria gedestilleerd. De selectie van GIS-softwareprogramma's was toegespitst op vijf softwareprogramma's die worden gebruikt op de TU Delft (ArcMap, ArcGIS Pro, ArcGIS Online, QGIS en GRASS GIS). Gebleken is dat de QGIS en ArcGIS Pro vrij dichtbij elkaar liggen in relatie tot de functionele criteria, waarna uiteindelijk het feit dat QGIS *open source* is, de doorslaggevende factor is gebleken. Vervolgens is in QGIS het GIS-model ontwikkeld aan de hand van de inhoudelijke criteria door middel van het I&I-proces. Om de ontwikkeling van het GIS-model af te bakenen, is er in samenspraak met het RESPONSE-team besloten om de ontwikkeling van het GIS-model te focussen op twee inhoudelijke criteria waarvan verwacht werd dat aan de hand hiervan het GIS-model ook aan de overige inhoudelijke criteria zal voldoen. Deze inhoudelijke criteria waren: 'het GIS-model moet in staat zijn om hypothesen te genereren, te analyseren en te visualiseren' en 'het gemeentelijk schaalniveau moet worden gehanteerd'. Hiervoor zijn door het RESPONSE-team vijf hypothesen opgesteld in combinatie met dertien gemeentes. Voor deze hypothesen is vervolgens kaartmateriaal gegenereerd. Bij het uiteindelijke GIS-model zijn een aantal kanttekeningen te plaatsen. De lokale acceptatie binnen dit project is namelijk gebaseerd op één afhankelijke variabele. Het toevoegen van extra afhankelijke variabelen had wellicht een accurater beeld kunnen geven. Daarnaast is er voor het opstellen van de afhankelijke variabele de 'equal breaks'-classificatie gebruikt. De gevoeligheidsanalyse wijst uit dat er andere resultaten waren voortgekomen als hier de 'natural breaks-classificatie' voor was gebruikt, maar wat het effect hiervan is op het analyseren en visualiseren van de hypothesen zou nog verder onderzocht moeten worden. De betrouwbaarheid van het GIS-model is dus erg afhankelijk van welke data wordt gebruikt en hoe deze data wordt gehanteerd. Er kan wel worden gesteld dat het RESPONSE-team aan de hand van het GIS-model ruimtelijke data kan visualiseren en analyseren om inzicht in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn gegenereerd kan worden. De aanbevelingen die voortkomen uit het project zijn ten eerste dat ter volledigheid van het GIS-model de overige inhoudelijke criteria meer mee zouden kunnen worden genomen. Ten tweede zou er voor een verbeterd inzicht additionele afhankelijke en onafhankelijke variabelen aan het model toegevoegd kunnen worden. Ten slotte zou het voor het RESPONSE-team waardevol kunnen zijn om het GIS-model in een vervolgonderzoek te voorzien van een overzichtelijke gebruikersinterface.

Abstract

In recent years, multiple windfarms have received negative publicity because of protests trying to prevent their construction. The presence of local support may decrease the chance of protests, and thus further delay, for the construction of these windfarms. For this reason, the RESPONSE-team from the TU-Delft is researching the dynamics between the degree of local acceptance of inhabitants surrounding windfarms and the variables that could apply to this. To gain a further understanding, RESPONSE would like to research the use of Geographic Information Systems (GIS). The goal of this research is therefore as follows: 'The development of a GIS-model with which the RESPONSE-team could analyse and visualize spatial data to gain a better understanding of the dynamics between the degree of local acceptance of the inhabitants surrounding windfarms and the variables that could apply to this' To achieve the goal of this project, three steps had been formulated. The first step consisted of conducting interviews with three members of the RESPONSE-team to formulate the functional and substantive criteria for the GIS-model. The second step was to analyse the selection of GIS-software according to the functional criteria from the interviews. The third step was to develop the GIS-model with the selected GIS-software and the substantive criteria from the interviews according the iteration and incremental process (I&I process). From the interviews with the three members of the RESPONSE-team, seven functional criteria and thirteen substantive criteria were formulated. The selection of the GIS-software was narrowed down to the five GIS-software applications which are utilized on the TU Delft (ArcMap, ArcGIS Pro, ArcGIS Online, QGIS and GRASS GIS). From this analysis it became clear that QGIS and ArcGIS Pro scored roughly the same regarding the functional criteria, where eventually QGIS was selected because of the fact that it's open source. The GIS-model was thus developed in QGIS, according the substantive criteria and the I&I process. To demarcate the development of the GIS-model, it was decided in accordance with the RESPONSE-team to develop the GIS-model along two specific substantive criteria of which was expected that they would include the other substantive criteria as well. These criteria were: 'the GIS-model needs to be able to analyse and visualize hypotheses' and 'the scale of the municipalities needs to be utilized'. Based on this, the members of the RESPONSE-team generated five hypotheses in combination with thirteen municipalities. For these hypotheses' maps have been generated. For the final GIS-model, some side notes must be placed. The local acceptance for example has been measured using only one dependant variable. Adding more dependant variables could have resulted in a different, more accurate result. Furthermore the "natural breaks method" has been used for development of the dependant variable. The sensitivity analysis shows that different results would have been generated if another classification method would have been used, such as the 'natural breaks'-classification. For a detailed analysis about the difference of the results of this classification, further research must be conducted. The validity of the results of the GIS-model are very dependent on the quality of the data, and the way it will be handled. It can be concluded the GIS-model can be used to further increase the knowledge and understanding of the local acceptance of wind turbines for the RESPONSE-team. A couple of recommendations have arisen from the project. Firstly, to increase the completeness of the model, it is required to better incorporate the substantive criteria. Secondly it is necessary to expand the number of dependant and independent variables of the GIS-model to generate a broader spectrum on which the acceptance can be measured. And lastly it would be beneficial for the RESPONSE-team if a well-arranged user interface could be developed for the GIS-model.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
2.	Methoden en technieken	12
2.1	De inhoudelijke en functionele criteria voor de ontwikkeling van een GIS-model – Stap 1	12
2.2	Software die het meest aansluit op de functionele criteria – Stap 2	14
2.3	Het ontwikkelen van een GIS-model op basis van de inhoudelijke criteria - Stap 3	16
3.	De inhoudelijke en functionele criteria voor de ontwikkeling van het GIS-model	21
3.1	Functionele criteria voortkomend uit de interviews	21
3.2	Inhoudelijke criteria voortkomend uit de interviews	22
4.	GIS-software die het meeste aansluit op de functionele criteria	24
5.	De ontwikkeling van het GIS-model volgens de inhoudelijke criteria	25
5.1	De inhoudelijke criteria in samenspraak met RESPONSE	25
5.2	Datacollectie van de variabelen	26
5.3	De ontwikkeling van het GIS-model	27
5.4	Resultaten van de inzichtelijk gemaakte hypothesen	29
5.5	Evaluatie van de volledigheid van het GIS-model	33
6.	Discussie	38
6.1	De afhankelijke variabele voor de lokale acceptatie	38
6.2	Kanttekening onafhankelijke variabelen	38
6.3	Modifiable Areal Unit Problem (MAUP)	39
6.4	Volledigheid van het GIS-model	39
6.5	Ingebruikname van het GIS-model	39
7.	Conclusie	40
7.1	De inhoudelijke en functionele criteria	40
7.2	De geselecteerde GIS-software volgens de functionele criteria	40
7.3	Het ontwikkelde GIS-model volgens inhoudelijke criteria	40
7.4	Concluderende samenvatting	41
8.	Aanbevelingen	42
8.1	Volledigheid van het GIS-model	42
8.2	Toevoegen van additionele variabelen	42
8.3	Ontwikkeling van een overzichtelijk gebruikersinterface	43
	Literatuurlijst	Error! Bookmark not defined.
	Bijlage I – Voorstel voor onafhankelijke en afhankelijke variabelen	i
	Bijlage II – Interview Blueprint	iv

Bijlage III – Interview Guide.....	viii
Bijlage IV – Interview mevr. Cuppen	x
Bijlage V – Interview mevr. Spruit	xviii
Bijlage VI – Interview dhr. Pesch	xxviii
Bijlage VII – Geïntervieweerde functionele criteria uit de interviews.....	xxxv
Bijlage VIII – Geïntervieweerde inhoudelijke criteria uit de interviews	xxxvi
Bijlage IX – Literatuurstudie GIS-software	xxxvii
Bijlage X – Fit-for-use tabel	xlii
Bijlage XI – Gebruikte QGIS tools en ondernomen stappen	xliii

1. Inleiding

In de hele wereld wordt steeds extremer weer waargenomen als gevolg van klimaatverandering. De afgelopen jaren zijn daarom de zorgen om klimaatverandering steeds groter geworden en daarmee ook de druk op de landen om actie te ondernemen om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan (KNMI, 2012). Deze toenemende zorgen waren de aanleiding voor de klimaatconferentie die in 2015 werd gehouden in Parijs, waar alle landen van de Verenigde Naties aan hebben deelgenomen. De uitkomst van deze conferentie was het Internationale Klimaatakkoord van Parijs, ondertekend door alle deelnemende landen. Hierin zijn internationale afspraken opgenomen die de uitstoot van broeikasgassen moeten terugdringen om zodoende klimaatverandering tegen te gaan (UNFCCC, z.d.). Duurzame energie speelt daarbij een belangrijke rol, aangezien dit als een bruikbaar alternatief wordt gezien voor het gebruik van fossiele brandstoffen (CBS, z.d.). In 2013, twee jaar vóór het internationale klimaatakkoord, is er in Nederland al een energieakkoord voor duurzame groei gesloten met meer dan veertig organisaties, waarbij doelen voor 2020 zijn opgesteld om zowel de economie als de samenleving te verduurzamen. Hiervoor zijn afspraken gemaakt over energiebesparing, het klimaatbeleid en schone technologie (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, z.d.). Vooralsnog loopt Nederland achter op andere Europese landen als het gaat om het opwekken van duurzame energie. In 2017 werd er bijvoorbeeld percentueel nog slechts voor 6,6% aan duurzame energie opgewekt, terwijl het Europees gemiddelde op 17,5% lag (*Nederland onderaan EU-lijst duurzame energie*, 2019). In 2019 is de Nederlandse invulling van het klimaatakkoord van Parijs uitgewerkt, waarbij het nationale Klimaatakkoord werd gepresenteerd. Hierin zijn doelen en maatregelen beschreven voor de langere termijn, zoals het doel om in 2030 een CO₂-reductie van 49% ten opzichte van 1990 te realiseren. Om dat doel te halen, zou er 84 terawattuur (TWh) van de energie die in 2030 zal worden gebruikt, gehaald moeten worden uit hernieuwbare bronnen (Sociaal-Economische Raad, 2018). Met name wind- en zonne-energie worden aangewezen als vervangers voor het ondersteunen van de transitie naar een klimaatneutraal Nederland. Aan het eind van 2018 werd er al voor 3.382 MW aan windenergie opgewekt door windmolens op land. In het energieakkoord is opgenomen dat dit aandeel in 2020 moet zijn opgeschaald naar 6000 MW. Een moderne windmolen heeft een gemiddeld vermogen van 3,5 MW, wat erop neerkomt dat er nog zo'n 750 nieuwe windmolens op land nodig zijn om dat doel te bereiken (Rijksoverheid, z.d.). Als gevolg van de inzet op duurzame energie neemt de beschikbare ruimte voor windmolens echter af. Dit komt met name omdat duurzame energieproductie, zoals het opwekken van windenergie, over het algemeen meer ruimte in beslag neemt dan energieproductie met fossiele brandstoffen (Mortelmans, 2018). Doordat de beschikbare ruimte voor windmolens op land afneemt, komt het steeds vaker voor dat windmolenparken in de buurt van woonplaatsen worden gepland en gebouwd, wat als gevolg heeft dat omwonenden in de regio belangrijker worden.

Weerstand bij windmolenparken op land

Omdat windmolenparken steeds meer in de buurt van woonplaatsen worden gepland en gebouwd bestaat er een grotere kans bestaat op frictie tussen de bewoners en beleidsmakers. Om deze reden is windenergie lokaal en regionaal een steeds belangrijker thema geworden, waarbij het besef is ontstaan dat draagvlak onder omwonenden erg belangrijk is voor het proces (Koers & Rietveld, z.d.). Om deze reden bestaat er ook een steeds grotere behoefte om energievraagstukken op regionaal en lokaal niveau te behandelen. Dit is met name van belang voor het creëren van draagvlak voor het windmolenpark, en dus lokale acceptatie. Participatie is een factor die bij het creëren van draagvlak een rol speelt (SenterNovem, 2009). Wanneer de bewoners niet op de juiste manier zijn meegenomen in het proces, is de kans op draagvlak onder de bewoners klein. Er bestaan twee hoofdvormen van participatie, namelijk financiële participatie en participatie in planning. Financiële participatie komt neer op financiële betrokkenheid van de omwonenden, dus bijvoorbeeld de mogelijkheid om te

kunnen investeren in een park, of de aanwezigheid van een gebiedsfonds van de projecteigenaar waar de omwonenden van kunnen profiteren. Participatie in planning is gefocust op de invloed die omwonenden kunnen uitoefenen op het project, dit varieert van inspraakavonden tot de aanwezigheid van een degelijke informatievoorziening. Volgens SenterNovem (2009) bestaat er een kans op het ontbreken van draagvlak wanneer één van deze hoofdvormen bij een project ontbreekt.

Dat het toepassen van deze twee vormen van participatie echter niet altijd volstaat, wordt duidelijk bij gebeurtenissen rondom verschillende windmolenparken. De afgelopen jaren zijn er namelijk meerdere windmolenparken negatief in het nieuws gekomen waarbij zowel financiële participatie als participatie in planning werd aangeboden, maar waar toch lokale acceptatie ontbrak. Dit resulteerde in protesten tegen de komst van deze windmolenparken. Zo vinden er bij het project 'Windpark N33', waar de constructie van 35 windturbines gepland staat, regelmatig protestacties plaats waarbij de afkeur van de omwonenden wordt geuit (*Asbest, hakenkruizen en bedreigingen: zo ver gaat het verzet tegen windmolens*, 2019). Voor het windpark N33 is echter wel ingezet op participatie en is er gekeken naar welke vorm van participatie er door de omwonenden werd verwacht. De conclusie hieruit was dat er behoefte was aan een focus op kleinschalig contact met de direct betrokkenen, wat vervolgens ook heeft plaatsgevonden door middel van 'keukentafelgesprekken', waarbij omwonenden op een directe manier in gesprek konden gaan met de initiatiefnemers. In aanvulling hierop werd er ook gekeken naar een windfonds voor het gebied, waarbij een deel van de opbrengsten van het windmolenpark zouden worden geïnvesteerd in voorzieningen voor het gebied.

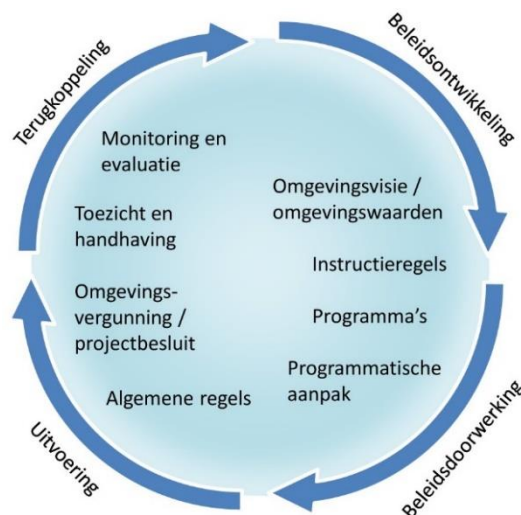
Ook in Delfzijl is er ophef ontstaan over de komst en uitbreidingen van meerdere windmolenparken, wat resulteerde in de start van een procedure bij de Raad van State. Hierbij werden de klagers deels in het gelijk gesteld, wat resulteerde in afstel van de uitbreiding van windmolenpark Delfzijl Zuid. Windmolenpark Geefsweer mocht daarentegen wel worden gerealiseerd (Drent, 2018). In het geval van beide projecten was er echter ook sprake van mogelijkheden tot participatie. Zo was er het plan om voor de uitbreiding van windmolenpark Delfzijl-Zuid een gebiedsfonds van 50.000 euro per jaar in het leven te roepen voor de ontwikkeling van het gebied, met daarbovenop een compensatie van 1.000 euro per bewoner (*Windmolens en windparken in Groningen*, z.d.). Voor windmolenpark Geefsweer is er een gebiedsfonds gerealiseerd waar elk jaar 78.000 euro in wordt gestort door de projectontwikkelaar. In aanvulling hierop hebben ze ook een klankbordgroep opgericht, waarbij de omwonenden van het windmolenpark informatie over de ontwikkelingen kunnen krijgen en waar aandachtspunten en zorgen van alle partijen met elkaar kunnen worden gedeeld (Millenergy, z.d.). Participatie leidt dus niet altijd tot acceptatie, maar is ook afhankelijk van hoe het participatieproces is afgestemd op de regio. In beide gevallen kan er sprake zijn geweest van een participatieproces dat niet op de juiste manier was ingestoken, omdat het proces bijvoorbeeld geen rekening hield met bepaalde plaatselijke factoren of variabelen. Wat in het ene gebied werkt, hoeft niet per se in een ander gebied te werken, omdat er wellicht andere onderliggende factoren en variabelen meespelen. Een participatieproces dat is afgestemd op de regio zou een positieve bijdrage kunnen leveren aan de acceptatie onder de omwonenden van toekomstige windmolenparken.

Probleembeschrijving

In het kader van het NWO-programma Maatschappelijk Verantwoord Innoveren werken verscheidene onderzoekers van de TU Delft samen in een team genaamd **RESPONSE: *Responsible innovation: linking formal and informal assessment in decisionmaking on Energy projects***, waarbij vraagstukken omtrent het proces van energie-initiatieven worden onderzocht, om zo de transitie naar duurzame energie te vergemakkelijken (RESPONSE, z.d.). RESPONSE focust zich o.a. op de lokale acceptatie van windmolenparken van de omwonenden, en de conflicten die hierbij ontstaan. Vanuit anekdotisch inzicht in de lokale acceptatie zien zij veel variatie in de mate van acceptatie en het verloop van het

plannings-, vergunnings- en bouwproces. Zij focussen zich dan niet enkel op de participatie in een gebied, maar ook op de maatschappelijke dynamiek eromheen, die te maken heeft met verschillende variabelen. Er gaat volgens hen veel relevante informatie verloren als er alleen wordt gekeken naar het windmolenpark zelf (Van Bockxmeer & De Ronde, 2018).

RESPONSE doet hierom dan ook onderzoek naar de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Dit kan namelijk belangrijke inzichten opleveren in de beleidscyclus, bijvoorbeeld tijdens de fase van beleidsontwikkeling (zie *figuur 1*). Zo zou binnen de fase van beleidsontwikkeling deze bevindingen kunnen worden meegenomen ten behoeve van een meer 'op maat' gemaakt participatieproces voor de bouw van nieuwe windmolenparken. Een dergelijk participatieproces had bijvoorbeeld van waarde kunnen zijn in het geval van de eerder genoemde voorbeelden bij windmolenparken N33, Geefsweer en Delfzijl-Zuid. Op deze manier zouden de omwonenden al in de voorbereiding worden meegenomen, wat in lijn is met de omgevingsvisie, één van de wettelijk instrumenten van de omgevingswet (Aan de slag met de omgevingswet, z.d.).



Figuur 1: Model beleidscyclus (Staarman, 2016)

Om inzicht te genereren in de dynamiek tussen lokale acceptatie en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn, is het RESPONSE-team op zoek naar mogelijkheden om ruimtelijke data te analyseren en te visualiseren. Eén van de manieren waarop zij dit graag willen doen, is via de constructie van een ruimtelijk model in een Geografisch Informatie Systeem (GIS), ook wel een GIS-model. Een GIS-model dat speciaal is gecreëerd om de lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed zijn te visualiseren en te analyseren, bestaat namelijk nog niet. Er zijn al wel tal van modellen die bijvoorbeeld fysieke eigenschappen m.b.t. windenergie inzichtelijk kunnen maken, maar die sluiten niet aan op dit vraagstuk. Voor de start van het project heeft het RESPONSE-team een eerste opzet gemaakt van de variabelen die zij interessant zouden vinden om inzichtelijk te maken aan de hand van het GIS-model. Deze tabel is ter inzage beschikbaar in *bijlage I*. Het is hierbij belangrijk om op te merken dat zij onderscheid maken tussen de afhankelijke en de onafhankelijke variabelen. De afhankelijke variabelen vormen namelijk een beeld van de situatie die men in kaart probeert te brengen of te voorspellen (Esri, z.d.-a). In het geval van dit project zou dat beeld de lokale acceptatie onder de omwonenden van een windmolenpark zijn. Deze afhankelijke variabelen, zoals het woord al zegt, zijn afhankelijk van andere variabelen. Dit zijn de zogenaamde onafhankelijke variabelen, die een invloed kunnen hebben op de lokale acceptatie. Bij de ontwikkeling van het GIS-model zal met dit onderscheid dus rekening moeten worden gehouden. Daarnaast zal er binnen dit project ook rekening moeten

worden gehouden met de software die wordt geselecteerd voor het ontwikkelen van een GIS-model. Er is namelijk een ruim aanbod van verschillende GIS-software. Gezien het feit dat het RESPONSE-team nog niet eerder onderzoek heeft gedaan met behulp van GIS, is het van belang dat de GIS-software wordt geselecteerd die voldoet aan hun wensen. Dit zal er namelijk voor zorgen dat het model ook na oplevering kan worden gebruikt door het RESPONSE-team. Voor de ontwikkeling van het GIS-model zijn met name locaties waar al windmolenparken zijn gebouwd, of locaties waar windmolenparken stonden gepland maar die vanwege weerstand zijn uit- of afgesteld, interessant om te analyseren. Op basis hiervan kan het RESPONSE-team namelijk de dynamiek van lokale acceptatie van de omwonenden en de variabelen die hierop van invloed zijn analyseren en visualiseren. De uitkomsten hiervan zouden kunnen worden meegenomen bij het opzetten van participatieprocessen in nieuwe gebieden die zijn aangewezen voor de ontwikkeling van windmolenparken.

Concluderend uit dit hoofdstuk kunnen daarom de volgende probleemstelling, doelstelling en stappen voor de ontwikkeling van het GIS-model worden geformuleerd:

Probleemstelling

Er bestaat nog geen GIS-model waarmee ruimtelijke data kunnen worden geanalyseerd en gevisualiseerd, waarmee het RESPONSE-team inzicht kan genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Doelstelling

De ontwikkeling van een GIS-model waarmee het RESPONSE-team ruimtelijke data kan analyseren en visualiseren om inzicht te genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie onder de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Om deze doelstelling te kunnen halen zal er een GIS-model worden gecreëerd dat inzicht genereert in de dynamiek tussen de mate van acceptatie onder de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Om dit te realiseren zijn er een aantal stappen geformuleerd.

Stappen

Stap 1: In kaart brengen aan welke inhoudelijke en functionele criteria een GIS-model moet voldoen volgens het RESPONSE-team, om inzicht te genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Stap 2: Het selecteren van GIS-software die het beste aansluit op de functionele criteria van het RESPONSE-team voor het genereren van inzicht in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Stap 3: Het ontwikkelen van een GIS-model aan de hand van de inhoudelijke criteria die vanuit het RESPONSE-team zijn opgesteld, voor het inzichtelijk maken van de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Leeswijzer

In dit rapport worden de stappen beschreven die zijn ondernomen bij het creëren van een GIS-model voor het ruimtelijk inzichtelijk maken van de dynamiek tussen de lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

In hoofdstuk 2 worden de drie stappen gepresenteerd die zijn ondernomen gedurende het project. Hierbij is elke stap opgedeeld in tussenstappen, waarbij elke tussenstap wordt uitgelegd en omschreven. In hoofdstuk 3 komen de resultaten van de interviews aan bod, waarbij er een lijst voor de functionele criteria en de inhoudelijke criteria is opgesteld waaraan het GIS-model en de GIS-software moeten voldoen. In hoofdstuk 4 worden de uitkomsten van de analyse-matrix weergegeven voor het selecteren van de meest geschikte software aan de hand van een uitgevoerde literatuurstudie en de opgestelde functionele criteria uit hoofdstuk 3. Hoofdstuk 5 geeft de stappen weer die zijn ondernomen voor de ontwikkeling van het GIS-model, hiervoor heeft het RESPONSE-team vijf hypothesen opgesteld in combinatie met dertien gemeentes. Op basis hiervan is het kaartmateriaal gecreëerd. In dat hoofdstuk zijn ook de resultaten te vinden van de evaluatie op volledigheid van het GIS-model. In hoofdstuk 6 worden aantal zaken met betrekking tot het GIS-model ter discussie gesteld. Vervolgens worden in hoofdstuk 7 de conclusies gegeven die kunnen worden getrokken als resultaat van dit project. Ten slotte worden in hoofdstuk 8 enkele aanbevelingen gedaan voor de vervolgstappen die zouden kunnen worden ondernomen voor de doorontwikkeling van het GIS-model.

2. Methoden en technieken

De stappen die zijn benoemd in het vorige hoofdstuk zijn opgedeeld in tussenstappen om het proces te operationaliseren. Hierbij is voor elke tussenstap aangegeven welke methode wordt gebruikt om de tussenstap uit te voeren en hoe het resultaat hiervan vervolgens bijdraagt aan de daaropvolgende stappen en het uiteindelijke resultaat.

2.1 De inhoudelijke en functionele criteria voor de ontwikkeling van een GIS-model – Stap 1

‘In kaart brengen aan welke inhoudelijke en functionele criteria een GIS-model moet voldoen volgens het RESPONSE-team, om inzicht te genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.’

Om inzicht te genereren in de dynamiek tussen de lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn, zijn er vanuit het RESPONSE-team bepaalde inhoudelijke en functionele criteria opgesteld. Deze criteria zijn meegenomen bij de ontwikkeling van het GIS-model. Voor het opstellen van deze criteria zijn de volgende tussenstappen geformuleerd:

Tussenstap A – Het inventariseren van de functionele criteria waaraan een GIS-model volgens het RESPONSE-team moet voldoen.

Tussenstap B – Het inventariseren van de inhoudelijke criteria waaraan een GIS-model volgens het RESPONSE-team moet voldoen.

Tussenstap A en B zijn uitgevoerd aan de hand van drie semigestructureerd interviews. De interviews zijn gehouden met drie leden van het RESPONSE-team die zich bezighouden met lokale acceptatie omtrent windmolenparken. Dit zijn: Dr. Ir. Cuppen, Mevr. Spruit en Dhr. Pesch. De geïnterviewden zijn de toekomstige gebruikers van het GIS-model en zij kunnen daarom duidelijke wensen en eisen formuleren m.b.t. het gebruik van het GIS-model. Deze wensen en eisen voor het gebruik van het GIS-model kunnen worden beschouwd als de functionele criteria. Deze functionele criteria zullen vooral betrekking hebben op de GIS-software, aangezien de GIS-software datgene is waarmee de gebruiker het GIS-model zal bedienen. Daarnaast hebben de leden van het RESPONSE-team vanwege hun ervaring met het vraagstuk inzicht in wat er speelt en welke mogelijkheden het GIS-model volgens hen moet hebben om de lokale acceptatie van omwonenden en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn inzichtelijk te maken. Op basis hiervan zullen de inhoudelijke criteria worden geformuleerd.

In *Bijlage II* is de interview-blueprint te vinden die is opgesteld om de interviewvragen te formuleren. De uitkomsten van deze interview-blueprint zijn verwerkt in een interview-guide, die te vinden is in *Bijlage III*. Door het gebruik van een semigestructureerd interview kan er dieper worden ingegaan op informatie die pas aan het licht komt tijdens het interview, als deze informatie bijvoorbeeld nog niet was meegenomen bij het opstellen van de interviewvragen (Dingemanse, 2018). Elk interview is opgenomen met een audio-recorder voor het creëren van een woordelijke transcriptie. Aan de geïnterviewden is vooraf toestemming gevraagd of het interview mag worden opgenomen.

De interviewvragen m.b.t. tussenstap A, de functionele criteria, zijn vooral toegespitst op het gebruik van de GIS-software die zal worden gebruikt voor bij de ontwikkeling van het GIS-model. Vervolgens zijn van de drie interviews woordelijke transcripten gemaakt. De transcripten van deze interviews zijn daarna nagelopen op functionele criteria die de gebruikers voor het GIS-model en de GIS-software hebben geformuleerd. Hierbij werd enkel gekeken naar de functionele criteria die betrekking hadden

op aspecten die zijn gehanteerd in de interview blueprint van *bijlage II*. Deze aspecten zijn: de software specificaties en eisen, het budget en de te gebruiken datatype. Iedere keer als er een functioneel criterium werd gesignaleerd die betrekking had tot één van deze aspecten, kreeg dit criterium binnen het transcript een paarse kleur toegekend. Alle paarse criteria zijn vervolgens per gebruiker in een tabel verwerkt, een voorbeeld van een dergelijke tabel is weergegeven in *Tabel 1*. De ingevulde tabel geeft uiteindelijk een overzicht van de functionele criteria volgens de leden van het RESPONSE-team.

Tabel 1: Functionele criteria gebruiker

	Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
Functionele Criteria →			

De interviewvragen m.b.t. tussenstap B zijn vooral toegespitst op de inhoudelijke criteria waaraan een GIS-model moet voldoen. Eenzelfde methode als voor het inventariseren van functionele criteria is vervolgens toegepast op het inventariseren van de inhoudelijke criteria. Het transcript is nagelopen op inhoudelijke criteria waaraan het GIS-model volgens de gebruikers moet voldoen. Hierbij werd enkel gekeken naar de inhoudelijke criteria die betrekking hadden op aspecten die zijn gehanteerd in de interview blueprint van *bijlage II*. Deze aspecten zijn: de mogelijkheden die het GIS-model moet hebben en de te hanteren schaal. Iedere keer als er een inhoudelijk criterium werd gesignaleerd die betrekking had tot één van deze aspecten, kreeg dit criterium binnen het transcript een gele kleur toegekend. De gele criteria zijn vervolgens per gebruiker in een tabel verwerkt. Een voorbeeld van een dergelijke tabel is weergegeven in *Tabel 2*.

Tabel 2: Inhoudelijke criteria gebruiker

	Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
Inhoudelijke Criteria →			

Nadat de twee tabellen waren ingevuld met alle geïnventariseerde inhoudelijke en functionele criteria, zijn deze per mail opgestuurd naar de geïnterviewden. Deze mail had als doel om de geïnterviewden een beeld te geven van de criteria die in alle drie de interviews naar boven zijn gekomen. In dezelfde mail zijn daarnaast ook suggesties gedaan voor het samenvoegen van dezelfde criteria die naar boven kwamen in de drie interviews voor het opstellen van een definitieve lijst voor de inhoudelijke criteria

en een definitieve lijst voor de functionele criteria. De geïnterviewden konden vervolgens feedback geven op deze suggesties. Wanneer de geïnterviewden bedenkingen hadden gehad over bepaalde samen te voegen criteria, had er besloten kunnen worden om eventueel een tweede interviewronde in te plannen om overeenstemming te bereiken tussen alle geïnterviewden over de definitieve criteria. In samenspraak is er dus een definitieve lijst opgesteld van de samengevoegde inhoudelijke criteria en een lijst van de samengevoegde functionele criteria. Deze definitieve criteria zijn vervolgens gehanteerd bij de vervolgstappen in het project.

Het resultaat van het uitvoeren van tussenstappen A en B is een lijst met functionele criteria en een lijst met inhoudelijke criteria voor het GIS-model. Deze uitkomsten zijn vervolgens meegenomen bij het uitvoeren van stap 2 en stap 3.

2.2 Software die het meest aansluit op de functionele criteria – Stap 2

‘Het selecteren van GIS-software die het beste aansluit op de functionele criteria van het RESPONSE-team voor het genereren van inzicht in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.’

Tussenstap C – Het inventariseren van de functionaliteiten van de beschikbare GIS-software om een duidelijk overzicht te creëren van de mogelijkheden van verschillende softwarepakketten.

Tussenstap D – Het analyseren van welk softwarepakket uit tussenstap C het beste aansluit op de wensen van het RESPONSE-team met de input van de opgestelde functionele criteria uit tussenstap A.

Tussenstap C is uitgevoerd aan de hand van een literatuuronderzoek naar de verschillende mogelijkheden omtrent GIS-software. Het doel van deze tussenstap is om een overzicht te creëren van de beschikbare GIS-software, en hoe deze ten opzichte van elkaar verschilt of gelijk is. Omdat er een groot aanbod aan GIS-software bestaat, is er op basis van de functionele criteria eerst een voorselectie gemaakt van de pakketten die zijn meegenomen in het onderzoek. Hierbij is met name gekeken naar de limiterende functionele criteria. Onder limiterende functionele criteria worden met name de criteria verstaan die sowieso gevolgd dienen te worden, vanwege een limiet dat wordt opgelegd bij het selecteren van de software. Voor het uitvoeren van dit literatuuronderzoek zijn eerst relevante bronnen verzameld. De bronnen bestonden voornamelijk uit websites waarop de GIS-software wordt uitgelegd en omschreven, om een duidelijk beeld te creëren van de mogelijkheden die er zijn voor het gebruik van de verschillende softwarepakketten. Deze websites zijn via de zoekmachine van Google opgezocht. Zoektermen die zijn gebruikt om dergelijke bronnen te verzamelen, zijn toegespitst op de namen van de GIS-software uit de selectie, en de namen van ontwikkelaars van deze GIS-software. De bronnen zijn vervolgens beoordeeld op kwaliteit en mate van relevantie. De verzamelde bronnen zijn allereerst gescand op titel, kernwoorden, samenvatting en conclusie, om de relevantie voor dit onderzoek te beoordelen. Naast de mate van relevantie is ook de kwaliteit van de bronnen beoordeeld. Zo is er allereerst gekeken waar de bron is gepubliceerd en wie de auteur van de bron is. Als de bron bijvoorbeeld in een vakblad is gepubliceerd, is dit een goede indicatie dat het een betrouwbare bron betreft. Nadat alle bronnen en literatuur waren verzameld, zijn de bevindingen uit deze bronnen verwerkt. Hierbij is expliciet beschreven wat de verschillende GIS-software aan mogelijkheden biedt.

In tussenstap D zijn vervolgens de geselecteerde GIS-software geanalyseerd op welke het beste aansluit op de functionele criteria. Hiervoor zijn de bevindingen van de literatuurstudie geanalyseerd aan de hand van een analyse-matrix. Een voorbeeld van een dergelijke matrix is weergegeven in *Tabel 3*. Zoals te zien is in de tabel, worden de functionele criteria van tussenstap A op de Y-as gezet en de beschikbare GIS-software uit tussenstap C op de X-as. Vervolgens is per GIS-softwarepakket een beschrijving gegeven van de mate waarin het programma voldoet aan de functionele criteria uit

tussenstap A. Toen dit voor alle softwareprogramma's was gedaan, is er aan de onderkant van de tabel een samenvatting gegeven van alle beschrijvingen per softwareprogramma. Daarnaast is er aan de rechterkant van de tabel een samenvatting gegeven van elk functioneel criterium voor alle programma's. Uiteindelijk fungeerden de samenvattingen van de onderkant en de rechterkant van de tabel als basis voor een concluderende samenvatting, te vinden in de rechteronderkant van de tabel. In deze concluderende samenvatting zijn de samenvattingen van de verschillende softwareprogramma's gecombineerd met de samenvattingen per criterium. Aan de hand hiervan is vervolgens de keuze gemaakt welke GIS-software het meest geschikt is voor bij het creëren van het GIS-model, waarbij is gekeken naar welke GIS-software aan de meeste functionele criteria voldoet. In het geval dat er meerdere softwareprogramma's in dezelfde mate aansloten op hetzelfde aantal criteria, had er kunnen worden besloten om beide programma's voor te leggen aan de leden van het RESPONSE-team. Hierbij hadden zij dan zelf het programma kunnen testen, om te kijken welk programma in hun ogen het meest geschikt was. In mondeling overleg had dan met de opdrachtgevers kunnen worden besloten welk softwarepakket zou worden gebruikt bij de creatie van het model.

Tabel 3: Analyse-matrix

Criteria/methodes	Software 1	Software 2	Software 3	Samenvattingen
Criterium 1	Beschrijving	Beschrijving	Beschrijving	Samenvatting per criterium
Criterium 2	Beschrijving	Beschrijving	Beschrijving	Samenvatting per criterium
Criterium 3	Beschrijving	Beschrijving	Beschrijving	Samenvatting per criterium
Criterium 4	Beschrijving	Beschrijving	Beschrijving	Samenvatting per criterium
Samenvattingen	Samenvatting	Samenvatting	Samenvatting	Concluderende samenvatting

Het uitvoeren van tussenstappen C en D geeft uiteindelijk een overzicht van welk GIS-softwareprogramma het best voldoet aan de functionele eisen vanuit het RESPONSE-team. Dit softwareprogramma is vervolgens meegenomen bij de creatie van het GIS-model in stap 3.

2.3 Het ontwikkelen van een GIS-model op basis van de inhoudelijke criteria - Stap 3

‘Het ontwikkelen van een GIS-model aan de hand van de inhoudelijke criteria die vanuit het RESPONSE-team zijn opgesteld, voor het inzichtelijk maken van de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.’

Tussenstap E – Het ontwikkelen van het GIS-model aan de hand van de inhoudelijke criteria uit tussenstap B.

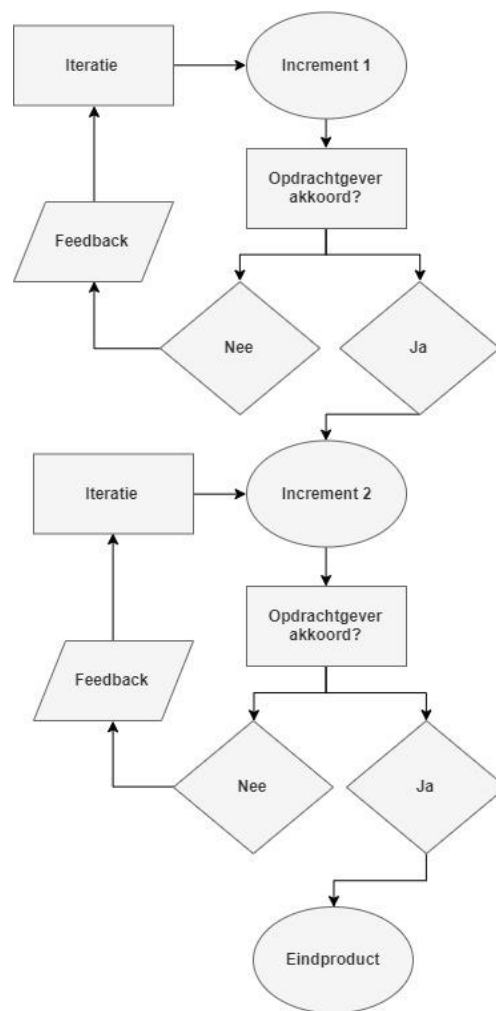
Omdat van tevoren nog niet helemaal duidelijk is hoe het model eruit moet komen te zien, is het van belang om het proces te beschrijven dat uiteindelijk moet leiden tot een ruimtelijk model dat bruikbaar en waardevol is voor het RESPONSE-team. Hierbij staat het iteratieve proces centraal. Het iteratief ontwikkelen van een model houdt in dat het product van tevoren niet gedefinieerd hoeft te zijn, maar dat het model in verschillende delen (iteraties) wordt ontwikkeld. Dit is namelijk ook het geval in het huidige project. In iteratieve en incrementele processen (I&I-processen) wordt het iteratieve proces gecombineerd met het incrementele proces. Het incrementele proces houdt in dat de gewenste functionaliteit van een product of software in diverse blokken (incrementen) is opgedeeld. In het I&I-proces wordt van tevoren niet een gedetailleerde lijst van vereisten opgesteld, maar wordt deze lijst juist gedurende het proces opgesteld en aangevuld. Daarnaast wordt het systeem ook in meerdere incrementen opgedeeld, die uiteindelijk gezamenlijk aan de eisen van de gebruiker zal moeten voldoen. Deze incrementen worden ontwikkeld door middel van iteratie, wat de ontwikkelaars in staat stelt om het product te demonstreren aan de opdrachtgevers om hier vervolgens feedback op te ontvangen en te verwerken. Deze feedback stelt de ontwikkelaars dan in staat om in de daaropvolgende iteratie het increment aan te passen. Vervolgens wordt dit proces herhaald, totdat het product compleet is (Van Oostenbrugge, 2014). In het geval van dit project is dat wanneer de opdrachtgever aangeeft dat ze de lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn voldoende ruimtelijk inzichtelijk kunnen maken. In *figuur 2* is een conceptueel model weergegeven van hoe het algemene I&I-proces eruitziet.

Er zijn drie principes die centraal staan bij het I&I-proces, deze zijn als volgt:

Snelle feedback: Doordat het model incrementeel en iteratief wordt ontwikkeld is er al vrij snel een product of ‘prototype’ waar de opdrachtgever feedback op kan geven. Dit zorgt ervoor dat het product snel kan worden bijgestuurd door de opdrachtgever als dat nodig is.

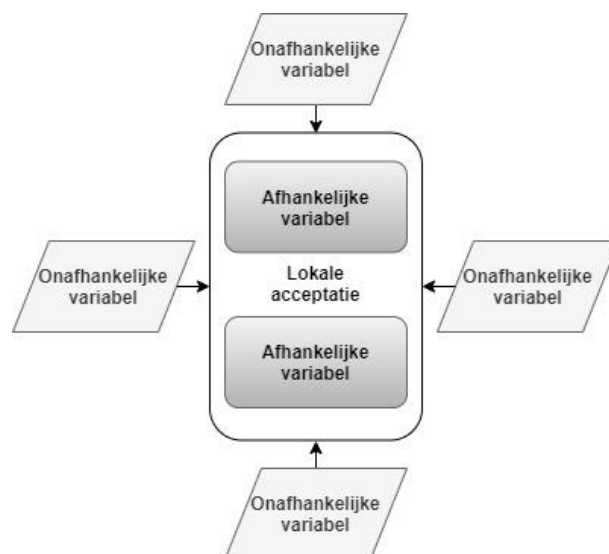
Korte iteraties: Doordat er gebruik wordt gemaakt van korte iteraties, dus snel opeenvolgende kleine aanpassingen van het model, wordt er een steile leercurve gecreëerd. De ontwikkelaars zijn snel op de hoogte als ze een verkeerde richting inslaan.

Communicatie: Vanwege het feit dat feedback een groot onderdeel in het proces is, wordt de communicatie tussen ontwikkelaars en opdrachtgevers gewaarborgd. De opdrachtgevers staan namelijk dichtbij het proces en zullen ook betrokken zijn (Van Oostenbrugge, 2014).



Figuur 2: Conceptueel model van het algemeen I & I-proces

Zoals in de inleiding al werd vermeld, is er voor de start van het project door de leden van het RESPONSE-team een tabel met variabelen aangedragen die zij interessant zouden vinden om te verwerken in het GIS-model. Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabelen zoals zij die zien binnen het project. Bij de ontwikkeling van het GIS-model was het dus ook van belang dat er onderscheid werd gemaakt tussen onafhankelijke en afhankelijke variabelen. In *figuur 3* is ter verduidelijking een conceptueel model weergegeven dat laat zien hoe de onafhankelijke variabelen van invloed zijn op de afhankelijke variabelen.



Figuur 3: Onafhankelijke en afhankelijke variabelen

De benodigde datasets voor het inzichtelijk maken van de onafhankelijke en de afhankelijke variabelen zijn op meerdere plekken op het internet gezocht. Een plek waar verschillende data worden gepubliceerd is Publieke Dienst Op de Kaart (PDOK). Andere betrouwbare bronnen zijn: de Wageningen University & Research (WUR), het kadaster, open data van de overheid, het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), OpenStreetMap (OSM) en verschillende basisregistraties van de overheid. De FIT-FOR-USE-methode is vervolgens gebruikt als methode om datasets te evalueren op hoeveelheid voorverwerking en op basis van kwaliteit in relatie tot het project. In *tabel 4* is het format van een dergelijke tabel weergegeven die is gehanteerd binnen dit project. Nadat alle datasets waren verzameld, zijn deze vervolgens aangepast, zodat ze te gebruiken zijn in de GIS-software. Omdat de datasets vanuit meerdere bronnen zijn verzameld, kon het voorkomen dat het niet allemaal hetzelfde type bestand betrof. In aanvulling hierop kon het ook voorkomen dat er data werd gevonden die in een PDF-document of een ander tekstdocument was verwerkt. In dat geval zijn de data handmatig overgezet naar de geselecteerde GIS-software. Daarnaast kon het voorkomen dat er datasets werden gevonden die niet de juiste objectsoorten gehanteerd heeft die werd gewenst door de leden van het RESPONSE-team, voortkomend uit de inhoudelijke criteria van tussenstap B. In dat geval is de dataset geaggregeerd naar het gewenste objectsoort.

Tabel 4: Fit-for-use tabel

Naam	Voorverwerking	Datakwaliteit
Naam dataset	Verwachte voorverwerking dataset	Hoe bruikbaar zijn de data voor dit GIS-model

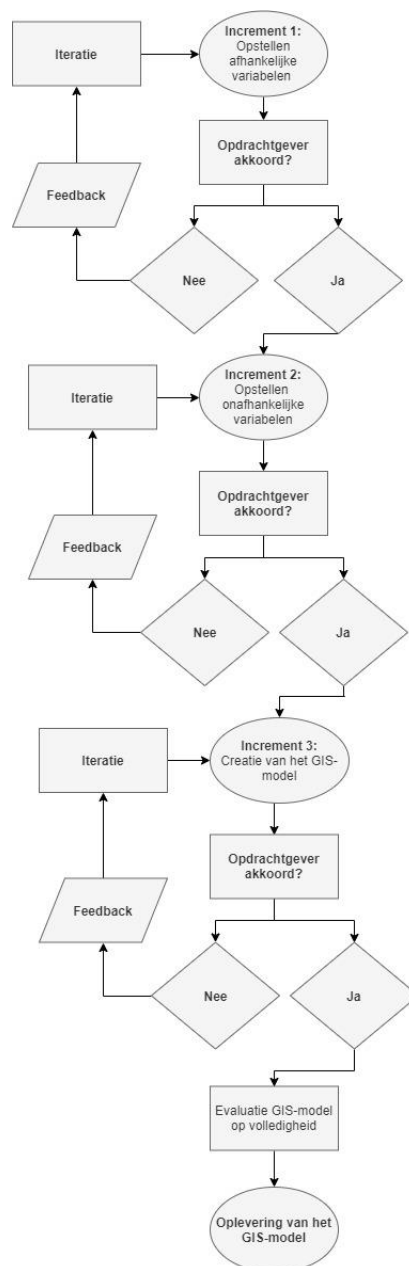
Voor het eerste increment is de lokale acceptatie inzichtelijk gemaakt door het opstellen van één of meerdere afhankelijke variabelen. Welke afhankelijke variabelen mee zijn genomen, is bepaald aan de hand van de inhoudelijke criteria uit tussenstap B en de beschikbaarheid van de datasets die hiervoor te vinden waren. De afhankelijke variabelen zijn vervolgens verwerkt aan de hand van de Simple Additive Weighting-methode (SAW-methode) om de lokale acceptatie van omwonenden inzichtelijk te maken. De SAW-methode is hiervoor zeer toepasbaar, omdat men aan de hand van deze methode verschillende variabelen kan standaardiseren zodat deze met elkaar gewogen kunnen worden, zo kan er uiteindelijk een ingewikkeld fenomeen meetbaar worden uitgedrukt (Mendas & Delali, 2012). Elke afhankelijke variabele wordt hierbij gestandaardiseerd en krijgt een gewicht toegekend. Wanneer deze gewogen variabelen bij elkaar opgeteld worden, komt daar een cijfer uit dat binnen een schaal ligt, waar bijvoorbeeld 0 een lage acceptatie betreft en 1 een hoge acceptatie. Alle waarden werden via de "equal breaks-classificatie" verdeeld over deze schaal, het voordeel van deze schaal is dat het een intervalverdeling creëert die onbevooroordeeld is in termen van de categoriekeuze, zodat elke waarde onder dezelfde proportie valt als de rest en hierdoor een duidelijke verdeling wordt gecreëerd (Jones, 2010). Het resultaat van het eerste increment is vervolgens aan de opdrachtgever voorgelegd voor feedback. Deze feedback is meegenomen voor de iteratie van het eerste increment, waarna er opnieuw om feedback is gevraagd totdat de opdrachtgever akkoord ging met het resultaat van het eerste increment.

Nadat de lokale acceptatie inzichtelijk is gemaakt aan de hand van de afhankelijke variabelen, wordt de focus gelegd op het tweede increment: het opstellen van de onafhankelijke variabelen die invloed kunnen hebben op de lokale acceptatie. Welke onafhankelijke variabelen in het GIS-model zijn meegenomen, is bepaald aan de hand van de inhoudelijke criteria uit tussenstap B in combinatie met de beschikbaarheid van de datasets die hiervoor te vinden waren. Na het opstellen van de onafhankelijke variabelen, is het resultaat voorgelegd aan de opdrachtgever in een feedbackmoment. De feedback die hieruit voortkwam is vervolgens meegenomen voor de iteratie van het increment,

waarna er weer opnieuw om feedback werd gevraagd totdat de opdrachtgever akkoord ging met het resultaat van het tweede increment.

Nadat increment 2 was goedgekeurd, is er gestart met de ontwikkeling van increment 3. Hierbij is de focus gelegd op de opbouw van het GIS-model aan de hand van de resultaten uit increment 1 en 2. Voor dit increment zijn dus de opgestelde afhankelijke en onafhankelijke variabelen in een GIS-model opgenomen. Het beeldmateriaal dat hier vervolgens mee is gegenereerd is voorgelegd aan de opdrachtgever in een feedbackmoment. De feedback is weer meegenomen voor de iteratie van het derde increment, waarna er opnieuw om feedback is gevraagd totdat het increment was goedgekeurd door de opdrachtgever.

Ten slotte is een evaluatie van de volledigheid van het GIS-model uitgevoerd. Hierbij is het model beoordeeld op volledigheid aan de hand van de inhoudelijke criteria uit tussenstap B. Na voltooiing van deze evaluatie is het model opgeleverd aan de opdrachtgever. In *figuur 4* is een conceptueel model weergegeven dat het I&I-proces laat zien dat is toegespitst op dit project.



Figuur 4: Conceptueel model van het I&I proces toegespitst op het project

Het uitvoeren van stap 3 heeft uiteindelijk geresulteerd in een GIS-model dat inzicht kan genereren in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

3. De inhoudelijke en functionele criteria voor de ontwikkeling van het GIS-model

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de drie interviews m.b.t. de functionele en inhoudelijke criteria vanuit het RESPONSE-team gepresenteerd. Er hebben drie interviews plaatsgevonden met drie verschillende leden van het RESPONSE-team. Deze interviews zijn terug te lezen in *bijlage IV, V en VI*.

3.1 Functionele criteria voortkomend uit de interviews

Uit de drie interviews zijn de functionele criteria geïnventariseerd, een overzicht van alle geïnventariseerde functionele criteria uit de drie interviews is te vinden in *bijlage VII*. Aan de hand van deze functionele criteria is uiteindelijk een definitieve lijst met functionele criteria opgesteld, deze zijn weergegeven in *tabel 5*. Voor de criteria zijn kernwoorden bedacht, zodat hier makkelijker naar kan worden gerefereerd verderop in het verslag.

Tabel 5: Samengevoegde functionele criteria

Functionele criteria
Leermogelijkheden: De drie onderzoekers hebben geen van allen ervaring met het gebruik van GIS, maar twee van de drie geïnterviewden hebben gesteld dat ze geïnteresseerd zouden zijn om zich het gebruik van GIS eigen te maken. Eén van de twee geïnterviewden zou dit willen doen in de vorm van korte cursussen. Om deze reden zou software met mogelijkheden voor het volgen van cursussen een voorkeur hebben.
Gebruik op de TU Delft: De drie onderzoekers vallen allen onder de Technische Universiteit Delft. Op de universiteit zijn verschillende afdelingen die met GIS werken, er bestaan dus mogelijkheden om deze te consulteren voor ondersteuning. Het is hierbij dan wel gemakkelijk dat er een softwarepakket wordt gekozen dat ook gebruikt wordt op TU Delft, aangezien andere afdelingen die zouden kunnen helpen dan al vertrouwd zijn met de software.
TU Delft licenties: Voor het huidige project is er geen budget beschikbaar voor de aanschaf van uitgebreide of op maat gemaakte softwarepakketten. Er zijn echter wel verschillende software-licenties beschikbaar op de TU Delft. Voor de commerciële pakketten zijn dit: ArcGIS Online, ArcMap en ArcGIS Pro.
Open source software: Het gebruik van <i>open source</i> software is volgens de onderzoekers een mogelijkheid en heeft in sommige gevallen zelfs de voorkeur boven commerciële software, zolang de functionaliteit er niet door wordt benadeeld. De reden hiervoor is dat <i>open source</i> software makkelijk toegankelijk is voor andere partijen die met de TU Delft samenwerken en die niet over een bepaalde commerciële GIS-licentie zouden beschikken. De <i>open source</i> software die worden gebruikt op de TU Delft zijn QGIS en GRASS GIS.
Functionaliteit: De keuze tussen <i>open source</i> en commerciële software hangt o.a. af van de voorwaarde dat de functionaliteit hier niet door wordt benadeeld. Om deze reden kan functionaliteit van de GIS-software als een apart functioneel criterium worden gezien.
Ruwe en bewerkte data: De GIS-software moet in staat zijn om ruwe en bewerkte data op te nemen.
Basisdata: De voorkeur gaat uit naar software waarin basisdata beschikbaar is.

Bij het inventariseren van de functionele criteria is het duidelijk geworden dat er geen budget bestaat voor de aanschaf van commerciële software. Er zal specifiek moeten worden gekeken naar de GIS-software die op de TU Delft worden gebruikt en waar licenties voor bestaan die gebruikt kunnen worden binnen dit project. Op de TU Delft zijn licenties beschikbaar voor commerciële GIS-software van software ontwikkelaar Esri. Hier vallen de software ArcGIS Online, ArcMap en ArcGIS Pro onder. Daarnaast worden qua *open source* programma's QGIS en GRASS GIS gebruikt op de TU Delft. De

voorselectie van GIS-software die zullen worden beoordeeld op basis van de functionele criteria bestaat dus uit ArcGIS Online, ArcMap, ArcGIS Pro, QGIS en GRASS GIS. Deze selectie van GIS-software zal worden beoordeeld aan de hand de analyse-matrix in *hoofdstuk 4*.

3.2 Inhoudelijke criteria voortkomend uit de interviews

Uit de drie interviews met de drie leden van het RESPONSE-team zijn de inhoudelijke criteria geïnventariseerd. Een overzicht van alle geïnventariseerde functionele criteria uit de drie interviews is te vinden in *bijlage VIII*. Aan de hand van deze inhoudelijke criteria is een definitieve lijst voor de inhoudelijke criteria opgesteld, deze zijn weergegeven in *tabel 6*. Ook voor de inhoudelijke criteria zijn kernwoorden bedacht om hier makkelijker naar te kunnen refereren voor verderop in het verslag.

Tabel 6: Samengevoegde inhoudelijke criteria

Inhoudelijke Criteria
Hypotheses: Het genereren, visualiseren en analyseren van hypotheses is een doel van het GIS-model.
Gemeentelijk schaal: Het gemeentelijke schaalniveau moet gebruikt worden, waarbij het ook mogelijk moet zijn om meerdere gemeentes naast elkaar te leggen.
Context: De context rondom projectgebieden moet inzichtelijk gemaakt kunnen worden.
Patronen en relaties (on)afhankelijke variabelen: Het GIS-model moet patronen en relaties tussen afhankelijke en onafhankelijke variabelen visueel kunnen weergeven.
Groot aantal windmolenparken: De voorkeur gaat uit naar het analyseren van veel windmolenparken met minder variabelen en liever niet andersom.
Correlatie tussen variabelen: Het model zou moeten kunnen bevestigen of er een correlatie bestaat tussen verschillende variabelen.
Plaatsgebonden factoren: Het achterhalen van plaatsgebonden factoren.
Zachte data: De mogelijkheid om zachte data (complexe begrippen zoals acceptatie) inzichtelijk te maken.
Verhouding landelijk/stedelijk: Het inzichtelijk maken van verhouding tussen het platteland en de stad moet mogelijk zijn.
Belangrijkheid en intensiviteit: Een weergave die de belangrijkheid en intensiviteit van weerstand weergeeft. Hierbij kan eventueel gebruik worden gemaakt van groottes binnen een map om dit aan te duiden.
Variabelentabel: De data die gekoppeld is aan afhankelijke en onafhankelijke variabelen in de variabelentabel uit <i>bijlage III</i> moet verwerkt kunnen worden.
Veel data: Het model moet veel data kunnen opnemen voor het detecteren van verbanden.
Visuele analyses: Er moeten visuele analyses met het GIS-model kunnen worden gedaan.

Bij het inventariseren van de inhoudelijke criteria uit de interviews is het duidelijk geworden welke mogelijkheden de leden van het RESPONSE-team van het GIS-model verwachten en welke schaal volgens hen moet worden gehanteerd om de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van de omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn inzichtelijk te maken. In de interviews zijn daarnaast ook veel indicatoren naar boven gekomen die volgens de leden van het RESPONSE-team interessant zijn om op te nemen in het model. Deze indicatoren zijn echter niet meegenomen bij de inventarisatie van de inhoudelijke criteria, omdat ze niet voldoen aan de aspecten die worden gehanteerd bij het inventariseren van de inhoudelijke criteria.

Aan de hand van de inhoudelijke criteria zal het GIS-model worden ontwikkeld. Er zijn echter veel verschillende inhoudelijke criteria geïnventariseerd en deze kunnen niet allemaal als basis dienen voor de ontwikkeling van het GIS-model, omdat dit een onoverzichtelijke situatie zou creëren. In

samenspraak met de leden van het RESPONSE-team is daarom besloten om de ontwikkeling van het GIS-model te focussen op twee inhoudelijke criteria waarvan verwacht wordt dat aan de hand hiervan het GIS-model ook aan de overige inhoudelijke criteria zal voldoen. De twee inhoudelijke criteria die zijn geselecteerd voor de ontwikkeling van het GIS-model zijn: het hanteren van het gemeentelijke schaalniveau waarbij het mogelijk moet zijn om meerdere gemeentes naast elkaar te leggen en de mogelijkheid om hypothesen te genereren, te visualiseren en te analyseren. Wanneer men deze twee criteria combineert geeft dit een duidelijke afbakening voor de ontwikkeling van het GIS-model. Bij de evaluatie van de volledigheid van het GIS-model zal ten slotte worden beoordeeld in hoeverre het GIS-model ook aan de overige inhoudelijke criteria voldoet.

4. GIS-software die het meeste aansluit op de functionele criteria

In dit hoofdstuk wordt de GIS-software geanalyseerd op basis van de geïnventariseerde functionele criteria. Hiervoor is eerst een literatuurstudie uitgevoerd op de selectie GIS-software uit het vorige hoofdstuk. Deze literatuurstudie is te vinden in *bijlage IX*. Vervolgens zijn met de uitkomsten van deze literatuurstudie de GIS-software geanalyseerd op basis van de geïnventariseerde functionele criteria aan de hand van een analyse-matrix. Deze analyse-matrix is te vinden in *annex I*.

In de analyse-matrix zijn de softwareprogramma's ArcGIS Online, ArcMap, ArcGIS Pro, QGIS en GRASS GIS geanalyseerd op basis van de functionele criteria 'leermogelijkheden', 'ruwe en bewerkte data' 'open source software' 'functionaliteit' en 'basisdata'. De functionele criteria 'gebruik op de TU Delft' en 'TU Delft licenties' zijn in deze analyse-matrix niet meegenomen, aangezien deze dus al zijn meegenomen bij de voorselectie van de GIS-software. Uit de analyse-matrix is de volgende conclusie getrokken: Van de vijf softwarepakketten hebben de Esri-pakketten in combinatie met QGIS de beste ondersteuning voor het leren van het programma en de software. Hierbij hebben de Esri pakketten een klein voordeel, vanwege het feit dat de lessen interactief zijn, waarbij het leermateriaal van QGIS zich wat meer beperkt tot *tutorials* en handleidingen. De hoeveelheid informatie die in beide gevallen wordt gegeven zal echter voldoende zijn om de fundamentele van GIS en het gebruik van het programma te leren. GRASS GIS is wat dat betreft een mindere keuze, omdat het aanbod aan lesmateriaal niet al te uitgebreid is en het zich vooral focust op het gebruik van het programma en niet GIS in het algemeen, wat nodig zal zijn voor het creëren van een basis. Alle softwarepakketten worden gebruikt op de TU Delft, waar er ook licenties beschikbaar zijn voor het gebruik van de software. Qua functionaliteit zijn ArcGIS Pro en QGIS vrijwel gelijk, waarbij QGIS wat meer maatwerk kan leveren via de plug-ins en gemeenschapsideeën. GRASS GIS en QGIS zijn de enige open source programma's. De beschikbare basisdata is verschillend voor Esri-software en QGIS. Waar Esri-software al veel basisdata heeft die eenvoudig toe te voegen zijn, heeft QGIS een groter scala aan mogelijkheden om basisdata op te halen is via de plugins. Voor GRASS GIS is het niet bekend in hoeverre al basisdata beschikbaar is in deze software. Alle programma's kunnen worden gebruikt om ruwe en bewerkte data op te nemen en te verwerken. Concluderend volgt hieruit dat ArcGIS Pro en QGIS de meest geschikte programma's zijn vanwege het feit dat deze het meest functioneel zijn en de meeste analyse- en visualisatie-opties hebben. ArcGIS Pro is echter geen open source-programma, en daarom is QGIS dan ook geselecteerd als het meest geschikte programma voor dit project.

5. De ontwikkeling van het GIS-model volgens de inhoudelijke criteria

In dit hoofdstuk wordt stap voor stap uitgelegd hoe het GIS-model tot stand is gekomen. Hierbij worden eerst enkele van de inhoudelijke criteria behandeld die zijn geselecteerd in hoofdstuk 3, namelijk de mogelijkheid om hypothesen te genereren, visualiseren en te analyseren en de mogelijkheid om dit te doen op gemeentelijk niveau. Daarna wordt de afhankelijke variabele geïntroduceerd die is meegenomen voor bij het opstellen van de lokale acceptatie. Vervolgens worden de onafhankelijke variabelen gepresenteerd die voortkomen uit de hypothesen. Hierbij wordt toegelicht hoe alle data vervolgens zijn meegenomen voor de constructie van het GIS-model en welke resultaten dit heeft opgeleverd. Ten slotte wordt het GIS-model geëvalueerd op volledigheid.

5.1 De inhoudelijke criteria in samenspraak met RESPONSE

Uit de interviews met de leden van het RESPONSE-team zijn verschillende inhoudelijke criteria naar voren gekomen. Deze inhoudelijke criteria geven inzicht in hoe de leden van het RESPONSE-team het GIS-model voor zich zien. Voorafgaand aan de start van het I&I-proces is er in samenspraak met de opdrachtgever besloten dat het model aan de hand van bestaande hypothesen op gemeentelijk niveau zal worden ontwikkeld om de ontwikkeling van het GIS-model af te bakenen. Om deze reden heeft het RESPONSE-team vijf hypothesen opgesteld, waarbij zij verwachtingen uitspraken over welke onafhankelijke variabelen van invloed kunnen zijn op de lokale acceptatie van omwonenden. Deze hypothesen zijn als volgt:

- **Hypothese 1:** Wantrouwen in de overheid leidt tot meer conflicten rondom windenergie (men vertrouwt er niet op dat beslissingen zorgvuldig worden genomen).
- **Hypothese 2:** Veel gepensioneerden in een gemeente geeft een groter aantal protestgroepen tegen de komst van windmolenparken.
- **Hypothese 3:** Politieke kleur (grootste politieke partij) heeft (g)een invloed op oppositie.
- **Hypothese 4:** In arme gemeentes is minder weerstand (want alleen de elite spreekt zich uit tegen dit soort zaken).
- **Hypothese 5:** Aanwezigheid van natuurparken leidt tot weerstand onder omwonenden.

De schaal waarop zij deze hypothesen graag zouden willen visualiseren is op het gemeentelijke niveau. Om deze reden heeft de opdrachtgever dertien gemeentes uitgekozen. Deze gemeentes hebben zij uitgekozen vanwege omstandigheden rondom de geplande of gebouwde windparken in de buurt van deze gemeentes. De dertien gemeentes zijn als volgt:

- Oldambt
- Midden-Groningen
- Delfzijl
- Fryske Marren
- Eemsmond
- Coevorden
- Sud-West Friesland
- Hoeksche Waard
- Veendam
- Goeree-Overflakkee
- Nieuwegein
- Dronten
- Lelystad
- Utrecht

5.2 Datacollectie van de variabelen

Voor de constructie van het GIS-model zijn er verschillende datasets gebruikt die de onafhankelijke en de afhankelijke variabelen inzichtelijk maken. In aanvulling hierop is er ook basisdata gebruikt voor de opbouw van het model, zoals de gemeentelijke grenzen en een topografische kaart voor de achtergrond. Een overzicht van de gebruikte datasets is te vinden in *tabel 7*. Voor elke dataset is vooraf de 'Fitness-For-Use'-methode toegepast om de dataset te beoordelen op toepasbaarheid. De uitkomsten hiervan zijn weergegeven in *bijlage X*.

Afhankelijke variabelen

Voor het eerste increment binnen het I&I-proces is de lokale acceptatie opgesteld voor de dertien gemeentes aan de hand van afhankelijke variabelen. Voor het inzichtelijk maken van de lokale acceptatie is ervoor gekozen om het aantal protest- en actiegroepen per gemeente mee te nemen die zijn aangesloten bij de Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines (NLVOW). Dit zal een indicatie geven van de weerstand tegen de komst van een windmolenpark in of nabij een gemeente. Er zijn voorbeelden te vinden van gemeentes waar er meer dan vijf actiegroepen zijn opgericht. Dit is een indicatie dat omwonenden moeite hebben met de komst van windturbines en dat de lokale acceptatie over het algemeen lager is dan bij gemeentes waar er geen of een enkele actiegroep is opgericht. Hierbij wordt dus de hoeveelheid protestgroepen per gemeente gebruikt, de dataset die hiervoor is gebruikt is gestandaardiseerd volgens de SAW-methode en heeft een weging gekregen van tussen de 0.1 en 0.5, waar 0.1 hoge acceptatie en 0.5 lage acceptatie betreft. De verschillende waarden van het aantal protestgroepen zijn gelijkmatig verdeeld over een schaal van 0.1 tot 0.5. Alle waarden worden via de "equal breaks-classificatie" verdeeld over deze schaal, zodat elke waarde onder dezelfde proportie valt als de rest, en hierdoor een duidelijke verdeling wordt gecreëerd (Jones, 2010).

Onafhankelijke variabelen

Voor het tweede increment binnen het I&I-proces zijn de onafhankelijke variabelen opgesteld. De datasets die voor de onafhankelijke variabelen zijn gebruikt, zijn gebaseerd op de hypotheses die zijn opgesteld in de vorige paragraaf.

Hypothese 1: Wantrouwen in de overheid leidt tot meer conflicten rondom energie (men vertrouwt er niet op dat beslissingen zorgvuldig worden genomen).

In de eerste hypothese speelt de onafhankelijke variabele 'vertrouwen in de overheid' een rol. Voor het inzichtelijk maken van de variabele is een studie gebruikt die het vertrouwen in de overheid heeft onderzocht. Hierbij is het vertrouwen in de overheid een indexcijfer, waarbij 4,1 de laagste waarde is, en 4,8 de hoogste waarde (Schmeets, 2018).

Hypothese 2: Veel gepensioneerden in een gemeente geeft een groter aantal protestgroepen tegen de komst van windmolenparken.

In de tweede hypothese speelt het percentage van gepensioneerden per gemeente een rol. Hiervoor is een dataset van het CBS gebruikt waarin per gemeente het aandeel van mensen boven de 65 jaar is weergegeven.

Hypothese 3: Politieke kleur (grootste politieke partij) heeft een invloed op oppositie.

In de derde hypothese speelt de grootste politieke partij per gemeente een rol. Om deze onafhankelijke variabele inzichtelijk te maken is er een dataset gebruikt van de Tweede Kamerverkiezingen uit 2017, waarbij voor elke gemeente inzichtelijk is gemaakt welke politieke partij de grootste was.

Hypothese 4: In arme dorpen/gemeentes is minder weerstand (want alleen de elite spreekt zich uit tegen dit soort zaken).

Voor de vierde hypothese speelt de economische toestand van een gemeente een rol. Om dit inzichtelijk te maken is er een dataset gebruikt die het gemiddelde inkomen per gemeente weergeeft. Dit geeft een indicatie van hoe ‘arm’ of ‘rijk’ een bepaalde gemeente is.

Hypothese 5: Aanwezigheid van natuurparken leidt tot weerstand onder omwonenden.

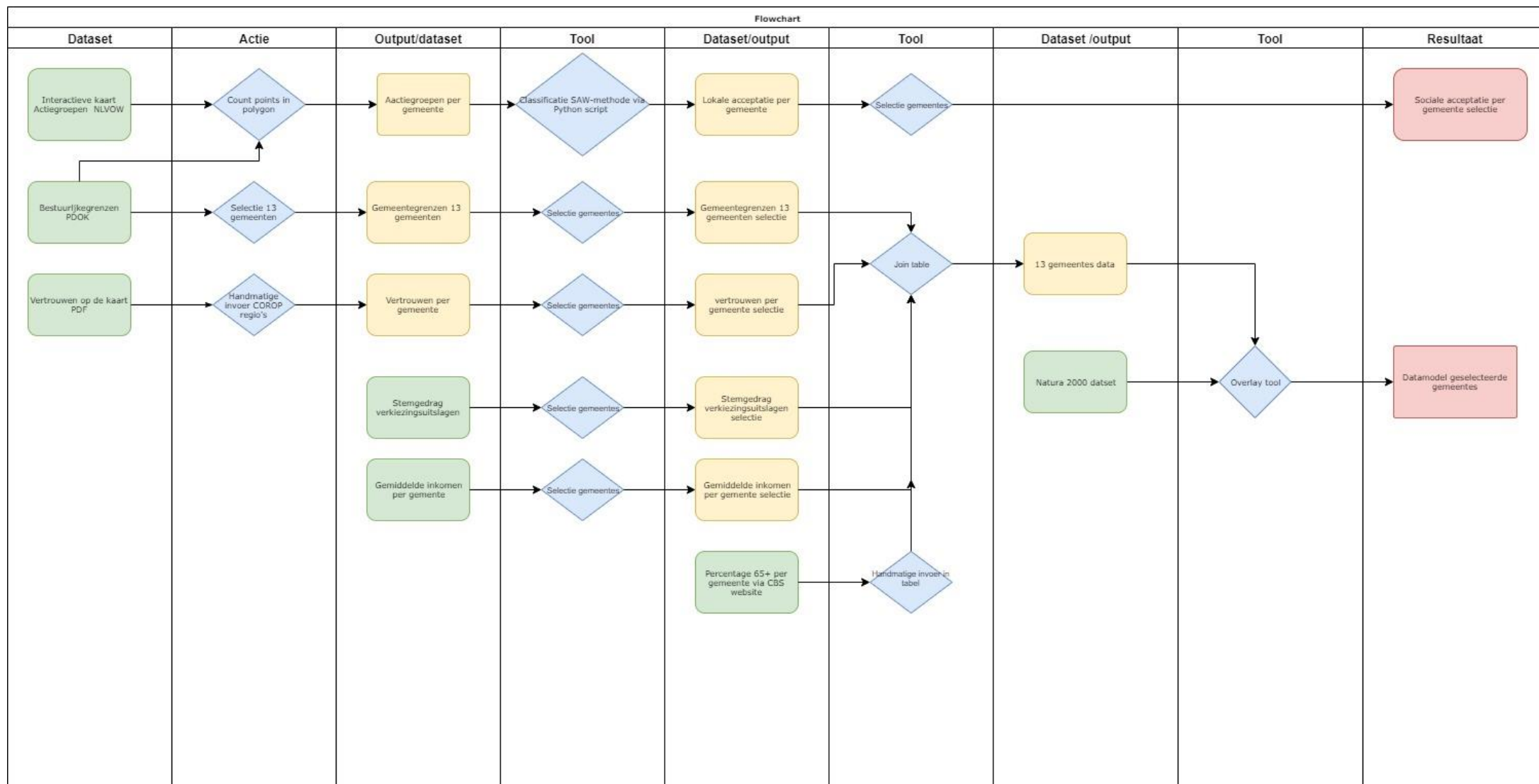
Voor de vijfde hypothese speelt de aanwezigheid van natuurparken in de gemeente een rol. Om dit inzichtelijk te maken is er een dataset gebruikt die de Natura 2000-gebieden in Nederland weergeeft. Aan de hand hiervan kan worden bepaald welke gemeente binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied vallen en dus de aanwezigheid van natuurparken inzichtelijk maakt.

Tabel 7: Metadata tabel

Naam	Omschrijving	Datum	Resolutie	Formaat	Bron
Update Bestuurlijke grenzen 2019	Dataset met bestuurlijke grenzen van Nederland	19 januari 2019	Landelijk, 1:10000	Vector	(Kadaster, 2019)
Vertrouwen op de kaart (in overheid)	PDF met per COROP-regio een vertrouwenscijfer volgens vastgestelde index.	4 mei 2018	COROP-niveau	PDF	(Schmeets, 2018)
Stemgedrag - Verkiezingsuitslagen	Landelijke kaart met stemgedrag per gemeente	15 mei 2017	Gemeentelijk	CSV	(Kiesraad, 2017)
Interactieve kaart NLVOW - Actiegroepen	Locaties van alle protestgroepen tegen windmolens, point features	2017	Landelijk	KML	(NLVOW, 2017)
Natura 2000 gebieden	Kaart van alle Natura 2000-gebieden in Nederland.	z.d.	Landelijke polygonen, 1:00000	WMS	(Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, z.d.)
Gemiddeld inkomen van personen naar regio, 2005-2014	Dataset met het gemiddelde inkomen van personen per gemeente.	16 december 2016	Gemeentelijk	CSV	(CBS, 2016)
65-plussers per gemeente	Dataset met het percentage 65+ inwoners per gemeente	6 augustus 2019	Gemeentelijk	CSV	(Volksgezondheidzorg, 2019)

5.3 De ontwikkeling van het GIS-model

In het derde increment zijn de onafhankelijke en afhankelijke variabelen uit de vorige paragraaf gebruikt voor de opbouw van het GIS-model. In *figuur 5* is een flowchart weergegeven van alle stappen die zijn ondernomen voor de creatie van het GIS-model. De kleuren die in de flowchart zijn gehanteerd hebben de volgende betekenissen: groen staat voor een dataset, blauw is een tool of een actie, geel staat voor de output van een tool en rood is het resultaat. Zoals te zien is in de flowchart zijn er in QGIS verschillende tools gebruikt voor de constructie van het GIS-model. Een beschrijving van deze tools is hieronder te vinden. De stappen en de verschillende gebruikte tools en acties worden in meer detail toegelicht in *Bijlage XI*.



Figuur 5: Flowchart QGIS-model

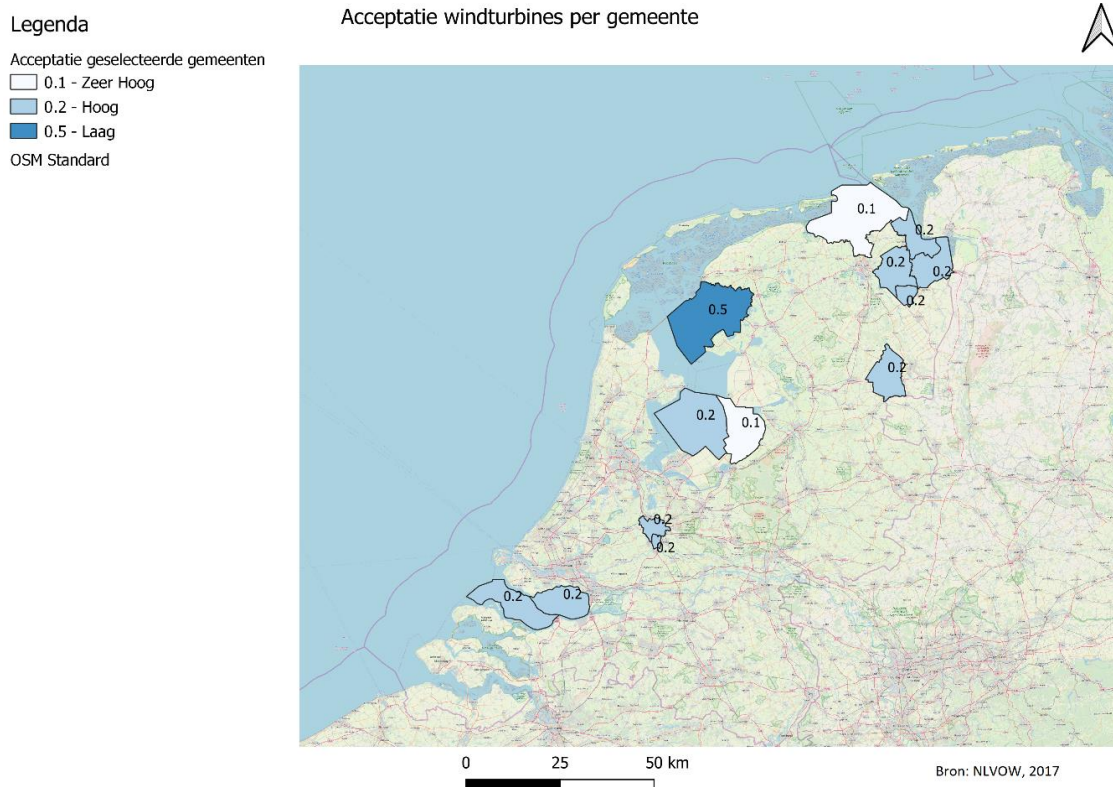
5.4 Resultaten van de inzichtelijk gemaakte hypothesen

Aan de hand van het GIS-model zijn vervolgens de hypothesen inzichtelijk gemaakt voor de dertien gemeentes. De resultaten die het GIS-model heeft opgeleverd voor de verschillende hypothesen zijn weergegeven in een overzichtstabel, te vinden in *tabel 8*. Deze tabel geeft een overzicht van de resultaten van alle onafhankelijke variabelen en afhankelijke variabelen per gemeente. In *bijlage XI* worden de stappen beschreven en kan er per variabele worden nagegaan hoe deze tot stand zijn gekomen.

Tabel 8: Overzichtstabel resultaten onafhankelijke en afhankelijke variabelen

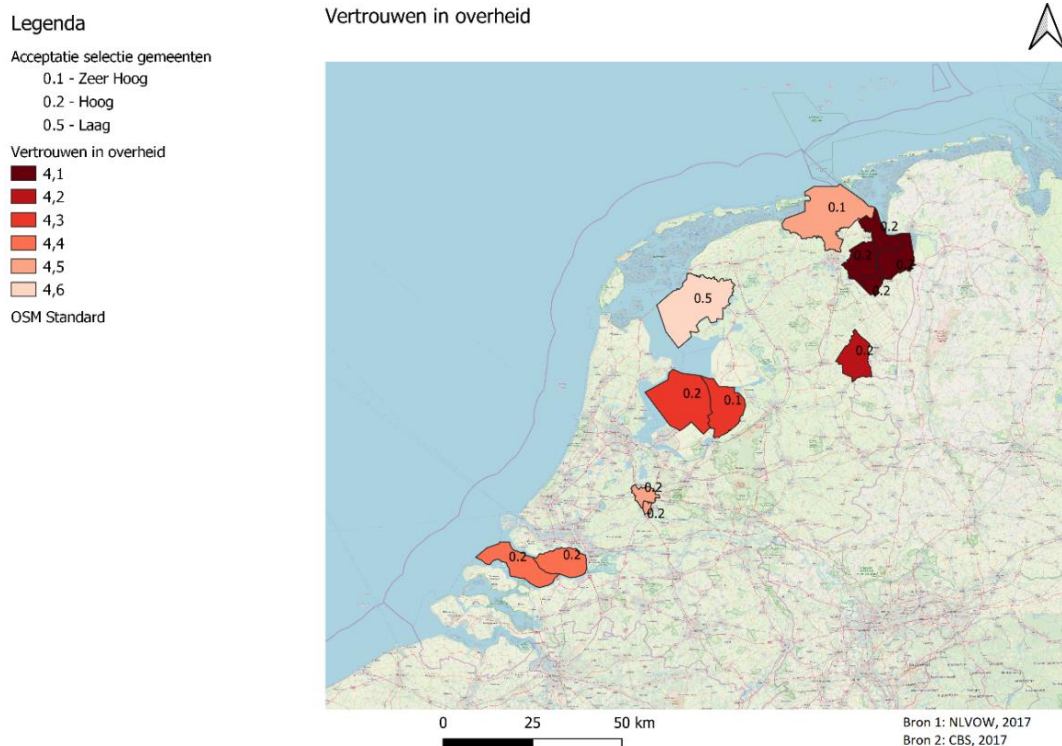
Gemeentenaam	Protestgroepen	Lokale acceptatie	Grootste partij	Gemiddelde Inkomen x1000	Vertouwen	% Natura2000	% 65 plus
Veendam	1	0,2	SP	22,6	4,1	0	22,1
Utrecht	3	0,2	D66	Geen data	4,5	0	10,3
Nieuwegein	1	0,2	VVD	25,9	4,5	0	19,4
Het Hogeland	0	0,1	CDA	Geen data	4,5	49,57	22
Lelystad	1	0,2	VVD	23,6	4,3	73,53	16,8
Delfzijl	2	0,2	SP	22,4	4,1	40,22	24,8
Midden-Groningen	1	0,2	SP	Geen data	4,1	3,1	21,2
Oldambt	1	0,2	SP	22,1	4,1	20,91	23,8
Goeree-Overflakkee	3	0,2	VVD	26,6	4,4	47,98	21,3
Hoeksche Waard	1	0,2	VVD	Geen data	4,4	25,04	21,5
Súdwest-Fryslân	13	0,5	CDA	24,3	4,6	40,96	21,6
Coevorden	2	0,2	VVD	24,3	4,2	0	23,4
Dronten	0	0,1	VVD	24,9	4,3	19,68	17,4

In aanvulling hierop zijn de verschillende hypothesen visueel inzichtelijk gemaakt in de vorm van kaartmateriaal, waar bij elke kaart de lokale acceptatie tegenover één van de onafhankelijke variabelen wordt gezet, afhankelijk van welke hypothesen visueel inzichtelijk wordt gemaakt. In *figuur 6* is de kaart weergegeven die de lokale acceptatie van de omwonenden voor de dertien gemeentes inzichtelijk maakt. In deze kaart zijn de gemeentes een kleur toegekend die in verband staat met de lokale acceptatie. Hierbij is donkerblauw een lage acceptatie, lichtblauw een hoge acceptatie en wit een zeer hoge acceptatie.



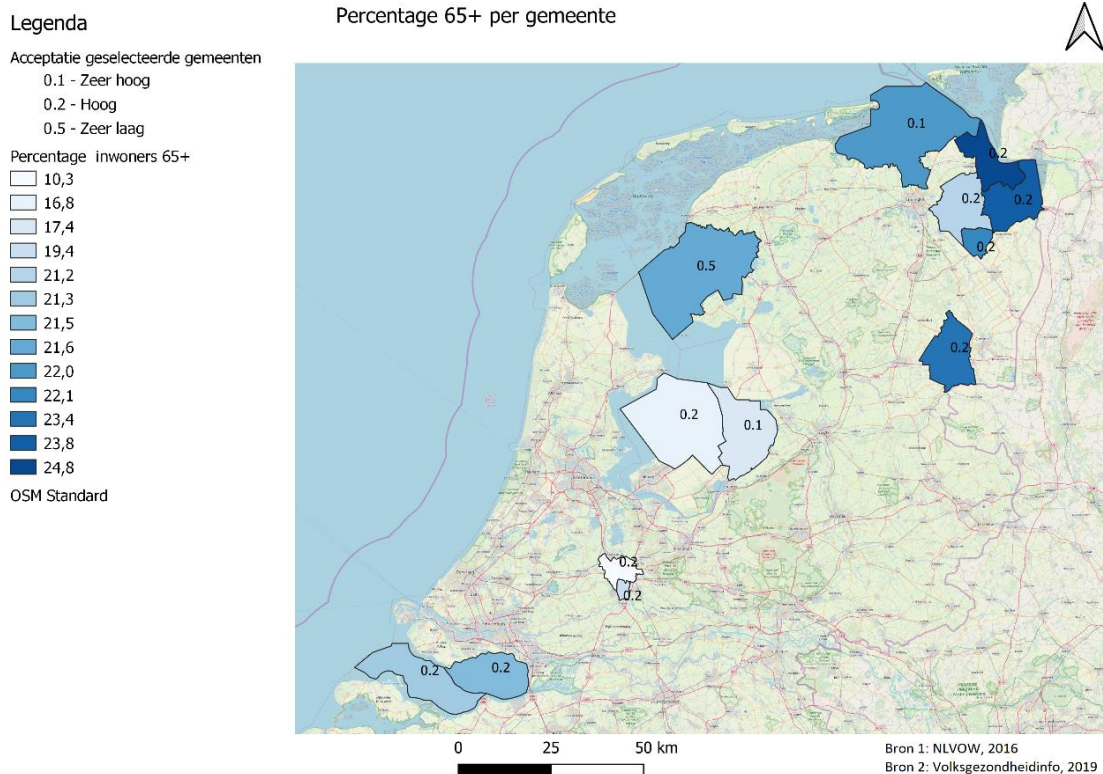
Figuur 6: Lokale acceptatie windmolenparken Nederland

In *figuur 7* is de eerste hypothese, ‘wantrouwen in de overheid leidt tot meer conflicten rondom energie (men vertrouwt er niet op dat beslissingen zorgvuldig worden genomen)’, visueel inzichtelijk gemaakt voor alle dertien gemeentes. Voor deze kaart is de lokale acceptatie per gemeente gebruikt in combinatie met het vertrouwen in de overheid. Hierbij is 4,1 de laagste score van vertrouwen in de overheid en 4,6 de hoogste score van vertrouwen in de overheid. De kleuren die zijn gehanteerd om het vertrouwen inzichtelijk te maken gaan van donkerrood (laagste vertrouwen) naar licht rood (hoogste vertrouwen). Daarnaast is de score van de lokale acceptatie terug te vinden in de kaart. De scores van de lokale acceptatie zijn per gemeente op de kaart weergegeven.



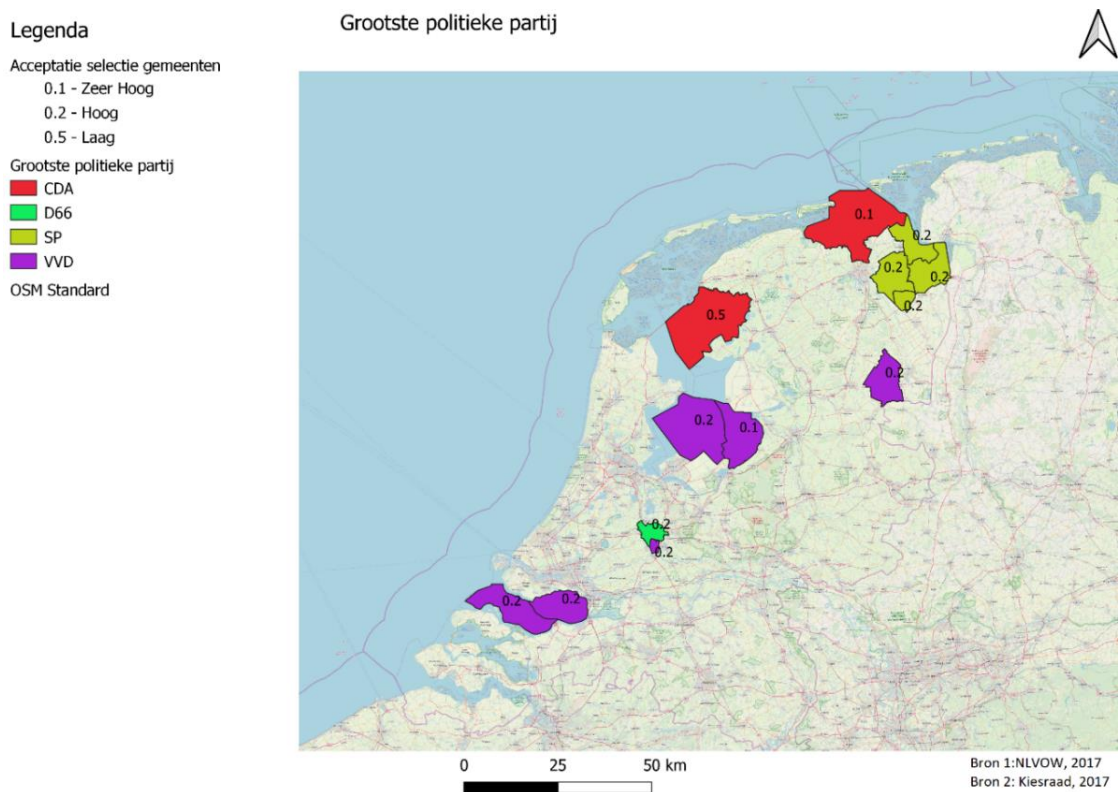
Figuur 7: Vertrouwen in de overheid samen met de lokale acceptatie

In *figuur 8* is de tweede hypothese, ‘Veel gepensioneerden in een gemeente geeft een groter aantal protestgroepen tegen de komst van windmolenparken’, visueel inzichtelijk gemaakt voor alle dertien gemeentes. Voor deze kaart is de lokale acceptatie per gemeente gebruikt in combinatie met het percentage 65-plussers. Hierbij is het laagste percentage 65-plussers 10,3 procent en het hoogste percentage 24,8 procent. De kleuren die deze percentages inzichtelijk maken gaan van wit (laag percentage 65-plussers) naar donkerblauw (hoog percentage 65-plussers). Daarnaast is de score van de lokale acceptatie terug te vinden in de kaart. De scores van de lokale acceptatie zijn per gemeente op de kaart weergegeven.



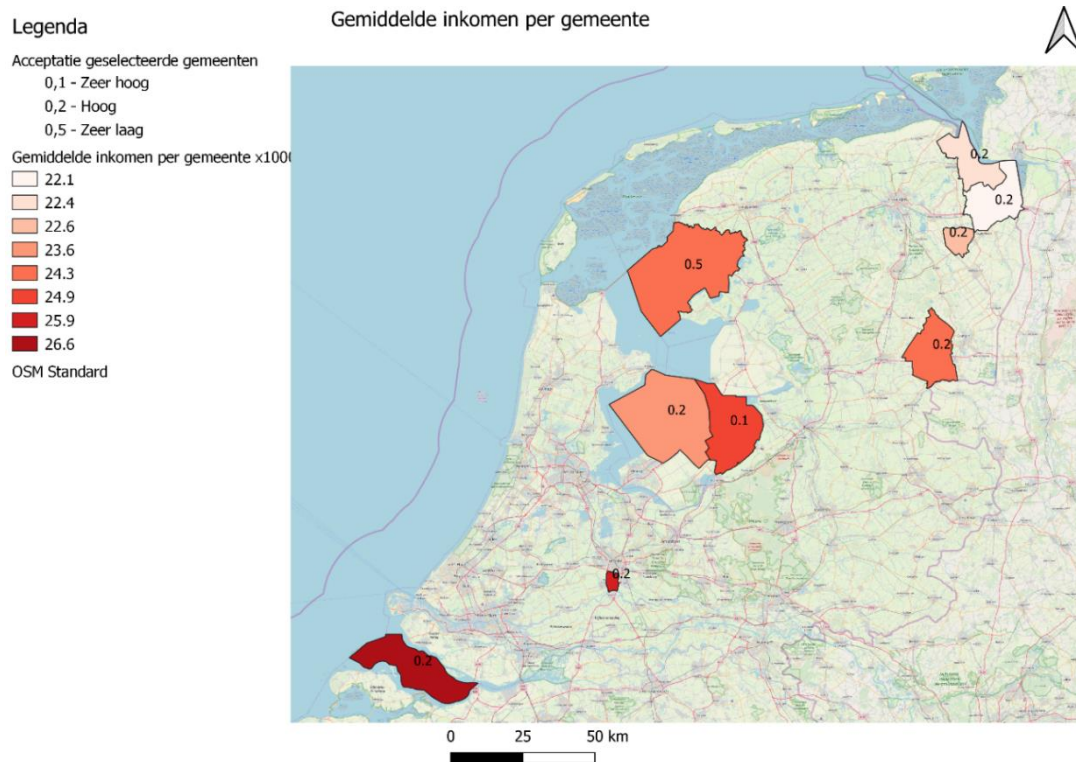
Figuur 8: Percentage 65-plussers per gemeente samen met de lokale acceptatie

In *figuur 9* is de derde hypothese, ‘Politieke kleur (grootste politieke partij) heeft (g)een invloed op oppositie’, visueel inzichtelijk gemaakt voor alle dertien gemeentes. Voor deze kaart is de lokale acceptatie per gemeente gebruikt in combinatie met de grootste politieke partij per gemeente. Hierbij hebben de dertien gemeentes een kleur toegewezen gekregen die overeenkomt met de grootste politieke partij tijdens de Tweede Kamerverkiezingen uit 2017. Daarnaast is de score van de lokale acceptatie terug te vinden in de kaart. De scores van de lokale acceptatie zijn per gemeente op de kaart weergegeven.



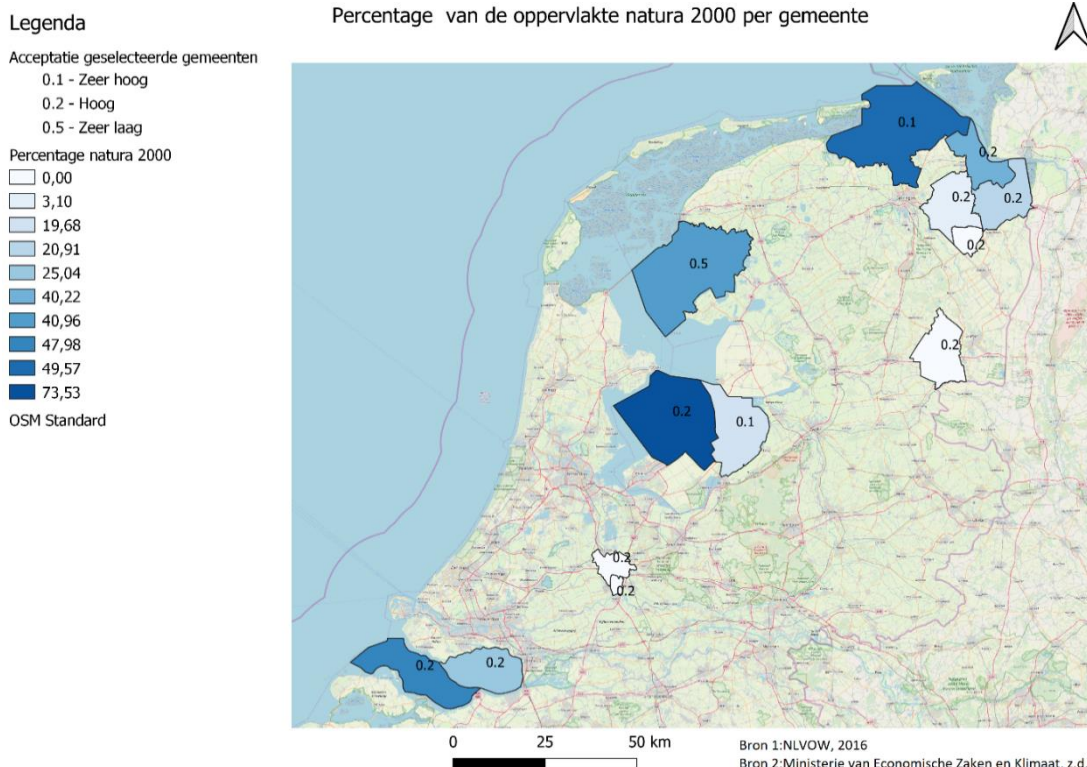
Figuur 9: De grootste politieke partij per gemeente samen met de lokale acceptatie

In *figuur 10* is de vierde hypothese, 'In arme gemeentes is minder weerstand (want alleen de elite spreekt zich uit tegen dit soort zaken)', visueel inzichtelijk gemaakt voor negen gemeentes. Bij deze hypothese zijn de gemeentes Utrecht, Hoeksche Waard, Het Hogeland en Midden-Groningen niet meegenomen, vanwege het feit dat hiervoor data ontbrak. Voor het inzichtelijk maken van deze hypothese is het gemiddeld inkomen per gemeente meegenomen. Hierbij is het laagste gemiddelde inkomen €22.100,- en het hoogste gemiddelde inkomen €26.600,-. De kleuren die de gemiddelde inkomens inzichtelijk maken gaan van wit (laag gemiddeld inkomen) tot donkerrood (hoog gemiddeld inkomen). Daarnaast is de score van de lokale acceptatie terug te vinden in de kaart. De scores van de lokale acceptatie zijn per gemeente op de kaart weergegeven.



Figuur 10: Gemiddelde inkomen per gemeente met de lokale acceptatie

In *figuur 11* is ten slotte de vijfde hypothese, 'Aanwezigheid van natuurparken leidt tot weerstand onder omwonenden', visueel inzichtelijk gemaakt voor alle dertien gemeentes. Voor deze kaart is de lokale acceptatie per gemeente gebruikt in combinatie met het percentage Natura 2000 per gemeente. Hierbij is het hoogste percentage van Natura 2000 gebieden per gemeente 73,53 procent en het laagste percentage is nul. De kleuren die hiervoor zijn gebruikt gaan van wit (laag percentage Natura 2000) naar donkerblauw (hoog percentage Natura 2000). Daarnaast is de score van de lokale acceptatie terug te vinden in de kaart. De scores van de lokale acceptatie zijn per gemeente op de kaart weergegeven.



Figuur 11: Percentage natura 2000 per gemeente samen met lokale acceptatie

5.5 Evaluatie van de volledigheid van het GIS-model

Bij de interviews uit *hoofdstuk 3* zijn dertien inhoudelijke criteria geïnventariseerd, maar zoals al eerder is aangegeven is in overleg met de opdrachtgever besloten om twee inhoudelijke criteria aan te houden voor afbakening bij de ontwikkeling van het GIS-model. Om deze reden is er achteraf beoordeeld en beredeneerd in hoeverre het GIS-model ook aan de resterende inhoudelijke criteria voldoet en welke inhoudelijke criteria eventueel kunnen worden meegenomen bij doorontwikkeling voor een volledig GIS-model.

Hypotheses: Dit inhoudelijk criterium is gebruikt voor bij de ontwikkeling van het GIS-model. Hierbij moest met gebruik van het GIS-model mogelijk zijn om hypothesen te genereren, visualiseren en te analyseren. Het visualiseren van de hypothesen kan met gebruik van dit GIS-model worden gedaan, zoals te zien is bij het kaartmateriaal dat is gepresenteerd in *paragraaf 5.4*. Het bevestigen of ontkrachten van de hypothesen is echter wat lastig aan de hand van het GIS-model, aangezien hiervoor eerst voorwaarden en grenzen moeten worden gesteld door de gebruikers, voordat er kan worden bepaald of een hypothese klopt of niet. De resultaten die met dit GIS-model kunnen worden behaald kunnen hier echter wel een bijdrage aan leveren. Er kan dus worden gesteld dat aan dit criterium is voldaan.

Gemeentelijk schaal: Dit inhoudelijke criterium is ook gehanteerd voor bij de ontwikkeling van het GIS-model. Voor dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat er met het gebruik van het GIS-model mogelijk moet zijn om de gemeentelijke schaal te hanteren, waarbij het ook mogelijk moet zijn om meerdere gemeentes naast elkaar te leggen. Binnen het GIS-model is alle data geaggregeerd naar gemeentelijke schaal en bij het visualiseren van de hypothesen zijn daarnaast ook verschillende gemeentes naast elkaar gelegd waarbij de informatie over deze gemeentes met elkaar vergeleken kan worden. Om deze reden kan er worden gesteld dat het GIS-model ook aan dit inhoudelijk criterium voldoet.

Context: Bij dit inhoudelijk criterium werd gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om de context rondom projectgebieden inzichtelijk te maken. Het GIS-model voldoet hier aan, aangezien de gemeentes die zijn geselecteerd door de leden van het RESPONSE-team in of nabij projectgebieden lagen. De hypothesen die vervolgens inzichtelijk zijn gemaakt, hebben verschillende data gebruikt die

inzicht geven in de context van het projectgebied, zoals het percentage 65-plussers of de financiële gesteldheid van een gemeente die nabij een projectgebied ligt. Er kan dus worden gesteld dat het GIS-model ook aan dit inhoudelijk criterium voldoet.

Patronen en relaties (on)afhankelijke variabelen: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om patronen en relaties tussen afhankelijke en onafhankelijke variabelen visueel weer te geven. De hypothesen die zijn gebruikt bij de ontwikkeling van dit GIS-model zijn opgesteld op basis van de onafhankelijke en de afhankelijke variabelen en in hoeverre deze invloed op elkaar zouden hebben. Het GIS-model heeft deze relaties uiteindelijk niet bevestigd of ontkracht, maar heeft wel de patronen en relaties visueel inzichtelijk gemaakt. Er kan dus worden gesteld dat het GIS-model hierbij deels voldoet aan het inhoudelijk criterium.

Groot aantal windmolenparken: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat de voorkeur uitging naar het analyseren van veel windmolenparken met minder variabelen en liever niet andersom. Het analyseren van een groot aantal windmolenparken is mogelijk binnen het GIS-model, maar bij het inzichtelijk maken van de hypothesen in dit onderzoek werd er op gemeentelijke schaal gemodelleerd. Hierbij is de lokale acceptatie bij dertien gemeentes visueel inzichtelijk gemaakt in relatie tot vijf onafhankelijke variabelen. Bij doorontwikkeling van het GIS-model zou er kunnen worden besloten om ook daadwerkelijk windmolenparken mee te nemen ter volledigheid voor de leden van het RESPONSE-team. Hiervoor zou echter wel een databestand nodig zijn die een overzicht geeft van de windmolenparken. Er kan dus worden gesteld dat het GIS-model niet volledig voldoet aan dit inhoudelijk criterium.

Correlatie tussen variabelen: Volgens dit inhoudelijk criterium zou het GIS-model moeten kunnen bevestigen of er een correlatie bestaat tussen verschillende variabelen. Om een statistische analyse te uit te voeren voor het detecteren van verbanden en correlaties zou er een grotere steekproef van gemeentes nodig zijn. Het is dus voorsnog niet mogelijk om aan de hand van dit GIS-model een onderbouwde uitspraak te doen over correlatie tussen variabelen. Om deze reden kan er worden gesteld dat het GIS-model niet voldoet aan dit inhoudelijk criterium, en voor volledigheid van het model zou dit kunnen worden meegenomen bij doorontwikkeling van het GIS-model.

Plaatsgebonden factoren: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om plaatsgebonden factoren inzichtelijk te maken. Bij het inzichtelijk maken van de vijf hypothesen is er gekeken naar de plaatsgebonden factoren, zoals het percentage 65-plussers of het gemiddeld inkomen van een gemeente. Om deze reden kan er dus worden gesteld dat het GIS-model voldoet aan dit inhoudelijk criterium.

Zachte data: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het aan de hand van het GIS-model mogelijk moet zijn om zachte data (complexe begrippen zoals acceptatie) inzichtelijk te maken. Met de lokale acceptatie in *figuur 6* uit *paragraaf 5.4* als voorbeeld, is te zien dat het mogelijk is om aan de hand van dit GIS-model een indicatie te geven van complexe begrippen. Het blijft een indicatie en zal niet honderd procent overeenkomen. Er kan wel worden gesteld dat het GIS-model aan dit inhoudelijk criterium voldoet, maar met het verder uitwerken van de lokale acceptatie zou de volledigheid van het GIS-model nog kunnen worden verbeterd.

Verhouding landelijk/stedelijk: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om de verhouding tussen het platteland en stad inzichtelijk te maken. In het huidige GIS-model is er geen verschil gemaakt tussen landelijke en stedelijke gemeentes, maar hier zou eventueel wel op kunnen worden gefocust in de vorm van het toevoegen van een hypothese. Voor volledigheid van het GIS-model zou dit behandeld kunnen worden bij de doorontwikkeling van het GIS-model, maar het huidige GIS-model voldoet niet aan dit inhoudelijk criterium.

Belangrijkheid en intensiviteit: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om de belangrijkheid en intensiviteit weer te geven. In het GIS-model is de intensiviteit van de lokale acceptatie uitgedrukt in een score, zoals te zien is in *figuur 6* in *paragraaf 5.4*. Om deze reden kan er dus worden gesteld dat het GIS-model voldoet aan dit inhoudelijk criterium.

Variabelentabel: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat de data die gekoppeld is aan afhankelijke en onafhankelijke variabelen uit de variabelentabel van *bijlage III* verwerkt moet kunnen worden in het GIS-model. Bij de ontwikkeling van het GIS-model zijn er een aantal van deze variabelen gebruikt, maar niet allemaal gezien het feit dat er maar vijf hypothesen zijn meegenomen. Welke variabelen nog meer mee kunnen worden genomen, hangt ook af van de beschikbaarheid en de kwaliteit van datasets om deze variabelen inzichtelijk te maken. Voor de volledigheid van het GIS-model zou hier nog meer kunnen worden onderzocht aan kunnen toegewijd om te bepalen voor welke variabelen er bruikbare datasets bestaan. Om deze reden kan er worden gesteld dat het GIS-model gedeeltelijk aan dit inhoudelijk criterium voldoet.

Veel data: In dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om veel te kunnen opnemen voor het detecteren van verbanden. Hierbij moet echter een kanttekening worden gezet bij wat men onder ‘veel data’ verstaat. Het huidige GIS-model heeft namelijk vijf onafhankelijke variabelen in kaart gebracht in relatie tot de lokale acceptatie van dertien verschillende gemeentes, met het toevoegen van extra hypothesen zou hiervoor nog meer data mee kunnen worden opgenomen. Op deze manier zou het GIS-model in staat zijn om veel data te kunnen opnemen en te verwerken. Om deze reden kan er dus worden gesteld dat het huidige GIS-model wel aan dit inhoudelijk criterium voldoet, maar dat er voor volledigheid van het model nog kan worden gekeken naar het toevoegen van meer data voor meer gemeentes.

Visuele analyses: Bij dit inhoudelijk criterium werd er gesteld dat het GIS-model in staat moet zijn om visuele analyses te kunnen doen. Het GIS-model is ontwikkeld om de hypothesen visueel inzichtelijk te maken, zoals te zien is bij het kaartmateriaal dat is gegeneerd in *paragraaf 5.4*. Aan de hand van deze visualisaties zullen de leden van het RESPONSE-team dus in staat zijn om visuele analyses te doen. Er kan dus worden gesteld dat het GIS-model ook voldoet aan dit inhoudelijk criterium.

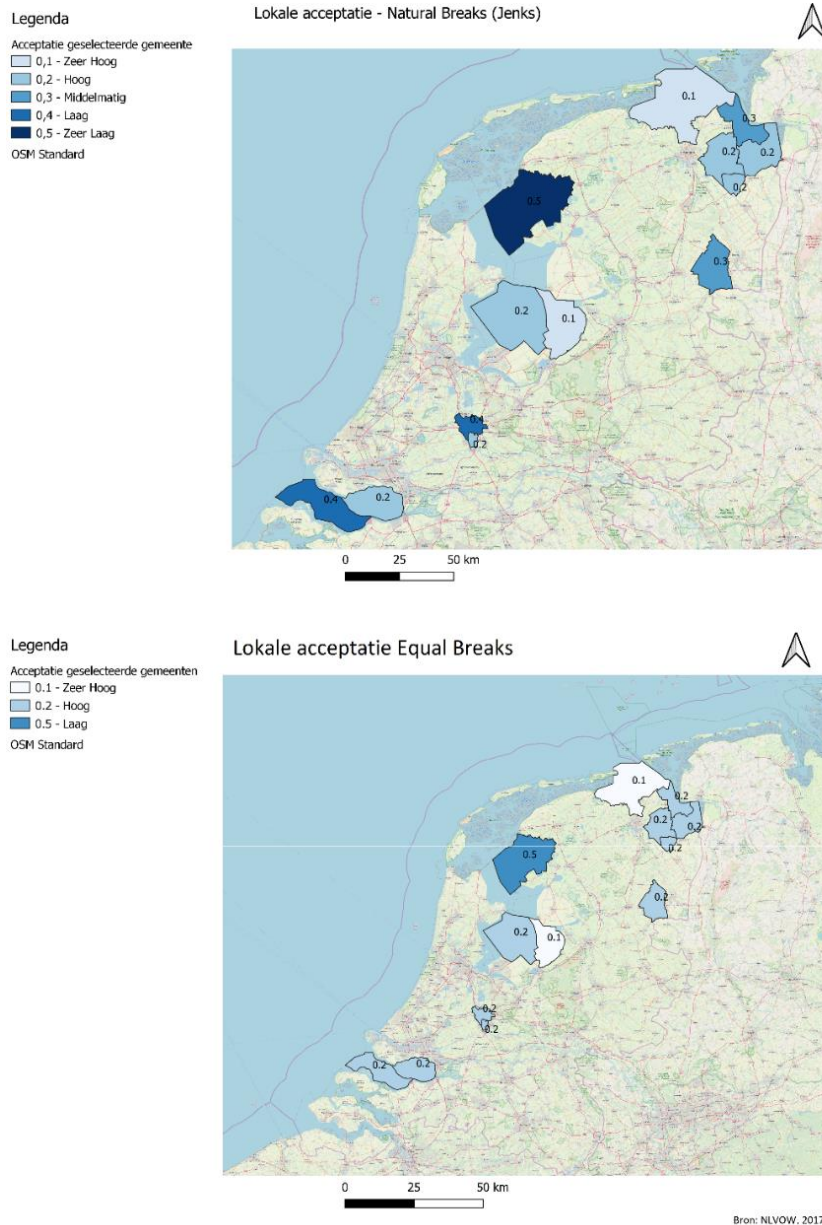
Gevoeligheidsanalyse

Vanwege het feit dat de resultaten uit de vorige paragraaf op verschillende manieren kunnen worden geïnterpreteerd, kan het GIS-model niet gebruikt worden om de hypothesen ook te ontkrachten of te bevestigen. Om te bepalen of een hypothese klopt of niet, zullen namelijk bepaalde voorwaarden moeten worden opgesteld waaraan de hypothesen moeten voldoen voor het bevestigen of ontkrachten van de hypothese. Welke voorwaarden de leden van het RESPONSE-team hanteren, zal door hen zelf bepaald moeten worden op basis van eigen inzichten of onderzoeken. In aanvulling hierop zou er ook statistiek aan te pas moeten komen, om te bepalen wanneer een hypothese is ontkracht of bevestigd.

Daarnaast zijn de resultaten die uit dit model komen erg afhankelijk van de data die hiervoor wordt gebruikt en de manier waarop de data wordt gehanteerd. Dit heeft met name betrekking op de classificatie. Dit is namelijk een aspect waar mee gespeeld kan worden die het resultaat kan beïnvloeden, en het is daarom ook belangrijk om duidelijk te maken wat voor invloed dit heeft op de resultaten. Voor het GIS-model is de lokale acceptatie via de ‘equal breaks’-classificatie verdeeld. Dit houdt in dat de protest- en actiegroepen in vijf gelijke klassen zijn verdeeld, waar het laagste aantal protestgroepen in een gemeente nul is, en het hoogste aantal dertien, zoals beschreven in *paragraaf 5.2*. Een andere methode die hiervoor gebruikt kan worden is de ‘natural breaks’-classificatie (Jenks), die de waarden indeelt aan de hand van het minimaliseren van de variatie binnen een klasse en het

maximaliseren van de variatie buiten de klasse. Deze methode is toepasselijk op datasets die een lage variatie hebben in waardes (Jones, 2010). Het gebruik van verschillende classificatiemethodes resulteert in verschillende weergaves van de lokale acceptatie, zoals te zien is *tabel 7* en *figuur 12*. *Tabel 7* laat duidelijk zien dat bij vier van de dertien gemeentes er een andere score ontstaat. In *figuur 12* zijn deze verschillen visueel inzichtelijk gemaakt. Ook de verhouding van de onafhankelijke variabelen kan veranderen wanneer men de data classificeert. In dit onderzoek is een classificatie van de data van onafhankelijke variabelen niet van toepassing, omdat er slechts dertien gemeentes werden onderzocht en dit niet voldoende was voor een classificatie omdat het overzichtelijk weergegeven kan worden. De data kan worden uitgedrukt in cijfers vanwege de lage hoeveelheid getallen, maar wanneer men naar een groter aantal gemeentes gaat kijken, bijvoorbeeld alle gemeentes in Nederland, is het noodzakelijk om dit te classificeren via een methode die passend is voor het type data (Jones, 2010). Dit is nodig omdat 355 gemeenten, en dus unieke categorieën, niet overzichtelijk weer te geven zijn in een kaart en in een legenda. Afhankelijk van de classificatie van de variabelen ontstaat er een ander resultaat.

Gemeentenaam	Hoeveelheid protestgroepen	Equal breaks	Natural breaks (Jenks)	Vershil
Veendam	1	0,2	0,2	0
Utrecht	3	0,2	0,4	0,2
Nieuwegein	1	0,2	0,2	0
Het Hogeland	0	0,1	0,1	0
Lelystad	1	0,2	0,2	0
Delfzijl	2	0,2	0,3	0,1
Midden-Groningen	1	0,2	0,2	0
Oldambt	1	0,2	0,2	0
Goeree-Overflakkee	3	0,2	0,4	0,2
Hoeksche Waard	1	0,2	0,2	0
Súdwest-Fryslân	13	0,5	0,5	0
Coevorden	2	0,2	0,3	0,1
Dronten	0	0,1	0,1	0



Figuur 12: Verschil in acceptatie met verschillende methodes

De betrouwbaarheid van het GIS-model is dus erg afhankelijk van welke data wordt gebruikt, hoe deze data wordt gehanteerd en hoe de resultaten vervolgens worden geïnterpreteerd. Het feit dat er als het ware ‘aan de knoppen’ kan worden gezeten bij het gebruik van het GIS-model, levert ook de mogelijkheid op om te variëren met de *input* en dus ook de *output* van het GIS-model. Hierbij zou het waardevol zijn om de verschillende resultaten die met het GIS-model kunnen worden behaald met elkaar te vergelijken. Dit is ook afhankelijk van het doel van het onderzoek, en dit fenomeen wordt beschreven als pad afhankelijkheid (Greener, 2017). Het is voor de gebruiker van belang om voorafgaand aan het gebruik van het GIS-model de vraagstelling duidelijk te hebben en het gewenste resultaat voor ogen te hebben.

6. Discussie

Bij de ontwikkeling van het GIS-model zijn bepaalde keuzes gemaakt, onder andere m.b.t. het meenemen van bepaalde onafhankelijke en afhankelijke variabelen. In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op deze keuzes, in combinatie met kanttekeningen die kunnen worden geplaatst bij de validiteit van het GIS-model als gevolg van deze keuzes.

6.1 De afhankelijke variabele voor de lokale acceptatie

Voor het inzichtelijk maken van de lokale acceptatie is het aantal protest- en actiegroepen per gemeente gebruikt. Hoewel dit een indicatie is voor de lokale acceptatie in een gemeente, is het naar alle waarschijnlijkheid geen accurate weerspiegeling van de werkelijkheid. Een hoog aantal protest- en actiegroepen kan namelijk ook duiden op een gebroken lokale gemeenschap, waarbij bijvoorbeeld meerdere mensen het oneens met elkaar zijn over hoe het beste kan worden geprotesteerd tegen de komst van het windmolenpark. Daarnaast kunnen er actiegroepen bestaan waarbij één persoon is aangesloten, en in een ander geval kunnen er actiegroepen bestaan die een grote groep mensen vertegenwoordigt. Als het aantal mensen die zijn aangesloten per actiegroep in het GIS-model was meegenomen, zou dit een ander beeld kunnen weergeven van de lokale acceptatie in de gemeentes. Daarnaast is het aantal protest- en actiegroepen per gemeente de enige afhankelijke variabele geweest die is gebruikt om de lokale acceptatie inzichtelijk te maken. Het toevoegen van meerdere afhankelijke variabelen voor het inzichtelijk maken van de lokale acceptatie had wellicht een accurater beeld kunnen opleveren.

6.2 Kanttekening onafhankelijke variabelen

Bij het visueel inzichtelijk maken van de hypothesen aan de hand van het GIS-model zijn bepaalde datasets geselecteerd die niet één op één aansluiten op de hypothese. Zo werd er bij één hypothese van uitgegaan dat het aantal 65-plussers overeenkomt met het aantal gepensioneerden in een gemeente. Hoewel dit in zekere zin een indicatie geeft, is het geen beeld dat één op één klopt. Mensen die 65-plus zijn hoeven niet altijd gepensioneerd te zijn, aangezien er ook mensen zijn die na hun 65^e nog werken. In 2019 in Nederland werkt bijvoorbeeld 18,2 procent van de 65- tot 70-jarigen nog steeds (65Plus, 2019). Omdat dit niet is meegenomen bij het opstellen van de onafhankelijke variabele, kan deze aanname hebben geresulteerd in een te hoge inschatting van het aantal gepensioneerden in de gemeentes. Daarnaast werd er voor het inzichtelijk maken van natuurparken in een gemeente een dataset gebruikt die de Natura 2000-gebieden inzichtelijk maakt. Hoewel dit een indicatie geeft, moet hierbij worden opgemerkt dat niet elk natuurpark in Nederland ook onder een Natura 2000-gebied valt (Atlas Leefomgeving, z.d.). Deze aanname kan hebben geresulteerd in het ontbreken van een aantal natuurgebieden bij het visualiseren van de hypothese. Daarnaast is ervoor gekozen om voor de politieke kleur van de gemeentes de grootste partijen tijdens de nationale verkiezingen per gemeente te gebruiken om een beeld te krijgen van de politieke voorkeuren. De gemeenteverkiezingen hadden hier wellicht een accurater beeld van kunnen weergeven, waarbij lokale partijen kunnen bestaan die sterke tegen- of voorstander zijn van windenergie. Hiervoor had echter per gemeente uitgezocht en geanalyseerd moeten worden welke partijen er bestonden en welke standpunten deze hadden over windenergie, wat der mate veel inventarisatie had vereist wat in de tijdschaal van dit onderzoek niet paste. Ten slotte is er voor hypothese 4: 'In arme gemeentes is minder weerstand (want alleen de elite spreekt zich uit tegen dit soort zaken)', het gemiddelde inkomen per gemeente gepakt als onafhankelijke variabele. 'Arme gemeentes' is echter een ruim begrip, en er zouden vraagtekens kunnen worden gezet bij wat men definieert als een arme gemeente. Hoewel het gemiddelde inkomen een indicatie geeft, hoeft dit niet altijd even accuraat te zijn.

6.3 Modifiable Areal Unit Problem (MAUP)

In dit GIS-model is de gemeentegrens gebruikt als afbakening voor onderzoeksgebieden, naar wens van de opdrachtgevers, wat een logische schaal is wanneer er wordt gekeken naar de beleids- en bestuursmatige bevoegdheden. Het kiezen van een schaal brengt echter problemen met zich mee die bij elk GIS-model beschreven dient te worden. Door het opstellen van een schaal komt namelijk het Modifiable Areal Unit Problem naar voren, wat inhoudt dat de resultaten kunnen verschillen, afhankelijk van de gekozen schaal of vorm van de polygonen in het GIS-model (Altaweel, 2018). Als dit model bijvoorbeeld in de toekomst gebruikt zou worden om data op een lager of hoger niveau te analyseren, zoals bijvoorbeeld op postcode niveau of op provinciaal niveau, zal er een vervorming in de data optreden. Op postcode niveau zal veel data geëxtrapoleerd moeten worden, en wanneer men naar een groter niveau zoals provincies gaat kijken zal er veel data gegeneraliseerd worden. Voor dit onderzoek is het MAUP probleem echter in mindere mate van toepassing, omdat alle datasets op de kleinste schaal zijn weergegeven, waardoor er geen data is gegeneraliseerd.

6.4 Volledigheid van het GIS-model

Vanwege het feit dat het GIS-model is ontwikkeld aan de hand van twee inhoudelijke criteria om de ontwikkeling van het GIS-model af te kunnen bakenen, is er achteraf bij de evaluatie van de volledigheid van het GIS-model gebleken dat er bepaalde inhoudelijke criteria wat minder zijn vertegenwoordigd. Dit zijn met name de mogelijkheden om met het GIS-model een groot aantal windmolenparken te kunnen analyseren, een correlatie tussen variabelen te detecteren en de verhouding tussen landelijke en stedelijke gemeentes inzichtelijk te maken. Daarnaast zou er voor de volledigheid van het GIS-model ook moeten worden gekeken naar een mogelijkheid om de resultaten te valideren, waar het model vooralsnog niet toe in staat is. Zo kan het GIS-model aangeven dat er een lage of hoge lokale acceptatie bestaat in bepaalde gemeente, maar er is binnen dit onderzoek niet gekeken naar de validiteit van dit resultaat.

6.5 Ingebruikname van het GIS-model

Gedurende het onderzoek is gebleken dat geen enkel lid van het RESPONSE-team ervaring had met het gebruik van GIS-software. Het GIS-model wordt echter wel opgeleverd in GIS-software, waarbij er een mogelijkheid bestaat dat iemand die hier geen ervaring mee heeft, het GIS-model wat minder makkelijk kan bedienen en aanpassen. Uiteraard is hier wel naar gekeken in de analyse-matrix voor de selectie van de meest geschikte software, maar er was hierbij geen enkel programma dat echt makkelijk te bedienen was voor iemand die nog nooit met GIS had gewerkt. De verwachting is dat voordat het RESPONSE-team de volle potentie uit het GIS-model kan halen, er wellicht eerst wat tijd moeten worden geïnvesteerd in het volgen van een cursus in GIS. Hier is ook naar gekeken bij de analyse van de beschikbare GIS-software en QGIS biedt hier de mogelijkheden voor.

6.6 Nadelen gebruik open source software

Open-source software heeft ook een aantal nadelen die tijdens het gebruik van dit soort software ook over nagedacht moet worden. Een van de nadelen is dat er meestal geen kant-en-klare softwarepakketten met garantie en ondersteuning te vinden zijn voor wat er nodig is, dit kan leiden tot een grotere inspannings-eis bij eigen ontwikkeling en een grotere kennisbehoefte. Het gebrek aan garantie betekent dat er niemand of vrijwel niemand verantwoordelijk is bij problemen, wanneer er een toegewijde gebruikersgroep is en regelmatig patches worden uitgebracht is dit in mindere mate een probleem (Open source websites, z.d.).

7. Conclusie

Het doel van de ontwikkeling van het GIS-model is het analyseren en visualiseren van ruimtelijke data waarmee inzicht gegeneerd zou kunnen worden in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Dit inzicht zou namelijk van waarde kunnen zijn voor een betere inrichting van het participatieproces bij nieuwe gebieden die worden aangewezen voor de ontwikkeling van windenergie. In dit hoofdstuk komt aan de orde welke conclusies er kunnen worden getrokken uit de stappen die zijn ondernomen bij de ontwikkeling van het GIS-model en hoe dit heeft bijgedragen aan het uiteindelijke resultaat.

7.1 De inhoudelijke en functionele criteria

Voor de ontwikkeling van het GIS-model zijn de functionele en de inhoudelijke criteria vanuit het RESPONSE-team geïnterpreteerd. Hierbij werden uiteindelijk zeven verschillende functionele criteria geïdentificeerd. Hieronder vielen de criteria die stelden dat de software leermogelijkheden moest bieden, dat de software al op de TU Delft gebruikt moest worden, dat er licenties voor de software beschikbaar moesten zijn op de TU Delft, en dat het *open source*-software moest betreffen zolang de functionaliteit er niet door werd benadeeld. Daarnaast moest de software ruwe en bewerkte data kunnen opnemen en moest er al basisdata in de software beschikbaar zijn.

Daarnaast werden er ook dertien inhoudelijke criteria geïnterpreteerd. Dit was onder andere dat het GIS-model moest kunnen worden gebruikt om hypothesen mee te genereren, visualiseren en te analyseren. Er moesten patronen en verbanden inzichtelijk kunnen worden gemaakt tussen de variabelen, en het gemeentelijke schaalniveau moest worden gehanteerd. Het GIS-model zachte data zoals acceptatie inzichtelijk kunnen maken en daarnaast ook de context in een gebied. Het GIS-model zou ook de variabelen uit de tabel uit *bijlage I* moeten kunnen opnemen. Daarnaast wilde men liever een groot aantal windmolenparken kunnen analyseren met wat minder variabelen, dan andersom. Daarnaast zou het model plaatsgebonden factoren moeten kunnen detecteren, de verhouding tussen platteland en stad inzichtelijk moeten kunnen maken, een weergave van belangrijkheid en intensiteit moeten kunnen geven en bovenal veel data moeten kunnen opnemen.

7.2 De geselecteerde GIS-software volgens de functionele criteria

Op basis van de functionele criteria werd vervolgens gekeken welke beschikbare GIS-software het beste aansloot. Hiervoor werd een korte literatuurstudie gedaan naar de GIS-softwareprogramma's die op de TU Delft worden gebruikt, dit zijn de softwareprogramma's ArcMap, ArcGIS Online en ArcGIS Pro QGIS en GRASS GIS gebruikt. In deze literatuurstudie werd o.a. gekeken naar de functionaliteit, de mogelijkheden om GIS te leren, de aanwezigheid van basisdata en de mogelijkheid om ruwe en bewerkte data op te nemen. De uitkomsten van deze literatuurstudie zijn vervolgens geanalyseerd in combinatie met de functionele criteria aan de hand een analyse-matrix. Uit deze analyse-matrix kwam naar voren dat QGIS en ArcGIS Pro ongeveer op hetzelfde niveau zitten qua functionaliteit en leermogelijkheden. Het feit dat QGIS een *open source* softwareprogramma is, is uiteindelijk doorslaggevende factor geweest. Voor de ontwikkeling van het GIS-model is daarom het programma QGIS geselecteerd.

7.3 Het ontwikkelde GIS-model volgens inhoudelijke criteria

Voor de ontwikkeling van het GIS-model zijn in samenspraak met het RESPONSE-team twee inhoudelijke criteria geselecteerd om de ontwikkeling van het GIS-model af te bakenen. Deze inhoudelijke criteria waren: het GIS-model moet in staat zijn om hypothesen te genereren, te analyseren en te visualiseren in combinatie met de mogelijkheid om het gemeentelijke schaalniveau te hanteren. Op basis hiervan zijn er vijf hypothesen opgesteld door het RESPONSE-team in combinatie met dertien gemeentes. De hypothesen voor deze dertien gemeentes zijn daarna gevisualiseerd aan

de hand van kaartmateriaal. Bij de evaluatie van de volledigheid van het GIS-model werd het duidelijk dat het model aan sommige inhoudelijke criteria niet of in mindere mate voldeed. Dit zijn met name de mogelijkheden om met het GIS-model een groot aantal windmolenparken te kunnen analyseren, een correlatie tussen variabelen te detecteren en de verhouding tussen landelijke en stedelijke gemeentes inzichtelijk te maken. Daarnaast werd het duidelijk dat de lokale acceptatie kan verschillen per classificatie die men gebruikt. Dit heeft als gevolg dat er een mogelijkheid bestaat om te variëren met de *input* en de *output* van het GIS-model. Hiermee kan variatie in resultaten worden behaald, een logische vervolgstap zou zijn om de verschillende resultaten met elkaar te vergelijken. Dit kan wellicht tot nieuwe inzichten leiden.

7.4 Concluderende samenvatting

Aan de hand van het GIS-model kunnen de leden van het RESPONSE-team ruimtelijke data visualiseren en analyseren. Zoals in *hoofdstuk 6* al werd gesteld, kunnen er wel een aantal kanttekeningen worden geplaatst bij bepaalde onderdelen van het GIS-model. Voor het opstellen van de lokale acceptatie is bijvoorbeeld enkel het aantal protest- en actiegroepen per gemeente gebruikt. Voor een accuratere weergave van de werkelijkheid hadden hier meer afhankelijke variabelen aan moeten worden toegevoegd. Daarnaast is er voor het opstellen van de lokale acceptatie de 'equal breaks'-classificatie gebruikt. Als hierbij voor een andere classificatie was gekozen dan had dit andere resultaten opgeleverd. Het feit dat er dus als het ware 'aan de knoppen' kan worden gezeten bij het gebruik van het GIS-model, levert de mogelijkheid op om te variëren met de input en dus ook de output van het GIS-model. Hierdoor is het resultaat van het GIS-model afhankelijk van de manier waarop men de data weergeeft en classificeert. Om hier een duidelijker beeld van te krijgen zal er moeten worden geanalyseerd of de verschillende classificatie methoden een effect hebben op het ontkrachten of bevestigen van de hypothesen. Voor het ontkrachten of bevestigen van hypothesen zou echter ook een groot gedeelte statistiek aan te pas komen, en dit is niet meegenomen in het huidige project. De volledigheid van het GIS-model zou dus aan de hand van statistiek nog verder kunnen worden uitgebreid bij eventuele doorontwikkeling van het GIS-model. Het creëren van een vollediger GIS-model is een opgave die meer tijd kost en onderzoek vergt. Het uiteindelijke GIS-model binnen dit onderzoek moet dus als een eerste opzet worden gezien, waarbij nog ruimte is voor doorontwikkeling. Er kan wel worden gesteld dat het RESPONSE-team aan de hand van het GIS-model ruimtelijke data kan visualiseren en analyseren waarmee inzicht in de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn gegenereerd kan worden. Deze inzichten zouden dan vervolgens ook toegepast kunnen worden om het participatieproces beter in te richten in de fase van beleidsontwikkeling.

8. Aanbevelingen

Het uiteindelijke GIS-model kan een indicatie geven van de dynamiek tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Zoals er in de *hoofdstuk 6* al werd aangehaald, zijn er wel wat punten waarop het GIS-model zou kunnen worden verbeterd. In dit hoofdstuk worden deze punten verder toegelicht, met aanbevelingen over hoe het GIS-model zou kunnen worden doorontwikkeld om in de toekomst een vollediger GIS-model te creëren.

8.1 Volledigheid van het GIS-model

Bij de evaluatie van het GIS-model zijn een paar zaken naar boven gekomen die zouden kunnen worden behandeld in een vervolgonderzoek om het GIS-model vollediger te maken. Hierbij werd aangehaald dat er meerdere methodes beschikbaar zijn waarmee de afhankelijke variabelen kunnen worden geclassificeerd om de lokale acceptatie inzichtelijk te maken. Hierbij geeft de ene methode een ander beeld dan de andere methode, wat indiceert dat het GIS-model verschillende resultaten te kan genereren. Een logische vervolgstap in vervolgonderzoek zou zijn om de verschillende resultaten tegen elkaar af te zetten en te analyseren. Dit zou namelijk wellicht tot nieuwe inzichten kunnen leiden voor het RESPONSE-team en voor verbeterd inzicht in de variabelen voor bij het opzetten van het participatieproces. Daarnaast zijn er een aantal inhoudelijke criteria waaraan het GIS-model niet of in mindere mate aan voldoet als gevolg van de focus die bij de ontwikkeling van het model op twee inhoudelijke criteria lag. Eén van deze inhoudelijke criteria is de mogelijkheid om aan de hand van het GIS-model een groot aantal windmolenparken te analyseren. Voor een vollediger GIS-model zou in vervolgonderzoek specifiek naar een groot aantal windmolenparken kunnen worden gekeken. Dit houdt ook in zekere mate verband met een ander inhoudelijk criterium, namelijk de mogelijkheid om een correlatie te detecteren tussen verschillende variabelen. Om echt een correlatie aan te tonen zou er moeten worden gekeken naar een groter aantal gemeentes of windmolenparken. Een aantal van dertien gemeentes zou namelijk als effect hebben dat er een vrij grote foutenmarge ontstaat, wat de kans vergroot dat het resultaat op toeval berust. Voor het toetsen van verbanden zou dus eigenlijk gekeken moeten worden naar een grotere selectie van gemeentes om deze foutenmarge te verkleinen. In Nederland bestaan er 380 gemeentes (Rijksoverheid, 2018). Volgens de steekproefcalculator van Checkmarket (z.d.) zouden er eigenlijk 192 gemeentes moeten worden meegenomen, om een betrouwbaarheidsniveau van 95 procent te behalen (Checkmarket, z.d.). Het meenemen van 192 gemeentes lag buiten de mogelijkheden van dit onderzoek, omdat er voor sommige variabelen ook datasets handmatig moesten worden overgezet. Om deze reden lag dit dus buiten de tijdschaal van het onderzoek. Bij het detecteren van een correlatie tussen verbanden komt ook een gedeelte statistiek kijken, in dit project is er geen statistiek gebruikt, maar voor eventueel vervolgonderzoek zou het interessant zijn om dit mee te nemen. In aanvulling hierop zou er ook kunnen worden gekeken naar een pilotstudie bij gemeentes waar de mate van lokale acceptatie al op een bepaalde manier vaststaat, bijvoorbeeld in de vorm van enquêtes. Op deze manier zouden de resultaten die worden verkregen aan de hand van het GIS-model kunnen worden vergeleken met de daadwerkelijke acceptatie.

8.2 Toevoegen van additionele variabelen

Het toevoegen van afhankelijke variabelen zal de weergave van lokale acceptatie van windmolenparken verbeteren en hierom zou het waardevol zijn om extra onderzoek te doen en tijd aan datacollectie te besteden om extra afhankelijke variabelen aan het GIS-model toe te voegen. Hoe meer afhankelijke variabelen voor de lokale acceptatie worden meegenomen, hoe sterker de weergave van het GIS-model in relatie tot de werkelijkheid is, en hoe waardevoller de resultaten worden voor het RESPONSE-team. Enkele voorstellen voor additionele afhankelijke variabelen zijn:

frequentie protest tegen windmolenparken op sociale media, ingediende zienswijzen en tevredenheidsonderzoeken omtrent windmolenparken. Om deze variabelen inzichtelijk te maken is extra onderzoek nodig naar waar deze data verkregen kunnen worden, hoe deze data kunnen worden opgenomen, op wat voor manier zij bijdragen aan de inzichtelijkheid van de lokale acceptatie en hoe dit in verhouding staat tot elkaar. Daarnaast zou het interessant zijn om de verhouding tussen de lokale acceptatie en het gehele politieke proces inzichtelijk te maken, hiervoor is meer informatie nodig omtrent het stemgedrag. De grootste partij zegt niet alles over een gemeente en het zou interessant zijn om te zien wat de verhouding is in gemeentes tussen partijen die landelijk verkiesbaar zijn en partijen die lokaal verkiesbaar zijn. Daarnaast kan het interessant zijn om de verhoudingen tussen verschillende bestuurlijke organen te onderzoeken aan de hand van het GIS-model, zoals de verstandhouding tussen de gemeente en de provincie. Een andere aanbeveling is om uit te zoeken of de lokale acceptatie en de hoeveelheid protestgroepen van omringende gemeentes effect hebben op lokale acceptatie van de betreffende gemeente, waarbij een te toetsen hypothese kan zijn: 'Heeft de lokale acceptatie van omringende gemeentes effect op de lokale acceptatie van een gemeente?' Dit zou inzichtelijk kunnen maken wat het effect is van windmolenparken die op gemeentegrenzen liggen, en of dit effect heeft op de aangrenzende gemeentes.

8.3 Ontwikkeling van een overzichtelijk gebruikersinterface

Het opgeleverde GIS-model is bruikbaar voor mensen die al enigszins ervaring hebben met GIS, maar zal voor mensen zonder ervaring, zoals de leden van het RESPONSE-team, moeilijker zijn om aan te passen, of om er analyses mee uit te voeren. Om optimaal gebruik te kunnen maken van GIS-model zullen de leden van het RESPONSE-team zich moeten verdiepen in de GIS-software en hier zelf onderzoek mee leren doen. Een alternatief hiervoor is dat dit GIS-model wordt geïntegreerd in een website, of binnen een zelfgemaakte applicatie met een overzichtelijke gebruikersinterface. Een voorbeeld hiervoor is de plugin die op de website van QGIScloud wordt beschreven (www.qgiscloud.com). Hierdoor kan het GIS-model makkelijker worden bekeken, maar zijn er wel wat meer beperkingen, omdat er minder opties zijn om aanpassingen te doen. Voor het omzetten van het GIS-model naar een eigen applicatie met een overzichtelijke gebruikersinterface, of de integratie van het GIS-model binnen een website, is er wel kennis en kunde nodig van GIS en van programmering. Er zal hierbij extra onderzoek moeten worden gedaan naar de manier waarop het de meeste meerwaarde heeft voor de leden van het RESPONSE-team.

Literatuurlijst

- Aan de slag met de omgevingswet. (z.d.). *Participatie in de omgevingsvisie*. Geraadpleegd op 2 december 2019, van <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/participatieomgevingswet/participatie-wet/omgevingsvisie/>
- Altaweel, M. (2018, juni 14). *The Modifiable Areal Unit Problem and GIS*. Geraadpleegd op 6 oktober 2019, van <https://www.gislounge.com/modifiable-areal-unit-problem-gis/>
- Arseneau, C. (2018, juli 19). *Esri Academy: Discover new e-Learning tools for GIS professionals*. Geraadpleegd op 4 juli 2019, van <https://resources.esri.ca/news-and-updates/esri-academy-discover-new-e-learning-tools-for-gis-professionals>
- Asbest, hakenkruizen en bedreigingen: zo ver gaat het verzet tegen windmolens*. (2019, januari 28). Geraadpleegd op 23 april 2019, van <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/197489/Asbest-hakenkruizen-en-bedeigingen-zo-ver-gaat-het-verzet-tegen-windmolens>
- Atlas Leefomgeving. (z.d.). *Natuurgebieden*. Geraadpleegd op 4 oktober 2019, van <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/natuur/natuurgebieden>
- CBS. (z.d.). *Hernieuwbare energie*. Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/natuur-en-milieu/groene-groei/grondstoffen-efficientie/indicatoren/hernieuwbare-energie>
- CBS. (2016, december 16). *Gemiddeld inkomen van personen naar regio, 2005-2014*. Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80366ned/table?fromstatweb>
- Checkmarket. (z.d.). *Steekproefcalculator*. Geraadpleegd op 4 oktober 2019, van <https://nl.checkmarket.com/steekproefcalculator/>
- Dingemanse, K. (2018, oktober 9). *Soorten interviews*. Geraadpleegd op 27 mei 2019, van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/>
- Drent, M. (2018, december 19). *Raad van State vernietigt plannen voor windpark bij Delfzijl (update)*. Geraadpleegd op 2 mei 2019, van <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/202723/Raad-van-State-vernietigt-plannen-voor-windpark-bij-Delfzijl-update>
- Dupree, M. (2017, augustus 8). *ArcGIS Desktop being replaced with ArcGIS Pro*. Geraadpleegd op 15 oktober 2019, van <http://www.trotter-inc.com/arcgis-desktop-replaced/>
- Esri. (z.d.-a). *Regression analysis basics*. Geraadpleegd op 11 september 2019, van [https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/spatial-statistics-toolbox/regression-analysis-basics.htm#targetText=Independent%2FExplanatory%20variables%20\(X\)%3A,function%20of%20the%20explanatory%20variables](https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/spatial-statistics-toolbox/regression-analysis-basics.htm#targetText=Independent%2FExplanatory%20variables%20(X)%3A,function%20of%20the%20explanatory%20variables)
- Esri. (z.d.-b). *Make Maps*. Geraadpleegd op 14 juni 2019, van <https://www.esri.com/nl-nl/arcgis/products/arcgis-online/capabilities/make-maps>
- Esri. (z.d.-c). *What is ArcGIS online?* Geraadpleegd op 14 juni 2019, van <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>

- Esri. (z.d.-d). *ArcGIS Online*. Geraadpleegd op 15 oktober 2019, van <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview>
- Esri. (z.d.-e). *Perform analysis*. Geraadpleegd op 14 juni 2019, van <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/analyze/perform-analysis.htm>
- Esri. (z.d.-f). *What is ArcMap?* Geraadpleegd op 17 juni 2019, van <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>
- Esri. (z.d.-g). *A quick tour of ArcMap*. Geraadpleegd op 17 juni 2019, van <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/map/a-quick-tour-of-arcmap.htm>
- Esri. (z.d.-h). *About ArcGIS Pro*. Geraadpleegd op 27 mei 2019, van <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/get-started/get-started.htm>
- Esri. (z.d.-i). *ArcGIS Pro*. Geraadpleegd op 27 mei 2019, van <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>
- Esri. (z.d.-j). *Editing in ArcGIS Pro*. Geraadpleegd op 27 mei 2019, van <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/editing/overview-of-desktop-editing.htm>
- GRASS GIS. (2018, februari 7). *Tutorials*. Geraadpleegd op 4 juli 2019, van <https://grass.osgeo.org/documentation/tutorials/>
- GRASS GIS. (2019, juni 2). *General overview*. Geraadpleegd op 17 juni 2019, van <https://grass.osgeo.org/documentation/general-overview/>
- Greener, I. (2017, september 1). *Path dependence*. Geraadpleegd op 10 oktober 2019, van <https://www.britannica.com/topic/path-dependence>
- Jones, R. (2010, augustus 16). *GIS Data Classifications in Cartographica*. Geraadpleegd op 9 oktober 2019, van <https://blog.cartographica.com/gis-data-classifications-in-cartographica.html>
- Kadaster. (2019, januari 29). *Update Bestuurlijke Grenzen 2019*. Geraadpleegd op 18 september 2019, van <https://www.pdok.nl/-/update-bestuurlijke-grenzen-2019>
- Kiesraad. (2017, maart 15). *Tweede Kamer 15 maart 2017*. Geraadpleegd op 16 september 2019, van <https://www.verkiezingsuitslagen.nl/verkiezingen/detail/TK20170315>
- KNMI. (2012). *Extreem weer en klimaatverandering*. Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/extreem-weer-en-klimaatverandering>
- Koers, A., & Rietveld, R. (z.d.). *Omgevingsparticipatie bij windenergie op land*. Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines (NLVOW). Ministerie van Economische Zaken. Geraadpleegd op 26 april 2019, van <http://nlvow.nl/wp-content/uploads/2018/03/NLVOW-Handboek-Toolkit-Omgevingsparticipatie.pdf>
- Mendas, A., & Delali, A. (2012, april). Support system based on GIS and weighted sum method for drawing up of land suitability map for agriculture - Application to durum wheat cultivation in the region of Tiaret in Algeria. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 8(2), 33-47. Geraadpleegd op 21 juni 2019, van <https://pdfs.semanticscholar.org/bf1c/1416aae8bc70cbb10428309929814f27659a.pdf>

Millenergy. (z.d.). *Omgevingsparticipatie*. Geraadpleegd op 13 september 2019, van <https://www.millenergy.nl/windpark-geefsweer/omgevingsparticipatie/>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (z.d.). *Dataset: Natura 2000*. Geraadpleegd op 9 september 2019, van <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/natura-2000>

Mortelmans, K. (2018, augustus 28). *Duurzame energieproductie kost veel meer ruimte dan met fossiele brandstoffen*. Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.fluxenergie.nl/duurzame-energieproductie-kost-veel-meer-ruimte-dan-met-fossiele-brandstoffen/?gdpr=accept>

Nederland onderaan EU-lijst duurzame energie. (2019, februari 12). Geraadpleegd op 16 oktober 2019, van <https://nos.nl/artikel/2271660-nederland-onderaan-eu-lijst-duurzame-energie.html>

NLVOW. (2017). *Windenergie in Nederland*. Geraadpleegd op 13 september 2019, van https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=194Pmnazu2R6KymuLLA5L_ciTZY&ll=52.19456064818208%2C5.413804989075288&z=7

Open source websites. (z.d.). *De voor- en nadelen van opensourcesoftware*. Geraadpleegd op 4 december 2019, van <https://www.opensourcewebsites.nl/en-nadelen-opensourcesoftware/>

OSGeo. (z.d.). *About OSGeo*. Geraadpleegd op 17 juni 2019, van <https://www.osgeo.org/about/>

QGIS. (z.d.-a). *QGIS - The Leading Open Source Desktop GIS*. geraadpleegd op 28 juni 2019, van <https://qgis.org/en/site/about/index.html>

QGIS. (z.d.-b). *General Tools*. Geraadpleegd op 28 juni 2019, van https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/user_manual/introduction/general_tools.html

QGIS. (z.d.-c). *Supported Data Formats*. Geraadpleegd op 28 juni 2019, van https://docs.qgis.org/2.8/en/docs/user_manual/working_with_vector/supported_data.html

QGIS. (z.d.-d). *QGIS Training Manual*. Geraadpleegd op 4 juli 2019, van https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/training_manual/index.html

RESPONSE. (z.d.). *About the research*. Geraadpleegd op 4 september 2019, van <https://www.tudelft.nl/en/tpm/research/projects/response/about-the-research/>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (z.d.). *Energieakkoord*. Geraadpleegd op 12 september 2019, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energieakkoord>

Rijksoverheid. (z.d.). *Windenergie op land*. Geraadpleegd op 23 april 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie-op-land>

Rijksoverheid. (2018, juli 10). *Twaalf herindelingen*. Geraadpleegd op 4 oktober 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/07/10/twaalf-herindelingen>

Schmeets, H. (2018). *Vertrouwen op de kaart*. Statistische Trends. CBS. Geraadpleegd op 14 oktober 2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/18/vertrouwen-op-de-kaart>

SenterNovem. (2009). *Participatie in windprojecten*. Utrecht: SenterNovem Utrecht. Geraadpleegd op 17 mei 2019, van https://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/09/participatie_in_windenergieprojecten.pdf

- Sociaal-Economische Raad. (2018). *Ontwerp van het Klimaatakkoord*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad. Geraadpleegd op 4 juli 2019, van <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2018/12/21/ontwerp-klimaatakkoord>
- Staarman, A. K. (2016, juli 6). *Beleidscyclus Omgevingswet: Kroonjuweel voor duurzaamheid?* Geraadpleegd op 27 september 2019, van <https://www.duurzaamgebouwd.nl/expertpost/20160705-beleidscyclus-omgevingswet-kroonjuweel-voor-duurzaamheid>
- UNFCCC. (z.d.). *The Paris Agreement*. Geraadpleegd op 25 april 2019, van <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- Van Bockxmeer, J., & De Ronde, J. (2018, januari 27). 'Gebruik conflict als een bron van kennis'. (E. Cuppen, Interviewer) Geraadpleegd op 4 september 2019 van https://d1rkab7tlqy5f1.cloudfront.net/TBM/Onderzoek/Projects/Response/20180117_Gebruik%20conflict%20als%20een%20bron%20van%20kennis_%20Energeia%20interview.pdf
- Van Oostenbrugge, S. (2014). *Requirements specificatie in software-ontwikkelprocessen* (Bachelorscriptie). Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen.
- 65Plus. (2019, juni 5). *Hoeveel 65-plussers werken er eigenlijk?* Geraadpleegd op 4 oktober 2019, van <https://www.65plus.nl/payroll/nieuws/hoeveel-65-plussers-werken-er-eigenlijk>
- Volksgezondheidszorg. (2019, augustus 6). *Leeftijdsopbouw*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/bevolking/regionaal-internationaal/leeftijdsopbouw#!node-65-plussers-gemeente>
- Windmolens en windparken in Groningen*. (z.d.). Geraadpleegd op 13 september 2019, van <https://www.rtvnoord.nl/windmolens>

Bijlage I – Voorstel voor onafhankelijke en afhankelijke variabelen

Tabel 1 en tabel 2 zijn door S. Spruit via een e-mail toegestuurd (persoonlijke communicatie, 3 mei 2019).

Tabel 1: Afhankelijke variabelen (S. Spruit, persoonlijke communicatie, 3 mei 2019)

Afhankelijke variabelen	Operationalisatie/data:
1. Tevredenheid burgerbevolking over windpark	Is er een tevredenheidsonderzoek gedaan?
2. Zienswijzen ingediend op besluiten en milieueffectrapportages	Aantal (unieke) zienswijzen zijn per plan vastgelegd
3. Ontstaan actiegroepen	NLVOW website
4. Activiteit op Facebook	Likes/posts/actieve bijdragers?
5. Protestacties	Aantal en inschattingen opkomst?
6. Berichtgeving in (lokale) media	Regionale kranten hebben een archief
7. Raad van State beroepen	Er bestaan vast open data over rechtsspraak
8. Inspraakmomenten in gemeenteraad/bij provinciale staten	Er is een website met een overzicht van bestuurlijke documenten, maar dat is nog niet makkelijk doorzoekbaar.
9. Gebroken lokale gemeenschappen	Kan ik niet echt bedenken
10. Stroeve relaties tussen overheden	Weigering van overheden om samen te werken met andere overheden.

Tabel 2: Onafhankelijke variabelen (S. Spruit, persoonlijke communicatie, 3 mei 2019)

Onafhankelijke variabelen	
Eigenschappen van het windpark/plan	Operationalisatie/data:
11. (Verwachting) overlast (geluid, slagschaduw)	- Afstand windturbines tot bebouwde kom (wettelijke grenzen zijn geloof ik 400 meter, maar veel parken hanteren grotere afstand) - Hoogte (geplande) turbines
12. Natuur, impact op milieu	- Is het een vogelgebied (vogelsterfte verwacht van specifieke soorten)? - Landschapssamenstelling (via provincie van Groningen), staat het in open gebied of in bebouwde kom?

	• Natura 2000
13. Duur van het planningsproces	• Is het langlopend of kort (onverwacht?)
14. Inspraakmogelijkheden (drempel tot participatie)	• Hoeveelheid informatiebijeenkomsten? • Locaties informatiebijeenkomsten • Deelnemersaantallen informatiebijeenkomsten
15. Bestuurlijke structuur	• Valt project wel/niet onder rijkscoördinatieregeling
16. Mogelijkheden tot financiële participatie	• Kan men investeren in project? • Is er een regeling op basis van nabijheid windpark?
17. Herkomst initiatiefnemers	• Lokale ontwikkelaars/initiatiefnemers vs buitenland (buitenregio)
18. Terugvloeien geld vanuit windpark	• Is er een gebiedsfonds? • Gaat er geld naar lokale voorzieningen?
19. Huizenprijzen	• Daling huizenprijzen verwacht/gezien (Kadaster data) • % te koop staande huizen (en duur daarvan) -> heeft funda.nl open data?
20. Toerisme	• Belang toerisme: Heeft windpark (verwachte) invloed op toerisme? • Hoeveelheid cultureel erfgoed -> via provincie van Groningen
21. Inkomensverdeling	• De inkomensverdeling per gemeente
22. Werkgelegenheid	• De werkgelegenheid in een regio
23. Bevolkingsontwikkeling (krimpregio's)	• De provincie van Groningen
24. Voorzieningen in regio (als proxy van achter gesteldheid)	• Aanwezigheid zwembad; supermarkt, basisschool in dorpen, hoeveelheid faillissementen/mensen in schuldsanering?
25. Of er al windturbines in de omgeving staan (gewenning)?	• Misschien ook andere 'hoge' constructies meenemen: hoogspanningsmasten

26. Belasting van de omgeving door andere projecten/industrie/infrastructuur	• Zijn er nog veel andere (energie/industriële) projecten gepland? Of andere grote infrastructurele projecten?
27. Verduurzaming in regio	• Hoeveelheid zonnestroom op dak? Zijn er initiatieven voor grootschalige zonneparken?
28. Andere fysieke risico's	• Aardbevingen in regio
29. Bestuurlijke samenwerking in de regio?	• Samenwerking in de regio? Overlap in bestuurlijke systemen?
30. Sociale organisatie/ gemeenschapszin	• Aanwezigheid dorpsbelangenverenigingen • Gezamenlijke activiteiten
31. Stemgedrag	• Provinciale Statenverkiezingen • Opkomst bij stemmingen
32. Vertrouwen in de overheid	• Hier worden soms vragenlijsten over rondgestuurd.

Bijlage II – Interview Blueprint

In opdracht van het RESPONSE-team van de Technische Universiteit Delft werd er een GIS-model ontwikkeld voor het inzichtelijk maken van de dynamiek tussen lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn. Hiervoor moest eerst goed worden gekeken naar de criteria die de leden van het RESPONSE-team hadden voor een dergelijk GIS-model.

Het was onduidelijk welke eisen er werden gesteld, welke data types het model moest kunnen faciliteren en welke mogelijkheden het GIS-model moest hebben om het voor de toekomstige gebruikers van toegevoegde waarde te laten zijn. Aan de hand van een semigestructureerd interview met drie leden van het RESPONSE-team werd er een lijst van functionele en inhoudelijke criteria opgesteld. Voor deze blueprint zijn de volgende vragen, doelen en onderwerpen opgesteld:

Onderzoeksvraag

Aan welke inhoudelijke en functionele criteria moet een GIS-model voldoen om het inzicht te genereren in de dynamiek tussen de lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn?

Deelvraag 1

Aan welke functionele criteria moet een GIS-model volgens het RESPONSE-team voldoen om de dynamiek inzichtelijk te maken tussen de mate lokale acceptatie van omwonenden en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn?

Doel

Het opstellen van functionele criteria waaraan het GIS-model volgens het RESPONSE-team moet voldoen om de dynamiek inzichtelijk te maken tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Onderwerp & Aspecten

Onderwerp: Functionele Criteria

Aspecten:

- Software specificaties en eisen
- Budget
- Datatype

Uitzoekvragen

Aan de hand van het geformuleerde onderwerp en de bijbehorende aspecten zijn vervolgens de volgende uitzoekvragen geformuleerd;

Software specificaties en eisen

- Heeft de gebruiker ervaring met het gebruik van GIS-software?
- Is de gebruiker bereid om zich het gebruik van GIS-software eigen te maken? Hoe verwacht de gebruiker dit te doen?
- Zijn er andere afdelingen die de gebruiker zouden kunnen ondersteunen met de GIS-software?
- Is *open source* GIS-software een optie voor de gebruiker?
- In hoeverre zouden er al basisdata in de omgeving van de GIS-software beschikbaar moeten zijn?

Uitkomst: Een beeld van de specificaties en de eisen van de leden van het RESPONSE-team voor GIS-software om later te kunnen bepalen welke GIS-software hierop aansluiten.

Budget:

- Is er budget aanwezig bij de gebruiker voor de aanschaf van een commercieel pakket?
- In het geval van een aanwezig budget bij de gebruiker, hoe groot is dit budget?

Uitkomst: Een beeld van de financiële mogelijkheden voor het project voor het selecteren van de GIS-software.

Datatype:

- Is de gebruiker van plan om zelf de databases aan te vullen met datasets om het model up-to-date te houden?
- Zouden de te importeren data vooral ruwe data of bewerkte data betreffen?

Uitkomst: Een beeld van de te gebruiken datatypes voor het project.

Deelvraag 2

Aan welke inhoudelijke criteria moet het GIS-model voldoen volgens het RESPONSE-team om de dynamiek inzichtelijk te maken tussen de mate lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en de variabelen die hierop van invloed kunnen zijn?

Doel

Het opstellen van inhoudelijke criteria waaraan een GIS-model moet voldoen volgens het RESPONSE-team om de dynamiek inzichtelijk te maken tussen de mate van lokale acceptatie van omwonenden van windmolenparken en variabelen die hierop van invloed kunnen zijn.

Onderwerp & Aspecten

Onderwerp: Inhoudelijke criteria GIS-model

Aspecten:

- Mogelijkheden
- Schaal

Uitzoekvragen

Aan de hand van het geformuleerde onderwerp en de bij behorende aspecten zijn vervolgens de volgende uitzoekvragen geformuleerd;

Mogelijkheden

- Welke afhankelijke variabelen moeten volgens de gebruiker mee kunnen worden genomen in het GIS-model?
 - o Welke afhankelijke variabelen is de gebruiker in het verleden tegengekomen bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparken projecten?
 - o Welke van deze afhankelijke variabelen geeft volgens de gebruiker een beeld van de lokale acceptatie?
- Welke mogelijkheden moet het GIS-model volgens de gebruiker hebben om de dynamiek tussen deze onafhankelijke en afhankelijke variabelen te visualiseren?
 - o Welke onafhankelijke variabelen hebben volgens de gebruiker invloed op de afhankelijke variabelen?
 - o Wat verwacht de gebruiker uit een dergelijke analyse te halen?
- Welke van deze onafhankelijke variabelen moeten volgens de gebruiker mee kunnen worden genomen in het GIS-model?
 - o Welke onafhankelijke variabelen is de gebruiker in het verleden tegengekomen bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparken-projecten?

Uitkomst: Een overzicht van mogelijkheden die het GIS-model moet hebben volgens de gebruikers.

Schaal:

- Verwacht de gebruiker verschillende resultaten te krijgen op verschillende schaalniveaus?
- Op welk schaalniveau denkt de gebruiker het meeste inzicht te verkrijgen in het vraagstuk?

Uitkomst: Een afbakening van de schaal die het GIS-model zal moeten hanteren.

De geïnterviewden

Voor de interviews werden de toekomstige gebruikers van het GIS-model geïnterviewd. In het geval van dit project waren dat de leden van het RESPONSE-team. De eerste persoon die werd geïnterviewd was Dr. Ir. Eefje Cuppen. Dr. Cuppen is universitair hoofddocent Bestuur van Duurzaamheid en Innovatie aan de faculteit Technologie, Beleid en Management van de Technische Universiteit Delft en tevens lid van het RESPONSE-team.

De tweede persoon die werd geïnterviewd was Shannon Spruit. Mevrouw Spruit is postdoctoraal onderzoeker binnen de afdeling Multi Actor Systemen aan de faculteit Technologie, Beleid en Management aan de Technische Universiteit Delft en tevens lid van het RESPONSE-team.

De derde persoon die werd geïnterviewd was Udo Pesch. De heer Pesch is universitair docent bij het departement Waardes en Technologie binnen de afdeling Technologie, Beleid en management aan de Technische Universiteit Delft en is tevens lid van het RESPONSE-team.

Mogelijke knelpunten

Een mogelijk knelpunt bij het inplannen van de interviews was het vinden van een geschikte datum en tijdstip. De interviews werden relatief vroeg in het onderzoek uitgevoerd, omdat andere methodes in het onderzoek afhankelijk waren van de uitkomsten van deze interviews. Vanwege de mogelijk drukke agenda's van de te interviewen personen kon het wellicht lastig worden om een datum vast te stellen in de eerste of tweede week van het onderzoek.

Een ander mogelijk knelpunt bij het uitvoeren van de interviews was dat de gebruiker nog geen duidelijk beeld had van de criteria, en dat er diensgevolge een incoherent beeld zou worden geschetst van de criteria waaraan zou moeten worden voldaan door het GIS-model. Een oorzaak hiervoor zou kunnen zijn dat de gebruiker niet genoeg verstand heeft van de mogelijkheden en beperkingen van het construeren van een model in GIS.

Data-analyse

Van de drie interviews werden woordelijke transcripten gemaakt. De transcripten van deze interviews werden daarna geanalyseerd op functionele criteria die de gebruikers voor het GIS-model en de GIS-software hebben geformuleerd. Hierbij werd enkel gekeken naar de functionele criteria die betrekking hebben op de aspecten die zijn gehanteerd in deze interview blueprint. Deze aspecten zijn: de software specificaties en eisen, het budget en de te gebruiken datatype. Iedere keer als er een functioneel criterium werdesignaleerd die betrekking had tot één van deze aspecten, kreeg dit criterium binnen het transcript een paarse kleur toegekend. Alle paarse criteria werden vervolgens per gebruiker in een tabel verwerkt, een voorbeeld van een dergelijke tabel is weergegeven in *tabel 1*. De ingevulde tabel geeft uiteindelijk een overzicht van de functionele criteria volgens de leden van het RESPONSE-team.

Tabel 1: Functionele criteria gebruiker

	Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
Functionele Criteria →			

De interviewvragen m.b.t. tussenstap B waren vooral toegespitst op de inhoudelijke criteria waaraan een GIS-model moest voldoen. Eenzelfde methode als voor het inventariseren van functionele criteria werd vervolgens toegepast op het inventariseren van de inhoudelijke criteria. Het transcript werd nagelopen op inhoudelijke criteria waaraan het GIS-model volgens de gebruikers moest voldoen. Hierbij werd enkel gekeken naar de inhoudelijke criteria die betrekking hadden op aspecten die zijn gehanteerd in deze interview blueprint. Deze aspecten zijn: de mogelijkheden die het GIS-model moet hebben en de te hanteren schaal. Iedere keer als er een inhoudelijk criterium werdesignaleerd die betrekking had tot één van deze aspecten, kreeg dit criterium binnen het transcript een gele kleur toegekend. De gele criteria werden vervolgens per gebruiker in een tabel verwerkt. Een voorbeeld van een dergelijke tabel is weergegeven in *tabel 2*.

Tabel 2: Inhoudelijke criteria

	Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
Inhoudelijke Criteria →			

Nadat de twee tabellen waren ingevuld met alle geïnventariseerde inhoudelijke en functionele criteria, werden deze per mail opgestuurd naar de geïnterviewden. Deze mail had als doel om de geïnterviewden een beeld te geven van de criteria die in alle drie de interviews naar boven zijn gekomen. In dezelfde mail werden daarnaast ook suggesties gedaan voor het samenvoegen van dezelfde criteria die naar boven kwamen in de drie interviews voor het opstellen van een definitieve lijst voor de inhoudelijke criteria en een definitieve lijst voor de functionele criteria. De geïnterviewden konden dan vervolgens feedback geven op deze suggesties. Wanneer de geïnterviewden hun bedenkingen hadden gehad over het samenvoegen van bepaalde criteria, kon er besloten worden om eventueel een tweede interviewronde in te plannen om overeenstemming te bereiken tussen alle geïnterviewden over de definitieve criteria. In samenspraak werd er dus een definitieve lijst opgesteld van de samengevoegde inhoudelijke criteria en een lijst van de samengevoegde functionele criteria. Deze definitieve criteria werden vervolgens gehanteerd bij de vervolgstappen in het project.

Bijlage III – Interview Guide

Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u de tijd heeft weten te vinden om deel te nemen aan dit interview. We waarderen het erg dat we op zo'n korte termijn een afspraak hebben kunnen maken. Naar verwachting zal dit interview een uur duren.

Is het goed als we ons even voorstellen? Wij zijn Tom en Toon, afstuderende Kust- en Zee management-studenten van de Hogeschool Van Hall Larenstein. Wij willen dit interview gebruiken om een duidelijk beeld te krijgen van de criteria die worden gesteld door u aan een GIS-model om dat voor u van toegevoegde waarde te laten zijn.

Hebben wij uw toestemming om het interview op te nemen, zodat we dit later kunnen verwerken in een transcript?

Als u voor de rest geen vragen meer heeft dan zouden wij graag beginnen met het interview.

Vragen functioneel:

- Heeft u ervaring met het gebruik van GIS?
 - o *Doorvraag:* Bent u bereid om het gebruik van GIS eigen te maken?
 - o *Doorvraag:* Hoe verwacht u dit te doen?
 - o *Doorvraag:* Zijn er andere afdelingen binnen uw organisatie die u zouden kunnen ondersteunen in GIS?
- Heeft u budget voor de aanschaf van een commercieel pakket?
 - o *Doorvraag:* In het geval van een aanwezig budget; Hoe groot is dit budget?
 - o *Doorvraag:* In het geval van afwezig budget; Is *open source* een optie voor de gebruiker?
- Bent u van plan om zelf de databases aan te vullen met datasets om het model up-to-date te houden?
 - o *Doorvraag:* In hoeverre zouden in uw optiek in de omgeving van het GIS-model al basis-data beschikbaar moeten zijn?
 - o *Doorvraag:* Zal de te importeren data vooral ruwe data of bewerkte data betreffen?

Vragen inhoudelijk:

- Welke onafhankelijke variabelen hebben volgens u invloed op de afhankelijke variabelen?
 - o *Doorvraag:* Hoe verwacht u dat deze dynamiek moet kunnen worden gevisualiseerd?
 - o *Doorvraag:* Wat verwacht u uit een analyse te halen?
- Welke afhankelijke variabelen bent u in het verleden tegengekomen bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparkenprojecten?
 - o *Doorvraag:* Welke van deze afhankelijke variabelen geeft volgens u een beeld van de lokale acceptatie?
 - o *Doorvraag:* Welke van deze afhankelijke variabelen zijn volgens u mee te nemen in een model?
- Welke onafhankelijke variabelen bent tegengekomen in het verleden bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparkenprojecten?

- *Doorvraag:* Welke van deze onafhankelijke variabelen zijn volgens u mee te nemen in een model?
- Verwacht u verschillend resultaat te krijgen op verschillende schaalniveaus?
 - *Doorvraag:* Welk schaalniveau denkt u dat het meeste inzicht geeft in het vraagstuk?

Hartelijk dank voor uw tijd en aandacht.

Bijlage IV – Interview mevr. Cuppen

Geïnterviewde: Eefje Cuppen (E)

Interviewers: Toon Correljé (C) & Tom Dijkema (D)

Datum: 12 juni 2019 om 14:00

Locatie: TBM Gebouw, Delft

D: Goedemiddag, allereerst bedankt voor het nemen van de tijd om deel te nemen aan dit interview. Dit interview vooral bedoeld om een beeld te krijgen van wat u verwacht van het GIS-model. We zullen ons dan ook eerst focussen op de functionele criteria van het GIS-model en de GIS-software, dus op wat uw ervaring is met GIS en in hoeverre u tijd wilt investeren om u GIS eigen te maken. Daarna zullen we ons focussen de inhoudelijke functies van GIS, wat je van een GIS-model verwacht en wat je ermee inzichtelijk wilt maken. Aan de hand daarvan gaan wij dan kijken hoe een GIS-model eruit komt te zien dat het meest bruikbaar is en welke GIS-software we dan zouden kunnen gebruiken. Als u verder geen vragen heeft voorafgaande aan het interview dan zouden we graag willen beginnen.

E: We zijn dan ook inderdaad vooral op zoek naar de uitkomst naar eventuele uitkomsten van de analyse ook om een gevoel te krijgen van welke soort uitkomsten krijg je nou met GIS en dat we dan eventueel in een follow up-project gaan werken met GIS, maar in dat geval zullen we er eigenlijk altijd wel een GIS-expert bijhalen.

D: Dat valt inderdaad ook onder één van onze vragen, in hoeverre er mogelijkheden zijn om hulp van andere afdelingen te krijgen voor ondersteuning. Maar als er een tool beschikbaar is of een platform waar alles vrij duidelijk is waarbij de onderzoekers zelf ook aan de slag kunnen gaan om zelf analyses te maken, dat zou dan bijvoorbeeld als een pluspunt kunnen worden beschouwd. Uiteraard zullen we binnen dit project ook aan de slag gaan met het GIS-model om beeldmateriaal te verkrijgen en te zien wat er precies uitkomt en te bepalen wat voor analyses ermee te maken zijn en welke inzichten het geeft.

E: Oké, ja, dat is duidelijk.

D: Welke ervaringen heeft u met GIS, wat weet u ervan, en hoe ziet u het voor u?

E: Nou ik heb het zelf nooit gebruikt, ik ben wel werkzaam geweest op een instituut waar het veel werd gebruikt op een andere afdeling. Dus ik heb erover gehoord, een paar presentaties bijgewoond van mensen die GIS hebben gebruikt. Ik ben opleidingsdirecteur van de Master Industrial Ecology, daar is GIS ook een van de keuzevakken dat door redelijk wat studenten wordt gedaan. En daar komen dus ook studentenprojecten voorbij, maar nogmaals, dan zie ik dus alleen de presentaties, ik heb het zelf nooit gedaan maar ik heb wel een beeld van wat voor analyses je ermee kan doen. Maar ik heb geen kennis om GIS-analyses uit te voeren en ik heb de software zelf nooit gezien.

D: Dus u heeft voor de rest geen praktische ervaring met GIS van het gebruik zelf.

E: Nee inderdaad.

D: En bent u wel van plan om het gebruik van GIS eigen te maken?

E: Nee, ikzelf zou dat niet doen, ik zou me wel voor kunnen stellen, kijk, zeg maar, de manier waarop mijn onderzoek nu verloopt, is dat ik projecten acquireer en daar mensen op aanneem. Dus ik zou me wel voor kunnen stellen, zo werkt dat ook met andere methodes die ik zelf niet ken, dan probeer ik dus daar geld voor te krijgen om daarmee iemand aan te nemen en die gaat dat vervolgens doen. Dus

dan leer ik daar vanaf de zijlijn, zeg maar, maar ik ben niet zelf de hands-on persoon die het werk doet, zeg maar. Maar binnen mijn onderzoeksprogramma zou het wel gebruikt kunnen gaan worden.

D: Zijn er dan ook andere afdelingen binnen de TU Delft die jullie daarin zouden kunnen ondersteunen wat dat betreft, m.b.t. het gebruik van GIS?

E: Ik weet ze zo niet, maar ik weet wel dat het hier binnen andere afdelingen zoals bouwkunde ook wordt gebruikt, en die opleiding die ik eerder noemde die doen we samen met Leiden, en in Leiden zitten ook mensen, dus dat keuzevak dat ik net noemde is een Leids onderwijsprogramma.

C: En hoe heet dat programma?

E: Ja GIS volgens mij, dus bijvoorbeeld de man die dat vak geeft, geeft ook een paar workshops voor medewerkers van het instituut daar. En daar heb ik mij in de eerste instantie toen ook voor aangemeld, want dat vond ik wel interessant. Alleen paste dat niet in mijn agenda, dus uiteindelijk heb ik daar niet aan meegedaan. Maar ik zou me wel voor kunnen stellen dat ik wel snel een beeld ervan kan krijgen. Maar als je dan ingaat op de manier die ik net beschreef als er een onderzoeksvoorstel wordt geschreven, dan ga je op zoek naar mensen om het daarmee samen te doen, dan hoeft het niet per se hier binnen de afdeling maar dan kun je ook bij Bouwkunde zijn, en dan kan ik ook de man uit Leiden vragen bijvoorbeeld. Dan weet ik uiteindelijk toch wel waar ik die mensen moet vinden.

D: Oké, duidelijk, en wat betreft een budget voor de aanschaf van bijvoorbeeld een tool of een pakket, ik weet niet of dat tot de mogelijkheden behoort?

E: Nee, dat is voor dit project niet beschikbaar, dat zou echt voor de toekomst zijn, als bijvoorbeeld de uitkomsten van jullie onderzoek nou zo overtuigend zijn, dan zouden we daar in de toekomst wel naar kunnen kijken. Dus als we denken van nou, dat is interessant, en daar willen we wat mee, dan zou dat onderdeel van een nieuwe projectaanvraag kunnen worden. **Maar voor nu is er dus geen budget.**

D: Dus dan zou het vooral gericht zijn op het gebruik van *open source*?

E: Ja, ***open source* is eventueel een mogelijkheid, of het gebruik van software die op de TU Delft beschikbaar is,** want ik weet dat Shannon daarnaar heeft gekeken, en zij had begrepen dat er al meerdere licenties zijn die als medewerker en als student kunnen worden gebruikt, en kennelijk is daar ook een licentie voor bepaalde GIS-software.

D: Oké, en wat betreft databases en datasets, er was natuurlijk al een lijst doorgestuurd met eventuele data die we zouden kunnen gebruiken. Is er vanuit de TU Delft al bepaalde datasets beschikbaar dat u weet die we zouden kunnen gebruiken voor het project?

E: Voor jullie project bedoel je? Nee, we hebben geen kant-en-klare-datasets, maar we hebben wel ideeën over plekken waar je bruikbare data kan vinden.

D: En als wij een model creëren met bepaalde datasets, zouden die dan ook up-to-date worden gehouden, of worden enkel de uitkomsten gepakt van het model om daar hypotheses op te formuleren?

E: Nou de datasets zelf vind ik al interessant, want ik had ook net een bespreking over een onderzoek waar we mee bezig zijn waarbij we ook een dataset gaan bouwen. We hebben aan jullie natuurlijk gevraagd om enkel te focussen op windmolens, maar dat project zal zich richten op alle verschillende energieprojecten, waarbij productie, infrastructuur en opslag, waarbij we eigenlijk dezelfde soort variabelen mee willen gaan nemen, dus als jullie een eerste opzet doen voor een database dan is dat

al een hele mooie eerste aanzet voor in dat andere project waarin we die database willen gaan uitbouwen. Het idee is dan dat dat een kennisbank wordt, wat we daar willen doen in a nutshell is, eigenlijk heel vergelijkbaar met wat jullie nu aan het doen zijn, maar dan met een ander soort analyse, dus geen GIS, maar een database van allerlei onafhankelijke en afhankelijke variabelen. Dus de afhankelijke variabelen, het succes van participatie en het succes van hoe dat wordt uitgedrukt, dan kun je daar verschillende variabelen voor bedenken, dat kan hoe snel een project is gerealiseerd, dat kan gaan over hoeveel draagvlak er is of hoe weinig, dat kan gaan over hoeveel CO₂ er nou daadwerkelijk mee vermeden is, daar kun je allerlei indicatoren voor bedenken. En dan, als onafhankelijke variabelen, dan kan je kijken naar drie soorten variabelen; context variabelen, dus is het bijvoorbeeld een industrieel gebied of is het een landelijk gebied, is het een gebied waar al veel geparticipeerd wordt. En daarnaast over de omvang van het project, hoe groot is het project en wat voor soort project is het, wie initieert het, is het door een private partij of door een groep burgers. En dan participatie; zelfde verhaal, hoe vroeg worden mensen geïnformeerd, op wat voor manier de participatie is, is het echt coproductie. En dan willen we eigenlijk kijken van is het nou mogelijk om patronen te vinden in de data, dus we gaan gewoon een hele grote database bouwen om patronen te vinden in de data. En dat willen we gaan visualiseren en dat wordt dan een manier voor mensen die iets willen, bedrijven of burgers, van hee, wat zijn nou de knoppen waar ik aan kan draaien voor mijn specifieke project. Wat jullie nu aan het doen zijn is een eerste aanzet daartoe, dus die database wordt wel uitgebreid. Het wordt dus een kennisbank, en daar is ook vraag naar vanuit de praktijk, en dan moeten we ook gaan nadenken over hoe we die kennisbank up-to-date houden, dus hoe kunnen we daar nieuwe manieren aan toevoegen. Dus het idee dat wij hadden is een soort van *data driven approach*, dus de vraag wat voor analyses en methodes je kan gebruiken. Jullie doen dan nu GIS om het visueel te kunnen analyseren, daarnaast zou je ook data analytics en modelleren gebruiken. Dus dan is ook de vraag of hier interessante dingen uitkomen, kunnen die dan ook weer worden meegenomen in het andere project.

C: Oké, duidelijk, en over die data, zou dat dan ruwe of voorbewerkte data betreffen?

E: Wat bedoel je daar precies mee?

C: Nou, je hebt bijvoorbeeld een dataset die door de Rijksoverheid wordt gemaakt, dat is al bewerkt, dat is al op een bepaalde manier bewerkt dat het geïmporteerd kan worden en op een bepaalde manier gebruikt. En als je datacollectie doet van bijvoorbeeld regen, dan gebruik je data van weerstations en dan krijg je daar een tabel uit met data, wat dan nog niet bewerkt is, zoals per punt een aantal millimeter regen per dag.

E: Ja, nou ik denk dat we beide willen gaan gebruiken, dus als je kijkt naar dat tabelletje wat we toen hebben gestuurd, waarbij we suggesties hebben gedaan met bronnen waar dergelijke informatie wellicht te vinden is. Sommige zijn bewerkt en sommige zijn ruw.

D: Dat zou dan dus een mix zijn.

E: Ja, en dat is dan denk ik ook een hele belangrijke stap binnen jullie onderzoek, dat je gaat kijken naar welke is beschikbaar en hoe ziet het eruit en hoeveel werk is daarvoor nodig om die nuttig te maken voor dit project. En daar zullen we ook een aantal pragmatische afwegingen in moeten maken uiteraard.

C: Met GIS is dat vaak wel het geval inderdaad, het maken van pragmatische afwegingen. En of dergelijke data gratis zijn, dus er zal dan ook geen budget zijn voor het gebruik van commerciële datasets?

E: Nee, we hebben het dan specifiek over gratis beschikbare datasets, welke te vinden zijn in de lijst die we al hadden doorgestuurd. Eigenlijk vind ik dat ook nog steeds het interessantste, want er is gewoon heel veel publiek beschikbare data, laten we dat gewoon gebruiken. En voor sommige zal daar wat meer moeite voor nodig zijn om die data bruikbaar te maken, dus dan is het bijvoorbeeld ruwe data als de zienswijze. Iedere gemeente publiceert alles gewoon, maar misschien moeten daar zelf een aantal handelingen voor worden gedaan voordat je daar zelf database-waardig materiaal uit kan halen. Dus daar moet zelf naar gezocht worden om dat getal uit te halen bijvoorbeeld.

D: Dan willen we ons focussen op de inhoudelijke criteria van het GIS-model, wat jullie er precies mee willen kunnen. Jullie hadden natuurlijk al een lijst opgestuurd met de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabelen. Welke van die variabelen denkt u dat de grootste factoren zijn, welke zijn de belangrijkste?

E: We hadden al een selectie gedaan op basis van wat is nou interessant, en wat is ook haalbaar. Die pragmatiek zit daar al in. Daar hadden we een voorzetje voor gedaan. **Het model zou eigenlijk in staat moeten zijn om die variabelen op te kunnen nemen.**

D: En dan is het uiteindelijk doel om die dynamiek te vangen, dus tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen?

E: De relaties eigenlijk.

D: Heb je misschien al een idee hoe iets dergelijks er uit zou zien? Als je zeg maar alle data in verschillende lagen neerzet wat je eruit verwacht, wat je er uit zou zien?

E: Ik kan me voorstellen dat als je een kaart hebt van een gebied, of een kaart van een projectgebied, waarin je verschillende locaties ziet waar windprojecten zijn geweest, en dat je dan met kleuren of iets dergelijks kan zien hoeveel, en dat je tegelijkertijd kunt zien hoeveel weerstand er was, hoeveel zienswijzen, en dan in het rood hoeveel de weerstand was. En je ziet met een andere laag in dunbevolkt of dichtbevolkt gebied. **Dus ik kan me voorstellen dat je dat visueel mooi inzichtelijk kunt maken, qua patronen,** heel rood en dichtbevolkt zit heel dicht bij elkaar. **En dat je daar dan eventueel een hypothese op kunt genereren.** Dat is een voorbeeld. Ik weet niet precies hoe dat werkt met GIS, maar ik stel me zo voor dat er interessante combinaties van variabelen zitten, en dat je die dan gaat visualiseren. Want je moet toch kiezen neem ik aan wat voor lagen je maakt. Ik weet het niet, misschien maak je voor al die variabelen wel lagen, en dan doe je die aan en uit ofzo.

D: Dat is inderdaad een manier om dat te doen.

C: Het kan ook allebei, dat je alles in één laag zet, of dat je alles in verschillende lagen zet.

E: Dat is hoe we het zouden willen gebruiken. **Dat je visueel een soort van een analyse kan doen,** dat is dan het heel interpretatief, maar dat je kunt ontdekken van hé, verrek dit lijkt met dit samen te hangen.

C: En dat beantwoordt dat ook gelijk de volgende vraag: Wat verwacht je uit een analyse te halen?

E: **Ja, dus echt patronen en relaties tussen afhankelijke en onafhankelijke variabelen, en dat zijn dan visuele patronen in GIS.**

C: Maar niet alleen visuele patronen toch, want je zou ook meer er mee kunnen doen, bijvoorbeeld statistiek.

E: Ja, dat is een deel kwalitatief, maar als je dat kwantitatief kan onderbouwen en kan laten zien, hé, hier zit echt een hele sterke correlatie ofzo, ja, dan zou je het bijvoorbeeld ook met een regressieanalyse laten zien van al die onafhankelijke variabelen, welke verklaart nou het meest de variatie in de afhankelijke variabelen, dan kan je dat misschien gebruiken om te bepalen welke variabelen je dan gaat mappen ofzo. Maar wat ik daar het lastige aan vind, is dat je dan alles op een hoop gooit, dus van al die variabelen, dat je ook op zoek kunt naar waar zitten de verschillen? Want als je een regressieanalyse doet, dan kijk je gewoon, oké, dunbevolkt versus dichtbevolkt, een hele hoge turbine versus hele lage turbines en dan weerstand. Dan staat er: deze verklaart het voor 0.8 en deze voor 0.3 ofzo, die is het belangrijkste daar: Is dat nou altijd zo of zie je ook nog verschillen nog tussen al die dingen waarvan mensen zeggen dat het context is, die heel bepalend zijn, van ja, dat is eigenlijk alleen zo als er alleen hoog opgeleide mensen wonen, dus de conditionele voorwaarden daarin, en de dingen waarvan vaak wordt gezegd dat is context, daarvan hoop ik dat de visualisatie wel een rol kan spelen, dat je dan ziet, dat lijkt vooral zo te zijn, als er alleen hoog opgeleide mensen wonen.

C: Dus dat je niet alleen kijkt naar wat er belangrijk is, maar ook waarom het wel of niet, en onder welke voorwaarde iets is.

D: De onderliggende factoren.

E: Ja.

D: Heb je in het verleden ook veel met acceptatie rondom windmolenparken gewerkt met andere projecten? In studies?

E: Ja het is wel een onderwerp waar we al langer mee bezig zijn, ja.

D: Ben je daar dan ook factoren tegengekomen, waarvan je dacht hé, dit is een hele belangrijke variabele, waarbij je echt ziet wat de grootste weerstand oplevert, een factor waarbij je altijd wel weerstand rondom vindt. Bijvoorbeeld als mensen een bepaalde politieke mening hebben dat dat een grote weerstand oproept?

E: Wat je meestal in de literatuur tegenkomt, is participatie ja of nee, of het echte participatie is, of dat het meer als *tokenism* wordt gebruikt. Het niveau van participatie zou heel belangrijk en interessant zijn als we daar meer over zouden kunnen zeggen.

D: Dus hoe de mensen zijn meegenomen, op wat voor manier en in welk onderdeel van het proces. Wat wij ook tegenkwamen is de perceptie van mensen in omliggende gebieden, denk je dat dat ook een belangrijke factor is als het gaat om acceptatie, dus als mensen het te construeren windmolenpark percipiëren als eerlijk of oneerlijk.

E: Dat is volgens mij heel vaak een gevolg van al die andere dingen, dat is een gevolg van ben ik tijdig geïnformeerd, en er komt dan iemand en die zegt je mag tijdig meedenken, maar vervolgens ramt hij het er gewoon doorheen wat hij al bedacht had. Dus ook, dat zou wel interessant zijn, projecten waar al van tevoren al helemaal vast staat hoeveel megawatt en waar het zou komen, versus projecten waar het nog niet vast staat of wat er later veranderd is. Want dat is één van de dingen die je vaak hoort, van ja, alles staat al vast, en dan word ik gevraagd om mijn mening maar dat heeft toch geen zin, want de beslissing is al gemaakt, en dan krijg je al die verhalen over vertrouwen in dit soort processen.

D: Dat bijvoorbeeld een inspraakronde enkel een informatiebijeenkomst is, van zo is het en zo gaan jullie het accepteren.

C: Zijn deze variabelen ook goed mee te nemen in een model, of denk je dat het heel erg relatief wordt?

E: Ik denk dat je op zoek moet naar indicatoren die je daarvoor kunt gebruiken die wel meetbaar zijn. Want perceptie is wel moeilijk mee te nemen hierin, maar dat je op zoek moet gaan naar dat soort data, en dat jullie daar ook naar op zoek moeten. Data over of er participatie heeft plaatsgevonden en hoe gaat die er dan uitzien, kan je er meer over zeggen, was dat inderdaad alleen een informatiebijeenkomst of was dat een heel proces met workshops en coproductie en dergelijke. Of stond het aantal MW al vast, en is dat nooit veranderd, of is het aangepast en zijn er nog allemaal dingen ingevuld? Dus je moet op zoek naar dingen die wel meetbaar zijn, maar wel met de variabelen samenhangen.

D: Lijkt me wel lastig om te vangen.

E: Een van de dingen die je wel goed moet meenemen is, we hadden het er net ook over, je moet veel zeggen over *context of attachment tot plaats*, wat veel terugkomt in de literatuur, als belangrijke factor. Wat betekent een plaats voor mensen, en dan komt er een windmolen in, en dat past dan niet bij wat de plaats voor de mensen zou moeten zijn. Je kan dus wel nadenken of je indicatoren kunt meenemen, welke en hoeveel andere indicatoren zijn er op die plek geweest. Ik weet niet of jullie het verhaal van de koolstofopslag in Barendrecht nog kennen? Daar wilden ze dus koolstof afvangen van de Shell-raffinaderij in Pernis, en die wilden ze opslaan onder Barendrecht, in lege gasvelden. En dat was een plan waar iedereen achter stond, de minister etc. en dat was de 'way to go', *Carbon capture and storage*. Daarna is er enorm veel gedoe geweest, protest lokaal en zo. En een van de dingen die daar naar voren kwam, wat er ook voor zorgde dat die community er zo tegen in verweer ging, was dat er daar eerder al een snelweg was aangelegd, veel bouwwerkzaamheden, en een giftrein die daar langsreed. Dus dan krijgen ze het gevoel van, ja zijn wij weer het afvoerputje, zijn wij weer aan de beurt. Dus ook die gevoelens zeg maar, kan je wel toch vertalen naar hele meetbare dingen volgens mij. Is het nou een gebied waar al heel veel infrastructuur is ontwikkeld de laatste tijd. Dat is wel iets waar je volgens mij achter zou moeten kunnen komen.

C: Zoals in Groningen bijvoorbeeld met de aardbevingen, dat iets is wat invloed kan hebben.

E: Ja, in noord Nederland zie je heel erg kruisbestuiving tussen wind gas, en eerder nog veen, dus alles hangt met elkaar samen, ja. Je kan niet al die samenhang eruit halen, maar je kan wel voor één plek, dat soort dingen als wat is hier al gebeurd in het verleden, activiteiten die de gemeenschap en omgeving al hebben belast, op de een of andere manier druk op hebben uitgeoefend, daar kan je wel wat over zeggen.

C: En dan de volgende vraag, die sluit ook wel aan op de vorige vraag. Verwacht je dat er verschillende resultaten zullen komen als je kijkt naar verschillende schaalniveaus? Met name als je kijkt naar gemeentelijke, provinciale of projectgebied niveaus.

E: Dat is wel een interessante vraag. Want wat ik me nu voorstel, gaan jullie informatie verzamelen op projectniveau, ik denk dat dat het makkelijkste is. Maar inderdaad als je zegt op gemeenteniveau, zoals bijvoorbeeld Barendrecht, of inderdaad van Groningen, dan zie je al dat het niet die ene locatie is, maar dat het een regio betreft. Maar gemeente speelt daar in ieder geval een grote rol, wat is er in die gemeente nog meer gebeurd de afgelopen tijd. Groningen is eigenlijk een heel gebied waar ook allemaal dingen met elkaar samenhangen. Ik denk dat je gewoon ergens een streep moet trekken. Dus misschien moet je het gewoon bij gemeente houden. Als je dat soort factoren mee wilt nemen.

C: Als je naar schaalniveaus gaat kijken zul je ook zien dat je andere resultaten krijgt, en dat je afhankelijk van de ingevoerde data, data moet generaliseren en dat het minder accuraat wordt.

E: Kan je daar nog mee spelen?

C: Ja, dat kan wel. Je hebt in GIS de MAUP, dat houdt in dat als je wisselt van schaalniveau, van gemeente naar postcode, dan krijg je andere waardes die gegeneraliseerd zijn. De waardes van Groningen-stad komen bijvoorbeeld niet overeen met het platteland, maar als je een gemiddelde neemt, komt het niet overeen.

E: Ik denk dat je dan op projectniveau moet blijven, want het enige waar die grotere regio bij komt is over de contextdingen. Dan kan je ook op projectniveau een waarde ergens aan hangen, rondom dit project is al eerder iets gebeurd, een snelweg ofzo, is dat niet op die ene specifieke locatie, maar die case in je datatabel kan wel een specifieke variabele hebben dat er al eerder iets gebeurd is in die omgeving.

C: Projectniveau is een lastige term, wat is de grens hiervan?

E: Je moet mij misschien even uitleggen waarom je deze vraag stelt. Want hoe ik hem in mijn hoofd heb, is dat je straks een datatabel hebt, een windproject, en aan dat project hangen allemaal variabelen.

C: Omdat GIS een combinatie is van meta-data en een geografische locatie, en bij zo een project is het dan belangrijk om te definiëren wat wel bij het projectgebied hoort en wat niet. Is dat 400 meter er omheen of 4000 meter?

E: Ik denk dat deze vraag alleen geldt voor de variabelen waar we het net over gehad hebben. Is er in die regio al eerder wat gebeurd? Dat is de enige variabele die dit ontstijgt, **en ik zou zeggen, houd hiervoor de gemeentegrens aan**. Alle andere dingen hangen volgens mij direct samen met het project, bijvoorbeeld wie is de ontwikkelaar, hoeveel MW is het, in wat voor gebied staat het, is het ruraal etc. Het zijn allemaal puntgegevens. Je kunt misschien beter meerdere cases hebben, en dan minder variabelen voor de cases, ik denk dat dat onze voorkeur heeft. Liever dat dan te weinig cases en heel veel variabelen. Patronen ontdekken met weinig cases is heel moeilijk. Want dan zijn ze gewoon alle drie anders. Punt. **Om patronen te herkennen heb je variatie nodig, dus liever veel windparken, met minder variabelen**. En dan kies je gewoon variabelen die makkelijk meetbaar zijn, die je makkelijk kan vinden, en dan toets je ze, komt er wat uit ofzo, en dat we er dan samen een klap op geven.

D: Ja, we moeten ook goed kijken naar wat haalbaar is in de tijd. Dus stel dat het verzamelen van datasets al erg veel tijd kost. Dan zouden we goed moeten letten op de tijd.

E: Daarom zou ik zeggen, kijk dan eens goed naar die tabel, en met dit in je hoofd, over welke variabelen dan makkelijk data te vinden is. Er zijn er volgens mij een hele hoop waarvan je zo data kunt vinden. Dan maakt het niet veel uit of je de data er uit zoekt voor 3 parken, of voor 50 parken. En dan kan je meer moeite stoppen in de analyse. Het zit meer in de vingeroefening voor de patronen, als een *proof of concept*, dan een volledig betrouwbare analysemethode. Laat eens zien wat je er mee kan, dus een aantal variabelen kiezen waarvan data beschikbaar is, en hier kan wat interessants uitkomen. Dat lijkt me slim.

D: Ik denk dat we dan zo wel genoeg informatie hebben om mee aan de slag het kunnen.

E: Misschien is dat ook een goede eerste stap weer, nadat jullie naar de software gekeken hebben. Laat dat in ieder geval met ons afstemmen, naar wat is haalbaar, wat is interessant, en ga eens kijken welke data is makkelijk beschikbaar, en ga gewoon eens kijken of het lukt. En dan kom je met een voorstel, we willen X cases met deze X variabelen.

D: Het is natuurlijk nu zaak dat we eerst de juiste samenstelling van het model vinden, en hoeveel werk het is. En ik denk dat we dan na een gegeven moment en goed beeld hebben over hoe lang het duurt om beeldmateriaal te verzamelen, analyseren en visueel te maken.

E: Ja, goed. Dat lijkt mij ook.

D: Hartelijk dank voor uw tijd.

Bijlage V – Interview mevr. Spruit

Geïnterviewde: Mevrouw Shannon Spruit (S)

Interviewers: Toon Correljé (C) & Tom Dijkema (D)

Datum: 12 juni 2019 om 14:00

Locatie: TBM Gebouw, Delft

D: Oké, als er geen vragen zijn zouden we graag beginnen. We zouden graag eerst de functionele kanten van het GIS-model en de GIS-software bespreken, dus wat jouw ervaringen zijn met GIS en hoeveel tijd je er bijvoorbeeld in zou willen investeren. Daarna zouden we graag ingaan op de inhoudelijke criteria, van wat je zelf verwacht uit een GIS-model te halen, en wat in jouw optiek het belangrijkste is wat een GIS-model moet kunnen laten zien. Dat zijn dan de twee dingen die wij vandaag inzichtelijk willen maken. De eerste vraag: Wat zijn je ervaringen met GIS, en heb je het zelf ooit gebruikt?

S: Ja dat is heel summier, dus geen. Ik ben het wel eens tegengekomen in een opleiding ergens, maar ik kan me niet herinneren dat we er ooit zelf iets mee gedaan hebben. Nee, nooit ook met het zelf maken van kaarten ofzo.

D: Ook niet met andere projecten waar je het bent tegengekomen, waarvan je denkt dat het toepasbaar zou zijn op een bepaald onderwerp?

S: Nee, niet op die manier. Nee, wel af en toe dat het gebruik van kaarten in een bredere zin optioneel zou kunnen zijn, maar niet heel erg aan GIS gelinkt, en eigenlijk ook niet dat je dat zelf zou kunnen maken. Dus eigenlijk is het antwoord gewoon nee. **Geen ervaring.**

D: Zou je bereid zijn om er meer tijd in te investeren, om ermee aan de slag te gaan? Als er een tool wordt aangereikt die vrij recht door zee is, dat je er zelf mee aan de slag kunt? Bijvoorbeeld de database up-to-date te houden, en analyses er mee maken, zou dat een mogelijkheid zijn?

S: **Ja, dat zou ik zeker interessant vinden, en dat zou ik ook echt willen leren.** Dat vind ik ook heel leuk aan het meedoen aan dit project. Zeker als het gewoon een Exceldatabase is, iets waar ik al mee bezig ben. Ik weet gewoon nog niet wat je in GIS invoert, maar dat kan ik zeker wel managen. Dat lijkt mij voor vervolprojecten ook heel interessant. Ik kan me ook voorstellen dat het anders is met andere onderzoekers, want ik weet niet hoe veel tijd iedereen heeft om daar iets mee te doen, maar ik kan daar zeker een tijdsinvestering voor maken.

D: Je ziet er ook wel de voordelen van in?

S: Jazeker, we zijn nu met een project bezig waarin we wat meer grootschalige analyses willen doen, als in meer cases en zo, waarvan ik toch de data moet ordenen. Stel, ik kan dat op een manier doen die dat makkelijker en ook compatibel met GIS maakt, dan zou dat voor mij wel heel handig zijn.

D: Hoe zou je dat voor je zien, dat je zeg maar, zelf een GIS-cursus ernaast zou doen?

S: Dat ligt echt aan hoe ingewikkeld het is, **ik denk niet dat ik realistisch gezien een uitgebreide cursus kan doen.** Als er een mogelijkheid is tot korte cursusjes dan zou dat wel prettig zijn. Stel het zou mogelijk zijn om een aantal basis ingrediënten te hebben, een soort standaard format waarin je data kunt aanleveren, en dat we dan een dag of een middag gaan zitten om te kijken hoe dat dan werkt, dat lijkt me zeker realistisch, als het meer wordt, dan ligt het echt aan wat ik eruit kan halen. Dat kan zeker, maar het hangt er ook het vanaf wat er realistisch is.

D: Er bestaan vrij complete pakketten, dat je een soort van *drag and drop* kunt hebben, en al je data kunt aanleveren en dat de applicatie daar het werkt doet, maar dat kost wel heel veel geld. En gaan de pakketten wel heel specifiek het probleem benaderen, en dat zal waarschijnlijk wel prijzig worden inderdaad.

S: Wat ik bij een ander project heb gedaan, daar hebben we met ander soort technologie, met twitter tweets aan het verzamelen in een database, en die jongen die heeft dan gewoon het scriptje geschreven die via een applicatie de tweets verzameld, en dat zijn we via een Excel aan het managen. Hij heeft dan twee Excel-sheets gemaakt, eentje met woorden waar het algoritme automatisch op zoekt, en in de andere laadt hij automatisch de resultaten. En ik ben dan verantwoordelijk om die data op te schonen en de zoektermen in te voeren, maar dan heb ik helemaal niet zo heel veel kennis nodig om wat het scriptje is, hoewel ik dat zelfs een beetje geleerd heb. Maar dat ben ik al helemaal vergeten.

C: Maar de meeste GIS-data bestaan uit Excelbestanden met een locatie of een punt, en dan attribuu-data. Het wordt niet altijd in Excel aangeleverd maar het zijn bijna altijd wel tabellen. Die op een bepaald geografisch punt gemaakt zijn.

S: En daar kan je dan oneindig veel informatie aan hangen? Of ligt dat aan de applicatie?

C: Tot op een zekere hoogte, je hebt wel de moeilijkheid dat je verschillende datasoorten hebt zoals *floats*, en *integers*.

S: Ja, dat wordt dan al wat lastiger, maar ik kan me voorstellen dat je dan van tevoren een aantal categorieën van informatie geeft, of dat je het helemaal open hebt, maar als het van tevoren open is, dat moet je het programmeren. Ik zou het wel leuk vinden als we categorieën zouden kunnen toevoegen, maar als dat heel veel werk is, is dat moeilijk.

C: Je kunt met de meeste GIS-programma's wel gewoon Excel tabellen overzetten, importeren en exporteren naar GIS, zodat je ze in Excel kunt aanpassen, en dan in de GIS-software zetten, en dan krijg je gewoon een data-laag.

S: Oké, dat klinkt al goed.

D: En stel dat er lastigere software uit het onderzoek zou komen, zou je dan binnen de TU Delft andere afdelingen kunnen aanspreken om te ondersteunen?

S: Nu weet ik dat zo gauw niet, maar Aad had natuurlijk ook al met Remko gemaild, dus ze zijn er natuurlijk wel. Alleen ik heb die nu nog niet in mijn netwerk, maar die zijn niet ver weg. En dan ligt het natuurlijk ook aan de grootte van de vraag, dus als het kleine aanpassingen zijn, dan is dat makkelijker om te vragen dan hele ingewikkelde dingen. Aan de andere kant zie ik dit soort dingen altijd als een nieuwe kans om netwerkjes te bouwen, en dat vind ik ook wel weer leuk. Maar het antwoord is dan: Wel, maar beperkt.

D: Zou er budget zijn voor een commercieel pakket?

S: Ik denk dat dat echt lastig is, en dat het alleen zou kunnen als het in een nieuw project zit, en dan nog is de lange-termijn-inbedding dan wat lastiger. Niet dat dat meteen belangrijk hoeft te zijn, maar het zou zo jammer zijn als we investeren in iets en het dan niks wordt. Aan de andere kant is er natuurlijk op de TU-software beschikbaar, dus de commerciële pakketten die er zijn, kunnen we natuurlijk zonder extra kosten gebruiken.

D: Weet je ook welke dat zijn?

S: Had ik die mail van het servicepoint doorgestuurd? En we zouden er ook een keer langs gaan, dus volgens mij moeten we dat even doen. Oh, ja, we hadden ook bedacht dat we dat nu zouden doen, maar ik kan er niet zo langs want ik moet naar EBN, maar misschien moeten we gewoon even met die mensen van CUTG kijken. Ik zal even in die mail kijken, en stuur mij straks een herinneringsmail. Want als we dat doen, is het sowieso prima, ik ga er niet vanuit dat ze opeens die pakketten stopzetten. En het voordeel hiervan is dat er ook expertise binnen de TU is, en dan is echt makkelijker om hulp te vragen of ondersteuning te krijgen.

D: Zou open-source ook nog een optie zijn?

S: Ja, dat zou ik wel interessant vinden, en als het goed bruikbaar is zou het misschien ook wel mijn voorkeur hebben op een bepaalde manier, stel, we werken met mensen samen die niet bij de TU zitten, dan zou het mooi zijn dat zij iets hebben waar ze ook toegang tot hebben, maar dan denk ik wel al heel ver in de toekomst hoor, maar we zijn bijvoorbeeld een consortium aan het maken voor een project en daar werken ook allemaal mensen die vanuit de activistische hoek komen, en die gaan dat misschien allemaal niet doen, maar stel ze willen dat wel doen, dan zou *open source* net een voordeel hebben, maar aan de andere kant, wij gaan onze database dan ook niet opeens openstellen. Het speelt een kleine rol, maar uit principe vind ik open-source net wat beter. Aan de andere kant, als de software waar we een licentie op hebben veel beter werkt, dan heeft dat mijn voorkeur. Functionaliteit gaat wel voorop, omdat we beginners zijn.

C: Q-GIS is ook een open-source GIS-programma, maar ik zou daarvan niet zeggen dat de functionaliteit minder goed is dan die van ArcGIS. Het hangt er helemaal vanaf wat je wil, vanuit ESRI, het bedrijf dat ArcGIS ontwikkelt, is er heel veel ondersteuning, maar QGIS heeft heel veel community-dingen en ondersteuning, net als bijvoorbeeld programmeerwebsites waar heel veel scripts op staan.

S: Dus de kans dat je maatwerk kan leveren is misschien groter bij *open source* want misschien heeft iemand al een keer wat gedaan wat je kunt gebruiken.

D: Bij ESRI zetten ze ook veel in op het delen van projecten die al zijn voltooid met de software, daar spelen ze wel veel op in, en er is veel informatie, maar dat zal bij QGIS wel hetzelfde zijn, want daar is een hele community. Maar daar heb je echt een database waar je aanspraak op kunt doen met kaarten en basismappen.

S: Dat zit gewoon onder de licentie al?

D: Ja, precies.

C: Dan komen we bij de volgende vraag; bent u van plan om het model zelf up-to-date te houden en aan te vullen met datasets?

S: Ja, dat zou ik wel leuk vinden, en ik zou ook wel naar willen streven dat we het op die manier inzetten.

C: In hoeverre zou jouw optiek in de omgeving van de GIS-software al basisdata beschikbaar moeten zijn?

S: Zoals gewoon informatie over Nederlandse dingen?

C: Bijvoorbeeld een topografiekaart of een hoogtekaart bijvoorbeeld.

S: Het ligt er een beetje aan hoe moeilijk het is om dat soort dingen in te laden. Zijn er gewoon online databases waar je dat soort informatie kunt vinden en inladen? Of is het altijd makkelijker om...

C: Ja en nee, ArcGIS heeft zelf een database met verschillende soorten kaarttypes, die vooral visueel zijn, dus er zit weinig data aan vast. Het zijn vaak luchtfoto's of topografische kaarten ofzo. En je hebt ook van de Nederlandse overheid de basisregistraties, die elke vijf jaar geüpdatet worden. Die staan op PDOK. Daaronder vallen BR Topografie, hoogtekaarten, objecten.

S: Ook kadasterinformatie?

C: Ja, dat zit er ook in.

S: Dat is wel interessant.

C: Dat staat op internet, dus dat moet je wel importeren, en het vinden is nog wel een uitdaging, maar het staat dus wel op internet.

S: Ik denk dat het wel handig zou zijn als er wat standaard in staat, en het is niet onoverkomelijk als ik weet hoe ik dat moet uploaden, maar ik denk wel dat de kans dat collega's van mij er wat mee gaan doen dan groter is. Dat er standaardinformatie instaat zodat je er makkelijker mee kan spelen, en ook al is dat minimuminformatie, dan denk ik dat juist de informatie over bestemmingsplannen en zo, dat soort dingen, dat staat denk ik ook wel in de basisregistraties. Het is misschien wel interessant om te kijken wat daar in staat, want een aantal van die dingen zijn misschien sowieso wel relevant voor wat wij doen.

C: Bestemmingsplannen weet ik nog niet zo goed, want vaak wordt dat vanuit de gemeentes zelf gedaan, en de BRT wordt per provincie opgesteld, dus ik weet niet of dat erin staat. Het kan wel hoor.

S: Ja, ik zou wel willen weten wat voor soort informatie daarin zit. Want op provinciaal niveau worden bijvoorbeeld wel omgevingsplannen gemaakt, en er is vast ook wel informatie over Natura 2000 gebieden, en dat soort dingen zijn allemaal wel relevant voor ons project. Als dat er is, dan zou dat fijn zijn.

D: Het voordeel daarmee is ook, dat als je een topografische kaart van Esri pakt, die zijn al vastgepinde op coördinaten, vergeleken met een kaart die je in zou laden, van Nederland, dan heb je die coördinaten niet, dus dan moet je echt zelf alles gaan invullen. Ik denk dat dat wel voordelen heeft.

C: Dat hangt wel van de kaart af.

S: Dat is wel een functionaliteit die ik zou willen hebben. Dat je dat niet meer hoeft te doen, dat lijkt mij dan zo veel stappen voordat je je eigen data in gaat laden.

C: Zal deze te importeren data vooral ruwe of bewerkt data zijn?

S: Dat ligt er hoeveel tijd ik erin steek. En ik denk dat een heleboel data nog niet klaar zijn voor GIS per se, dus dat het in andere formats aanwezig is. Ruw dan, denk ik. Het is in ieder geval een database die voor andere doelen initieel is opgesteld. En dan is het voor mij dan denk ik belangrijk dat het helder is, hoe het eruit moet zien voornamelijk. Hoe het bewerkt moet zijn. Wat voor bewerkingen heb je nodig?

C: Nou ja, als je bijvoorbeeld data over neerslag wilt analyseren, en dan bij een neerslagmeetstation weghaalt, is dat vaak gewoon een punt, met een cijfer en een tijdstip en een dag, maar je hebt bijvoorbeeld ook data die zo aangepast is, dat je het gemiddelde per dag ziet, of per week.

S: Ik denk dat als wij informatie gaan toevoegen dan is het ruw, wat dat betreft. Het is heel erg puntsgewijs, het zou wel mooier zijn, om dat al samen te kunnen voegen in dat ding.

C: Het is denk ik ook wel van de data afhankelijk die je wilt toevoegen.

S: Het zou ook wel kunnen verschillen per dataset, of het ruw of bewerkt is trouwens.

D: Datasets van andere projecten zou al bewerkt zijn, maar als je echt zelf uit het veld, of uit Pdf-bestanden moet gaan zoeken naar bepaalde data, dat je dan uiteraard nog een bewerkingsslag moet toepassen.

S: Ik zit dan zelf te denken aan ons onderzoek naar conflicten, met een database met alle projectcoördinaten en alle zienswijzen die zijn ingediend met het besluit, het ontstaan van actiegroepen, en al die zaken waar we al eerder over gesproken hebben. Dat is ruw in de zin van dat het nog niet standaard geschikt is, in de zin van dat het erin zit. Het zou dan interessant zijn als we dat soort bronnen hebben, en als dat dan samenkomt in een soort van grafische weergave die interessant is. En dat betekent dat er wel een bewerkingstap in zit. Ik kan me voorstellen dat ik dan wat werk doe, waardoor ik per geografisch punt een soort weergave geef van zo veel zienswijzen, zo veel dit, zo veel dat, en dat dan per kleurtje kan weergeven, zoveel gebeurt er, ja, dat kan ik natuurlijk niet zonder meer in zo een ding zetten, wat moet ik dan bewerken dat het tot daar komt. Misschien gaat mijn vraag heel erg over wat is de grafische weergave van de informatie die ik in GIS zou stoppen. Want bij zo'n kaart is het duidelijk dat het een kaart is, en bij hoogtelijnen zijn het hoogtelijnen, hoewel dat veel bewerkingstappen vergt. Als ik ander soort informatie erin gooi, is het dan bijvoorbeeld een gekleurd bolletje ofzo, wat voor mogelijkheden zitten er in de software om informatie op verschillende manieren weer te geven? Ik kan me zo voorstellen dat ik dan een kaart maak waarin ik allemaal verschillende soorten informatie weergeef, en het zou fijn zijn als ik die in verschillende kleuren en verschillende vormen kan doen, zodat je in één oogopslag kunt zien, oh, dit is een gemeente waarin dit plaatsvindt, dat je bijvoorbeeld heel veel conflicten ziet en dat het dan rood is, en een gebied waar heel weinig gebeurt, dat dat groen is. Dat je op één oogopslag een snellere analyse kunt doen, dat zou ik heel mooi vinden, maar ik weet überhaupt niet of dit mogelijk is.

C: Dat is het zeker wel ja.

S: En klinkt het überhaupt logisch om het zo te doen.

C: De volgende vraag is: hoe verwacht je dat deze dynamiek kan worden gevisualiseerd.

S: Ja, dit is een manier. Ik zou ook echt openstaan voor andere manieren als jullie die zien, want daarin ben ik natuurlijk niet zo ervaren. Ik kom zelf uit de biomedische wetenschappen origineel, en daar doen we altijd *heatmaps*, die gaan altijd van rood naar groen, en daar gebruiken we kleuren voor. Op een as, en dan kan je dingen uitdrukken op figuren. Maar als je de designstudenten hier vraagt om iets te visualiseren, die komen dan met iets totaal anders, en dat blijkt dan opeens alles wat je nodig hebt. Ik zou het heel leuk vinden als jullie uiteindelijk in jullie verslag ook kunnen laten zien wat jullie qua diversiteit tegenkomen van visualisatie. Want misschien is er wel wat mogelijk wat ik helemaal niet kan inbeelden. Twee dingen die mij erg belangrijk lijken, zijn dat je de diversiteit kunt zien in de variabelen, dus dat er een soort weergave is van diversiteit, **een soort figuurtje ofzo, en dan een de grootte of intensiviteit**. Bij kaarten ga je automatisch denken aan grotere rondjes bij grotere woonplaatsen, als je dan zo kijkt, heeft een hoofdstad altijd een grotere weergave of een groter rondje, zoiets. Maar ja, misschien is er ook wel een interessante maat voor de relatie tussen inwoneraantallen en activistengroepen. Stel er zijn super veel activistengroepen, op een klein aantal inwoners is het veel interessanter dan op een stad ofzo.

C: Je hebt ook voor het vak cartografie, dus het weergeven van de resultaten in een kaart, waarbij een hele wetenschap erachter zit, over wanneer iets wel en niet klopt.

S: Dat vind ik wel interessant om er wel een beetje over bij te leren.

C: Er zijn heel veel kaarten die iets in een bepaald nummer uitdrukken, wat eigenlijk helemaal niet kan voor die kaart, dus dat is wel interessant om het goed uit te drukken waar je wat aan hebt.

S: Ik moet dat denken aan die NS-kaarten die dan helemaal niet kloppen als je er op een normale manier naar kijkt, de afstand tot de stations is dan niet dominant, maar de reistijd is er dominant in. Ik kan me ook voorstellen dat het ook op een bepaald moment interessant is, want meestal neem je Nederland als een soort canvas, maar wat als je nu puur die conflicten centraal stelt, en dan de grootte van de oppervlakte, de grootte op de kaart daaraan afhankelijk maakt. Zodat je bijvoorbeeld een heel groot Groningen of Drenthe krijgt, in verhouding met andere provincies. Ik kan me voorstellen dat dat te ver gaat. **Een soort weergave die de belangrijkheid en intensiviteit weergeeft.**

C: Dat soort dingen zijn zeker mogelijk in GIS, alleen de vraag is hoe.

S: En de hoeveelheid bewerkingstappen die realistisch zijn, gegeven dit project. Ik denk dat primair gewoon een kaart die al die dingen weergeeft al supergoed en super bruikbaar is.

D: Dan nog een andere vraag in de categorie van wat verwacht je precies uit een analyse te halen, wat zou het meeste ideale resultaat zijn van een GIS-model?

S: **Om hypothesen mee te genereren, visualiseren en te analyseren.** Door iets visueel te representeren kan je natuurlijk veel sneller zien wat een soort van afwijkingen zijn, dus waarschijnlijk gaan we dan een heleboel plaatsen zien waarbij een x-aantal fenomenen plaatsvinden allemaal niet zo intens, maar je hebt bepaalde plekken waar niks gebeurt, en bij andere plekken gebeurt heel veel, bijvoorbeeld. Dat zijn dan meteen plekken waar ik als onderzoeker dan op zou willen focussen. Enerzijds is het natuurlijk de diversiteit van je cases dat het weergeeft, dus die plekken waar je extra onderzoek moet doen. Maar ook op plekken die een beetje soortgelijk zijn, dus waar heel veel conflict is, tegelijkertijd zie je dan ook dat er heel veel dorpsbelangenverenigingen actief zijn, dat je opeens hypothesen kan genereren over: hier is dit het geval en dat, dus die hangen misschien wel met elkaar samen. Ik denk dat het voor ons ook, gegeven dat we binnen het project en ook andere projecten steeds meer informatie vergaren waardoor het eigenlijk steeds moeilijker wordt om het open een goede manier te ordenen. Kijk, het zit allemaal in ons hoofd, en ook als je vergaderingen bij ons meemaakt, dan gaan we iets opschrijven en een groot deel van ons werk hangt helemaal vast aan het feit dat wij allemaal bepaalde cases hebben onderzocht en op basis van geheugen dan ergens voorbeelden bij halen, en het zou fijn zijn als dat nog gestructureerd is. En ik denk dat dit een mogelijkheid voor ons is om dat meer te structureren. Dus dat we een overzicht hebben van waar wij dingen over weten en dan op die kaart kunnen zien van, dit is een case waar we heel veel over weten en hier eigenlijk niet zo. Waarom weten we eigenlijk niks over Friesland? Waarom weten we niks hierover? Want wat je ziet is dat bepaalde gewoon zijn over-onderzocht, en daar lopen de hele tijd onderzoekers rond en die nemen veel interviews af, maar op sommige locaties is dat juist helemaal niet het geval. Gisteren sprak ik iemand, en die zei tegen mij van, ja er wordt heel veel onderzoek gedaan naar burgerparticipatie, maar eigenlijk die projecten waar het goed gaat worden bijna niet onderzocht, want daar zie je bijna niets over in de media. Maar je ziet daar niks over in de media, omdat zij van conflicten houden. En misschien is het wel zo dat de media opruiend werken. En toen dacht ik van, ja, hoe kom je er dan achter dat er geen aandacht voor is, dan moet je op een manier daar zicht op krijgen, en dit zou wel kunnen helpen denk ik. Want we weten bijvoorbeeld dat er overal in Nederland windontwikkeling is, maar in de kranten hoor je alleen over een project in Limburg en één in Groningen, en één in Zeeland pas. Terwijl er honderden windturbines in Nederland staan, maar het gaat bijvoorbeeld bijna nooit over Flevoland.

C: Dat vond ik ook wel interessant ja, want ik rij heel vaak met de bus van Alkmaar naar Leeuwarden en dan rij je door de Wieringermeerpolder en die staat vol met windmolens, maar daar heb ik nooit iets over gehoord, terwijl dat wel redelijk dichtbevolkt is, zeker in verhouding met Groningen, er wonen

vrij veel boeren. Maar het staat helemaal vol met windmolens, overal waar je kijkt, het is net of je door een bos rijdt.

S: Ja, inderdaad, het staat helemaal vol. Ik moet er eens gaan kijken, want ik ben al wel in de buurt geweest. Je moet eens aan je vader ook vragen, want er is ook een hele interessante gebeurtenis rondom de windagenda van Noord-Holland. Mensen zeggen maffia-achtige praktijken, maar ik weet niet helemaal hoe het zit. Maar op een bepaald moment is gewoon besloten: Wieringermeer gaat helemaal vol en voor de rest gaan we niks meer doen. Maar de gemeente Amsterdam wil ook windturbines in het haventerrein gaan neerzetten, maar dat mag niet. Het is een hele interessante machtsstrijd daarachter. Maar dat is ook wel interessant, als je een kaart hebt, en je ziet de verdeling van alle windturbines over Nederland, Wieringermeer, rest niet, heel Flevoland vol, Groningen helemaal vol. Dat zijn maatschappelijke keuzes, en die zijn op een bepaald moment gemaakt. En alleen al om dat te visualiseren denk ik dat er al onderzoeksvragen mee naar boven komen.

C: Dat is wel duidelijk ja.

S: En ik denk ook dat in de discussie over hoge en lage lokale acceptatie, dat veel mensen landschappelijke elementen koppelen aan het feit dat mensen het accepteren of niet. Namelijk, het is een dunbevolkt gebied waar bijvoorbeeld Natura 2000 in de buurt is, of een gebied waar veel industrie aanwezig is, of niet. En dat zo'n kaart zou kunnen helpen om één: te kijken of het klopt natuurlijk, is het waar dat er een correlatie zit of niet. En dat je dan vervolgens gaat testen om te kijken waarom het wel of niet zo is in een bepaald gebied.

C: Oké, dan de volgende vraag; welke afhankelijke variabelen ben je tegengekomen in het verleden bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparken.

S: Ja, dat zit deels wel in die tabel die we hebben gestuurd. Maar ik heb het idee dat we daar de afhankelijke heel erg aan conflicten hebben opgehangen, maar dat weten jullie misschien beter. Het is zo lastig, ik had net ook een gesprek met iemand om te bepalen of ergens acceptatie voor is, maar, dat is zo lastig te meten. Er zijn gemeentes die een soort van survey hebben gedaan over of mensen blij zijn ergens over. Lijkt mij erg moeilijk. Er zijn mensen die het over huizenprijzen hebben. Dan zien zij huizenprijzen als een soort van indicator voor de leefbaarheid van een gebied, dus het idee is, als de prijzen naar beneden gaan, dan wordt het gebied als minder aantrekkelijk gezien, en dat zouden mensen dan niet leuk moeten vinden. Maar dat is echt heel omslachtig. Je zou een soort van politieke omwentelingen, de afwezigheid van politieke onrust als een indicator kunnen zien. Ik denk dat bij acceptatie, dat je dat bijna altijd meetbaar maakt door de afwezigheid van conflict, dus ik zit even te denken wat daarbij bruikbaar kan zijn. Ja, ik denk de afwezigheid van conflict, terwijl er wel ontwikkeling is. Het ontwikkelen van een windpark bijvoorbeeld waarbij er geen zienswijzen worden ingediend. Dat is wat ik bijvoorbeeld in het gesprek met projectmanagers van windparken erg vaak terugzie. Als ik hen vraag van: wat maakt dit project nou zo'n succes, dan is het vaak het geval dat er geen zienswijzen zijn ingediend of dat er geen conflicten zijn ontstaan. Of dat zij hebben gehoord van omwonenden dat ze wel tevreden zijn. Iets anders is er bijna niet, denk ik. Misschien, bereidheid om een tweede project te ontwikkelen.

D: Dat zou goed kunnen ja, of bijvoorbeeld een uitbreiding van een windmolenpark.

S: Ja, of een uitbreiding inderdaad, maar ik denk dan heel erg vanuit wind hoor. Maar je hebt windturbines die vervangen moeten worden. En je ziet dat die discussies nu allemaal plaatsvinden, want je ziet dat die eerste generatie, van 25 jaar geleden, die zijn nu eigenlijk allemaal heel gaar, en in sommige gebieden, bijvoorbeeld Flevoland, volgens mij zonder al te veel gedoe, zijn die windturbines vervangen en ook nog eens op een andere locatie neergezet. Dus die zijn langs grootschalige

infrastructuur geplaatst, bijvoorbeeld langs wegen. En het feit dat dat zonder al te veel gedoe is bewerkstelligd, dat zegt wat over acceptatie, denk ik. Er zijn ook plekken, waar, bijvoorbeeld gisteren sprak ik iemand, en die zei dat ergens in Zeeland turbines vervangen moeten worden, waarbij dat er nog zoveel zeer zit in de omgeving, dat dat gesprek meteen geëscaleerd is. En die worden dan vervolgens niet vervangen. En die staan er dan bijvoorbeeld langer dan de termijn, of die gaan een keer weg. Ik weet, Friesland heeft bijvoorbeeld, dat ze de turbines niet meer standaard vervangen, dus misschien zit er iets interessants in, dus misschien de mate dan ook de leeftijd van die windturbines. Ten minste, dat zou iets zijn waar we naar kunnen kijken, hoe oud zijn die dingen die er staan. Zouden die al aan vervanging toe zijn, en waarom zijn die dan nog niet gebeurd. Dat klinkt allemaal heel omslachtig, maar daar kunnen we nog wel even over nadenken.

C: Ja, een soort van, ook de reactie op de vervolgstappen op van de windmolens, of vernieuwen, of op een andere plek bijvoorbeeld.

S: Ja, en dan, ik bedoel, die reactie kan je ook zien in de politieke arena's, in de gemeenteraden die daar wel of niet überhaupt een gesprek over durven te hebben. Misschien is het ook gewoon simpelweg in hoeverre gemeenteraden wind op hun agenda hebben gezet? Dat zou ook wel een maat kunnen zijn, stel dat het er helemaal niet op staat, dat er helemaal geen weerstand tegen bestaat. Maar dat kan natuurlijk ook weer duiden op een soort van struisvogelpolitiek. Maar als het een paar keer besproken wordt, dan is het misschien niet zo heel erg geëscaleerd.

C: Of misschien juist niet, dat het een paar keer is besproken, en dat ze het vervolgens van de agenda hebben gehaald, omdat ze er niet verder mee komen.

S: Ja, dat is gewoon heel moeilijk, ik denk dat dat ook eigenlijk iets is dat, je zou eens moeten kijken naar wat er daadwerkelijk geschreven wordt. En financiële participatie is daarbij ook wel een interessante. Je ziet dat mensen als het echt heel erg escaleert, niet mee willen doen aan financiële participatie aan wind. Omdat ze dan het idee hebben dat ze zichzelf verkopen, maar als ze wel meedoen, dan stem je toch een beetje in. En dan hoeft je er niet eens zozeer helemaal mee eens te zijn. Dan is acceptatie misschien wel het goede woord ervoor, want dan accepteer je je lot, in plaats van dat je het misschien niet leuk vindt. Dus ja, dat zou ook nog een mogelijkheid zijn. Ja, of je moet kunnen stellen dat als er geen conflicten zijn, dat er dan acceptatie bestaat. Maar de vraag is dan ook hoe je uitsluit dat er conflicten zijn, we weten de bevestigingen van conflicten wel. Dat kan je namelijk zien in het ontstaan van actiegroepen, en dat kan je in facebook opzoeken. En de connecties aan de NLVOW, maar als ze daar niet aan verbonden zijn, dan kan het ook een ondergronds iets zijn. Al kan je daar natuurlijk ook je vraagtekens bij zetten, soms als ik op Facebook kijk bij een discussie over een windmolenpark, dan lijkt het net of iemand met zichzelf in gesprek gaat met verschillende accounts.

D: Dat ze gebruik maken van neppe accounts?

S: Ja, maar ze hebben wel op een bepaald moment heel veel mensen weten te mobiliseren in een posteractie, dat ze heel Groningen hebben weten te mobiliseren voor het ophangen van posters. Ik denk dat dan aantoont dat er veel mensen op de been kunnen zijn, en dat er een grote achterban bestaat. Dat soort signalen zijn er wel. Maar het is moeilijk om dat allemaal te achterhalen. Maar met deze erbij, denk ik dat het al best wel een goede lijst is, hoor.

C: Ja, en onze volgende vraag is dan, welke van deze afhankelijke variabelen is volgens jou mee te nemen in een model?

S: Dat is lastig omdat ik niet zo snel dat lijstje in mijn hoofd heb, welke hadden we nou net besproken?

D: De zienswijzen.

S: Nou zienswijzen zou al wel kunnen, want die kan je linken aan een plek en een specifieke beslissing. De actiegroepen ook, wat hadden we net, die huizenprijzen zou wel interessant zijn, denk ik. Ik denk dat het ook interessant is om dan een maat voor de wijziging van huizenprijzen te hebben ofzo.

D: Hoe bedoel je precies?

S: Nou, dat het idee is dat als die huizenprijzen wijzigen, dat het dan aangeeft dat het gebied minder interessant is. Dat er dan kan worden weergegeven, er wordt volgens mij in het veld rekening gehouden met twee procent daling of stijging sowieso een standaard is. Maar alles meer dan dat, kan worden gezien als abnormaal. Er is al wel onderzoek gedaan naar huizenprijzen en windturbines, maar dat zal ook weer gedaan zijn op basis van oude windturbines. Maar er is al wel iets mee gedaan. En wat hadden we nou nog meer? Gemeenteraadsdocumenten hadden we ook ja, die zijn natuurlijk wel heel erg gebonden aan een locatie. Alleen de data hiervan zijn minder toegankelijk. Dus ik zou zeggen, in principe wel, maar dat zou heel veel werk vergen. Ik weet niet of het realistisch is wat dat betreft, maar ik kan mij voorstellen dat we een keer een afstudeerder hebben, die daar wel achteraan gaat. Ik moet eraan denken, ik heb een afstudeerder, die rondom wind op land en die ook wel interessant is voor jullie om te spreken. Hij is nog niet zo super lang geleden begonnen met zijn onderzoek, maar hij is heel erg aan het nadenken over die afhankelijke en onafhankelijke variabelen. En ook, ik heb met hem een gesprek gehad, hij vergelijkt drie verschillende casussen met elkaar, waarbij hij kijkt naar verschillende mate burgerparticipatie, en dan om te kijken hoe dat dan samenhangt met beleid. Vooral die manier waarop hij die burgerparticipatie meetbaar maakt, dus bijvoorbeeld het bestaan van omgevingsraad. Of het ontstaan van financiële participatiemogelijkheden, hij denkt na over hoe hij die meetbaar maakt in een onderzoek. Ik denk dat een gesprek met hem ook voor jullie interessant kan zijn. Als jullie dat ook interessant lijkt, dan kan ik jullie wel aan elkaar koppelen.

C: Ik denk dat dat inderdaad wel heel bruikbaar kan zijn om dat aspect te bespreken met een andere afstudeerder.

S: Nou hij gaat nu de komende tijd ook interviews doen, dus stel dat jullie af en toe met elkaar gaan sparren, dan kan dat wel interessant zijn. Hij gaat een interview in Friesland doen, in Drenthe ook bijvoorbeeld. En nog een andere provincie als laatst. Ik moet wel zo weg zie ik, ik weet niet hoeveel vragen jullie nog hebben?

C: Ja, de volgende vraag gaat over de onafhankelijke variabelen. Welke onafhankelijke variabelen bent u tegengekomen in het verleden bij acceptatie van omwonenden rondom windmolenparken en welke van deze variabelen zijn volgens u mee te nemen in een model?

S: Ja, die zijn grotendeels al wel vertegenwoordigd in de tabel die we jullie eerder hebben opgestuurd over de mail. Dus die vraag is daar grotendeels al wel mee beantwoord in mijn optiek.

C: En de laatste vraag is nog wel een interessante vraag: verwacht je verschillende resultaten te krijgen als je de problematiek op verschillende schaalniveaus kijkt binnen GIS. Je kan bijvoorbeeld kijken naar gemeente niveau en provinciaal niveau, verwacht je dat hierbij er een groot verschil in resultaten in zit?

S: Ja, precies, ik denk vooral dat het verschil tussen gemeente en provincie interessant is, omdat veel van de conflicten die wij zien hangen ook samen met de gemeentes en provinciën. Dus de provincie heeft een bepaald beleid rondom wind, en van de gemeente wordt vervolgens verwacht om dat beleid maar uit te voeren, of in ieder geval de locaties aan te leveren. En die willen dat dan niet, en daarom ontstaan conflicten. Dus als je provincie niveau bekijkt, dan ziet het er misschien best aardig uit, die hebben dan een beleid en die hebben dan wellicht ook aardig wat windturbines gerealiseerd. Maar

die conflicten zie je dan heel erg lokaal alleen. Dus ik denk dat het goed is om in ieder geval het detail niveau op het niveau van de gemeentes te hebben. En dan is het nationaal, hoewel daar heel veel van de sturing vandaan komt, dan is dat net wat minder interessant. Als je bijvoorbeeld cijfers krijgt in de mate waarin Nederland aan eisen van Parijs voldoet, dat is wat minder interessant dan bijvoorbeeld de mate waarin gemeentes mee kunnen komen binnen de energietransitie. Dus ja, ik denk juist een analyse waarbij gemeente en provincie naast elkaar kan zetten heel interessant is. Dat bevoegd gezag dat delen ze eigenlijk.

C: Dat beantwoordt dan ook deels onze volgende vraag: Welk schaalniveau geeft volgens jou het meeste inzicht in het vraagstuk?

S: Ja, dat is dan gemeente inderdaad, ik zou echt met de gemeente beginnen, waarbij je wel meerdere gemeentes naast elkaar moet kunnen leggen. Maar ik denk ook de meeste, als ik nadenk over de variabelen waar we het over hebben, denk ik ook niet dat het realistisch is om meer detail te verwachten dan op gemeenteniveau. Want je kan wel de zienswijzen op beslissingen van gemeentes hangen, maar op lager niveau niet. Ook die actiegroepen, sommigen daarvan zijn wel aan een wijk verbonden, maar dat is vrij uitzonderlijk. Ik denk dat gemeentes een hele logische is, dat zou uiteindelijk wel geaggregeerd kunnen worden, maar ik denk dat je daar dan heel veel nuance mee kwijtraakt. Dat zou jammer zijn.

C: Nou, dat waren in ieder geval onze vragen, bedankt voor het nemen van de tijd.

S: Graag gedaan, ik vond het zelf ook interessant om te zien wat de mogelijkheden zijn, en ik ben benieuwd.

Bijlage VI – Interview dhr. Pesch

Geïnterviewde: Udo Pesch (U)

Interviewers: Toon Correljé (C) & Tom Dijkema (D)

Datum: 21 juni 2019 om 13:00

Duur: 46 minuten

Locatie: TBM Gebouw, Delft

D: Allereerst willen we u graag bedanken voor het nemen van de tijd voor het afgeven van een interview. Zou u uzelf misschien even kunnen voorstellen m.b.t. uw functie binnen de organisatie en wat uw ervaringen zijn?

U: Nou, ik ben Udo Pesch, ik ben hier Assistant Professor, ook wel universitair docent. En ik doe onderzoek naar verschillende dingen, maar onder meer ook binnen het project van Eefje, Aad en Shannon. Naar controverserige rondom energieprojecten, onder meer windmolenparken. Eigenlijk meer de energietransitie dus. Ik ben vooral geïnteresseerd, ik zit hier bij de sectie Ethiek en Filosofie van Techniek, ik ben vooral geïnteresseerd in de morele kant van het verhaal, de democratische kant van het verhaal, wat rechtvaardigheid is en hoe kan je participatie opzetten zodat het meer democratisch is, en wat is eigenlijk democratisch? Dus bijvoorbeeld Shannon kijkt veel meer naar het empirische, ik kijk meer naar het conceptuele en het normatieve. We hebben een rijtje onderzoeken op energieprojecten, we begonnen met schaliegas, we hebben een artikel over geschreven over *carbon capture en storage*. De laatste jaren hebben we met het RESPONSE-team gekeken naar windparken en andere technologieën. En aardgas, of gas eigenlijk, hebben we een project op. Dus eigenlijk het hele veld van energietechnologieën proberen wij te coveren, en windparken, daar is veel om te doen. Dus een natuurlijke ingang was controverserig-onderzoek. Daarbij zijn windparken een hele dankbare bodem voor.

D: Vast veel materiaal beschikbaar bij de windmolens.

U: Ja, daar is genoeg informatie over te vinden inderdaad, je hoeft maar een bepaalde kant in te slaan of de windmolenparkenprotesten barsten los. Dat hadden we ook niet verwacht van tevoren.

D: Oké, nou duidelijk, dan zouden we ons graag eerst willen focussen op de functionele aspecten.

C: Misschien is het ook nog wel belangrijk om even toe te lichten waarom we specifiek u wilden interviewen. Want we worden ook begeleid door Eefje en Shannon, dus het is uiteraard logisch dat we hen gingen interviewen. Maar we wilden ook nog een derde persoon interviewen, die niet direct bij het onderzoek betrokken was, om te zien wat die daar dan van zou vinden, of dat die andere inzichten zou hebben dan Shannon en Eefje. Dus daarom leek ons interessant om ook...

U: Ja dat begrijp ik, ook erg logisch. Ik heb wellicht een net iets andere insteek.

C: Dat maakt het extra interessant natuurlijk.

D: We zouden allereerst graag willen weten wat uw ervaringen zijn met GIS.

U: Mijn ervaringen met GIS zijn nihil.

D: Heeft u wel een idee wat het inhoudt, of wat ermee inzichtelijk gemaakt kan worden?

U: Ja, als ik het goed begrijp, het gaat om ruimtelijke factoren die je via satellietinformatie in kaart kan brengen. Dat kan natuurlijk heel nuttig zijn, dat kan op heel veel verschillende manieren worden gebruikt. Maar zelf heb ik het nog niet zo gebruikt. Maar het heeft ook wel meer te maken met conceptueel

onderzoek, dan met empirisch onderzoek. Maar ja, het zijn natuurlijk de dingen die wij onderzoeken, en dat wordt ook steeds belangrijker in het energieveld, want daar gaat het ook steeds meer over de invulling van de ruimte. Een van de aspecten van de energietransitie is dat nieuwe energiesystemen veel meer impact hebben op het landschap, en dat energie lokaal wordt opgewekt in plaats van in Saoedi-Arabië, dus het gaat steeds belangrijker worden. Ik denk dat daar ook de belangrijkste pijnpunten zitten, dus als je daar een model voor hebt, dat ik verschillende factoren in kaart kan brengen en met elkaar kan vergelijken, dat lijkt mij best zinvol.

D: Dat is ook meteen de volgende vraag, ziet u toegevoegde waarde door met het gebruik van GIS acceptatie inzichtelijk te maken?

U: Ja, ik ben heel benieuwd wat je allemaal kan vinden, welke factoren allemaal een rol gaan spelen, het gaat natuurlijk heel veel om het gevoel dat mensen hebben, en kun je dat aankaarten? Misschien wel, misschien kun je met culturele kaarten bepaalde preferenties, sentimenten, waarderingen in kaart brengen.

D: Dan nog een vraag, zou u bereid zijn om u zich het gebruik van GIS eigen te maken, ziet u daar het nut van in, binnen uw eigen onderzoeken?

U: Dat zou kunnen, op dit moment hebben we binnen RESPONSE dat het lastig is, maar we zijn een aantal projecten aan het opzetten, Eefje en Aad zijn ook verschillende projecten aan het opzetten, waar die aspecten sterker naar voren zullen komen. Eefje is wat meer bezig met dat ze het windproject in Nederland wat meer in kaart wil brengen. Wij zijn wat meer bezig met de warmtetransitie en welke verschillende gemeenten die warmtetransitie ingaan. Daar komen de context-afhankelijke variabelen heel sterk naar voren, of je nou een warmtetransitie in een dicht gebied zoals Den Haag, met zijn eigen specifieke demografische factoren, of in Overijssel neerzet, waar haal je je warmte vandaan. Ben je afhankelijk van geothermie of van restwarmte van industrie, wat voor soort woningen heb je? Het wordt dus steeds belangrijker omdat die energiesystemen specifieker of context-afhankelijker worden. Dus ik denk dat in de toekomst daar wel bruikbare resultaten mee te behalen zijn.

D: Oké, en hoe verwacht u dat te doen om u zich GIS eigen te maken? Via een cursus of...

U: Nou, ik neem nooit de tijd voor cursussen, dus dat zit er niet in. Maar waarschijnlijk wordt het een geval van: kijk hier eens naar, en dan na heel veel pielen kom je erachter wat wel en niet werkt. Of je zet er een afstudeerder op, om te kijken of het werkt. Meestal sluipt dat er zo'n beetje in.

D: Meer aan de hand van trial en error?

U: Ja, zoals je software wel vaker leert te gebruiken, met wat moeilijkheden aan het begin, maar op een gegeven moment weet je niet beter.

D: Zijn er ook andere afdelingen binnen uw organisatie die u zouden kunnen ondersteunen met GIS? Dat als u er niet uitkomt, dat u daar aan zou kunnen kloppen?

U: Ja, weet ik eigenlijk niet, wie dat hier zou moeten doen. Ik weet wel dat ze bij Bouwkunde wat meer ruimtelijke dingen hebben. Ik vind het altijd moeilijk om hoogte te krijgen van wat daar allemaal gebeurt, er zijn veel obscure namen. Ik zit ook te denken aan Lucht- en Ruimtevaart, waar wat meer satellietontwikkelingen is, dat is dan geen GIS maar die zijn wel bezig met ruimtelijke data. En Aardwetenschappen, maar dat is een vrij kleine faculteit. Maar ik ben het nog niet tegen gekomen, zeg maar.

D: Zou er budget zijn voor de aanschaf van een commercieel GIS-pakket?

U: Ja, als je bijvoorbeeld een project hebt dat heel nuttig zou zijn, ik weet niet wat voor kosten je dan aan moet denken, maar dan is het wel aantrekkelijk om wat pakketten in te slaan. Net als dataverwerkingssoftware, soms heeft de universiteit licenties op bepaalde software, ik weet niet of dat hier het geval is. Ja, het hangt een beetje van het soort software af, hoeveel vraag ernaar is binnen de universiteit, en wat natuurlijk de kosten zijn. Maar als je een methode hebt die heel erg afhankelijk is van dit soort informatie, dan is het logisch om het dan aan te schaffen. Maar dan zou je dat bijvoorbeeld in een projectvoorstel moeten doen. Ik kan me ook voorstellen, op basis van jullie uitkomsten, dat men zou kunnen zeggen dat het wellicht bruikbaar is, en dat er iets mee gedaan kan worden. Dan kan je daarmee een projectvoorstel ontwikkelen, en dan zou je daar vervolgens een promovendus voor aannemen die daarmee kan gaan werken. Zelf zou ik daar dan niet de tijd en de resources hebben om dat nu erbij te nemen, maar als je zegt van, nou we zetten een promovendus daarop, dan zou hij wel de juiste middelen moeten hebben om daarmee aan de gang te gaan. Maar ja, dat zou heel interessant zijn.

D: Het is dus vrij afhankelijk van de resultaten die ermee kunnen worden geboekt?

U: Ja, goed, kijk projectvoorstellen worden altijd getriggerd door vragen die je zelf hebt. Als die ruimtelijke aspecten, als je denkt van dat gaat in de toekomst heel mooi onderzoek opleveren, dan ga je je daar natuurlijk voor inzetten. Maar dat is altijd een beetje afhankelijk van een aantal factoren die spelen. Als wetenschappers die interesse hebben, en je ziet daar iets gebeuren dat nog niet ontwikkeld is, er wordt natuurlijk al veel gedaan met GIS in bepaalde hoeken. Maar dat spitst zich vaak meer op monitoring en harde data. Maar als je ook iets met die zachte data kan doen dan zou dat erg interessant zijn. Maar dat is ook iets wat zich gaat ontwikkelen weet je wel, daarom hebben we jullie natuurlijk ook gevraagd, dat we denken van misschien is het interessant. En als dat het geval is, dan kan je beslissen of je ermee doorgaat. Je kan ook zeggen dat het net ons ding niet is, dat is ook een mogelijkheid. Heel erg afhankelijk van de resultaten en bruikbaarheid voor het eigen onderzoek.

D: Zou *open source* ook een optie zijn?

U: Daar zou ik eigenlijk niks over durven zeggen, ik weet niet of er vergelijkbare mogelijkheden zijn met die datapakketten. Als je kijkt naar data-analyse, ik doe daar zelf niks mee, maar ik heb wel collega's die daar inzitten. Voor hen kan *open source*-software heel aantrekkelijk zijn, ook omdat ze dan de kans hebben om er zelf dingen aan toe te voegen en eruit te halen. Daarbij zijn pakketten die worden aangeleverd soms echt niet goed, ze kosten wel ontzettend veel geld. Dus als je echt specifiek onderzoek wil doen, en je hebt echt een gemodificeerd pakket nodig, dan is *open source* soms wel aantrekkelijk voor hen. Maar dat is voor mij persoonlijk eigenlijk erg ver weg, want ik gebruik Word en Excel en dat is het. En als je met zulke software bezig bent, dat wil je ook echt erin, dan wil je uithalen wat erin zit.

C: Oké, de volgende vraag ging eigenlijk over of u wist welke GIS-licenties er binnen uw organisatie al beschikbaar zijn, maar daar heeft u eigenlijk al op geantwoord dat u daar niet op de hoogte van bent.

U: Nee, inderdaad, dat zou ik niet weten, het zou kunnen. Maar ik weet ook niet of dat binnen de universiteit is, of op een bepaalde faculteit, dat verschilt ook nog wel eens.

C: Bent u van plan om zelf de databases up-to-date houden met nieuwe data om het model daarmee ook up-to-date te houden?

U: Ik denk niet dat ik het zelf zou doen om eerlijk te zijn. Ik ben vrij slecht in het bijhouden sowieso, en ja goed, als je bijvoorbeeld een promovendus daar op hebt zitten dan moet het ook wel kloppen. Dan zou ik meer denk ik in overleg van, wat haal je er nou uit, en wat kan ik er over zeggen vanuit politiek

theoretisch onderdeel bijvoorbeeld, en diegene zegt, nou, dit kan je er mee doen en dat kan je eruit halen. Maar goed, in wetenschap is het heel veel matchen van expertise.

D: En zou de datasets die hiervoor gebruikt zullen worden ruw of bewerkt zijn?

U: Daar heb ik geen zicht om eerlijk te zijn.

C: We hebben nu wat meer vragen over de inhoudelijke criteria waar een GIS-model aan moet voldoen. De eerste is, welke onafhankelijke variabelen hebben volgens u invloed op de lokale acceptatie van omwonenden rondom windmolenparken?

U: Ja, we hebben heel veel variabelen, een probleem is dat, je hebt dingen die makkelijk meetbaar zijn, zoals hoogte en nabijheid, geluid, een beetje het gevaarlijke van zo'n systeem is dat hij je dwingt om daarnaar te kijken, maar er zijn veel meer van die zachte variabelen die een hele belangrijke rol spelen. Dus, wat is de verhouding tussen mensen en een energiesysteem. En de verhouding tussen mensen en autoriteiten, zijn daar dingen in het verleden misgegaan? Waarschijnlijk veel ook over rechtvaardigheid. Ik denk dat er wel factoren zijn die iets zeggen over die rechtvaardigheid, maar het lijkt mij heel moeilijk om die in kaart te brengen. Dan zou je toch heel veel moeten testen en heel veel moeten correleren, van wat zijn nou de verbanden, al dan niet causaal, tussen de geschiedenis van een gebied en hun evaluatie van een windpark, of zoiets. Wat zijn dan de geschiedenissen, en de gezagsverhoudingen. Zijn er eerdere projecten, weet je dat kan in Groningen de gasboringen zijn, maar het kan ook een industrieterrein zijn. Het zijn allemaal hele tricky dingen, ik denk dat je dat daar wel getalletjes aan kan hangen, maar dat is lastig om dat allemaal in kaart te brengen. **Je zal echt heel veel data nodig hebben om daar wat verbanden tussenuit te halen.** Maar het zou kunnen dat als je kijkt naar stemgedrag dat het iets zegt over, ofwel hun omgang met autoriteiten, bijvoorbeeld in Groningen waar van oudsher sterke communistische onderstroom is, of zelfs bovenstroom is, dat die van oudsher wat meer protesteren. Of dat in Limburg waar wat meer mensen PVV stemmen dat wat meer klimaattwijfelaars zijn. Misschien zegt dat iets.

D: Dan is het natuurlijk ook belangrijk om te kijken waar die klimaattwijfelaars nou vandaan komen.

U: Waar wij heel erg van uitgaan, is dat interacties heel bepalend zijn voor ook acceptatie en alles wat eromheen hangt. En interacties kun je natuurlijk moeilijk meten, want elke interactie is een andere. Maar je kunt wel zeggen wat bijvoorbeeld de houdingen zijn, bijvoorbeeld de basishoudingen om een interactie in te gaan. Of er dan sprake is van een bepaalde politieke dominantie, of een bepaald wantrouwen wat al heerst iets zegt over hoe die interacties verlopen. **Ja, ik kan allemaal hypotheses roepen, wat *gut feelings* van ik denk dat dit een belangrijke rol speelt. Maar het zal ook interessant zijn om dat te onderbouwen, en of je daar patronen ziet van in verschillende soorten kaarten.**

C: Dat sluit ook weer aan bij de volgende vraag, hoe verwacht u dat deze dynamiek kan worden gevisualiseerd in zo'n GIS-programma?

U: Ja, weet je, je kan natuurlijk achteraf kijken naar waar spanningen zijn geweest en bij welke projecten alles vlotjes is verlopen. En kijken of je dat dan in Nederland kan plotten, of je daar patronen in kan zien. En als je daar patronen in ziet, waar het dan mee te maken heeft. Maar het leukste zou natuurlijk zijn als je iets kan verwachten. Dat een bepaalde factor een rol speelt en gegeven de dichtheid van bepaalde factoren dat je met gebruik van kleuren aan kan geven wat een lastig gebied is, of dit is een ander soort gebied. Of dat je iets aangeeft met; hou hier vooral rekening mee. Hoe je dat kan mappen, ja misschien met meerdere lagen, een uitgebreide legenda een wat kleurencodes. Je hebt echt met heel veel factoren tegelijk te maken, en dat is natuurlijk altijd de uitdaging van zo'n systeem. Maar ja dat is wel het mooie van zo'n systeem, dat je ook patronen kunt herkennen.

D: Als we gebruik zouden maken van een GIS-analyse wat zou je er verwachten om uit te halen, wat is het ideale resultaat?

U: Ik zou wel geïnteresseerd zijn in patronen, kun je ruimtelijke patronen in acceptatie zien? En in bepaalde, hoe burgers en gemeenschappen met bepaalde projecten omgaan, zijn er factoren die verschillen op basis van waar iemand woont. Is er sprake van een Randstad en een buitengebied en dat in het buitengebied heel veel weerstand is, of is dat specifiek wel in Groningen maar niet in Drenthe, Zeeland en Brabant? Ja, dat soort dingen zijn wel heel interessant om te zien.

C: Dus echt het zien van patronengedrag?

U: Ja, en het is ook interessant voor de windmolenplanning, want heel veel hangt af van de windcorridors waar wind is, en je kan daar natuurlijk ook mee spelen. Dus een projectontwikkelaar heeft natuurlijk een heel erg technische kijk. In Groningen waait het gewoon hard, en het is aan zee, dus daar gaan we het neerzetten, terwijl die mensen die daar wonen gewoon een heel andere kijk hebben op dat gebied. En dan waait het wel hard, maar dan interesseert het hun niet, want het is gewoon hun omgeving. En zulke dingen kan je ook bekijken, de match tussen technische aspecten en meer de gevoelsaspecten van de gemeenschap. Dat zou ook interessant zijn. Je kunt alle kanten op, het hangt er vanaf wat voor bestuur er zit. Noord-Holland heeft besloten geen windmolens meer te doen, dat heeft ook allemaal issues dat dat met zich meebrengt. Kan je daar patronen in zien, wat voor bestuurscultuur hangt in een provincie of in een stad? Er zijn heel veel factoren en actoren.

D: Het is dan zaak om de juiste eruit te halen?

U: Je moet gewoon beginnen bij wat voor data heb je, en hoe kan je dat verzamelen, en ga dan kijken of je significante verbanden of patronen ziet, en daarna kan je het verder ontwikkelen. Maar er zijn ontzettend veel observaties, anekdotische bewijsvoering, en ook bij wetenschappers, kijk naar bepaalde cases, daar trekken ze ontzettend veel conclusies uit over windmolens. In Nederland is er eigenlijk geen goed overzicht over al die verschillende dingen in Nederland, en ik denk dat daar een enorme behoefte is, om die anekdotes te weerleggen, of dat ze nog staan.

D: Dan heb ik nog een vraag, de afhankelijke variabelen, dus de mate van acceptatie, wat is in uw optiek, welke factoren zouden een goede indicatie kunnen geven van een hoge mate of lage mate van acceptatie?

U: Je zou ook kunnen kijken naar de lengte van projectplannen, bij projectontwikkelaars kijken hoe lang is er gepland, en hoe lang zijn ze bezig.

C: Dus de intensiviteit?

U: Dat lijkt mij een makkelijke maat. Niet helemaal waterdicht, want soms zet een projectontwikkelaar iets expres op de lange termijn, maar het zou wel iets kunnen zeggen over de mate van weerstand. Even kijken hoor, je zou ook kunnen kijken naar de kosten en lengte van inspraakmomenten. Ik weet niet of bedrijven dat gaan geven, maar dat zijn allemaal indicaties van de moeilijkheid, wat je meet is de moeilijkheid of de makkelijkheid waarmee iets gebeurt. Wat maakt iets moeilijk of niet? Dat hoeft niet maatschappelijk te liggen, dat kan ook wetgeving zijn. Dan zou je ook gewoon langs projectontwikkelaars gaan, wat zijn ze tegengekomen? Data verzamelen van waarom het zo stroef liep, of zo makkelijk ging. Ja, ik weet niet of er surveys zijn over maatschappelijke acceptatie, is het natuurlijk mooi meegenomen, dan hoeft je niks te meten, maar die bestaan volgens mij op algemeen niveau en niet zozeer op lokaal. Maar het is een lastige hoor, want dit soort dingen worden gewoon gedreven door verschillende factoren, dat kunnen conflicten tussen organisaties of verschillende bestuurslagen zijn, het kan ook nieuwe wetgeving zijn, of een veranderende strategie binnen een

bedrijf. Dus ik denk wel dat het indicatoren zijn, maar het zegt niet alles. Dan moet je het echt op een grote hoop gooien en kijken of er significante verbanden uit komen.

D: De volgende vraag is: welke van de variabelen zijn volgens u mee te nemen in een model?

U: Ze klinken allemaal wel logisch, alleen de eerste, daarvan weet ik niet precies welke het was, daarvan is het vooral als je het al weet, als het klaar is. Ik weet niet precies hoeveel het uitmaakt in je model. Want het geeft alleen maar aan of het geaccepteerd is, als het er al staat. Je kan best zeggen dat 99% van de omwonenden ertegen is, maar het staat er al. De anderen zijn meer over het proces, en dat is waar de mensen de mogelijkheden hebben om wat zeggen. Ik denk dat je dan wat crossrelaties zou moeten vinden. Bijvoorbeeld het indienen van bezwaren op verschillende niveaus, ik denk dat dat wel een goede indicatie is, als je er wat bij elkaar neemt. Het aantal rechtszaken. Want ik denk dat er heel veel redenen zijn waarom windparken worden afgeblazen. Dat gaat natuurlijk ook om heel veel geld.

D: Nog een vraag, die gaat over de onafhankelijke variabelen. Die luidt: Of u andere onafhankelijke variabelen bent tegengekomen bij projecten of onderzoeken die u heeft gedaan met projecten rondom windmolenprojecten. Zijn daar andere onafhankelijke variabelen uitgekomen?

U: Volgens mij gaat het vooral om vertrouwen. Wat is vertrouwen is dan de vraag, en hoe meet je dat, maar daar komt het wel op neer.

D: Vertrouwen in de overheid of in de projectontwikkelaar?

U: Ja, in autoriteiten. De protesterende mensen vragen zich af waarom zij dit ondergaan en waarom niet iemand anders. En als je met projectontwikkelaars praat is dat wat zij zeggen en moeten verantwoorden. Als je met een goed verhaal komt, en mensen geloven dat, dan zijn ze geneigd om het te accepteren, ze vinden het niet leuk, maar het is voor de *common good*, en uiteindelijk kunnen we er allemaal van profiteren. De energie wordt duurzaam, en schoner en misschien goedkoper, en je krijgt misschien compensatie. Dus als je de vertrouwensrelatie hebt, en de mensen vertrouwen erin dat autoriteiten het beste met ze voorhebben, dan kan er heel veel geslikt worden. Als dat vertrouwen er niet is of verdwijnt, dan is dat eigenlijk onmogelijk en krijg je van die escalerende situaties zoals in Groningen. En misschien was er in het begin al minder vertrouwen vanwege bepaalde demografische en culturele relaties, tussen met name de boeren daar, de rijkere en armere boeren die er wonen.

D: Het hangt misschien ook nauw samen met de perceptie van de omwonenden.

U: Mensen gaan vaak in termen van belangen en zo praten, maar belangen zijn altijd gevormd door wat jij denkt dat een ander wil van jou. Alle protesten die wij gezien hebben, gaan om dat er geen vertrouwen is. De mensen in Groningen voelen zich het afvoerputje van Nederland, dat stapelt zich op met aardbevingen, windmolens, veenkoloniën. Kijk maar naar Boxtel, daar is schaliegas geweest en daar ging het om, dat slaat nergens op, daar wilden een aantal ondernemers een industrieterrein beginnen, maar dat mocht niet. En daarna kwam er opeens een Engels bedrijf, en die mochten wel een schaliegasboortoren neerzetten. Toen dachten de mensen echt van "wat gebeurt hier?" Ja, dat is eigenlijk het begin van het zaadje van wantrouwen, wat later geëscaleerd is. Het kunnen hele kleine voorvallen zijn.

C: Bijvoorbeeld ook andere dingen die daar voorgevallen zijn, zoals het bouwen van een snelweg?

U: Ja, ja, een stapeling van besluiten. Het creëren van een gevoel van rechtmatigheid heeft heel veel te maken met het verhaal dat mensen over zichzelf en over de tegenpartij vertellen, en als dat verhaal zich vormt naar wij zijn altijd de dupe, wij zijn het slachtoffer, ja, dan kom je daar niet meer onderuit.

En dat verhaal in Zeeland, want daar zijn mensen trots en meegaand, want kijk onze duurzame ontwikkeling, als Zeeuw werken we mee, we zijn een mooie provincie, dan is het verhaal net anders ontstaan. Ja, zo'n verhaal ontstaat spontaan eigenlijk, maar als het er eenmaal is, dan krijg je het niet meer uit de hoofden van mensen, dus het maakt heel veel uit.

C: En dan nog een vraag over de schaal. Verwacht u dat er verschillende resultaten zullen komen, als je verschillende schaalniveaus gebruikt? Provincie versus gemeente bijvoorbeeld?

U: Ik denk het wel, het verschilt ook per provincie zelfs. Ik denk dat als je bijvoorbeeld naar Noord-Holland kijkt, dan is het een heel gespleten provincie, het gebied van de Randstad en het gebied boven het Noordzeekanaal, dat is gewoon een landelijk gebied, dat maakt gewoon heel veel uit. Dat geldt eigenlijk wel voor alle provincies eigenlijk. Je hebt natuurlijk stedelijk gebied en ruraal gebied. Daar ontstaan in zekere mate spanningen tussen juist omdat windmolens gebouwd worden in het platteland, en de energie gebruikt wordt in de stad, dus dat heeft zeker invloed.

C: Dat beantwoordt dan ook de volgende vraag, welk schaalniveau het beste is?

U: Je zou het beste op stedelijk of gemeentelijk niveau kunnen kijken, dan pak je ook de laagste bestuurslaag erbij. Maar dan heb je wel veel meer data, dus je zou ook kunnen opschalen naar regio. Ik denk dat provincie te grof gaat worden. Het geeft wel wat inzicht, maar ik denk dat het vrij essentieel is dat je de verhoudingen van platteland in een provincie in de gaten houdt.

C: Met stedelijk bedoel je dus echt het verschil tussen platteland en stad, en niet per se alle steden op zichzelf?

U: Ja, ik zit gewoon even te denken, ik denk dat er ook heel veel culturele verschillen zitten, als je naar Groningen kijkt naar het platteland en de stad, dan vinden mensen zich een heel andere menssoort. En dat zie je ook in Friesland en Limburg, in de Randstad iets minder, daar is de culturele spanning iets minder, maar meer gewoon geografische spanning, je het groene hart hier en de steden er omheen. Dat geldt ook voor Noord-Holland.

C: Ja, Amsterdammers voelen zich wel echt Amsterdammers.

U: Ja, okay, maar jij en ik komen natuurlijk uit Noord-Holland en daar hebben mensen niet het idee dat mensen van boven het Noordzeekanaal een ander type mensen zijn. In Groningen is dat gevoel veel sterker. Maar het is wel een ander gebied. Voor mensen in Amsterdam is alles en iedereen die niet in Amsterdam woont een boer.

C: Niet binnen de ring.

U: Dat is hun probleem hoor. Het lijkt mij wel goed dat als je kijkt naar bepaalde politieafdelingen ofzo, een stuk of 16? Die zijn ook geclusterd rondom bepaalde gebieden. Zoiets kan je ook voorstellen. Dan kan je zeggen, nou oké, dit is een genoeg homogeen gebied, Amsterdam, Haarlem, Leiden tot Rotterdam en Dordrecht. Groene hart zelfs.

D: Daar moeten we nog over nadenken, ja.

U: Dat hangt natuurlijk van de data af.

C: Nou dit waren in ieder geval onze vragen, bedankt voor de tijd.

Bijlage VII – Geïntervieweerde functionele criteria uit de interviews

Functionele Criteria		
Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
De toekomstige gebruiker heeft geen ervaring met het gebruik van GIS.	De toekomstige gebruiker heeft geen ervaring met GIS.	De toekomstige gebruiker heeft geen ervaring met GIS.
Er is geen budget voor de aanschaf van een commercieel pakket.	De toekomstige gebruiker is wel bereid om GIS te leren, er bestaat hiervoor echter beperkte tijd. Als de software mogelijkheden voor korte cursussen aanbiedt zou dat een voordeel zijn.	Als het gebruik van GIS bruikbaar blijkt voor onderzoek, dan is er wel de intentie om het te leren.
De GIS-software moet ruwe en bewerkte data op kunnen nemen.	De te gebruiken software is afhankelijk van beschikbaarheid binnen de TU Delft, anders is <i>open source</i> een optie. <i>Open source</i> heeft bepaalde voorkeuren, maar functionaliteit gaat voorop. *	Er bestaat niet zo zeer een intentie om een cursus te volgen, dit zal meer in de richting zijn van <i>trial & error</i> .
Open source GIS-software is een mogelijkheid voor het benaderen van het vraagstuk.	Er is expertise aanwezig binnen de TU Delft, als hierbij software wordt gekozen die ook beschikbaar is binnen de TU Delft.	In specifieke gevallen zal het gebruik van <i>open source</i> aantrekkelijk kunnen zijn.
Een GIS-model dat gebruik maakt van GIS-software binnen de TU Delft is een mogelijkheid.	De GIS-software zou de mogelijkheid moeten hebben om ruwe en bewerkte datasets op te kunnen nemen.	
	Vanwege het feit dat de keuze tussen open source software en commerciële software afhankelijk is van de functionaliteit, kan de functionaliteit als een apart criterium worden gezien.	
	De voorkeur gaat uit naar basisdata die in de software aanwezig is.	
	* Na afloop van het interview met Mevr. Spruit is er op de campus van de TU Delft nagevraagd welke GIS-licenties de TU Delft heeft en welke open source software pakketten er worden gebruikt. Dit zijn respectievelijk: ArcGIS Online, ArcMap, ArcGIS Pro, QGIS en GRASS GIS.	

Bijlage VIII – Geïntervieweerde inhoudelijke criteria uit de interviews

Inhoudelijke Criteria		
Mevr. Cuppen	Mevr. Spruit	Dhr. Pesch
Het model moet patronen en relaties tussen afhankelijke en onafhankelijke variabelen visueel inzichtelijk kunnen maken. En op basis daarvan eventueel hypotheses genereren.	Een weergave die de belangrijkheid en intensiviteit weergeeft. Hierbij kan eventueel gebruik worden gemaakt van groottes binnen een map om dit aan te duiden.	De mogelijkheid om veel data toe te voegen voor het detecteren van verbanden en patronen.
De context rondom projectgebieden moet inzichtelijk gemaakt kunnen worden.	Het genereren, visualiseren en analyseren van hypotheses is een doel van het GIS-model.	Het detecteren van plaatsgebonden factoren.
Het gemeentelijke schaalniveau moet gebruikt kunnen worden.	Het model zou moeten kunnen bevestigen of er een correlatie bestaat tussen verschillende variabelen.	De mogelijkheid om zachte data inzichtelijk te maken.
De voorkeur gaat uit naar veel windmolenparken met minder variabelen en liever niet andersom.	Op schaalniveau van gemeente, met de mogelijkheid meerdere gemeentes naast elkaar te kunnen leggen.	Stedelijk of gemeentelijk schaalniveau zal moeten worden gehanteerd.
Het GIS-model moet de data uit de toegestuurde tabel van onafhankelijke en afhankelijke variabelen op kunnen nemen		Het inzichtelijk maken van verhouding tussen het platteland en de stad.
Er moeten visuele analyses met het GIS-model kunnen worden gedaan		Het detecteren van ruimtelijke patronen in acceptatie.
		Het inzichtelijk maken van hypotheses aan de hand van verschillende soorten kaarten.

Bijlage IX –Literatuurstudie GIS-software

In het GIS-werkveld zijn veel verschillende mogelijkheden beschikbaar met betrekking tot GIS-software, waarbij elk softwareprogramma zijn eigen voor- en nadelen heeft. Er kan binnen GIS-software een onderscheid worden gemaakt tussen *open source*-software en commerciële software. Commerciële software bestaat uit complete pakketten die worden geleverd door een gespecialiseerd bedrijf, waarvoor moet worden betaald. Deze commerciële software wordt vervolgens onderhouden door het desbetreffende bedrijf en dat zorgt ervoor dat de software up-to-date blijft. Een bekende ontwikkelaar als het gaat om commerciële GIS-software is Esri. *Open source*-software daarentegen zijn gratis pakketten die online kunnen worden gedownload. Deze software wordt onderhouden en aangepast door een gemeenschap van vaak meerdere ontwikkelaars.

Commerciële software

Wellicht één van de meest bekende commerciële GIS-software is die van ArcGIS. ArcGIS is een product van het bedrijf Esri. Onder ArcGIS vallen verschillende producten, waaronder ArcGIS online. Hierbij is ArcGIS Online een *cloud based*-applicatie, wat inhoudt dat het via een internetbrowser kan worden bediend.

ArcGIS Online

De applicatie kan worden gebruikt om kaarten te maken, data te analyseren en projecten te delen, wat iemand in staat stelt om met verschillende partijen aan een project te werken. De gebruiker kan zelf data toevoegen aan de applicatie, wat vervolgens wordt bewaard in een beveiligde privé-infrastructuur. De data kunnen zowel 2D als 3D worden gevisualiseerd. In de applicatie zijn verschillende nauwkeurige kaarten verwerkt, die kunnen worden gebruikt als basis voor het creëren van een GIS-model. Hierbij kan er tussen verschillende stijlen worden gewisseld, wat het mogelijk maakt om op verschillende schaalniveaus te werken (Esri, z.d.-b). Daarnaast is er binnen ArcGIS online toegang tot ArcGIS Living Atlas of the World, wat een collectie is van verschillende mappen, datalagen, afbeeldingen en analyses van de ArcGIS gemeenschap. Het importeren van data gaat d.m.v. het verslepen van bijvoorbeeld een spreadsheet of een bestand naar de applicatie, deze kunnen daarna ook eenvoudig aangepast worden. Hierbij bestaat er een mogelijkheid om zowel ruwe als bewerkte data in de software op te nemen. Een optie binnen ArcGIS online is daarnaast om gebruik te maken van *smart mapping*, waarbij kaarten kunnen worden gemaakt die het verhaal achter de gegevens vertellen (Esri, z.d.-c). ArcGIS online is echter wel wat meer gefocust op een snelle creatie van kaarten en het delen van resultaten (Esri, z.d.-d). Qua analyse heeft ArcGIS online wel een breed scala aan mogelijkheden.

Deze mogelijkheden zijn o.a.:

- **Samenvatten van data**
 - o Aggregeren van punten.
 - o Samenvoegen van kenmerken.
 - o Samenvatten van data van een bepaald gebied of nabije data.
- **Het vinden van locaties**
 - o Zoeken naar bestaande locaties.
 - o Het afleiden van nieuwe locaties.
 - o Het zoeken naar vergelijkbare locaties.
 - o Het bepalen van middelpunten.
- **Data verrijking**
 - o Het verrijken van een datalaag.
- **Analyseren van patronen**
 - o Het berekenen van de dichtheid.

- Het zoeken naar hotspots.
- Interpolatie van punten.
- **Gebruik maken van nabijheid**
 - Het creëren van buffers.
 - Het vinden van de dichtstbijzijnde onderwerpen.
 - Het aansluiten van bestemming tot oorsprong.
- **Datamanagement**
 - Afleiden van data.
 - Samenvoegen van datalagen.
 - Het overlappen van datalagen (Esri, z.d.-e).

ArcGIS Online is een erg complete applicatie met meerdere mogelijkheden. Het importeren van de data is vrij rechte doorzee en de instrumenten die kunnen worden gebruikt zijn divers en bieden veel kansen. Esri biedt ook de Esri Academy aan, een digitale leeromgeving die de educatie rondom de GIS-software poogt te ondersteunen. Wanneer men een licentie heeft voor een Esri-programma kan hier gebruik van worden gemaakt. Op deze manier kan door middel van e-learning, interactieve cursussen van verschillende lengtes en moeilijkheidsgraden, het programma worden geleerd (Arseneau, 2018). Daarnaast heeft de software basisdata tot zijn beschikking die kunnen worden aangesproken uit de ArcGIS Living Atlas of the World, waar een groot aanbod aan standaard basiskaarten, datasets en andere datalagen kan worden gedownload die door de ArcGIS gemeenschap zijn gecreëerd.

ArcMap

Een ander programma dat tevens onder ArcGIS valt, is een desktopapplicatie genaamd ArcMap. Het is een commercieel programma ontworpen door Esri, dus voor het gebruik is wel een licentie nodig waarvoor moet worden betaald. Deze applicatie wordt met name gebruikt voor het weergeven en het onderzoeken van verschillende GIS-datasets voor het te analyseren gebied. Daarnaast wordt het gebruikt voor het creëren en het wijzigen van de datasets. Hierbij is er dus een mogelijkheid voor de software om ruwe en bewerkte data op te nemen. ArcMap geeft geografische informatie weer als een collectie van lagen en andere elementen in een kaart. Het programma is de primaire applicatie binnen ArcGIS en wordt gebruikt voor een breed scala aan veelvoorkomende GIS-taken en meer gespecialiseerde gebruiker specifieke taken. Een lijst van veelvoorkomende taken zijn:

- **Werken met kaarten:** Men kan verschillende ArcMap documenten openen om informatie te onderzoeken, te navigeren door map-documenten, het aan- en uitzetten van lagen en het uitvoeren van 'query's' om de achterliggende data aan te spreken die de basis van de kaarten vormen.
- **Samenstellen en aanpassen van datasets:** ArcMap biedt de mogelijkheid voor de gebruiker om geodatabases en datasets te automatiseren. In ArcMap kunnen datalagen in de kaart worden aangepast, wat vervolgens wordt overgenomen en opgeslagen in de dataset van de data laag.
- **Geoprocessing instrumenten voor het uitvoeren van analyses:** GIS is zowel visueel als analytisch. ArcMap stelt de gebruiker in staat om elk model of script uit te voeren en om hun resultaten weer te geven en ermee te werken. Geoprocessing kan worden gebruikt om verschillende taken te automatiseren, gebroken data te repareren en GIS-data te verwerken.
- **Delen van kaarten, lagen, modellen en geodatabases met andere gebruikers:** Met ArcMap kunnen verschillende onderdelen van het programma worden gedeeld met andere gebruikers. Met deze functie kunnen ook modellen en datasets van andere gebruikers worden gebruikt. Deze data worden gedeeld via het platform van ArcGIS online.
- **Documenteren van geografische informatie:** Een hoofddoel in de GIS-gemeenschappen is het omschrijven van geografische informatie voor het documenteren van projecten voor het

effectiever zoeken naar en delen van data. Met het gebruik van het catalogusscherf kan de GIS-inhoud worden gedocumenteerd.

- **Mogelijkheden voor het aanpassen van gebruikerservaring:** ArcMap bevat instrumenten voor het aanpassen naar behoeven, waar ook softwaretoevoegingen onder vallen voor het creëren van nieuwe functionaliteiten voor het simplificeren, stroomlijnen en het automatiseren van processen (Esri, z.d.-f).

ArcMap presenteert geografische informatie als een collectie van lagen en andere elementen in een kaart. Er zijn twee verschillende soorten standen die kunnen worden gebruikt; de datastand en de lay-outstand. De datastand wordt hierbij gebruikt om data mee samen te stellen en aan te passen, waarbij de lay-outstand wordt gebruikt om een voorbeeld te geven van hoe de kaart eruit komt te zien als deze wordt geëxporteerd. In de lay-outstand kunnen vervolgens ook nog aanpassingen worden doorgevoerd. Hierbij kunnen elementen worden toegevoegd als het data-frame, de schaal-bar en de titel van de kaart, voordat de kaart zal worden geëxporteerd. De documenten van de kaarten die worden gemaakt met ArcMap bevatten de eigenschappen van de data waarmee wordt gewerkt in het bestand zelf, zoals de eigenschappen en de definities van de gebruikte kaartlagen, de data-frames en de kaart lay-out die wordt gebruikt voor het creëren van de kaart. In de datastand van ArcMap is het data-frame de kaart. Dit actieve data-frame wordt gepresenteerd als een geografisch venster waarbij kaartenlagen zijn weergegeven, hierbij wordt GIS-informatie gepresenteerd op basis van de coördinaten. In de datastand zijn de lay-outelementen weggelaten, en ligt de focus specifiek op de data zelf. In het dataframe kunnen de geografische datasets als lagen worden weergegeven, waarbij elke laag een bepaalde dataset representeert die over de kaart is gelegd. Hiermee kunnen kenmerken worden geclassificeerd, zoals de collectie van punten, lijnen en polygonen.

Basiskaarten die vanuit ArcMap gebruikt kunnen worden, zijn: meren, terreinen, wegen, politieke grenzen en huizen. In aanvulling op de geografische informatie kunnen ook symbolen, kleuren en labels worden toegevoegd die objecten in de kaart kunnen specificeren. Er kan vervolgens ook interactie worden aangegaan met de datalagen in elke dataframe, om de attributen van de data te achterhalen, om analytische operaties uit te voeren, en om data aan te passen of nieuwe kenmerken toe te voegen. De data laag bevat niet de daadwerkelijke data, maar is een geografische weergave van de desbetreffende dataset, bijvoorbeeld een kenmerk, klasse, foto of een raster. Op deze manier wordt de laag automatisch aangepast in het model wanneer er veranderingen plaatsvinden in de database van het bestand (Esri, z.d.-g). Net als alle Esri-software heeft ArcMap toegang tot de Living Atlas of the World, wat inhoudt dat er een aanbod is van basisdata in de software.

ArcMap is een divers programma met veel verschillende mogelijkheden. ArcMap maakt daarnaast, net als ArcGIS online, ook gebruik van Esri Academy, wat kansen biedt voor een beginnende gebruiker.

ArcGIS Pro

ArcGIS Pro is, net als ArcMap en ArcGIS Online, onderdeel van Esri. Het is in feite een nieuwere generatie van ArcMap. In de toekomst is Esri dan ook van plan om ArcMap te vervangen, er is hier echter nog geen termijn voor bekend gemaakt (Dupree, 2017). ArcGIS Pro is een ruimtelijk data-analyseprogramma waarmee men data kan creëren, analyseren, visualiseren en bewerken. Hierbij is het voor de software dus mogelijk om ruwe en bewerkte data op te kunnen nemen. ArcGIS Pro werkt in de vorm van zogenoemde “projecten”, waarin men datalagen, tabellen en lay-outs kan opslaan. Data van verschillende bronnen kunnen samengevoegd worden en door middel van intuïtieve en intelligente tools gevisualiseerd en gedeeld worden op het internet. Dit kan in 2D, 3D, scenario weergave, dichtheid en in puntenwolken (Esri, z.d.-h).

ArcGIS Pro biedt ondersteuning voor in ArcMap geproduceerde datasets en analyses en biedt vrijwel dezelfde mogelijkheden, dat wil zeggen: ArcGIS Pro ondersteunt cartografie, imagery, data-analyse,

artificial intelligence, automatiseren van workflows via een modelbuilder, administratie, databeheer, en ondersteuning voor aanpassing en uitbreiding van de bestaande onderdelen. Ook is ArcGIS Pro geschikt om 2D en 3D analyses en visualisatie te creëren voor vector- en rasterdata. In aanvulling hierop is het gemakkelijk om storymaps te creëren (Esri, z.d.-i).

ArcGIS Pro biedt een hogere functionaliteit, en een begrijpbare interface voor mensen zonder ervaring. Ook biedt ArcGIS Pro ondersteuning voor 64-bit en gebruikt bij meerdere opdrachten *multi-core threading*, wat het significant sneller maakt dan ArcMap. Het editen van data gaat niet meer via een “Data Editor”-knopje wat aan- en uitgezet moet worden, maar kan elk moment worden gebruikt wanneer het nodig is (Esri, z.d.-j). Bij ArcGIS Pro kan net als met ArcMap en ArcGIS Online ook gebruik worden gemaakt van Esri Academy, wat inhoudt dat een beginnende gebruiker van GIS de mogelijkheid heeft om te leren aan de hand van cursussen. Net als alle ESRI-software heeft ArcMap toegang tot de Living Atlas of the World, wat inhoudt dat er basisdata beschikbaar is in de software.

Open source-software

GRASS GIS (Geographic Resources Analysis Support System)

GRASS GIS is software die wordt gebruikt voor databeheer, beeldverwerking, grafische voorstelling, ruimtelijk modelleren en visualiseren van veel verschillende soorten data. Het is een *open source*-softwarepakket dat online kan worden gedownload (GRASS GIS, 2019). GRASS GIS is een officieel project van de Open Source Geospatial Foundation, een non-profit organisatie met een missie om wereldwijd het gebruik van gratis geo-ruimtelijke technologie te bevorderen. De manier waarop OSGeo dit doet, is door inclusieve software te promoten en te distribueren met een open filosofie en een betrokken gemeenschap, gedreven door ontwikkeling (OSGeo, z.d.). De software is oorspronkelijk ontworpen door het Amerikaanse Constructie Engineering Research, een onderdeel van de US Army Corps of Engineers, als een instrument voor landbeheer en omgevingsplanning door het leger. Het is in de loop der tijd geëvolueerd tot een instrument voor een breed scala aan toepassingen, met heel veel verschillende mogelijkheden. GRASS wordt momenteel gebruikt in academische en commerciële omgevingen, en daarnaast ook door Amerikaanse overheidsorganisaties als NASA. GRASS bevat meer dan 350 modules om kaarten en afbeeldingen te produceren, om raster- en vectordata mee aan te passen, en voor het creëren, beheren en opslaan van ruimtelijke data. Het programma heeft zowel een intuïtieve grafische interface als een *command line syntax* voor het uitvoeren van opdrachten. Daarnaast geeft GRASS GIS de mogelijkheid om verschillende teams te laten samenwerken aan een project door het gebruik van het LOCATION/MAPSET-concept, waarbij data makkelijk kunnen worden gedeeld binnen het netwerk. Hierbij kan een team tegelijkertijd werken in dezelfde database (GRASS GIS, 2019). De instrumenten die binnen GRASS GIS kunnen worden aangesproken zijn de volgende:

- **Rasteranalyse:** Hiervoor zijn functies aanwezig waarbij rasterlijnen kunnen worden gecreëerd aan het gebied, bufferlijnen worden toegevoegd, data kan worden geconverteerd naar punteninformatie. Verder kan men missende data interpoleren, raster overschrijvingen en statistische cel-analyses uitvoeren.
- **Vectoranalyse:** Onder dit onderwerp vallen functies als het genereren van contouren uit rasteroppervlaktes, het converteren van raster naar puntendata-formats en het classificeren van vector labels.
- **Punten-data-analyse:** Hierbij zijn functies beschikbaar voor oppervlakte-interpolatie van hoogtes, het creëren van een Thiessen-polygoon, er kunnen topografische analyses worden uitgevoerd zoals de helling van een gebied of andere aspecten.
- **Afbeeldingsverwerking:** Het softwareprogramma ondersteunt het gebruik van luchtfoto's en satellietdata. Daarnaast kan het gebruikt worden voor het creëren van een kleurencompositie.
- **Visualisatietechnieken:** *Map overlay*, presenteren van data in een histogram, datapuntenkaarten, rasterkaarten of vectorkaarten.

- **Geostatistieken:** Geïntegreerd in het programma zit in een interface die aanspraak kan doen op het gratis statistiek programma 'R', hierbij kunnen analyses worden gemaakt van de data uit het model. Daarnaast is er ook een mogelijkheid voor gebruik van Matlab binnen het programma (GRASS GIS, 2019).

GRASS GIS is dus een degelijk programma, met het grote voordeel dat het gratis beschikbaar is. Er zijn wat minder mogelijkheden als het gaat om het uitvoeren van analyses, maar het beschikt wel over de essentiële elementen om standaardanalyses mee uit te voeren. Daarnaast kan de software aan de hand van de tools die beschikbaar zijn ook ruwe en bewerkte data opnemen. GRASS GIS biedt leermateriaal aan om GRASS GIS zelf, en GIS in het algemeen begrijpelijker te maken. Dit leermateriaal is vrij beknopt en bestaat uit trainingsmodules, handleidingen en gidsen voor het gebruik van GRASS GIS (GRASS GIS, 2018). Voor GRASS GIS is het niet duidelijk of er ook beschikbaarheid is van basisdata, om deze reden kan er niet vanuit worden gegaan dat dit wel aanwezig is.

QGIS

QGIS, vroeger Quantum GIS, is een *open source*, geografisch informatiesysteem. QGIS is een project van de Open Source Geospatial Foundation en draait op Windows, Mac, Linux en Android. QGIS is een door vrijwilligers ontworpen en ondersteund programma, dat gebruik maakt van uitwisseling van data, scripts en andere ontwerpen via een grote database met scripts, data en veel ondersteuning van een uitgebreide community. QGIS is een gebruiksvriendelijk programma met een duidelijke interface (QGIS, z.d.-a). In QGIS bestaan de mogelijkheden voor het onderzoeken van data en het maken van simpele kaarten. Tevens kunnen er diepere analyses in data-aanpassingen gedaan worden via verschillende tools binnen QGIS zoals analyse, onderzoek, geometrie en datamanagement voor vector- en rasterdata. Hierbij kan de software ook ruwe en bewerkte data opnemen. QGIS ondersteunt, zoals vele *open source*-programma's een groot scala aan plug-ins, waaronder een GrassGIS plugin, Python en vele door gebruikers ontworpen plugins. QGIS maakt ook gebruik van Web Map Services (WMS), waarbij het mogelijk is om basiskaarten en basisdata te importeren. Je kunt QGIS zo samenstellen dat het op specifieke, en ook op brede onderzoeken en projecten kan worden toegepast (QGIS, z.d.-b). Een voordeel hiervan is dat QGIS is ontworpen om allerlei soorten data te kunnen verwerken, waaronder Shapefile van ESRI, verschillende soorten tekstfiles, Open Street Maps-data, en nog meer soorten data waar bijvoorbeeld ArcGIS Pro en ArcMap geen ondersteuning voor hebben. (QGIS, z.d.-c) QGIS biedt een breed aanbod aan trainingsmateriaal aan via hun website, waarbij zowel de fundamentele van GIS als het gebruik van QGIS wordt behandeld (QGIS, z.d.-d). Dit trainingsmateriaal bestaat uit leeswerk, instructievideo's en handleidingen.

Bijlage X – Fit-for-use tabel

Naam	Voorverwerking	Datakwaliteit
Update Bestuurlijke grenzen 2019	Geen	Duidelijk kloppende gemeentegrenzen, goed up to date.
Vertrouwen op de kaart (in overheid)	Extractie PDF, aggregeren naar COROP en daarna van COROP naar gemeente.	Goed, data komen uit een CBS-onderzoek en zijn up-to-date.
Stemgedrag - Verkiezingsuitslagen	Wordt geleverd in CSV, dit moet omgevormd worden naar Shapefile of Excel.	De procentuele uitslag per gemeente is up-to-date met vorige verkiezingen.
Interactieve kaart NLVOW - Actiegroepen	Omvormen KML naar Shapefile, aggregatie per gemeente.	Goed genoeg om een indruk te geven van de verschillende actiegroepen.
Dataset: Natura2000	Importeren WMS, opslaan.	Geeft een duidelijke weergave van de Natura 2000-gebieden in Nederland.
Gemiddeld inkomen van personen naar regio, 2005-2014	Naar Excel vervormen, en importeren als .csv bestand.	Goed, data van 2014, een aantal gemeenten hebben geen data.
65-plussers per gemeente	Invoeren in GIS per gemeente.	Data is van 2018, goed up to date.

Bijlage XI – Gebruikte QGIS tools en ondernomen stappen

Tabel 1: Gebruikte QGIS-tools en acties

Tool/actie	Beschrijving
<i>Selectie Gemeente</i>	Deze actie houdt in dat er dertien gemeentes zijn geselecteerd en via QGIS de optie “Save features as...” in combinatie met het aanvinken van “Save only selected features” de gewenste selectie als eigen <i>layer</i> wordt opgeslagen.
<i>Count points in polygon</i>	Dit is een tool binnen QGIS die via een algoritme de hoeveelheid punten in een polygoon bij elkaar optelt, en hier een nieuw polygoon mee creëert met de waarde van de hoeveelheid punten in het oude polygoon.
<i>Join table</i>	Dit is een functie binnen QGIS die op basis van een overeenkomende kolom binnen twee verschillende tabellen, de tabellen samenvoegt. Dit kan alleen wanneer er een overeenkomende kolom bestaat. In het geval van dit project was dat de ‘Gemeentenaam’-kolom. In dit model is <i>join table</i> gebruikt om de kolommen binnen verschillende datasets in een tabel te verzamelen.
<i>Handmatige invoer</i>	Handmatige invoer houdt in dat de data in de datatabel van de <i>datalayer</i> is ingevoerd, met verkregen data via een bron.
<i>Overlay tool</i>	Dit is een tool die binnen QGIS kan worden gebruikt om via een algoritme twee <i>layers</i> over elkaar heen te leggen, en hieruit het overlappende oppervlakte en het percentage kan berekenen. Hierna wordt er een nieuwe <i>layer</i> aangemaakt waarin deze oppervlakte en dit percentage staan.

Ondernomen stappen

De lokale acceptatie wordt opgesteld via de datasets van de afhankelijke variabele. Als eerste wordt via de dataset ‘*Hoeveelheid actiegroepen*’ het aantal actiegroepen per gemeente berekend met de tool *Count points in polygon*, waar de polygonen uit de dataset ‘Bestuurlijke Grenzen PDOK’ voor worden gebruikt. Via de “equal breaks-classificatie” wordt de hoeveelheid protestgroepen verdeeld over de schaal in gelijke stappen van 0.1 tot 0.5, zodat elke waarde onder dezelfde proportie valt als de rest. Wanneer elke gemeente een waarde heeft van 0.1 tot 0.5 worden de dertien gemeentes geselecteerd die door het RESPONSE-team zijn aangewezen, en wordt er een nieuwe data laag gemaakt van deze dertien gemeentes, dit resulteert in de data laag *lokale acceptatie per gemeente selectie*, waarin de gewogen acceptatie per gemeente wordt weergegeven.

De datasets ‘*Bestuurlijke grenzen PDOK*’, ‘*Stemgedrag verkiezingsuitslagen*’, ‘*gemiddelde inkomen per gemeente*’ zijn allemaal op gemeentelijke schaal. Binnen deze datasets werd een selectie gemaakt van de dertien uitgekozen gemeentes via “Save features as...” in combinatie met het aanvinken van “Save only selected features” waarna vervolgens de selectie in een nieuwe *layer* werd geplaatst. Hierna werden de eerdergenoemde datalagen samengevoegd via “Join table” in de data laag ‘*13 gemeentes data*’.

De data van ‘*Vertrouwen op de kaart PDF*’ is handmatig in een tabel ingevuld, en vervolgens is hier een selectie van gemaakt voor de dertien uitgekozen gemeentes via “Save features as...” in combinatie met het aanvinken van “Save only selected features” naar gemeentelijk niveau. Vervolgens is deze selectie in een nieuwe *laag* geplaatst. Deze data laag is ook via ‘*Join table*’ toegevoegd aan ‘*13 gemeentes data*’.

De data van de bron *Percentage 65+ per gemeente via CBS website* is handmatig in een tabel ingevuld en vervolgens is hier een selectie van gemaakt voor de dertien uitgekozen gemeentes via *“Save features as...”* in combinatie met het aanvinken van *“Save only selected features”* naar gemeentelijk niveau. Vervolgens is deze selectie in een nieuwe *laag* geplaatst. Deze data laag is ook via *‘Join table’* toegevoegd aan *‘13 gemeentes data’*.

Voor de Natura 2000 laag is de *“overlay”* tool gebruikt met input van de gemeente grenzen van de *‘13 gemeentes data’*, die automatisch het percentage van een polygoon binnen een ander polygoon uitrekent, in dit geval het percentage natura 2000 binnen een gemeente. Dit resultaat is samengevoegd met de *‘13 gemeentes data’* en resulteert in het *Datamodel geselecteerde gemeentes*.