



Achtergronddocument Zeewier en natuurlijk kapitaal

Kansen voor een biobased economy

Sander van den Burg, Robbert Jak, Marie-Jose Smits, Arianne de Blaeij, Trudy Rood, Harm Blanken en Susan Martens



LEI

WAGENINGEN UR

Achtergronddocument Zeewier en natuurlijk kapitaal

Kansen voor een biobased economy

Sander van den Burg¹, Robbert Jak², Marie-Jose Smits¹, Arianne de Blaeij¹, Trudy Rood³, Harm Blanken⁴ en Susan Martens⁴

1 LEI Wageningen UR

2 IMARES Wageningen UR

3 Planbureau voor de Leefomgeving

4 Bureau ZET

Dit onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door Planbureau voor de Leefomgeving.

LEI Wageningen UR
Wageningen, mei 2016

RAPPORT
LEI 2016-049
ISBN 978-94-6257-806-7

Van den Burg, Sander, Robbert Jak, Marie-Jose Smits, Arianne de Blaeij, Trudy Rood, Harm Blanken en Susan Martens, 2016. *Achtergronddocument Zeewier en natuurlijk kapitaal; Kansen voor een biobased economy*. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Rapport 2016-049. 42 blz.

Trefwoorden: ecosysteemdiensten, zeewier, biobased economy, biodiversiteit

Dit rapport is gratis te downloaden op <http://dx.doi.org/10.18174/380849> 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 2016-049 | Projectcode 2282700171

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

1	Exploratieve workshop	5
1.1	Agenda	5
1.2	Verslag	5
2	Klankbordgroep Zeewier en Natuurlijk Kapitaal	10
2.1	Agenda	10
2.2	Verslag	10
3	Verdiepende workshop Eems-Dollard	15
3.1	Agenda	15
3.2	Verslag	15
4	Verdiepende workshop Windpark Borssele	22
4.1	Agenda	22
4.2	Verslag	22
5	Oogstbijeenkomst	30
5.1	Agenda	30
5.2	Verslag	30
6	Reflexieve monitoring	39
6.1	Inleiding	39
6.2	Vraagstelling reflexieve monitoring	39
6.3	Geleerde lessen op het niveau van het projectverloop	39
6.4	Geleerde lessen in relatie tot de onderzoeksvraag	40

1 Exploratieve workshop

1.1 Agenda

13.30	Welkom
13.35	Kennismaking
13.50	Toelichting op het onderzoeksproject
14.00	Verkennen positieve en negatieve ecosysteemdiensten (ESD) van zeewierteelt in verschillende contexten/ketens
14.45	Pauze
15.00	De waarde van ESD
15.20	Mechanismen voor verzilvering
15.50	Suggesties voor cases en te betrekken stakeholders
15.55	Afsluiting

1.2 Verslag

Dinsdag 1 september 2015, Utrecht

Aanwezig

- Willem Brandenburg (Plant Research International) - Duurzame agrosystemen, 5 jaar zeeboerderij Oosterschelde.
- Robbert Jak (IMARES Den Helder) - inschatten ecologische risico's offshore olie- en gaswinning, natuurgebieden op zee, kansen voor zeewier.
- Thomas Rammelt (zelfstandig adviseur) - tot voor kort stichting De Noordzee, natuurgebieden op zee, investeerders koppelen aan projecten.
- Trudy Rood (PBL) - voedsel en landbouw, circulaire economie, natuurlijk kapitaal.
- Marie-José Smits (LEI) - circulaire economie, biobased economy, duurzame landbouw.
- Sander van den Burg (LEI) - projectleider onderzoeksproject, economische mogelijkheden functiecombinaties op zee.
- Susan Martens (Bureau ZET, gespreksleiding) en Harm Blanken (Bureau ZET, verslag) - advies en onderzoek ecosysteemdiensten.

Doel en opzet workshop

Zeewierteelt staat nationaal en internationaal in de belangstelling, met name vanwege de mogelijke producttoepassingen. Door bedrijven en onderzoeksinstituten wordt benadrukt dat zeewierteelt ook andere ecosysteemdiensten levert dan productiediensten (bijvoorbeeld opname van overtollige nutriënten of zware metalen). De waarde van deze andere diensten kan bijdragen aan het ontwikkelen van zeewierketens, maar is nog grotendeels onbekend en niet of nauwelijks te verzilveren.

De bedoeling van de workshop is om in een vrije setting te inventariseren welke ecosysteemdiensten de teelt van zeewier zou kunnen leveren, anders dan de productiediensten. We willen niet alleen kijken naar positieve ecosysteemdiensten, maar ook naar negatieve, voor ecosystemen schadelijke diensten.

Daarnaast brainstormen we over manieren om die ecosysteemdiensten te verwaarden en te verzilveren.

Ten slotte komt de vraag aan de orde welke praktijkcase interessant is om in het vervolg van het project verder uit te werken.

Achtergrond van het onderzoek

De verkenning naar de ecosysteemdiensten van zeewierteelt is een onderdeel van het onderzoeksprogramma Natuurlijk Kapitaal Nederland van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Zie <http://themasites.pbl.nl/natuurlijk-kapitaal-nederland/> voor meer informatie.

Binnen dit programma was men op zoek naar een casus over biobased economy in relatie tot ecosysteemdiensten/natuurlijk kapitaal.

Bij het ministerie van EZ (opdrachtgever van PBL) was er belangstelling voor zeewier als casus om te onderzoeken of ecosysteemdiensten een rol kunnen spelen in de biobased economy / circulaire economie.

Het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland (NKN) is gebaseerd op het internationale TEEB-onderzoek (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). Natuurlijk kapitaal is een andere, mogelijk meer aansprekende, term voor ecosysteemdiensten.

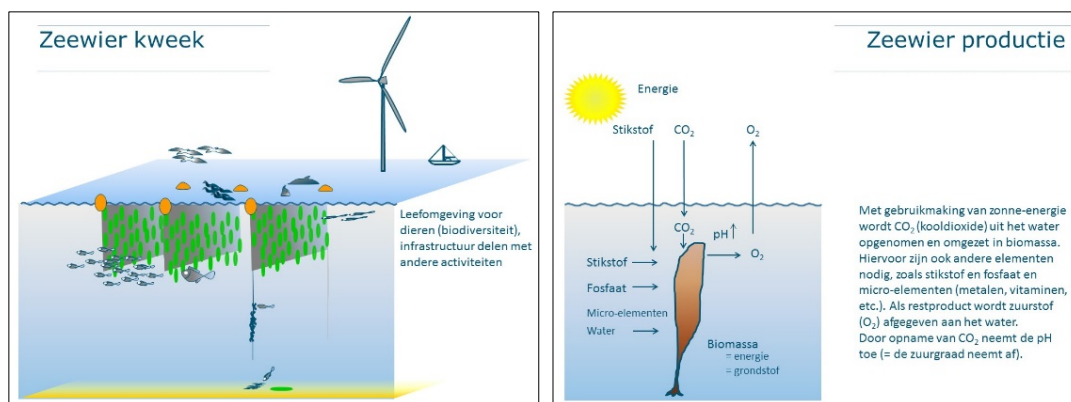
De NKN-methode hanteert drie stappen:

- Identificatie van ecosysteemdiensten
- Waardering: welke waarden (niet alleen financieel) kent men toe aan de ecosysteemdiensten?
- Verzilvering (transacties)

LEI voert deze casestudy uit, in opdracht van PBL, samen met Imares en Bureau ZET.

Ecosysteemdiensten Zeewier

Robert Jak heeft in een presentatie al enkele beelden gemaakt:



Robert heeft ook al verschillende ecosysteemdiensten van zeewier benoemd:

- Productiediensten
 - Voedsel (food)
 - Veevoer (feed)
 - Biomassa (diverse grondstoffen)
 - Zoet water (in zeewier)
 - Genetische bronnen
- Regulerende diensten
 - Plaagbestrijding (visluis)
 - Reinigend vermogen
 - Koolstof vastleggen
 - Tegengaan verzuring
 - Regulatie stroming en golfslag
- Culturele diensten
 - Recreatie (ook negatief: zeewier op het strand, rotting, giftig)
 - Gezondheid (omega 3-vetzuren, maar ook negatief: zware metalen)
 - Bodemarchief/cultuurhistorie
 - Inspiratie: 'beleven van de zee' (The Dutch Weed Burger)
- Ondersteunende diensten
 - Nutriëntenkringloop

-
- Bodemvorming
 - Biodiversiteit (habitat)

Discussie en aanvullingen

- Kijken we alleen naar de Noordzee of ook mondiaal?
Vastleggen van CO₂ is bijvoorbeeld een mondiale opgave. Een substantiële bijdrage van de oceanen aan het oplossen van het klimaatvraagstuk is mogelijk. Maar de Noordzee is mondiaal gezien mogelijk niet de meest ideale plek. Verzuring van de zee door opname van CO₂ is een probleem, maar vooral bij koraalriffen en dergelijke. In Nederland hebben we met Tata-staal wel een grote speler, met veel CO₂-uitstoot aan de kust.
Conclusie: je zou het mondiaal moeten bekijken, maar de praktijkcases zoeken we in de Noordzee.
- Is er een nulmeting? Op basis daarvan kun je de omvang van een ecosysteemdienst bepalen.
Noordzee was voor de Industriële Revolutie nog helder.
- Hoeveel levert zeewier op?
In de Oosterschelde is de gemiddelde opbrengst 25 ton droge stof per ha per jaar. In de Noordzee misschien wel 35 ton.
- Nutriënten belangrijke factor
We weten nog niet hoeveel nutriënten er zijn in de Noordzee. Gegevens van NIOZ komen niet overeen met wat je zou verwachten vanuit de aanvoer uit rivieren als de Rijn. We weten ook niet of er voldoende nutriënten zijn voor optimale groei en opbrengst van zeewier.
- Zuurstof balans toevoegen aan lijstje?
Meer dan de helft van mondiaal zuurstof komt van de oceanen, maar de balans is verstoord.
Zeewier kan helpen de veerkracht te herstellen.
- Eiwitproductie businesscase
Zeewier heeft goed eiwit en zou daarom lucratief kunnen zijn en noodzakelijk voor de mondiale voedselvoorziening van 9 miljard mensen. Hoge productie en laag grondstoffengebruik in vergelijking met dierlijke eiwitproductie. Vee kan ook zeewier eten als veevoer, maar dat is minder efficiënt. In principe is Zeewier grootschalig te kweken. Voor de eiwitvoorziening van de wereldbevolking is in totaal zo'n 360.000 km² nodig, dat is 4x de oppervlakte van Portugal. De ecosysteemdienst is dan dat je de negatieve effecten van andere eiwitketens kunt verminderen, doordat ze vervangen worden door eiwit uit zeewier.
- Thomas Rammelt was betrokken bij een traject met ngo's uit verschillende landen: wat zijn de belangrijkste stressoren van ecosystemen in de Noordzee en wat kun je er aan doen. Link met zeewier leggen?

Verwaarden van zeewier-ecosysteemdiensten

Stel ik wil zeeboeren met zeewier: waar vind ik dan investeerders?

- Bijvoorbeeld bij windparken op zee: een gesloten systeem met viskweek, mosselen en zeewier.
- Industriële building blocks: hoogwaardige chemische toepassingen zoals lijmen en dergelijke. Niet voor de korte termijn.
- Unilever en Nestlé, dus voedselconcerns, die zijn geïnteresseerd in voedselvoorziening. Ook de overheid zou gemeenschapsgeld over kunnen hebben voor voedselveiligheid/zekerheid.
- Fosfaatwinning kan ook - in theorie. Zeewier onttrekt fosfaat uit het water, dat zou je dan terug kunnen winnen. Meeste (gebruikte) fosfaat zit echter in sediment. IMARES heeft wel een nutriëntenmodel ontwikkeld. Mogelijk te benutten voor berekening hoeveel zeewier je kunt kweken, maar het hangt af van vele factoren.
- Invloed op stroming en golfslag?
Er is een TO2-project (Toegepast Onderzoek) van MARIN naar maritieme constructies met en zonder zeewier en de invloed op stroming en golfbeweging. De resultaten ervan komen op korte termijn beschikbaar.
Mocht er een effect zijn op vermindering van stroming en golfslag dan is dat van belang voor kustbescherming (Rijkswaterstaat), scheepvaart en offshore windparken (i.v.m. onderhoud fundering vanaf schepen).
- Olie zeewier voor windmolens
Normale smeerolie van windmolens verharst door invloed van zout. Olie uit zeewier kan oplossing zijn.

- Effect zeewier op biodiversiteit?

SEAL onderzoek naar negatief effect op biodiversiteit

Er is het gevaar van (invasieve) exoten zoals de Japanse Alikruik en het Japanse Bossewier, maar er is weinig over bekend, laat staan wat de kosten zijn.

Teeltsystemen als een horizontaal 'tapijt' zijn lastig voor walvissen en andere migrerende zeezoogdieren. Een dode potvis is de slechtste reclame voor zeewier ...

Een rapport na 5 jaar zeeboerderij in de Oosterschelde heeft tot nu toe geen negatieve effecten geconstateerd, wel positieve. Het rapport is digitaal beschikbaar.

Verzilveren

Marie-José licht een notitie toe met enkele voorbeelden van verzilvering van ecosysteemdiensten (bijlage).

Zijn er houdbare businesscases denkbaar? Wat is de monetaire waarde van de zeewier-ecosysteemdiensten? Hoe kun je er aan rekenen? Wat zijn de risico's?

- 'Common goods' zijn van iedereen en daarom vaak 'waardeloos'. Waarom betalen voor iets wat gratis beschikbaar is? Hoe buig je dat om?
CO₂-uitstoot kost nu ook geld via het systeem van Emission Trading (al is het geen ideaal systeem ...).
- Uit onderzoek KPMG blijkt dat groen in de stad Amsterdam wel degelijk veel geld oplevert: vooral als je kijkt naar het aantal vermeden verzuimdagen van werknemers, omdat groen goed is voor de gezondheid. Maar hoe krijg je de 'baathebbers' (werkgevers) tot investeringen in groen in de stad?
- Aan de opbrengsten van de winning van fosfaten is te rekenen. En ook aan het afvangen van zware metalen als nikkel, cadmium, kobalt en zink.
- Misschien ligt er een kans bij het creëren van mestruimte voor boeren. Dit kan alleen met zeewierteelt vlak bij het boerenbedrijf. LTO zou een partij kunnen zijn, die belang heeft bij een verantwoorde kringloop en verbeterde bedrijfsvoering voor boeren. Ook het benutten van zeewier in diervoeders is in dit verband interessant.
- Plagbestrijding bij viskwekers. Speelt alleen in open systemen en die hebben we niet in Nederland.
- Kustbescherming.
- Omstandigheden verbeteren van visteelt (bijvoorbeeld beïnvloeden stroming) kan kosten besparen.
- Helpt zeewier bij natuurbeheer? Is niet helemaal duidelijk. Er is in natuurbeheer ook geen verdienpotentieel. Natuurbeheer kost geld, er blijven geen financiële baten over.
- Eigenlijk zou je het integraal moeten bekijken. Rond zeewier zijn er kringlopen en ketens met veel instapmogelijkheden/startpunten voor diverse investeerders. Bij elkaar brengen om investering mogelijk te maken. Mensen overtuigen die kapitaal willen investeren.

Bij businesscases rekening houden met het volgende:

- De schaalgrootte
- Investeringskosten
- Primaire product in de keten
- Tijd
- Hoe lang blijft wet- en regelgeving constant?
- Wetgeving op zee - wie?
- Benodigde infrastructuur
- Welke locatie?
Offshore (> 10 km) - Near shore (< 10 km) - On shore
Stroomsnelheid
Diepte
Nabijheid partijen (vervuiling, nutriënten)
- Urgentie
- Onzekerheden: mechanisme is wel duidelijk, maar niet de kwantiteit op grote schaal en monitoring van effecten.

Suggesties praktijkcases

In het onderzoek voor PBL willen we deze exercitie concreter maken en uitwerken in 1 of 2 praktijkcases, waar we de betrokkenen bij kunnen uitnodigen om mee te denken.

Mogelijke contexten

- Oosterschelde - lastige relatie met schelpensector en weinig ruimte, maar daardoor interessant. Schelphoek als casus om belemmeringen in beeld te brengen als je de zeeboerderij van nu 60 m² zou willen uitbreiden naar 2 ha. Vanaf welke massa worden de baten commercieel interessant. Samenwerken met Zeewaar?
- Eems-Dollard gebied - afvangen zware metalen, combineren met Campina (zeewier in plaats van soja) en LTO voor afvangen fosfaat en stikstof. Wel ingewikkeld vanwege internationaal gebied. Misschien is duurzaamheidsfonds Groninger Landschap geïnteresseerd? En een kans voor het toepassen van het biofilter van Willem Brandenburg.
- Windpark boven Schiermonnikoog.
- Gemengd zeebedrijf, multifunctioneel: visteelt in windparken, gecombineerd met zeewier? Vissers willen toegang tot windparken. Is visfederatie Urk een partij om te benaderen? Visserij én visteelt betrekken.

Keuzecriteria voor praktijkcases

- Toepassing ecosysteemdiensten
- Geïnteresseerde partijen, stakeholders
- Kansen op verzilvering
- Moet nog niet beklonken zijn, zodat er ook daadwerkelijk afspraken over verzilvering gemaakt kunnen worden.

Vervolg en afsluiting

- Het verslag wordt rondgestuurd, ook aan geïnteresseerden die er vandaag niet bij konden zijn, ter informatie en ter aanvulling.
- In september wordt gekozen voor 1 of 2 praktijkcases
- In oktober is de volgende workshop rondom de case(s).

Iedereen wordt hartelijk bedankt voor de inbreng!

2 Klankbordgroep Zeewier en Natuurlijk Kapitaal

2.1 Agenda

- 15.00 Welkom en voorstelronde
- 15.20 Toelichting op het project en de NKN-methode door Sander van den Burg
Interactie: Vragen over en reflectie op projectopzet en conceptueel raamwerk
- 15.50 Toelichting op de cases door Robbert Jak
Interactie: Vragen over en suggesties met betrekking tot cases en stakeholders
- 16.20 Doorkijk naar projectresultaten
Wat zou het project moeten opleveren om bij te dragen aan levensvatbare zeewier business-cases?
Welke inzichten over ecosysteemdiensten in relatie tot zeewierteelt moeten voortkomen uit het project? Wat is in dit verband voor uw praktijk belangrijk?
Welke aanknopingspunten moet het project bieden (aan klankbordgroepleden) om de NKN-methode verder te brengen in beleid en praktijk?
- 16.50 Afspraken

2.2 Verslag

11 november 2015, Den Haag

Aanwezig / kennismaking

- Trudy Rood - Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) - voedsel en landbouw, circulaire economie, natuurlijk kapitaal.
- Koen van Swam - Stichting Noordzeeboerderij - Gericht op duurzame zeewierteelt. Kennisuitwisseling en proefboerderij op 10 km van Texel.
- Wilbert Schermer Voest - Ministerie van EZ - Aquacultuur: vis, schelpdieren, zeewier. Ministerie faciliteert en stimuleert. Bezig met een regeling voor innovatie, ook voor zeewier.
- Paul Boeding - Ministerie van EZ - Biobased Economy. Ook zeewier en algen: teelt, verwerking, toepassing. Ook ondersteuning en subsidie.
- Rebecca Wiering en Jennifer Breaton - Zeewaar - Onderneming gestart met eigen kapitaal: doen! Veel onderzoek: hoeveel kilo per m². Of per kilometer lijn. Opbrengsten zijn veelbelovend. In het klein uitproberen, later schaal vergroten.
- Sander van den Burg - LEI - Vier jaar bezig met onderzoek naar zeewier: biobased, life cycle analysis en consumentenacceptatie.
- Robbert Jak - IMARES Den Helder - inschatten ecologische risico's offshore olie- en gaswinning, natuurgebieden op zee, kansen voor zeewier.
- Susan Martens en Harm Blanken - Bureau ZET - Onderzoek (onder andere evaluaties) en advies op gebied van ecosysteemdiensten, biodiversiteit, natuur, duurzaamheid.

Inleiding onderzoek

Sander van den Burg licht het onderzoek toe. Zie ook presentatie in de bijlage.

Opdracht voor onderzoek komt van PBL dat bezig is met een project TEEB in opdracht van ministerie van EZ. TEEB = The Economics of Ecosystems and Biodiversity. In Nederland wordt ook vaak de term Natuurlijk Kapitaal gebruikt, bijvoorbeeld in het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland (NKN). Hierin staan ecosysteemdiensten (diensten die de natuur levert aan de mens) centraal. Er zijn vier soorten ecosysteemdiensten:

- Productiediensten: bijvoorbeeld hout.
- Regulerende diensten: bijvoorbeeld klimaatadaptatie.
- Culturele diensten: bijvoorbeeld recreatie.

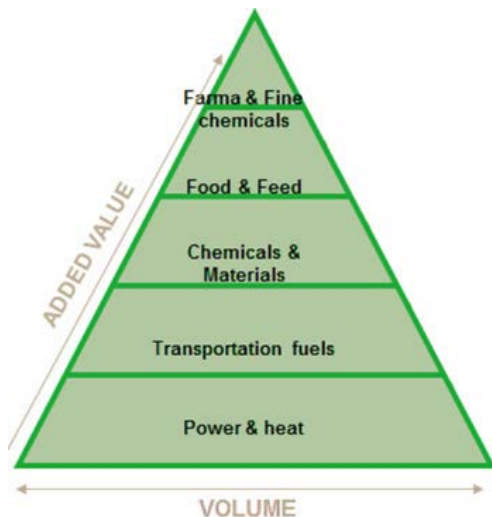
- Habitat/ondersteunende diensten, bijvoorbeeld biodiversiteit.

De TEEB- of NKN-methode bestaat uit drie stappen:

- In kaart brengen ecosysteemdiensten.
- Waarderen ecosysteemdiensten.
- Benutten/verzilveren ecosysteemdiensten.

De onderzoeksvraag vanuit PBL gaat er vooral om of de NKN-methode behulpzaam kan zijn bij het vormgeven van (beleid voor) de biobased economy. Zeewier is daarbij een goede casus: het heeft een positief imago en het is nog niet (grootschalig) op de markt.

In de biobased-piramide heeft zeewier op ieder niveau wel een toepassing. Opbrengsten per niveau lopen wel uiteen.



Over de piramide ontstaat enige discussie: er zijn ook andere piramides, waarbij voedsel het meest op levert. Binnen voedsel is ook nog differentiatie mogelijk: zeewier heeft bestanddelen met een toegevoegde waarde voor gezondheid (al is de wetenschappelijke onderbouwing daarvan lastig). Verwerking van zeewier levert altijd (veel) meer op. Recente calculaties, uitgaande van een ontwikkelde volwassen techniek, komen uit op € 1.700 per ton droge stof. Verschillende toepassingen leveren verschillende revenuen.

In deze casus kijken we echter niet naar de waarde van zeewier, maar juist naar de spin-off van de ecosysteemdiensten van zeewier. Kunnen de ecosysteemdiensten iets toevoegen aan het businessmodel? Onderstaand een overzicht van mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier.

Provisioning services	Regulating services	Cultural services
▪ Food ▪ Feed ▪ Biomassa ▪ Fresh water water ▪ Genetic resources ▪ ...	▪ Pest control ▪ Water cleaning ▪ Carbon sequestration ▪ Targetting ocean acidification ▪ Regulating water flows (quantity) ▪ Biodiversity ▪ ...	▪ Tourism ▪ Health ▪ Inspiration ▪ Education ▪ Cultural heritage ▪ ...

Overigens zijn ook negatieve ecosysteemdiensten denkbaar, zoals belemmering scheepvaart en opname van te veel nutriënten.

Vraag is wie voor deze ecosysteemdiensten wil betalen. Deze vraag willen we concreet uitdiepen in verschillende casussen.

Reacties op toelichting onderzoek:

- Wat gebeurt er als we *niet* zeewier gaan kweken? Zie het voorbeeld in Ierland waar natuurlijk groeiend zeewier grootschalig wordt geoogst. Wat zijn daar de ecologische gevolgen van? 'Niet stelen, maar telen!' Bedrijven zouden hun verantwoordelijkheid hierin moeten nemen.
- Hoe zit het met regelgeving? Moeten bedrijven bv een certificaat hebben om zeewier te oogsten? Antwoord: Oosterschelde is een Natura 2000-gebied en daar zijn allerlei regels voor. Op de Noordzee is minder regelgeving: alleen een vergunning in het kader van de Waterwet is nodig: veiligheid, niet verstoren van scheepvaart en ander gebruik; is de installatie robuust en dergelijke.

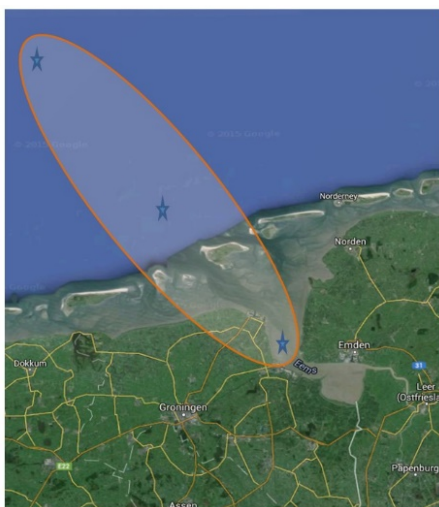
Cases

Het onderzoek wil de NKN-methode van ecosysteemdiensten concreet uitwerken in twee cases met de volgende elementen:

- Omgeving/locatie
- Partijen of stakeholders
- Productiemogelijkheden
- Ecosysteemdiensten

Aanvankelijk waren drie locaties in beeld (zie sterretjes op kaartje):

- Estuarium Eems-Dollard - Opbrengst Zeewierteelt kan gebruikt worden voor de chemische industrie, productie van veevoer of als energiebron. De Eems is een rivier met hoge concentraties nutriënten vanuit agrarische gebieden en andere verontreinigingen, zoals metalen. Zeewier is in staat om vervuulende stoffen op te nemen en de teelt draagt bij aan het sluiten van kringlopen. De teelt biedt verder ruimte als leefgebied voor vis.
- Combinatie Zeewier met Viskweek op open zee - Nog fictief want dit vindt in Nederland niet plaats onder andere vanwege te grote stroomsnelheid.
- Windmolenpark op open zee - Zeewierteelt vindt plaats aan de onderzeese elementen van het Gemini-windpark op open zee en de opbrengst kan gebruikt worden voor de chemische industrie of als energiebron. De zeewierteelt zorgt voor golfdemping en een vermindering van stroming, waardoor er minder onderhoud van de windturbines nodig zou zijn. Zeewierteelt kan tevens bijdragen aan het opnemen van metalen en een nutriëntenoverschot uit het zeewater. Ook kunnen zeewierteeltsystemen een bijdrage leveren aan de biodiversiteit door het bieden van leefruimte aan vis en ongewervelden.



Bron: maps.google.com

Reacties op en discussie over de case *Eems-Dollard*:

- RWS denkt na over een andere, zachtere manier van kustbescherming in de Eems-Dollard. Misschien kan zeewier de bodem vasthouden en baggerkosten uitsparen bij het openhouden van de vaargeul? Duitsland wil graag grotere schepen. Welke vormen van teelt horen daar dan bij?
- Let wel op, want geteeld zeewier is er niet altijd, afhankelijk van de soort en het seizoen. Natuurlijke wieren zijn er wel het hele jaar. Misschien is een combinatie mogelijk? Natuurvriendelijke zee-akkerranden!
- Stakeholders: IenM (RWS) en HASKoning zijn bezig met alternatieve kustbescherming. Deltacommissaris is ook een ingang. De NOM is er waarschijnlijk niet bij betrokken, de provincie wel en ook het Waddenfonds.
- Charles Yarish van de University of Connecticut doet onderzoek in het NO van de VS naar het reinigend vermogen (onttrekken chemische stoffen aan zeewater) van zeewier in combinatie met voedsel voor mensen.

Reacties op en discussie over de case *Visteelt op zee*:

- Visteelt op zee is eigenlijk kansloos. Kan alleen als je nutriënt-neutraal kunt werken.
- Er komt te veel ammoniak vrij bij visteelt voor zeewier.
- Conclusie: deze case niet doen.

Reacties op en discussie over de case *Windpark*:

- Er is discussie over de doorvaart en medegebruik van de ruimte tussen de windmolens in windparken. Windparken zelf willen het liefst dat er niets gebeurt, maar de overheid wil graag multifunctioneel gebruik: doorvaart voor schepen < 24 meter, kweek zeewier en evt. vis, recreatie, energieopwekking en natuur. Eén en ander is besproken in een workshop in Katwijk. Besluit van de overheid is nu in voorbereiding. Verwachting dat besluit in 2017 in werking treedt.
- Als medegebruik wordt toegestaan, dan zullen er pilots rond 'goede plannen' worden gestimuleerd.
- Bij windpark Gemini is het lastig. Je kunt beter naar andere windparken kijken. Eventueel Gemini als nulsituatie, hoewel je ook binnen een deel van een windpark een nulsituatie kunt creëren.
- Een alternatief zou windpark Borssele kunnen zijn. Rebecca Wiering heeft daar contacten. Koen van Swam heeft contacten bij Eneco.
- Eigenaren van windparken vinden het idee van zeewier mogelijk interessant. Bij verzekeraars en investeerders ligt het ingewikkelder, die moet je zien te overtuigen.

Wat moet het onderzoek Zeewier en NKN opleveren? Zodat partijen er echt iets mee gaan doen of beleid gaan ontwikkelen.

- Zeewaar: wij willen graag een toename van de mogelijkheden. Het zeewater in Europa is schoon ten opzichte van bijvoorbeeld Azië. Het belang is dus Europees en het zou mooi zijn als Nederland een voortrekkersrol kan vervullen in het hoe en waarom van zeewierkweek. De concurrentie uit Azië ligt op de loer, dus we willen graag aantonen waarom kweek in Europa gunstig/beter is. Nu is het nog ingewikkeld om uit te breiden. Belangrijk is goodwill/draagvlak bij de consument. Voor ons is van belang welke soort op de lijst van inheemse wieren staat. Het is goed om verschillende soorten zeewieren te bekijken op eigenschappen en ecosysteemdiensten. Bij de invloed van zeewierkweek op milieu en biodiversiteit gaat om de hele keten inclusief de verwerkingsstappen. Wat levert de totale keten op aan ecosysteemdiensten en kun je die verzilveren?
- Ministerie EZ: Dit onderzoek is een soort haalbaarheidsstudie. Bij positief resultaat zouden we testen kunnen uitvoeren in praktische pilots. En als het werkt, dan verder opschalen. En als het niet werkt, is dat ook een conclusie. Zou ook mooi passen in de innovatieagenda van ministerie van IenM. EZ wil wel faciliteren. Welke regelgeving is nodig of moet er iets aangepast worden: Natuurbeschermingswet of Waterwet?
- Noordzeeboerderij: belangrijk is aansluiten bij de belangen van andere gebruikers. Wij willen een gemengd bedrijf op zee, maar multifunctioneel is complex. Eerst maar laten zien dat zeewier kan werken voor andere belangen, kijken wat het oplevert. Welke locaties zijn wel/niet geschikt. Wat zijn de gevolgen voor het zeewier en voor de toepassing. En ook: wie gaat het zeewier kweken? Wordt het een 'bijvangst' voor vissers? Ook goed om fundamentele zaken uit te zoeken zoals ecologie en hydrologie.

Vervolg

- De twee cases zullen worden besproken in een workshop met stakeholders. Planning is december.
- In januari komt er een oogstbijeenkomst waarin de resultaten worden gepresenteerd en besproken. Stakeholders en klankbordgroep worden hiervoor uitgenodigd.
- Rapport volgt waarschijnlijk in februari.

3 Verdiepende workshop Eems-Dollard

3.1 Agenda

Welkom en Kennismaking	Introductie workshop
	Kennismakingsronde
Inleiding onderzoeksproject Natuurlijk Kapitaal van Zeewier	Doel en reikwijdte onderzoek
Zeewier: commerciële toepassing en bijdrage aan maatschappelijke opgaven	Introductie
	Discussie over potentiële bijdrage zeewier aan maatschappelijke opgaven
Naar kansrijke scenario's voor zeewierteelt in de Eems-Dollard	Introductie scenario's: specifieke locatie + teeltwijze + keten + ecosysteemdienst(en)
	Identificatie 2 of 3 meest kansrijke scenario's
P A U Z E	
Uitwerken van 2 of 3 kansrijke scenario's	Bespreken in subgroepen
	Plenair terugkoppelen en aanvullen
Waarderen en verzilveren van ecosysteemdiensten	Introductie van principe van waardering en verzilvering en mogelijke verzilveringsmechanismen
	Bespreking waardering en verzilvering in de kansrijke scenario's: wie maken kosten en wie zijn de 'baathebbers'.
Conclusies en Afsluiting	Oogst van de workshop
	Doorkijk naar vervolg

3.2 Verslag

12 januari 2016, Groningen

Aanwezig / kennismaking

- Errit Bekkering - GreenLincs en NOM - gericht op biobased economy.
- Matthijs Buurman - Provincie Groningen - kustontwikkeling, dijkversterking Eems-Dollard.
- Floris Groenendijk - Imares - fysisch oceanograaf - betrokken bij TO2-onderzoek naar de keten van zeewierteelt.
- Freek van den Heuvel - Hortimare (leverancier zeewier 'zaad') - projecten met integrale aanpak aquaculturen.
- Henri Kats - Groningen Seaports - chemicus - biobased economy, geen ervaring met zeewier, wel algen.
- Sytze Keuning - BioClear - onder andere gericht op biobased economy, projecten met zeewier.
- Reinier Nauta - Waddenwier (BV in oprichting) - marien bioloog, onderzoeker bij Zilt Proefbedrijf BV - zilte teelt (in samenwerking met Marc. Foods), teelt zeewier in dubbele dijk Groningen.
- Marck Smit - NIOZ - Zeewiercentrum, fundamenteel onderzoek.
- Machiel van Steenis - Energy Valley - Bio-energie, vergassing, projecten met zeewier in Noord-Holland.
- André Wooning - Rijkswaterstaat - econoom - kosten-baten-analyses watersystemen, ecosysteemdiensten, slibverwerking Eems-Dollard.
- Sander van den Burg - LEI - Projectleider onderzoek. Vier jaar bezig met onderzoek naar zeewier: biobased, life cycle analysis en consumentenacceptatie.
- Robbert Jak - Imares Den Helder - inschatten ecologische risico's offshore olie- en gaswinning, natuurgebieden op zee, kansen voor zeewier.

- Susan Martens en Harm Blanken - Bureau ZET - Onderzoek en advies op gebied van ecosysteemdiensten, biodiversiteit, natuur, duurzaamheid.

Welkom

Susan Martens licht het programma en het doel van de workshop toe: met behulp van de aanwezige expertise verkennen of door zeewier geleverde ecosysteemdiensten kunnen bijdragen aan een levensvatbare businesscase voor zeewierkweek.

Inleiding onderzoek

Sander van den Burg licht het onderzoek toe.

Opdrachtgever is PBL dat het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland uitvoert in opdracht van het ministerie van EZ. Het onderzoek naar een betere businesscase voor zeewier, met gebruikmaking van Natuurlijk Kapitaal, staat in het teken van de verdere ontwikkeling van de biobased economy en de circulaire economie. Omdat de economische toepassing van zeewier nog aan het begin staat, staan veel kansen in de ontwikkeling van de businesscase nog open.

Natuurlijk Kapitaal is een voorraad uit de natuur waaruit een stroom aan goederen en diensten, de zogeheten ecosysteemdiensten, kan worden benut. Er zijn vier soorten ecosysteemdiensten:

- Productiediensten: bijvoorbeeld voedsel en drinkwater.
- Regulerende diensten: bijvoorbeeld beheersing overstromingen en ziekten.
- Culturele diensten: bijvoorbeeld recreatie.
- Ondersteunende diensten, bijvoorbeeld voedselkringloop en biodiversiteit.



Bron: www.biodiversiteit.nl (04-05-2016)

De TEEB- (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) of NKN-methode is gericht op het zichtbaar maken van de waarde van natuur en bestaat uit drie stappen:

- In kaart brengen van ecosysteemdiensten.
- Waarderen van ecosysteemdiensten.
- Benutten/verzilveren van de waarde van ecosysteemdiensten.

Een bekend voorbeeld komt uit New York, waarbij de stad aan de monding van rivier de boeren stroomopwaarts beloofde voor andere productiewijze die het ecosysteem minder aantastte waardoor de stad minder behoefte te investeren in waterzuivering.

Zeewier: commerciële toepassing en bijdrage aan maatschappelijke opgaven

- Zeewier wordt wereldwijd gebruikt, vooral voor voeding en verdikkingsmiddelen.
- Wereldmarkt bedraagt circa 15 miljoen ton, goed voor € 6 miljard omzet.
- Wereldwijd: 90% uit aquacultuur.
- Europa: circa 800 ton, voornamelijk oogst van natuurlijke velden.

In Nederland is de teelt nog zeer kleinschalig met onder andere een proefboerderij van Wageningen UR en de boerderij van Zeewaar in de Oosterschelde en de Noordzeeboerderij die offshore zeewier teelt. Daarnaast zijn de aanwezige bedrijven WaddenWier BV en Hortimare BV actief om teelt via diverse projecten te realiseren in Noord-Nederland. Zij geven aan mogelijkheden te zien om de in deze workshop besproken ideeën te realiseren.

Zeewier kent verschillende toepassingen, onder andere:

- menselijke consumptie (zeewierburger, pasta)
- diervoeder
- uitgangsmateriaal voor groene chemie (bijvoorbeeld plastics)
- biofuels
- hoogwaardige inhoudsstoffen.

In de businesscase voor het offshore telen van zeewier zit nog een gat tussen de kosten en de opbrengsten. Kosten bestaan uit zeewaardige installaties, arbeidsuren, transport en het uitgangsmateriaal ('zaad'): € 1.000 - € 2.000 per ton droge stof. In de nu beschikbare literatuur is de schatting van de opbrengsten van een ton droge stof - bij gebruik voor veevoer (50%) en verdikkingsmiddelen (50%) - circa € 555. Dit zijn twee bulk toepassingen. Diverse bedrijven laten zien dat kleinschaligere toepassingen met hogere opbrengsten mogelijk zijn. Hortimare BV onderzoekt een betere benutting van het uitgangsmateriaal en verlenging van het seizoen om te besparen op de kosten en het zoeken van hoogwaardige toepassingen. WaddenWier BV geeft aan op dit moment rendabel zeewier te kunnen telen.

Vraag in het Natuurlijk Kapitaal-onderzoek is of zeewier nog andere ecosysteemdiensten kan leveren die de businesscase kunnen versterken.

Onderstaand een overzicht van mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier, op basis van de exploratieve workshop.

Provisioning services	Regulating services	Cultural services
▪ Food ▪ Feed ▪ Biomassa ▪ Fresh water water ▪ Genetic resources ▪ ...	▪ Pest control ▪ Water cleaning ▪ Carbon sequestration ▪ Targetting ocean acidification ▪ Regulating water flows (quantity) ▪ Biodiversity ▪ ...	▪ Tourism ▪ Health ▪ Inspiration ▪ Education ▪ Cultural heritage ▪ ...

Robbert Jak licht de ecosysteemdiensten kort toe:

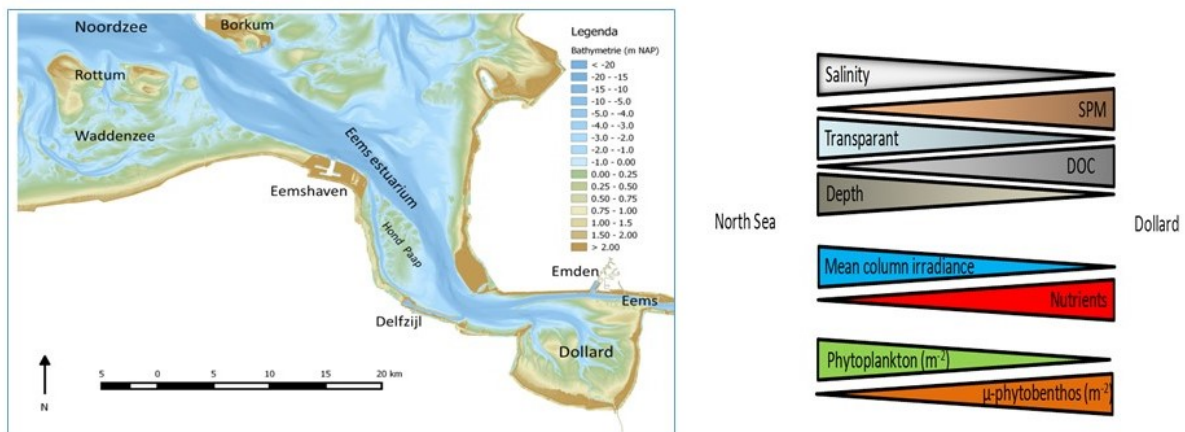
- Van culturele ecosysteemdiensten is niet veel te verwachten. Zeewier heeft niet zo'n duidelijke cultuur als bijvoorbeeld de visserij.
- Pest control is de beheersing van plagen.
- Water cleaning betreft vooral nutriënten als stikstof en fosfor.
- Carbon sequestration heeft vooral betrekking op minder verzuring door het onttrekken van CO₂ aan het zeewater.
- Regulating waterflows gaat over het dempen van stroomsnelheid en golfslag.

- Biodiversiteit: zeewier trekt andere organismen aan, jonge vis en dergelijke, die weer predatoren als vogels en grotere vissen aantrekken.

Wat zijn nu de maatschappelijke drivers in het Eems-Dollard-gebied?

- Stimuleren van de economie, chemische industrie, biobased economy.
- Verminderen van verontreiniging: stikstof, fosfor en zware metalen.
- Verminderen van slib uit de Eems. Slib vertroebelt het water.
- Ecologisch herstel van het estuarium.
- Kustverdediging.

Onderstaand kaartje laat het Eems-Dollard-gebied zien en het verloop van enkele kenmerken van Dollard tot Noordzee: zoutgehalte, zwevende deeltjes (SPM), transparantie, opgelost organisch koolstof (DOC), diepte, instraling zonlicht, voedingsstoffen, fytoplankton en plantaardig bodemleven.



- De nutriëntconcentraties zijn boven de norm van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en zijn niet beperkend voor de groei van macro-algen (zeewier).
- Winter-stikstofconcentraties (N) zijn aan Noordzee-zijde circa 0,3 mg N/L en aan Dollardzijde circa 2,5 mgN/l. Door opname van stikstof door het fytoplankton neemt deze concentratie zomers af naar circa 1 mgN/l. Winter-concentraties fosfaat (P) variëren tussen circa 0,02 tot 0,05 mgP/l.
- De hoge concentratie zwevend slib, veroorzaakt door verdieping van de vaargeul in de Eems, is het ernstigste milieuprobleem. Door zwevend slib dooft het licht in de waterkolom snel uit, waardoor de groei van algen geremd wordt. Dit leidt tot voedselschaarste.
- Ander milieuprobleem zijn de (afnemende) verontreiniging door pcb's, TBT en paks.
- In het algemeen geldt dat het van belang is om de saliniteit van een teeltgebied goed in kaart te hebben om succesvolle teelt mogelijk te maken.

Mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier in de Eems-Dollard: Zeewierteelt vindt plaats in het estuarium van de Eems en de opbrengst kan gebruikt worden voor de chemische industrie, productie van veevoer of als energiebron. De Eems is een rivier met hoge concentraties zwevend slib vanwege uitdieping van het systeem voor scheepvaart, nutriënten vanuit agrarische gebieden en andere verontreinigingen, zoals metalen. Zeewier is in staat om vervuilende stoffen op te nemen en de teelt draagt bij aan het sluiten van kringlopen. De toepassingsmogelijkheden van het zeewier hangen mede af van de kwaliteit van het zeewier. Agrariërs en industrie (scheepswerf) hebben baat bij de opname van nutriënten en metalen omdat zij dan geen andere maatregelen hoeven te nemen om uitspoeling te voorkomen. Ook kan zeewier ingezet worden bij het creëren van luwte ('zachte oevers'), waardoor de sedimentatie van slib gestimuleerd wordt. Zachte oevers dragen bij aan de kustverdediging en kunnen meegroeien met zeespiegelstijging. De teelt biedt verder ruimte als leefgebied voor vis.

Vraag: wat betekent het dat zeewier zo goed verontreinigingen kan opnemen? Wat zijn de gevolgen voor toepassing voor voeding van dieren en mensen?

Dit is inderdaad een probleem, bijvoorbeeld met arsenicum, dat door zeewier goed opgenomen wordt. 'Sponswerking' is heel groot en snel. Een oplossing is om door raffinage gifstoffen, maar ook nuttige bestanddelen van elkaar te scheiden. Dat vergt een investering, maar levert ook veel waarde. Komt in de buurt van rendabiliteit. Daarnaast werkt het Zilt Proefbedrijf op dit moment aan de realisatie van een bio-vergister waarin vervuild zeewier succesvol verwerkt kan worden.

Afgesproken is dat tussen nu en 2020 jaarlijks 1 miljoen ton slib uit het systeem van de Eems-Dollard gehaald wordt, wat moet leiden tot een lager zwevende stofgehalte, waardoor het bodemleven zich weer beter kan ontwikkelen. Slib kan gebruikt worden in de Veenkoloniën (als voedingsstof en tegen verstuiving) of als dijkkenlei.

Naar kansrijke scenario's voor ecosysteemdiensten van zeewierteelt

Een snelle inventarisatie met de aanwezigen levert drie mogelijke scenario's voor zeewierteelt in combinatie met levering van ecosysteemdiensten op, die in subgroepen verder worden uitgewerkt:

1. Bio-remediation en slibopvang - de zuiverende werking van bruinwier.
2. Kustverdediging door middel van golfdemping - zeewierteelt bij de dijk.
3. Zeesla (Ulva) voor veevoer.

Een vierde zou nog kunnen zijn het zuiveren van opgeruimde pijpleidingen naar booreilanden: in een gecontroleerde omgeving (bassin).

1 - Bio-remediation en slibopvang - de zuiverende werking van bruinwier

Conditie:

- Voldoende oppervlakte.
- Diepte van minimaal 2 meter.
- Voldoende zoutgehalte.
- Locatie: met name de geul tussen Delfzijl en de Eemshaven.

Toepassing zeewier:

- Bioraffinage van het zeewier kan grondstoffen opleveren voor chemische industrie: eiwitten, diervoeder, suikers (niet veel). Is de schaal groot genoeg?
- Wier kan, na droging, gebruikt worden voor bemesting. Wier als mest wordt al toegepast in Noorwegen en Schotland: goed voor organische stofgehalte en ziektevermindering.

Ecosysteemdiensten:

- Opname van nutriënten (N en P), zware metalen en arsenicum. Bruinwier moet wel geoogst worden anders komen de stoffen opnieuw in het water.
- Afvangen van slibdeeltjes. Zou ook kunnen door matten op te hangen, maar zeewier zorgt voor verbetering biodiversiteit.
- Bodemverbetering en tegengaan stofvorming in bijvoorbeeld de Veenkoloniën.

Stakeholders:

- Rijkswaterstaat (KRW-normen, slibopgave).
- Seaport.
- Provincie.
- Bedrijfsleven (WaddenWier BV, Hortimare BV).
- LTO.
- Waddenfonds en Natuur- en Milieu-organisaties.

2 - Kustverdediging door middel van golfdemping

Conditie:

- Minimaal 100 meter lange strook nodig om golven te dempen.
- Geschikte locatie is de geul tussen Delfzijl en de Eemshaven: voldoende diepte van circa 3 m.

Toepassing zeewier:

- Er zijn verschillende toepassingen denkbaar: Inhoudsstoffen, bio-vergisting, meststoffen ten behoeve van de landbouw, veevoerders, humane consumptie (mogelijk is eerst raffinage nodig).

Ecosysteemdiensten:

- Reductie veiligheidsopgave door vermindering golfslag die door wind veroorzaakt wordt. Kan een meter dijkverhoging schelen, maar dan wel met de garantie dat het werkt: is er continu wier aanwezig in alle seizoenen, met name in de winter, het stormseizoen? Opgehangen doeken kunnen ook werken en trekken weer zakpijpen aan, die eiwitten kunnen leveren.
- Waardevermeerdering kustzone door zout water binnen te laten in de dubbele dijk met een permanente diepte van 2 à 2,5 m voor zoutwaterteelt. Aanleg 2e dijk is goedkoper dan versterking 1e dijk. En zoutwaterteelt levert meer op dan huidig grondgebruik.

Stakeholders:

- Eigenaren gronden.
- Waterschappen
- Zeewier teeltbedrijven (zoals WaddenWier BV).
- Leveranciers uitgangsmateriaal/teeltsystemen

3 - Zeesla (*Ulva*) voor veevoer

Conditie:

- Ulva moet vastgemaakt worden.
- Snelle groei in de zomer, wat mogelijk tot plaagvorming (green flood) kan leiden.
- Zoutwaterwier, maar in staat om in relatief brak water te overleven.
- Groeit ook in ondiepe en droogvallende gedeelten en daarom is kweek op verschillende locaties in het gebied mogelijk.

Toepassing:

- Producten: Veevoer, voedsel voor mensen (sla), producten uit bioraffinage, mest.

Ecosysteemdiensten:

- Opname van nutriënten (Kaderrichtlijn Marien) die in overvloed aanwezig zijn en (andere) verontreinigingen.
- Biodiversiteit: opgroei gebied voor vis, vogels en dergelijke.
- Slibval.
- Recreatie.

Beperkingen

- Risico op plaagvorming. Kan voorkomen worden met de juiste teeltmethode.
- Opname van verontreiniging is een probleem voor toepassing als veevoer of voeding.

Stakeholders: vooral partijen die gebaat zijn bij schonere water:

- Zuiveringsinstallaties.
- Zeewier teelt bedrijven en leveranciers
- Natuurorganisaties.
- Waterkwaliteitsbeheerder.
- Visserij.
- Provincie (Natura 2000).
- Waterbeheer (RWS).
- Daarnaast mogelijk ook recreatie: vogelaars en pleziervaart.

Waardering en verzilvering van ecosysteemdiensten

Vragen die in dit deel van de workshop aan de orde kwamen zijn: Is het mogelijk de door zeewier geleverde ecosysteemdiensten te waarderen en uiteindelijk te verzilveren om de businesscases van telers te verbeteren? Wie zijn de baathebbers van geleverde ecosysteemdiensten? Zijn zij bereid tot een transactie over te gaan?

We bespreken de mogelijkheden voor waarderen en verzilveren aan de hand van de in de scenario's genoemde ecosysteemdiensten:

Bioremediation en slibopvang

- Voor slibopgave is in principe budget beschikbaar. Als er vanuit de overheid een opgave ligt, is de vraag niet wat de waarde is, waarden zijn niet relevant. De vraag is wel of de zeewier oplossing de meest economisch meest voordelige optie is, alleen dan zal er betalingsbereidheid zijn. Er is concurrentie met andere methoden. En kun je aantonen wat de bijdrage is van zeewier? Lastig omdat het gebied zo groot is en internationaal.
- Waarde van bioremediation hangt af van de mate van overschrijding van de KRW-normen. De waarde van schoon water is te bepalen: wat hebben verantwoordelijke overheden er voor over om onder de norm te blijven? Bijdrage van zeewier is beter uit te rekenen dan bij slibafvang, maar er is niet genoeg teeltruimte/oppervlak om alles af te vangen.
- Waarde van de mest op het boerenland is te bepalen.
- Slib omzetten naar dijkklei. Aan dijkklei is een prijs te hangen.
- Vermindering baggerkosten.

Kustverdediging

- Aan de waardering wordt al gewerkt. Hoogwaterbeschermingsprogramma wil investeren in verder onderzoek.
- Zilte teelt kan de waarde van de dubbele dijk verdubbelen. Eigenaren zouden de grond 'om niet' beschikbaar willen stellen, omdat de waarde van de grond 2x zo hoog wordt vanwege beter renderende teelten.

Toename biodiversiteit

- Stabieler ecosysteem leidt tot betere visstand voor de visserij.
- Natuurherstel is opgave van ministerie van EZ en de provincie. Ook van belang voor Unesco Werelderfgoed. Maar de economische waarde hiervan is moeilijk vast te stellen.
- Waterkwaliteit is geen waarde voor, maar het is wel een opgave van de overheid (RWS). Je moet zien aan te tonen dat je voor een x bedrag de KRW-doelen kunt bereiken.

Doorkijk naar het vervolg

- Volgende week (21 januari 2016) is er een tweede, vergelijkbare workshop met als casus: zeewierteelt bij het windpark Borssele.
- Resultaten van beide workshops worden geanalyseerd.
- Oogstbijeenkomst met conclusies voor de deelnemers van de beide workshops, de klankbordgroep en de opdrachtgevers. Planning: 2^e helft februari.
- Ministerie van EZ denkt aan de uitvoering en financiering van pilots om kansrijke scenario's verder te onderzoeken.

Afsluiting

Susan Martens bedankt iedereen voor de inbreng.

4 Verdiepende workshop Windpark Borssele

4.1 Agenda

Welkom en Kennismaking	Introductie workshop
	Kennismakingsronde
Inleiding onderzoeksproject Natuurlijk Kapitaal van Zeewier	Doel en reikwijdte onderzoek
Zeewier: commerciële toepassing en bijdrage aan maatschappelijke opgaven	Introductie
Zeewierteelt in windpark Borssele: condities en ecosysteemdiensten	Discussie
P A U Z E	
Waarderen en verzilveren van ecosysteemdiensten	Introductie van principe van waardering en verzilvering en van mogelijke verzilveringsmechanismen.
	In subgroepen bespreken van mogelijkheden voor waardering en verzilvering van belangrijke ecosysteemdiensten van zeewierteelt: omvang, betrokken partijen, mechanismen voor 'transacties'.
Kansen en barrières voor verzilvering	Groepsdiscussie
Conclusies en afsluiting	Oogst van de workshop
	Doorkijk naar vervolg

4.2 Verslag

21 januari 2016, Breda

Aanwezig / kennismaking

- Geert Ardon - Delta - Betrokken bij windpark Gemini.
- Wim Bakker - Machinefabriek Bakker - produceert installaties voor aquaculturen.
- Willem Brandenburg - Wageningen Universiteit - Proefboerderij zeewier Oosterschelde (3x 1 ha).
- Jaap Broodman - provincie Zeeland - beleid visserij en aquacultuur.
- Eef Brouwers - Noordzeeboerderij - proefvelden zeewier.
- Laurens Meijering - Impuls Zeeland - industriële symbiose, bedrijfsgedreven initiatieven rond zeewier.
- Nancy Nevejan - Universiteit Gent - Betrokken bij Aquavalue (<http://www.aqua-value.be/>). Projecten offshore mosselkweek en zeewier. Geïnteresseerd in internationale samenwerking.
- Ann Overmeire - Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij West-Vlaanderen - Betrokken bij Vlaams windmolenpark en onderzoek naar zeewier en aquacultuur (Aquavalue).
- Marnix Poelman - Imares - onderzoek aquaculturen (mosselen, zeewier).
- Berry Pycke - Sioen Industries (Belgische groep gespecialiseerd in industrieel textiel) - Betrokken bij Aquavalue.
- Cees Sagt - DSM - projecten met schimmels, bacteriën en algen. Zeewier nieuw terrein.
- Sander van den Burg - LEI - Projectleider onderzoek. Vier jaar bezig met onderzoek naar zeewier: biobased, life cycle analysis en consumentenacceptatie.
- Robbert Jak - Imares Den Helder - inschatten ecologische risico's offshore olie- en gaswinning, natuurgebieden op zee, kansen voor zeewier.
- Susan Martens en Harm Blanken - Bureau ZET - Onderzoek en advies op gebied van ecosysteemdiensten, biodiversiteit, natuur, duurzaamheid.

Welkom

Susan Martens licht het programma en het doel van de workshop toe: met behulp van de aanwezige expertise verkennen of door zeewier geleverde ecosysteemdiensten kunnen bijdragen aan een levensvatbare businesscase voor zeewierkweek.

Inleiding onderzoek

Sander van den Burg geeft een toelichting op het onderzoek. Zie ook presentatie in de bijlage.

Opdrachtgever is PBL dat het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland uitvoert in opdracht van het ministerie van EZ. Het onderzoek naar een betere businesscase voor zeewier, met gebruikmaking van Natuurlijk Kapitaal, staat in het teken van de verdere ontwikkeling van de biobased economy en de circulaire economie. Omdat de economische toepassing van zeewier nog aan het begin staat, staan veel kansen in de ontwikkeling van de businesscase nog open.

Natuurlijk Kapitaal is een voorraad uit de natuur waaruit een stroom aan goederen en diensten, de zogeheten ecosysteemdiensten, kan worden benut. Er zijn vier soorten ecosysteemdiensten:

- Productiediensten: bijvoorbeeld voedsel en drinkwater.
- Regulerende diensten: bijvoorbeeld beheersing overstromingen en ziekten.
- Culturele diensten: bijvoorbeeld recreatie.
- Ondersteunende diensten, bijvoorbeeld voedselkringloop en biodiversiteit.



Bron: www.biodiversiteit.nl (04-05-2016)

De TEEB- (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) of NKN-methode is gericht op het zichtbaar maken van de waarde van natuur en bestaat uit drie stappen:

- In kaart brengen van ecosysteemdiensten.
- Waarderen van ecosysteemdiensten.
- Benutten/verzilveren van de waarde van ecosysteemdiensten.

In een vergelijkbare workshop over het natuurlijk kapitaal van zeewier in de regio Eems-Dollard bleek dat de ecosysteemdiensten van zeewier al herkend worden en concreter dan de onderzoekers dachten. Maatschappelijke opgaven voor de regio zoals 'jaarlijks 1 miljoen ton slib verwijderen' en 'ecologisch herstel van het estuarium' zijn belangrijke drijfveren om met de ecosysteemdiensten aan de slag te gaan. In de Eems-Dollard workshop bleek dat om te komen tot verzilvering de 'maatschappelijke waarde' van de ecosysteemdienst niet bepaald hoeft te worden, maar dat de vraag is of zeewierteelt de meest kosteneffectieve manier is om de gewenste 'baat' te realiseren.

Zeewier: commerciële toepassing en mogelijke ecosysteemdiensten

- Zeewier wordt wereldwijd gebruikt, vooral voor voeding en verdikkingsmiddelen.
- Wereldmarkt bedraagt circa 25 miljoen ton (nat gewicht volgens FAO), goed voor € 5 à 6 miljard omzet.
- Wereldwijd: 90% uit aquacultuur. Voornamelijk in China en Indonesië.
- Europa: circa 800 ton, voornamelijk oogst van natuurlijke velden.

In Nederland is de teelt nog zeer kleinschalig met onder andere een proefboerderij van Wageningen UR, de boerderij van Zeewaar in de Oosterschelde en de Noordzeeboerderij die offshore zeewier teelt. Daarnaast zijn bedrijven als WaddenWier BV en Hortimare BV actief om uitgangsmateriaal voor teelt via diverse projecten te realiseren in Noord-Nederland.

Zeewier kent verschillende toepassingen, onder andere:

- Menselijke consumptie (zeewierburger, pasta).
- Diervoeder.
- Uitgangsmateriaal voor groene chemie (bijvoorbeeld plastics).
- Biofuels.
- Hoogwaardige inhoudsstoffen.
- Cosmetica.

In de businesscase voor het offshore telen van zeewier zit nog een gat tussen de kosten en de opbrengsten. Kosten bestaan uit zeewaardige installaties, arbeidsuren, transport en het uitgangsmateriaal ('zaad'): € 1.000 - € 2.000 per ton droge stof, inclusief investeringskosten. Belangrijkste kostenposten zijn het uitgangsmateriaal ('kleine zeewieren op lijnen') en de installaties. In de nu beschikbare literatuur is de schatting van de opbrengsten van een ton droge stof - bij gebruik voor veevoer (50%) en verdikkingsmiddelen (50%) - circa € 555,-. Dit zijn twee bulk toepassingen. Diverse bedrijven laten zien dat kleinschaligere toepassingen met hogere opbrengsten mogelijk zijn. Bovendien vindt onderzoek plaats naar een slimmer gebruik van het uitgangsmateriaal en verlenging van het teeltseizoen. De businesscase kan verder gunstiger worden naarmate alternatieve grondstofstromen duurder worden, arbeidskosten verlaagd kunnen worden door efficiëntere inrichting van de teelt en door schaalvergroting naar 5.000 ha. Noordzeeboerderij verwacht binnen 5 jaar de kosten te reduceren tot minder € 1.000 per ton droge stof door veredeling van zeewier en verhoging van de opbrengst per ha.

Vraag in het Natuurlijk Kapitaal-onderzoek is of zeewier nog andere ecosysteemdiensten kan leveren die de businesscase kunnen versterken. Maar ook of er negatieve gevolgen zijn op het ecosysteem van grootschalige zeewierteelt.

Onderstaand een overzicht van mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier, op basis van de eerder gehouden exploratieve workshop.

Provisioning services	Regulating services	Cultural services
▪ Food	▪ Pest control	▪ Tourism
▪ Feed	▪ Water cleaning	▪ Health
▪ Biomassa	▪ Carbon sequestration	▪ Inspiration
▪ Fresh water water	▪ Targetting ocean acidification	▪ Education
▪ Genetic resources	▪ Regulating water flows (quantity)	▪ Cultural heritage
▪ ...	▪ Biodiversity	▪ ...
	▪ ...	

Robbert Jak licht de ecosysteemdiensten kort toe:

- Zeewier bevat zoet water en kan dus een zoetwaterbron zijn.
- Pest control is de beheersing van plagen, met name in combinatie met viskweek.

- Water cleaning betreft vooral opname van nutriënten als stikstof en fosfor en het laten bezinken van slib.
- Carbon sequestration heeft vooral betrekking op minder verzuring door het onttrekken van CO₂ aan het zeewater.
- Regulating waterflows gaat over het dempen van stroomsnelheid en golfslag.
- Biodiversiteit: zeewierteelt creëert een nieuw soort habitat en trekt andere organismen aan, jonge vis en dergelijke, die weer predatoren als vogels en grotere vissen aantrekken.
- Van culturele ecosystemediensten is niet veel te verwachten. Zeewier heeft niet zo'n duidelijke cultuur als bijvoorbeeld de visserij.

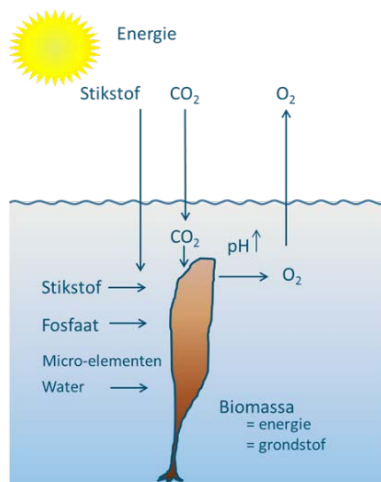


Bron: www.noordzeeloket.nl (04-05-2016)

Zeewierteelt in windpark Borssele: condities en ecosystemediensten

Conditie voor zeewierteelt:

- Zeewiergroei:
 - Voldoende voedingsstoffen (nutriënten: fosfaat, stikstof).
 - Vers water.
 - Voldoende licht.
 - Aanhechtingsmogelijkheid.
 - Bruinwieren in winter, groenwieren in zomer.
- Productie:
 - Zeewaardige constructies.
 - Lijnen, netten, matten.
 - Oogst & onderhoud (schepen).



Locatie Borssele kent een grote bodemdynamiek door de sterke stroming vanuit het Kanaal:

- Gebied met zandbanken.
 - Diepte varieert van circa 10 tot 40 m.
- Zeewater met Scheldewater ('kustrivier').
 - Aanvoer nutriënten.
 - Aanvoer slib.
 - Arm aan bodemleven.
 - Zeevogels (roodkeelduiker, kleine mantelmeeuw, grote stern).

Vraag aan de deelnemers: aanvullingen op de condities?

- De exacte positie van de zeewierboerderij in relatie tot de stroming is van groot belang: je moet voldoende nutriënten kunnen opnemen, maar ook niet alles, want er moet voedsel overblijven voor natuurlijke ecosystemen. Positie hangt af van de dynamiek van de geulen.
- Hoe verhouden de windparken zich met teelt van zeewier? Positie ligt vast en kabelroutes moeten worden vrijgehouden, maar aan de andere kant zijn de kavels groot.
- In België zijn er al gesprekken gevoerd met de exploitanten van windparken. Het gaat om investeringen van miljarden en men is zeer beducht voor (extra) risico's. Hoe eerder in gesprek hoe beter.
- Planning voor Borssele: in maart 2016 zijn de biedingen klaar voor de eerste kavels. In oktober volgt de tender voor de overige kavels. Eind 2016 is alles ingediend. Vervolgens bepaalt de overheid welke partij wint. Als je iets wil met zeewier moet je dit jaar inhaken, op z'n laatst begin 2017, anders is alles vastgelegd in contracten.
In 2019 zorgt Tennet voor de aansluiting op het stroomnet. Eind 2019 is het eerste kavel gereed. Het laatste kavel is klaar in 2023.
- De prijs in de bieding is alles bepalend. Er is wel geprobeerd de gunningscriteria te verbreden, maar dat is beperkt gebleven tot een extraatje in het bidbook.
- Bij de vergunningverlening zijn er misschien wel mogelijkheden om rekening te laten houden met medegebruik.

Welke ecosysteemdiensten van zeewier spelen mogelijk een rol bij windparken?

Een eerste brainstorm rond mogelijke ecosysteemdiensten:

- Aftoppen van golven? - waterkolom onder zeewierveld is een rustgebied voor jonge organismen die bij het zeewier een schuilplaats hebben en voedsel kunnen vinden en dankzij verminderde golfslag beter tot ontwikkeling kunnen komen. Bijdrage aan natuur.
- Opnemen van zinkverontreiniging van de opofferingsanode? - op de funderingen en pilaren is een laag aangebracht van onedel metaal dat oplost om corrosie van edeler metaal te voorkomen. In principe kan zeewier die verontreiniging opnemen, maar er zijn inmiddels technische verbeteringen (actief systeem i.p.v. passief systeem) en aanscherping van de normen, waardoor dit geen probleem meer is.
- Vergroting draagvlak voor windmolenparken bij burgers? - kan de combinatie met zeewierkweek de acceptatie bij burgers vergroten? Beleving op zee is natuurlijk lastig, maar lokaal inbedden van kleinschalige bedrijvigheid gaat mogelijk wel helpen. Je maakt het voor de lokale gemeenschap wel concreet en tastbaar als er iets aan land wordt gebracht dankzij het windpark. Windparken besteden al veel aandacht aan draagvlak. Misschien juist niet al te kleinschalig houden, maar proberen bedrijven als Cargill te interesseren voor grootschalige kweek, wat werkgelegenheid creëert. Combineer 'food & fuel': voedsel van zeewier, energie van de windmolens.
- Scour protection (voorkomen van wegspoelen zand rond fundering)? - Is wellicht een idee. Gebeurt nu met stenen en vergt onderhoud. Vermindering golfslag helpt mogelijk. Je hebt wel een garantie nodig dat het altijd werkt. Daar is nog geen bewijs voor. In modellen (Deltares) werkt het wel, maar het is erg afhankelijk van de situatie. Je zou het een keer moeten uitproberen in een windpark.
- Blokkade voor vissers? - Zeewier houdt vissers tegen, wat de risico's van botsingen vermindert. In Nederland hebben we open parken: pleziervaart is toegestaan, beroepsvaart niet. In België is een vaarverbod in windparken. Is er een kans dat boten de zeewierinstallaties overvaren? Niet snel, want zeewier doet de schroef vastlopen.
- Biodiversiteit vergroten? - er zijn indicaties dat vissen worden aangetrokken door zeewiervelden: kraamkamer en schuilfunctie. Ook effect op verbetering van de bodem, door het afzetten van organisch materiaal.

- Afvangen nutriënten als stikstof en fosfaat? - Dit wordt een belangrijke opgave om eutrofiëring tegen te gaan. Ook kun je sporenelementen terugwinnen uit zeewierbiomassa.
- Afvangen CO₂ (carbon tracking)? - van belang wat je met het zeewier doet, anders wordt het rondpompen van CO₂. Wel goed voor minder verzuring van zeewater.
- Effect op visserij? - In Noorwegen wordt gewerkt met combinatie van zalmteelt met zeewier. Viskweek in de Noordzee is lastig: te duur, vissen groeien slecht door de stroming. Zeewier verhoogt wel de opbrengst van vis.
- Vergroting landbouwareaal? - Zeewiervelden voegen hectares toe aan het landbouwareaal.

PAUZE

Waarderen en verzilveren van ecosysteemdiensten

Sander van der Burg presenteert enkele mechanismen en voorbeelden van waardering en verzilvering van ecosysteemdiensten. Zie presentatie.

In vier groepen wordt gewerkt aan mogelijkheden voor waardering en verzilvering van mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier aan de hand van de volgende vragen:

- Welke waarde kun je aan de ecosysteemdienst toekennen?
- Welke partijen zijn betrokken: probleemhouders, baathebbers, investeerders?
- Welk mechanisme voor verzilvering?
- Welke barrières moeten geslecht worden?

Ecosysteemdienst 'Regionaal draagvlak'

- Voor wie is het windpark van belang?
 - Visserij
 - Toerisme/burger/recreatie
 - Natuur
 - Regio (die moet er wat aan hebben)
- Kansen:
 - Voor visserij: werk voor 'maritieme ondernemers' in onderhoud en beheer; een rol in de zeewierketen; eco-enhancement in en rond het park: in ruil voor afgenomen areaal meer vis door zeewier.
 - Voor toerisme: krijg de recreant mee door informatie en educatie over 'food & energy': zeewier als voedsel en windpark voor schone energie.
 - Voor de regio: institutionele en commerciële schil in de regio. Banen en zichtbaarheid via onderzoeksinstituten en leveranciers technologie.
 - Marketing: Blue Growth Park → Food & Fuel.
- Draagvlak regio: Zeeuws zeewier en Zeeuwse energie leveren banen, klantenbinding Delta en goodwill/imago windpark.

Hoe maak je hier nu een businesscase van?

- Maritieme ondernemers verdienen door te helpen bij onderhoud en beheer.
- Er zit business rond recreatie/toerisme en zeewier. Met een boot de zee op, een 'hotel onder water', een zeewiercentrum. Twijfel: hoeveel mensen gaat dit trekken?
- Vraag uit Vlaanderen: kunnen we samenwerken en de naam 'schelde-zeewier' gebruiken in plaats van Zeeuws zeewier?

Ecosysteemdienst 'Afvang nutriënten'

- Het gaat om het sluiten van kringlopen van nutriënten en CO₂ (klimaat).
- Probleemhouder is de maatschappij met name voor de problemen klimaat en stikstof.
- Baathebbers zijn de partijen in de waardeketen.
- Het is een aanvulling op de bestaande businesscase van zeewier: niet alleen eiwitten, maar ook sporenelementen uit zeewier halen.
- Om de businesscase sluitend te krijgen zal toch ook de overheid nodig zijn. Er is niet direct één baathebber.
- Hoeveel CO₂ afgevangen kan worden is nog een technisch struikelblok. Validatie van het netto-effect is een onderzoeksvraag.

- Afvang van nutriënten is makkelijker aan te tonen dan CO₂. Bovendien hangt één en ander sterk af van het soort zeewier.
- Cijfermatige onderbouwing is natuurlijk wel van belang.

Ecosysteemdienst 'Golfslagdemping'

- Kan voordelen hebben voor minder/beter/makkelijker onderhoud.
- Windparken willen geen additionele risico's voor de corebusiness. Belangrijk voor acceptatie door investeerders dat bewijs geleverd wordt voor de werking op lange termijn.
- Garantie (contract) nodig op doorlopende zeewierteelt gedurende de levensduur van het windpark.
- Verschil tussen wieren aan lijnen of matten. Bij lijnen verdwijnt het dempend effect na de oogst, bij matten blijft de demping.
- Zijn er andere dempingsmethodieken? Onderzoek nodig naar golfslag en stroming.
- Er is een tendens naar dunnere palen. Wat is het effect van het vastmaken van zeewierteelt op de balans?
- Potentie is groot: voor een park van 700 MW wordt ongeveer € 1 miljard geïnvesteerd in de fundering. Stel dat je daar 1% op kunt besparen dankzij zeewier = € 10 miljoen.
- Potentiële baathebbers zijn de funderingsbedrijven als Smulders, Hoboken, CIF Roermond, maar ook producenten van de matten zoals Sioen (B), ontwerp bureaus om de modellen door te rekenen, onderzoeksinstituten, investeerders en onderhoudspartijen.

Businesscase?

- Met zoveel onbekende factoren gaat een ondernemer nu nog niet aan de slag. Het gaat om langdurige samenwerking. Eerst maar eens een pilot uitvoeren op open zee.
- Wellicht samenwerking met mosselkwekerij?
- Of gewoon beginnen met als uitgangspunt dat er geen effect is. Maar wel sensoren plaatsen en het effect monitoren. Mocht de aanwezigheid van zeewier de levensduur van het windpark verlengen, dan levert dat in potentie grote winst. Is nu nog wel strijdig met huidige contracten waarin bepaald is dat de windmolens ontmanteld moeten worden na het verlopen van de concessie.
- Los van zeewier kan een windmolenpark ook matten aanbrengen om golven te dempen en dan eventueel verhuren aan zeewier-exploitant. Interessante businesscase?

Ecosysteemdienst 'Biodiversiteit en opbrengsten'

- Baten met betrekking tot biodiversiteit:
 - Functie van kraamkamer en schuilplaats
 - Verrijking bodemleven en visstand
 - Combinatie met vis en mosselen
- Voor mosselkwekers interessant voor periodiek gebruik als MZI (mosselzaadinvanginstallatie).
- Voor vissers interessant vanwege aantrekkingskracht zeewier op vis. Bijvoorbeeld met behulp van een staand want rond zeewierkweek.
- Goed voor imago windpark.
- Combinatie maken van schepen voor zeewieroogst én onderhoud windpark.
- Facilitering nodig vanuit overheid: subsidie en vergunningen.
- Zee-ondernemers met een gemengd bedrijf: niet alleen zeewier. Omscholing van inkrimpende visserijvloot. Viscoöperatie is geïnteresseerd.
- Er is een consortium in ontwikkeling van ondernemers, die iets met combinatie willen doen bij windparken: zeewier, vis, mosselen en kreeft (Rems Cramer is initiatiefnemer, zie [presentatie juni 2015](#)).
- Windsector vanaf het begin betrekken om bezwaren en risico's te bespreken en te ondervangen.

Conclusies en doorkijk naar het vervolg

- Workshop heeft meer inzicht opgeleverd in mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier. Ook dat een veronderstelde dienst eigenlijk weggestreept kan worden, zoals de zuivering van de anode-verontreiniging.
- In vergelijking met de workshop in Groningen ligt hier meer het accent op het bedrijfsleven en onderbouwing met cijfers.
- Kansen voor verzilvering zitten in besparing op de investering, waar je zo snel mogelijk mee moet beginnen en in besparing op het onderhoud wat later aangegaan kan worden.

-
- In het Eems-Dollard-gebied was internationale samenwerking met Duitsland erg lastig, hier ligt samenwerking met Vlaanderen veel meer voor de hand.

Vervolg

- Verslag van deze bijeenkomst. Aanvullingen zijn welkom.
- Resultaten van beide workshops worden geanalyseerd:
- Welke verzilveringsmethoden zijn bruikbaar in het concept van Natuurlijk Kapitaal van het PBL?
- Voor het ministerie van EZ: welke innovatie-pilots zijn interessant. Suggestie: wellicht in kavel 3 en 4 (2^e tender). Overheid wil pilot voor kostenreductie.
- Oogstbijeenkomst op 15 februari met conclusies voor de deelnemers van de beide workshops, de klankbordgroep en de opdrachtgevers.

Afsluiting

Susan Martens bedankt iedereen voor de inbreng.

5 Oogstbijeenkomst

5.1 Agenda

Welkom en kennismaking	
Terugkoppeling onderzoeksresultaten	Presentatie 'Ecosysteemdiensten van zeewier, bevindingen uit de workshops Eems-Dollard en Borssele'.
Openstaande kennisvragen: interactie	Uiteen in subgroepen om openstaande onderzoeksvragen te bespreken en waar mogelijk te beantwoorden.
P A U Z E	
Terugkoppeling uit subgroepen	Plenair bespreken van de inzichten rondom openstaande kennisvragen
Benoemen van vervolgstappen voor kansrijke zeewierteelt en ecosysteemdiensten	Welke stakeholders moeten/kunnen welke vervolgstappen zetten met het oog op kansrijke zeewier businesscases en een positieve bijdrage daarvan aan natuurlijk kapitaal? Zijn er specifieke andere kansrijke locaties dan Borssele en Eems-Dollard?
Lessen met betrekking tot het programma Natuurlijk Kapitaal	Wat hebben we geleerd over de bruikbaarheid van het begrip natuurlijk kapitaal in de context van de biobased economy, beleid, bedrijven en wetenschap?
Afsluiting	

5.2 Verslag

15 februari 2016, Den Haag

Aanwezig / Kennismaking

- Joop van Bodegraven - Ministerie EZ, directie Natuur en Biodiversiteit - opdrachtgever Natuurlijk Kapitaal Nederland
- Floris Groenendijk - Imares - fysisch oceanograaf - betrokken bij TO2-onderzoek naar de keten van zeewierteelt.
- Jouke Heringa - Hogeschool Zeeland - onderzoeksgroep aquacultuur, onder andere zeewier.
- Yvonne Koorengevel - Ministerie EZ - directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit - dossier zeewier en algen.
- René Lindeboom - Marin - projectmanager offshore.
- Reinier Nauta - Waddenwier (BV in oprichting) - marien bioloog, onderzoeker bij Zilt Proefbedrijf BV - zilte teelt (in samenwerking met Marc. Foods), teelt zeewier in dubbele dijk Groningen.
- Thomas Rammelt - zelfstandig adviseur - voorheen bij stichting Noordzee, nu sabbatical.
- Arjan Ruijs - PBL - plaatsvervangend projectleider programma Natuurlijk Kapitaal Nederland.
- Wilbert Schermer Voest - Ministerie EZ, cluster Visserij en Aquacultuur, medegebruik windparken.
- Machiel van Steenis - Energy Valley - Bio-energie, vergassing, projecten met zeewier in Noord-Holland.
- Klaas Timmermans - NIOZ, Universiteit Groningen - hoogleraar Mariene Plantaardige Biomassa, zeewierteelt.
- Sander van den Burg - LEI - Projectleider onderzoek. Vier jaar bezig met onderzoek naar zeewier: biobased, life cycle analysis en consumentenacceptatie.
- Robbert Jak - Imares Den Helder - inschatten ecologische risico's offshore olie- en gaswinning, natuurgebieden op zee, kansen voor zeewier.
- Marie-José Smits - LEI - Projectteam onderzoek. Biobased economy.
- Susan Martens en Harm Blanken - Bureau ZET - Onderzoek en advies op gebied van ecosysteemdiensten, biodiversiteit, natuur, duurzaamheid.

Welkom

Susan Martens licht het programma en het doel van de bijeenkomst toe: terugkoppeling van de resultaten van het onderzoek tot nu toe en met behulp van de aanwezige expertise bespreken van openstaande onderzoeksvragen en het benoemen van vervolgstappen.

Terugkoppeling onderzoeksresultaten

Sander van den Burg licht het verloop van het onderzoek toe. *Zie ook de presentatie in de bijlage.*

Opdrachtgever is PBL dat het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland uitvoert in opdracht van het ministerie van EZ. Het onderzoek naar een betere businesscase voor zeewier, met gebruikmaking van Natuurlijk Kapitaal, staat in het teken van de verdere ontwikkeling van de biobased economy en de circulaire economie.

Dit is de vijfde bijeenkomst in het onderzoek, na een exploratieve brainstorm met enkele experts, een klankbordgroep en de twee workshops met stakeholders rond de cases Eems-Dollard en Windpark Borssele.

De keuze voor zeewier komt voort uit de wens voor een casus uit de biobased economy. In eerste instantie was de suikerbiet in beeld, maar deze viel af: er gebeurde al heel veel in een traject over verduurzaming met betrokkenheid van grote partijen. Daar paste een extra onderzoekscasus niet goed in. Vervolgens is gekozen voor zeewier: een potentieel breed gebruik, minder grote belangen nog, waardoor er een kans is om bij te dragen aan de ontwikkeling van een duurzame, circulaire zeewierketen.

Zeewier: commerciële toepassing en bijdrage aan maatschappelijke opgaven

- Zeewier wordt wereldwijd gebruikt, vooral voor voeding en verdikkingsmiddelen.
- Wereldmarkt bedraagt circa 15 of 25 miljoen ton, goed voor € 6 miljard omzet.
- Wereldwijd: 90% uit aquacultuur.
- In Europa is de markt nog heel klein: circa 800 ton, voornamelijk wilde oogst van natuurlijke zeewiervelden.

Zeewier kent verschillende toepassingen, onder andere:

- Menselijke consumptie (sla, zeewierburger, pasta).
- Diervoederadditieven.
- Verdikkingsmiddelen.

Grootschalige business-case voor zeewierkweek in Nederland is nog lastig: er zit nog een flinke ruimte tussen de kosten en de opbrengsten. In het onderzoek hebben we verkend welke ecosysteemdiensten zeewier levert en of en hoe deze gewaardeerd en uiteindelijk ook verzilverd kunnen worden om de businesscase en het zeewierecosysteem te versterken. Vinden zeewier en Natuurlijk Kapitaal elkaar? De TEEB- (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) of NKN-methode is gericht op het zichtbaar maken van de waarde van natuur en bestaat uit drie stappen:

- In kaart brengen van ecosysteemdiensten.
- Waarderen van ecosysteemdiensten.
- Benutten / verzilveren van de waarde van ecosysteemdiensten.

Robbert Jak geeft een overzicht van de resultaten van de workshops.

De exploratieve workshop heeft het volgende overzicht opgeleverd van mogelijke ecosysteemdiensten van zeewier:

Provisioning services	Regulating services	Cultural services
- Food - Feed - Biomassa - Fresh water water - Genetic resources ...	- Pest control - Water cleaning - Carbon sequestration - Targetting ocean acidification - Regulating water flows (quantity) - Biodiversity ...	- Tourism - Health - Inspiration - Education - Cultural heritage ...

In de klankbordgroep is een keuze gemaakt voor de selectie van twee casussen: het ging om locaties met mogelijke baathebbers van kansrijke ecosysteemdiensten. De Eems-Dollard regio is interessant vanwege verschillende maatschappelijke opgaven, waarbij zeewier een rol zou kunnen spelen. De keuze voor windparklocatie Gemini werd afgeraden omdat de kaarten daar al geschud zouden zijn. Een locatie waar nog meer mogelijk is, is windpark Borssele.

De workshops met de stakeholders rond Eems-Dollard en windpark Borssele hadden de volgende doelen:

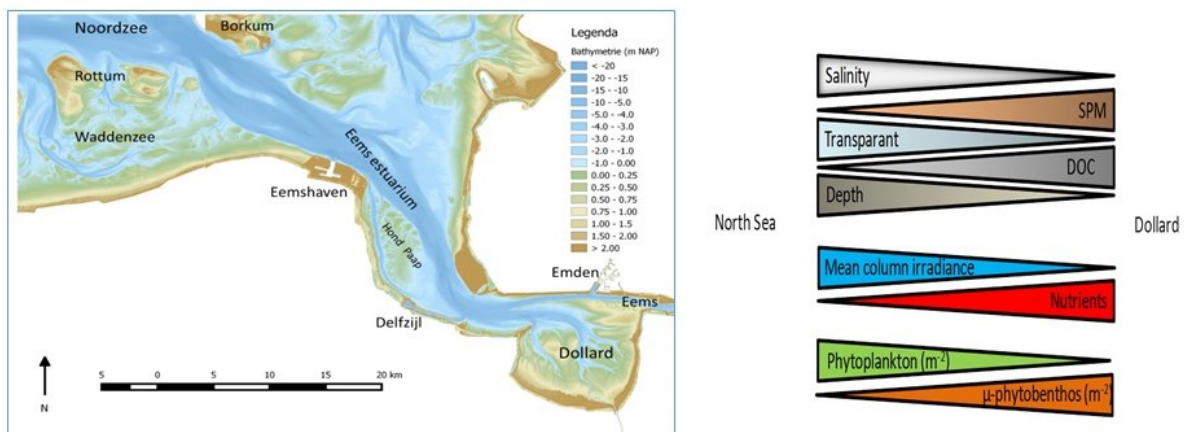
- Toetsen van relaties zeewier en Natuurlijk Kapitaal
- In een lokale context met daar relevante opgaves en actoren
- Dialoog over verzilvering

Vragen aan de deelnemers waren:

- Voor welke problemen kan zeewierteelt een oplossing zijn?
- Kan Natuurlijk Kapitaal in de businesscase voor zeewier gebracht worden?
- Biedt dat nieuwe kansen voor de biobased economy in Noord-Nederland resp. Zeeland?

Casus Eems-Dollard

Onderstaand kaartje laat het Eems-Dollard-gebied staan en het verloop van enkele kenmerken van Dollard tot Noordzee: zoutgehalte, zwevende deeltjes (SPM), transparantie, opgelost organisch koolstof (DOC), diepte, instraling zonlicht, voedingsstoffen, fytoplankton en plantaardig bodemleven.



Maatschappelijke opgaven in het Eems-Dollard-gebied zijn:

- Stimuleren van de economie, chemische industrie, biobased economy.
- Verminderen van verontreiniging, vooral in de winter: stikstof (vooral in de winter), fosfor en zware metalen.
- Verminderen van slib uit de Eems. Slib vertroebelt het water.
- Ecologisch herstel van het estuarium.
- Kustverdediging.

In de workshop zijn drie kansrijke scenario's naar voren gekomen, d.w.z. mogelijk te verzilveren ecosysteemdiensten van zeewier die een bijdrage kunnen leveren aan de maatschappelijke opgaven:

- Bio-remediation en slibopvang - de zuiverende werking van bruinwier (dat in de winter groeit):
 - Opname van nutriënten
 - Afvangen van slibdeeltjes
 - Zeewier als veevoer of mest
- Kustverdediging door middel van golfdemping
 - Mogelijk lagere dijk.
 - Waardevermeerdering kustzone.
 - Diverse toepassingen van zeewier
- Ulva (zeesla) voor veevoer
 - Opname van nutriënten
 - Biodiversiteit

Bevindingen verzilveringsmogelijkheden van ecosysteemdiensten:

- Er is budget beschikbaar bij de overheid voor beleid dat gericht is op maatschappelijke opgaven als kustverdediging, slibopvang, waterzuivering.
- Mogelijk kan zeewier een alternatief bieden voor de aanpak van die opgaven als het gegarandeerd goedkoper en efficiënter kan dan andere methodieken.
- Waardering en verzilvering van biodiversiteit is lastiger dan bijvoorbeeld de waarde van slibafvang (onder andere de kosten voor het jaarlijks baggeren). Maar wellicht is er een mogelijkheid tot (mede)financiering vanuit Natura 2000-beleid.

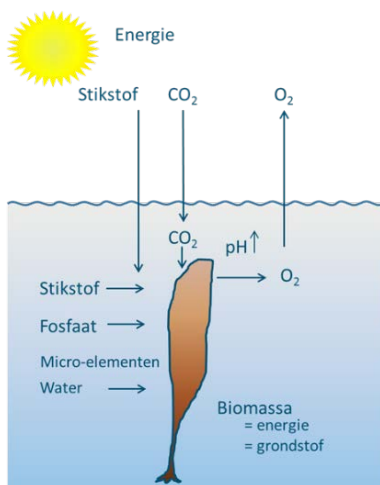
Casus Windpark Borssele



Bron: www.noordzeeloket.nl (04-05-2016)

Welke condities heeft zeewierteelt nodig:

- Zeewiergroei:
 - Voldoende voedingsstoffen (nutriënten: fosfaat, stikstof).
 - Vers water.
 - Voldoende licht.
 - Aanhechtingsmogelijkheid.
 - Bruinwieren in winter, groenwieren in zomer.
- Productie:
 - Zeewaardige constructies.
 - Lijnen, netten, matten.
 - Oogst & onderhoud (schepen).



In de workshop zijn mogelijk kansrijke ecosysteemdiensten besproken. Sommige ideeën die we hadden zijn bijgesteld: eerder dachten we dat zeewierkweek nuttig zou zijn voor het opnemen van zinkverontreiniging van de zgn. opofferingsanode, maar dat is op een andere manier opgelost. We kwamen tot vier waardevolle perspectieven voor zeewierkweek:

- Vergroten van regionaal draagvlak voor het windpark door vergroting mogelijkheden voor visserij, natuur en regionale werkgelegenheid.
- Afvang van nutriënten, vermindering eutrofiëring.
- Biodiversiteit.
- Golfslagdemping → minder slijtage aan fundering.
 - Werkt dat echt?
 - Hoe garandeer je 25 jaar continue levering
 - Toevoeging uit de zaal: het gaat vooral om makkelijker toegang voor onderhoudsmonteurs. Deltares heeft hier studie naar verricht.

Bespreking van de vraag wat nodig is om de baathebbers van ecosysteemdiensten (mee) te laten betalen aan de investeringen of kosten, leverde de volgende bevindingen:

- Er is behoefte aan zekerheid: een zeewierondernemer die garandeert dat hij/zij 25 jaar lang, 365 dagen per jaar zeewier teelt.
 - Er is bewijs nodig: reduceert zeewier echt de kracht van de golven?
 - Realisatie vraagt om:
 - Samenwerking vanaf het begin
 - Facilitering door overheid (Blue Growth Park)
 - Andere financieringsvormen (bijvoorbeeld achteraf betalen als blijkt dat zeewier de levensduur van een windpark met x% heeft verlengd).
- NB - opmerking wordt gemaakt dat de levensduur vooral afhangt van aerodynamica en slijtage van de bewegende delen van de molen.

Sander van den Burg noemt de eerste conclusies uit de workshops:

- Terminologie is bruikbaar, leverde geen discussies op, maar we zijn niet streng geweest in het hanteren van definities.
- Zijn al ontwikkelingen gaande (Waddenwier, dubbele dijk Eems-Dollard)
- De kenmerken van de locatie zijn heel bepalend voor welke soort zeewier er groeit en welke ecosysteemdiensten daar geleverd kunnen worden.
- Opname van zware metalen combineert slecht met toepassing in voedsel of veevoer.
- Zekerheid over levering van een dienst is belangrijk (het duidelijkst bij kustverdediging). Aan de andere kant lijkt golfdemping ook al mogelijk door het aanbrengen van de matten voor de aanhechting van zeewier ...
- Voor beleidsopgaves is geld beschikbaar, hoe bewijs je de bijdrage van zeewier?

Vragen, reacties en aanvullingen op de bevindingen:

- Golfdamping is van belang voor harde zeeweringen. Maar mogelijk heeft zeewier ook effect op erosie, waardoor er minder zandsuppletie nodig is. Aan de andere kant ontstaan de duinen ook door golfslag. Je moet dus een optimum zoeken.
- Is er ook kans op vervuiling door aanspoeling van zeewier op stranden?
Reactie is dat dat voornamelijk wild zeewier is. Gekweekt zeewier zit vast en blijft ook wel vastzitten.
- Hoe zit het met de vergunning aan Jan Kruis om in de Oosterschelde gewoon wilde zeewier te oogsten. Is er ook overoogsten mogelijk?
Reactie: Jan Kruis oogst alleen goede kwaliteit zeewier in de Oosterschelde en op zo'n manier dat de zeewiervelden niet uitputten. Maar dit staat los van grootschalige kweek in het kader van de biobased economy.
- In de verslagen staat dat de kosten € 1.000 tot € 2.000 bedragen per ton droge stof en de opbrengst rond de € 550. Om wat voor producten gaat het dan?
Antwoord: dit is een gemiddelde tussen alginaten (voor bindmiddel) en veevoer in Nederland. Veel onderzoek is gericht op het reduceren van de kosten door betere teeltmethoden van het uitgangsmateriaal en vaker oogsten per jaar.
- Is er vraag naar die producten?
Alginaten is een wereldmarkt.
- Wat is nu de conclusie: is de businesscase verbeterd door te kijken naar ecosysteemdiensten? Dat willen straks graag ook in de rapportage teruglezen!
Antwoord: het potentieel van kansrijke ecosysteemdiensten wordt wel degelijk gevoeld, maar we staan nog aan het begin van de ontwikkeling. Er zijn nog veel vragen over de bewijzen en garanties van de werking van ecosysteemdiensten.

In subgroepen worden de volgende onderzoeksvragen nader uitgewerkt:

- Hoe organiseer je verzilvering als diensten niet continue geleverd worden en/of onzeker zijn?
- Wanneer is zeewierteelt interessant voor grote sectoren als landbouw en chemie in dit verhaal?
- Wat is nodig om meervoudige waardecreatie af te wegen tegen enkelvoudige waardecreatie?

Ad 1 - Hoe organiseer je verzilvering als diensten niet continu geleverd worden en/of onzeker zijn?

- Verzilvering bij onderhoud windmolen: makkelijkere toegang tot windmolen verlaagt de onderhoudskosten. Molen hoeft minder lang stil te staan, dus beter voor de productie. Dit is door Marin/ECN in harde cijfers te berekenen. Is ook interessant als het maar voor een deel van het jaar opgaat. Een zeewierboerderij kan hier de 'enabler' zijn. Risico dat het niet werkt kan misschien door de overheid gedragen worden.
Nog beter is om een zo continu mogelijk productiesysteem te ontwikkelen, bijvoorbeeld geïntegreerd, meervoudig: verschillende soorten zeewier én mosselen.
- Kustverdediging: uitgaan van materiaal zonder zeewier. Is ook uit te rekenen. Ook hier levert een discontinu systeem al winst op. De levensduur van de kustwerken wordt verlengd. Hier is wellicht een experiment uit te voeren, vergelijkbaar met de enorme zandberg die voor de kust is neergelegd: ook daar is het effect van tevoren niet bekend. Dit zou je ook kunnen uittesten met zeewier en mosselen.
- Bij windparken is het de kunst om de exploitant mee te krijgen. Overheid zou hier een rol in kunnen spelen bij de vergunningverlening.

Ad 2 - Wanneer is zeewierteelt interessant voor grote sectoren als landbouw en chemie in dit verhaal?

- De horizon voor grootschalige projecten is nog ver weg. Voorlopig liggen kleinschalige pilot-projecten dichterbij.
- Waddenzee en de Noordzee zijn eigenlijk moeilijke zeeën voor zeewierteelt. Bij Noorwegen gaat het al gemakkelijker, waar aquacultuur (zeewierkweek) gecombineerd wordt met viskwekerijen op zee om de grote hoeveelheden nutriënten af te vangen.
- Visserij en landbouw hebben verschillende culturen, het zijn andere soorten ondernemers/bedrijven.
- Bij chemie is het de vraag of de mogelijkheden al wel bekend zijn. En kun je voldoende en continue leveren?
- Er zou een routekaart moeten komen om groter te kunnen denken in internationale ketens:
 - Wat is het maximum wat je in Nederland kunt leveren?

- Voor wie zijn de producten interessant en waarom?
- Hoe verhoudt de Nederlandse productie zich internationaal? Wat is de meerwaarde van kweek in Nederland?
- Waar liggen de kansen?
- En dan pas bedrijven benaderen.

Reacties:

- Hoe hou je de aansluiting met het bedrijfsleven?
- Waar in de keten neem je je plek? Misschien wel bioraffinage in Pernis ...
- Je wil wel heel veel. Moet je grote productie niet overlaten aan grote partijen?
- Wie zou die routekaart moeten maken?
Bijvoorbeeld bedrijven samen met onderzoekers. De onderzoekscoalitie TO2 wellicht. Een combinatie van directies binnen ministerie EZ voor cofinanciering.

Ad 3 - Wat is nodig om meervoudige waarde creatie af te wegen tegen enkelvoudige waarde creatie?

- Binnen de overheid moet samenwerking/synergie gezocht worden om meerdere doelen na te streven. Is lastig, maar het kan wel, zie het voorbeeld van Ruimte voor de Rivier. Risico is wel de afweging van publieke en private doelen en dat het complex wordt.
- Op dit moment is de casus nog zo innovatief en kleinschalig dat de bewijslast ontbreekt. Daarom zijn pilots en experimenten nodig om de werking te bestuderen en te kwantificeren en de mogelijkheden voor opschaling te bekijken.

Zicht op vervolg

De conclusies tot nu toe bieden voor de onderzoekers voldoende aanknopingspunten om te gaan kijken naar vervolgstappen:

- Nieuwe manier van kijken via ecosysteemdiensten levert nieuwe kansen op.
- Mensen die we benaderd hebben zijn over het algemeen heel geïnteresseerd en enthousiast.
- Wat zijn de ideeën in deze bijeenkomst voor mogelijke vervolgstappen?

Mogelijke pilot-regelingen

Met het oog op mogelijke vervolgstappen na dit onderzoek geeft Wilbert Schermer Voest een korte toelichting op mogelijke pilot-regelingen van uit het ministerie van EZ:

- Aquacultuur - Er is een nationaal strategisch plan voor aquacultuur (kweken van vis, schaaldieren en zeewier) dat via het visserijfonds pilots wil ondersteunen. Er zal een tenderregeling worden opengesteld van 1/4/2016 - 1/7/2016. Er is € 3 miljoen beschikbaar voor de beste plannen. Ondernemers dienen de aanvraag in, begeleid door onderzoekers. Zie de vooraankondiging op: <http://www.rvo.nl/actueel/nieuws/subsidie-voor-innovatieprojecten-aquacultuur>.
- Medegebruik Windparken - Eind 2015 heeft de minister een principebesluit genomen om medegebruik en doorvaart bij windparken onder voorwaarden toe te staan. Vanaf 2017 kunnen pilots en plannen uitgevoerd worden voor visserij, aquacultuur, getijde-energie en natuur. In 2016 vindt de aanbesteding van de pilots plaats. Zie deze [link naar het besluit](#). Intern is er nog wel discussie binnen EZ, bijvoorbeeld over natuurinclusief bouwen via de vergunningverlening. De exploitanten staan nog niet te trappelen ... Hoe kunnen we hen bewegen toch mee te gaan in deze ontwikkeling? In een workshop najaar 2015 met onder andere Urkse vissers en de Noordzeeboerderij zijn leuke ideeën besproken. Lastig is dat het bij het aanbesteden gaat om de goedkoopste oplossing ...

Openstaande kennisvragen

Een inventarisatie onder de deelnemers van de bijeenkomst levert de volgende openstaande kennisvragen op:

- Kwantificeren van productie van zeewier, maar ook van verlies (bijvoorbeeld door plagen en vraat). Kennis is nu anekdotisch.
- Effecten op biodiversiteit. Naar het voorbeeld van boorplatforms.
- Wat is de nutriënten-opname in relatie tot de ontwikkeling van wier (van kleine wiertjes tot de uitgroei). Past de timing van de opname hoeveelheden bij de timing van de uitstroom van de nutriënten uit de rivieren?
- Installatiesysteem voor jaarronde teelt (roulatie). Zomerwier is nu nog een probleem.

- Is golfdamping interessant voor medegebruik windparken?
- Hoe zit het met het vastleggen van CO₂? Zijn daar modelstudies naar, bijvoorbeeld bij Deltares?

Wat moet of kan het bedrijfsleven doen?

- Nu moet een tarbot-kweker een heffing betalen voor de uitstoot van nutriënten, maar zou hij niet juist geld toe moeten krijgen voor de voedingsstoffen voor algen en wieren? Reactie: of zelf een biofilter van zeewier neerzetten, zodat hij minder heffing hoeft te betalen.
- Hoe kunnen we de vraag in de markt naar zeewier stimuleren? Wie is de launching customer?
- Het is een dilemma hoe je moet omgaan met niet-inheemse wieren. Zoals Wakame: dit is een invasieve exoot, dus die wil je niet in het ecosysteem toelaten, maar er is wel veel vraag naar.
- Ministerie van EZ is benieuwd naar een 'totaal pakket van belemmeringen' om met zeewier aan de slag te gaan.

Lessen met betrekking tot het programma Natuurlijk Kapitaal

Als we kijken naar de drie stappen van de Natuurlijk Kapitaal methode, wat zijn dan de lessen?

Sander van den Burg:

- In kaart brengen van ecosysteemdiensten - gaat op zich goed, maar er zijn nog veel kennisvragen over de kwantificering.
- Waarderen - Varieert sterk per ecosysteemdienst en ook de locatie.
- Verzilveren - is de lastigste stap, maar ging bij zeewier gemakkelijker dan in andere casussen van het programma Natuurlijk Kapitaal.

Arjan Ruijs reflecteert:

- Veel herkenning met de andere casussen in het programma.
- Wat goed werkt is het niet te strak definiëren van ecosysteemdiensten. Denken in baten is zinvol.
- Meeste winst zit nog in het begin, bij het in kaart brengen van de ecosysteemdiensten. Over waardering is altijd de meeste discussie. Bijvoorbeeld de waarde van biodiversiteit is iets anders dan wat je er aan kunt verdienen ...

Andere lessen/reacties:

- Zo eenvoudig was het waarderen van ecosysteemdiensten niet. De businesscase zeewier lijkt nog totaal niet haalbaar. Wat ecosysteemdiensten nu kunnen bijdragen? Nog geen idee.
- We wachten nog op de bewijslast. We zouden een keer goed moeten uitzoeken wat het effect is van 1 ha zeewierkweek op de Noordzee op: stikstof, fosfaat, golfdamping, CO₂, biodiversiteit enzovoort. Een mooi tabellenboekje met cijfers.
- Er is wel veel kleinschalige kennis zoals bij het ziltproefbedrijf, dat nu probeert te bekijken wat schaalvergroting oplevert. Je zou eigenlijk moeten experimenteren 1 km².
- Wat bij zeewier eenvoudiger is, is het ontbreken van maatschappelijke druk van algemeen publiek, zoals bij landbouw of waterwinning.

Doorkijk naar het vervolg

Sander van den Burg sluit af:

- Wat volgt is in ieder geval het verslag van deze bijeenkomst en later de eindrapportage van het onderzoek.
- Er zit wel muziek in het vervolg, maar het zal niet vanzelf gaan. Twee onderzoeksporen die vandaag aan de orde zijn geweest bieden wel perspectief:
- De routekaart met onderzoeksvragen voor eventuele schaalvergroting.
- Het tabellenboekje: wat is het effect van 1 ha of 1 km² zeewierkweek.
- Ook volgt nog het eindrapport van het overkoepelende programma Natuurlijk Kapitaal van PBL, waarin zeewier 1 van de vele casussen is.

Joop van Bodegraven:

- Er komt nog een symposium over het programma Natuurlijk Kapitaal met de ministeries van IenM, Buitenlandse Zaken en EZ: hoe kunnen we de toepassing van natuurlijk kapitaal versnellen.
- Koppelingen worden gelegd met de Natuurvisie, circulaire economie en groene groei.

-
- Natuurlijk Kapitaal is niet alleen iets van de overheid, maar juist ook van bedrijfsleven. Een vervolg op het programma zal dan ook worden gekoppeld aan het vervolg op het platform Biodiversiteit en Bedrijven. EZ wil blijven investeren in de koppeling van economie en ecologie.

Afsluiting

Susan Martens bedankt iedereen voor de inbreng.

6 Reflexieve monitoring

6.1 Inleiding

Een onderdeel van het programma Natuurlijk Kapitaal Nederland is reflexieve monitoring van de verschillende casussen. Bij reflexieve monitoring gaat het er om dat de leden van het onderzoeksteam zichzelf en elkaar tijdens het onderzoek steeds bewust maken van hetgeen geleerd is en die lessen vastleggen voor elkaar en de opdrachtgever. Het reflecteren op het project en het benoemen van geleerde lessen gaat verder dan projectevaluatie in klassieke zin, omdat de waarde van het project niet alleen zit in het realiseren van de 'eigen' projectdoelen, maar ook in de bijdrage van het project in het verhelderen van de bruikbaarheid van het concept NKN/TEEB voor beleid.

Reflexieve monitoring vindt plaats gedurende het gehele onderzoeksproject. Op twee momenten zijn de betrokken onderzoekers gevraagd om input te leveren voor het monitoringsverslag:

- In oktober 2015, in de startfase van het onderzoek.
- In februari 2016, na de oogstbijeenkomst, in de eindfase van het onderzoek.

6.2 Vraagstelling reflexieve monitoring

Voor het verkrijgen van de input zijn hulpvragen geformuleerd op het niveau van het projectverloop en in relatie tot de onderzoeksvraag.

Hulpvragen bij de reflectie op het projectverloop:

- Ben je belangrijke vragen of dilemma's tegengekomen, waar je tijd in hebt gestopt? Zijn daar lessen uit te trekken?
- Ben je, achteraf bezien, doodlopende wegen ingeslagen waar je op terug gekomen bent of zijn er nieuwe inzichten die je onderweg hebt opgedaan, waardoor je van koers bent veranderd?
- Zijn er nieuwe vragen of aandachtsgebieden opgekomen waar de projectopzet niet in voorziet en waarvan je denkt dat die (binnen het project of in de toekomst) opgepakt moeten worden?

Hulpvragen bij reflectie op de onderzoeksvraag:

- Is de NKN-benadering bruikbaar voor de ontwikkeling van de zeewierketen? Welke lessen zijn geleerd?
- Zijn daar lessen bij die, los van de zeewierketen als specifieke context, mogelijk een bredere geldigheid kunnen hebben?

De teamleden beantwoorden de vragen vanuit hun eigen perspectief. De antwoorden zijn persoonlijk en mede ingegeven door de eigen expertise (de bril waarmee men naar het project kijkt) en de rol die in de projectuitvoering gespeeld is. De reflexieve monitoring leidt met deze aanpak niet per se tot algemene conclusies, maar resulteert in een verzameling lessen en deelconclusies.

6.3 Geleerde lessen op het niveau van het projectverloop

Over de begrippen ecosysteemdiensten en circulaire economie

Het bleek haalbaar om binnen het projectteam en in de dialoog met stakeholders het begrip ecosysteemdiensten voldoende te verhelderen om daarover het gesprek aan te gaan. Het denken over ecosysteemdiensten heeft zich gedurende het project positief ontwikkeld vanwege de geslaagde koppeling van verschillende actoren/sectoren met het jargon 'diensten'. Om de dialoog niet te vaak te onderbreken is er echter voor gekozen los om te gaan met de definitie van ESD.

Veel lastiger bleek het om het begrip circulaire economie in de gesprekken in te brengen. Het begrip bleef abstract en de koppeling met circulaire economie is maar beperkt uit de verf gekomen. Gedurende het project konden diverse ecosysteemdiensten 'afgestreept worden': deze bleken in de praktijk niet relevant.

Over het waarderen van ecosysteemdiensten

Door het gebruik van voorbeelden van waardering kwam het gesprek over waardering beter op gang dan vooraf verwacht. Er blijkt echter opvallend weinig aandacht te zijn voor het 'wetenschappelijk waarderen van ecosysteemdiensten'. Hierover was dan ook zeer weinig referentiemateriaal beschikbaar. De dialoog blijft daardoor enigszins hypothetisch, er is weinig 'bewijs'. Het leggen van een wetenschappelijke basis onder de 'waardering' van ecosysteemdiensten is een aandachtspunt voor verdere kennisontwikkeling.

Vooraf was niet door alle teamleden duidelijk dat een teveel aan ecosysteemdiensten een negatief effect kan hebben, en daarom ook onderdeel van studie kan zijn. Zeewier kan bijvoorbeeld ook teveel nutriënten afvangen, waardoor er weinig voedingsstoffen overblijven voor andere (wilde) soorten.

Over het verzilveren van ecosysteemdiensten

In het komen tot verzilveren gaat het niet alleen om de ecosysteemdiensten zelf. Er spelen ook andere vragen zoals wet- en regelgeving, eigendomsrechten en private versus publieke goederen. Het leggen van de link tussen maatschappelijke opgaves (waarvoor in beleid budget gereserveerd is) en ecosysteemdiensten bleek interessant. Achteraf gezien had deze link eerder in het project gelegd moeten worden. De relatie tussen maatschappelijke opgaves en verzilvering leent zich voor verder onderzoek.

Wanneer het op verzilvering aankomt moeten door zeewierteelt geleverde ecosysteemdiensten soms de concurrentie aan gaan met traditionelere manieren om hetzelfde resultaat te boeken (bijvoorbeeld dijkverhoging). Dit is gedurende het project steeds helderder geworden.

Er is minder bereidheid om - achteraf - te betalen voor diensten die al geleverd worden, dan voor nieuwe diensten. Verzilvering van een ecosysteemdienst in een bestaande praktijk inbrengen is lastiger dan in een nieuwe casus.

Algemeen

De waarde van het onderzoeksproces lag voor een belangrijk deel in het verbinden, in nieuwe partijen om tafel krijgen (bedrijven, buitenland) en met elkaar en elkaars belangen laten kennismaken. Een andere belangrijke observatie is dat het opzetten van een casus NKN zeewier niet los gezien kan worden van de bestaande dynamiek van andere (onderzoeks)projecten in dezelfde context of omgeving. Koppeling met andere partijen, vragen en belangen moet met de nodige tact gebeuren.

6.4 Geleerde lessen in relatie tot de onderzoeksvraag

Het feit dat het gesprek tussen stakeholders goed op gang kwam en dat het ecosysteemdienstenjargon daarin bruikbaar bleek, geeft aanleiding om positief te kijken naar de mogelijkheden voor het benutten van de NKN-benadering voor de zeewierketen.

Een overweging is om zaken om te keren. Misschien moet een businesscase juist op een ecosysteemdienst gebaseerd zijn in plaats van op zeewierkweek. Bijvoorbeeld: hoe kun je zo effectief mogelijk een teveel aan nutriënten uit het water verwijderen en wat kun je dan daarnaast nog doen met de opbrengst van zeewier? Dat betekent dat er een (economisch draagkrachtige) vraag moet zijn naar de geleverde ecosysteemdienst en dat deze niet in de zeewierkweek zelf gezocht moet worden. In relatie tot de onderzoeksvraag is ook de positie van zeewier als grondstof in de biobased economy relevant. Dit heeft binnen het onderzoek echter weinig aandacht gekregen/kunnen krijgen.

Een aantal noties over opschaalbaarheid van de cases naar biobased ketens in het algemeen:

- Een complicerende factor bij verzilveren is dat de diensten van zeewierteelt niet continu geleverd worden. Dat zal bij meer biobased ketens zo zijn, je hebt te maken met een cyclus van planten - groei - oogst.
- Ecosysteemdiensten houden een bepaalde onzekerheid in: natuurlijk materiaal is onbetrouwbaarder, er kunnen ziekten optreden, het uitgangsmateriaal kan slecht zijn enzovoort
- De casus zeewier heeft als kenmerk dat het nog aan het begin van de ontwikkeling staat. Aan het begin kan je nog open van gedachten wisselen over natuurlijk kapitaal, ecosysteemdiensten, verwaarden en verzilveren omdat de belangen nog niet zo groot zijn. Dat zal bij andere nieuwe biobased casussen ook zo zijn, maar niet bij allemaal. Sommigen zijn al verder ontwikkeld.

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

Rapport
LEI 2016-049



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

RAPPORT
LEI 2016-049
ISBN 978-94-6257-806-7

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.