



Zeewaterbatterijen en mosselplatforms in het Zeeuwse estuarium

Het verduurzamen van de energiehuishouding is niet alleen een technisch maar ook een ruimtelijk vraagstuk. Nieuwe energielandschappen produceren duurzame energie. Naast land en water zijn ook zon en wind meervoudig inzetbaar, zoals blijkt uit inzendingen voor de ontwerprijprijvraag 'Ergielandschap van de toekomst', met voorstellen voor zeewaterbatterijen en platforms met drijvende zonnepanelen en hang mosselen. Al ontwerpend worden de ruimtelijke mogelijkheden verkend.

Ergielandschappen zijn tijd- en plaatsgebonden cultuurlandschappen: "Observable landscapes that originate directly from the human development of energy resources" (Pasqualetti & Stremke, 2018, p 98). Elke ondergrond en energiedrager, iedere techniek en elk tijdvak zorgt voor een ander ergielandschap. Legakkers, waar organisch materiaal uit petgaten in de zon werd gedroogd om als turf in de kachel te verstoken, wijzen op de winning van fossiele energie in Hollandse veenplassen. Daaruit is vanaf de zestiende eeuw een kleinschalig ergielandschap ontstaan, dat in de loop der eeuwen alle stadia van verlanding heeft doorlopen.

Windpark Krammer vormt een hedendaagse variant in Zeeland. Midden in het grote water van de Grevelingen worden turbines aangedreven door windkracht met een kilometerslange strijklengte. Dat zorgt voor groene stroom voor ruim 100.000 huishoudens. Windpark Krammer kan anno 2019 tot de 'nieuwe' ergielandschappen worden gerekend omdat er duurzame energie wordt geproduceerd door middel van meervoudig gebruik van het grote water en de kunstwerken. Turbines markeren de dammen die het Zeeuwse estuarium opdelen en de voormalige eilanden verbinden, waardoor een nieuw ergielandschap ontstaat, dat aansluit bij de deltawerken (zie openingsbeeld).

Op de Noordzee liggen natuurinclusieve ergielandschappen in het verschiet: "Offshore windparken krijgen een steeds belangrijkere rol in het creëren van een

positieve impact op flora en fauna in de Noordzee. Er wordt gezocht naar mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik van de ruimte, in combinatie met natuurontwikkeling, fish farming en mossel- en zeewierteelt." (Uyterlinde, Londo & Sinke, 2017, p 7).

Een uitdagende ontwerprijprijvraag

Een windpark of zonneveld op zich is nog geen landschap, een reeks turbines op een rij evenmin. Duurzame ergielandschappen gebruiken de dynamiek van water, land, zon en wind om het landschap samenhang te geven. Ontwerpend onderzoek levert geen pasklare ontwerpen op, maar duidt de ruimtelijke kant van de energietransitie.

In de prijsvraag 'Ergielandschap van de toekomst' van NederLandBovenWater en Architectuur Lokaal (Jansen & van Rooij et al., 2019) stond vormgeving en verbeelding van toekomstige ergielandschappen centraal. Geen kracht, kringloop of verborgen potentie van zon, wind, land en water ontsnapte aan de aandacht. Maatwerk op locatie moest volgens de opdracht duurzame energie opleveren, plaatselijk draagvlak produceren en de kwaliteit van stad en landschap bevorderen. Daarbij konden de ontwerpers kiezen uit verschillende locaties: het stedelijk gebied van Zwolle, de grootschalige infrastructuur van snelweg A16 of het Zeeuwse estuarium.

De inzenders pasten ter plekke kennis van duurzame energieopwekking, -transport en -transmissie toe. Er

ergielandschap
klimaatadaptatie
multifunctioneel
estuarium
ontwerpend onderzoek

J.H.A. (Johan) Meeus
J.H.A. Meeus Onderzoek &
Ontwerp, Pels Rijkstraat 2,
6814 DL Arnhem
johanmeeus@planet.nl

Foto: **Johan Meeus**.
Windpark Krammer, tussen
Grevelingen en Volkerak,
plaatst driedimensionale
uitroeptekens bij de delta-
werken, die van veraf zicht-
baar zijn.



Figuur 1 'Atol'vormig energie-eiland in de monding van de Westerschelde volgens de prijsvraaginzending 'Zeeland ademt!' (Roghair et al., 2019)

Figure 1 An energy storage island in the mouth of the Western Scheldt in the shape of a ring or an atoll, with a breakwater inside it. (Roghair et al., 2019)

werden schetsontwerpen gevraagd, geen doorgerekende constructies. Sommigen zochten naar een verband tussen de ingreep, de locatie en de omgeving. Anderen vonden generieke oplossingen voor technische ingrepen, zonder acht te slaan op de omgeving. In totaal dertig inzendingen leverden drie winnaars en een eervolle vermelding op (Jansen & van Rooij et al., 2019).

Analyse van twee inzendingen voor het Zeeuwse estuarium

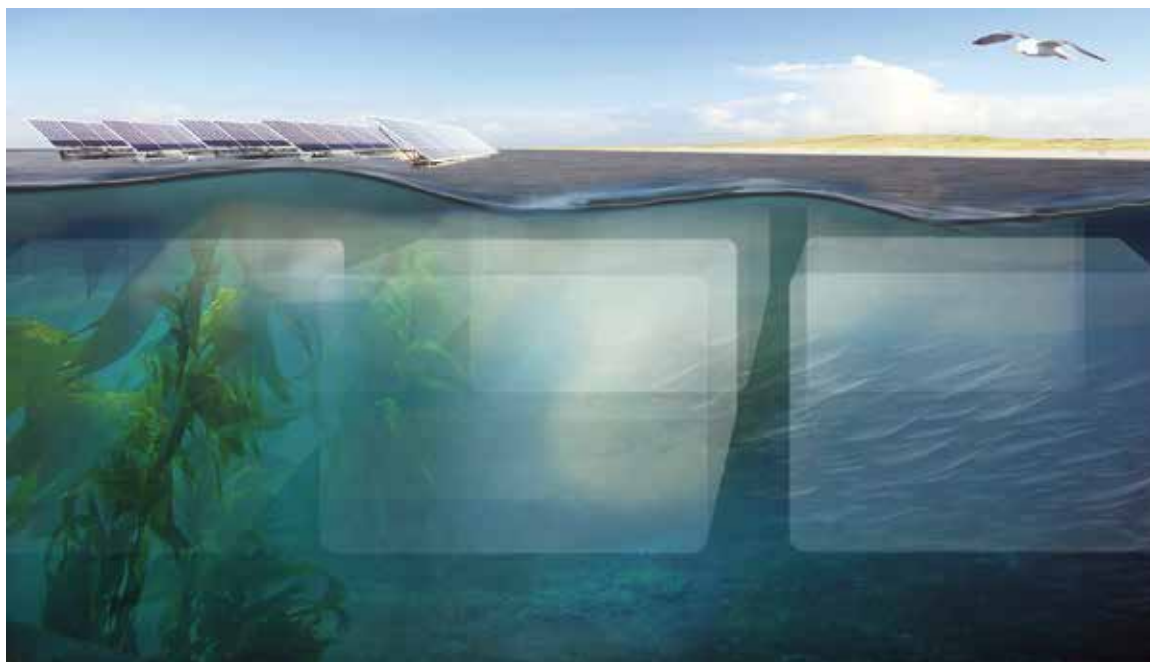
De ontwerpen liepen uiteen van warmtenetwerken, windparken, zonneparken (zowel op land als offshore) tot zeewaterbatterijen, in combinatie met natuurontwikkeling en teelt van streekproducten. Ontwerpen gebaseerd op geothermie, aquathermie en getijdenenergie bleven helaas steken in lokale vingeroefeningen, zonder veel visie op het landschap. Inzendingen voor na-

tuurinclusieve energiewinning en meervoudig ruimtegebruik waren tijd- en plaatsgebonden en gaven blijk van samenhang. In dit artikel behandelen we twee natuurinclusieve energie-eilanden, gelegen in de Voordelta en de Oosterschelde, goed voor een eervolle vermelding en een eerste prijs (Jansen & van Rooij et al., 2019): 'Zeeland ademt!'; energie-eiland in de Westerschelde van C. Roghair, P. Laagland, J. Bozelie, K. Lestra, M. Meijer, D. Vermaas, B. Olthof, M. Noordermeer, M. Dedert, B. Blik en S. Poortman (Roghair et al., 2019) en 'Onder de Zeeuwse zon'; combinatie van mossel- en zonne-energieproductie in een adaptief landschap van A. van Hoeken, J. Kelling, B. Vlaswinkel, E. Stoffer, E. Vlaswinkel, P. Kamermans en J. Schot (Van Hoeken et al., 2019).

Zonder het oordeel van de jury te betwisten zijn deze ontwerpen interessant vanwege het meervoudig gebruik van zon, wind, water en land; de kwaliteit op locatie; de landschappelijke samenhang en de dynamiek en duurzaamheid.

'Zeeland ademt!'

Tussen twee vaarroutes naar de havens van Vlissingen en Antwerpen, midden in de monding van de Westerschelde, stellen de inzenders een energie-eiland voor, onder het motto: 'Zeeland ademt!', om de pieken en dalen in de stroomproductie van offshore windparken in de Noordzee op te vangen. Het systeem van opslag en transmissie van elektriciteit is gebaseerd op osmose. In een met dijken en duinen omgeven binnenmeer, dat ook wel een 'atol' wordt genoemd, drijven mega-waterzakken waarin zout zeewater via membranen wordt gesplitst in een basische en zure component. Deze 'zeewaterbatterijen' zorgen voor tijdelijke opslag van duurzame energie, zodat een continue stroom het land bereikt. Bovenop de waterzakken drijven zonnepanelen. Volgens



Figuur 2 Onderwater beeld van het energie-eiland met drijvende zonnepanelen en waterzakken (Roghair et al., 2019).

Figure 2 Atoll-impression under the water level (Roghair et al., 2019).

de inzenders behoren de pieken en dalen van wind- en zonnestroom daarmee tot het verleden (Roghair et al., 2019). Het energiesysteem moet wel eerst in het klein worden getest, om vervolgens gefaseerd te worden opgeschaald richting het eerste eiland van 1200 ha (figuur 1). Dat eiland is gelokaliseerd in de zogenaamde ‘Vlakte van Raan’, een zandbank van vijf meter diep, waar trekvisen als zeeprink, rivierprink en flint migreren tussen zoet en zout water. Als het experiment in deze ondiepe zandbank slaagt, wil men meerdere energie-eilanden in de Voordelta aanleggen op de zogenaamde ‘bollen’, gemiddeld vijf kilometer verwijderd van de ‘koppen’ van de Zeeuwse eilanden.

In het ontwerp wordt een tiende van de Vlakte van Raan (totaal 17.000 ha) tot tien meter diep uitgebaggerd om daarmee een ringdijk met duinen van tien meter hoog

op te werpen. De randen worden bekleed met zonnepanelen en er drijven zonnepanelen op de waterzakken in het binnenmeer (figuur 2). De eilanden beperken de golfaanval op de kust, doen dienst als zeewering en verbeteren de kustveiligheid. De combinatie van energietransitie en klimaatadaptatie zorgt in de Zuidwestelijke Delta voor zo veel extra dynamiek, dat ook in de recent verschenen verkenning van de regio: ‘De som der delen’, opgesteld door de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (RLI, 2019), sprake is van eilanden in de Voordelta. Wanneer de zeespiegel tot 2100 naar verwachting met ruim een meter stijgt en stevige stormen vaker voorkomen, is klimaatadaptatie van levensbelang voor het estuarium (Bos & Bosch, 2017). De inzenders van ‘Zeeland ademt!’ maken met hun eilanden in de Voordelta werk van de synergie tussen energietransi-

tie en klimaatadaptatie. Verder wordt de uitbreiding van het ondiepe intergetijdengebied rondom de binnenzee meervoudig gebruikt voor natuurontwikkeling, ecotoerisme en aquatische culturen (Roghair et al., 2019).

Volgens de ‘Landschapsatlas van de Oosterschelde’ wordt het Zeeuwse landschap gekenmerkt door een grote mate van openheid en weidsheid (Bos & Bosch, 2017). Brede zeearmen, grote slikken en platen naast uitgestrekte akkers en weilanden leveren indrukwekkende zichtlijnen, met aan de kim een dijk als scheidende en verbindende lijn. Bij goed zicht aan de kust en de oever van het grote water zijn onbelemmerde vergezichten mogelijk van gemiddeld zeven kilometer. De lijnvormige horizon wordt langs de Westerschelde onderbroken door langzaam voortbewegende containerschepen en bij de Oosterschelde door opgaande elementen, zoals kerktorens en hallen. De dammen in de zeearmen trekken als magneten windmolens aan. Veel turbines staan bij Windpark Krammer, bij de aanlandingen van de Zeelandbrug en bij de Oosterscheldekering (Atelier Oosterschelde, 2018). Deze ruimtelijke concentratie van opgaande elementen markeert de grootschalige infrastructuur en draagt bij aan compartimentering van het Zeeuwse landschap. Energie-eilanden in de monding van het estuarium moeten volgens de ontwerpers van ‘Zeeland ademt!’ vrij blijven van windturbines, om te voorkomen dat de weidsheid vanaf de koppen van de eilanden wordt ingedamd en de ‘overkant’ visueel voor het grijpen ligt.

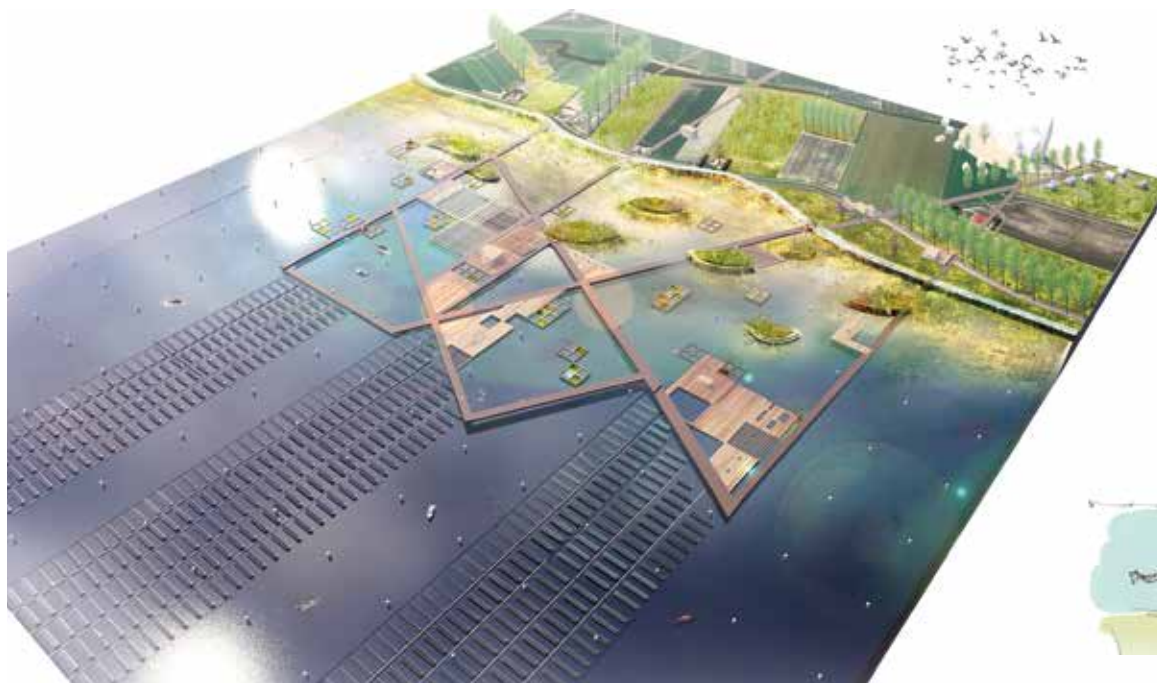
‘Zeeland ademt!’ vraagt terecht aandacht voor de relatie tussen offshore productie, opslag en transmissie van groene stroom. De aanleg van offshore windparken lijkt echter niet in de pas te lopen met de planning van dit soort energie-eilanden. Niet alleen staat de techniek van osmose door membranen nog in de kinderschoenen, ook heersende Natura 2000-regels staan op gespannen

voet met de dynamiek, ontketend door een combinatie van energietransitie en klimaatadaptatie. De Vlake van Raan en de Voordelta zijn beschermde natuurgebieden, waar het Natura 2000-regime geldt en bijvoorbeeld graafwerkzaamheden aan strenge regels zijn gebonden. Het totale areaal in de kustzone te realiseren zeewaterbatterijen bedraagt 6.000 ha. De ervaring leert dat de planvorming van zo’n eiland minstens tien jaar in beslag neemt en in beschermd natuurgebied een veelvoud daarvan. Een reeks eilanden voor de kust kost ongetwijfeld meerdere decennia. Als bijvoorbeeld de offshore windfarmlocatie ‘Borssele’ in 2020 start met het leveren van energie, dan is er nog geen opslag beschikbaar. Volgens de inzenders kunnen de eerste zeewaterbatterijen op zijn vroegst in 2030 in bedrijf zijn. Er valt dus een jarenlange frictie te verwachten tussen offshore productie, opslag en transmissie van duurzame energie.

‘Onder de Zeeuwse zon’

In de binnenhaven van Neeltje Jans, gelegen naast de stormvloedkering, worden mosselen gekweekt aan ‘longlines’, die aan drijvers in het zoute zeewater hangen (de zogenaamde ‘hangmosselcultuur’). Deze hangcultuur stimuleert de groei, beperkt de predatie en versnelt de oogst. Dit Zeeuwse streekproduct kan reeds eind mei worden opgediend, terwijl de mosselen van percelen in de Oosterschelde pas in de loop van juni voldoende vleesgewicht hebben om te worden geoogst.

De inzenders van ‘Onder de Zeeuwse zon’ stellen voor om de hangteelt op Neeltje Jans uit te breiden met drijvende zonnepanelen, die gebruik maken van dezelfde platforms. Deze vorm van meervoudig gebruik wil men vervolgens trapsgewijs opschalen via bestaande mosselpercelen in de Oosterschelde naar de Noordzee, tussen de geplande offshore windparken (Van Hoeken et al., 2019). Wanneer het experiment met drijvende plat-



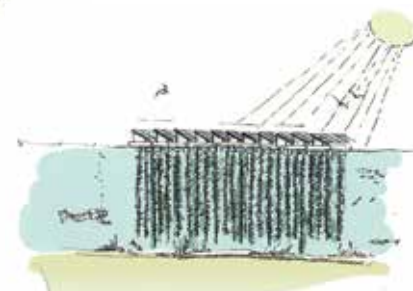
forms voor zonnepanelen en mosselen in Neeltje Jans slaagt, wordt in de tweede fase het systeem uitgerold in de Oosterschelde.

De inzenders vatten hun ontwerp van de Oosterschelde als volgt samen: “Het nieuwe landschap ontstaat in een ruimtelijk systeem. Binnen een grid van kolommen worden de mosselteelt en drijvende platforms aangebracht. (...) In aansluiting op de omgeving worden landschappelijke elementen toegevoegd, als vogeleilanden, vegetatieplatforms en opgroeiplaatsen voor vissen. Zij vormen een buffer maar ook een stimulans voor nieuwe natuurwaarden en toename van habitats. Afhankelijk van de locatie wordt het netwerk verbonden met het vasteland door vlonders en schuil-uitkijk-relaxplekken om de lokale recreatie te stimuleren.” (Van Hoeken et al., 2019

in: Jansen & van Rooy. 2019, p 92).

In de derde fase worden offshore windparken in de Noordzee voorzien van soortgelijke platforms voor drijvende zonnepanelen en hangende mosselen. De zwaardere zeecondities moeten worden uitgetest. “Offshore moeten de ‘longlines’ met mosselen bijvoorbeeld 20 meter onder het wateroppervlak liggen. Mogelijk hebben de drijvende panelen een dempend effect op de golfwerking, wat gunstig kan zijn voor mosselcultures op zee.” (Van Hoeken et al., 2019, p 3).

Het kleinschalige experiment op Neeltje Jans neemt naar verwachting een paar jaar in beslag en voor de ontwikkeling van platforms en eilanden in de Oosterschelde wordt vier jaar uitgetrokken. Voor opschaling richting open zee is naar schatting vijf jaar nodig. Als alles mee-



Figuur 3 Impressies van hangmosselen aan longlines, drijvende zonnepanelen en vogeleilanden in de Oosterschelde volgens de prijsvraaginzending ‘Onder de Zeeuwse zon’ (Van Hoeken et al., 2019).

Figure 3 Impressions of mussels on longlines, floating sunparks and bird-islands in the Eastern Scheldt (Van Hoeken et al., 2019).

zit kunnen de offshore platforms voor drijvende zonnepanelen en hangmosselen op zijn vroegst in 2030 te water worden gelaten.

Dit sympathiek ogende plan voor meervoudige ruimtegebruik te water stuit in de tweede fase in de Oosterschelde op ernstige bezwaren. De voorgestane hangcultuur is op bestaande mosselpercelen mogelijk noch wenselijk. Voor de oogst en het beheer moeten de schepen van mosselkwekers tussen de drijvers en platforms door kunnen varen. De bestaande percelen zijn vaak niet diep genoeg, ook al is 20 meter geen absoluut vereiste. De hangteelt blijkt succesvol op relatief beschutte plaatsen, waar de mosselen aan de lijnen vast blijven hangen ondanks de dynamiek van golven, stromen en stormen. Ook landschappelijk valt er het nodige af te dingen op platforms op bestaande mosselpercelen. Op de dijk rond de Oosterschelde valt te genieten van onbelemmerde vergezichten. De voorgestelde vlonders, eilanden en drijvers brengen samen een dusdanige visuele verkleining van het grote water met zich mee, dat de openheid, eigen aan het estuarium, wordt aangetast. De opschaling van drijvende platforms en hangmosselculturen richting offshore windparken is veelbelovend, dwingt respect af en verdient steun. Experimenten moeten uitwijzen hoe het beheer van de zonnepanelen en hangmosselen tussen de windparken op zee kan worden geregeld.

Anticiperen op klimaatadaptatie

Beide inzendingen van de prijsvraag 'Energie landschap van de toekomst' bieden een interessante kijk op de energietransitie in het estuarium, maar blijken in strijd met de geldende Natura 2000-regels. De monding van de Westerschelde, de Voordelta en de Oosterschelde zijn beschermde natuurgebieden. Natura 2000 is gericht op instandhouding van bestaande milieu- en natuurtypen.

Stijging van de zeespiegel, gepaard gaande met heftige stormen, vergroot de dynamiek in het estuarium dusdanig dat behoud van bestaande slikken, platen en ondiepe zandbanken onhoudbaar zou kunnen worden en het beheer van de Oosterschelde op de schop moet. Ook het mariene milieu van de Noordzee, de Voordelta en de Oosterschelde dient in de klimaatadaptatie en energietransitie van het estuarium te worden betrokken.

De jury van de prijsvraag 'Energie landschap van de toekomst' riep 'Onder de Zeeuwse zon' uit tot winnaar en kende aan 'Zeeland ademt!' een 'eervolle vermelding' toe. Fijntjes merkte men op dat experimenten met energietransitie in de monding van de Westerschelde, de Voordelta en de Oosterschelde zijn uitgesloten vanwege de strikte Natura 2000 regels (Jansen & van Rooij et al., 2019). Daarmee wordt geen recht gedaan aan de intenties van deze inzendingen. Integendeel, als de bestaande natuur van slikken, platen en ondiepe zandplaten onhoudbaar blijkt door klimaatverandering, dient de regelgeving van Natura 2000, maar ook de energietransitie, daarop te anticiperen.

In de Oosterscheldevisie 2018-2024, gemaakt door het Atelier Oosterschelde in opdracht van en in samenwerking met de provincie Zeeland, Rijkswaterstaat, gemeenten en het waterschap worden experimenten aangekondigd die de natuur niet alleen beschermen maar ook verrijken. "Uitgangspunt is de ontwikkeling van innovatieve en multifunctionele dijkzones, waar veiligheid wordt gecombineerd met behoud en versterking van natuur, recreatie, cultuurhistorie, visserij, aquacultuur en de energietransitie." (Atelier Oosterschelde, 2018, p 21-35).

Conclusie

Een prijsvraag is voor ontwerpers als een proef voor onderzoekers. Ontwerpend onderzoek is voor be-

leidsvormers. De ontwerpprijsvraag ‘Ergielandschap van de toekomst’ maakt nieuwe ergielandschappen voorstelbaar en wijst op ruimtelijke keuzemomenten. Om onbekende problemen te verkennen, wordt het gebaande pad verlaten en de verbeelding getart. De koppeling van duurzame energiewinning aan klimaatadaptatie en teelt van streekproducten is kansrijk. Nieuwe ergielandschappen zijn plaatsgebonden en dynamisch. In de Voordelta worden eilanden voorgesteld met zeewaterbatterijen die energie opslaan en de golfaanval op

de kust afslaan. Het estuariene landschap blijft open wanneer wordt afgezien van drijvende platforms in de Oosterschelde en van turbines op energie-eilanden dichtbij de kust. Offshore windparken, zonnepanelen, hangmosselen en zeewaterbatterijen verrijken de Noordzee en de Voordelta.

Summary

New energy landscapes

Johan Meeus

Energy landscape, climate adaptation, multifunctional, estuary, research by design

According to Pasqualetti & Stremke (2018, p 98) energy landscapes can be described as: “Observable landscapes that originate directly from the human development of energy resources”. To make energy landscapes ‘new’ the

source of energy should be sustainable. A tailor-made, location specific and multifunctional approach is essential. Two entries of a design competition about renewable energy demonstrate different options. The mouth of the estuary of the Western Scheldt could be developed as an energy storage system by using flexible membranes. In the harbour near the storm surge barrier of the Eastern Scheldt mussels are grown on longlines. An offshore floating food, solar and wind farm can be developed.

Literatuur

Atelier Oosterschelde, 2018. De Oosterschelde pakt door. Oosterscheldevisie 2018-2024. i.o.v. Provincie Zeeland, Rijkswaterstaat, gemeente Schouwen-Duiveland et al., Middelburg. Bosch Slabbers Landschapsarchitecten.

Bos, K., & J. W. Bosch, 2017. Landschapstlas van de Oosterschelde; Spiegel van verleden, venster op de toekomst. Koudekerke. Bos & Bottcher.

Jansen, C., & P. van Rooy, 2019. Prijsvraag Ergielandschap van de Toekomst; Juryrapport. Utrecht. NederLandBovenWater, Architectuur Lokaal.

Hoeken, A. van, J. Kelling, B. Vlaswinkel et al., 2019. Uitvoeringsstrategie ‘Onder de Zeeuwse Zon’; combinatie van mossel- en zonne-energieproductie in een adaptief landschap. www.nederlandbovenwater.nl/categorie/prijsvraag/ (geraadpleegd 31 januari 2019)

Pasqualetti, M., & S. Stremke, 2018. Energy landscapes in a crowded world: A first typology of origins and expressions. *Energy Research & Social Science*. 94-105

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (RLI), 2019. De som der delen; verkenning samenvallende opgaven in de regio. Den Haag. RLI.

Roghair, C., P. Laagland, J. Bozelie et al., 2019. Uitvoeringsstrategie ‘Zeeland adem!’ Energie-eiland in de Westerschelde. www.nederlandbovenwater.nl/categorie/prijsvraag/ (geraadpleegd 31 januari 2019)

Uyterlinde, M., M. Londo, W. Sinke et al., 2017. De energietransitie; een nieuwe dimensie in ons landschap. Position paper ECN en WUR. Petten/Wageningen