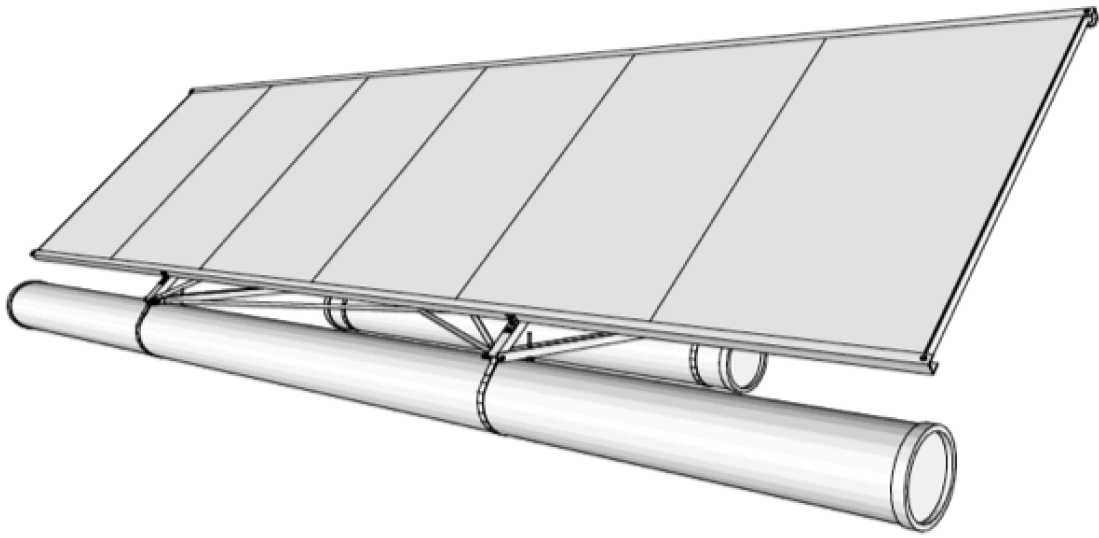


Business modellen voor drijvende zonnepanelen-concept nader onderzocht



Subsidieregeling Energie & Innovatie, ZEGO-tender 1 (2014)

Verslag van projectpartner EnableMi B.V.
ZEGO-project “De zon draait om Groningen”



EnableMi B.V.
Postbus 6011 | 9702 HA GRONINGEN
info@enablemi.com



Voorwoord

Dit verslag is opgesteld naar aanleiding van onze betrokkenheid en participatie in het project “De zon draait om Groningen”. Voor dit project is subsidie aangevraagd door de projectpartners vanuit de Subsidieregeling Energie en Innovatie, ZEGO-tender 1. Projectpartners waren Sunfloat B.V., EnableMi B.V. en EnTranCe (Hanzehogeschool Groningen).

Wij hebben hierbij gekeken naar de aspecten van een 3-tal business modellen voor de verdere marktintroductie van het drijvende zonnepanelen concept. De 3 business modellen richten zich elk op een eigen doelgroep. Verder in het verslag wordt hier dieper op ingegaan.

Het voorliggende document betreft een rapportage en mag als resultaat worden gezien van onze inspanning.

We hebben als jonge onderneming veel geleerd van deelname in een dergelijk project. Gedurende het project heeft het drijvende concept onze harten gestolen. Het betreft een slimme en nuchtere innovatie, waar we in de toekomst nog veel over zullen horen. We zien tegelijkertijd dat er nog genoeg hobbels te nemen zijn, alvorens een grote doorbraak kan worden verwacht. U leest meer hierover in dit verslag.

We kijken terug op een zeer leuke en boeiende periode. We zijn tot nieuwe inzichten gekomen als het gaat om afwegingen die potentiële klanten van het drijvende concept maken. Verder heeft de subsidie ons in staat gesteld om “eigen R&D” te doen en onze kennis over business modellen in de energieketen verder te ontwikkelen. Omdat wij met meerdere energie-innovaties hebben te maken, hebben wij waardevolle inzichten opgedaan die voor ons als bedrijf ook elders bruikbaar zijn. Zonder de subsidiebijdrage hadden wij vermoedelijk niet deze eigen R&D-activiteit opgezet.

Groningen, augustus 2016

Elzo de Lange
Erik Matien



Inhoudsopgave

1. Verantwoording	3
2. Het drijvende zonnepanelen-concept	4
2.1 Hoger rendement	4
2.2 Proefopstelling	4
2.3 Constructie	4
2.4 Invloed op doordringen zonlicht	5
2.5 Invloed op doordringen lucht/zuurstof	5
2.6 Mogelijke effecten of flora en fauna	5
2.7 Verankering van de vloten.....	5
3. Marktkansen zonne-energie	7
3.1 Ontwikkeling elektriciteits- en panelenprijs	7
3.2 Flexibel stroomtarief.....	7
4. Markt voor specifiek drijvende zonnepanelen	9
4.1 Nederland waterland.....	9
4.2 Snelle inpasbaarheid.....	9
5. Business modellen	10
5.1 Generiek.....	10
6. Key-partners wetgeving	13
6.1 Stroomwet.....	13
6.2 Experimentenregeling elektriciteitswet 1998	13
7. Revenue streams subsidie	15
7.1 Particulieren	15
7.1.2. Regeling Verlaagd Tarief bij collectieve opwekking (postcoderoos)	15
7.2 Bedrijven	16
7.3 Rekenmodel	16
8. Business modellen nader onderzocht	18
8.1 Vakantieparken kleinschalig project.....	18
8.2 Energiecoöperatie.....	20
8.2.1. Leveringsvergunning	20
8.3 Grootschalige projecten.....	24
8.3.1. Industriële waterbekkens/ vloeivelden	24
8.3.2. Waterbekkens in havengebied	26
9. Conclusie	29



1. Verantwoording

Binnen het project hebben de eerder genoemde partijen samen opgetrokken. Hierbij heeft een ieder zijn eigen taken uitgevoerd. Tussentijds is verantwoording afgelegd aan de projectleider de heer S. Eggink (Sunfloat) en zijn bepaalde keuzes gemaakt om zaken wel of niet op te pakken.

De rol van EnableMi was om een 3-tal veronderstelde business modellen nader te onderzoeken. Dit hebben wij gedaan. Hierbij hebben we vanzelfsprekend niet de organisatie Sunfloat B.V. (verder Sunfloat) centraal gesteld, maar haar drijvende en roterende constructie. Voor zover ons bekend, is Sunfloat met haar concept uniek in de wereld. Het kan daardoor voorkomen dat we over Sunfloat spreken, terwijl het concept bedoeld wordt.

EnableMi is binnen dit project verantwoordelijk voor het in kaart brengen van de cruciale facetten van business modellen waarbij drijvende zonnecellen worden toegepast binnen drie verschillende scenario's. Deze scenario's omvatten gebruik bij:

- Vakantieparken (kleinschalige projecten);
- energicoöperaties en;
- grote velden van meer dan 15MW (>20 hectare).

Wij hebben gesproken met verschillende marktpartijen, bedrijven en particulieren. Daarnaast is er deskresearch uitgevoerd waarbij data is geanalyseerd en berekeningen zijn uitgevoerd inzake de haalbaarheid van de scenario's. De bevindingen naar aanleiding van de gesprekken in de markt en de uitkomst van de gedane berekeningen zijn binnen het consortium van samenwerkende partijen besproken en zijn samengevat in business modellen die in dit document nader zullen worden toelicht.

Prijs is een cruciaal item gebleken. Daarom hebben we een rekenmodel ontwikkeld waarbij voor elk scenario berekend kan worden of het scenario financieel interessant is om uit te voeren. Omdat het om bedrijfsgevoelige informatie gaat, onder andere betrekking hebbende op Sunfloat, hebben we er voor gekozen de inputvariabelen/ waarden in dit rekenmodel weg te laten en het model niet expliciet op te nemen in dit verslag. Het rekenmodel is verkrijgbaar via info@enablemi.com.

Wij hebben er voor gekozen om door met verschillende partijen in gesprek te gaan, een klantreis te maken om te achterhalen welke barrières men ziet en welke juist niet. We pretenderen niet een wetenschappelijke aanpak te hebben gehanteerd, wel een pragmatische met oog voor de markt.

Partijen waarmee gesproken is, zijn onder andere: Suiker Unie, DNV GL, DeliXL, Century, Enexis, Eneco, Google, Grunneger Power, NLD Energie, ENGIE (voorheen: Cofely), Volker Wessels, Vakantiepark Boomhjemke (Ameland), VBZO, Energy Valley, Topclub, Oenema, gemeente en provincie Groningen, gemeente Leeuwarden en provincie Friesland, Camping Dianaheide (Hooghalen), gemeente Ameland, TU Delft, TU Eindhoven en Groninger Seaports.

Omwille de vertrouwelijkheid zijn de namen van de gesprekspartners niet vermeld. Indien gewenst kunnen deze bij ons worden opgevraagd.



2. Het drijvende zonnepanelen-concept

Drijvende zonnecellen, is een concept dat is bedacht door het bedrijf Sunfloat B.V.. De slimme gedachte achter het concept van drijven zonnecellen is dat zonnecellen op water de potentie hebben om meer rendement op te leveren.

2.1 Hoger rendement

De veronderstelde rendementstoename ontstaat door:

1. Meedraaiende concept, waardoor er continu sprake is van een juiste zonnehoek .
2. Koeling van de panelen door het water, waardoor een betere performance.
3. Reflectie van de zon op het water, waardoor hogere intensiteit en rendement.

We lichten dit nader toe.

De drijvende zonnecellen technologie levert 20 tot 30% hogere opbrengst op in vergelijking met op daken geïnstalleerde PV panelen. Het vlot kan meedraaien met de zon, waardoor het relatief meer zonuren pakt onder een gunstige hoek. Verder is er door het wateroppervlak sprake van passieve koeling, hetgeen de performance ook ten goede komt. Daarnaast is sprake van reflectie van het zonlicht op het water, waardoor meer zonnestralen de panelen bereiken.

Ten slotte is er in waterrijk gebied veelal ook nog eens sprake van een hoger aantal zonuren (geen obstakels; bomen, etc.)

De techniek van drijvende zonnecellen biedt verder als voordelen dat het gemakkelijk verplaatsbaar is, maar tevens ook gemakkelijk op te schalen.

2.2 Proefopstelling

Als onderdeel van dit ZEGO-project is een proefopstelling gemaakt bij EnTranCe (Hanzehogeschool).

Verder zijn ten tijde van dit project proefopstellingen gerealiseerd door projectpartner Sunfloat in Groningen in de buurt van Westpoort en Rotterdam bij de zogenaamde slufte van Rijkswaterstaat.



2.3 Constructie

De drijvende zonnepanelen bestaan uit een constructie met twee drijvers van respectievelijk 6 en 3 meter waarop onder een hoek van 45 graden 6 zonnepanelen van 1,5 m² zijn geplaatst. De ruimte tussen de drijvers is niet opgevuld en kan dus ventileren. Het 'nat oppervlak' van de drijvers bedraagt ongeveer 2,5 m². Het totale verticaal geprojecteerde oppervlak van het de constructie bedraagt 1,5m * 6m = 9 m². Onder de drijvers zijn waterzakken/ankers aangebracht met een inhoud van 300 liter. Deze zakken steken ongeveer 40 cm onder de drijvers uit over een afstand van 2,5 meter. Een vlot is op één punt verbonden met een ankerlijn. Een vlot wordt dagelijks gedraaid rond zijn ankerpunt. Een veld van zonnepanelen bestaat uit een veelvoud van deze vloten. De onderling afstand tussen de vloten is minimaal 2 meter om draaiing mogelijk te maken. Hierdoor is maximaal 9/28= 32% van



het oppervlak bedekt met vloten. De gemiddelde slagschaduw rond het middaguur van de panelen op het water bedraagt ongeveer 48% van het oppervlak.

2.4 Invloed op doordringen zonlicht

Door de ruimte tussen de vloten en de draaiing van de vloten zijn er geen plaatsen in het water waar gedurende lange tijd geen zonlicht kan doordringen. Gedurende de gehele dag dringt er in ieder geval diffuus zonlicht op alle plaatsen onder de vloten door. Verwacht mag worden dat door de gedeeltelijke beschaduwing de watertemperatuur wel iets lager blijft.

2.5 Invloed op doordringen lucht/zuurstof

De directe bedekking van het water is minimaal. Slechts $2,5/28=9\%$ van het wateroppervlak is daadwerkelijk bedekt. Doordat de panelen in een open constructie op ongeveer 40 centimeter boven het water geplaatst zijn verminderd dit de natuurlijke convectie van de luchtstroom niet. Het is derhalve niet te verwachten dat er een significante invloed op de zuurstofgehaltenes in het water zal zijn.

2.6 Mogelijke effecten of flora en fauna

Industriële wateren zijn over het algemeen vrij ondiep (1 - 1,5 m). Hierdoor kan zonlicht goed doordringen en vindt er gemakkelijk plantengroei plaats. Nadeel is echter, dat er snelle opwarming van het (afgesloten) water kan ontstaan. Te warm water kan leiden tot algenbloei en uitbraken van bijvoorbeeld de schadelijke blauwalg. De zonnepanelen helpen dit mogelijk voorkomen.

In de winter zal het water minder snel helemaal dichtvriezen. Dit komt door de verminderde uitstraling onder de vloten en de beweging gedurende de dag. Ook de donker gekleurde (warme) drijvers met hun ronde vorm helpen hierbij. Door het verlaat dichtvriezen blijft het water zuurstofrijker, wat gunstig is voor flora en fauna.

De waterzakken onder de drijvers hangen rustig naar beneden. Inmiddels is gebleken dat deze zakken binnen een paar weken begroeid zijn met algen en dat deze een voedingsbron vormen voor andere organismen hoger in de voedselketen. Men heeft gezien dat kleinere vissen zich graag schuilhouden onder de vloten.

Een goede (bodem)flora is letterlijk en figuurlijk het fundament voor een uitgebreide fauna en dus een biotoop met een hoge diversiteit. Daarbij functioneren de panelen met de schaduw ook als modulator voor de groei van de bodemplanten. Door de verschillen in belichting kunnen verschillende soorten planten gedijen in de gedeeltelijk bedekte wateren. Gedeeltelijke en dynamische schaduw zou overwoekering van één soort kunnen voorkomen. Een vergelijking met het soortenrijke mangrovebos dringt zich gemakkelijk op.

2.7 Verankering van de vloten

De vloten worden op horizontale ankerlijnen op de plaats gehouden. Dit betekent dat er geen verticale lijnen in het water komen om elk vlot op de plaats te houden. De ankers zullen deels in het water en deels op het land worden aangebracht. Door gebruik te maken van simpele bevestigingsmaterialen kunnen de vloten makkelijk worden los gekoppeld en verplaatst voor noodzakelijk onderhoud aan bijvoorbeeld het talud of periodiek maaien.



Globale pluspunten:

- Meedraaien met de zon.
- Gemakkelijk op te schalen.
- Passieve koeling op het water.
- Voordelen van reflectie via het water.
- Positieve impact op ecosysteem.

Globale minpunten:

- Hogere kosten, zowel aanschaf als exploitatie.
- Early stage technologie; non-proven.
- Gebrek aan evidence based performance in praktijk omgeving

Voor een gedetailleerde technische beschrijving van het drijvende concept verwijzen wij naar onze projectpartner Sunfloat.



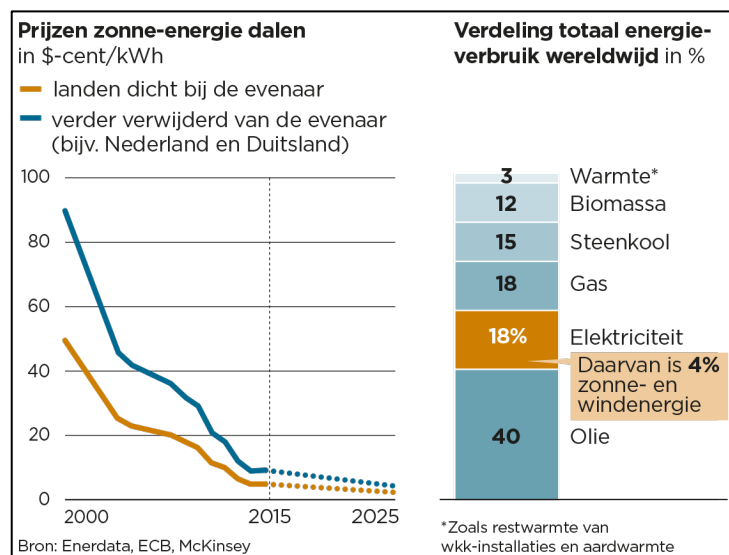
3. Marktkansen zonne-energie

De inzet van zonne-energie neemt enorm toe. Wereldwijd leidt onderzoek tot nieuwe toepassingsmogelijkheden. Dankzij innovatie en verdere kostprijsverlaging verbetert de concurrentiepositie van zonne-energie elk jaar opnieuw. Ook de investeringsomstandigheden zijn anno 2016 gunstig. Nadat de paneelprijzen jarenlang sterk daalden, zijn de prijzen nu stabiel tot licht dalend. De prijs van een kW elektriciteit zien we echter wel steeds lager worden. Zonne-energie concurreert daarbij met andere vormen van duurzame opwekking, waaronder windenergie.

3.1 Ontwikkeling elektriciteits- en panelenprijs

De productiecapaciteit van stroom uit zon, water en wind is sinds 2008 bijna verdubbeld. Tegelijkertijd zijn de kosten gedaald, in het Midden-Oosten zijn de kosten voor zonnestroom zelfs gedaald tot onder het niveau van elektriciteit uit fossiele brandstoffen.

De verwachting is dat de capaciteit voor zonnestroom snel blijft stijgen en dat de kosten daarvan de komende vijf jaar met nog eens 40% zullen dalen. Hierdoor zal zonnestroom in grote delen van de wereld in 2025 zonder subsidie concurrerend zijn. De ontwikkelingen zijn stormachtig: de huidige capaciteit voor zonne-energie is vijf keer groter dan wat in 2006 werd voorspeld. Optimistische voorspellingen van het Internationaal Energieagentschap IEA wijzen op een vervijfvoudiging tot aan 2030 voor zonnestroom. Dit maakt zonne-energie tot de snelst groeiende energiebron.



3.2 Flexibel stroomtarief

Op 24 februari 2016 brachten alle Nederlandse netbeheerders gezamenlijk naar buiten dat ze pleiten voor een flexibel stroomtarief. Dit betekent, dat de distributie van elektriciteit daardoor, wat hen betreft, duur zal zijn op het moment dat er weinig wind en zon is, en dat het goedkoop, of zelfs gratis, zal zijn op het moment dat er veel wind en zon is. Hiermee denken de netbeheerders (distributeurs van energie) te stimuleren dat er meer duurzame energie lokaal wordt opgewekt en lokaal wordt gebruikt. Voor het drijvende panelen concept zou dit een positieve stimulans betekenen. Zij maakt inbedding van lokale opwekking mogelijk op plekken waar dat nu niet kan.

Een differentiatie in tarief maakt de wens om elektriciteit (tijdelijk) op te slaan waarschijnlijk groter. Om een balans te kunnen bewerkstelligen, is het echter wel van belang dat de opgewekte energie kan worden opgeslagen. Dit geldt voor alle duurzaam opgewekte energiebronnen.



Ook voor het concept van drijvende zonnepanelen wordt het (tijdelijk) kunnen opslaan van elektriciteit steeds belangrijker. Dat betekent dat het drijvende zonnecellen concept eventueel gecombineerd met een opslag variant in de markt gezet moet worden. Wij zijn uitgegaan van alleen een set-up bestaande uit een drijvende draagconstructie met converter en aansluiting op het elektriciteitsnet.



4. Markt voor specifiek drijvende zonnepanelen

Dat de marktkansen voor zonne-energie gunstig zijn, is mooi. De marktkansen voor specifiek drijvende zonnepanelen zijn dan ook gunstig, zo niet gunstiger. Belangrijkste reden is, dat drijvende zonnecellen concurreren met vooral conventionele zonneweides. Beide concepten zijn schaalbaar. De ontwikkeling van deze weides lijkt moeizaam te lopen, niet in de laatste plaats omdat grond schaars (en dus duur) is.

4.1 Nederland waterland

Nederland is een land dat in geruime hoeveelheid beschikt over water(partijen). Denk aan de vele rivieren, meren en waterwegen. Maar denk ook aan de vele waterbuffers in woonwijken en op bedrijventerreinen. Nederland staat hier om bekend vanwege haar goede afwateringssystemen. Het gaat vaak om waterbuffers die zeer goed bruikbaar zijn voor de inzet van drijvende zonnepanelen. Denk aan toepassing van de panelen op en nabij campings, industrieterreinen, nieuwbouwwijken, parken, langs snelwegen, zandafgravingen, etc.

Nederland is daarom een uitstekende keuze voor het introduceren van drijvende zonnecellen.

4.2 Snelle inpasbaarheid

In 2013 werd in Nederland het energieakkoord gesloten. Onderdeel van dit akkoord is dat men het opwekken en gebruik van hernieuwbare energie fors wil verhogen. Momenteel ligt het aandeel van hernieuwbare energie rond de 4% van de totale energiemarkt. Doelstelling is om investeringen hierin fors te stimuleren, zodat het aandeel in 2020 minimaal 14% zal bedragen. Voor 2023 is er zelfs ten doel gesteld om het aandeel hernieuwbare energie tot minimaal 16% te hebben gebracht.

Een groot aandeel in het realiseren van deze verhoging zal worden gerealiseerd door het realiseren van zonneweides. Echter speelt bij een zonneweide de inpassing in het landschap een grote rol. De hierbij gepaard gaande inspraak van burgers alsook eventuele herzieningen in bestemmingsplannen zijn zeer tijdrovend en arbeidsintensief. Het bemoeilijkt dan ook de financiering van dergelijke parken.

Wij hebben tijdens het project gemerkt dat het inzetten van drijvende zonnepanelen in industriële waterbuffers planologisch een stuk eenvoudiger is, omdat de bestemmingsplannen dit toelaten. Het wordt al weer anders als het een woonwijk betreft.

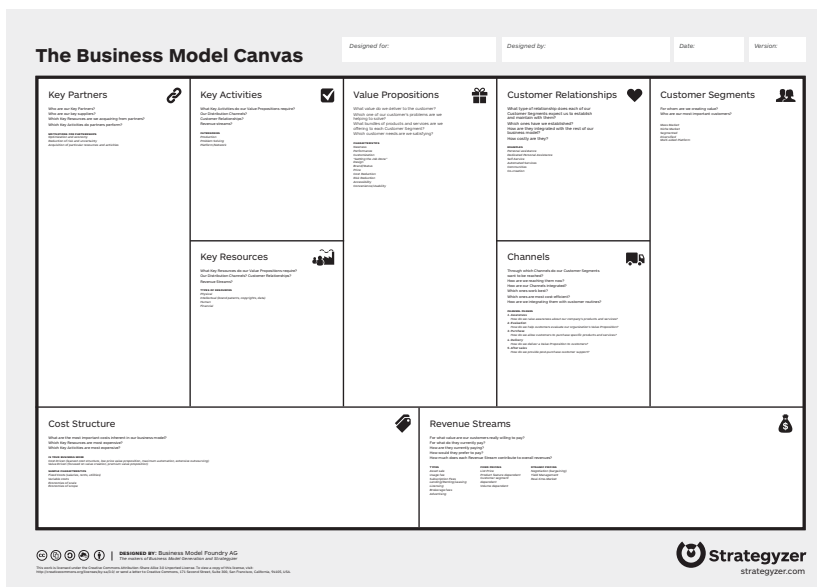


5. Business modellen

Er doen zich dus voldoende kansen voor als het om het vermarkten van de drijvende panelen gaat. In dit project hebben we 3 business modellen voor 3 specifieke doelgroepen nader onderzocht. Hierbij hebben we ons vooral gefocust op de waardepropositie die het drijvende concept voor de klant (in een van de 3 modellen) met zich meebrengt.

Een business model is doorgaans op een specifieke organisatie toegespitst. Wij hebben het algemeen willen houden, zodat niet onze projectpartner Sunfloat B.V. centraal zou staan, maar het concept van drijvende zonnepanelen.

Bij het beschouwen van een business model hebben we de business model canvas-methodiek van A. Osterwalder gehanteerd. Dit is een meta-model dat 9 bouwstenen beschrijft voor een business model. Onderstaand is dit gevisualiseerd. Er wordt verondersteld dat de lezer bekend is met business model canvas.



We hebben er voor gekozen om eerst te kijken wat de gemene delers zijn van de 3 business modellen. Het product is in alle 3 situaties in de basis gelijk. De 3 nader te beschrijven business modellen gaan vooral in op datgene waarin ieder model zich onderscheidt van de anderen. Dit is veelal gelegen in de waardepropositie en/of de vereiste randvoorwaarden voor succes (key-partners en key-resources).

In het kader van het ZEGO project is er met verschillende marktpartijen gesproken over het concept drijvende zonnecellen. Op basis van deze gesprekken, een literatuurstudie, deskresearch en onze eigen inzichten, hebben wij een beschouwing kunnen geven over de 3 genoemde business modellen.

5.1 Generiek

Ongeacht de doelgroep waarvoor drijvende zonnecellen worden ingezet, zien we enkele algemene, telkens terugkerende zaken. We noemen ze in deze paragraaf, omdat ze het business model, voor welke doelgroep dan ook, sterk beïnvloeden en/ of nader bepalen.



De bouwstenen waar het om gaat, zijn:

Customer segments: iedereen met een waterpartij zou in beginsel een klant/ afnemer kunnen zijn. Het kan dus gaan om particulieren, maar ook om bedrijven. Tijdens ons project is gebleken dat vooral bedrijven een interessante doelgroep vormen. Veel onder hen hebben behoefte aan grootschalige opwekking, waardoor sprake is van volume en opschalingsmogelijkheden voor het concept van drijvende zonnecellen.

Channels: we hebben er voor gekozen om het verkoopkanaal in dit stadium van het concept buiten beschouwing te laten. Het wordt bepaald door het type bedrijf dat de drijvende panelen constructie wil vermarkten. In dit stadium is sprake van B-to-B.

Customer relationship: we hebben er voor gekozen om dit onderdeel in dit stadium van het concept buiten beschouwing te laten. Deze bouwsteen zegt iets over de manier waarop men een relatie wil vormgeven met de afnemer.

Key-resources: hetzelfde als hiervoor geldt voor de key-resources die nodig zijn om het concept verder uit te rollen. Het wordt bepaald door de onderneming die ze gaat vermarkten. Wel kan nog worden opgemerkt, dat men, om het concept goed te kunnen vermarkten (en dus projecten te kunnen ontwikkelen), moet beschikken over een breed pallet aan kennis en vaardigheden. Technische kennis is van belang, evenals financieel-economische kennis over de financiering van de panelen.

Key-activities: ongeacht het bedrijf dat een drijvende panelenconstructie in de markt verkoopt, zien we dat de vermarkting van dit concept in dit stadium vergelijkbaar is met zonneweides en windmolens. Voordat de panelen geplaatst kunnen worden, dient het investeringsproject ontwikkeld te worden. Bij de ontwikkeling van een drijvend park dient rekening te worden gehouden met de onderhoudskosten. De vraag is of men zich richt op de ontwikkeling van een project of de realisatie. T.a.v. de realisatie geldt dat men nauw moet samenwerken met installatiebedrijven.

Value proposition: de waarde propositie is verschillend en afhankelijk van de doelgroep. We komen hier nog op terug in elk van de 3 modellen. Wel kan gesteld worden dat de toegevoegde waarde van het concept voor een heel groot deel is gelegen in het feit dat men ongebruikte waterpartijen nuttig kan aanwenden. Het concept van drijvende zonnepanelen is daarbij in het voordeel ten opzichte van partijen die panelen op de grond willen plaatsen (zonneweides) en waarbij de grondprijs vaak hoog is. Braakliggende terreinen kunnen een verschillende bestemming hebben en leiden vaak tot veel planologische vertragingen.

Key-partners: de energieketen is complex georganiseerd door met name wetgeving. Dit maakt dat daar waar het voordeel wordt gecreëerd (of duurzaam wordt opgewekt) niet altijd het geldelijke voordeel valt. Ook maakt het, dat in veel situaties meerdere partners (netbeheerder, gemeente) een rol spelen. Degene die investeert in de drijvende zonnepanelen is daardoor afhankelijk van anderen. Omdat wetgeving een belangrijk issue is en de inrichting van een business model grotendeels bepaald, gaan we daar later verder op in. Verder vormen installateurs belangrijke partners.

Cost structure: het concept van drijvende zonnepanelen kent een hogere initiële investering, veroorzaakt door de materialen van de drijfconstructie. Let wel; daar staat wel een hogere opbrengst tegenover. Echter dienen de huidige proeven ook om hier meer ervaring mee op te doen; de rendementstoename als gevolg van meedraaien met de zon en koeling en reflectie van het water kunnen. Ook vormen hogere onderhoudskosten een punt van aandacht.



Het systeem concurreert momenteel met conventionele constructies (zonnepanelen op daken en zonneweides). De meerkosten en het risico dat investeerders moeten maken en nemen, maakt dat de prijs een hindernis vormt in de besluitvorming tot aanschaf.

Revenu streams: een van de meest belangrijke en onderscheidende aspecten van het drijvende concept vormt het hogere rendement en daarmee de meeropbrengst. Voor een investeerder in het systeem is dit een belangrijk argument. Echter kan nog niet met zekerheid gesteld worden hoe veel meer rendement de constructie oplevert. Dat deze significant is, staat zo goed als zeker wel vast. Men doet op verschillende locaties ervaring op en test men de constructie uitvoerig. Dit maakt voor dit moment echter wel dat de meerkosten niet 1:1 tegen de meeropbrengsten kunnen worden weggestreept. Andere concepten met zonnepanelen, kennen op dit moment minder risico (op onderhoud) en lijken daarmee op dit moment in het voordeel te zijn.

Een ander item dat hier speelt, vormt de financiering van de parken. Hierbij geldt dat ook bij de drijvende panelen constructie subsidie nodig is om de business case rond te rekenen. Zonder subsidie geen business case. Op dit punt verschilt het onderhavige concept overigens niet van andere concepten.



6. Key-partners | wetgeving

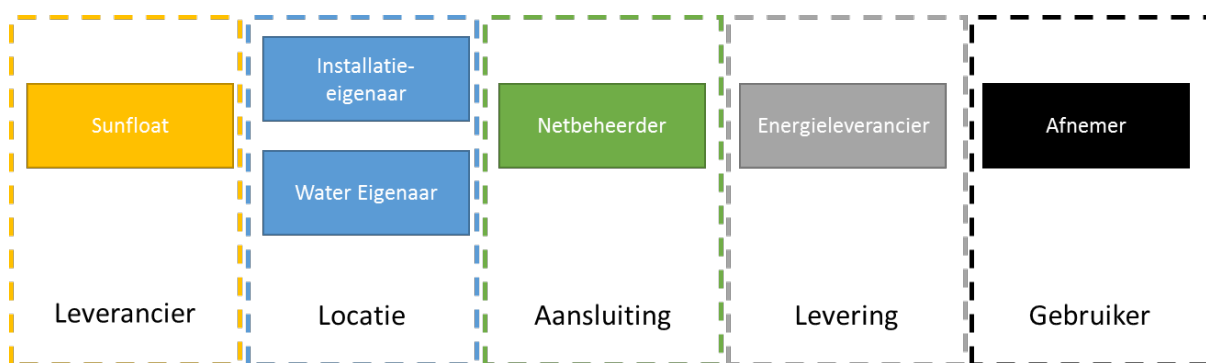
De huidige wetgeving is zeer van invloed op ieder business model. Zij werkt zelfs belemmerend voor een snelle marktintroductie. Dit komt omdat een marktintroductie alleen mogelijk is door een intensieve samenwerking met key-partners. We leggen op een vereenvoudigde wijze uit waarom.

6.1 Stroomwet

Het concept van Sunfloat heeft te maken met bestaande wetgeving, welke ingericht is op oude manieren van werken, waarbij er geen decentrale energie werd opgewekt, maar alleen energie van de centrales naar de gebruiker werd getransporteerd/ gedistribueerd.

Bij het inrichten van een drijvende zonnecellen opstelling, die gericht is op levering aan omringende partijen, werpt dit meteen al een barrière op. De stroomwet beschrijft diverse actoren in de keten en hun rol daarbij. Zo mag degene die energie opwekt in veel gevallen de energie niet zo maar verkopen aan een ander. Daarvoor zijn een energiebedrijf (met vergunning) en netbeheerder nodig.

Wij hebben de volgende actoren geïdentificeerd in de energieketen in relatie tot de casus van het drijvende zonnepanelen concept. Het gaat om rollen, welke ook in de wet als zodanig zijn benoemd.



Figuur 1 Betrokken partijen binnen project

Vanwege de opgelegde rollen, taken en verantwoordelijkheden vanuit de energiewet, dienen partijen samen te werken en dient bij de verdere vermarkting veel aandacht uit te gaan naar stakeholder management en overleg met key-partners. Dit is voor elk business model aan de orde. Verderop worden in de 3 separate business modellen de juridische aspecten nog nader toegelicht.

6.2 Experimentenregeling elektriciteitswet 1998

De overheid biedt met de Experimentenregeling elektriciteitswet de mogelijkheid om af te wijken van de Elektriciteitswet 1998. De regeling is vooral bedoeld voor Coöperaties en Verenigingen van Eigenaren. Het betreft niet een subsidie, maar een ontheffing. De regeling wordt uitgevoerd door RVO en kent een jaarlijkse en beperkte openstelling in de vorm van een tenderperiode.

Als de experimenten succesvol zijn, kan de minister van Economische Zaken voorstellen om de Elektriciteitswet aan te passen. Experimentenregeling elektriciteitswet kent een looptijd van 4 jaar (2015 tot en met 2018). Binnen de looptijd is er ieder jaar een openstellingstermijn.



Er komen 2 types projecten in aanmerking voor ontheffing:

- 'groot' experiment: een regionale netbeheerder voert het 'groot' experiment uit in zijn net en maximaal 10.000 afnemers - voornamelijk consumenten - nemen de elektriciteit af. De netbeheerder mag in dit 'groot' experiment productie, levering en beheer van het net combineren. De regionale netbeheerder blijft bij 'grote' experimenten de overige onafhankelijke wettelijke taken met betrekking tot netbeheer vervullen.
- projectnet: een gezamenlijk net van maximaal 500 afnemers met slechts één aansluiting op het net van een netbeheerder. In een projectnet mag de netbeheerder de productie, levering en het beheer combineren.

Het gaat om een tijdelijke regeling en vormt daarmee geen structurele oplossing voor een solide business case voor verdere en brede valorisatie van het drijvende zonnepanelen concept. Daar komt bij dat de ontheffing voor een periode van 10 jaar wordt afgegeven, terwijl de meeste investeerders rekenen met een termijn van 15 jaar.



7. Revenue streams | subsidie

Welke doelgroep ook wordt gekozen, alle business modellen die onder ogen worden genomen, maken dat de kosten-baten verhouding positief moet zijn. Om te concurreren met conventionele technieken moet de business case zelfs gunstiger zijn dan de bestaande casussen. Dat betekent dat ook voor het concept van drijvende zonnepanelen subsidie nodig is.

7.1 Particulieren

Voor particulieren zijn er verschillende financieringsmogelijkheden in de vorm van leningen en subsidies voor de aanschaf van zonnepanelen, maar deze worden wel steeds minder. Hierdoor zullen particulieren toch voornamelijk zelf de financiering moeten dragen. Dit kan wel tegen een gereduceerd tarief, aangezien er verschillende fiscale maatregelen bestaan om de aanschaf van zonnepanelen te verlagen. Ook hier is het de verwachting dat deze stimuleringsmaatregelen in de nabije toekomst verminderd zullen worden.

7.1.2. Regeling Verlaagd Tarief bij collectieve opwekking (postcoderoos)

Voor particulieren is er de regeling Verlaagd Tarief bij collectieve opwekking (per 1-1-2014). Leden van coöperaties en Verenigingen van Eigenaren komen in aanmerking voor een belastingkorting. Was er bij aanvang van de regeling nog sprake van een korting van 7,5 cent/kWh, per 1-1-2016 is er sprake van een verlaging van het tarief van de eerste schijf voor elektriciteit tot nihil voor de door hen gezamenlijk opgewekte hernieuwbare energie. Deze regeling geldt voor kleinverbruikers die samen eigenaar zijn van een productie-installatie en die in de zogenaamde postcoderoos van deze productie-installatie wonen. De verlaging van het tarief van de eerste schijf tot nihil wordt toegepast op de persoonlijke energierekening van de leden, tot het eigen verbruik (maximaal 10.000 kWh per jaar). Leden hebben met deze regeling lagere kosten en de coöperatie heeft inkomsten van de verkochte stroom.

De zogenoemde postcoderoos werd aanvankelijk (per 1-1-2014) bepaald door het postcodegebied waarin de productie-installatie ligt. De postcoderoos was het postcodegebied waarin de productie-installatie ligt, plus de direct daaraan grenzende postcodegebieden (gebieden waarin alle postcodes dezelfde vier cijfers hebben). Per 1-1-2016 is het begrip postcoderoos verruimd. De installatie hoeft zich niet meer in het midden van een zogenoemde postcoderoos te bevinden, maar mag ook in een van de 'blaadjes' gerealiseerd zijn. Dit maakt het voor coöperaties mogelijk om ook locaties voor energieopwekking in de randen van de postcoderoos te benutten. Leden kunnen profiteren van de belastingkorting als ze in de postcoderoos van de productie-installatie wonen.

Voor een verdere opschaling van het drijvende zonnepanelen concept is naar onze mening de regeling 'Verlaagd Tarief' bij collectieve opwekking erg belangrijk. In de particuliere markt zien we dat de behoefte om een drijvende zonnepanelen concept individueel aan te schaffen niet groot is. Dit heeft te maken met het feit dat veel particulieren niet beschikken over een grote vijver of waterpartij waar panelen op kunnen worden gelegd. De variant met panelen op het dak is in die gevallen logischer. Via een collectiviteit, waarbij een energie-coöperatie eigenaar is of een vereniging van eigenaren, kunnen particulieren dankzij de regeling eenvoudig profiteren van een korting op de energibelasting.



7.2 Bedrijven

Voor projecten waarin bedrijven participeren zijn weer andere subsidie- en financieringsmogelijkheden beschikbaar. Zij kunnen gebruik maken van onder andere fiscale stimuleringsmiddelen, zoals bijvoorbeeld de Milieu Investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL).

Zonnepanelen worden gezien als onroerende goederen. Zodoende kan voor de kosten een hypotheek worden afgesloten welke via de hypotheekrenteaftrek aftrekbaar is. Daarnaast kunnen zij gebruik maken van een exploitatiesubsidie (SDE+). De producenten (eigenaren van de drijvende zonnepanelen) ontvangen daarbij subsidie voor de opgewekte duurzame energie. De SDE+ richt zich op bedrijven en (non)-profit instellingen die duurzame energie willen produceren. De kostprijs van duurzame energie is hoger dan die van grijze energie. De productie van duurzame energie is dan ook niet altijd rendabel. Zonne-installaties van minimaal 15 kWp op een grootverbruik aansluiting komen in aanmerking voor maximaal vijftien jaar subsidie op de geproduceerde elektriciteit. De hoogte van de subsidie is afhankelijk van het moment van aanvragen.¹

Hoewel aanvankelijk niet voor bedrijven bedoeld, kunnen zij ook beperkt participeren in projecten die vallen onder de Regeling verlaagd tarief bij collectieve opwekking. Het moet daarbij gaan om bedrijven met een aansluiting van minimaal 3 x 80 Ampère die lid zijn van een energiecoöperatie. Hierbij geldt dat deze bedrijven niet meer dan 20% van het totale eigen vermogen van een coöperatie mogen inbrengen.

7.3 Rekenmodel

Tijdens het project is ons meermalen gebleken, dat opbrengsten versus kosten (CAPEX, OPEX) allesbepalend zijn. Energie is een commodity en er zijn goedkopere vormen van duurzame energieopwekking dan het drijvende zonnecellen-concept,

Voor het bepalen van de financiële haalbaarheid van de verschillende business modellen hebben wij een universeel rekenmodel opgesteld. Dit model maakt gebruik van een aantal basisgegevens zoals oppervlakte van het veld, of er al dan niet een grootverbruikersaansluiting moet worden geplaatst en andere gegevens.

		met EIA subsidie	met SDE+ subsidie
met een grootverbruiker en niet in het productiegebied			
*Voor een situatie worden ingevuld. Hier is een gebied van 50 bij 200 meter beschikbaar, is uitgegaan van een standaard tarief van 1000 per jaar. Voor de technische afschrijving is de standaard van de zonnepanelen genomen.			
Lengte	500 m		
Breedte	40 m		
Bestand	1400 W/m2		
Aantal zonnepanelen	1000 per jaar		
Kosten PV	€ 1000		
Rendement PV	18,00%		
Invloed draaiing	5,00%		
Invloed reflectie	5,00%		
Invloed koeling	0,00%		
Technische afschrijving	20 jaar		
SDE+ in rechtstelling	0,00%		
Project rente	0,00%		
SUNFLUAT			
Oppervlak	20000 m2	20000	20000
totaal PV oppervlak	5333 m2	5333	5333
PV totaal	823 kWp	823	823
totaal jaarlijkse opbrengst	1,05728 GWh	1,05728	1,05728
totaal aantal gezinnen	204,32	204,32	204,32
totale investering	€ 745.653	€ 667.360	€ 667.360
jaarlijkse kosten	€ 41.011	€ 37.095	€ 37.095
Rendement per kWh	0,0048	0,0055	0,0051
EIA subsidie		€ 78.293,60	
EDE+ subsidie (max 2,4 M€ kWh)			€ 46.593,33
Periode voor de afname			
Staatse bedrijfsvermogens			
huidige elektriciteitsprijs	€ 0,160		
Rendement op investering van	€ 745.653	€ 667.360	€ 667.360
rente	€ 128.154	€ 132.069	€ 132.069
opbrengst stroom			
totale rendement investering	€ 328.154	€ 332.069	€ 332.069
percentage opbrengst investering	43,89%	49,76%	49,76%
Situatie SER akkoord particulier			
huidige elektriciteitsprijs	€ 0,160		
investering in 1 veld	€ 1.451,70	1 veld	
jaarlijkse kosten deel coöperatie	€ 76,90	ex btw	
opbrengst in kWh per jaar	€ 1,984	kWh	
beschrijfscoëfficiënt (1,5, rente en BTW per kWh)	€ 145		
opbrengst stroomverkoop aan net		€ -	per kWh
rendement op investering	4,2%		

¹ www.rvo.nl/sde



Het model gebruikt als basis voor drijvende zonnecellen gefixeerde kostprijzen. Tevens hebben we gebruik gemaakt van input van netbeheerder Enexis voor het bepalen de aansluitkosten van het systeem. Verder kan er in het model rekening worden gehouden met SDE+ subsidie, investeringssubsidies, eventuele financieringslasten en een variatie in de prijs per kWh.

Het rekenmodel geeft inzicht in de terugverdientijd, totale omzet, totale kosten, exploitatie kosten, cashflow, totale opwekking en rendement op geïnvesteerd vermogen. Er is een verdeling gemaakt waarbij de opgewekte energie wordt verkocht, dan wel bespaard of een combinatie van beide.

Het Excel-rekenmodel kan desgewenst elektronisch worden opgevraagd bij EnableMi.



8. Business modellen nader onderzocht

Wij hebben ons uiteindelijk gericht op 3 business modellen. Bij elk model wordt uitgegaan van een andere investeerder. We beschrijven datgene wat we hebben opgetekend in de gesprekken die we met hen en hun stakeholders (key-partners) hebben waargenomen.

We hebben gekeken naar drie verschillende investeerders, te weten:

1. Eigenaren/ bewoners van vakantieparken (kleinschalige projecten);
2. (Leden van) energietoelichtingen, en;
3. Grote bedrijven met ruimte voor grote velden van meer dan 15MW (>20 hectare).

Onderstaand gaan we nader in op elk van deze modellen.

8.1 Vakantieparken | kleinschalig project

Bij de beschouwing van een haalbaar business model voor kleinschalige projecten, zijn wij uitgegaan van projecten waaraan 5 á 10 particulieren deelnemen. We hebben hierbij gekozen voor vakantieparken, welke de beschikking hebben over een recreatieplas. Het gaat om een geïnstalleerd vermogen tussen de 15 kWp en 30 kWp, hetgeen overeenkomt met een opwekking van tussen de 17.500 en 35.000 kWh.

Vanwege de doorgaans goede begroeiing op vakantieparken is er sprake van veel groen (bomen) en daarmee schaduw. Zonnepanelen op daken zijn daarbij lang niet altijd mogelijk. De waterpartijen liggen vaak centraal en niet omgeven door bomen. Dit maakt het rendement hoog.

Onze bevinding hierbij is geweest, dat de doelgroep vakantieparken niet alleen vanwege het aanwezige water interessant zijn, maar ook omdat veel vakantieparken een eigen (privaat) elektriciteitsnetwerk hebben. Dat betekent dat bij opwekking van elektriciteit tussenkomst van een netbeheerder niet nodig is (zie hoofdstuk 6).

In zo'n geval is het technisch gezien eenvoudig de opgewekte elektriciteit in te voeden op het eigen net. Op de recreatieplas worden panelen gelegd, waarbij de invoeding van de opgewekte elektriciteit direct plaatsvindt op het eigen netwerk. Technisch en organisatorisch is de implementatie dus snel en eenvoudig uit te voeren.

In de gesprekken met eigenaren van vakantieparken is duidelijk geworden dat men duurzame opwekking verwelkomt en dat men met name in de zomermaanden extra capaciteit kan gebruiken. Tijdens de seizoenspieken (o.a. in de zomer) is er meer behoefte aan elektriciteit (o.a. pompenergie, koeling). Hierdoor is het zelf goedkoop kunnen opwekken van elektriciteit gewenst. De vraag naar elektriciteit op de vakantieparken neemt toe. Dit als gevolg van luxer wordende woningen met luxe apparatuur als airco's, etc. We zien dat de prijs van een opgewekte kWh een grote rol speelt voor de parkeigenaar om al dan niet te investeren. Momenteel speelt dit sterk in een sector die jarenlang met financiële tegenvallers te maken heeft gehad. De parkeigenaar zelf lijkt niet te veel onderhoud te willen; ook met name omdat de kwaliteit van de doorgaans eigen elektriciteitsnetten dikwijls te kort schieten op zaken als stabiliteit en power quality. Dit brengt al de nodige onderhoudskosten met zich mee.



Binnen de vakantieparken zou men zich ook kunnen focussen op de huisjeseigenaren. Veel parken belasten de kosten van elektriciteit namelijk 1:1 door aan de huis- en/ of chalet eigenaren. Hierdoor is het uiteindelijk de eigenaar die het meeste belang heeft bij een goedkope energierekening en een goedkope decentrale opwekking met drijvende zonnepanelen.

Ons is gebleken dat de meeste eigenaren van parken met 1 centraal verdeelstation werken en vervolgens via dit verdeelstation de distributie naar de huisjes en chalets verzorgen. Hierdoor kan eenvoudig op individueel niveau gekeken worden wie hoeveel energie verbruikt. Het maakt een doorbelasting van energiekosten mogelijk.

Door de opwekking zelf ter hand te nemen, kunnen de huisjeseigenaren zelfstandig en goedkopere energie organiseren. Het in 7.1.2. beschreven concept zou daarbij uitkomst bieden, maar vraagt een goede organisatiegraad van de bewoners. Dit lijkt op vakantieparken waarbij meerdere eigenaren van de huisjes en/of chalets zijn, niet altijd even makkelijk te zijn. De parkeigenaar moet zijn medewerking verlenen.



Dit concept leent zich dus voor een situatie dat de (1) parkeigenaar zelfstandig investeert in het drijvende zonnepanelen concept of dat (2) een collectief van huisjeseigenaren investeert.

In het geval meerdere huisjeseigenaren op het park, investeren in de drijvende panelen, zich verenigen (coöperatie) en de opgewekte energie op het private net van de parkeigenaar zetten, kunnen zij aanspraak maken op de korting op de energiebelasting. Voor de huisjeseigenaren betekent dit een positieve impuls voor de

exploitatie van hun vakantieverblijf. De categorie “belegger” heeft hier duidelijk baat bij.

In het geval de eigenaar van het vakantiepark zelf investeert, kunnen afspraken worden gemaakt met de lokale parkeigenaar over saldering en verrekening. De betrokkenheid en het commitment van de parkeigenaar is ook in die gevallen zeer belangrijk. Als het net niet in eigendom is van de parkeigenaar, zal deze constructie moeilijk worden. In dat geval is ook betrokkenheid en commitment van een netbeheerder en energiebedrijf vereist.

Wat verder een belangrijk aandachtspunt in dit model is, is, dat als de huisjeseigenaar de grond pacht of huurt, deze zekerheid willen hebben over de mogelijkheid van terugverdienen. Bij een terugverdientijd van 7 jaar en een pachtovereenkomst van 5 jaar, stellen wij vast dat huiseigenaren niet overgaan tot investeren.

De additionele waardepropositie van drijvende zonnepanelen voor specifiek huisjeseigenaren is, dat de verduurzaming van het park leidt tot een waardevermeerdering van de huisjes. Het concept is nog nieuw en dat brengt een positieve vibe met zich mee. Dit straalt af op het parkimago.

Verder is gebleken dat de eigenaren van vakantieparken met een eigen (privaat) elektriciteitsnet veel kosten maken voor het onderhoud. De netstabiliteit is, zoals aangegeven, een issue en met de toenemende vraag naar elektriciteit zien vakantieparken zich genoodzaakt te investeren in hun eigen net.



Zoals zojuist aangegeven, is het model voor vakantieparken minder interessant als de plas waar de drijvende panelen op moeten komen te liggen, NIET in eigendom van de parkeigenaar is of het park NIET over een eigen privaat net beschikt. In die gevallen is tussenkomst van een netbeheerder en/of een leverancier vanuit de wet verplicht.

Verder is er nog een andere factor van invloed; de mogelijkheid die een plas biedt om recreatie te combineren met opwekking met drijvende zonnepanelen. De plas moet voldoende groot zijn en moet een “dode” hoek bevatten, waar niet gezwommen mag worden. Anders zouden de panelen een hindernis of obstakel vormen voor de recreanten.

Deze twee zaken vormen, zo denken wij, samen de grootste bedreiging voor een verdere uitrol binnen de vakantieparken. In veel parken zijn recreatieplassen rondom toegankelijk en lenen zij zich moeilijk voor (gedeeltelijke) inzet van panelen. In die gevallen dient gefocust te worden op enkel en alleen waterbekkens die boezemwater dienen op te vangen of op wateren die gedeeltelijk voor recreatie zijn afgezet.

Boosters

- Flexibel inzetbaar in omgeving.
- Voorzien in piekvraag in de zomer.
- Oplossing voor begroeiing op park en schaduw op zonnedaken.
- Voorzien in toenemend elektriciteitsverbruik.
- Waardevermeerdering woningen.

Showstoppers

- Geen beschikking over privaat net.
- Huisjeseigenaar wil wel, maar de parkeigenaar wil niet meewerken.
- Combinatie van recreatie met opwekking niet mogelijk
- Trage organisatiegraad huisjeseigenaren op het park.
- Instabiel net.

8.2 Energiecoöperatie

Ook het business model met een energiecoöperatie als afnemer hebben we nader bekeken. Het gaat daarbij om een investering waarin 20 – 100 deelnemers (leden) participeren, waarbij er sprake is van een opwekking ergens tussen de 70.000 en 350.000 kWh, een projectwaarde van 100.000 – 500.000 en een geïnstalleerd vermogen van 60kWp tpt 300 kWp.

De reden om specifiek naar een model met een energiecoöperatie te kijken is gelegen in de groei van coöperaties de laatste jaren en het besef dat zij in de decentrale energie-opwekking een steeds grotere rol zullen gaan spelen. Dikwijls worden de coöperaties gesteund door gemeenten. Er zijn zelfs coöperaties bekend waarin de gemeente participeert.

8.2.1. Leveringsvergunning

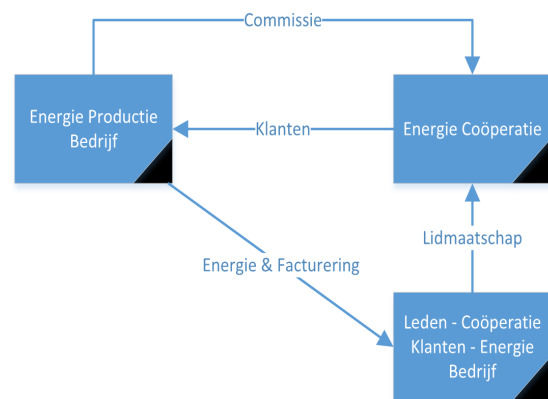
Energiecoöperaties kunnen hun leden een propositie aanbieden waarbij de leden indirect, via de coöperatie, investeren in de drijvende panelen. De coöperatie is eigenaar en kan de energie produceren. De coöperatie moet dan wel een leveringsvergunning hebben volgens de Energiewet. Veel energiecoöperaties beschikken niet over een dergelijke leveringsvergunning en zijn slechts wederverkoper. We leggen dit uit.

Niet iedereen mag zomaar elektriciteit of gas aan klanten leveren. De energiemarkt mag dan wel vrij zijn, voor het leveren van elektriciteit aan particulieren gelden strenge regels. Levering aan particulieren en klein-zakelijke klanten is alleen mogelijk wanneer men beschikt over een



leveringsvergunning. Deze leveringsvergunning moet worden aangevraagd bij de autoriteit Consument & Markt. Volgens de wet heet een partij met zo'n vergunning, "energiebedrijf".

Door de strenge voorwaarden, is het lastig om een leveringsvergunning te verkrijgen. Daarom levert een aantal coöperaties de zelf opgewekte elektriciteit administratief aan haar eigen leden. Dit doen zij door gebruik te maken van een elektriciteitsleverancier die al over de benodigde vergunningen beschikt. Het gaat als volgt in zijn werk; de coöperatie wekt elektriciteit op met haar windmolens, deze elektriciteit wordt geleverd aan de elektriciteitsleverancier die hier een bepaalde vergoeding voor geeft, de leden van de coöperatie zijn klant bij deze elektriciteitsleverancier die hen voorziet van de elektriciteit. Door middel van deze constructie kan een coöperatie haar leden voorzien van eigen opgewekte energie, zonder daarvoor de lastig te verkrijgen vergunningen te hebben.



Het niet hebben van een leveringsvergunning of het ontbreken van een samenwerking met een energiebedrijf hoeft op zich geen obstakel te zijn. In paragraaf 6.2 hebben we het Besluit experimenten decentrale duurzame elektriciteitsopwekking al even genoemd.

Dit besluit maakt het mogelijk om als groep particulieren (waaronder coöperaties en verenigingen van eigenaren) een ontheffing te krijgen op de wet. Vervolgens kan men samen een set drijvende zonnepanelen aanschaffen, zonder leveringsvergunning elektriciteit produceren en elektriciteit terug leveren aan het net.

Het model voor een energiecoöperatie verschilt in essentie niet veel van het model voor een kleinschalig project zoals benoemt in paragraaf 8.1. Bij dat model is er echter sprake van een variant waarbij een kleiner aantal particulieren zich verenigen. Bij een business model voor een energiecoöperatie kan meer volume worden bereikt, hetgeen de prijs per op te wekken kilowatt uur positief beïnvloed.

Coöperaties zijn in veel gevallen aangewezen op waterpartijen die eigendom zijn van de gemeente. Doorgaans is de relatie met de gemeente goed en speelt dit niet. Wij hebben in relatie tot dit model ervaring opgedaan met de gemeente Groningen als het gaat om het gebruik van water dat in haar eigendom is. Hierbij ging het om de fictieve locatie Piccardthofplas en later een waterpartij op een bedrijventerrein Westpoort (zie foto).



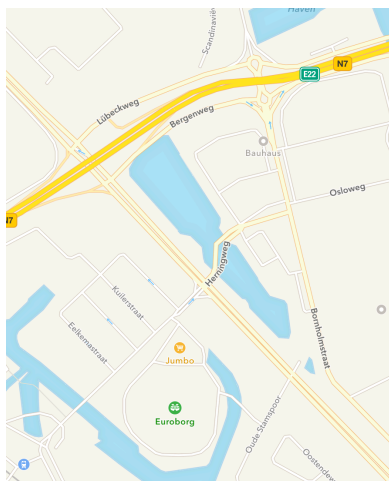


Zo is gebleken, dat flora en fauna beheer voor de gemeente een belangrijk aandachtspunt is. De drijvende panelen mogen het zicht op een eventuele calamiteit (bijv. verdrinking van kinderen) geenszins negatief beïnvloeden. Verder is het voor een gemeente van belang dat het beheer (snoeien van de walbeschoeiing) niet gehinderd mag worden. Dergelijke voorwaarden maken dat sommige waterpartijen in de bebouwde en bewoonde omgeving minder geschikt zijn.

Daarnaast hebben we geconstateerd dat er complicaties ontstaan bij het mogelijke gebruik van lege (bouw)locaties vanwege de mogelijke aanwezigheid van zeldzame en/of beschermde diersoorten. Heel concreet hebben we in dit kader samen met de gemeente Groningen gekeken naar de (tijdelijke) inrichting van het terrein waarop de voormalige suikerfabriek in Groningen was gevestigd. Als gevolg van de crisis is de ontwikkeling van dit gesaneerde bedrijfsterrein (ca. 133 hectare) stil komen te liggen. Hoewel dit gebied om technische redenen bij uitstek geschikt is voor de opwekking van duurzame energie, is ondanks de politieke steun om een volgende stap te maken, besloten om gesprekken hierover af te breken. Een belangrijke hindernis bleek de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen in de leegstaande gebouwen. Het verkrijgen van definitief uitsluitsels over de aanwezigheid van zeldzame en/of beschermde dieren is dermate kostbaar en tijdrovend dat besloten is om, de uitkomsten te verwerken in het (aangepaste) business model.

In de business case speelt verder de pachtprijs van de waterpartij een rol.

Tevens is gebleken, dat er ter plaatse (bij de vijver) een omvormer dient te worden geplaatst. Deze omvormer dient zich in een kast te bevinden die zich in het openbaar bevindt. Dit stelt eisen aan esthetische zaken, maar ook aan veiligheid en vernieling. De gemeente is daardoor een belangrijke key-partner in dit model die een belangrijke stem in het kapittel heeft.



Ook hebben we gekeken of een waterpartij op een ander industrieterrein door een energiecoöperatie (Grunneger Power) kon worden geëxploiteerd. Wat op het eerste gezicht een prachtige locatie leek te zijn voor drijvende zonnepanelen, bleek in de praktijk heel anders uit te pakken. Op het bedrijvenpark Zuidoost in Groningen doet zich een mooie waterpartij voor. Het betreft een oude skivijver. De vijver is niet meer in gebruik en heeft een waterbuffer-functie. Pal naast de vijver is een autobedrijf gesitueerd, die behoefte heeft aan duurzame energie vanwege het kunnen opladen van elektrische auto's. Het aan hen leveren van elektriciteit is technisch simpel, echter doet zich een probleem voor.

De vijver is in eigendom van de gemeente, waardoor rechtstreekse levering vanuit de wetgeving niet mogelijk is. Er moet een energiebedrijf tussen worden gezet. Tevens dient men een aansluiting te organiseren met de netbeheerder. Al met al een hoop geregeld. Tevens blijkt dat de gemeente de vijver als "bouwgrond" heeft bestempeld. Het plaatsen van drijvende zonnepanelen voor langere tijd zou een forse afschrijving op de grondprijs met zich meebrengen, hetgeen niet gewenst is. De op-het-oog ideale waterpartij, bleek voor het concept van drijvende zonnepanelen helaas niet geschikt te zijn.



Zoals gesteld, is de rol van de gemeente in het business model belangrijk. We hebben gemerkt, dat zij de leverancier van het drijvende panelen concept duidelijk bevraagt op zaken als: wat te doen bij schade/ vernieling? Dat dit risico niet theoretisch is, blijkt wel uit het feit dat de proeflocatie van Sunfloat op Westpoort tot 2 maal toe te kampen heeft gehad met diefstal. Dit gegeven, of anders gezegd dit risico, is een belangrijke omstandigheid die bepalend is voor het business model en meer concreet het type locatie. In het geval van Westpoort (afgelegen industrieterrein) is gebleken dat de omvormers meermalen zijn gestolen, maar ook dat de panelen van de drijfconstructie zijn afgeschroefd. Dergelijke ongemakken dienen te worden verzekerd. Het door ons opgestelde rekenmodel houdt daar rekening mee.

Dan de klant/ investeerder zelf: de energiecoöperatie. Het aspect van de leveringsvergunning is reeds besproken. Een ander aspect dat een rol speelt, is de mate waarin coöperaties voldoende eigen vermogen hebben om de investering in een drijvend zonnepanelen concept te financieren. Veel coöperaties zijn niet in staat om dit vanuit reguliere middelen te bekostigen, noch andere duurzame opwekkingsbronnen. Om die reden is zij aangewezen op haar leden, die dergelijke projecten separaat kunnen financieren. De maturiteit van een coöperatie is in dat geval van belang. Kan zij de hieruit voortvloeiende administratieve verplichtingen nakomen? Hoe solide is een energiecoöperatie die geleid wordt door doorgaans vrijwilligers?

Separate financiering door de leden is dus een logische en reële variant. Het licht moet op groen staan bij ten minste 3 partijen: de leden, (het bestuur van) de coöperatie en eventueel een gemeente. Gebleken is dat leden vooral in een dergelijk concept willen investeren als zij ook zelf de opgewekte elektriciteit kunnen gebruiken en de afkomst van de energie ook herleidbaar is. De veelal grote afstand van waterpartij tot aan de meter in een woning en de daarbij gepaard gaande kosten als dit zou worden gerealiseerd, maakt dat er geen sprake is van een rechtstreekse koppeling tussen opwekking en woning.

Financieel is het investeren van een particulier (lid) in een dergelijk project interessant, omdat het investeringsproject in aanmerking komt voor de Regeling Verlaagd Tarief bij collectieve opwekking (zie paragraaf 7.1.2.).

Wij zien dat het concept van drijvende zonnepanelen met (de leden van) een energiecoöperatie als investeerder vanwege de fiscale stimulans (belastingvrijstelling) goede mogelijkheden kent voor verdere marktintroductie. Om snel meters te kunnen maken ligt het voor de hand waterpartijen op te zoeken die zich niet in de bewoonde en bebouwde omgeving bevinden. Wetgeving maakt echter wel dat er veel organisatorisch meerwerk bij komt kijken, hetgeen wel moet kunnen worden opgevangen door een coöperatie (veelal gerund door vrijwilligers). Commitment van een gemeente is daarbij eveneens erg belangrijk.

Boosters

- Met dit concept kan men volume maken.
- Coöperatie ontzorgt leden; die anders zouden "afhaken".
- Meer keuze uit goede locatie.

Showstoppers

- Geen medewerking gemeente (gebruik water)
- Coöperatie heeft geen leveringsvergunning en werkt niet samen met energiebedrijf.



8.3 Grootschalige projecten

We hebben in lijn met het projectplan in de subsidieaanvraag ook naar de aspecten van een business model gekeken voor grootschalige projecten, waarbij sprake is van een opzet van meer dan 17.500 kWh en minimaal 15MW.

De reden om voor een grootschalig project te kiezen is gelegen in de opschalingsmogelijkheden en het volume, waardoor de kosten per op te wekken kilowatt uur lager komen te liggen.

In dit concept hebben we 2 potentiële business cases onderzocht. We hebben gekeken naar toepassing van de drijvende zonnepanelen in een bedrijvencontext (industriële partijen) waarbij sprake is van grote vloeivelden. In deze casus betrof het Suiker Unie, locatie Vierverlaten te Hoogkerk. In deze situatie was sprake van een eigen terrein met een eigen netwerk. Dit maakt het mogelijk om rechtstreeks opgewekte elektriciteit in te voeren.

Verder hebben we gekeken of een dergelijk concept kon worden toegepast in een havenomgeving met waterbekkens. Het betrof waterbekkens nabij een groot datacenter, dat donkergroene energie wil inzetten. De gesprekken die wij hebben gevoerd waren er op gericht om te leren en te begrijpen hoe bedrijven tegen het concept aankijken en welke barrières er in het besluitvormingsproces worden ervaren.

Voordat we dieper op enkele aspecten van deze casussen ingaan, kan worden gesteld dat we zien dat investeerders in dergelijke grootschalige projecten, vanwege het ontbreken van een voldoende track record (de technologie moet zich nog bewijzen), niet in dergelijke omvangrijke projecten wensen te investeren. Wij zijn daarom uitgegaan van een kleinere projectomvang (3-10 MW).

Wat we hebben gezien is, dat de corporate bedrijven het innovatieve concept enorm toejuichen. Het past in een verduurzamingsstrategie en omdat het een nog relatief nieuw concept is, straalt het ook af op de vooruitgang van een bedrijf. Technisch gezien is het uitstekend inpasbaar. De in te voeren elektriciteit is veelal niet bestemd voor het primaire productieproces. We hebben daarbij gezien dat niet-kritische bedrijfsonderdelen (bijvoorbeeld het opladen van heftrucks) zich heel goed lenen voor de rechtstreekse invoeding van elektriciteit.

8.3.1. Industriële waterbekkens/ vloeivelden

De waterbekkens (vloeivelden) van bijvoorbeeld de suiker- en/of aardappelzetmeelindustrie lenen zich goed voor het concept. De gesprekken met Suiker Unie hebben dat ook uitgewezen. De invoeding van de opgewekte elektriciteit is relatief eenvoudig te realiseren omdat er geen tussenkomst van een netbeheerder vereist is. Men heeft doorgaans een eigen elektriciteitsnet en kan daardoor zelf geproduceerde elektriciteit relatief eenvoudig aanwenden.

Verder is ons gebleken dat deze partijen met dergelijke waterpartijen waarschijnlijk drijvende panelen boven conventionele panelen (op een stuk grond van het bedrijfsterrein) verkiezen. Men wil namelijk graag flexibiliteit behouden als het gaat om uitbreiding waarbij de grond nodig is. De vloeivelden en/of onbenutte waterpartijen kunnen op die manier functioneel worden ingezet. Grond heeft een waarde die dient te worden afgeschreven als hier zonnepanelen op worden geplaatst (voor een periode van 15 jaar).



Het concept van drijvende panelen ontmoet veel sympathie. Ons is echter gebleken dat de afweging om al dan niet drijvende zonnepanelen te implementeren wordt gemaakt op basis van prijs. In deze fase van de life cycle zien we dat het drijvende concept nog een hogere aanschafprijs (drijfconstructie) en mogelijk (hogere) onderhoudskosten kent en daardoor een te lange terugverdientijd heeft. Indien en voor zover de OPEX en CAPEX kunnen worden gedrukt, in combinatie met het veronderstelde hogere rendement, biedt ook deze doelgroep goede kansen voor het concept.

Met de opgedane kennis en verkregen inzichten over de investeringsnormen van een industrieel bedrijf en de risicomijding van een nog niet bewezen technologie, hebben we verder gekeken. We zijn daarbij tot de conclusie gekomen dat er publiek gefinancierde organisaties zijn die een maatschappelijke footprint hebben en om die reden eerder genegen zullen zijn om te investeren in een technologisch concept dat zich nog niet op alle fronten heeft bewezen. We zijn daarbij uitgekomen bij waterschappen en havengebieden. Beide typen organisaties hebben de beschikking over veel stilstaand of “luwte” water. Wij zijn daartoe de dialoog aangegaan met havenbedrijf Groningen Seaports om beter te begrijpen hoe dit zit.



8.3.2. Waterbekkens in havengebied

Zoals aangegeven is het de verwachting in deze fase dat het systeem bij marktintroductie qua aanschafprijs zeer waarschijnlijk niet kan concurreren met conventionele concepten (zonneweide). Om die reden is gekeken in hoeverre publiek-privaat gedreven organisaties bij de opschaling een rol van



betekenis kunnen vervullen. Zij hebben rekening te houden met de prijs, maar dienen ook een maatschappelijk doel, waardoor ze ook geneigd zijn naar andere aspecten van het nieuwe productconcept te kijken. Een havenbedrijf past ook vanuit dat perspectief goed in het plaatje.

Ons bleek dat ook zeehavens erg gecharmeerd zijn van het technologische concept van drijvende panelen. Dat houdt verband met de nieuwigheid in combinatie met de vergroening. Het Sunfloat-concept sluit aan op de missie en visie van regionale zeehavens. De havens willen sterk vergroenen en investeren daarbij in innovatie en CO₂-reductie. Binnen Europa geldt zelfs een laddercompetitie voor zeehavens. De zeehavens hebben er een belang bij om zo hoog mogelijk te eindigen. Het drijvende zonnecellen-concept helpt de zeehavens daarbij. Op dat punt is er een grote herkenning.

We zien dat de rol van zeehavens zich niet alleen beperkt tot het innen van havengelden. De havenbedrijven hebben veelal ook als taak om het gehele havengebied te ontwikkelen. Denk hierbij aan de uitgifte van kavels en het faciliteren van het (laten) vestigen van nieuwe bedrijven. Wat hierbij steeds belangrijker wordt, is dat deze bedrijven in hun vestigingskeuze de energievoorziening laten meewegen. Een groot deel van de bedrijven kijkt daarbij wat de herkomst van de (hernieuwbare) energie is. De energievoorziening dient daarbij (donker)groen te zijn. Om die reden investeren havengebieden zelf ook veel in zonneweides en windparken of faciliteren ze de ontwikkeling van dergelijke parken. Daarmee kan het havenbedrijf of een klant of een key-partner zijn van het drijvende concept.

We hebben gemerkt dat het havenbedrijf zich in de meeste gevallen prettig zal voelen in de rol als facilitator. Vanuit die rol faciliteert zij met haar waterbekkens (eigendom havenbedrijf) de plaatsing van de drijvende panelen bij bedrijven die zich vestigen in de haven. Het voordeel is, dat de grond eigendom is van het havenbedrijf, waardoor de opgewekte stroom meteen achter de meter bij het bedrijf kan worden ingevoerd (en een netbeheerder niet vereist is). Dit is analoog aan de casus die we beschreven bij Suiker Unie. Het maakt dat het havenbedrijf geen klant is, maar key-partner. Het havenbedrijf kan hierbij of pachtgeld vragen of de waterbuffers om-niet beschikbaar stellen.

Wij hebben gekeken wat er bij deze constructie (3 MW) komt kijken. Dus dat niet het havenbedrijf maar een ander bedrijf klant is. Hierbij hebben we gekeken naar een bedrijf dat groene energie gebruiken wil en dat momenteel ook al afneemt bij leverancier X. Met deze partijen zijn we om tafel gegaan. Ook tijdens die gesprekken bleek al heel gauw dat de prijsstelling (terugverdientijd) een grote rol speelt, met name bij het energiebedrijf. Zij wil de stroom zo goedkoop mogelijk produceren. Haar klant wil echter aantoonbare groene stroom (certificaat Garantie van Oorsprong). Het liefste afkomstig van drijvende zonnepanelen op haar eigen bedrijventerrein/ kavel. We zien dat de kijk op



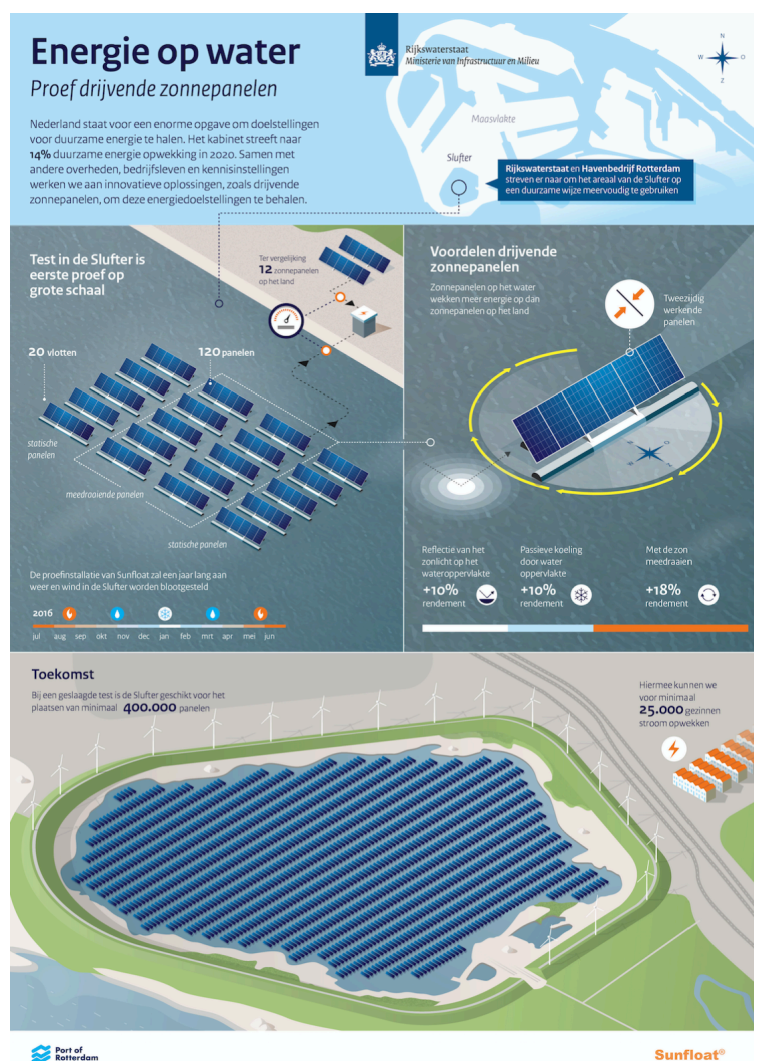
duurzaamheid van zo'n bedrijf in dat geval in het besluitvormingsproces van groot belang is, zo niet doorslaggevend. Het energiebedrijf moet volgen.

Doordat de kosten hoger zijn dan bij conventionele concepten, speelt financiering een grote rol. Het gaat daarbij om de SDE+ subsidie. In een verkenning is ons gebleken dat de meerkosten als gevolg van het constructiewerk van de drijvende panelen helaas niet subsidiabel zijn. Die kosten beïnvloeden de business case voor partijen negatief. Omdat het energiebedrijf in de drivers seat wordt gezet door partijen, zien we tevens dat het concept sterk wordt vergeleken met gangbare concepten (lees: zonneweide). Verder zien we dat het energiebedrijf de onderhoudskosten in beeld wil kunnen hebben. Zoals eerder aangegeven is daar te weinig referentiemateriaal over beschikbaar.

Wat terloops opviel is, dat ondanks de bestemming van het havengebied en de mogelijkheid te bouwen, de rol van milieuorganisaties groot is. Ook als het om waterbuffers gaat dient hier rekening mee te worden gehouden. Dit houdt verband met het feit dat veel waterbuffers en waterpartijen ter compensatie van de industrie worden aangelegd. Alvorens er zonnepanelen in een waterpartij kunnen worden geplaatst, dient goedkeuring (vergunning) te worden verkregen.

Bezorgdheid bestaat met betrekking tot de ecologische gevolgen van het plaatsen van drijvende zonnepanelen op water. Deze bezorgdheid is gestoeld op het langdurig afdekken van het wateroppervlak waardoor licht en lucht niet door het wateroppervlak binnen kan dringen. Een tweede zorg is het verankering-systeem van de panelen en de daarvoor benodigde fundering. Dit betekent ook een ingreep in de omgeving. Beide issues hebben overigens een te verwaarlozen impact op het ecosysteem. In de proef op de slufter wordt hier meer kennis en ervaring over opgedaan (zie de visual hiernaast).

In dit model is de milieuorganisatie dus ook een belangrijke key-partner. Daarbij geldt dat het havenbedrijf een duurzame relatie met de milieuorganisaties nastreeft en haar zorgvuldig opgebouwde relatie niet op het spel wil zetten. Indien en voor zover vergunningen (vanwege bestemmingsplannen) dienen te worden aangevraagd, of zelfs bestemmingsplannen gewijzigd dienen te worden, dient rekening te worden gehouden met een doorlooptijd van minimaal 6 maanden.





Als we inzoomen op het product (de constructie) zelf zien we dat ook hier de zilte omgeving een grote rol speelt. In hoeverre is de constructie bestand tegen de zeer corrosieve karakteristieken van (zee)zout? Wat doet dit met de panelen zelf, het onderhoud en de levensduur? Het waren vragen waar in dit stadium nog onvoldoende antwoord op kon worden gegeven. De tijd zal het uitwijzen.

De verkregen input en feedback vormden voor onze projectpartner Sunfloat de aanleiding om parallel aan dit ZEGO-project een proefopstelling te ontwikkelen in de sluffer in de Rotterdamse haven.

Deze demo-opstelling moet leiden tot meer bewijs voor de robuustheid van het systeem. Men heeft behoefte aan bewijsmateriaal over de performance ten aanzien van de rendementsverbetering als ook de betrouwbaarheid en robuustheid van de drijvende frames. Het zal duidelijk zijn dat dit een grote rol speelt in het besluitvormingsproces.

Boosters

- Groene ranking havenbedrijf.
- Havenbedrijf als facilitator van energie.
- Behoeftte van bedrijven aan herkomstcertificaat (donkergroen).
- Geen netbeheerder nodig als tussenpartij.

Showstoppers

- Geen medewerking haven- en energiebedrijf.
- Milieuorganisatie verlenen geen medewerking.
- Coöperatie heeft geen leveringsvergunning en werkt niet samen met energiebedrijf.



9. Conclusie

We hebben 3 modellen nader onderzocht. Onderstaand in tabel:

	Kleine projecten	Energiecoöperatie	Grote velden >15MW
Opwekkingscapaciteit	17.500 – 35.000 kWh	70.000 – 350.000 kWh	3.500.000 kWh
Complexiteit	laag	gemiddeld	hoog
Schaalgrootte	klein	groot	zeer groot

Op basis van de relatief eenvoudige en overzichtelijke structuur van key-partners bij grote velden (havenbedrijf) en het volume dat bereikt kan worden, zien wij deze doelgroep als meest kansrijk bij een valorisatie van de innovatie. Met het 3^e model zou men in deze fase van de product lifecycle een doorbraak kunnen forceren.

Voor een verdere marktintroductie is de validatiestap belangrijk. Partijen vinden het concept erg mooi (associatie met vernieuwing, straalt af op organisatie), men is zeer enthousiast (verbluffende eenvoud van het systeem), maar uiteindelijk kijkt men bottom-line toch naar de prijs. Wij hebben begrepen dat onze projectpartner momenteel al enkele technische ingrepen heeft gedaan die de kosten omlaag brengen. Daarnaast heeft men inmiddels tweezijdige zonnepanelen in gebruik (proef Slufter), waardoor de reflectie op het water tot een nog groter rendement leidt.

Zodra men er in slaagt de aanschafprijs en de onderhoudskosten te verlagen, is het systeem zeer competitief. Het heeft dan zelfs een streepje voor op conventionele technieken. De prijs van (bouw)grond is namelijk hoger dan water dat niet benut wordt of nauwelijks benut kan worden. Ook het hogere rendement laat zich dan uitbetalen. Verder is het drijvende zonnepanelen concept wat ons betreft een toonbeeld van een innovatie, dat zich door zijn verbluffende eenvoud eenvoudig laat verkopen. Met bewijsvoering van de robuustheid in zware weers- en omgevingsomstandigheden helpt het product zichzelf sneller te verkopen.

Op basis van alle verkennende gesprekken in de markt waarbij we mogelijke proposities hebben gezocht is onze conclusie dat dit technologische concept in het stadium waarin het zich bevindt, zich in termen van doelgroep in eerste instantie zou moeten richten op partijen die een uitgesproken CSR (Corporate Social Responsibility) of MVO agenda hebben. In de regel zijn dat partijen die een publiekbelang dienen w.o. gemeenten en waterschappen, rijksdiensten en (sommige) multinationale bedrijven. Immers het concept is weliswaar rendabel, maar gelet op de fase van de ontwikkeling van de techniek en het gegeven dat zon PV systemen in de regel meer dan 15 jaren kosteneffectief moeten kunnen functioneren, maakt dat er nadrukkelijk voldoende onzekerheden worden gepercipieerd door de (potentiële) doelgroep. Vandaar dat wij constateren dat beschikbare middelen voor degelijke projecten in de regel niet voldoen aan de beslisriteria van reguliere CAPEX-projecten. Daar waar partijen beschikken over een specifiek CSR / MVO-beleid en middelen, is er veel eenvoudiger een match te maken.