

# Energietransitie in Nederland: het potentieel van waterkracht

---

*Een onderzoek naar barrières bij innovaties en de rol van lokale en regionale overheden*

**F. E. Somsen**

**juni 2018**



Bachelorscriptie Geografie, Planologie en Milieu

Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

**Radboud Universiteit**



# Energietransitie in Nederland: het potentieel van waterkracht

---

*Een onderzoek naar barrières bij innovaties en de rol van lokale en regionale overheden*

Bachelorscriptie Geografie, Planologie en Milieu

**28 juni 2018**

---

Auteur: F. E. Somsen  
Studentnummer: S4579232  
Universiteit: Radboud Universiteit Nijmegen  
Faculteit der Managementwetenschappen  
Opleiding: Bachelor Geografie, Planologie en Milieu  
Begeleider: dr. K. Martens

## Voorwoord

Voor u ligt mijn bachelorscriptie over het potentieel van waterkracht in de energietransitie van Nederland. Hierbij wordt er specifiek gefocust op lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht en worden er bij de drie cases in Sint-Michielsgestel, Doesburg en Hagestein de barrières voor het succes van deze initiatieven in kaart gebracht. Naast de barrières wordt ook de rol van overheden beschouwd in het veroorzaken en oplossen van deze barrières.

Na een lastige start en drie verschillende onderwerpen verder, brachten mijn vader en opa mij op het idee om eens naar waterkracht te kijken. Mijn opa was betrokken bij de opzet van de waterkrachtcentrale in Doesburg en vertelde dat dit allemaal niet gemakkelijk ging. Hierdoor ben ik mij meer in dit onderwerp gaan verdiepen en kwam ik erachter dat waterkracht een aandeel van minder dan een procent heeft in de duurzame opwekking van energie in Nederland, wat mij enorm verbaasde. Toch waren er verschillende burgers, bedrijven en energiecoöperaties die meer uit het altijd stromende water in Nederland wilden halen en zij hebben samen met mij de barrières onderzocht om zo waterkracht meer bekendheid, positiviteit en invloed te laten krijgen.

Tot op de laatste dag heb ik genoten van het enthousiasme van alle respondenten die mij enorm geholpen hebben. Hun oprechte interesse en doorzettingsvermogen hebben mij door dit half jaar heen gesleept. Naast alle respondenten wil ik graag mijn familie, vrienden en specifiek mijn opa bedanken voor hun steun, interesse en liefde. Ook wil ik mijn begeleider Karel Martens bedanken voor zijn hulp en inzichten, maar vooral voor zijn enthousiasme en positiviteit, want het is tenslotte maar een bachelorscriptie!

Al met al heeft dit onderzoek mij veel frustratie en stress opgeleverd, maar in ruil daarvoor meer vertrouwen in mijzelf en anderen, omdat ik met mijn eigen ogen heb gezien dat mensen alles voor elkaar kunnen krijgen, als ze het maar graag genoeg willen.

Fleur Somsen

Nijmegen, 28 juni 2018

# Inhoud

<b>VOORWOORD</b>	<b>III</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>VI</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1 PROJECTKADER	1
1.2 DOELSTELLING	3
1.3 VRAAGSTELLING	3
1.4 LEESWIJZER	3
<b>2 THEORETISCH KADER</b>	<b>5</b>
2.1 DE TRANSITIETHEORIE	5
2.2 DE ENERGIETRANSITIE	7
2.3 WATERKRACHT	8
2.4 LOKALE DUURZAME ENERGIE-INITIATIEVEN	9
2.5 BARRIÈRES EN VOORWAARDEN	10
2.5.1 BARRIÈRES	11
2.5.2 VOORWAARDEN	13
2.6 ROL VAN LOKALE EN REGIONALE OVERHEDEN	14
2.7 CONCEPTUEEL MODEL	16
<b>3 METHODOLOGIE</b>	<b>18</b>
3.1 ONDERZOEKSSTRATEGIE	18
3.2 ONDERZOEKSMETHODOLOGIE	19
3.3 SELECTIE ONDERZOEKSEENHEDEN	19
3.3.1 WATERKRACHTCENTRALE SINT-MICHELSGESTEL	20
3.3.2 WATERKRACHTCENTRALE DOESBURG	20
3.3.3 WATERKRACHTCENTRALE HAGESTEIN	21
3.3.4 RESPONDENTEN	21
<b>4 RESULTATEN</b>	<b>23</b>
4.1 BESPREKING CASES	23
4.1.1 WATERKRACHTCENTRALE SINT-MICHELSGESTEL	23
4.1.2 WATERKRACHTCENTRALE DOESBURG	24
4.1.3 WATERKRACHTCENTRALE HAGESTEIN	26
4.1.4 VERGELIJKING CASES	27
4.2 BARRIÈRES	28

4.2.1 FINANCIEEL	28
4.2.2 INSTITUTIONEEL	30
4.2.3 TECHNISCH	33
4.2.4 MAATSCHAPPELIJK	34
4.2.5 OVERIG	35
4.2.6 CONCLUSIE	36
<b>4.3 VOORWAARDEN</b>	<b>36</b>
<b>4.4 ROL OVERHEID</b>	<b>38</b>
4.4.1 LOKAAL	38
4.4.2 REGIONAAL	39
4.4.3 CONCLUSIE	40
<b>5 CONCLUSIE EN DISCUSSIE</b>	<b>41</b>
<hr/>	
<b>5.1 CONCLUSIE</b>	<b>41</b>
<b>5.2 DISCUSSIE</b>	<b>43</b>
<b>5.3 AANBEVELINGEN</b>	<b>44</b>
<b>5.4 REFLECTIE</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>46</b>
<hr/>	

## Samenvatting

Om de uitstoot van CO<sub>2</sub> terug te dringen en daarmee de opwarming van de aarde te voorkomen, zijn er op globaal en Europees niveau afspraken gemaakt over de reductie van deze CO<sub>2</sub>-uitstoot. Er is vastgesteld dat Nederland veertien procent van haar verbruikte energie duurzaam moet opwekken in 2020. Hierbij kan gesproken worden van een energietransitie, waarbij er een verschuiving plaatsvindt van het gebruik van energie opgewekt door fossiele brandstoffen, naar het gebruik van energie uit hernieuwbare energiebronnen. Naast de veelgebruikte zon- en windkracht, is waterkracht een efficiënte en betrouwbare hernieuwbare energiebron; water stroomt altijd, 24 uur per dag.

Om de energietransitie beter te begrijpen, is er een transitietheorie ontwikkeld, welke ook toegepast kan worden op de transitie naar hernieuwbare energie. In deze theorie wordt gesteld dat een probleem zich op verschillende niveaus afspeelt en dat de oplossingen voor dit probleem ook op verschillende niveaus plaatsvinden. Samenvattend kan er over de theorie gezegd worden, dat het macroniveau wordt gezien als het landschap waar langzaam lopende trends en ontwikkelingen plaatsvinden. Het mesoniveau, ook wel het regime genoemd, bestaat uit regels en stelsels en biedt veel weerstand tegen veranderingen. Het microniveau wordt beschreven als een niche, wat staat voor een beschermde ruimte waar een innovatie zich kan ontwikkelen zonder bedreigingen van buitenaf. Om een transitie in het regime aan te wakkeren moeten het landschap en de niche druk uitoefenen op dit regime. In het geval van de energietransitie, oefent de ontwikkelende innovatie waterkracht invloed uit op het regime om de verschuiving naar duurzame energie te voltooien. Hierbij spelen vooral lokale duurzame energie-initiatieven een rol, welke de maatschappelijke bijdrage van burgers en bedrijven aan de energietransitie representeren. Deze duurzame energie-initiatieven, op het gebied van waterkracht, doen een poging om waterkracht door te laten dringen in het regime en hiermee het aandeel duurzaam opgewekte energie te vergroten. Niet alle innovaties in niches zijn echter een succes, waardoor ze geen druk uit kunnen oefenen op het regime. Om waterkracht een grotere invloed te laten uitoefenen op het regime, worden de barrières die de innovaties belemmeren in kaart gebracht. Omdat overheden een grote invloed hebben op deze barrières wordt de rol van deze overheden bij dit onderzoek betrokken. De hoofdvraag is als volgt geformuleerd:

*Welke barrières verhinderen lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht om bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie en op welke wijze kunnen lokale en regionale overheden bijdragen aan de toepassing van deze initiatieven op grotere schaal?*

Voor de energietransitie in het algemeen worden er vier algemene barrières onderscheiden, namelijk: financiële, institutionele, technische en maatschappelijke barrières. Door middel van een multiple casestudy wordt er onderzocht of deze verschillende barrières ook gelden voor lokale duurzame

energie-initiatieven op het gebied van waterkracht. Er zijn drie verschillende cases geselecteerd, namelijk de case Sint-Michielsgestel, Doesburg en Hagestein. De waterkrachtcentrale bij Sint-Michielsgestel is ontwikkeld door een tweetal burgers en is nu in handen van, de door hen opgezette, energiecoöperatie Dommelstroom. De centrale is voltooid en kan duurzame stroom opwekken voor 170 tot 200 huishoudens. Bij de case in Doesburg is het idee voor de waterkrachtcentrale ontstaan vanuit een samenwerking tussen burgers en het waterschap Rijn en IJssel. Hierbij heeft het waterschap de uitvoering van de installatie aanbesteed aan een bedrijf, Deepwater Energy. Deze case bevindt zich op dit moment in het vergunningstraject en de verwachting is dat deze centrale energie op kan wekken voor 500 huishoudens. De case Hagestein bestaat uit een bestaande, uit 1958 stammende, waterkrachtcentrale welke eigendom is van Rijkswaterstaat. Deze centrale, die 2000 huishoudens van stroom kan voorzien, staat sinds 2005 stil en er zijn verschillende pogingen gedaan om deze weer draaiende te krijgen. In 2010 probeerde ADEM Houten dit, maar de samenwerking met Rijkswaterstaat kwam toen niet op gang. Vanaf 2014 is ontwikkelingsbedrijf Waterkrachtcentrale Hagestein aan zet en deze zit ook in het vergunningstraject.

Door middel van diepte-interviews is bij elke case informatie over het verloop van het proces verkregen en zijn de barrières in kaart gebracht. Deze barrières zijn bekeken aan de hand van de barrières van de energietransitie. De grootste en meest langdurige barrière is de institutionele barrière. Duurzame energie-initiatieven zijn afhankelijk van overheden voor het verkrijgen van subsidie en vergunningen. Deze procedures kunnen enorm lang duren, vooral wanneer het gaat om redelijk onbekende en nieuwe technieken als waterkrachtcentrales. Deze lange procedures hebben vooral te maken met het garanderen van de visveiligheid. Om een vergunning af te geven, moet zeker zijn dat de centrale veilig is voor het leven in de rivier. Het testen van deze visveiligheid kost echter veel tijd en is het met het aantal toegestane proefdieren niet altijd mogelijk om te bewijzen. Naast institutionele barrières, is de financiële barrière ook vrij groot. Door de hoge investeringen en de nieuwe technieken, waardoor de businesscase niet altijd makkelijk te sluiten is, moet het financiële plan goed in elkaar zitten. Maatschappelijke en technische barrières hebben minder invloed op het succes van het initiatief. Hierbij komen vooral milieu- en hengelsportverenigingen naar voren en op het gebied van techniek gaat het meestal om de waterveiligheid. Deze barrières kunnen echter veelal met technische oplossingen verholpen worden.

Al met al, lijken instituties de grootste invloed te hebben op het succes van de innovatie en zorgen deze instituties voor barrières op institutionele- en technische niveaus. Aan de andere kant nemen deze instituties een aantal barrières weg op financieel- en maatschappelijk niveau. Omdat instituties een grote invloed hebben op de barrières, hebben overheden ook een grote invloed op deze barrières. Overheden zijn verantwoordelijk voor de vergunningverlening en in deze component gaat de meeste

tijd zitten. Overheden kunnen naast het veroorzaken van barrières, echter ook helpen bij het oplossen van deze barrières. Hierbij kunnen ze de initiatieven informeren en hulp bieden, maar kunnen ze ook de benodigde vergunningen verlenen en enthousiasme tonen. Daarnaast zijn de belangrijkste bevonden voorwaarden voor het succes van een initiatief een enthousiaste initiatiefnemer, een veelzijdige interne organisatie en de betrokkenheid van een energiecoöperatie.



# 1 Inleiding

## 1.1 Projectkader

De klimaatconferentie van Parijs die in 2015 plaatsvond, heeft de ogen van vele mensen geopend en het is duidelijk geworden dat er iets moet veranderen in de wereld. Eén van de belangrijkste afspraken die in het gevormde klimaatakkoord staat, is dat de mondiale temperatuur niet verder mag stijgen dan 2°C en dat er wordt gestreefd naar een maximale stijging van 1,5°C. Om deze doelstelling te behalen, is er een ernstige daling van de uitstoot van broeikasgassen nodig, waar alle landen aan zullen moeten bijdragen. Voor de Europese Unie is er bepaald dat in 2050 de uitstoot van broeikasgassen 80 tot 95 procent minder moet zijn dan in 1990 (PBL, 2016). Naast het klimaatakkoord van Parijs, is er in Nederland in 2013 ook het Energieakkoord voor duurzame groei vastgesteld. Hiermee wordt er een overeenkomst tussen de overheid en ruim veertig andere organisaties bevestigd, die zich samen zullen inzetten voor de verduurzaming van de samenleving, en daarmee automatisch voor de verduurzaming van de energievoorziening. In dit akkoord staan onder andere afspraken over het sluiten van kolencentrales en de opschaling van hernieuwbare energie (SER, 2013).

Ondanks deze ambitieuze overeenkomsten is Nederland, van alle Europese landen, het verst verwijderd van het vastgestelde doel voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020. In het kader van de Europese Richtlijn hernieuwbare energie is er vastgesteld dat Nederland in 2020 veertien procent van haar verbruikte energie op een duurzame manier opwekt, maar in 2015 stond de teller voor Nederland pas op 5,8 procent (Eurostat, 2017). Het CBS noemt verschillende oorzaken voor het lage aandeel duurzame energie van Nederland vergeleken met andere landen, waaronder het gebrek aan waterkrachtcentrales vanwege de geografische ligging van Nederland (Spijkerboer, Busscher, Zuidema, & Arts, 2017). Waterkracht is op globale schaal de belangrijkste duurzame bron van elektriciteit, maar door de geringe hoogteverschillen in ons land speelt deze in Nederland maar een kleine rol (CBS, 2017a). Waterkracht heeft echter, volgens Van den Noortgeate (2016a), door nieuwe technieken en innovatieve implementatiemogelijkheden wel de potentie om een grotere bijdrage te leveren aan het aandeel hernieuwbare energie in Nederland.

### *Energietransitie*

Milieuproblemen, zoals in dit geval klimaatverandering, leiden niet alleen tot technologische, maar ook tot maatschappelijke uitdagingen. De verbetering van milieuprestaties is volgens Geels (2011) alleen haalbaar wanneer er diepgaande, structurele veranderingen plaatsvinden op het gebied van bijvoorbeeld energieopwekking. Deze structurele veranderingen worden samen ook wel de

energietransitie genoemd, waarmee de verschuiving van het gebruik van energie opgewekt door fossiele brandstoffen, naar het gebruik van hernieuwbare energiebronnen wordt bedoeld.

Om dergelijke transitie beter te kunnen begrijpen is er een transitietheorie ontwikkeld. In deze transitietheorie worden maatschappelijke systemen bekeken in wisselwerking met hun omgeving. Bij transities, en zo ook bij de energietransitie, is er niet één oorzaak van het probleem, maar zijn er gebeurtenissen en processen op verschillende niveaus die samen leiden tot de oorzaak van het probleem (Geels, 2011). Op deze verschillende niveaus kunnen er dus ook gebeurtenissen plaatsvinden, die samen zorgen voor de oplossing van het probleem en dus de versnelling van de huidige energietransitie. Op het macroniveau is er bijvoorbeeld het Parijsakkoord, waardoor duurzame energie hoger dan ooit op de politieke wereldagenda staat. Op microniveau zorgt de snelle opkomst van decentrale energieopwekking voor een versnelling, zoals de innovaties in smart grids (slimme energie-infrastructuur) en zon- en windenergie die langzaam doorbreken. Zelfs op mesoniveau komt de versnelling langzaam op gang (Rotmans, 2010).

#### *Lokale duurzame energie-initiatieven*

Op microniveau spelen lokale duurzame energie-initiatieven een belangrijke rol. Deze initiatieven representeren de maatschappelijke bijdrage aan de energietransitie, omdat ze veelal zijn ontstaan voor en door burgers en bedrijven. Een lokaal duurzaam energie-initiatief heeft als doel duurzame energie op te wekken en bij te dragen aan een duurzame gebouwde omgeving (HIER opgewekt, 2016).

Het doorgroeien van een op lokaal niveau ontstane innovatie naar een regionaal of zelfs landelijk niveau, is een noodzakelijke voorwaarde voor het voltooiën van de energietransitie. Slechts een klein aandeel van deze innovaties krijgt echter de kans om deze groei door te maken, omdat innovaties veel barrières tegen komen op de weg naar 'boven'. Om de energietransitie te voltooiën, is het belangrijk om deze barrières te verkennen en de voorwaarden voor het doorgroeien van een innovatie te bepalen.

#### *Rol van overheden*

Voor het ontstaan van deze lokale duurzame energie-initiatieven zijn burgers belangrijk, maar voor het groeien van deze initiatieven is ook ondersteuning van de markt nodig. Zoals Hardin (1968) in zijn artikel "Tragedy of the Commons" echter stelde, is marktwerking geen goed middel wanneer het gaat om het collectief, in dit geval het welzijn van de aarde. Hier is het volgens Hajer (2011) de taak voor de overheid om in te grijpen en kaders aan te geven waarbinnen markten kunnen werken, bijvoorbeeld om lokale bedrijven en initiatieven meer ruimte te geven ten opzichte van commerciële, conventionele energiebedrijven. Om deze reden is het belangrijk om de rol van relevante overheden te verkennen bij

het steunen van lokale initiatieven op het gebied van energieopwekking, om zo de barrières te kunnen verhelpen en de energietransitie te voltooien.

## 1.2 Doelstelling

Voor het behalen van de doelstellingen van het Klimaatakkoord en de Europese Richtlijn voor hernieuwbare energie, en daarmee de energietransitie van conventionele energiebronnen naar hernieuwbare energiebronnen te voltooien, moet er op grotere schaal worden overgestapt op duurzame energie. Meer innovaties, met betrekking tot de opwek van deze duurzame energie, zullen een groei moeten doormaken van lokaal naar regionaal niveau. Hierbij wordt gefocust op energieopwekking door middel van waterkracht, om het potentieel hiervan binnen Nederland beter te benutten. Hierbij worden de barrières, die lokale duurzame initiatieven op het gebied van waterkracht tegenkomen, bepaald en daarnaast wordt de rol van de relevante overheden bij het wegnemen van deze barrières onderzocht. Tegen deze achtergrond is de volgende doelstelling geformuleerd:

*Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de barrières die lokale duurzame initiatieven op het gebied van energieopwekking door waterkracht ondervinden in hun poging om te groeien, en daarnaast om de rol van lokale en regionale overheden in het wegnemen van deze barrières en het faciliteren van de innovaties te bepalen.*

## 1.3 Vraagstelling

Naar aanleiding van deze doelstelling is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

### **Hoofdvraag:**

*Welke barrières verhinderen lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht om bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie en op welke wijze kunnen lokale en regionale overheden bijdragen aan de toepassing van deze initiatieven op grotere schaal?*

## 1.4 Leeswijzer

De hierboven geformuleerde hoofdvraag zal beantwoord worden gedurende dit onderzoek. Hiervoor wordt in hoofdstuk twee een theoretisch kader gesteld waarin dit onderzoek zich zal bevinden. Hier wordt eerst de transitietheorie uitgelegd om het grote geheel van het onderzoek weer te geven. Hierna wordt er achtereenvolgens ingezoomd op de energietransitie, het aandeel van waterkracht hierin en als laatste de lokale duurzame energie-initiatieven die vormgeven aan waterkracht. Vervolgens worden de mogelijke barrières verkend en wordt het belang van overheden en hun rol in deze barrières bepaald. Als laatste wordt er een conceptueel model bepaald. In het derde hoofdstuk wordt de methodiek van het onderzoek verantwoord en wordt er dieper ingegaan op de onderzoeksstrategie.

Ook wordt de selectie van de cases verantwoord en worden deze cases kort toegelicht. In hoofdstuk vier worden de bevonden resultaten verwerkt, waar de cases eerst afzonderlijk van elkaar worden behandeld en daarna worden vergeleken. Vanuit deze vergelijking wordt er in de conclusie een antwoord gegeven op de, in hoofdstuk één geformuleerde, hoofdvraag. In het afsluitende hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan voor belanghebbenden wordt er kritisch gereflecteerd op deze conclusie.

## 2 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt eerst de transitietheorie uitgewerkt om een globaal beeld van het werkveld te krijgen. Daarna zal er worden ingezoomd op de energietransitie en zal het onderdeel waterkracht hiervan worden belicht. Hierna wordt het belang van lokale duurzame energie-initiatieven toegelicht. Vervolgens worden de gevonden barrières besproken voor de energietransitie als geheel en daarna wordt er ingezoomd op waterkracht. Ook worden hier de voorwaarden uitgelicht die worden gesteld aan het succes van energie-initiatieven. Aansluitend, zal er weer worden uitgezoomd om de rol van lokale en regionale overheden in de barrières en voorwaarden te belichten. Aan de hand van de gevonden theorie zal er een conceptueel model worden opgesteld, waarmee de onderzoeksvraag kan worden beantwoord.

### 2.1 De transitietheorie

Een relevante theorie voor dit onderzoek is de transitietheorie. Deze theorie is voor een groot deel ontwikkeld door Jan Rotmans en Derk Loorbach, waarbij zij samen veel onderzoek hebben gedaan naar verschillende soorten transities. In deze transitietheorie worden maatschappelijke systemen bekeken in wisselwerking met hun omgeving. Deze maatschappelijke systemen zijn onder andere de gezondheidszorg, verkeer en vervoer, en de energievoorziening. Wanneer de betreffende omgeving verandert, zal het systeem zich moeten aanpassen aan deze verandering (Van der Hoeven & Horsten, 2010).

Om de transitietheorie goed te begrijpen, moet er eerst duidelijk zijn wat een transitie precies is. Volgens Loorbach (2007, p. 17) zijn transities transformatieprocessen waarin bestaande structuren, instituties, culturen en gebruiken worden vernietigd en nieuwe worden opgebouwd. Rotmans (2003, p. 14) definieert een transitie als een structurele maatschappelijke verandering die het resultaat is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen op het gebied van economie, cultuur, technologie, instituties en natuur en milieu. Daarnaast formuleren van der Hoeven en Horsten (2010, p. 13) een transitie als een ingrijpende en onomkeerbare verandering van de samenleving, van regels, wetten, omgangsvormen en gedachtegangen waaruit de structuur van onze samenleving bestaat. Uit deze verschillende definities kan worden opgemaakt dat een transitie een verandering is in de maatschappij, waarbij nieuwe ontwikkelingen de plaats in nemen van de voorgaande situatie.

Het eerste kenmerk van een transitie is dat deze zich geleidelijk afspeelt over een lange tijd, ongeveer een generatie lang. Deze tijd is nodig om grenzen en barrières door te breken, die de transitie in de weg staan. Ten tweede vinden er tijdens een transitie systeeminnovaties plaats. Dit zijn vernieuwingen die de verbanden tussen betrokken bedrijven, organisaties en individuen ingrijpend veranderen. Hierbij is het belangrijk dat niet alleen de 'harde' innovaties, maar juist ook de 'zachte' innovaties

plaatsvinden. De harde innovaties verwijzen hier naar innovaties in technieken en apparaten en de zachte innovaties zijn de innovaties in principes, regels en organisatievormen (Rotmans, 2003).

### **Multi-level perspectief**

Een transitie een bepaalde kant op sturen of versnellen is niet gemakkelijk en dit proces is bij geen enkele transitie hetzelfde. Bij het begrijpen en beïnvloeden van transities wordt het multi-level perspectief (MLP) veel gebruikt. Dit perspectief is een bruikbare manier om te verklaren hoe de huidige situatie tot stand is gekomen en hoe er vanuit deze positie verandering mogelijk kan worden gemaakt (Paredis, 2014).

Bij MLP is er niet één simpele oorzaak van het probleem, maar zijn er processen in meerdere dimensies en op verschillende levels die samen leiden tot meerdere oorzaken van het probleem (Geels, 2011). Een MLP kijkt naar maatschappelijke systemen die zijn gestructureerd in drie verschillende lagen. Deze lagen zijn van boven naar beneden: het landschap (macroniveau), het regime (mesoniveau) en de niches (microniveau) (Paredis, 2014).

### **Het landschap**

Om het macroniveau aan te duiden wordt in de transitieliteratuur het begrip landschap gebruikt. Dit landschap vormt de brede context voor regimes en niches en bestaat uit langzaam lopende trends en ontwikkelingen (Rotmans, 2003). Deze trends zijn onder andere demografische, culturele of politieke veranderingen waar een transitie zich in ontwikkelt. Een voorbeeld van een dergelijke trend is het duurzaamheidsbesef. Wanneer dit besef erg groot is, heeft dit invloed op de keuzes die in het regime en de niches gemaakt worden. Regimes en niches kunnen op hun beurt het landschap ook beïnvloeden, maar alleen op de lange termijn (Geels, 2011).

### **Het regime**

Het regime is het meest stabiele level van de transitie en bestaat uit de regels, stelsels en belangen van groepen actoren (Rotmans, 2003). Door het juist afstemmen van verschillende regels hebben de gevestigde technologie en praktijk de stabiliteit die zij nodig hebben. Doordat er veel actoren en stelsels meespelen, is de stabiliteit zo sterk dat er weinig veranderingen kunnen plaatsvinden. Dit is goed te zien in het voorbeeld van de auto-industrie. De preferenties van consumenten zijn volledig gericht op kenmerken van de verbrandingsmotor. Omdat deze preferenties doorbroken of aangepast moeten worden, is de transitie naar elektrisch rijden erg lastig (Geels & Kemp, 2000). Het regime biedt veel weerstand tegen vernieuwing, omdat bestaande instituties en organisaties de bestaande regels en werkwijzen in stand willen houden. Om de transitie te voltooien, is het noodzakelijk dat het

dominante en mogelijk negatieve perspectief gewijzigd wordt en is er dus een omslag nodig in het denken en doen van mensen (Rotmans, 2003).

### **De niche**

Grote innovaties vinden vaak plaats buiten, of op de rand, van het regime. Een niche is in feite een beschermde ruimte waarin een (technologische) innovatie zich veilig kan ontwikkelen. Deze innovatie wijkt af van het bestaande regime (Geels, 2011) en heeft aan de ene kant laten zien dat zij een bepaalde functie kan vervullen, maar heeft aan de andere kant nog weinig effect en invloed. Omdat deze ontwikkelingen nog te klein zijn en te weinig invloed hebben, kunnen ze vaak niet direct concurreren op de markt en moeten daarom afgeschermd worden, terwijl ze zich verder ontwikkelen (Rotmans, 2003). Het doel van een niche is dat de innovatie groeit en wordt toegepast in het regime, of dat het regime dit uiteindelijk overneemt. Het beïnvloeden van het regime is echter erg lastig, omdat dit stabiele regime zo complex in elkaar zit, dat alles met elkaar samenhangt en er weinig ruimte is voor verandering (Geels, 2011).

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen technologische niches en niet-technologische niches. Deze niet-technologische niches kunnen bijvoorbeeld niches zijn voor systemen van governance of niches voor samenlevingsvormen, maar in de transitieliteratuur worden voornamelijk technologische niches behandeld (Paredis, 2009).

In deze abstracte termen wordt een transitie gezien als een verplaatsing van het ene regime naar het andere regime (Geels, 2011). Om de transitie te voltooien moet het evenwicht in regimes dus verstoord worden (Paredis, 2014). Het landschap en niches kunnen beide zorgen voor deze verstoring in het regime. De trends in het landschap kunnen van bovenaf druk creëren op het bestaande regime, zoals dat klimaatverandering, en de daarmee samenhangende zorgen over de toekomst, een druk legt op de conventionele auto-industrie. Daarnaast kunnen niches van onderaf druk uitoefenen op het regime, maar het regime is lastig te doorbreken omdat het erg standvastig is. Wanneer het landschap en een niche beide op een goed moment en op een goede manier druk uitoefenen op het regime, kan een niche doorzetten. Hierdoor kan er mogelijk een verandering plaatsvinden in het regime en zelfs in het landschap (Geels & Kemp, 2000).

## **2.2 De energietransitie**

De energietransitie is een transitie die focust op de manier van opwekken van energie en streeft naar een duurzame opwek door middel van hernieuwbare bronnen. De huidige energietransitie is echter niet de eerste energietransitie die ooit heeft plaatsgevonden, maar zijn er meerdere transities geweest binnen de wereldwijde energieopwekking. In Europa werd tot het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw vooral hernieuwbare energie gebruikt, in de vorm van spierkracht van mensen of dieren en wind- of

waterkracht. De eerste energietransitie naar steenkool vond plaats in het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw en deze werd opgevolgd door een transitie naar aardolie en aardgas (Hölsgens, 2016). Nu er bekend is dat de grote bron van fossiele brandstoffen uiteindelijk op zal raken, is er een duurzame ontwikkeling nodig. Deze duurzame ontwikkeling is door de commissie-Brundtland omschreven als “de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen” (Van der Hoeven & Horsten, 2010, p. 13). Met de huidige energietransitie gaat de samenleving dus weer terug naar het gebruik van zoveel mogelijk hernieuwbare energie, om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te reduceren.

De huidige transitie naar hernieuwbare energie is erg complex door de vele actoren die een rol spelen, zoals politici, onderzoekers, consumenten en bedrijven (Geels, 2011). Het energievoorzieningsprobleem wordt door Rotmans (2003) dan ook gezien als een hardnekkig probleem, dat is ontstaan door ‘weeffouten’ in verschillende maatschappelijke systemen. Deze weeffouten kunnen gezien worden als barrières waardoor het systeem niet optimaal werkt. Het probleem is hardnekkig, omdat deze zich afspeelt op verschillende niveaus, bijvoorbeeld in de economie, instituties en in de maatschappij (Rotmans, 2003). Daarnaast is er te lang doorgewerkt in systemen met oude oplossingen binnen oude instituties en spelregels. Een deel van de barrières wordt gecreëerd door de starre houding van instituties en overheden (Rotmans, 2003). Het is hierom niet alleen noodzakelijk om een transitie te faciliteren in de energie-industrie, maar ook in de overheidsorganen (Rotmans, 2011).

### 2.3 Waterkracht

Op globaal niveau is waterkracht de belangrijkste bron voor hernieuwbare energie. Vergeleken met zon- en windkracht is waterkracht namelijk een veel efficiëntere bron van energie. Dit is om twee redenen het geval. Ten eerste is water een meer voorspelbare bron, zoals het eb en vloed verschijnsel, en in tegenstelling tot zon en wind, stroomt water altijd. Ten tweede is de energiedichtheid van water vele malen groter dan die van zon of wind. Water is namelijk achthonderd keer dichter dan wind, wat betekent dat er aanzienlijk minder oppervlakte nodig is om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018).

Hoewel er verschillende technieken zijn om energie op te wekken uit waterkracht, is de meest ontwikkelde technologie laagverval-waterkracht, waarbij er energie wordt gewonnen uit het hoogteverschil in rivieren (RVO, 2015). Ondanks dat Nederland voor negentien procent uit water bestaat (Minder landbouw, meer natuur, 2016), was in 2016 het aandeel van waterkracht in Nederland maar 0,3 procent van het totale aandeel hernieuwbare energie (CBS, 2017a). Dit aandeel kan ongeveer 35 duizend huishoudens voorzien van duurzame energie, wat gelijk staat aan 0,45 procent van alle



huishoudens in Nederland (CBS, 2017b). Er zijn drie redenen te benoemen voor dit geringe aandeel van waterkracht in Nederland. Ten eerste zorgt het gebrek aan bergen in ons land ervoor dat er geen energie opgewekt kan worden uit het hoogteverschil en de hierdoor krachtige verplaatsing van water (RVO, 2014). De financiële haalbaarheid van waterkrachtcentrales met laagverval-waterkracht is door het gebrek aan hoogteverschil, en dus een te lage stroomsnelheid, beperkt. Ten tweede is de basisinvestering van een waterkrachtcentrale erg hoog, omdat er civieltechnische constructies nodig zijn. Om deze reden is er weinig geïnvesteerd in het ontwikkelen van de waterturbines, waardoor deze vandaag de dag nog niet efficiënt zijn. Als laatste factor is de wet- en regelgeving in Nederland op het gebied van vismortaliteit erg streng en mag deze, als gevolg van het plaatsen van een turbine, niet meer dan zeven tot tien procent bedragen (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018). Ondanks deze barrières wordt er, met de komst van nieuwe technieken en innovatieve implementatiemogelijkheden, potentie gezien voor rendabele waterkrachtprojecten op kleine schaal (Van den Noortgaete, 2016a).

Het grootste deel van de energie, dat nu opgewekt wordt door waterkracht in Nederland, is afkomstig van een aantal grote waterkrachtcentrales bij stuwen in grote rivieren, maar sinds 2010 is er een opkomst te zien in lokale plannen voor waterkrachtinstallaties. Dit zijn renovaties van bestaande installaties of de bouw van een geheel nieuwe installatie, veelal op initiatief van burgers of coöperaties. Daarnaast is in 2016 de elektriciteitsproductie van waterkracht met vier procent gestegen, in vergelijking met het gemiddelde van de vijf jaren daarvoor. De bestaande en geplande waterkrachtcentrales staan voornamelijk in de provincies Gelderland, Limburg en Noord-Brabant als gevolg van de grootste rivieren die hier gesitueerd zijn (RVO, 2014).

#### 2.4 Lokale duurzame energie-initiatieven

Omdat er in dit onderzoek naar waterkracht initiatieven op microniveau wordt gekeken, wordt de meest lokale vorm van een energie-initiatief bekeken. Omdat de verscheidenheid onder lokale duurzame energie-initiatieven groot is, kan er geen algemeen geldende definitie van deze initiatieven gegeven worden. De naam zelf geeft echter veel weg over de vereisten voor een dergelijk initiatief, namelijk dat dit initiatief lokaal en duurzaam behoort te zijn en te maken moet hebben met energie. HIER opgewekt stelt daarnaast een aantal kenmerken die al deze initiatieven met elkaar gemeen hebben (Klopstra & Schuurs, 2013, p. 8):

- Het doel van deze initiatieven is het opwekken en/of afzetten van duurzame energie in een afgebakende omgeving;
- De initiatiefnemers zijn vaak burgers die in veel gevallen samen werken met lokale bedrijven
- Ze werken, vooral aan het begin, met vrijwilligers;

- Het lokale netwerk staat voorop, waarbij de samenwerking tussen burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en lokale overheden centraal staat;
- De gekozen bedrijfsvorm is vaak een coöperatie, omdat deze aansluit bij de behoefte aan gedeeld eigenaarschap en de belangenbehartiging van de lokale gemeenschap.

De opkomst van deze lokale duurzame energie-initiatieven kan worden gezien als een reactie op de globaliserende wereld. Deze initiatieven tonen kritiek op de uit de hand gelopen globalisering en de daarbij komende grootschaligheid. Als reactie hierop zoeken zij naar alternatieven met meer regionale autonomie en zelfvoorziening waarbij coöperatieve samenwerkingsvormen centraal staan. Deze beweging die terug wil naar kleinschaligheid wordt ook wel 'glokalisering' genoemd (Schwencke, 2012). Daarnaast is de opkomst van deze initiatieven in lijn met de decentralisatie van overheid, waarbij vooral de rol van gemeenten transformeert van een sturende naar een faciliterende rol. Hierbij zullen gemeenten zich aansluiten bij maatschappelijke initiatieven in plaats van dat ze deze initiatieven zelf creëren (Klopstra & Schuurs, 2013). Lokale duurzame energie-initiatieven hebben drie belangrijke stakeholders: burgers, overheid en bedrijfsleven. Het is belangrijk dat deze inzicht hebben in elkaars belangen en elkaar zichtbaarheid gunnen, om zo een goed samenwerking te realiseren (Attema & Rijken, 2013). Samenwerking met andere stakeholders is van groot belang bij een duurzaam energie-initiatief en dit kan dan ook tot grotere successen leiden (Klopstra & Schuurs, 2013). In werkelijkheid zullen lokale duurzame energie-initiatieven niet veel bijdragen aan een duurzame energievoorziening, maar deze zorgen wel voor een verandering in het maatschappelijk middenveld (Attema & Rijken, 2013). Dit maatschappelijke middenveld kan worden vergeleken met het regime uit de transitietheorie, dus lokale duurzame energie-initiatieven kunnen daarmee bijdragen aan de energietransitie.

## 2.5 Barrières en voorwaarden

Niet alle lokale duurzame energie-initiatieven zijn een succes en slagen er dus in om bij te dragen aan de energietransitie. De transitietheorie stelt dat enkel een klein aandeel van alle niches op mesoniveau de kans krijgt om door te groeien naar het regime. Dit komt omdat niches veel barrières ervaren op hun weg naar 'boven', of omdat sommige niches simpelweg niet geschikt blijken te zijn, om allerlei redenen. Om transities te kunnen beïnvloeden en mogelijk te versnellen, is het nuttig om de barrières voor de doorzetting van niches en dus ook barrières voor de transitie te inventariseren. Naast de barrières, zijn er ook bepaalde voorwaarden voor het doorzetten van een niche, en dus het voltooiën van de transitie, te onderscheiden.

### 2.5.1 Barrières

In deze paragraaf wordt een onderscheid gemaakt in barrières voor innovaties bij de energietransitie in het algemeen en barrières voor innovaties op het gebied voor waterkracht. De barrières voor de energietransitie in het algemeen zijn vooral gebaseerd op onderzoeken van Rotmans (2003), Bomberg en McEwen (2012) en Walker (2008), welke specifiek ingaan op de barrières op dit gebied. Vervolgens worden deze bevindingen toegepast op barrières voor waterkracht en daarbij worden studies aangehaald die betrekking hebben op het potentieel van waterkracht in Nederland, zoals studies van Van den Noortgaete (2016a) en Van den Noortgaete (2016b). Daarnaast worden er stukken van onder andere RVO (2014) en Feenstra en Elsen (2013) behandeld. Overkoepelend worden de ideeën van respondent A en B ook toegepast op de invulling van de barrières.

#### **Barrières voor energietransitie algemeen**

Er kunnen vier algemene barrières worden onderscheiden voor energietransitie: financiële, institutionele, technische en maatschappelijke barrières. De meest geïdentificeerde barrière binnen de energietransitie is de financiële barrière, omdat het in veel gevallen lastig is om voldoende kapitaal te realiseren voor de nodige investeringen (Bomberg & McEwen, 2012). Daarnaast is volgens Huygen (2013) en respondent A (persoonlijke communicatie, 19 april) de wet- en regelgeving ook een belangrijke barrière die lokale initiatieven tegenkomen. Hier gaat het vooral om het verkrijgen van vergunningen en subsidies en de lange duur van deze processen. Deze institutionele barrière kan in termen van het transitie management ook verwoord worden als de standvastigheid van het regime. Daarnaast spelen technologische barrières een rol, namelijk het gebrek aan de juiste technische infrastructuur of technische kennis en ervaring (Walker, 2008).

Naast de bovenstaande drie barrières kan er ook een maatschappelijke barrière worden onderscheiden, welke vooral betrekking heeft op de mate van draagvlak. Deze barrière kan op zijn beurt weer onderscheiden worden in individueel of community niveau. Op individueel niveau spelen zowel de attitudes en percepties van een persoon, als het gebrek aan info en kennis van deze persoon een rol. Daarnaast is een grote barrière op dit vlak de gedachte dat één persoon geen verschil kan maken. Op community niveau ligt er ook een grote barrière, namelijk dat de voordelen van het bijdragen aan duurzaamheid in de eerste instantie niet bij het individu terecht komen, maar gelden voor de gehele community. Hierdoor zijn de incentives om deel te nemen aan een duurzaam initiatief voor mensen laag, wat ook wel het 'collectieve actie probleem' wordt genoemd. Om dit probleem op te lossen is een algehele gedragsverandering nodig en moeten individuen gemobiliseerd worden (Bomberg & McEwen, 2012).

## Barrières voor waterkracht initiatieven

Er kunnen, vergelijkbaar met de energietransitie, vier algemene barrières worden onderscheiden voor waterkracht initiatieven: financiële, institutionele, technische en maatschappelijke barrières. Bij energieopwekking uit waterkracht spelen, in overeenkomst met de barrières voor de energietransitie in het algemeen, financiële barrières een grote rol. Ondanks nieuwe technieken zijn de investeringskosten, vergeleken met de winst, vaak te hoog. Dit probleem kan deels omzeild worden door gebruik te maken van bestaande constructies of de installatie te combineren met de renovatie van een stuw, waardoor de investeringskosten omlaag kunnen worden gebracht (Van den Noortgaete, 2016a). Ook is het mogelijk om subsidie aan te vragen voor een dergelijke constructie, bijvoorbeeld een SDE+ of postcoderoosregeling (Van den Noortgaete, 2016b).

### SDE/SDE+

De SDE-subsidie staat voor Stimulering Duurzame Energieproductie. Deze regeling volgde in 2008 de MEP (Milieukwaliteit elektriciteitsproductie) op en richt zich op hernieuwbare elektriciteit, groen gas en hernieuwbare warmte (CBS, 2017a). Voor deze subsidie zijn vijf categorieën: biomassa, geothermie, water, wind en zon ([Stimulering Duurzame Energieproductie], z.d.). De hoogte van de subsidie is afhankelijk van de marktprijs van gewone stroom of aardgas. Des te hoger de prijs voor gewone stroom, hoe lager de subsidie uit zal vallen. Elk jaar wordt opnieuw een subsidieplafond vastgesteld. In 2011 is deze regeling geüpgraded naar de SDE+. In deze regeling zijn er geen vaste tarieven meer per techniek en is er ook geen apart (maximaal) budget per techniek. De duur van de aanvraag van deze regeling tot en met de realisatie van het project kan oplopen tot een paar jaar in verband met vergunningen, financiering en bouw (CBS, 2017a).

#### Figuur 1: Box SDE/SDE+

Naast de financiële barrière ziet de RVO instituties, zoals vergunningverlening en regelgeving, als de grootste barrière voor het gebruik van waterkracht. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat er rekening gehouden moet worden met de ecologie en met name met de veiligheid van de vispassage. Hierbij is het grootste obstakel dat deze eis geldt voor de gehele rivier, waardoor nieuwe waterkrachtcentrales ook te maken krijgen met bestaande waterkrachtcentrales en hier dus ook maatregelen voor moeten treffen (RVO, 2014). Daarnaast zorgen gebrekkige besluitvormingsprocessen in gemeenten er ook vaak voor dat projecten en initiatieven niet van de grond komen (Feenstra & Elsen, 2013).

De technische barrières zullen tot uiting komen bij de centrale zelf en de techniek hierachter. Strengere regels en voorwaarden kunnen ervoor zorgen dat de techniek niet aan deze eisen kan voldoen en dat de centrale hierdoor niet geplaatst kan worden. De regels omtrent het behoud van de ecologie en het tegengaan van vissterfte kunnen ook gezien worden als een maatschappelijke barrière. Daarnaast kan de mate van een goede organisatie rondom de waterkrachtcentrale ook een maatschappelijke barrière vormen. Bij lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht zijn vaak coöperaties betrokken of is de initiatiefnemer een coöperatie. Deze coöperaties moeten organisatorisch goed in elkaar zitten en moeten goed bestuurd worden, aangezien ze vaak moeten concurreren met commerciële partijen. Hier kan naar gerefereerd worden als de governance van de eigen organisatie of coöperatie. Daarnaast is het lastig, omdat je als coöperatie maar één project hebt lopen, in tegenstelling tot commerciële partijen, waardoor je weinig risicospreiding hebt (Respondent A, persoonlijke communicatie, 19 april).

### 2.5.2 Voorwaarden

In een onderzoek van Attema en Rijken (2013) worden er vijf succesfactoren bepaald voor het succes van lokale duurzame energie-initiatieven, namelijk (1) de initiatiefnemer; (2) de aanpak; (3) de participanten; (4) de omgeving; en (5) de interne organisatie. De initiatiefnemer heeft één van de belangrijkste rollen in het duurzame energie-initiatief, omdat hier vaak de meeste input uit komt. Het lokale duurzame energie-initiatief is succesvol wanneer de initiatiefnemer sterke persoonlijke drijfveren heeft om zich in te zetten voor een duurzame omgeving. Deze voelt de verantwoordelijkheid om deze taak uit te voeren en heeft kennis op verschillende vlakken zoals ondernemen, mensen en duurzaamheid. De initiatiefnemer heeft ondernemingsdrang, doorzettingsvermogen en is lokaal gebonden, waardoor buurtbewoners sneller willen meewerken.

Naast het belang van de initiatiefnemer moet de aanpak ook goed in elkaar zitten. Individuen moeten zich kunnen identificeren met de visie van het initiatief en het moet hen inspireren om in actie te komen. Er moeten op de lange termijn concrete doelen opgesteld worden, maar het is ook belangrijk om te focussen op 'quick wins' en deze te vieren, om zo enthousiasme en draagvlak te behouden.

Als derde punt is het belangrijk om participanten te werven en daarna ook vast te houden. De kwaliteit van de groep wordt namelijk gezien als de belangrijkste succesfactor van lokale duurzame energie-initiatieven. Persoonlijke werving is hier van groot belang, zoals bezoeken aan de deur. De lokaliteit van het initiatief heeft hier een groot voordeel, omdat participanten vaak gemotiveerd kunnen worden met het buurtgevoel en de daarbij horende sociale cohesie. Hierbij is het visualiseren van een gedeelde identiteit erg belangrijk. Deze kan bijvoorbeeld voortkomen uit een gedeelde geografische plek of

geschiedenis. Ook werkt het goed om te communiceren in belevenissen in plaats van alleen in woorden (Attema & Rijken, 2013).

Lokale duurzame energie-initiatieven hebben meer nodig dan alleen een initiatiefnemer en participanten. Het is belangrijk om van de omgeving en het hier bijkomende netwerk gebruik te maken, om samenwerkingen op te zetten. Naast burgers zijn er twee andere belangrijke relaties in een lokaal duurzaam energie-initiatief, namelijk de overheid en het bedrijfsleven. In het kader van decentralisatie van overheden en de groeiende aandacht van gemeenten voor duurzame energie, zijn gemeenten van belang voor lokale initiatieven. Lokale ondernemers kunnen ook van belang zijn voor informatie en (technische) diensten die zij kunnen verschaffen, in ruil voor meer naamsbekendheid (Attema & Rijken, 2013).

Als laatste aspect moet de interne organisatie sterk staan en moet deze organisatie naast de belangrijkste kennis zoals, wet- en regelgeving, communicatie, techniek en financiën, ook beschikken over kennis van ondernemerschap, besluitvaardigheid en voorzitterschap.

Verbong (2001) benadrukt daarnaast ook het belang van een hoge mate van draagvlak voor het succes van een nieuwe technologie. Een ander belangrijk aspect voor het doorzetten van een niche is de aanwezigheid van een hoge mate van draagvlak. Dit draagvlak moet zowel op politiek als op maatschappelijk vlak beschikbaar zijn. De toenemende complexiteit van de samenleving maakt het winnen van dit draagvlak lastiger, omdat er op lokaal niveau al genoeg draagvlak kan zijn, terwijl dit er op nationaal niveau nog totaal niet is (Rotmans, 2003). De samenwerking met bijvoorbeeld burgercoöperaties of lokale bedrijven kan een maatschappelijke bijdrage geleverd worden in de zin van meer draagvlak creëren, maar deze samenwerking kan daarnaast ook zorgen voor een financiële bijdrage (Spijkerboer, Busscher, Zuidema, & Arts, 2017). Hieruit blijkt dat de strategische samenwerking met verschillende partijen kan bijdragen aan het succes van een initiatief. Deze strategische samenwerking lijkt vooral erg belangrijk tussen initiatieven en gemeenten (Verbong, 2001). De gemeente ziet aan de ene kant de toegevoegde waarde die het duurzame energie-initiatief kan brengen voor de klimaatdoelstellingen en het initiatief stelt zich aan de andere kant ondernemend op, zodat de twee partijen samen kunnen gaan. Naast de gemeente, is het voor het initiatief ook van belang dat er wordt samengewerkt met het lokale bedrijfsleven, om draagvlak en netwerken te creëren (HIER opgewekt, 2015).

## 2.6 Rol van lokale en regionale overheden

Hoewel veel dergelijke energie-initiatieven vaak niet slagen door gebrek aan draagvlak of inhoudelijke afweging van het plan, ligt de reden vaker in het gebrekkige besluitvormingsproces bij overheden en spelen zij een rol in de aanwezigheid van, met name institutionele, barrières (Feenstra & Elsen, 2013).

Daarnaast zie Verbong (2001) het beschermen van nieuwe, innovatieve initiatieven als een overheidstaak. Zij moet de niches creëren waarin innovaties de mogelijkheid krijgen om zich te ontwikkelen. Een voorbeeld van een dergelijk niche bij innovaties op het gebied van duurzame energie is het verlenen van subsidies en het treffen van belastingmaatregelen. Overheden lijken dus een rol te spelen in het creëren van de barrières, maar kunnen daarnaast ook zorgen voor oplossingen en bescherming.

Het belangrijkste overheidsorgaan lijkt hier de gemeente, aangezien het Energieakkoord een actieve rol van gemeenten vraagt bij de vormgeving van een 'energieke samenleving' (Langeveld, 2015). Deze rol lag voorheen meer bij energiebedrijven en de Rijksoverheid, maar met de decentralisatie van de overheid en de trend van meer lokale opwek van energie, krijgen gemeenten een crucialere rol in het steunen van duurzame energie-initiatieven. Daarnaast hebben veel gemeenten zelf al ambitieuze plannen voor energieneutraliteit en zullen deze duurzame energie-initiatieven nodig zijn om deze plannen te laten slagen. Duurzame energie-initiatieven en gemeenten hebben elkaar dus nodig en zijn daarbij ook afhankelijk van elkaar. De opkomst van burgerinitiatieven zorgt ervoor dat gemeenten meer beseffen dat ze steeds minder invloed uit kunnen oefenen op maatschappelijke ontwikkelingen. Hierdoor verandert de rol van gemeenten van een sturende en bepalende naar een meer faciliterende en voorwaardenscheppende rol binnen de maatschappelijke ontwikkelingen (Klopstra & Schuurs, 2013).

Aangezien de duurzame energie-initiatieven erg divers zijn, is er geen vaste aanpak van de gemeente om deze initiatieven te begeleiden of te steunen. Als gevolg hiervan is de 'lerende aanpak' ontstaan, waarbij de gemeente en het initiatief samen tot een aanpak komen waarbij de belangen van beide partijen worden behartigd (Klopstra & Schuurs, 2013). Gemeenten worstelen echter nog steeds met deze nieuwe rol en de uitvoering hiervan verloopt niet altijd zoals gewenst. Daarnaast geven gemeenten aan dat ze niet genoeg middelen hebben om alle taken in het Energieakkoord uit te voeren (Langeveld, 2015).

Naast gemeenten zullen waterschappen ook een grote rol vervullen in de invulling van een initiatief op het gebied van waterkracht, aangezien de meeste stuwen in eigendom zijn van waterschappen en deze dan ook de waterwet zullen verlenen. Een voordeel hierbij kan zijn dat waterschappen kennis hebben van waterkracht en dus niet schrikken van dergelijke initiatieven (Van Buuren, et al., 2015). Naast het lokale aspect van gemeenten, zal de regionale overheid dus worden gerepresenteerd worden door waterschappen.

Volgens Raven (2009) kunnen overheden de opwek van duurzame energie bevorderen door twee verschillende rollen. Ten eerste de initiërende rol, waarbij zij de duurzame energieprojecten zelf

implementeren en waarbij er dus een voorbeeldfunctie gegeven wordt. Daarnaast kunnen ze ook een faciliterende rol aan nemen, waarbij ze duurzame energie-initiatieven ondersteunen. Dit kan in de vorm van een kennisplatform waar actoren hun ervaringen en instrumenten kunnen uitwisselen, bewoners informeren en subsidies afgeven.

Omdat overheden zelf ook een deel van de barrières veroorzaken, bijvoorbeeld door gebrekkige besluitvorming, is het belangrijk dat zij meer kennis opdoen op het gebied van waterkracht, om zo de besluitvorming te optimaliseren. Hierbij is het ook belangrijk dat er beleid en randvoorwaarden opgesteld worden (Feenstra & Elsen, 2013). Ten tweede kunnen overheden zorgen voor een goede ontwikkelingsomgeving voor de niches en kunnen ze bevorderen dat innovatieve praktijken bij elkaar worden gebracht, zodat deze samen tot een betere innovatie kunnen komen. Overheden kunnen ten derde ook een bijdrage leveren aan het draagvlak voor de innovatie, door goede informatie beschikbaar te stellen en deze informatie en kennis ook actief te brengen aan burgers. Overheden worden hier niet gezien als manager van het transitieproces, maar meer als de faciliterende partij die het transitieproces mogelijk maakt (Rotmans, 2003).

## 2.7 Conceptueel model

In hoofdstuk één is de volgende centrale vraag voor dit onderzoek geformuleerd: *Welke barrières verhinderen lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht om bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie en op welke wijze kunnen lokale en regionale overheden bijdragen aan de toepassing van deze initiatieven op grotere schaal?*

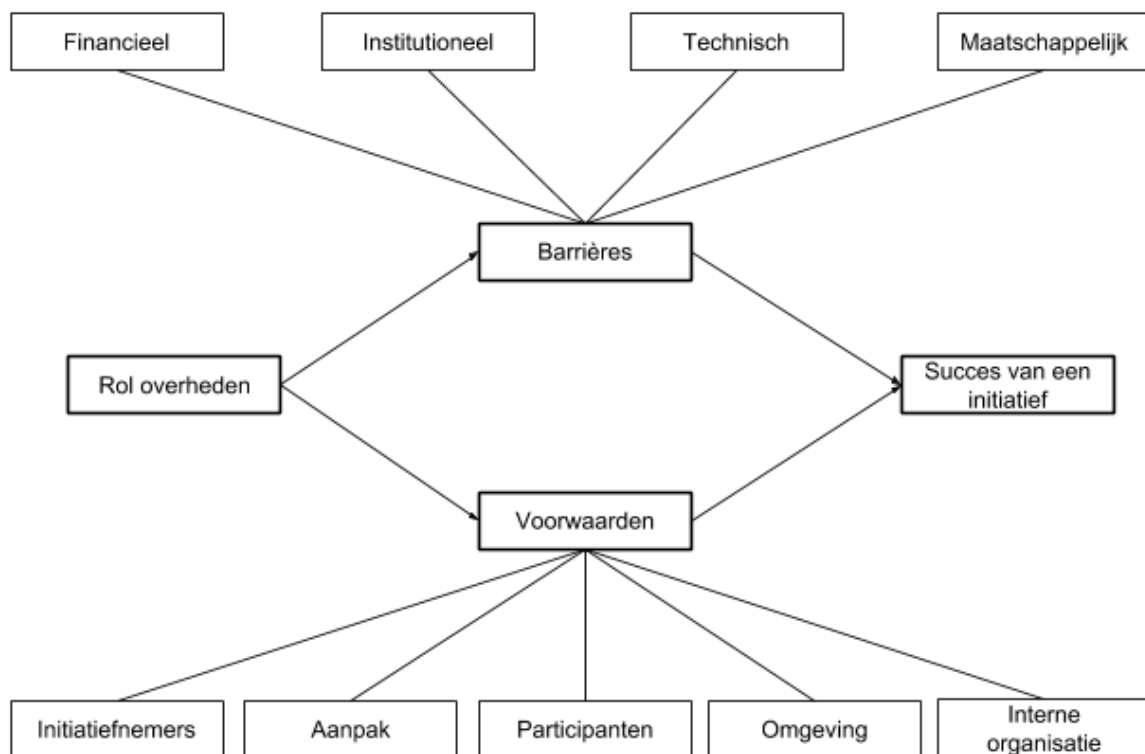
Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden wordt er een conceptueel model opgesteld, welke in figuur 2 visueel is weergegeven. Dit conceptueel model presenteert de belangrijkste concepten die relevant zijn voor de beantwoording van de hoofdvraag, waarbij de initiatieven fungeren als het onderzoeksobject: een lokaal duurzaam energie-initiatief op het gebied van waterkracht. De andere concepten worden gevormd door de barrières en voorwaarden voor het succes van een initiatief en daarnaast de rol van lokale en regionale overheden.

De algemene vraag is waarom zulke lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht niet of moeizaam van de grond komen, of het uiteindelijk niet redden om succesvol te worden. Het antwoord op deze vraag is afhankelijk van de invloed van bepaalde barrières die lokale duurzame energie-initiatieven tegenkomen in het voltooien van bepaalde projecten, waarmee ze duurzame energie opwekken met waterkracht. De barrières en voorwaarden oefenen dus invloed uit op de mate van het succes van een initiatief, dus of er daadwerkelijk duurzame energie wordt opgewekt. Hoe meer barrières er meespelen en hoe zwaarder deze meewegen in het succes van een



initiatief, hoe kleiner de kans op de daadwerkelijke opwek van duurzame energie. Hoe meer en hoe beter er wordt voldaan aan de voorwaarden voor het succes van een initiatief, des te groter de kans dat er duurzame energie opgewekt zal worden. Daarnaast wordt er gekeken hoe de lokale en regionale overheden de barrières kunnen verhelpen of verkleinen en hoe zij kunnen bijdragen aan de voorwaarden om het succes van het initiatief te vergroten.

De barrières worden onderscheiden in vier soorten: financiële, institutionele, technische en maatschappelijke barrières. De voorwaarden worden daarnaast onderscheiden in de initiatiefnemer, de aanpak, de participanten, de omgeving en de interne organisatie.



Figuur 2: Visuele weergave conceptueel model

## 3 Methodologie

In het dit hoofdstuk zal de methode van onderzoek worden behandeld. Eerst zal de onderzoeksstrategie worden behandeld, waarbij de vorm van onderzoek wordt bepaald en hierna de onderzoeksmethodologie, waar de verschillende informatiebronnen worden behandeld. Als laatste zal de selectie van de onderzoekseenheden worden bepaald en worden de te behandelen cases kort toegelicht.

### 3.1 Onderzoeksstrategie

In hoofdstuk één is de volgende centrale vraag voor dit onderzoek geformuleerd: *Welke barrières verhinderen lokale duurzame energie-initiatieven, op het gebied van waterkracht, om bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie en op welke wijze kunnen lokale en regionale overheden bijdragen aan de toepassing van deze initiatieven op grotere schaal?*

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden wordt een kwalitatief onderzoek gedaan, omdat er in dit onderzoek diep in gegaan moet worden op verschillende situaties om erachter te komen onder welke voorwaarden duurzame energie-initiatieven succesvol zijn en welke barrières ervoor zorgen dat ze minder of zelfs niet succesvol zijn.

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een casestudy. Een casestudy is een kwalitatieve onderzoeksmethode waarbij één of meer bestaande cases worden onderzocht door middel van diepgaande datacollectie, zoals interviews, observaties en rapporten (Creswell, 2013). Om de hierboven geformuleerde hoofdvraag te kunnen beantwoorden, wordt er gekeken naar innovaties die zich in de praktijk afspelen. Een dergelijk lokaal duurzaam energie-initiatief is hier het onderzoeksobject, ofwel de case. Bij deze case wordt onderzocht wat de barrières zijn voor het succes van het initiatief en welke rol lokale en regionale overheden hierin spelen. In dit onderzoek worden meerdere cases (multiple-casestudy) behandeld, om een rijker beeld te krijgen van de situatie. Er is gekozen voor cases op die zich op een lokaal niveau afspelen, omdat niches vaak op lokaal niveau ontstaan. Daarnaast moeten de betreffende initiatieven al gestart of afgerond zijn en moeten er één of meerdere barrières plaatsgevonden hebben bij het voltooiën van het initiatief. Om de inhoud van de te onderzoeken cases te bepalen, is er aanvankelijk een aantal experts benaderd en geïnterviewd die kennis hebben van verschillende cases op het gebied van energietransitie. Aan de hand van deze kennis en adviezen is het aantal en de inhoud van de cases bepaald. De experts, Jaap Hoeksema (voorzitter Noordelijk Lokaal Duurzaam) en Katrien Prins (coördinator HIER opgewekt), hebben informatie verschaft over verschillende soorten initiatieven en de mogelijke barrières die deze initiatieven kunnen ondervinden.

### 3.2 Onderzoeksmethodologie

Om achtergrondinformatie te verkrijgen over de verschillende cases, wordt er vooraf een documentanalyse gedaan. Het zal hier voornamelijk gaan om openbare documenten, zoals jaarverslagen en krantenartikelen. Wanneer er een helder beeld is geschetst van de verschillende cases, kan er dieper ingegaan worden op deze cases. Dit wordt gedaan door middel van diepte-interviews die worden afgenomen bij de initiatiefnemer, een betrokken burger, een bedrijf of coöperatie en een vertegenwoordiger van de lokale en/of regionale overheid. Deze interviews zijn nodig om meer details te krijgen over de barrières en voorwaarden voor het succes van het initiatief en daarbij de rol van de overheden in de betreffende case. Deze interviews worden semigestructureerd uitgevoerd waarbij er dus geen standaard vragenlijst zal worden opgesteld, maar waar gebruik zal worden gemaakt van een lijst met gesprekspunten en een aantal geformuleerde vragen. Op die manier kunnen respondenten vrijuit praten en zelf invulling geven aan het interview, aangezien de respondenten weten welke aspecten belangrijk zijn. Op deze manier kunnen er ook onverwachte aspecten naar voren komen, die vanuit het literatuuronderzoek nog niet bekend waren. Wanneer de respondent te veel afwijkt van het onderwerp kan er wel gestuurd worden in het interview. Bij deze interviews wordt ook gebruik gemaakt van de sneeuwbal methode. Hierbij worden nieuwe, relevante respondenten verkregen via de contacten van bekende respondenten (Baarda, Van der Hulst, & De Goede, 2017). De afgenomen interviews worden getranscribeerd en vervolgens gecodeerd met behulp van het programma Atlas.ti. Bij het coderen worden er labels toegekend aan passages in de transcriptie, zodat deze beter geanalyseerd kan worden. In de eerste instantie wordt met een open blik naar de transcripties gekeken, waarbij verschillende codes worden toegekend, wat ook wel 'open coding' genoemd wordt (Creswell, 2013). Na het toekennen van de codes worden deze codes samengenomen in zogenaamde families. Deze families bestaan uit de bevonden barrières en voorwaarden in de theorie, maar daarnaast wordt er ook gekeken naar mogelijke nieuwe barrières en voorwaarden, om zo de bestaande theorie aan te vullen.

### 3.3 Selectie onderzoekseenheden

Om de te onderzoeken cases te bepalen zijn er een aantal criteria opgesteld waaraan de onderzoekseenheden moeten voldoen. Omdat er lokale duurzame energie-initiatieven behandeld worden in dit onderzoek moet de case ten eerste lokaal gericht zijn, waarbij burgers een grote rol spelen. Ten tweede moet dit een duurzaam initiatief op het gebied van energieopwekking door waterkracht zijn. Als derde criteria moeten de initiatieven barrières hebben ondervonden in het opzetten van dit project. Als laatste criteria moeten lokale en/of regionale overheden een rol hebben gespeeld in het opzetten van dit initiatief. Deze criteria zijn overzichtelijk weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Criteria cases

Lokaal gericht
Energieopwekking door middel van waterkracht
Barrières aanwezig
Rol van lokale en/of regionale overheid aanwezig

Aan de hand van deze vier criteria zijn er drie cases geselecteerd: de waterkrachtcentrale in Sint-Michelsgestel, de waterkrachtcentrale in Doesburg en de waterkrachtcentrale bij Hagestein. Hiervan is alleen de centrale in Sint-Michielsgestel geheel voltooid en in werking, de andere twee centrales zitten beide in het vergunningstraject. De cases verschillen, hoewel ze aan de criteria voldoen, redelijk veel van elkaar, zodat er zo veel mogelijk barrières verzameld kunnen worden en er dus een zo breed mogelijk beeld verkregen kan worden van de situatie.

### 3.3.1 Waterkrachtcentrale Sint-Michelsgestel

Vader en zoon Taks hadden in 2011 het idee om bij de stuw in de Dommel in Sint-Michielsgestel energie op te wekken. Zij hebben zelf veel onderzoek gedaan, contacten gelegd en hebben een aannemer gevonden die hier graag aan wilde bijdragen, Landustrie. Met behulp van de gemeente Sint-Michielsgestel, waterschap de Dommel en de financiële steun van burgers, in de vorm van een crowdfundingactie, is de waterkrachtcentrale uiteindelijk eind 2016 gerealiseerd. De waterkrachtcentrale heeft één miljoen euro gekost en kan afhankelijk van de aanvoer van water 170 tot 200 huishoudens voorzien van duurzame stroom. Hierbij zijn de belangrijkste stakeholders: Jan en Bram Taks, gemeente Sint-Michielsgestel, waterschap de Dommel, Huismerkenergie, Landustrie en energiecoöperatie Dommelstroom. Om aan de nodige informatie te komen over deze case worden Jan Taks (initiatiefnemer en voorzitter van energiecoöperatie Dommelstroom) en een vertegenwoordiger van gemeente Sint-Michielsgestel geïnterviewd.

### 3.3.2 Waterkrachtcentrale Doesburg

In 2010 zag een inwoner van Doesburg potentie om energie op te wekken bij de stuw in de IJssel en betrok Stichting Duurzaam Doesburg hierbij. Door het grote verval van zes meter dat hier plaatsvindt, had het waterschap deze potentie ook opgemerkt. Het waterschap heeft dit project aanbesteed en het innovatieve bedrijf Deepwater Energy krijgt sinds 2016 de kans om dit project te realiseren. Het project gaat ongeveer 3,5 miljoen kosten en zal duurzaam opgewekte stroom voor 500 huishoudens kunnen leveren, wat gelijk staat aan ongeveer tien procent van heel Doesburg. Belangrijke stakeholders zijn hier: Stichting Duurzaam Doesburg, gemeente Doesburg, waterschap Rijn en IJssel en Deepwater Energy. Om aan de nodige informatie te komen over deze case worden er

vertegenwoordigers van Duurzaam Doesburg, Deepwater Energy, gemeente Doesburg en waterschap Rijn en IJssel geïnterviewd.

### 3.3.3 Waterkrachtcentrale Hagestein

In tegenstelling tot de twee bovenstaande cases is de waterkrachtcentrale bij Hagestein een bestaande waterkrachtcentrale uit 1958. Deze is echter stilgezet voor renovatie in 2005, maar nooit meer opgestart. Een burger heeft vanaf 2010 jarenlang geprobeerd deze centrale weer draaiend te krijgen, maar dit is hem niet gelukt. Vanaf 2014 is Ontwikkelingsbedrijf Waterkrachtcentrale Hagestein aan zet en probeert in samenwerking met Rijkswaterstaat deze centrale weer duurzame stroom op te laten wekken. De kosten voor dit project zijn ongeveer 6,3 miljoen en de centrale heeft daarmee een capaciteit van ongeveer 2000 huishoudens. De belangrijkste stakeholders zijn hier: energiecoöperatie E-lekstroom, BT-Projects, Antea group, gemeente Vianen, gemeente Houten, Rijkswaterstaat en Pentair. Om aan de nodige informatie te komen over deze case wordt er een vertegenwoordiger van energiecoöperatie E-lekstroom en een vertegenwoordiger van Antea group geïnterviewd.

### 3.3.4 Respondenten

Bij elke case zijn hierboven relevante respondenten vermeld, welke in de onderstaande tabel (tabel 2) worden weergegeven. In deze tabel wordt de functie van de respondent, de datum en de locatie van het interview vermeld. De respondenten worden in het onderzoek aangeduid met letters, om de anonimiteit van de personen te behouden. Bij de case Hagestein kon echter één persoon niet geïnterviewd worden, terwijl deze wel erg relevant was voor de case. Deze persoon, Ad van Wijk, heeft echter wel een eigen webpagina waar veel van zijn acties en ideeën omtrent de waterkrachtcentrale bij Hagestein op staan. Via deze weg is meer informatie over deze case vergaard en om deze reden wordt deze persoon ook met zijn eigen naam aangeduid in plaats van met een letter.

Tabel 2: Overzicht respondenten

	<b>Aanduiding</b>	<b>Functie</b>	<b>Datum</b>	<b>Locatie</b>
<b>Experts</b>	Respondent A	Directeur Noordelijk Lokaal Duurzaam	5 april 2018 09:30	Nijmegen (telefonisch)
	Respondent B	Coördinator HIER Opgewekt	19 april 2018 13:00	Nijmegen (telefonisch)
<b>WKC Doesburg</b>	Respondent C	Waterschap Rijn en IJssel	14 mei 2018 15:00	Doetinchem
	Respondent D	Technisch directeur Deepwater Energy (exploitant)	15 mei 2018 10:45	Nijmegen (telefonisch)
	Respondent E	Duurzaam Doesburg	22 mei 2018 15:00	Doesburg
	Respondent F	Gemeente Doesburg	31 mei 2018 15:00	Stadhuis Doesburg
<b>WKC Sint- Michielsgestel</b>	Respondent G	Voorzitter Dommelstroom (initiatiefnemer)	7 mei 2018 16:00	Gemeentekantoor Bemmel
	Respondent H	Beleidsmedewerker duurzaamheid bij de gemeente Boxtel en Sint-Michielsgestel	24 mei 2018 10:00	Nijmegen (telefonisch)
<b>WKC Hagestein</b>	Respondent I	E-Lekstroom (initiatiefnemer)	18 mei 2018 10:30	Café Le Journal Utrecht
	Respondent J	Antea group (initiatiefnemer)	7 juni 2018 11:00	Nijmegen (telefonisch)

## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk wordt alle bevonden informatie, die bij de interviews verkregen is, verwerkt. Eerst worden de onderzochte cases uitgebreid toegelicht en wordt er uitgeweid over de voortgang van de case. Vervolgens worden de barrières, die in dit proces zijn voorgekomen, behandeld. Daarna zullen de voorwaarden voor het succes van een energie-initiatief worden uitgelicht en als laatste wordt de rol van de lokale en regionale overheden besproken.

### 4.1 Bespreking cases

De onderzochte cases worden hier achtereenvolgens toegelicht. Bij elke case wordt een uitgebreid verhaal gegeven over hoe de waterkrachtcentrale tot stand is gekomen en wie daarbij betrokken is geweest, om zo een helder beeld te krijgen van de situatie.

#### 4.1.1 Waterkrachtcentrale Sint-Michielsgestel

De Dommel is een rivier die ontspringt in Peer in België en uitmondt in de Maas ter hoogte van 's-Hertogenbosch. Het hoogteverschil dat over deze gehele afstand wordt afgelegd is ongeveer 35 meter. Om deze reden zijn er een aantal stuwen die dit hoogteverschil in stand houden en dus het water bovenstrooms vasthouden. De waterkrachtcentrale in de Dommel bij Sint-Michielsgestel is ontstaan vanuit een idee van vader Jan en zoon Bram Taks. Zij wandelden vaak met hun (klein)dochter langs de stuw bij de Dommel en zagen de kracht van het 1,6 meter naar beneden stortende water. Ze vonden dat ze hier iets nuttigs mee moesten doen. In 2011 is Bram, die een natuurkundige achtergrond heeft, gaan rekenen om de mogelijkheden van energieopwekking te bepalen. Vader Taks is zelf contacten gaan leggen met een aannemer, Landustrie, de gemeente en het waterschap (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Landustrie is een Nederlands bedrijf en heeft dertig tot veertig vergelijkbare installaties geplaatst in het buitenland, maar nog niet in Nederland (Respondent H, persoonlijke communicatie, 24 mei 2018). Dit maakte het voor beide partijen een interessante uitdaging. Landustrie heeft, in overleg met het waterschap en de initiatiefnemers, de schroef ontworpen. Na het verdiepen in de mogelijkheden voor technieken, bleek de schroef van Archimedes, een vijzelturbine, de meest efficiënte optie (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). In de Dommel ligt een waterkrachtvijzel met een diameter van vier meter en een lengte van zes meter. Het neervallende water zorgt ervoor dat de waterkrachtvijzel gaat draaien, waar de draaiende beweging vervolgens door een generator wordt omgezet in elektrische stroom. Deze centrale heeft gemiddeld een productiviteit van 600.000 kWh per jaar en geeft duurzame stroom aan 170 tot 200 huishoudens, afhankelijk van de hoeveelheid water die wordt toegevoerd ([Dommelstroom, waterkrachtcentrale], z.d.). Het waterschap nam aanvankelijk een aarzelende houding aan, in verband met de belemmering van de doorvoer van het water in de Dommel. Na het nodige onderzoek is er meer vertrouwen ontstaan en is er een prettige samenwerking opgebouwd tussen de initiatiefnemers,

het waterschap en de gemeente, welke ervoor zorgden dat de benodigde vergunningen verleend werden.

Huismerk Energie haakt later ook aan en vervult de functie van duurzame energieleverancier. Voor de financiering draagt de RVO, door middel van een SDE+ subsidie, bij aan de exploitatie en is er samen met het platform Duurzaam Investeren een investeringsstrategie opgesteld (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Deze heeft ertoe geleid dat er 750 duizend euro is opgehaald door middel van een crowdfundingactie. Meer dan 500 particulieren hebben dommelstroomdelen (certificaten) aangeschaft, waarmee ze direct lid worden van de Duurzame Energie Coöperatie Dommelstroom, gratis drommelstroom geleverd krijgen via Huismerk Energie en mede-eigenaar zijn van de waterkrachtcentrale (HIER opgewekt, 2016). Naast de crowdfundingactie hebben Stichting Doen, gemeente Sint-Michielsgestel, Rabobank en Het Groene Woud samen 250 duizend euro ter beschikking gesteld, wat voor een totaal van één miljoen euro zorgt en daarmee kon de bouw van de centrale beginnen. Hierna wordt ook de Duurzame Energie Coöperatie Dommelstroom opgericht, welke de verantwoordelijkheden van het project zullen dragen. Op 5 november 2016 wordt de eerst gerealiseerde coöperatieve waterkrachtcentrale officieel geopend en in gebruik genomen. Met een speciale Dommelstroom app kunnen mensen volgen hoeveel stroom de centrale levert en hoeveel huishoudens daar dan gebruik van kunnen maken (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018).

#### 4.1.2 Waterkrachtcentrale Doesburg

Rond 2009 had een inwoner van Doesburg het idee elektriciteit op te wekken bij de stuw van Doesburg, om goedkoper aan stroom te komen. Deze inwoner heeft de, naast de stuw gelegen, ijzergieterij bij het plan betrokken, welke vervolgens een haalbaarheidsonderzoek heeft laten uitvoeren door een ingenieursbureau (Respondent E, persoonlijke communicatie, 22 mei 2018). Dit onderzoek uit 2010 heeft aangetoond dat de bouw van een waterkrachtcentrale bij de stuw in Doesburg financieel haalbaar is (Schepers, 2011). Omdat de inwoner sterk betrokken was bij GroenLinks, dreigde het idee voor de waterkrachtcentrale een politieke issue te worden, waarop Stichting Duurzaam Doesburg bij het plan betrokken werd. Deze stichting heeft als doel de duurzaamheid van Doesburg te vergroten en streeft daarbij naar de ontwikkeling van nieuwe duurzame initiatieven. Stichting Duurzaam Doesburg zag de waterkrachtcentrale als een mooie kans voor Doesburg en is gaan praten met waterschap Rijn en IJssel (Respondent E, persoonlijke communicatie, 22 mei 2018). Het waterschap wilde hier graag aan meewerken, maar zij wilde eerst kijken of zij dit project niet in eigen regime wilde uitvoeren, om op die manier bij te dragen aan de energieneutraliteit van het waterschap zelf. Alle potentiële plekken om energie op te wekken uit water zijn echter, waaronder ook Doesburg, op een te grote afstand van het waterschap om rendabel te zijn. Na deze bevindingen heeft het waterschap besloten om de



realisatie van de waterkrachtcentrale aan te besteden aan een marktpartij en als waterschap een meer faciliterende rol aan te nemen. De aanbesteding was in lijn met het idee voor de kansenkaart welke het waterschap had opgezet, waarin alle potentiële locaties voor de opwekking van waterkracht in hun gebied werden benoemd, want naast Doesburg zijn er nog acht andere potentiële locaties waar energie opgewekt kan worden uit water (Respondent C, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018). Met de kansenkaart en de aanbesteding van deze projecten wilde het waterschap marktpartijen en particulieren de kans geven om duurzame energie op te wekken uit deze wateren. Bedrijven en energiecoöperaties konden zich inschrijven op de negen locaties en binnen 24 uur waren alle plekken vergeven (Kansen voor energie uit waterkracht, 2016). Na de aanbestedingsprocedure is het bedrijf Deepwater Energy de uiteindelijke exploitant geworden. Deepwater Energy is een bedrijf welke horizontaal draaiende waterturbines ontwikkeld, genaamd Oryon Watermills. Deze nieuwe techniek is goed toepasbaar op langzaam stromend water, maar kan ook gebruikt worden voor een hoger verval, zoals bij de stuw in Doesburg. Naast de makkelijke inpasbaarheid en de visvriendelijkheid van deze waterturbine, heeft de Oryon Watermill nog een ander voordeel. Deze installatie kan bij extreem hoog water namelijk binnen een dag verwijderd worden, zodat deze geen barrière vormt voor de waterstroom. Aangezien de meest belangrijke taak van het waterschap is om de waterveiligheid te behouden, werd het feit dat de centrale verwijderd kan worden als een belangrijke voorwaarde gezien (Respondent D, persoonlijke communicatie, 15 mei 2018).

### Oryon Watermill

Bij de sluis in Doesburg worden twee Oryon Watermills geïntegreerd. Dit is een horizontale watermolen met een generator die onder water ligt, waardoor er ook elektriciteit opgewekt kan worden in rivieren met een laag verval. De drie wieken van de watermolen draaien om een as die in het water wordt geplaatst. De druk van het stromende water opent en sluit de 'lamellen' in de wieken, waardoor er een ronddraaiende beweging ontstaat. Deze beweging wordt omgezet in elektriciteit (Van Dongen, 2018). Een ander voordeel van de Oryon Watermill is dat er bij deze molen vrijwel geen ingrepen gedaan hoeven worden in de natuur (RVO, 2015). Bijzonder aan deze locatie is dat de installatie drijvend wordt gemaakt, zodat ze bij hoog water binnen een dag verwijderd kunnen worden. Dit is nodig omdat de molens de waterstroom kunnen belemmeren bij een hoge stand van de rivieren.

**Figuur 3: Box Oryon Watermill**

Na de aanbestedingsprocedure is Deepwater Energy aan zet en is het waterschap alleen nog de faciliterende factor. Ook krijgt de gemeente Doesburg een faciliterende rol in het vergunningsproces.

Zij hebben een omgevingsvergunning afgegeven en het bestemmingsplan gewijzigd, zodat Deepwater Energy verder kon met het financiële plaatje. Na de derde aanvraag heeft de RVO in augustus 2017 een SDE-subsidie van 2,5 miljoen euro toegekend aan Deepwater Energy om de waterkrachtcentrale te realiseren (Respondent E, persoonlijke communicatie, 22 mei 2018). De gemeente Doesburg heeft hierna ook geholpen om een energiecoöperatie op te zetten, om de rest van de benodigde 3,5 miljoen euro bij elkaar te krijgen. Het opzetten van deze coöperatie wilde echter niet lukken, waarop de gemeente heeft geadviseerd om bij een bestaande energiecoöperatie aan te kloppen. “Nou dat heeft een jaar gelopen en toen zijn we tot de conclusie gekomen dat dat niet ging lukken, en toen hebben wij eigenlijk ook geadviseerd van nou, laat dit gewoon even los en neem contact op met een bestaande energiecoöperatie” (Respondent F, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). De Rijn en IJssel energiecoöperatie was bereid om dit project te ondersteunen. Op dit moment is het wachten op de waterwetvergunning die afgegeven moet worden door het waterschap en is de planning dat de centrale eind 2018 draait (Respondent F, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018).

#### 4.1.3 Waterkrachtcentrale Hagestein

In de Lek bij Hagestein, gemeente Vianen, staat al sinds 1958 de oudste waterkrachtcentrale van Nederland welke voor 2000 huishoudens stroom op kan wekken. Rijkswaterstaat is de eigenaar van de centrale, maar de centrale heeft door de jaren heen verschillende exploitanten gehad. Tot 2005 heeft deze centrale duurzame stroom opgewekt, maar de turbines zijn stilgezet voor renovatie en onderhoud. Deze renovatie was onder andere nodig om de nieuwe normen voor visvriendelijkheid na te leven. In 2005 werd de centrale geëxploiteerd door NUON. Na de stilzetting en een aantal studies is door NUON besloten om de centrale uiteindelijk niet renoveren, met als overkoepelende reden dat de kosten te hoog waren (Respondent I, persoonlijke communicatie, 18 mei 2018). Deze keuze leidde tot veel verontwaardiging bij onder andere duurzame energieondernemer Ad van Wijk. Hij is in 2010 een duurzaam energiebedrijfje begonnen in Houten, vlakbij de stuw van Hagestein. Hier zag hij mooie kansen en is gaan informeren bij Rijkswaterstaat of hij deze duurzaam opgewekte stroom kon kopen, waarna hij erachter kwam dat de centrale al vijf jaar stil stond. Vervolgens is meneer Van Wijk gaan praten met verschillende stakeholders en is hij een plan gaan ontwikkelen om deze centrale weer draaiend te krijgen (New Energy TV, 2013). In dit proces heeft hij de Coöperatie Waterkrachtcentrale Hagestein opgezet. De coöperatie heeft Rijkswaterstaat aangeboden om de centrale zelf te exploiteren en als het moest zelfs huur te betalen, maar volgens Rijkswaterstaat was dit niet mogelijk, omdat de coöperatie dan als een commercieel bedrijf werd aangemerkt. Hierna zijn er zelfs Kamervragen gesteld aan Rijkswaterstaat, maar ook daarop geen gehoor (Coöperatie wil oudste waterkrachtcentrale weer in gebruik stellen, 2013).

Een aantal jaren later, in 2014, is de energiecoöperatie E-Lekstroom aan zet. Ad van Wijk heeft de jarenlange strijd opgegeven en laat het over aan E-lekstroom. E-lekstroom heeft samen met BT-Projects en Antea group het ontwikkelingsbedrijf waterkrachtcentrale Hagestein opgezet (vanaf nu OWH), welke schone energie wil opwekken, door middel van een visvriendelijke technologie en daarbij lokale participatie betrekken. E-Lekstroom staat hier garant voor het coöperatie gedeelte en BT-Projects voor de vergunningen van de centrale. Het ontwikkelingsbedrijf is weer begonnen vanaf nul, met de ervaringen van Ad van Wijk in hun achterhoofd. Om te beginnen zijn ze met alle betrokken partijen gaan praten: Rijkswaterstaat, gemeente Vianen, gemeente Houten, provincie Utrecht en de provincie Gelderland. Na vele gesprekken is OWH erachter waarom Rijkswaterstaat niet actief participeerde in de ideeën van meneer van Wijk. Zij waren toentertijd namelijk bezig met een reorganisatieproces. De oorspronkelijk in zichzelf gekeerde organisatie kreeg opgelegd dat zij zich meer moesten gaan opstellen naar de buitenwereld. Dit proces heeft lang geduurd door de enorme omvang van de organisatie en deze had daarom geen tijd om meneer van Wijk te helpen. Naast het reorganisatieproces was Rijkswaterstaat op dat moment ook bezig een beleidskader vast te stellen voor de richtlijn voor vissterfte. Het was om deze reden ook niet zinvol om meneer van Wijk te helpen, omdat het beleid zou veranderen en er dan aan hele andere eisen voldaan moest worden. Op het moment dat OWH aan de beurt was, waren het reorganisatieproces en het beleidskader klaar en was er weer tijd om aandacht te besteden aan de waterkrachtcentrale. Deze aandacht kwam overigens niet uit henzelf, maar OWH heeft erg zijn best gedaan om het op gang te krijgen door contact te blijven zoeken. OWH heeft contact gezocht met de lokale politiek en heeft hier politieke steun gevraagd. Dit heeft geleid tot politieke aandacht van de gemeente, de provincie en de Tweede Kamer. Hierna is het gesprek met Rijkswaterstaat op gang gekomen en is OWH aangesteld als de uitvoerende partij (Respondent I, persoonlijke communicatie, 18 mei 2018).

OWH is vervolgens gaan kijken wat er mogelijk was met de bestaande installatie en welke het beste paste. Hierbij is de Nijhuis turbine, ontwikkeld door Pentair Fairbanks Nijhuis in samenwerking met FishFlow Innovations, naar voren gekomen en is op basis van deze keuze de businesscase opgezet. Het financiële plaatje in deze case, voor de investering van 6,3 miljoen, gaat bestaan uit een deel subsidie, een deel lening en mogelijk een deel crowdfunding. Op dit moment zit OWH in het vergunningstraject en wordt er gewerkt aan de financiering (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018).

#### 4.1.4 Vergelijking cases

De waterkrachtcentrale bij Sint-Michielsgestel is de enige van de drie cases, waarbij het proces voltooid is en de waterkrachtcentrale stroom opwekt. De overige twee cases zitten beide nog in de vergunningsfase. Daarbij is opvallend dat de looptijd van de centrale in Sint-Michielsgestel slechts vijf jaar was, terwijl de andere twee cases beide al meer dan acht jaar lopen. Een mogelijke verklaring

hiervoor is de omvang van de waterkrachtcentrales. De centrale bij Sint-Michielsgestel is namelijk kleiner dan de andere twee centrales. De drie cases verschillen ook van elkaar op het gebied van initiatiefnemer, hoewel er niet altijd een duidelijke initiatiefnemer aan te wijzen is. Bij de centrale bij Sint-Michielsgestel is het initiatief volledig getoond door twee burgers, welke laat in het proces een energiecoöperatie hebben opgericht. De centrale bij Doesburg is in de eerste instantie ook aangekaart door een burger, waarna het is overgenomen door de Stichting Duurzaam Doesburg. Vervolgens heeft het waterschap er een aanbestedingsprocedure van gemaakt, dus het initiatiefnemerschap wordt daarbij gedeeld door de burger en het waterschap. Het initiatief voor de herstart van de centrale bij Hagestein lag in de eerste instantie ook bij een burger en dit is later overgenomen door een consortium van bedrijven en een energiecoöperatie: ontwikkelingsbedrijf waterkrachtcentrale Hagestein. Alle drie de centrales zijn dus in feite geïnitieerd door een burger en ook later blijft de lokale binding behouden. Een ander aanwezig verschil is het feit dat de centrale bij Hagestein in handen is van Rijkswaterstaat, terwijl de andere twee centrales in het bezit zijn van een waterschap. Ook maken ze alle drie gebruik van een andere installatie: Sint-Michielsgestel heeft een vijzel, bij Doesburg komt er een innovatieve Oryon Watermill en bij Hagestein wordt er een nieuwe, visvriendelijke turbine (Nijhuisturbine) in de bestaande constructie gezet. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de vergelijking tussen de drie cases.

**Tabel 3: Vergelijking cases**

	Sint-Michielsgestel	Doesburg	Hagestein
Verval	1,6 meter	6 meter	+/- 3 meter
Initiatiefnemer	Burger	Burger/waterschap	Burger/energiecoöperatie
Looptijd project	2011-2016	2008-heden	2010-heden
Omvang	170-200 huishoudens	500 huishoudens	1800-2000 huishoudens
Kosten	1 miljoen	3,5 miljoen	6,3 miljoen

## 4.2 Barrières

De barrières die de drie cases ondervonden hebben worden hieronder, afzonderlijk van elkaar, uitgewerkt, hoewel enkele barrières op meerdere terreinen passen. Eerst worden de financiële barrières behandeld en daarna de institutionele barrières. Vervolgens wordt er gekeken naar de technische barrières van dit project en de maatschappelijke barrières zullen als laatste worden behandeld.

### 4.2.1 Financieel

In de literatuur wordt er bij financiële barrières vooral gesproken over hoge investeringskosten van projecten. De investeringen van respectievelijk 1; 3,5; en 6,5 miljoen euro lijken ook redelijk hoog. Toch kaart respondent J aan dat deze investeringen, vooral vergeleken met windparken en

biomassacentrales, best meevallen. “Die 6 miljoen van ons, dat klinkt veel, maar dat is in duurzaam energieland niet zo heel veel” (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018).

Ondanks deze uitspraak wordt er bij alle cases gesproken over een aanwezige onzekerheid over het verkrijgen van subsidie voor het betreffende project. “Maar met name het verkrijgen van de SDE-subsidie had nog wel wat voeten in de aarde” (Respondent C, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018). “De RVO is dus niet gewend aan waterkrachtcentrales, misschien gaan ze wel heel veel vragen stellen” (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018). De reden hiervoor is dat de investeringen, vergeleken met de kleine zon- en windprojecten, wel aan de hoge kant zijn en waterkracht maar een erg klein aandeel heeft in de subsidieverlening. In de najaarsronde van 2017 zijn er bijvoorbeeld 5.456 subsidieaanvragen gedaan voor zonprojecten en zeven voor waterkrachtprojecten. Hierbij is het aangevraagde budget voor een gemiddeld zonproject ongeveer 700.000 euro, maar voor een waterkracht project is dit gemiddeld drie miljoen (Wiebes, 2018). Het aangevraagde budget voor waterkrachtprojecten is aanzienlijk hoger, wat komt door de onrendabele top die gebruikt wordt bij SDE-subsidies. De onrendabele top is het verschil tussen de prijs van hernieuwbare energie en de prijs van de gemiddelde marktwaarde van energie. Dit verschil is voor waterkracht vele malen hoger dan het verschil bij zon- of waterkracht (Respondent C, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018). Wanneer de subsidieaanvraag pas laat in het subsidietraject wordt gedaan, kan het dus zijn dat het budget voor een groot deel op is en de investeringen voor waterkracht te groot zijn om te subsidiëren. Om deze reden is de SDE+ subsidie voor de waterkrachtcentrale in Doesburg pas bij de derde aanvraag goedgekeurd, wat heeft gezorgd voor een aanzienlijke vertraging. Voor deze case is 2,5 miljoen subsidie uitgekeerd door de RVO (Respondent C, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018), waar dit bij Sint-Michielsgestel ongeveer 1,2 miljoen was (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Bij Hagestein zal er ook subsidie worden aangevraagd, maar hiervoor moeten eerst de vergunningen goedgekeurd zijn (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni 2018).

Naast de subsidie van de RVO maken alle drie de cases gebruik, of zijn van plan gebruik te maken, van een crowdfundingactie om de rest, of een deel, van de kosten bij elkaar te krijgen. Enkel in Sint-Michielsgestel is deze crowdfundingactie al uitgevoerd en daar komt naar voren dat het erg belangrijk is om de burgers goed te informeren en bij het project te betrekken, zodat zij het belang van de investering zien. Daarnaast was bij Sint-Michielsgestel de koppelverkoop, geen succes omdat individuen zich niet verplicht wilden voelen en ze vaak moesten switchen van energieleverancier. “En toen gingen we los op een gegeven moment met de crowdfunding. Nou dat liep niet in het begin, omdat we, in het begin hadden we een soort koppelverkoop. Als je bij ons wilde inschrijven voor 150 euro per certificaat, dan moest je ook gelijk lid worden van de coöperatie die wij zouden oprichten,

maar ook de duurzame stroom afnemen ... én betalen én verplicht stroom afnemen vonden mensen toch een enge koppeling.” (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Om deze reden is deze koppelverkoop uit de voorwaarden gehaald en was de één miljoen euro erg snel bij elkaar. In Doesburg is er ook een plan voor een crowdfundingactie, welke echter nog niet is opgezet omdat Deepwater Energy dit wilde overdragen aan een energiecoöperatie, maar het (zoals eerder al aangegeven) nog niet gelukt is om deze op te zetten. Bij Hagestein is crowdfunding een mogelijke optie wanneer er een tekort is, maar deze zal geen groot aandeel hebben in de financiering. De case bij Hagestein is namelijk de enige case die de financiering van 6,3 miljoen wil voltooien door het overgrote deel, namelijk tachtig procent, van het geld te lenen bij de bank. Daarbij zal ook een deel (tien procent) worden geleend door Energiefonds Utrecht en de rest van het geld zal bestaan uit eigen geld of de crowdfundingactie.

De case bij Hagestein heeft door de bestaande constructie een financieel voordeel, omdat zij de basisinvestering voor de constructie niet meer hoeven te doen en alleen de stilstaande turbine hoeven te vervangen voor een visvriendelijke turbine.

#### 4.2.2 Institutioneel

Op institutioneel niveau worden er vooral bij Doesburg en Hagestein barrières ondervonden. Bij Doesburg moest waterschap Rijn en IJssel eerst beleid maken en wilde zij kijken of zij de waterkrachtcentrale niet in eigen regime wilde uitvoeren. Na de beslissing dat er een aanbesteding opgezet zou worden, moest deze aanbestedingsprocedure ook nog in gang gezet worden. Al met al, hebben deze onderzoeken en beleidsvorming vier en een half jaar geduurd en ging er toen pas concreet iets gebeuren. Het maken van dit beleid is nodig en had ook niet voorkomen kunnen worden, maar het kost veel tijd. Ook bij Hagestein was er sprake van het ontwikkelen van een beleidskader. Zoals eerder aangegeven, was het om deze reden nog niet mogelijk om te gaan samenwerken, omdat het beleid zou veranderen. Naast het nieuwe beleidskader was Rijkswaterstaat rond die tijd ook bezig met een reorganisatieproces van de interne organisatie. Na het voltooien van het reorganisatieproces en het nieuwe beleidskader is er tijd vrij gemaakt voor de herstart van de centrale. Toch had OWH nog steeds moeite om in contact te komen met Rijkswaterstaat, maar via politieke wegen en Kamervragen kwam het gesprek met Rijkswaterstaat toch op gang. Deze barrière kan worden omschreven als een slechte timing van het samenkomen van partijen, aangezien Rijkswaterstaat in dit geval nog niet op hetzelfde niveau was als OWH.

Vissterfte kan worden gezien als een grote institutionele barrière, omdat dit bij alle drie de cases een groot punt van aandacht is. Deze barrière wordt bij de maatschappelijke barrières verder toegelicht, maar bij Hagestein heeft de barrière een meer institutionele invalshoek. De bestaande centrale

voldeed namelijk niet aan de eisen voor dierenwelzijn. Dit probleem kan in principe technisch opgelost worden door de bestaande turbine te vervangen door een visvriendelijke turbine. Er moet echter, met betrekking tot de vismortaliteit, rekening gehouden worden met de andere centrales in de rivier. Wanneer er al een centrale aanwezig is in de rivier, in dit geval de centrale bij Maurik, heeft dit invloed op de mate van vismortaliteit bij de huidige centrale (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni). In het toetsingskader voor waterkrachtcentrales in Nederlandse Rijkswateren wordt gesteld dat in gestuwde trajecten van grote rivieren niet meer dan tien procent vissterfte mag voorkomen, als gevolg van de aanwezigheid van een waterkrachtcentrale. Wanneer de norm van tien procent vissterfte wordt overschreden door bestaande centrales, kunnen maximaal vijf centrales geaccepteerd worden in de betreffende rivier, mits deze een vissterfte van minder of gelijk aan 0,1 procent kunnen garanderen (Van den Berg, Bakker, & Van Kempen, 2014). In het geval van Hagestein slurpt de centrale bij Maurik zoveel weg van de norm, dat Hagestein moet voldoen aan een vismortaliteit van minder of gelijk aan 0,1 procent. Deze norm is volgens respondent J zo krap dat het vrijwel onmogelijk is om aan te tonen dat de turbine deze mate van vismortaliteit kan garanderen. “En staat erbij als er al een waterkrachtcentrale is, dan mag je nog maar 0,1 procent hebben, met name die 0,1 procent is zo streng, dat het bijna niet lukt om uh, om een turbine aan te tonen dat die visveilig is” (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni). Naast het gebrek aan techniek, is het institutioneel ook bijna niet mogelijk om dit percentage aan te tonen, aangezien hier veel praktijkproeven voor nodig zijn en dit in strijd is met de wet van de dierproef. Bij de centrale van Maurik zal echter een poging gedaan worden onder de vijf procent te komen, zodat Hagestein ook een speling van vijf procent krijgt. “Maar Maurik heeft nou gezegd van wij gaan een test doen, we gaan onder de vijf procent zien te komen, daar hebben ze een vergunning voor gekregen, op het moment dat Maurik onder de vijf procent valt, dan kunnen wij tot vijf procent op Hagestein uh, beleidsruimte pakken” (Respondent J, persoonlijke communicatie, 7 juni). Het probleem hier is dat deze tests bij Maurik nog tot 2022 duren en tot de mortaliteit is vastgesteld krijgt Hagestein nog geen vergunning van meer dan 0,1 procent. Dit betekent dat zij moeten wachten op Maurik en zij tot 2022 geen vergunning zullen krijgen. Deze vergunning is ook nodig om de SDE te verkrijgen, dus dit levert een enorme vertraging op. In de theorie werd gesteld dat er harde en zachte innovaties nodig zijn in systemen, waarbij de harde innovaties, innovaties in technieken en apparaten zijn en de zachte innovaties staan voor innovaties in principes, regels en organisatievormen. De harde, dus technische, innovaties zijn dus al gedaan en de techniek is er klaar voor. De zachte innovaties, dus de stappen die gezet moeten worden om de gevonden techniek te implementeren, lopen echter nog achter, waardoor de techniek niet tot zijn recht kan komen. Deze stappen zijn bijvoorbeeld het toekennen van subsidie onder voorbehoud van vergunning, waardoor het vergunningstraject sneller kan verlopen.

Bij Doesburg hebben de hoge eisen aan de vissterfte vooral te maken met het feit dat Rijkswaterstaat vorig jaar voor de Raad van State is komen te staan, omdat verschillende partijen tegen deze centrale waren en er kritiek was op de afgegeven vergunning. Deze issue draaide volledig om vissterfte en de zorgvuldigheid waarmee Rijkswaterstaat de vergunning had afgegeven. Om deze reden is het waterschap hier erg voorzichtig mee, om een soortgelijke situatie te voorkomen.

Naast visveiligheid was er bij de cases Doesburg en Sint-Michielsgestel ook sprake van een barrière door waterveiligheid. Bij deze cases hebben de waterschappen bepaalde eisen gesteld aan de waterkrachtcentrale teneinde de doorstroom van de rivier te behouden en dus de waterveiligheid te kunnen garanderen. Bij Sint-Michielsgestel is de vijzel zes meter achter de stuw gezet zodat deze geen barrière meer vormt. Dit is echter wel ten koste gegaan van de hoeveelheid energie die opgewekt kan worden. Bij Doesburg is er door het waterschap specifiek gekozen voor de installatie van Deepwater Energy, omdat deze installatie bij calamiteiten binnen een dag verwijderd kan worden, om zo de waterveiligheid te behouden.

Bij alle drie de cases wordt aangekaart dat de onwetendheid van overheden over waterkrachtcentrales tot veel vertraging zorgt, aangezien zij eerst alles moeten uitzoeken en beleid moeten maken rondom dit thema. Daarnaast is er bij de case in Doesburg goed te zien dat instituties het lastig vinden om in te spelen op nieuwe technieken. Volgens respondent D is het lastig voor innovatieve, en dus nieuwe technieken, om zich een weg te banen door de institutionele wereld, omdat er voor veel dingen eerst nieuw beleid moet worden gemaakt. Daarnaast is het gebruikelijk dat aan de voorkant eerst alles op orde moet zijn voor een plan, voordat er een uitsluitsel gegeven kan worden. Dit betekent dat er eerst veel geïnvesteerd moet worden om een project te starten. Het vergunningstraject verloopt volgens deze respondent te langzaam en zou veel sneller kunnen. Wanneer de vergunningen en wet- en regelgeving voor iedereen transparant en helder zijn, kan hier beter op geanticipeerd worden. Daarbij kan er niet verwacht worden dat de risico's bij nieuwe technieken meteen weggenomen kunnen worden. Het traject van monitoren en bewijzen duurt erg lang en het is zonde dat er in deze tijd niks gebeurt. "Ja, je kunt niet verwachten dat nieuwe technieken direct aan alle uh, je kunt niet bij innovatieve technieken aan de voorkant alle risico's wegnemen want dat moet je simpelweg aantonen, dat moet je meten, dat is jarenlang monitoren eigenlijk. En die kans moet je eigenlijk krijgen, want dat zou het een stuk eenvoudiger maken" (Respondent D, persoonlijke communicatie, 15 mei 2018).

Opvallend is dat bij Sint-Michielsgestel weinig institutionele barrières hebben een rol hebben gespeeld, behalve de eis van het waterschap om de vijzel verder van de stuw vandaan te zetten in verband met de waterveiligheid. Op zowel de watervergunning als de omgevingsvergunning zijn geen reacties geweest toen deze ter visie zijn gelegd (Taks, z.d.).



### 4.2.3 Technisch

De technische barrières die naar voren komen zijn vaak het gevolg van de barrières vis- en waterveiligheid. Hoewel deze barrières op institutioneel niveau veroorzaakt worden, moeten deze op technisch niveau opgelost worden. Vooral de waterveiligheid stelt eisen aan de invulling van de installatie, zoals dat de installatie bij Doesburg binnen een dag verwijderd moet kunnen worden. Enkel de installatie van Deepwater Energy voldoet aan deze eis en daarom is dit bedrijf dan ook de enige partij die dit project kan realiseren.

Bij Sint-Michielsgestel heeft Waterschap de Dommel een aantal eisen gesteld voor de technische invulling van de installatie in de Dommel. Ondanks dat het rendement hoger zou zijn wanneer de vijzel achter een van de buitenste gaten in de stuw werd geplaatst, wilde het waterschap dat deze in het midden kwam te staan. De reden hiervoor was dat de extra stroming die zou kunnen ontstaan door de vijzel, schade zou leveren aan de oever. “Er waren mensen die zeiden dat het rendement hoger zou zijn als je links of rechts zou zitten en het waterschap zei, nee als je te veel aan die oevers gaat zitten dan krijg je toch weer extra beweging in het water en loop je kans dat je die oevers gaat aantasten. Dus die zeiden op een gegeven moment nee, we doen het in het midden” (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Daarnaast is de vijzel niet direct tegen de stuw aan gebouwd, omwille van het stuwend effect van water dat een potentieel gevaar op zou kunnen leveren voor het omliggende land. Het waterschap houdt er namelijk rekening mee dat er eens in de 150 jaar extreem hoog water plaatsvindt en dan mag de vijzel geen barrière vormen voor de afvoer van het water. Om deze reden is de waterkrachtvijzel zes meter achter de stuw geplaatst en wordt het water via een nieuw kanaal naar de vijzel geleid. Hierdoor vormt de waterkrachtvijzel geen barrière meer bij hoog water en zal het nieuwe kanaal zelfs als afstortkanaal kunnen fungeren ([Dommelstroom, waterkrachtcentrale], z.d.).

Bij de case in Doesburg wordt er ook aangelopen tegen vertraging welke veroorzaakt wordt door het feit dat er gebruik wordt gemaakt van een geheel nieuwe techniek. Volgens respondent D is het lastig dat er bij een nieuwe techniek eerst veel geregeld en bewezen moet worden, voordat er iets mee gedaan kan worden. Er kan niet verwacht worden dat alle risico's weggenomen kunnen worden bij een dergelijke nieuwe techniek, want daarvoor is de uitvoering juist nodig. Daarnaast is er door de hoge risico's en de onzekerheid minder vertrouwen van onder andere investeerders en dit maakt het bijvoorbeeld lastig om een energiecoöperatie op te zetten. Individuen hebben eerder de neiging om bij vertrouwde, bekende technieken te blijven en nieuwe technieken te wantrouwen, totdat deze langer in gebruik zijn. Echter is de opkomst van een dergelijke nieuwe techniek erg moeizaam, omdat deze niet snel de kans krijgt om zich te ontwikkelen en door te groeien. “Alleen moet je dat wel aantonen en dat kun je eigenlijk pas aantonen op het moment dat die draait” (Respondent D, persoonlijke communicatie, 15 mei 2018).

Hoewel de bestaande constructie bij Hagestein op financieel gebied een voordeel geeft, omdat er geen basisinvestering meer gedaan hoeft te worden, zorgt ook deze voor een zekere en technische barrière in dit project. De constructie is zestig jaar geleden gebouwd en gaat uit van hele andere technieken dan de innovaties die nu beschikbaar zijn. Het is zonde om geen gebruik te maken van deze enorme constructie en daarom worden er zoveel mogelijk onderdelen van de centrale hergebruikt, waarvan de betonconstructie met zekerheid kan blijven staan.

Het feit dat de constructie bij Hagestein verouderd is, zorgt ook voor een barrière op het gebied van visveiligheid. Dit komt omdat er zestig jaar geleden nog weinig aandacht en kennis was voor diervriendelijkheid en daarnaast was de techniek er ook nog niet. Precies zestig jaar later is er veel veranderd en zijn er installaties die een hoge visveiligheid kunnen garanderen, waarmee deze barrière wordt weggenomen. Deze hoge visveiligheid is ook nodig omdat de Neder-Rijn een migratierivier is, waardoor de eisen vele malen hoger zijn dan bij andere rivieren en er daarnaast, zoals bij de institutionele barrières besproken, een andere centrale in de rivier staat.

#### 4.2.4 Maatschappelijk

Wat duidelijk te zien is bij elk van de drie cases, is dat er buiten hengelsporters of milieuorganisaties geen maatschappelijke organisaties bekend zijn die moeite hebben met de komst van de waterkrachtcentrales. Hoewel de kritische houding van hengelsporters en milieuorganisaties wel aanwezig is, zorgen deze niet voor concrete barrières. Bij Hagestein kan bijvoorbeeld Sportvisserij Nederland wel een mogelijke barrière creëren, omdat deze organisatie van 600.000 leden in de gaten houdt of de vissen en de ecologie niet benadeeld worden met dit project. Om deze reden wordt deze organisatie meegenomen in het proces en geïnformeerd over de voordelen voor hen. Het is volgens respondent I namelijk zo dat de Sportvisserij wel tegen deze waterkrachtcentrale kan zijn, maar daarmee zullen alle andere bestaande waterkrachtcentrales niet verdwijnen. Wanneer de waterkrachtcentrale bij Hagestein de best beschikbare techniek implementeert, zullen alle andere centrales hier op den duur ook aan moeten voldoen, waardoor alle centrales visvriendelijker zouden worden. (Respondent I, persoonlijke communicatie, 18 mei 2018). Volgens artikel 2.30 van de Wabo moet het bevoegd gezag, wanneer er een vergunning is afgegeven, namelijk regelmatig beoordelen of de vergunning nog toereikend is, gezien de ontwikkelingen op het gebied van de beste techniek voor de bescherming van het milieu. Met de komst van deze centrale wordt daarom niet alleen duurzaam opgewekte energie gesteund, maar is dit ook een revolutie voor visvriendelijkheid. Verder zijn er geen partijen die kritiek hebben of die niet blij zijn met de waterkrachtcentrale, maar volgens respondent I moet je er altijd op bedacht zijn dat er iets gaat komen aangezien er opeens iemand uit een onverwachte hoek komen.

Wat ook duidelijk overeenkomt bij de drie cases is dat alle initiatiefnemers laten blijken dat het hen eigenlijk niet uitmaakt hoe of waarom de waterkrachtcentrale er komt, als die er maakt komt en duurzame energie op gaat wekken. “Ja en wij hebben vanaf het begin af aan gezegd ... wij willen graag dat dat ding er komt”, “Iedere dag dat dat ding stroom opwekt is meegenomen” (Respondent E, persoonlijke communicatie, 22 mei 2018).

Bij alle drie de cases is, of zal er in de toekomst, een energiecoöperatie bij betrokken om de lokale link te houden. Daarnaast is de participatie van een energiecoöperatie ook goed voor het vertrouwen, omdat een coöperatie geen aandeel heeft en dus alleen de belangen van het milieu en de burgers behartigd. De oprichting van energiecoöperatie Dommelstroom bij Sint-Michielsgestel is overheersend gekozen door financiële overwegingen, omdat de crowdfundingactie gefaciliteerd kon worden. Bij de waterkrachtcentrale in Hagestein is de energiecoöperatie E-lekstroom al vroeg betrokken en probeert zij, samen met twee andere partijen, de centrale weer op gang te krijgen. Deepwater Energy heeft in Doesburg geprobeerd een energiecoöperatie op te zetten, maar door de hoge risico's voor een nieuwe coöperatie is dit niet gelukt. Op aanraden van de gemeente Doesburg hebben zij aangeklopt bij een bestaande energiecoöperatie en Rijn en IJssel energiecoöperatie is daarom nu verbonden met het project.

#### 4.2.5 Overig

Een overkoepelende barrière die bij alle thema's wordt gevonden, maar niet duidelijk in de theorie naar voren is gekomen, is de tijdsbarrière. Soms hebben dingen simpelweg tijd nodig, zonder dat iemand daar iets aan kan doen en dan moet er geduld zijn. Als er bijvoorbeeld veel grote stakeholders zijn, moet er veel gepraat worden en iedereen moet op één lijn komen te zitten. In het geval van Rijkswaterstaat moeten organisaties elkaar echter soms de tijd gunnen om op één lijn te komen en dan is tijd een onoverkomelijke bijkomstigheid.

Naast de tijdsbarrière, benadrukken verschillende partijen dat transparantie bij alle partijen erg belangrijk is. Het is namelijk lastig als individuen en partijen niet toegeven dat ze iets niet kunnen of weten. Dit komt goed naar voren bij de case Hagestein, waar Rijkswaterstaat veel onduidelijkheid heeft geschept over de reden dat zij niet wilden meewerken aan de herstart van de centrale, wat tot frustratie en onbegrip heeft geleid bij veel personen. Daarnaast zorgen institutionele procedures, en de ingewikkelde samenhang van deze procedures, voor een langdurig proces, waarbij bijvoorbeeld gewacht moet worden op een omgevingsvergunning, voordat er een subsidieaanvraag gedaan kan worden. Het kan ook zijn dat er, zoals bij de case in Hagestein, eerst gewacht moet worden op de monitoring, het testen en daarna de bevestiging van de centrale in Maurik, voordat er een vergunning

afgegeven kan worden voor de waterkrachtcentrale bij Hagestein. Deze barrière wordt niet zozeer veroorzaakt door de instituties zelf, maar door de algehele organisatiecultuur.

#### 4.2.6 Conclusie

Nu alle bevonden barrières afzonderlijk van elkaar besproken zijn, worden de barrières in deze paragraaf als geheel bekeken. Wat opvalt is dat institutionele barrières, kleinere barrières op andere niveaus creëren, maar daarmee ook bestaande barrières wegnemen. Een goed voorbeeld hiervan is de visveiligheid, waar instituties zoals waterschappen strenge eisen aan stellen, wat aan de ene kant een institutionele barrière vormt voor het succes van het initiatief. Deze strenge eisen zorgen er aan de andere kant voor dat de maatschappelijke barrières afnemen, of zelfs worden weggenomen, omdat de visveiligheid bewezen is en milieuorganisaties en hengelsportverenigingen hier dus geen barrière meer vormen. De visveiligheid creëert ook technische barrières, omdat er hogere eisen worden gesteld aan de techniek om een bepaalde visveiligheid te garanderen. Zoals eerder werd gesteld is de techniek echter zo ver dat deze barrières gemakkelijk te overbruggen zijn. Dit voorbeeld kan ook worden toegepast op de waterveiligheid, waar eisen aan de waterveiligheid institutionele en technische barrières creëren, maar daarmee een maatschappelijke barrière wegnemen. Instituties nemen naast barrières op technisch- en maatschappelijk niveau, ook barrières op financieel niveau weg. Door de subsidieregeling van de RVO kunnen initiatieven een groot deel van de investering bekostigen en wordt de financiële barrière afgezwakt. In ruil daarvoor ontstaan er kleinere financiële barrières met betrekking tot de subsidie en de onzekerheid omtrent het verkrijgen van deze subsidie. De verschillende soorten barrières kunnen dus niet los van elkaar gezien worden, maar hangen allemaal samen. Instituties veroorzaken veel kleine barrières, maar nemen in ruil daarvoor ook veel barrières op andere niveaus weg.

Naast de getoetste barrières zijn er nog twee barrières gevonden, namelijk de tijdsbarrière en een barrière veroorzaakt door de organisatiecultuur. De tijdsbarrière heeft voornamelijk te maken met langdurige processen en de overlegcultuur in de noodzakelijke samenwerking tussen partijen. De barrière welke wordt veroorzaakt door de organisatiecultuur, heeft te maken met slechte communicatie, transparantie en het gebrek aan kennis.

#### 4.3 Voorwaarden

In het theoriehoofdstuk zijn er ook vijf succesfactoren bepaald voor het succes van lokale duurzame energie-initiatieven, namelijk (1) de initiatiefnemer; (2) de aanpak; (3) de participanten; (4) de omgeving; en (5) de interne organisatie.

Het belang van een goede, ambitieuze initiatiefnemer(s) komt bij alle drie de cases duidelijk naar voren. Om het idee van de grond te krijgen, is er, volgens de respondenten C, E, F en I, iemand nodig

die veel doorzettingsvermogen, vasthoudendheid en contacten heeft. Daarnaast is de lokale binding van de initiatiefnemer of een energiecoöperatie erg belangrijk voor het creëren van draagvlak volgens de respondenten F, H, I en J. Ten tweede is, volgens de theorie, de aanpak van het project een belangrijk aspect, dit moet goed in elkaar zitten en er moeten concrete doelen worden opgesteld. Het belang van deze aanpak is niet zo concreet naar voren gekomen bij de onderzochte cases. Het is belangrijk dat er een duidelijk plan is, maar dit komt niet concreet als succesfactor naar voren. Ten derde kwam het belang van het werven van participanten wel duidelijk naar voren bij de case in Sint-Michielsgestel, wat vooral te maken heeft met het feit dat de crowdfundingactie hier al heeft plaatsgevonden. Het succes van de actie in Sint-Michielsgestel is vooral te danken aan de informatieavonden en de georganiseerde wandelingen die energiecoöperatie Dommelstroom faciliteerde, voordat de crowdfundingactie van start ging. Daarbij is de app die bijhoudt hoeveel stroom de centrale opwekt en hoeveel huishoudens hier gebruik van kunnen maken een mooi voorbeeld van identificatie, wat de burgers op de hoogte en betrokken houdt. Als vierde punt is het belangrijk dat de omgeving betrokken en met name het bedrijfsleven en de overheid. Aan de ene kant blijken overheden bij de drie cases vooral van belang te zijn voor hun kennis en het faciliteren van vergunningen. Aan de andere kant worden (lokale) bedrijven gebruikt voor hun expertises op het gebied van waterkrachtinstallaties. Als laatste wordt een goede interne organisatie gezien als succesfactor. Daarbij komt in de cases vooral naar voren dat veelzijdigheid in de organisatie van belang is om succes te hebben. Zo had in Sint-Michielsgestel vader Taks een beleidsachtergrond en zoon Taks een technische achtergrond, wat een succesvol duo bleek. Ook bij Hagestein bestaat OWH uit een beleidsorganisatie, een technische organisatie en een energiecoöperatie. Bij Doesburg is de uitvoerende partij echter puur technisch van aard. Daarom hebben zij BT-projecten erbij betrokken om te zorgen voor de institutionele kant en proberen ze steun te vinden bij een energiecoöperatie.

Naast deze succesfactoren wordt draagvlak ook gezien als een belangrijk aspect. Uit de cases blijkt dat er niet alleen draagvlak nodig is vanuit de burgers, maar ook zeker vanuit alle andere partijen en overheden, om zo het project succesvol af te ronden.

Uit de cases is ook naar voren gekomen dat de betrokkenheid van een energiecoöperatie ook een belangrijke invloed heeft, omdat hiermee de lokale binding behouden wordt. De energiecoöperatie is geen belanghebbende, alleen in het immateriële, waardoor burgers en bedrijven meer vertrouwen krijgen in het project en er dus meer draagvlak wordt gecreëerd. Naast draagvlak, is de energiecoöperatie ook mogelijk van belang voor het managen van de exploitatiefase waarbij de opgewekte stroom verkocht moet worden.

## 4.4 Rol overheid

Naast barrières en voorwaarden is de rol van de overheid bij deze barrières en voorwaarden ook onderzocht bij elke case. Deze overheidsrollen kunnen worden onderverdeeld in lokale en regionale overheden, waarbij lokale overheden worden vertegenwoordigd door gemeenten en de regionale overheden door waterschappen en de Rijksoverheid. De Rijksoverheid is in principe een nationale overheid, maar omdat deze bij de case Hagestein de rol van het waterschap vervuld wordt deze onder de regionale overheid gevoegd. De, in de resultaten bevonden, barrières worden in deze paragraaf toegepast op de rol van de overheid. Hierbij wordt besproken of de barrières worden veroorzaakt door overheden en hoe overheden kunnen bijdragen om deze barrières te verhelpen. Ook zal er worden gekeken hoe overheden de succesfactoren kunnen versterken.

### 4.4.1 Lokaal

Gemeenten kunnen volgens respondenten F, G, I en J, buiten de vergunningverlening, weinig doen om de realisatie van het initiatief te versnellen. “Ja, gemeenten kunnen eigenlijk niet zo heel veel” (respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018) en “op zich is de rol van de gemeente hier wel vrij beperkt” (respondent F, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Toch blijken gemeentes op verschillende vlakken een bijdrage te kunnen leveren aan het verhelpen van barrières.

Op financieel niveau kunnen gemeenten een tekort aan financiën verhelpen door een donatie te doen aan het initiatief. De gemeente Sint-Michielsgestel heeft bijvoorbeeld een donatie van 10.000 euro gedaan voor de financiering van de waterkrachtcentrale. “Van de gemeente Sint-Michielsgestel hebben wij ook tienduizend euro gekregen” (Respondent G, persoonlijke communicatie, 7 mei 2018). Ook komt op institutioneel- en technisch niveau naar voren dat nieuwe, innovatieve technieken weinig kans krijgen om zich te bewijzen. Hierbij kan de gemeente, mogelijk in samenwerking met het waterschap, het eerste risico van een innovatieve techniek dragen, zodat deze zich beter en sneller kan ontwikkelen. Op maatschappelijk niveau wordt de betrokkenheid van een energiecoöperatie erg belangrijk gevonden, maar het opzetten van of aansluiten bij een energiecoöperatie gaat niet altijd gemakkelijk. Gemeenten kunnen hier, met behulp van kennis en ervaring, bijdragen aan de start van een energiecoöperatie. In Doesburg heeft de gemeente bijvoorbeeld het gesprek gefaciliteerd om de energiecoöperatie te vormen. “Wij hebben hier uh zelf de ruimtes gefaciliteerd dat de overleggen altijd plaats hebben kunnen vinden ... nou op een poging om de energiecoöperatie op te richten” (Respondent F, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018).

Naast het verhelpen van barrières kunnen gemeenten ook bijdragen aan de voorwaarden voor het succes van een initiatief. Hierbij kunnen zij vooral bijdragen aan de aanpak van het initiatief door kennis- en ervaringsdeling, zoals de gemeente Sint-Michielsgestel die een uitvoerdersorganisatie wil

gaan opzetten die burgerinitiatieven kunnen helpen met het realiseren van projecten. “We zijn nu ook aan het kijken of we niet een uitvoerdersorganisatie van de grond kunnen krijgen, uh, lokaal of regionaal, die zeg maar ... zo’n idee dan tot realisatie kan brengen en dat de burgerinitiatieven alleen maar de uitgangspunten en het draagvlak moet regelen” (Respondent H, persoonlijke communicatie, 24 mei 2018). Daarnaast kunnen gemeenten ook in grote mate bijdragen aan draagvlak voor een initiatief, vooral wanneer er gebruik wordt gemaakt van een crowdfundingactie. Het delen van kennis met burgers en bijvoorbeeld het opzetten van informatieavonden kan helpen om de burgers meer informatie en vertrouwen te geven in het initiatief. “Als het om een postcoderoosregeling gaat dan kan de gemeente wel wat faciliteren om de bewoners in kennis te stellen, dus ik zie het meer in communicatie en verbindend effect dat ze kunnen doen” (respondent C, persoonlijke communicatie, 14 mei 2018).

Daarnaast is de medewerking van een gemeente noodzakelijk, omdat zij de vergunningverlening faciliteren. Bij alle drie de cases zijn de betrokken gemeenten erg enthousiast en willen zij de initiatieven graag ondersteunen. Volgens respondent F kan de gemeente wel invloed uitoefenen door kritisch te zijn in het afleveren van vergunningen. Zij kan bijvoorbeeld invloed uitoefenen op de soort organisatie die een bepaald project gaat uitvoeren. “Niet dat een of andere marktpartij hier tien hectare zonnepanelen legt en daar en daar alle profijt van trekt en dat de buurt er alleen maar naar mag kijken” en “Ja want wij zijn niet verplicht om medewerking aan een omgevingsvergunning of aan een bestemmingsplanwijziging te verlenen” (Respondent F, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Zo kunnen gemeenten voorrang verlenen aan een lokaal initiatief, ten koste van een marktpartij.

Vanuit de gemeenten zelf wordt aangekaart dat zij wel willen, maar geen tijd, geld en mankracht hebben voor het investeren in duurzame energie. Daarbij is er geen geld beschikbaar uit het gemeentefonds voor deze taak, terwijl dit wel meer en meer wordt verwacht van gemeenten. “Want ik merk ook in de regio dat uh, elke gemeente daar toch wel mee bezig is, maar het ontbreekt gemeentes nog vaak aan capaciteit en tijd. Dus capaciteit van de tijd, want je moet er wel mensen voor vrij maken, maar de, dat, want eigenlijk is duurzaamheid niet verplicht de taak van de gemeente” (respondent H, persoonlijke communicatie, 24 mei 2018). De rol van gemeenten blijft achtereenvolgens bij de vergunningverlening, financieren, burgers informeren en enthousiast betrokken zijn.

#### 4.4.2 Regionaal

Naast gemeenten hebben waterschappen ook een doorslaggevende rol in deze waterprojecten. In de meeste gevallen is de stuw namelijk in eigendom van het betreffende waterschap en deze moet de waterwetvergunning afgeven, waardoor veel van deze partij afhangt. Op financieel niveau kan het

waterschap weinig betekenen, behalve wanneer zij een donatie doen aan het project. Op institutioneel- en technisch niveau kan het waterschap daarentegen meer betekenen voor de waterkrachtcentrales. Zij kunnen, in samenwerking met gemeentes, deels het risico dragen wanneer het gaat om nieuwe technieken, zodat deze sneller kunnen bewijzen dat zij potentiële waarde hebben.

Aangezien water- en visveiligheid één van de belangrijkste taken zijn die het waterschap moet uitvoeren, stellen zij hierbij ook hoge eisen. Door deze hoge eisen worden, zoals bij de barrières uitgelegd, barrières veroorzaakt, maar ook een groot deel van bestaande barrières weggenomen. Waterschappen creëren dus veel institutionele- en technische barrières, maar nemen daarmee een grote maatschappelijke barrière weg.

#### 4.4.3 Conclusie

Overheden spelen een grote rol in het veroorzaken van barrières, welke vooral door instituties gecreëerd worden en vanuit daar invloed hebben op institutionele, technische en maatschappelijke barrières. Deze veroorzaking ligt vooral in de procedures van vergunningen en bepaalde eisen die overheden stellen aan het initiatief. Een groot deel van de veroorzaking van de barrières ligt echter niet bij gemeentes of waterschappen, maar bij de overkoepelende overheden en gehele organisatiecultuur. Lokale en regionale overheden kunnen hierbij alleen de barrières verzachten, maar zij kunnen vaak de oorzaak van deze barrières niet verhelpen.

Hoewel overheden weinig speelruimte lijken te hebben zijn respondent A, D, E en I het erover eens dat overheden flexibeler kunnen omgaan met bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. Ze geven daarbij aan dat ze vooral sneller moeten overleggen en beslissen, zodat er zo snel mogelijk duurzame energie opgewekt kan worden. Daarnaast vindt respondent A dat gemeenten te veel leges heffen en dat deze niet thuis horen bij duurzame initiatieven.

Overheden kunnen echter, naast het veroorzaken van barrières, ook een aandeel hebben in het voorkomen en oplossen van barrières. Daarnaast kunnen zij de initiatieven ook helpen en informeren door een faciliterende rol aan te nemen. Opvallend hierbij is dat zowel gemeenten zelf, als andere partijen in eerste instantie vaak zeggen dat de gemeente maar een kleine rol speelt en niet zo veel kan helpen, terwijl de gemeente toch een wezenlijke invloed kan uitoefenen. Bijvoorbeeld wanneer de gemeente Sint-Michielsgestel een uitvoerdersorganisatie probeert op te zetten om energie-initiatieven te helpen. Deze rol is weliswaar vooral faciliterend, maar is zeker aanwezig.



## 5 Conclusie en discussie

Het laatste hoofdstuk is onderverdeeld in de conclusie, de discussie, de aanbevelingen en als laatste een kritische reflectie. In de conclusie wordt er aan de hand van de bevonden resultaten een antwoord gegeven op de, in hoofdstuk één gestelde, onderzoeksvraag. Hierbij worden de resultaten samengevat en wordt er aan de hand van deze samenvatting een concluderend antwoord gegeven op de hoofdvraag. In de discussie worden de bevindingen kritisch besproken. Daarna zullen aanbevelingen worden gedaan voor de initiatieven en de overheden en zal er ook een aanbeveling worden gegeven voor mogelijke vervolgonderzoeken. Als laatste wordt er kritisch gereflecteerd op de inhoud en het proces van het onderzoek en worden de tekortkomingen van het onderzoek belicht.

### 5.1 Conclusie

De transitietheorie stelt dat maatschappelijke verandering mede tot stand komt via kleinschalige experimenten en initiatieven. De theorie stelt verder dat dergelijke initiatieven barrières tegenkomen op microniveau, waardoor ze mogelijk niet succesvol zijn en daarbij geen invloed kunnen uitoefenen in het regime en de transitie dus niet kunnen bespoedigen. Daarbij spelen overheden een grote rol bij het veroorzaken, maar ook bij het oplossen van deze barrières. Tegen deze achtergrond is in dit onderzoek de volgende hoofdvraag opgesteld:

*Welke barrières verhinderen lokale duurzame energie-initiatieven, op het gebied van waterkracht, om bij te dragen aan de Nederlandse energietransitie en op welke wijze kunnen lokale en regionale overheden bijdragen aan de toepassing van deze initiatieven op grotere schaal?*

In de theorie zijn er vier barrières onderscheiden, namelijk financiële, institutionele, technische en maatschappelijke barrières (Bomberg & McEwen, 2012; Huygen, 2013; Walker, 2008). Aan de hand van deze barrières zijn de cases getoetst, en daarnaast is er gekeken of er nog andere soorten barrières naar voren komen. Ook zijn voorwaarden getoetst die noodzakelijk lijken voor het succes van het initiatief. Als laatste is de rol van lokale en regionale overheden bekeken bij het initiatief, waarbij er is bepaald hoe zij kunnen bijdragen aan het verhelpen van barrières en het versterken van succesfactoren.

De financiële barrières kunnen worden samengevat in barrières omtrent de onzekerheid in het verkrijgen van subsidie en problemen bij een crowdfundingactie. Institutionele barrières hebben veelal te maken met de hoge eisen voor vis- en waterveiligheid en barrières voor nieuwe technieken. Technische barrières gaan vooral over het oplossen van de vis- en waterveiligheid en hebben, in overeenstemming met de institutionele barrières, te maken met nieuwe technieken. Deze nieuwe beschikbare technieken vormen een barrière, omdat deze technieken en hun betrouwbaarheid nog onbekend zijn. Deze betrouwbaarheid moet eerst onderzocht en getest worden, wat veel tijd kost. De

meeste barrières op maatschappelijk vlak worden weggenomen door de wettelijke toetsen op vis- en waterveiligheid waardoor de maatschappelijke weerstand afneemt. Het starten van een energiecoöperatie kan echter nog wel een maatschappelijke barrière vormen.

Naast de getoetste barrières kunnen er nog twee andere soorten barrières worden onderscheiden, namelijk een tijdsbarrière en een barrière in de organisatiecultuur. Er blijkt dat veel processen lang duren en dat de noodzakelijke samenwerking tussen de vele partijen veel tijd kost. De barrière in de organisatiecultuur heeft vooral te maken met langdurige procedures, slechte communicatie en een gebrek aan kennis, vooral bij overheden. Deze kennis moet eerst vergaard worden, wat veel vertraging oplevert bij de voortgang van het initiatief.

Instituties zijn een grote veroorzaker van barrières op alle verschillende niveaus. Vooral de institutionele eisen met betrekking tot de vis- en waterveiligheid veroorzaken barrières op institutioneel- en technisch niveau. Deze institutionele eisen nemen tegelijkertijd ook een aantal grote maatschappelijke barrières weg, zoals maatschappelijke weerstand voor een initiatief. Ook wordt er door een goede institutionele context, het bestaan van de subsidieregeling, een grote financiële barrière weggenomen. De barrières op de verschillende niveaus hangen dus allemaal met elkaar samen en kunnen op geen enkele manier apart van elkaar gezien worden.

Naast barrières zijn ook de voorwaarden voor het succes van een initiatief onderzocht. Hier zijn in de theorie de volgende belangrijkste voorwaarden genoemd (Attema & Rijken, 2013): (1) een ambitieuze initiatiefnemer; (2) een goede aanpak; (3) enthousiaste participanten; (4) een welwillende omgeving; en (5) een goede interne organisatie. Vooral het belang van een enthousiaste, ambitieuze initiatiefnemer kwam naar voren bij de cases en deze kan dan ook als belangrijkste voorwaarde gezien worden. De aanpak leek minder belangrijk te zijn, terwijl de enthousiaste participanten juist hard nodig zijn, wanneer er sprake is van een crowdfundingactie. Een welwillende omgeving blijkt ook een belangrijke voorwaarde, waarbij vooral de medewerking van overheden en lokale bedrijven noodzakelijk is. Een andere voorwaarde, die bij alle de drie cases naar voren kwam was de veelzijdigheid in de interne organisatie van het initiatief. Veel verschillende kennis en contacten in de interne organisatie is van belang voor een succesvol initiatief. Naast de voorwaarden uit de theorie blijkt ook de betrokkenheid van een energiecoöperatie een grote voorwaarde voor succes te zijn.

Als laatste is de rol van lokale en regionale overheden onderzocht bij het veroorzaken en oplossen van de barrières. Zoals eerder besproken, worden barrières vooral door instituties veroorzaakt en heeft dit effect op barrières op alle niveaus. Om deze reden is de belichting van de rol van overheden erg belangrijk. In de eerste instantie denken initiatiefnemers en overheden dat overheidsorganen weinig

kunnen bijdragen aan het succes van een initiatief. Het blijkt echter dat zij dit juist wel kunnen in de vorm van kennisdeling, vergunningverlening en financiële steun.

Al met al kan er worden gesteld dat instituties veel invloed hebben op lokale duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht. Daarbij veroorzaken instituties barrières op institutioneel en technisch niveau, maar nemen tegelijkertijd ook barrières op financieel en maatschappelijk niveau weg. Ook hebben instituties invloed op de toegevoegde tijdsbarrière en barrière in de organisatiecultuur. Lokale en regionale overheden kunnen bijdragen aan het succes van een initiatief op het gebied van waterkracht door kennis, ervaring en contacten te delen, maar vooral een enthousiaste houding te tonen aan de initiatiefnemers.

## 5.2 Discussie

In dit onderzoek is naar voren gekomen dat instituties veel invloed uitoefenen op de bekende barrières bij het succes van duurzame energie-initiatieven op het gebied van waterkracht, terwijl deze invloed niet als zodanig naar voren is gekomen in de theorie. De bekende barrières spelen wel degelijk een rol in het succes van het initiatief, maar deze lijken allemaal opgelost te kunnen worden wanneer er op de juiste manier mee omgegaan wordt. De tijdsbarrière en de barrière veroorzaakt door de organisatiecultuur lijkt lastiger te overwinnen. Het opzetten van een initiatief en het voltooien van het vergunningen- en subsidieproces kost simpelweg tijd en hiervoor is een verandering in deze processen nodig om deze minder tijd te laten kosten. De tijd is echter nodig om de betrouwbaarheid en kwaliteit van de initiatieven en vergunningen te waarborgen en er kan worden gesteld dat dit belangrijker is dan het snel opzetten van een initiatief.

In het kader van de verschillende soorten lagen van overheden, is het opvallend dat de centrale bij Sint-Michiëlsgestel volledige toe te schrijven is aan een burgerinitiatief en dat dit binnen vijf jaar succesvol is gerealiseerd. De centrales bij Hagestein en Doesburg gaan respectievelijk via Rijkswaterstaat en een waterschap, waardoor er veel meer complicaties bij komen kijken, welke de projecten vertragen. Hieruit kan de hypothese worden gesteld dat meer lokale initiatieven minder barrières ondervinden en dus sneller resulteren in een succesvol initiatief dan wanneer het initiatief, op een hoger (nationaal) niveau wordt opgezet.

Opvallend is dat de barrières op maatschappelijk gebied erg gering bleven in de cases, terwijl er bij veel hernieuwbare energiebronnen veel maatschappelijke weerstand speelt. Het ontbreken van maatschappelijke weerstand is voornamelijk te verklaren door de geringe zichtbaarheid van waterkrachtinstallaties. Hiermee is waterkracht, vergeleken met zon- en windkracht, een toegankelijke bron van energie.

## 5.3 Aanbevelingen

### *Initiatieven en overheden*

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de barrières en voorwaarden voor het succes van een lokaal en duurzaam energie-initiatief op het gebied van waterkracht en daarnaast de rol van lokale en regionale overheden hierin, om zo de bijdrage van waterkracht in het aandeel duurzame energie in Nederland te vergroten. Aan de hand van de bevindingen kunnen er een aantal aanbevelingen worden gedaan aan de initiatieven en de overheden.

Voor de initiatiefnemers van een dergelijk lokaal duurzaam energie-initiatief, op het gebied van waterkracht komt naar voren in het onderzoek dat de initiatiefnemers een grote persoonlijke drijfveer en veel doorzettingsvermogen en geduld nodig hebben. Daarnaast zijn een brede kennis en contacten in bijvoorbeeld de gemeente en politieke sferen een bruikbare toevoeging voor het succes van een initiatief. Ook is het belangrijk dat de initiatiefnemer in een vroeg stadium met alle stakeholders gaat praten, om zo duidelijkheid te creëren over het initiatief en de rol van alle stakeholders hierin. Daarbij is het voor ervaring en kennis aan te raden dat er ook vroeg een energiecoöperatie betrokken wordt bij het initiatief.

Overheden kunnen, zonder dat zij het soms doorhebben, een aanzienlijke bijdrage leveren aan het succes van een lokaal duurzaam energie-initiatief op het gebied van waterkracht. Hierbij kunnen zij bijdragen in kennis, middelen en contacten. Het is daarom aan te raden dat gemeenten en waterschappen zich verdiepen in de mogelijkheden en steun voor deze initiatieven, omdat deze kunnen bijdragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen van deze gemeenten en waterschappen. Ook zorgt de lokale binding voor onafhankelijkheid in een gemeente. Zij kunnen bijdragen door kennisplatforms op te richten voor dergelijke initiatieven waarbij ervaringen en contacten gedeeld worden.

### *Vervolgonderzoek*

Op basis van de conclusies kunnen er enkele suggesties voor vervolgonderzoek worden gedaan. Om tot een meer uitgebreide en betrouwbare conclusie te komen, kunnen er meer casussen worden onderzocht in Nederland. Mogelijk kan er ook naar cases buiten Nederland gekeken worden, om zo de barrières, voorwaarden en de rol van de overheid te vergelijken met andere landen of gebieden.

Wanneer er naar meerdere initiatieven gekeken wordt, zou het interessant kunnen zijn om te kijken naar factoren die invloed hebben op de snelheid van een initiatief, dus wat ervoor zorgt dat een initiatief wel of niet snel van de grond komt.

Ook is het een mogelijkheid om een aanvullend onderzoek uit te voeren, aangezien de cases Doesburg en Hagestein niet volledig afgerond waren op het moment van onderzoeken. Op deze manier kan er een completer beeld verkregen worden van de barrières en voorwaarden bij deze waterkrachtinstallaties.

Als laatste zou het interessant kunnen zijn om te kijken naar cases waarbij het initiatief niet van de grond is gekomen en het initiatief dus is gestaakt. Het is namelijk mogelijk dat hierbij andere barrières een rol spelen dan initiatieven die enkel stroef verlopen, maar wel eindigen in succes.

#### 5.4 Reflectie

Een onderzoek is nooit perfect en ook in dit onderzoek zijn er een aantal dingen die beter hadden gekund. Het belangrijkste punt hierbij is dat twee van de drie cases niet volledig afgerond waren op het moment dat het onderzoek plaatsvond, waardoor niet alle barrières en voorwaarden belicht konden worden. Dit speelt een grote rol, omdat veel barrières en voorwaarden pas in een later stadium naar voren komen en dus pas volledig belicht kunnen worden wanneer het initiatief met succes is afgerond. Om deze reden is er in de aanbevelingen voor het vervolgonderzoek ook aangeraden om het onderzoek opnieuw te doen wanneer deze twee cases wel zijn afgerond.

Daarnaast is er in het onderzoek naar voren gekomen dat niet alleen lokale en regionale overheden een rol spelen in het succes van een initiatief, maar overkoepelende overheden ook een rol spelen. De lokale en regionale overheden worden namelijk gestuurd in deze gevallen en zij hebben bijvoorbeeld geen invloed op de subsidieverlening van de RVO. De rol van de lokale en regionale overheden hangt samen met de rol van de overkoepelende overheden en instituties, maar aangezien deze laatste twee niet zijn betrokken in het onderzoek, kan er geen volledig beeld gevormd worden van de rol van de lokale en regionale overheden.

Als laatste kunnen de verdeling van het aantal respondenten per case en de functie van deze respondenten als een zwak punt in het onderzoek worden gezien. De case Doesburg bestond namelijk uit vier respondenten en de cases Sint-Michielsgestel en Hagestein hadden beide twee respondenten. Daarbij is het bij de case Hagestein helaas niet gelukt om een lokale of regionale overheid te interviewen. Van de overige respondenten is hier wel informatie over gewonnen, maar de informatie van de kant van de overheden mist in deze case. Bij de case Sint-Michielsgestel is er wel met de gemeente gesproken, maar niet met het waterschap, wat bij de case Doesburg wel het geval was. Het feit dat er niet met deze partijen gesproken is, heeft te maken met gebrek aan tijd en contacten, maar het ontbreken van deze partijen zou mogelijk invloed kunnen hebben op de uitkomsten van dit onderzoek.

## Bibliografie

- Attema, R., & Rijken, M. (2013). *Succesfactoren voor lokale duurzame energie-initiatieven - Learning Histories van vier cases*. Delft: TNO.
- Baarda, D., Van der Hulst, M., & De Goede, M. (2017). *Basisboek interviewen*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Bomberg, E., & McEwen, N. (2012). Mobilizing community energy. *Energy Policy*(51), 435-444.
- Boon, F., & Dieperink, C. (2014). Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: Exploring the factors that stimulate their emergence and development. *Energy Policy*, 69, pp. 297-307.
- CBS. (2017a). *Hernieuwbare energie in Nederland 2016*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS. (2017b). *Huishoudens; samenstelling, grootte, regio, 1 januari*. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Opgeroepen op juni 21, 2018, van [http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71486ned&D1=0-2,23-26&D2=0&D3=0,5-16&D4=\(I-1\)-I&HD=180621-0941&HDR=T,G3&STB=G1,G2](http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71486ned&D1=0-2,23-26&D2=0&D3=0,5-16&D4=(I-1)-I&HD=180621-0941&HDR=T,G3&STB=G1,G2)
- Coöperatie wil oudste waterkrachtcentrale weer in gebruik stellen. (2013, november 14). Opgeroepen op april 30, 2018, van <http://www.energieactueel.nl/cooperatie-wil-oudste-waterkrachtcentrale-weer-in-gebruik-stellen/>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Los Angeles: SAGE publications.
- [Dommelstroom, waterkrachtcentrale]. (z.d.). Opgeroepen op mei 7, 2018, van <https://dommelstroom.com/de-waterkrachtcentrale/>
- Eurostat. (2017). *Renewable energy in the EU. Share of renewables in energy consumption in the EU still on the rise to almost 17% in 2015*. Eurostat.
- Feenstra, C., & Elsen, A. (2013). *Draagvlak voor duurzame energie. Stappenplan voor een succesvolle aanpak in uw gemeente*. Utrecht: Agentschap NL.
- Geels, F. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. *Environmental innovation and societal transitions*, 1(1), 24-40.
- Geels, F., & Kemp, R. (2000). *Transities vanuit een socio-technisch perspectief*. Rapport voor het ministerie van VROM, University Twente and MERIT, University Maastricht.
- Hajer, M. (2011). *De energieke samenleving: op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie*. De Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hardin, G. (1968). Tragedy of the Commons. *Science*, 163(3859), 1243-1248.
- HIER opgewekt. (2015). *Samen werkt: zes gemeenten & lokale duurzame energie-initiatieven over samenwerking*. Utrecht: HIER opgewekt.

- HIER opgewekt. (2016). *Lokale energiemonitor 2016*. Utrecht: HIER opgewekt.
- Hölsgens, H. N. (2016). *Energy Transitions in the Netherlands: Sustainability Challenges in a Historical and Comparative Perspective Groningen*. University of Groningen: SOM research school.
- Huygen, A.E.H. (2013). *Lokale energievoorziening*. Openbaar bestuur. p. 32-36
- Kansen voor energie uit waterkracht. (2016, oktober 5) Opgeroepen op Mei 3, 2018, van Waterschap Rijn en IJssel: <https://www.wrij.nl/thema/actueel/projecten/waterkracht/nieuws-updates/@7568/kansen-energie/>
- Klopstra, A., & Schuurs, R. (2013). *Handreiking: De rol van lokale overheden bij lokale duurzame energie-initiatieven*. Den Haag: Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Langeveld, J. (2015). *Gemeentelijke Barometer Fysieke Leefomgeving 2015, 3e editie*. Den Haag/Amersfoort: Vereniging van Nederlandse Gemeenten en Royal HaskoningDHV.
- Loorbach, D. (2007). *Transition management: new mode of governance for sustainable development*. Proefschrift, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Minder landbouw, meer natuur. (2016, februari 25). Opgeroepen op april 30, 2018, van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/08/minder-landbouw-meer-natuur>
- New Energy TV. (2013, april 18). Ad van Wijk over falen waterkrachtcentrale bij Hagestein [Youtube]. Opgeroepen op mei 24, 2018, van [https://www.youtube.com/watch?v=3ux1kcf\\_ue0](https://www.youtube.com/watch?v=3ux1kcf_ue0)
- Paredis. (2009). *Socio-technische systeeminnovaties en transitie: van theoretische inzichten naar beleidsvertaling*. Centrum voor Duurzame Ontwikkeling - Universiteit Gent Steunpunt Duurzame Ontwikkeling.
- Paredis. (2014). Pleidooi voor een genuanceerde kijk op transitie. *OIKOS*, 1(68), 71-86.
- PBL. (2016). *Opties voor energie- en klimaatbeleid*. Den Haag: PBL. Opgehaald van [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-opties-voor-energie-en-klimaatbeleid\\_2393.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-opties-voor-energie-en-klimaatbeleid_2393.pdf)
- Raven, J. (2009). *Bevorderen van duurzame energie door gemeenten*. Enschede: Universiteit Twente.
- Rotmans, J. (2003). *Transitiemanagement*. Assen: Uitgeverij Van Gorcum.
- Rotmans, J. (2010). *Transitieagenda voor Nederland: investeren in duurzame innovatie*. Rotterdam: Kennisnetwerk Systeeminnovaties en transitie KSI - DRIFT.
- Rotmans, J. (2011). *Staat van de Energietransitie in Nederland*. Rotterdam: DRIFT, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- RVO. (2014). *Rapportage hernieuwbare energie: Deel 1 Implementatie 2003-2013*. Zwolle: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RVO. (2015). *Rapportage hernieuwbare energie: Deel 2 Blik op innovatie*. Zwolle: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

- Schepers, H. (2011). *Haalbaarheidsonderzoek Waterkrachtcentrale te Doesburg*. Nieuwegein: LBP SIGHT.
- Schwencke, A. (2012). *Energieke BottomUp in Lage Landen. De energietransitie van onderaf*. Leiden: ASI-Search.
- SER. (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*. Den Haag: SER. Opgehaald van [https://www.ser.nl/~media/files/internet/publicaties/overige/2010\\_2019/2013/energieakkoord-duurzame-groei/energieakkoord-duurzame-groei.ashx](https://www.ser.nl/~media/files/internet/publicaties/overige/2010_2019/2013/energieakkoord-duurzame-groei/energieakkoord-duurzame-groei.ashx)
- Spijkerboer, R., Busscher, T., Zuidema, C., & Arts, E. (2017). *De Energiescan: Een institutionele analyse van de kansen en barrières voor energieprojecten op het areaal van Rijkswaterstaat Noord Nederland*. Groningen: Rijsuniversiteit Groningen.
- [Stimulering Duurzame Energieproductie]. (z.d.) Opgeroepen op Mei 3, 2018, van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie>
- Taks, J. (z.d.). *Waterkrachtcentrale Dommelstroom*.
- Van Buuren, M. W., Duijn, M., Grotenbreg, S., Van Leeuwen, C., Klijn, E., & Boons, F. (2015). *De governance van energiedijken. Stapstenen en ontwikkelpaden voor de integratie van waterkeringen en duurzame energieproductie*. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Van den Berg, M., Bakker, H., & Van Kempen, J. (2014). *Toetsingskader voor waterkrachtcentrales in Nederlandse Rijkswateren*. Rijswijk: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving.
- Van den Noortgaete, T. (2016a). *Onderzoek potentie energie uit waterkracht in Provincie Gelderland*. Nijmegen: Royal HaskoningDHV.
- Van den Noortgaete, T. (2016b). *Aanvullende werkzaamheden: Onderzoek potentie energie uit waterkracht in Provincie Gelderland*. Nijmegen: Royal HaskoningDHV.
- Van der Hoeven, D., & Horsten, H. (2010). *Verbreden, Verdiepen, Opschalen: KSI tussen wetenschap en transitiepraktijk*. Rotterdam: KSI, DRIFT.
- Van Dongen, A. (2018, mei 12). Watermolen keert terug in Nederland. *Algemeen Dagblad*.
- Verbong, G. (2001). *Een kwestie van een lange adem: de geschiedenis van duurzame energie in Nederland*. Boxtel: Uitgeverij Aeneas BV.
- Walker, G. (2008). What are the barriers and incentives for community owned means of energy production and use? *Energy Policy*, 36, 4401-4405.
- Wiebes, E. (2018). *Stand van zaken hernieuwde energieproductie (SDE+) 2017 [Kamerbrief]*. Den Haag. Opgeroepen op juni 01, 2018, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/03/21/kamerbrief-over-stand-van-zaken-hernieuwde-energieproductie>