



Blauwe Groei: duurzame bedrijvigheid op de Noordzee

Perspectieven uit een scenarioanalyse

Sander van den Burg, Bas Bolman, Marien Borgstein, Olga van der Valk, Birgit de Vos en Trond Selnes

Blauwe Groei: duurzame bedrijvigheid op de Noordzee

Perspectieven uit een scenarioanalyse

Sander van den Burg, Bas Bolman, Marien Borgstein, Olga van der Valk, Birgit de Vos en Trond Selnes

Dit onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Kennisbasis onderzoeksthema Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (KB-14-011-041).

LEI Wageningen UR
Wageningen, mei 2016

NOTA
LEI 2016-017

Burg, S. van den, B. Bolman, M. Borgstein, O. van der Valk, B. de Vos en T. Selnes, 2016. *Blauwe Groei: duurzame bedrijvigheid op de Noordzee; Perspectieven uit een scenarioanalyse*. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Nota 2016-017. 26 blz.; 30 ref.

Samenvatting NL Door een groeiend belang van nieuwe maritieme sectoren neemt de bestuurlijke drukte op zee toe. In dit project is een kwalitatieve scenarioanalyse uitgevoerd om te beschrijven hoe de gebeurtenissen zich in de toekomst kunnen ontvouwen, om risico's te identificeren en om zo beslissers in staat te stellen over verschillende ontwikkelrichtingen te oordelen. De ontwikkelingen in de sectoren energie, aquacultuur en toerisme zijn ook van invloed op de (on)mogelijkheden voor natuurbeleid op zee. De mariene natuur zal zich moeten schikken naar deze ontwikkelingen. De trend van wet- en regelgeving voor individuele sectoren naar een meer geïntegreerde aanpak van alle sectoren, inclusief natuurbescherming, zet zich door.

Trefwoorden: Blauwe Groei, hernieuwbare energie uit zee, aquacultuur, toerisme

Dit rapport is gratis te downloaden op <http://dx.doi.org/10.18174/380563> of op www.wageningenUR.nl/lei (onder LEI publicaties).

© 2016 LEI Wageningen UR

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E informatie.lei@wur.nl, www.wageningenUR.nl/lei. LEI is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).



LEI hanteert voor haar rapporten een Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie.

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2016

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Het LEI aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

LEI 2016-017 | Projectcode 2282700154

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Samenvatting	5
	S.1 Belangrijkste uitkomsten	5
	S.2 Methode	5
1	Inleiding	6
2	Onderzoeksvraag en methode	7
	2.1 Onderzoeksvraag	7
	2.2 Kwalitatieve scenarioanalyse	7
3	Stand van zaken in de Blauwe Groei-sectoren	9
	3.1 Hernieuwbare energie	9
	3.2 Aquacultuur	9
	3.3 Toerisme	10
4	Drie verhaallijnen: de Noordzee in 2075	11
	4.1 Hernieuwbare energie	11
	4.2 Aquacultuur	12
	4.3 Kusttoerisme	13
5	De rode draad; analyse van de verhaallijnen	15
6	Conclusie en reflectie	17
	Referenties	18
	Bijlage 1 Voorbereiding op de workshop	20
	Bijlage 2 Agenda van de workshop	25

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

Wat zijn de perspectieven voor bedrijvigheid op de Noordzee in 2075? Uit deze studie komt naar voren dat de beperkte ruimte en draagkracht van productiesystemen op land ertoe leiden dat de Noordzee in de komende decennia steeds intensiever bedrijfsmatig geëxploiteerd wordt. De mariene natuur zal zich moeten schikken naar deze ontwikkelingen. Dit betekent naar verwachting geen wilde, ongerepte mariene natuur maar functionele natuur in combinatie met andere functies.

Dit heeft invloed op het toekomstig beleid voor natuur op zee. De bestuurlijke drukte op zee, met veel wet- en regelgeving, afwegingskaders, plannen en verdragen van verschillende overheden vereist onderlinge afstemming. De trend van wet- en regelgeving voor individuele sectoren naar een meer geïntegreerde aanpak van alle sectoren, inclusief natuurbescherming, zet zich door.

De belangrijkste drijvende krachten achter het toekomstperspectief - van invloed op elk van de drie sectoren - zijn klimaatverandering, geopolitiek en technische ontwikkelingen. Klimaatverandering heeft impact op voedselproductiesystemen op land en leidt tot verschuivende toeristische stromen. De behoefte aan opwekken van duurzame energie geeft extra druk op de Noordzee. Geopolitieke ontwikkelingen zullen grote invloed hebben op de situatie tussen nu en 2075. Als Europese en internationale spanningen toenemen, dan zal dat direct invloed hebben de economische groei en welvaart. Technische ontwikkeling is een drijvende kracht bij de exploitatie van de zee. In de toekomst kunnen we meer doen op zee, en we zullen dat niet nalaten, al zullen ook 'onshore' nieuwe technologieën - bijvoorbeeld voor energiewinning - worden ontwikkeld.

S.2 Methode

De centrale onderzoeksvraag van dit onderzoek was 'Wat zijn de perspectieven voor duurzame bedrijvigheid op de Noordzee in 2075?' [Zie paragraaf 2.1.](#)

Om de centrale onderzoeksvraag te beantwoorden is een kwalitatieve scenarioanalyse uitgevoerd. Een dergelijke analyse beschrijft hoe de gebeurtenissen zich in de toekomst kunnen ontvouwen en identificeert daarbij risico's om zo beslissers in staat te stellen over verschillende ontwikkelrichtingen te oordelen. [Zie paragraaf 2.2.](#)

1 Inleiding

De mariene natuur staat onder druk door bestaande en nieuwe activiteiten op zee. Door groei van de wereldbevolking en toenemende welvaart groeit de druk op natuurlijke hulpbronnen. Dit wordt versneld door de groei van de biobased economy (Harvey en Pilgrim, 2011). Als gevolg van deze toegenomen druk wenden overheden en bedrijven zich naar de zee. De zee is daarmee niet langer het domein van transport, recreatie, visserij en olie- en gaswinning; zij krijgt nieuwe functies in de maritieme economie. Ook voor de productie van duurzame energie, eiwitten, grondstoffen voor de biobased economy en de winning van zeldzame mineralen wordt gekeken naar de ruimte op, en functionaliteiten van, de zee (Bilgili *et al.*, 2011; Zanuttigh *et al.*, 2015).

De Europese Blauwe Groei-strategie is de langetermijnstrategie voor meer duurzame groei in de maritieme sectoren (DG MARE, 2012). De EU erkent dat de zeeën en oceanen aanjagers kunnen zijn voor de Europese economie met een groot potentieel voor innovatie en groei. Een geïntegreerd maritiem beleid kan bijdragen aan de verwezenlijking van de doelstellingen van de Europa 2020-strategie voor slimme, duurzame en inclusieve groei (Europese Commissie, 2010). De 'blauwe economie' is anno 2015 goed voor 5,4 miljoen banen in de EU, een bruto toegevoegde waarde van bijna 500 miljard euro per jaar en met verdere groei in het vooruitzicht (DG MARE, 2015). De Europese Blauwe Groei-strategie richt zich op de maritieme sectoren met een hoog potentieel voor duurzame groei en werkgelegenheid, namelijk:

- *Hernieuwbare energie*: het opwekken van elektriciteit op zee. Bijvoorbeeld uit getijden, golven, wind of osmose in de kustzone of op zee.
- *Aquacultuur*: het kweken/telen van vis, weekdieren en schaaldieren maar ook van aquatische gewassen (FAO, 2015). Bijvoorbeeld het telen van zeewier op zee.
- *Kusttoerisme*: de dag- en verblijfsrecreatie aan de kust en op het water. Bijvoorbeeld zeehondentours.
- *Mariene biotechnologie*: het gebruik van mariene organismes voor biotechnologische processen. Bijvoorbeeld de winning van omega 3 uit algen, productie van medicijnen uit sponzen en dergelijke.
- *Mijnbouw op de zeebodem*: het industrieel winnen van hulpbronnen uit zee. Bijvoorbeeld de winning van metalen en fosfaat. Hier valt de winning van koolwaterstoffen (olie en gas) niet onder.

Nieuwe activiteiten op zee zullen zich ruimtelijk moeten verhouden tot het bestaand gebruik. De Nederlandse zeeën worden reeds gebruikt voor onder andere visserij, transport, militaire oefeningen, kabels, leidingen, en zandwinning. Ook natuurbescherming legt een ruimtelijke claim op de zee, door maatregelen voor beschermde gebieden (Dammers *et al.*, 2013). Op basis van de huidige toekomstvisies, plannen en verleende concessies is te verwachten dat de Noordzee in de periode tot 2050 voor meer activiteiten gebruikt zal worden. De toenemende ruimtelijke druk leidt ertoe dat beleidsmakers en onderzoekers in toenemende mate kijken naar meervoudig ruimtegebruik en zogenaamde multi-use platforms. De rijksoverheid verwacht dat in 2050 de Noordzee intensiever gebruikt wordt dan nu het geval is, en dat op duurzaamheid gerichte combinaties van activiteiten zijn ontstaan (zie de Noordzee Gebiedsagenda 2050; Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken, 2014).

2 Onderzoeksvraag en methode

2.1 Onderzoeksvraag

Huidige toekomstvisies, plannen en concessies schetsen een beeld van de ontwikkeling tot 2050. Dit project kijkt voorbij die periode en richt de blik op 2075. Zo worden de deelnemers aan de workshop - afkomstig uit bedrijven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen - uit hun huidige denkwijze gehaald om te denken in nieuwe gebruiksmogelijkheden en samenwerking.

De Europese Blauwe Groei-strategie stelt dat er kansen liggen voor duurzame bedrijfsmatige exploitatie van de Europese zeeën. Uit de vijf door de Europese Commissie geïdentificeerde Blauwe Groei-sectoren zijn drie sectoren gekozen voor nadere analyse: hernieuwbare energie, aquacultuur, en kusttoerisme. De sectoren mariene biotechnologie en zeebodem mijnbouw zijn afgevalen. Voor mariene biotechnologie geldt dat de impact op het gebruik van de zee beperkt zal zijn. Centraal staat het ontdekken en exploiteren van nuttige organismen en enzymen, maar deze zullen naar verwachting onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden geproduceerd worden (Ecorys *et al.*, 2012). Zeebodem mijnbouw is van groter belang voor de Nederlandse economie. Het bestaat echter voor het overgrote deel uit de winning van zand, grind, klei en schelpen. Grote bedrijven als Van Oord en Boskalis spelen hierin een belangrijke rol. Nieuwe ontwikkelingen zoals diepzeemijnbouw richten zich op de toekomstige winning van zeldzame metalen en fosfaat (Gross, 2014). Deze grondstoffen zijn in de Noordzee echter niet voorradig.

De centrale onderzoeksvraag van dit rapport is: 'Wat zijn de perspectieven voor duurzame bedrijvigheid op de Noordzee in 2075?'

Om deze vraag te beantwoorden worden de volgende deelvragen geadresseerd:

- Hoe zien de Blauwe Groei sectoren hernieuwbare energie, aquacultuur en kusttoerisme er naar verwachting in 2075 in Nederland uit?
- Welke krachten drijven de ontwikkelingen tussen nu en 2075?
- Wat zijn de te verwachten gevolgen voor natuurbeleid op zee?

2.2 Kwalitatieve scenarioanalyse

Om de centrale onderzoeksvraag te beantwoorden, is gekozen voor een kwalitatieve scenarioanalyse. In algemene bewoordingen beschrijft een dergelijke analyse hoe de gebeurtenissen zich in de toekomst kunnen ontvouwen en identificeert daarbij risico's om zo beslissers in staat te stellen over verschillende ontwikkelrichtingen te oordelen (Bradfield *et al.*, 2005). Kwalitatieve scenarioanalyse is onder andere toegepast bij het beheer van natuurlijke hulpbronnen (Wollenberg *et al.*, 2005) en studies naar de impact die (sociaaleconomische) ontwikkelingen hebben op milieu en leefomgeving (Rounsevell en Metzger, 2010). Zij staat ook bekend onder de naam 'backcasting' (Robinson, 1990, 2003).

In lijn met Veeneklaas *et al.* (2012) besteden wij aandacht aan een beschrijving van de huidige situatie, een mogelijke of gewenste toekomstige situatie en de drijvende krachten die de ontwikkeling van huidige naar toekomstige situatie bewerkstelligen. Drijvende krachten zijn gedefinieerd als belangrijke mondiale vraagstukken en trends die verandering in onze samenleving en markten veroorzaken (ARUP, 2015). Voorbeelden van deze drijvende krachten zijn veranderende consumentenvoorkeuren, globalisering, urbanisering en technologische ontwikkeling. Centraal in de analyse staat een verhaallijn, waarin de veranderingen die zullen optreden worden beschreven, evenals de gevolgen van deze wijzigingen.

De drie gekozen verhaallijnen in dit project zijn hernieuwbare energie uit zee, aquacultuur en kusttoerisme. Deze verhaallijnen zijn in drie stappen tot stand gekomen.

1. De auteurs van dit rapport hebben op basis van een deskstudie de huidige stand van zaken in de Blauwe Groei-sectoren omschreven (Bijlage 1).
2. Deze analyse is gepresenteerd op een workshop waarin deelnemers van overheid, bedrijven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen een toekomstbeeld hebben uitgewerkt voor de Blauwe Groei-sectoren 'hernieuwbare energie', 'aquacultuur' en 'toerisme'.
3. Als afronding zijn de uitkomsten van literatuuronderzoek en de workshop, bestaande uit de aantekeningen van de onderzoekers en de door deelnemers ingevulde flipovers geanalyseerd.

De beoogde deelnemers aan de workshop zijn in de desk-studie geïdentificeerd. Er zijn ruim 50 uitnodigingen verstuurd, met als resultaat dat uiteindelijk 16 deelnemers bij de workshop aanwezig waren. Deze deelnemers zijn onder te verdelen in:

- Bedrijfsleven: 8.
- Overheid: 3.
- Milieuorganisatie: 1.
- Onderzoekers (buiten het projectteam om): 4.

In de workshop zijn eerst de resultaten van de deskstudie (zie Bijlage 1) door het projectteam aan de deelnemers gepresenteerd. Ook is het concept van drijvende krachten kort toegelicht. De deelnemers kozen voor één van de drie sectoren om nader uit te werken: aquacultuur, kusttoerisme of hernieuwbare energie. Vervolgens gingen de deelnemers in twee workshoprondes aan de slag met de door hun gekozen sector. In de eerste ronde werd gevraagd om een toekomstscenario voor 2075 te omschrijven specifiek gericht op de gekozen sector. In de tweede ronde hebben de groepen zich gebogen over de vraag welke drijvende krachten achter hun geformuleerde scenario lagen. De deelnemers is gevraagd aan te geven wat de vijf belangrijkste drijvende krachten zijn. Na elk van de rondes hebben de groepen resultaten plenair terug gekoppeld en was er ruimte voor vragen en discussie. Voor de agenda van de workshop, zie Bijlage 2.

Het doel van dit onderzoek was niet om de toekomst te voorspellen, maar eerder om een geïnformeerd perspectief op de toekomst te schetsen en daaruit de opgaven voor duurzaam beheer van de Noordzee af te leiden. Dit is ook de basis geweest voor de workshop die we gehouden hebben. Het doel daarin was niet 'compleet' te zijn maar om de toekomstverwachtingen van verschillende deelnemers bij elkaar brengen en te bediscussieren.

3 Stand van zaken in de Blauwe Groei-sectoren

De Blauwe Groei-sectoren nemen in dit project een centrale plaats in. Drie van de vijf Blauwe Groei-sectoren zijn nader besproken in de workshop. Hieronder volgt een korte introductie van de sectoren hernieuwbare energie, aquacultuur en toerisme. Voor een uitgebreidere beschrijving verwijzen wij naar Bijlage 1.

3.1 Hernieuwbare energie

Onder hernieuwbare energie uit zee worden verschillende vormen voor energieopwekking verstaan: getijdenenergie, osmose-energie en windenergie. In Nederland wordt golfenergie momenteel niet toegepast omdat het 'golfklimaat' in de Noordzee niet gunstig is.

Getijdenenergie wordt opgewekt door gebruik te maken van de stroomversnelling in het water door het verschil in waterhoogte als gevolg van eb en vloed. Osmose-energie wordt opgewekt middels het verschil tussen zout en zoet water. Windenergie wordt al breed toegepast: er zijn inmiddels verschillende parken gerealiseerd, waaronder Noordzeewind (36 turbines, 108 MW, voor de kust bij Egmond aan Zee) en Prinses Amaliapark (60 turbines, 120 MW, voor de kust bij IJmuiden). De doelstelling van het huidige kabinet is om in 2023 een totaal van 4.450 MW op te wekken uit windturbines op zee (Rijksoverheid, 2015b).

Anno 2016 is de werkgelegenheid in getijden- en osmose-energie nog klein. Een inschatting is dat er enkele tientallen fte aan werkgelegenheid is in deze sectoren. Voor getijden- en osmose-energie geldt dat de ontwikkelingen van pilot naar grootschalige toepassing nog gaande zijn. De offshore windenergiesector is verder ontwikkeld en betere informatie is beschikbaar over de omvang van de offshore windsector. Daarin werd in 2014 voor 2.154 fte aan werk verschaft (Jager *et al.*, 2014), bij een omzet van € 933 miljoen. In de komende jaren wordt door het kabinet ingezet op de groei van de offshore windsector in Nederland: nieuwe gebieden op zee zijn aangewezen voor offshore windenergie en de concessies daarvoor worden de komende jaren geveild. NWEA stelt dat groei van de offshore windsector kan resulteren in een toename van 11.000 banen in de komende decennia (NWEA, 2011).

3.2 Aquacultuur

Volgens de FAO-definitie (2015) vallen onder aquacultuur het kweken en telen van vis, weekdieren en schaaldieren maar ook het kweken en telen van aquatische gewassen. De aquacultuursector in Nederland is relatief klein van omvang maar tegelijkertijd divers van karakter. Een deel van de sector is alleen actief op land: viskweek (paling, meervalachtigen, tong en tarbot). Het deel van de sector dat op open zee opereert bestaat uit de schelpdierkweek (mosselen en oesters) en productie van zeewier. Ook zijn er enkele initiatieven voor de kweek van zilte groenten zoals lamsoor en zeekraal.

In Europees en Nederlands beleid wordt ingezet op groei van de aquacultuursector (European Commission, 2013). In Nederland vormt de mossel- en oesterteelt de belangrijkste vorm van aquacultuur. De mossel- en oesterbedrijven produceerden in 2011 in totaal 34.500 ton met een totale omzet van € 48,8 miljoen (STECF, 2014). De mosselkweekpercelen zijn uitgegeven aan 82 kwekers. Aquacultuur op land is een bescheiden bedrijfstak, voornamelijk gericht op de teelt van paling, meerval en snoekbaars. Andere vormen van aquacultuur zijn nog in ontwikkeling en vinden niet op grote schaal plaats. Er lopen diverse pilotprojecten op land (binnendijkse vijverteelt) (tong, tarbot, zagars, algen en wier) en op zee (mosselen, algen en wier).

3.3 Toerisme

De Noordzee maakt twee soorten buitenrecreatie mogelijk: activiteiten aan de kust en activiteiten op het water. Kusttoerisme en dagrecreatie beïnvloeden de economie van het achterland; in waterrecreatie zijn de beoefening van watersport en de charter(zeil)vaart te onderscheiden. De totale toeristensector in Nederland is goed voor 606.000 banen; dat is 6% van het totale aantal banen in Nederland (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2014). Onbekend is welk deel daarvan aan de kust en zee gerelateerd is. Jaarlijks zijn er ruim 24 miljoen recreanten aan Nederlandse kust te vinden, die ongeveer 2,5 miljard euro per jaar uitgeven (Decisio, 2012).

Het recreatief gebruik van de Noordzeekustzone vraagt veel ruimte. Varen wordt steeds meer een lifestyle waaruit een behoefte aan luxe en grotere motorboten naar voren komt. De watersportsector groeit en heeft behoefte aan meer jachthavens (Rabobank, 2013). Diverse studies (Decision, 2012; Kenniscentrum Kusttoerisme, 2014) wijzen ook op tegenbeweging, op een andere beleving van toerisme met meer vraag naar authenticiteit en 'eigen' belevenissen. Daarin is meer belangstelling voor duurzaamheid, natuur en rust.

4 Drie verhaallijnen: de Noordzee in 2075

De volgende paragrafen zijn een weergave van de discussies tijdens de workshop. Het toetsen of evalueren van (delen van) de verhaallijnen door het projectteam viel buiten de scope van het onderzoek. Wat volgt is een beschrijving op basis van discussies waarin soms inconsistenties en onduidelijkheden voorkomen.

4.1 Hernieuwbare energie

Toekomstperspectief

Gezien de enorme veranderingen in de energieproductie in de afgelopen 60 jaar is de verwachting dat een dergelijke verandering wederom gaat gebeuren in de komende 60 jaar.

'In 1950 was energieproductie nog lokaal en regionaal. Anno 2015 is energieproductie steeds meer internationaal. In 2075 is de energieproductie wereldwijd en zijn de energiebronnen overal met elkaar verbonden.'

De productie van energie is daarmee volledig geglobaliseerd. Energie wordt op locaties geproduceerd waar dit het meest efficiënt kan, en dus ook het goedkoopst is. Grootschalige energieproductie op de Noordzee is dan te duur. Op basis van de discussie stelt de subgroep - de deelnemers die hebben gekozen voor de sector hernieuwbare energie - dat de Noordzee in 2075 vrijwel leeg is als het gaat om energiewinning. Olie- en gasplatforms verdwijnen rond 2040 omdat de velden leeg raken. De hernieuwbare vormen van energie - waaronder windparken - zullen wellicht ingehaald worden door de globalisering van energieproductie en -distributie. Daarbij zullen ook andere nieuwe technologieën voor het opwekken, opslaan en transporteren van energie ontstaan.

Drijvende krachten

De belangrijkste drijvende krachten achter dit toekomstperspectief komen uit het samenspel tussen politiek, markt en wetenschap. Maar ook zaken als klimaatverandering en een veranderende maatschappij spelen mee. Met politiek gaat het hier in eerste instantie om *geopolitiek*. Geopolitieke veranderingen vinden momenteel plaats door bijvoorbeeld de recent verslechterde relatie met Rusland. Wellicht komt er ook een golf van nationalisering als de EU uit elkaar valt, om de collectieve goederen veilig te stellen. Maar op de lange termijn acht de subgroep het meer waarschijnlijk dat de globalisering doorzet.

De markt voor energie zal in het teken staan van een *toenemende schaarste in fossiele energiebronnen*, met als belangrijkste gas en olie. De voorraden in de Noordzee (en wereldwijd) raken uitgeput. Afnemende voorraden van olie en gas en steeds meer toegang tot goedkopere energie vanuit andere bronnen zijn belangrijke triggers voor een energietransitie. Economische groei is en blijft een belangrijke drijvende kracht die de wereldwijde vraag naar energie opdrijft. De wetenschap en vele *technologische innovaties* op het gebied van energie zullen uiteindelijk een grote en dominante invloed hebben op hoe de energie op de Noordzee er in 2075 uitziet. Op korte termijn zullen windturbines een veel groter vermogen krijgen. Op lange termijn verwacht de groep een grote transitie richting andere energievormen. Misschien winnen we energie direct uit planten, neemt de weerstand tegen wind op land af, of neemt energiebesparing in belang toe. Meer efficiënte zonnecellen die overal in verwerkt worden kunnen een trend richting lokale en decentrale energieproductie zijn. Misschien wordt energie zelfs (bijna) gratis.

Wat *klimaatverandering* zal betekenen voor energie op de Noordzee blijft voor de groep een van de grote onbekenden. De opwarming van de aarde drijft de ontwikkeling van nieuwe energiebronnen. Klimaatverandering leidt ook tot nieuwe vragen over de mogelijkheden om energie te winnen op zee.

Een van de grote vragen is welke mogelijkheden er zijn om energie te winnen op de Noordzee in 2075 als het zeeniveau met 0,5 tot 1,0 meter is gestegen.

Veranderingen in de maatschappij zullen nieuwe relaties tussen burgers, overheden en bedrijven met zich meebrengen. De energiemarkt wordt een wereld met meer burgermacht en ook een sterkere rol van het mondiale bedrijfsleven. Overheden veranderen in dit spel mee en worden veel meer netwerkspelers, wat betekent dat de overheid in de toekomst veel meer samen met andere partijen richting geeft aan de energievoorziening. Energie wordt steeds meer een basisvoorziening die gezien wordt als een mensenrecht, voor iedereen beschikbaar. Multinationale bedrijven die gezien worden als 'too big too fail' zorgen voor grote risico's wanneer er energiestoringen zijn met een ontwrichtend effect op de maatschappij. Deze zorgen leiden tot een strijd over de (on)wenselijkheid van afhankelijkheid van multinationale energieondernemingen. Met een steeds verder terugtrekkende overheid zullen investeringen in fundamenteel onderzoek naar nieuwe energiebronnen afnemen, omdat de groep niet verwacht dat marktpartijen dit zullen oppakken. Deze zullen niet veel investeren in pre-competitieve en niet-commerciële technologieontwikkeling. De tegenhanger van de terugtrekkende overheid is een actievere overheid. Dit zou kunnen betekenen dat energieproductie genationaliseerd wordt. Energie is dan een collectief goed zoals onze wegen en dijken. Maar de subgroep verwacht globalisering van de energiemarkt, waar de energieproductie naar de delen van de wereld zal verplaatsen waar dat het meest efficiënt kan gebeuren. Dat zal naar verwachting niet in de Noordzee zijn: daar is energieproductie te duur.

4.2 Aquacultuur

Toekomstperspectief

De Noordzee wordt een voedsel- (en water)schuur. Dit komt voort uit de gedachte dat er een alsmaar toenemende vraag is naar voedsel/eiwitten waardoor de Noordzee optimaal benut moet worden. Europa heeft daarbij als doel gesteld dat het zelfvoorzienend in voedsel wil zijn. Een probleem is dat grote oppervlakten landbouwareaal in de wereld aan het verzilten zijn. Tegelijkertijd zijn er grote oppervlaktes potentieel productieareaal beschikbaar op zee. De Waddenzee en de Noordzee kunnen benut worden voor de productie van voedsel, zoals schelpdieren, zeewier en vis. Daarnaast biedt aquacultuur mogelijkheden voor energiewinning uit zeewier.

Drijvende krachten

De subgroep stelt de internationale vraag naar nieuwe eiwitten groeit. Bij toenemende concurrentie om eiwitbronnen dreigt de beschikbaarheid in het geding te komen. Vanuit een *geopolitiek* oogpunt acht de subgroep het wenselijk dat Europa zelfvoorzienend is en kan voorzien in zijn eigen eiwitbehoefte. De ontwikkeling en groei van aquacultuur op zee kan daar een belangrijke bijdrage in spelen.

Een andere belangrijke drijvende kracht is de *schaarste* aan zoet water. Gebrek aan zoet water voor de landbouw heeft een negatieve impact op de productiecapaciteit. Het areaal bruikbare landbouwgrond neemt door verzilting af; er is nu al 1,5 miljard hectare aan verzilte grond wereldwijd aanwezig. De ontwikkeling van zilte gewassen is een oplossing en mogelijk kunnen uit zoutwater ook producten als zeewier en zoet water gewonnen worden - wat dan weer in landbouw gebruikt kan worden.

Op land is beperkt ruimte en huidige productiemethoden hebben een negatieve impact op de draagkracht van het land. Het beschikbare areaal aan bruikbare landbouwgronden neemt wereldwijd door *klimaatverandering* af. Om deze redenen is gebruik van de zee voor productie van eiwitten een aantrekkelijk perspectief.

Nederland heeft als kennisexporteur baat bij *technologische innovatie*, bij de ontwikkeling van nieuwe technieken, rassen en producten om wereldwijd te voorzien in groeiende behoefte aan nieuwe voedselproducten. Innovatie op de Noordzee moet ook in dit licht gezien worden; het kan bijdragen aan de exportpositie van Nederland. De ontwikkeling van klimaatbestendige rassen kan een impuls betekenen voor de Nederlandse export van uitgangsmaterialen.

De landbouw heeft lange tijd een negatieve impact gehad op de kwaliteit van de bodem. De *maatschappij* is veranderd en stelt in toenemende mate eisen aan de duurzaamheid van productie. Aquacultuur moet nutriëntneutraal zijn. Dit punt is met name genoemd bij de discussie over de haalbaarheid van zeeiwerteelt. Als je door grootschalige zeeiwerteelt nutriënten uit het ecosysteem haalt moeten er wellicht tegelijkertijd nutriënten toegevoegd worden, wil je het ecosysteem in de Noordzee en daarbuiten niet verstoren - de Noordzee is immers geen gesloten systeem.

4.3 Kusttoerisme

Toekomstperspectief

In 2075 is toeristisch Nederland in een vergaande symbiose met de Noordzee. In wat tegen die tijd bekend staat als de *Costa Holanda* exploiteert men de zee als een toeristische hotspot. Mensen uit de hele wereld komen voor een veelzijdige vakantie. De natuur is een door de mens beheerde 'design nature'. Dit is nodig vanwege de drukte op zee - door de diverse gebruiksfuncties - en de behoefte om de drukte goed te regelen en het toerisme te faciliteren. Nieuwe technologieën en infrastructuur - denk aan zichttunnels om onder water te kunnen lopen en kijken en individuele onderzeeërs voor recreatie - dragen bij aan de ontwikkeling van nieuwe toeristische markten maar het is vooral de 'groene beleving' die het gebruik en beheer van de Noordzee bepaalt.

Drijvende krachten

Als belangrijkste drijvende krachten ziet de subgroep het samenspel tussen de behoefte aan rust en natuur, toegenomen rijkdom en leeftijd van de bevolking, technologische ontwikkeling. Nederland sleutelt in 2075 net zo hard aan de Noordzee als het ooit had gedaan aan het land. In termen van *geopolitiek* wordt de wereld gunstig voor toerisme op de Noordzee. Mensen willen dan graag naar dit veilige en rustige stuk van Europa waar het goed vertoeven is.

'Geopolitiek' is hier nadrukkelijk verbonden aan *schaarste in natuurlijke hulpbronnen*, en dan in het bijzonder de ruimte voor levenskwaliteit. Een belangrijk trigger voor de behoefte aan deze ruimte komt van een wereldbevolking die in 2075 fors is gegroeid met welvarende mensen die ook heel oud worden. Bovendien wonen de meesten in de stad. Dit zorgt voor een grote interesse in toerisme buiten de stad, op, bijvoorbeeld, de Noordzee. De globale verstedelijking creëert een markt voor reizen naar plekken met rust en ruimte in een natuurlijke omgeving. En Nederland faciliteert in 2075 graag meer toerisme op de Noordzee. Kustverlenging, wonen en recreëren op zee zijn vaste onderdelen van het beleid.

Technologische innovaties geven in 2075 Nederland nieuwe manieren om de toerist te trekken. Drones en robots over en onder water voor persoonlijk gebruik en zichttunnels door de Noordzee in combinatie met veelzijdige attracties en overnachtingsmogelijkheden op zee trekken mensen. Ook multi-use platforms, waar diverse gebruiksfuncties worden gecombineerd op bijvoorbeeld oude boorplatforms, bieden ondernemers tal van mogelijkheden voor toeristen. Technische innovatie biedt tal van businessmodellen voor Nederland. Nieuwe en schonere technologieën zullen voor een transitie zorgen van de 'oude' economie gebaseerd op transport, olie en kolen naar een circulaire economie, met minder fossiele energie en een meer 'mensgerichte' economie gebaseerd op een 'groene beleving'. En als de Waddeneilanden door stijging van de zeespiegel onder water komen te staan, kunnen elders wel nieuwe eilanden gecreëerd worden. Nederland beschouwt de Noordzee als net zo maakbaar als het land. De havens zijn al lang integrerende schakels tussen land en zee. De natuur wordt omschreven als een door de Nederland ontwikkelde 'design nature', volgens de subgroep altijd al een onderdeel van de eeuwige strijd met en om ruimte.

Klimaatverandering zal voor een forse opwarming van de Noordzee zorgen in 2075. Dit zal niet alleen verandering brengen in condities voor dieren en planten, maar het zal ook een enorme impuls voor de toerisme geven.

Een forse stimulans voor toerisme op de Noordzee zal ook komen van een *veranderende maatschappij*. Mensen die in toenemende mate willen ontsnappen aan het jachtige leven in een moderne urbane omgeving zullen in 2075 naar de Noordzee komen. Dit is dan een welvarendere toerist met hoge eisen ten aanzien van de kwaliteit van de ruimte en faciliteiten. Toegang tot (zeer)

luxe boten en voorzieningen zal gewaarborgd moeten worden. Dat geldt ook voor mindervaliden en ouderen. In het algemeen is de relatie met kust en zee heel anders over 50 jaar. De zee wordt dan niet meer gezien als vijand. De zee schept kansen voor leefbaarheid en bedrijvigheid.

5 De rode draad; analyse van de verhaallijnen

De in dit project ontwikkelde verhaallijnen richten zich op het gebruik van de zee op de lange termijn. De gekozen aanpak had tot doel de deelnemers zo vrij mogelijk na te laten denken over de toekomst, zonder referentie aan huidige prijsniveaus, wettelijke belemmeringen en dergelijke. De resultaten zijn geen 'waarheden': zij vertegenwoordigen de visie van de deelnemers, gebaseerd op de signalen en trends die de deelnemers nu zien, en hun geloof in toekomstige ontwikkelingen. De rode draden door de drie verhaallijnen heen laten zien hoe de deelnemers denken over het toekomstig gebruik van de Noordzee denken.

Grote maatschappelijk problemen worden aangepakt door de zee te gaan gebruiken

Als rode draad door de verhaallijnen lopen de aannames dat de zee in de komende decennia gebruikt zal gaan worden om maatschappelijke opgaven als energiezekerheid en voedselzekerheid aan te pakken of als plek voor ontwikkeling van nieuwe activiteiten (bijvoorbeeld toerisme, energiewinning). Nieuwe technieken en kennis zullen daarin leidend zijn. Het kan zijn dat deze beweging naar zee slechts tijdelijk is - zoals in de energiesubgroep besproken.

In elk van de drie verhaallijnen spelen grote maatschappelijke krachten een belangrijke stuwende rol. Daaronder vallen - op de eerste plaats - klimaatverandering, maar ook economische groei, schaarste van grondstoffen en een toenemende vraag naar eiwitten. In geopolitieke termen is er een afhankelijkheid van partijen die voor velen zorgelijk is.

Nieuwe technieken en kennis zijn richtinggevend

De oplossingen die in de verhaallijnen boven komen, hebben veelal een technologisch karakter: nieuwe kennis en technologieën bieden kansen om de zee te gaan gebruiken, voor lokale energieopwekking, voedselproductie of nieuwe vormen van toerisme. Het 'ingenieursdenken' is sterk vertegenwoordigd in de verhaallijnen: met de juiste kennis en kunde lukt het om nieuwe toepassingen te ontwikkelen. En - zo komt ook naar voren - wie weet kan Nederland die kennis nog exporteren ook. Achter de verhaallijnen schuilt een sterk geloof in de positieve impact van technologie op de maatschappij, en dus ook een sterk geloof in de maakbaarheid van dingen. Voor alles (van klimaatverandering tot voedselschaarste) is via techniek en innovatie een oplossing te bedenken. Vooruitgangsoptimisme viert hoogtij in elk van de drie verhaallijnen.

Druk op de ruimte op zee

De verdere ontwikkeling van toerisme, energiewinning en aquacultuur op zee vraagt ruimte. Nieuwe gebruikers moeten een plek krijgen, terwijl de Noordzee nu al intensief wordt gebruikt. Dat brengt een aantal risico's met zich mee. Ruimtegebrek kan een beperking betekenen voor de ontwikkeling van nieuwe activiteiten. Ook kan het samenspel van activiteiten - elk met een eigen impact op het milieu - de draagkracht van de zee negatief beïnvloeden. Om deze reden wordt vaak gekeken naar de mogelijkheden van meervoudig ruimtegebruik op zee.

Met de voorziene nieuwe functies van de zee rijst de vraag welk vorm natuurbescherming op zee krijgt. In elk van de verhaallijnen moeten nieuwe functies ingepast worden met als gevaar dat de natuur op zee verder onder druk komt te staan. Het beeld van de Noordzee als 'verlaten' en wild natuurreserveaat moet losgelaten worden. Het afsluiten van gebieden beperkt immers de ontwikkelingsmogelijkheden. De natuurbelangen zullen zich moeten schikken naar de andere ontwikkelingen; van 'wilde' of 'vitale' natuur is naar verwachting geen sprake.

De zee is geen vrijplaats meer

In elk van de verhaallijnen wordt de zee gebruikt voor nieuwe activiteiten. Daarbij is ook aandacht voor de mogelijk negatieve effecten op het ecosysteem. Negatieve effecten omvatten de vervuiling door nutriënten, verstoring van het ecosysteem, en ook de omgang met afgedankte installaties als boorplatforms.

Het oude beeld van zee als laatste rustoord van afgedankte schepen en installaties maakt plaats voor een verantwoorde omgang met huidige en toekomstige mariene ecosystemen. Met name in de subgroep over energie wordt aandacht gevraagd voor de tijdelijke aard van nieuwe ontwikkelingen. De zee is anno 2016 een aantrekkelijk gebied voor bedrijfsmatige exploitatie maar werken op zee is en blijft complex. Ontwikkelingen op land - of dat nu nieuwe energietechnologie is of het vergroten van de productie van het agrocomplex - kunnen ertoe leiden dat we de zee op termijn weer verlaten. Dit roept de vraag op hoe te zorgen voor verantwoorde ontmanteling van de installaties waar nu aan gewerkt wordt.

Governance van de Noordzee moet mee-ontwikkelen

Het is niet alleen op en onder het water druk op de Noordzee. Het is ook bestuurlijk druk, met veel wet- en regelgeving, plannen en verdragen van verschillende overheden. In de wetenschappelijke literatuur wordt een aantal langetermijntrends in het Europese maritiem beleid aangestipt. Daaronder vallen de omslag naar een meer participatieve, ontwikkelingsgerichte bestuursstijl te zien, met een actieve overheid die duurzaamheid promoot (Van Leeuwen en Van Tatenhove, 2010), meer aandacht voor een ecosysteemgerichte aanpak (Soma *et al.*, 2015), en het loslaten van sectoraal beleid (Van Leeuwen en Van Tatenhove, 2012). Het huidige Integraal Beheersplan Noordzee uit 2011 is in 2015 afgelopen en wordt vervangen door het Nationaal Waterplan 2016-2021. Daarin signaleert het Rijk een verwachte intensivering van het gebruik van de Noordzee, mede als gevolg van een toenemend diversiteit aan gebruiksfuncties. Dit vraagt om verstandig omgaan met de beperkt beschikbare ruimte en afstemming tussen de verschillende gebruiksfuncties. Het Nationaal Waterplan biedt een afwegingskader, onder meer voor functies als windenergie en aanwijzingen als Natura 2000. Het beheer moet daarbij volgens de regering efficiënter en doelgerichter, en ook een vereenvoudiging van het beheer wordt belangrijk beschouwd.

De verhaallijnen presenteren de Noordzee als een open ecosysteem dat duurzaam beheerd moet worden. Ze wijzen ook op de opkomst van nieuwe actoren in het beheer van de Noordzee en de maakbaarheid van de Noordzee. Naast de traditionele maritieme sectoren zullen nieuwe sectoren - met andere belangen - in toenemende mate actief worden op zee. De belangen van al deze verschillende groepen lopen niet altijd gelijk op. Deze combinatie van nieuwe actoren en verschillende belangen vraagt om een aangepaste *governance*-structuur waarin de belangen van een traditionele en nieuwe maritieme sectoren *en* natuur afgewogen kunnen worden. Ruimtelijke ordening op zee is in de toekomst niet anders dan ruimtelijke ordening op land, met een uitgebreid stelsel aan wetten en toetsingskaders, open voor een veelvoud aan stakeholders.

6 Conclusie en reflectie

De toekomst brengt een complexiteit aan vraagstukken omtrent het gebruik, de inrichting, het beheer en het beleid van de Noordzee. De ontwikkelingen in de sectoren energie, aquacultuur en toerisme zijn ook van invloed op de (on)mogelijkheden voor natuurbeleid op zee. De ambitie van dit onderzoek is om aan de hand van de discussies een geïnformeerde aftrap te doen naar een discussie over het gebruik van de Noordzee op de lange termijn.

In dit project is stilgestaan bij de vraag wat het perspectief is voor nieuwe ontwikkelingen op zee, en wat dit betekent voor het natuurbeleid op zee. Dit is benaderd door middel van een kwalitatieve scenarioanalyse. Voor de mensheid ligt een ongekende toekomst waarin zich nieuwe technologieën, marktontwikkelingen, politieke, sociale en maatschappelijke trends zullen voltrekken die niet op de huidige tijd lijken. Middels deze exercitie kregen wij inzicht in mogelijke ontwikkelrichtingen van de sectoren aquacultuur, hernieuwbare energie uit zee en kusttoerisme, specifiek in relatie tot mariene natuur.

De centrale onderzoeksvraag van dit onderzoek was 'Wat zijn de perspectieven voor bedrijvigheid op de Noordzee in 2075?'. Uit de analyse van de Blauwe Groei-sectoren en de workshop komt naar voren dat de beperkte ruimte en draagkracht van productiesystemen op land ertoe leiden dat de Noordzee in de komende decennia steeds intensiever bedrijfsmatig geëxploiteerd wordt. De mariene natuur zal zich moeten schikken naar deze ontwikkelingen. Dit betekent naar verwachting geen wilde, ongerepte mariene natuur maar functionele natuur in combinatie met andere functies. Dit heeft invloed op het toekomstig beleid voor natuur op zee. De bestuurlijke drukte op zee, met veel wet- en regelgeving, afwegingskaders, plannen en verdragen van verschillende overheden vereist onderlinge afstemming. De trend van wet- en regelgeving voor individuele sectoren naar een meer geïntegreerde aanpak van alle sectoren, inclusief natuurbescherming, zet zich door.

Achter dit toekomstperspectief gaat de voorziene ontwikkeling van de Blauwe Groei-sectoren schuil. De groei van hernieuwbare energiewinning op zee heeft impact op de zee. In de eerste decennia zullen er meer windparken komen met grotere turbines en meer MW. Echter, mogelijk is grootschalige energieproductie op de Noordzee in 2075 ingehaald door andere efficiënte en goedkope technologie. De Noordzee wordt naar verwachting een voedsel- (en water)schuur omdat Europa zelfvoorzienend in eiwitproductie wil zijn. Nederland zal zich vooral richten op exclusieve regionale producten en de export van kennis en innovatieve technologie. Wat kusttoerisme betreft geldt dat door klimaatverandering in de toekomst sprake is van jaarrondtoerisme. Zo ontstaat de *Costa Holanda*, een toeristische hotspot voor toeristen uit de hele wereld die de Nederlandse 'design nature' op een authentieke en regionale manier willen beleven.

De belangrijkste drijvende krachten achter het toekomstperspectief - van invloed op elk van de drie sectoren - zijn klimaatverandering, geopolitiek en technische ontwikkelingen. Klimaatverandering heeft impact op voedselproductiesystemen op land en leidt tot verschuivende toeristische stromen. De behoefte aan opwekken van duurzame energie geeft extra druk op de Noordzee. Geopolitieke ontwikkelingen zullen grote invloed hebben op de situatie tussen nu en 2075. Als Europese en internationale spanningen toenemen, dan zal dat direct invloed hebben de economische groei en welvaart. Technische ontwikkeling is een drijvende kracht bij de exploitatie van de zee. In de toekomst kunnen we meer doen op zee, en we zullen dat niet nalaten, al zullen ook 'onshore' nieuwe technologieën - bijvoorbeeld voor energiewinning - worden ontwikkeld.

Referenties

- ARUP (2015). Drivers of change. <http://www.driversofchange.com/tools/doc/> (29 mei 2015)
- Bilgili, M., A. Yasar en E. Simsek, E. (2011). Offshore wind power development in Europe and its comparison with onshore
- Bradfield, R., G. Wright, G. Burt, G. Cairns en K. van Der Heijden (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795-812.
- Centraal Bureau voor Statistiek (2014): Meer mensen werkzaam in de toerismesector. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/34/meer-mensen-werkzaam-in-de-toerismesector> (14 April 2016)
- Dammers, E., A. van Hinsberg, W. Wiersinga, P. van Egmond, J. Vader, T.C.P. Melman en R. van Oostenbrugge (2013). Natuurverkenning 2010-2040. Achtergrondrapport (No. 500414010, p. 190). Planbureau voor de Leefomgeving.
- Decisio (2012): 'Inventarisatie watersportsector Noord-Holland'. Amsterdam.
- DG MARE (2012). Blue growth: Scenarios and drivers for sustainable growth from the oceans, seas and coasts. Final Report, May 2012.
- DG MARE (2015). Blauwe groei. http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/index_nl.htm (2 december 2015)
- Ecorys, Deltares & Oceanic Development (2012). Blue Growth. Scenarios and Drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts. Marine Sub-Function Profile Report Marine Mineral Resources (3.6) https://webgate.ec.europa.eu/maritimeforum/sites/maritimeforum/files/Subfunction%203.6%20Marine%20mineral%20resource_Final%20v120813.pdf (16-12-2015)
- Europese Commissie (2010). Europa 2020: een strategie voor slimme, duurzame en inclusieve groei. COM(2010) 2020
- European Commission (2013). Strategic guidelines for the sustainable development of EU aquaculture. Brussel, COM(2012) 229 final
- FAO - FAO Corporate Document Repository - Definitions. <http://www.fao.org/docrep/003/x6941e/x6941e04.htm> (7 december 2015).
- Gross, M. (2014). The deep sea under siege. *Current Biology*, 24(4), R137-R139.
- Harvey, M. en S. Pilgrim (2011). The new competition for land: food, energy, and climate change. *Food Policy*, 36, S40-S51.
- Jager, D. de, V. van Gastel en T. Winkel (2014). Economische impact van het Nederlandse cluster Wind op Zee. www.tki-windopzee.nl/files/2014-10/20141014_RAP_studie.economische.impact_ECO_F.pdf (2 december 2015)
- Kenniscentrum Kusttoerisme (2014): 'Zeeland hotspot voor watersport Ingezoomd op surfen en zeezeilen'. Jaargang 5, nummer 1.
- Leeuwen, J. van en J. van Tatenhove (2010). The triangle of marine governance in the environmental governance of Dutch offshore platforms. *Marine Policy*, 34(3), 590-597.
- Leeuwen, J. van, L. van Hoof en J. van Tatenhove (2012). Institutional ambiguity in implementing the European Union marine Strategy framework directive. *Marine Policy*, 36(3), 636-643.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken (2014). Noordzee 2050 Gebiedsagenda. Verslag van een gezamenlijk onderzoek naar de potentie van de zee en kustgebieden op lange termijn, vertaald in een visie, ambities, kansen en opgaven, en in kaarten. <http://www.noordzeeloket.nl/projecten/gebiedsagenda/> (24-3-2015)
- NWEA (2011). Memo Nederlandse werkgelegenheid offshore wind. <http://www.nwea.nl/sites/default/files/MEMO%20Nederlandse%20werkgelegenheid%20offshore%20wind%202011.pdf> (14-4-2016)
- Rabobank (2013): 'Jachthavens'. Branche-informatie. www.nisb.nl (27 Juli 2015)
- Rijksoverheid (2015b). Duurzame energie. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/inhoud/windenergie> (9 december 2015)
- Robinson, J. (2003). Future subjunctive: backcasting as social learning. *Futures*, 35(8), 839-856.
- Robinson, J.B. (1990). Futures under glass: a recipe for people who hate to predict. *Futures*, 22(8), 820-842.

-
- Rounsevell, M.D. en M.J. Metzger (2010). Developing qualitative scenario storylines for environmental change
- Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) (2014). The economic performance of the EU aquaculture sector 14-18). 2014. Publications Office of the European Union, Luxembourg STECF.
- Soma, K., J. van Tatenhove en J. van Leeuwen (2015). Marine Governance in a European context: Regionalization, integration and cooperation for ecosystem-based management. *Ocean & Coastal Management*.
- Veeneklaas, F. R. en L.M. van den Berg (2012, December). 1.1 Scenario building: Art, craft or just a fashionable whim?. In *Scenario Studies for the Rural Environment: Selected and edited Proceedings of the Symposium Scenario Studies for the Rural Environment, Wageningen, The Netherlands, 12-15 September 1994 (Vol. 5, p. 11)*. Springer Science & Business Media.
- Wollenberg, E., D. Edmunds en L. Buck (2000). Using scenarios to make decisions about the future: anticipatory learning for the adaptive co-management of community forests. *Landscape and urban planning*, 47(1), 65-77.
- Zanuttigh, B., E. Angelelli, G. Bellotti, A. Romano, Y. Krontira, D. Troianos en S. Broszeit (2015). Boosting Blue Growth in a Mild Sea: Analysis of the Synergies Produced by a Multi-Purpose Offshore Installation in the Northern Adriatic, Italy. *Sustainability*, 7(6), 6804-6853.

Bijlage 1 Voorbereiding op de workshop

Hernieuwbare energie uit zee

Beschrijving

Hernieuwbare energie uit zee omvat verschillende energievormen: getijdenenergie, osmose-energie en windenergie. In Nederland wordt golfenergie niet toegepast. Daarom wordt deze vorm van energie niet nader toegelicht.

Getijdenenergie wordt opgewekt door gebruik te maken van de stroomversnelling in het water door het verschil in waterhoogte als gevolg van eb en vloed. In Nederland gaat het dan om rotoren die door de waterstroming aangedreven worden. Deze vorm van energie zich in de demonstratiefase begint om te testen of opschaling mogelijk is. Er zijn op dit moment diverse initiatieven in ontwikkeling, namelijk: Westerschelde (Borsele), Oosterscheldekering en de Afsluitdijk (Den Oever). In april 2015 is de eerste drijvende getijdencentrale ter wereld gelanceerd in het Marsdiep (*Noordhollands Dagblad* 2015).

Osmose-energie wordt opgewerkt middels het verschil tussen zout en zoet water. In zout water bevinden zich meer geladen deeltjes, ionen, dan in zoet water. Wanneer hiertussen een halfdoorlatend membraan wordt geplaatst, kan ionentransport plaatsvinden. Dat levert vervolgens energie. In 2014 is de eerste testcentrale op de Afsluitdijk geopend met een vermogen van 50 kW.

Windenergie wordt reeds breed toegepast; er zijn inmiddels verschillende parken gerealiseerd, waaronder Noordzeewind (36 turbines, 108 MW) en Prinses Amaliapark (60 turbines, 120 MW). Concessies zijn verleend aan Gemini (150 turbines, 600 MW) en Luchterduinen (43 turbines, 129 MW). Doelstelling van het huidige kabinet is om in 2023 een totaal van 4.450 MW op te wekken uit windturbines op zee (Rijksoverheid, 2015b).

Economisch belang

De werkgelegenheid in getijden en osmose energie is onbekend. Een realistische inschatting is dat er enkele tientallen fte aan werkgelegenheid is in deze sectoren. In de offshore windsector werd in 2014 voor 2.154 fte aan werk verschaft (Jager *et al.*, 2014), bij een omzet van 933 miljoen euro. Deze werkgelegenheid omvat de volgende ketenonderdelen: ontwikkeling, exploitatie, productie, bouw, sloop, beleid en onderzoek. Het merendeel daarvan wordt gerealiseerd in de productie en bouw. De toegevoegde waarde van de sector bedroeg in totaal tussen de 300 en 400 ME. Om de doelstelling van 4.450 MW in 2023 te realiseren zijn nieuwe windparken nodig. Hiermee is extra werkgelegenheid gemoeid. De minimumschatting is dat er ten minste enkele honderden fte nodig zijn (Jager *et al.*, 2014).

Potentiële ecologische effecten

Voor getijden- en osmose-energie geldt dat de ontwikkelingen van pilot naar grootschalige toepassing nog gaande zijn. Onderdeel daarvan zijn studies naar de ecologische effecten van grootschalige toepassing, zoals verstoring van vismigratie of horizonvervuiling. Bij de aanleg van windparken wordt de fundering doorgaans geheid. Dit levert onderwatergeluid op, wat een milieurisico vormt voor vissen en zoogdieren (Lindeboom *et al.*, 2011). Na de aanleg kunnen de funderingen van turbines als hard substraat een ondergrond vormen voor organismen, wat de biodiversiteit in windparken in potentie kan doen toenemen (Bouma en Lengkeek, 2008). Horizonvervuiling is een bekend probleem en leidt tot discussies over de juiste plaatsing van de windmolens.

Toekomstige ontwikkelingen

De verwachting is dat de turbines van windmolens groter worden en meer MW produceren. Wat van belang is, is dat er een Europees grid wordt aangelegd zodat vraag en aanbod van windenergie in de EU beter kan worden afgestemd. Ook wordt onderzoek gedaan naar opslag van windenergie, bijvoorbeeld middels tijdelijke omzetting in waterstof.

Aquacultuur

Beschrijving

Volgens de FAO-definitie (1988) vallen onder aquacultuur het kweken en telen van vis, weekdieren en schaaldieren maar ook het kweken en telen van aquatische gewassen. De aquacultuursector in Nederland is relatief klein van omvang maar tegelijkertijd divers van karakter. Een deel van de sector is alleen actief op land; viskweek (paling, meervalachtigen, tong en tarbot).¹ Het deel van de sector dat op open zee opereert, bestaat uit de schelpdierkweek (mosselen en oesters) en productie van zeewier. Ook zijn er ook enkele initiatieven voor de kweek van zilte groenten zoals lamsoor en zeekraal.

In Nederland zijn bodemcultuur- en hangcultuurmosselen verkrijgbaar. De bodemcultuurmosselen worden op de bodem van de Waddenzee en de Oosterschelde gekweekt. Het zaad van de mosselen wordt uitgezet op percelen op zee. Zodra de mosselen volgroeid zijn, schept een mosselkor ze van de bodem. In de Oosterschelde wordt ook de hangcultuur bedreven. Hierbij wordt mosselzaad opgekweekt in een soort kousen, die aan drijvende constructies in het water hangen (zie www.hangcultuurmosselen.nl, 02-05-2016).

De teelt van inheemse platte oesters en Japanse oesters vindt plaats op kweekpercelen in de Oosterschelde en in het Grevelingenmeer. Oesters worden door middel van een oesterkor van de bodem geschept. Kleine oesters worden overgebracht naar de kweekpercelen waar zij uitgroeien tot consumptieoesters (Eijk, 2012). De gehele oesterkweek in Zeeland bestaat uit bodemcultuur. Er kunnen echter ook oesters gekweekt worden op bedden of hangend in een voedselrijke waterkolom. Met alternatieve kweekmethodes is er minder kweekgrond nodig, wordt het verlies van oesters minder en worden de broedcollectoren optimaal benut. In 2013 is de Nederlandse oestervisserij gecertificeerd met het MSC-keurmerk (www.msc.org/nieuws/nieuws/nederlandse-oestervisserij-bekroond-met-msc-certificering, 02-05-2016).

Economisch belang

In 2011 hebben de mossel -en oesterbedrijven samen 34,5 duizend ton geproduceerd voor een waarde van 48,8 miljoen euro. Hiervan komt 43 miljoen euro voor rekening van de mosselsector en 5,8 van de oestersector (STECF, 2014).

De mosselkweekpercelen zijn uitgegeven aan 82 kwekers. In 2011 hebben de mosselkwekers het MSC-certificaat behaald. De winstgevendheid van de mosselsector is de afgelopen jaren afgenomen. Het nettoresultaat van de mosselsector bedroeg 23 miljoen in 2012 (Rijksoverheid, 2015a). De teelt van zoutwatervis en andere zilte producten staat in Nederland nog aan het begin van een ontwikkeling. Er lopen pilotprojecten op land (binnendijkse vijverteelt) (tong, tarbot, zagers, algen en wier) en op zee (algen en wier). Er is veel aandacht voor duurzame kweeksystemen waarbij gezocht wordt naar een combinatie van visteelt, schelpdieren en (macro)algen (IMTA) en ook toenemende aandacht voor meervoudig ruimtegebruik op zee (combinaties offshore/windenergie en aquacultuur) (Van Duijn *et al.*, 2010).

Potentiële ecologische effecten

De mosselsector is momenteel afhankelijk van mosselzaad dat in het voorjaar en najaar gevangen wordt op de Waddenzee. Het mosselzaad wordt vervolgens opgekweekt op kweekpercelen in de Waddenzee en Oosterschelde. Er is veel kritiek op de bodemvisserij vanwege de impact op de natuur. Gebieden worden gesloten voor de visserij, waardoor de sector geen maximale productie en afzet kan behalen. De sector probeert met mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) de grondstofvoorziening op pijl te houden (Duijn *et al.*, 2010).

¹ In dit stuk richten we ons met name op de teelt van zoutwatervis en niet op zoetwatervis.

Toekomstige ontwikkelingen

Voor de viskweeksector geldt dat de meeste in Nederland gekweekte soorten een laag onderscheidend vermogen hebben en er vaak goedkopere alternatieven beschikbaar zijn. De kansen voor de Nederlandse aquacultuursector liggen vooral bij exclusieve (regionale) producten die duurzaam worden gekweekt voor specifieke markten. De schelpdiersector heeft een betere uitgangspositie maar ook hier is een structurele verhoging van de productie, door vooral ruimtelijke beperkingen, moeilijk te realiseren (Rijksoverheid, 2015a).

Een kans voor Nederland ligt met name in de export van kennis. In het buitenland waar de komende jaren een sterke groei wordt verwacht in de aquacultuurproductie, zal namelijk een steeds grotere vraag naar specifieke kennis op het gebied van systeeminnovaties, productiesystemen, voeder, fokkerij, vaccins, logistiek en kweektechnieken ontstaan. In Nederland is veel van deze kennis op hoog niveau bij bedrijven en onderzoeksinstituten aanwezig, waardoor er toenemende mogelijkheden zijn voor het exporteren van deze kennis en van hoogwaardige producten of kweeksystemen naar het buitenland (Rijksoverheid, 2015a).

Kusttoerisme

Beschrijving

De Noordzee maakt twee soorten buitenrecreatie mogelijk: activiteiten aan de kust en activiteiten op het water. Kusttoerisme en dagrecreatie beïnvloeden de economie het achterland; in waterrecreatie zijn de beoefening van watersport en de charter(zeil)vaart te onderscheiden.

Economische belang

De totale toeristensector in Nederland is goed voor 590.000 banen; dat is 6% van het totale aantal banen in Nederland (CBS, 2014). Jaarlijks zijn er ruim 24 miljoen recreanten aan Nederlandse kust te vinden, die ongeveer 2,5 miljard euro per jaar uitgeven (Decisio, 2011). Toeristen die de kust bezoeken, komen uit met name uit Nederland (65%), Duitsland (27%) en België (5%). Hierbij werd in 2013 ruim een miljard euro uitgegeven (NBTC & Gastvrij Nederland, 2014).

De zeilende chartervaart begeeft zich met name op het IJsselmeer en de Waddenzee, in 2013 ging 16% van de 431 zeil- en motorcharterschepen de zee op (Vereniging voor Beroeps Chartervaart (BBZ), Kerncijfers chartervaart 2013). Minder dan 1% van de chartertochten gaat naar het buitenland via de zee. (Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2010) De zeilchartervaart genereert ongeveer 1.028 fte; goed voor een omzet van 53,4 miljoen euro, en toegevoegde waarde van 42,7 miljoen euro (2010) (Plaisier, 2010).

Potentiele ecologische effecten

Het recreatief gebruik van de Noordzeekustzone vraagt veel ruimte. De watersportsector groeit en heeft behoefte aan meer jachthavens en marina's (Rabobank, 2013). Daarnaast maken steeds meer functies aanspraak op het water, zoals recreatie, vervoer over water, wonen aan het water, enzovoort (Kenniscentrum Kusttoerisme, 2012)

Toekomstige ontwikkelingen

Er is een sterk verband tussen economische groei, welvaart en persoonlijk inkomen enerzijds en het internationale reisgedrag anderzijds (NBTC, 2013). Naast welvaart vormen de kosten van reizen, door de hoge olieprijs, eveneens een belangrijke economische factor (NBTC, 2014).

Het aandeel ouderen in de maatschappij neemt structureel toe. In 2050 is naar verwachting 1 op de 10 Nederlanders ouder dan 80 jaar. Nu is dat nog 1 op de 25 (Decisio, 2012). De gemiddelde leeftijd van toervaarders (bootbezitters) is gestegen in de afgelopen 10 jaar van 45 naar 50 jaar. De ouderen tot 75 jaar laat momenteel voornamelijk interesse zien in sloepen; ouderen boven de 75 jaar wensen een aangepast programma wensen om ondanks hun zorgvraag te kunnen recreëren of op vakantie te kunnen gaan (Decisio, 2012; Rabobank, 2013).

Door de klimaatveranderingen wordt naar verwachting het weer zachter en het watersportseizoen langer, waardoor meer 'jaarrondexploitatie' van strandpaviljoens in het voor- en naseizoen (Decisio, 2012). Kusttoeristen hechten waarde aan een vrije horizon (windpark op meer dan 6 kilometer uit de kust) (Ministerie van IenM, 2014).

Diverse studies wijzen ook op een andere beleving van toerisme, met meer vraag naar authenticiteit en 'eigen' belevenissen. Varen wordt steeds meer een lifestyle waaruit een behoefte aan luxe en grotere motorboten naar voren komt (Decisio, 2012). Er is meer belangstelling voor duurzaamheid, natuur en rust (Kenniscentrum Kusttoerisme, 2014).

Referenties bij Bijlage 1

- Aarninkhof, S. (2012). Ecologische zandwininput (Ecoshape - Bouwen met de Natuur).
<http://www.snellerinnoveren.nl/4387> (2 december 2015)
- Rounsevell, M.D. en M.J. Metzger (2010). Developing qualitative scenario storylines for environmental change assessment. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(4), 606-619.
- BBZ (Vereniging voor Beroeps Chartervaart (2013): 'Kerncijfers chartervaart 2013.'
http://www.beroepschartervaart.nl/images/documenten/Kerncijfers_2013.pdf (28 juli 2015)
- Bouma, S. en W. Lengkeek (2008). Benthic communities on hard substrates within the first Dutch offshore wind farm (OWEZ). *Algae*, 2011.
- CBS (2015). Delfstoffenwinning; arbeids- en financiële gegevens, SBI'93, 2006 - 2008. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Decisio (2011): 'Ruimte voor recreatie op het strand; onderzoek naar een recreatiebasiskustlijn'. Eindrapport in opdracht van Provincie Noord-Holland. Amsterdam
- Duijn, A.P. van, H.W. van der Mheen, R.J.W. Blonk en R. Beukers (2010). Actieplan visteelt; Eindrapportage. Den Haag: LEI, onderdeel van Wageningen UR.
- Eijk, van (2012). Nederland op de bres voor duurzame visweek. Rijswijk: Productschap Vis.
- Inspectie Verkeer & Waterstaat / Scheepvaart (2010): 'Inventarisatie zeilende chartervaart 2010', Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Den Haag www.ilent.nl (16 april 2015)
- KA Consultants & Planners (2013): 'Onderzoek effecten Wind op Zee op recreatie en toerisme'. Rapportage in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. <https://www.rijksoverheid.nl/> (28 juli 2015)
- Kenniscentrum Kusttoerisme (2012): 'Coastal Tourism: The Dutch Perspective'. Jaargang 4, nummer 3.
- KPMG (2013). Future state 2030: the global megatrends shaping governments.
<http://www.kpmg.com/ID/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Future-State-2030.pdf> (29 mei 2015)
- Lindeboom, H. J., H.J. Kouwenhoven, M.J.N. Bergman, S. Bouma, S.M.J.M. Brasseur, R. Daan, R.C. Fijn, D. de Haan, S. Dirksen, R. Hille Ris Lambers, R. ter Hofstede, K.L. Krijgsveld, M. Leopold en M. Scheidat (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*, 6(3), 035101.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken (2014): 'Haalbaarheidsstudie Windenergie op Zee binnen de 12-mijlszone'.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2014/09/26/haalbaarheidsstudie-windenergie-op-zee-binnen-de-12-mijlszone> Den Haag (24 maart 2015)
- Morstelt, T.T., J. Brakel en M. van Zanten (2010). Economische en milieukundige effecten van de zandwinstrategie. https://www.noordzeeloket.nl/images/Blueconomy%20-20Economische%20en%20milieukundige%20effecten%20van%20de%20zandwinstrategie_803.pdf (2 december 2015)
- NBTC & Gastvrij Nederland (2014): 'Kerncijfers 2014'. www.nbtc.nl (28 juli 2015)
- NBTC (2013): 'Toekomstperspectief Destinatie Holland 2025'. www.nbtc.nl (28 juli 2015)
- NBTC (2015): 'Toerisme in perspectief'. www.nbtc.nl (16 april 2015)
- Rijksoverheid (2015a). Nationaal Strategisch Plan Aquacultuur 2014-2020.
- UNEP (2005). *Ecosystems and human well-being*. Vol. 5. Washington, DC: Island Press, 2005.

Nederlandse oestervereniging - Doel en activiteiten.

http://www.zeeuwseoesters.nl/de_producentenorganisatieNL.html#Doel%20en%20activiteiten
(7 december 2015)

Noordhollands Dagblad (2015). Eerste drijvende getijdencentrale voor schone energie in Den Helder gepresenteerd. <http://www.noordhollandsdagblad.nl/stadstreek/denhelder/article27361958.ece>
(2 december 2015)

Noordzeeloket (2015). Zandwinning. <https://www.noordzeeloket.nl/Beleid/noordzee-natura-2000/betrokkenen/zandwinning/> (2 december 2015)

Plaisier, C.J. (2011): 'Passenger shipping: Out of the Blue. The economic impact of passenger shipping on inland waterways in the Netherlands in 2010'. Erasmus University Rotterdam. Erasmus School of Economics.

Bijlage 2 Agenda van de workshop

Voorafgaand aan de workshop is onderstaande agenda gedeeld met de deelnemers. Tijdens de workshop is besloten de derde werkgroep ronde te combineren met de tweede ronde.

Introductie	Sander van den Burg en Lodewijk Abspoel (I & M)
Voorstelronde (inclusief de toekomst in 2 woorden)	
Introductie van Blauwe Groei sectoren	Projectteam
Werkgroep I: het eigen verhaal	(Deelnemers)
<i>Koffiepauze</i>	
Werkgroep II: drijvende krachten	(Deelnemers)
Plenaire terugkoppeling	
Werkgroep III-a: Toekomstvisies bouwen voor de Noordzee:	Welke drijvende krachten zijn wel/niet belangrijk? (top 5) Kies een aantal drijvende krachten en formuleer nieuwe toekomstvisie(s) Geef de beweegredenen voor de gemaakte keuzen (prioritering).
<i>Diner (17:30)</i>	
Werkgroep III-b: Betekenis van de geformuleerde toekomstvisies	(Deelnemers)
Plenaire presentatie en discussie	
Conclusies: hoe nu verder?	Sander van den Burg
Afsluiting workshop	

LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

Nota
LEI 2016-017



LEI Wageningen UR is een onafhankelijk, internationaal toonaangevend, sociaaleconomisch onderzoeksinstituut. De unieke data, modellen en kennis van het LEI bieden opdrachtgevers op vernieuwende wijze inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming, en dragen uiteindelijk bij aan een duurzamere wereld. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

NOTA
LEI 2016-017

LEI Wageningen UR is een onafhankelijk, internationaal toonaangevend, sociaaleconomisch onderzoeksinstituut. De unieke data, modellen en kennis van het LEI bieden opdrachtgevers op vernieuwende wijze inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming, en dragen uiteindelijk bij aan een duurzamere wereld. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation van de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
