



# Lichtkogel

Trenddossier 2020 | nr 2

---

## Zeewier

---

### Eiwitmakers op zee

PAG 10

### Zeewier als oplossing voor Alzheimer

PAG 17

### Blauwdruk voor een nieuwe zeewiersector

PAG 44

11

MAART

LICHTKOGEL  
EXPERIENCE



Lees meer > pag 24

Trenddossier van en voor professionals in bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid

## Colofon

### Uitgave

November 2020

### Opdrachtgever

Rijkswaterstaat: Programma Strategische Verkenningen

### Redactieraad

- Noël van Dooren, landschapsarchitect
- Dinand Drankier, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Rik Duijts, Rijkswaterstaat Zee en Delta
- Haik van Exel, Hortimare
- Jaap van Hal, TNO
- Nathalie Scheidegger, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
- Koen van Swam, Femke Prins, North Sea Farmers
- Gaston Tchang, Port of Amsterdam
- Nico Buytendijk, RVO
- Erna Ovaa, Lianne Verhoef-van Kralingen en Anne Rhebergen, Rijkswaterstaat Strategische Verkenningen

### Redactie

Samuel Levi, (Worstenmaker, chef, columnist en voedselondernemer), Jurgen Tiekstra (onderzoeksjournalist), Dirk Sijmons (voormalig hoogleraar Environmental Design, Landschapsarchitectuur en Rijksadviseur), Ingrid Zeegers (journalist Portretten in Woorden), René Diddé (wetenschapsjournalist), Johan Koning (schrijver Tekstbureau LetterLuck), Amanda Verdonk (onderzoeksjournalist), Tessy van Rossum (redacteur Zandbeek), Anne Rhebergen, Lianne Verhoef-van Kralingen, Erna Ovaa (programma Strategische Verkenningen RWS)

### Fotografie en afbeeldingen

© 1916, uit John J Milledge, Patricia J Harvey, "Potential process 'hurdles' in the use of macroalgae as feedstock for biofuel production in the British Isles", 2016 (pagina 14), Levien Willemsse (pagina 17), SMARTLAND landschapsarchitecten Stefan Payne-Wardenaar 2019 (pagina's 18 en 19), ANP / maritieland.nl (pagina 21), ©OLMIX Récolteuse algues (pagina 23), Harald Bjørgvin (pagina 26 t/m 28), Nienke Hoogvliet en Femke Poort (pagina 35), SMARTLAND landschapsarchitecten Stefan Payne-Wardenaar 2019 (pagina 38 en 39), theseaweedcompany.com (pagina 40 t/m 42), ECE-Offshore (pagina 44), Agnes Kappert (pagina 48), Jing-cai Liu (pagina 52)

### Concept, beeld en vormgeving

Zandbeek. Pioniers in contentmarketing.

### Druk

Strijbos Graphic Group, Waalre

### Meer informatie

Project de Lichtkogel: lianne.van.kralingen@rws.nl  
Programma Strategische Verkenningen:  
erna.ovaa@rws.nl

ISSN: 2665-9549

Met **De Lichtkogel** wil Rijkswaterstaat een platform bieden voor de dialoog met partners over nieuwe trends en ontwikkelingen in onze omgeving en de consequenties voor onze organisatie(s).

## Voorwoord



In de zomer van 2019 kookte ik op Lowlands in Brasserie 2050 een menu, waarmee we voedselvraagstukken serveerden aan onze gasten. Ieder gerecht op de kaart vertelde een verhaal over klimaatverandering, het verlies aan biodiversiteit of juist over toekomstige voedselbronnen die nu nog onderbelicht zijn.

We serveerden ook een gerecht dat we plastic soep noemden. De naar vis smakende soep was gemaakt van een uit zeewier getrokken bouillon en gebonden met groenten als venkel, prei en tomaat. Groenten die de klassieke bouillabaisse haar karakteristieke smaak geven. In de soep dreef ook een eetbare plastic zak, gevuld met knapperige croutons en zeewier. Toen ik een jong stel de soep serveerde, zeiden ze dat ze nog nooit zeewier hadden gegeten. Ik vroeg vervolgens of ze dan nooit sushi hadden gegeten. Zij begon te blozen. Het was haar lievelingseten...

Zeewier. In Nederland eten we het wel, maar zijn we ons er nauwelijks van bewust. Zeewier is onmisbaar in sushi en wie weleens agaragar heeft gebruikt, weet misschien dat het is gemaakt van zeewier.

Zeewier is een hele brede benaming voor bijna alle planten die in onze oceanen leven. Er bestaan rond de 19.000 verschillende soorten. Terwijl we in Nederland soms doen alsof het eten van zeewier iets

futuristisch is, heeft zeewier in veel keukens al een diepgewortelde positie ingenomen.

Na het lezen van dit cahier zal uw enthousiasme over zeewier ongetwijfeld gegroeid zijn. Het onbenutte potentieel om voedsel op zee te verbouwen en het feit dat zeewier zowel voor mensen als dieren een voedzaam en eiwitrijke toevoeging aan ons dieet kan zijn, spreken boekdelen. De bijdragen van de verschillende auteurs bieden een inzicht in de zee aan mogelijkheden die het telen en consumeren van wier biedt.

Maar voor mij als chef begint het succes van een ingrediënt toch echt in de keuken en aan onze eettafels. Zelf werd ik verliefd op zeewier tijdens een reis door Japan. Op de markt in Kyoto zag ik een stal waar tientallen soorten wieren waren uitgesteld. Gedroogde grillige wiersoorten, verse felgroene zeesla in bakken zoutwater en kleine fragiele takjes wier die de structuur en smaak van kaviaar hadden.

Duik met De Lichtkogel in de geschiedenis van zeewier, ontdek de voedingswaarde en gezondheidsvoordelen en leer meer over de teelt en de vele toekomstige mogelijkheden. Veel leesplezier!

### Samuel Levi

Worstenmaker, chef, columnist en voedselondernemer

# Inhoud

11  
MAART

LICHTKOEGEL  
EXPERIENCE



Lees meer > pag 24

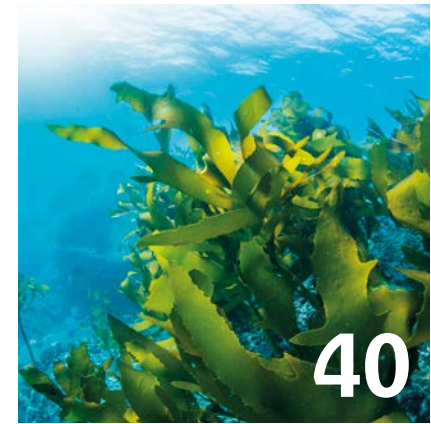
Essay

## Mare Liberum of Mare Nostrum?

# 30



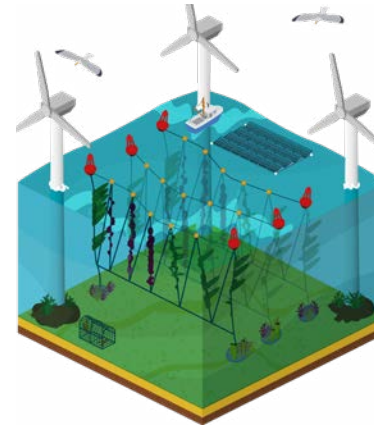
Coverfoto:  
Zeewier: de teelt en de sector.  
Lees het hele interview op  
pagina 40.



# 40

## Interviews

- 6 Zeewier: duurzame grondstof voor voedsel en energie in de 21e eeuw**  
Anouk Florentinus



- 10 Eiwitmakers op zee**  
Klaas Timmermans
- 14 Een korte zeewiergeschiedenis**  
Marieke Brown
- 18 De laboratoriumfase voorbij**  
Kees de Gooijer, Marnix Krikke, Bob Meijer en Jörg Gigler
- 26 Blauwe groei voor een groene toekomst**  
Andrea Weber en Ólavur Gregersen

- 36 Samen verkennen Duurzaam medegebruik op de Noordzee**  
Nathalie Scheidegger, Nico Buytendijk en Kristien Bijpost

- 40 Zeewier: de teelt en de sector**  
Stefan Kraan en Marco van Duijvenvoorde

- 44 Blauwdruk voor nieuwe zeewiersector**  
Rogier van Steennis en Mark Soetman

- 48 Optimale waarde halen uit iedere kilogram zeewier**  
Theo Verleun

## Essay

- 30 Mare liberum of Mare nostrum?**  
Dirk Sijmons

## Casus

- 17 Zeewier als oplossing voor Alzheimer?**  
Monique Mulder
- 23 Zeewier voor de gezondheid van plant en dier**  
Pi Nyvall Collén

- 35 Zeewier als het nieuwe bamboe**  
Nienke Hoogvliet



- 43 De Max Verstappen van de bloembollen**  
John Huiberts

- 52 De normaalste zaak van de wereld**  
Jing-cai Liu

## Toekomstgeluiden

- 54 Een rijk leven zonder bezit**  
Ed Nijssen

- 56 Digitale vrijplaats onder druk**  
Steven Pemberton en Jurriën Hamer

## Uitnodiging

- 24 Samen verkennen**



# Zeewier

## Duurzame grondstof voor voedsel en energie in de 21e eeuw

Door Ingrid Zeegers

» Wen er maar aan: zeewieren gaan ons redden. Waarom? Omdat zeewier het water filtert, eiwit levert voor voedsel en biomassa voor energie-opwekking of voor biobased producten. Er zijn dan ook plannen om zeewier te telen bij windparken op de Noordzee. Ook de natuur wordt daar beter van. Dat zegt Anouk Florentinus, voorstander van de zeewiertransitie.

‘Grootschalige zeewierteelt bij windpark voor Zeeuwse kust’, kopt een agrarisch nieuwsblad medio juli 2020. Het blijkt te gaan om het Belgische windpark Norther, waar een Nederlands-Vlaams consortium werkt aan een grootschalig geautomatiseerd zeewierproductiesysteem. Bij het windpark wordt een complete zeewierboerderij geïnstalleerd en getest, zodat zeewierteelt op de Noordzee binnenkort ‘veilig, duurzaam, ecologisch verantwoord en

Noordzee dient meerdere doelen, het gaat er daarom steeds om hoe multifunctioneel we het ruimtegebruik vormgeven. In de toekomst ligt de combinatie windparken en zeewierboerderijen wat mij betreft voor de hand.”

Dat delen van de Noordzee binnenkort gecultiveerd worden voor molens en zeewierakkers markeert volgens Florentinus een logische fase in onze landbouwkundige evolutie. “Laten we eerlijk zijn: we gedragen ons op de Noordzee nog grotendeels als jager-verzamelaars. We gaan achter de vis aan en delven er materialen als olie, zand en gas. Cultuurtechnisch gezien loopt de zeewierteelt in Nederland duizenden jaren achter op de rest van de landbouwsector.” Sterker nog, anno 2020 bestaat er nog nauwelijks een commerciële zeewiersector in Nederland. Zaadveredeling, de teelt van zeewier en de verwerking tot producten hebben tot nu toe een kleinschalig karakter. Maar er wordt door tal van pioniers wel heel hard gewerkt aan opschaling om een samenhangende en commercieel succesvolle

“Door tal van pioniers wordt heel hard gewerkt aan opschaling”

offshore-proof kan gebeuren’. Anouk Florentinus is lid van de Raad van Advies van North Sea Farmers, een organisatie die de zeewiersector wil versnellen en versterken. “De resultaten zijn relevant voor de zeewiersector én voor het ontwerp en de inrichting van onze offshore windparken. De ruimte op de

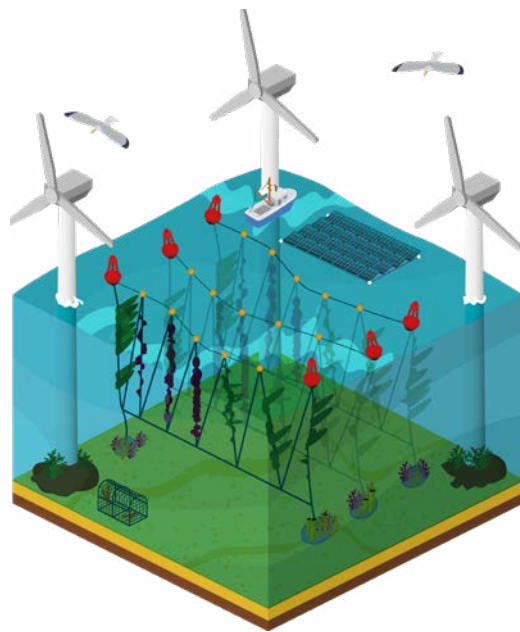
zeewiersector van de grond te krijgen. De vraag is: waarom kijkt iedereen nu ineens naar zeewier? Florentinus, die eerder bij adviesbureau Ecofys en Stichting Natuur & Milieu werkte aan het onderwerp zeewier, denkt dat de tijd rijp is. Ze vindt dat we zeewier kunnen positioneren als “de oplossing voor een reeks urgente problemen die voortvloeien uit verkeerd landgebruik”.

### Filter voor nutriënten

Florentinus doelt bijvoorbeeld op de zogenoemde eutrofiëringsproblematiek. “De intensieve landbouw in de Nederlandse delta zorgt ervoor dat er via de rivieren veel nutriënten – stikstof, fosfaat en kalium – terug de zee instromen. Zeewier is een filter dat groeit op deze nutriënten.” Ook als de nutriëntenstroom uit de Nederlandse landbouw in de toekomst zou verminderen, gaat de aanvoer van voedingsstoffen vanuit het achterland gewoon door, zo verwacht Florentinus. En van bemesting van zeewierakkers op de Noordzee zal geen sprake hoeven zijn. Maar voor de zeewierboerderijen definitief op de kaart worden geplot, pleit ze wel voor gedegen onderzoek. “Als je van boeren op land overgaat naar boeren op zee zul je de intensiteit van de cultivatie wel moeten aanpassen aan de beschikbaarheid van nutriënten.” Volgens Florentinus helpt zeewier niet alleen om de waterkwaliteit van de Noordzee te verbeteren, maar kan de zeewierteelt tegelijkertijd de biodiversiteit versterken, bijvoorbeeld in combinatie met offshore windparken.

## “Zeewier is een alternatief voor dierlijk eiwit en kan dus helpen in de eiwittransitie”

“Zeewier heeft hard substraat nodig om op te groeien, en daarmee een rustige, beschermde plek in de Noordzee waar weinig andere activiteiten plaatsvinden. Offshore windparken bijvoorbeeld. Het is het verkennen waard of in deze gebieden slimme, positieaauwkeurige teeltopstellingen



Voorbeeld multi-use boerderij: een gemengd bedrijf dat zeewier, schaal- en schelpdieren, wind en zon oogst op natuur-inclusieve wijze.

tussen de windmolens neergezet kunnen worden, gecombineerd met natuurherstel op de bodem. Daar kunnen nieuwe ecosystemen ontstaan met rifstructuren en verdwenen soorten zoals platte oesters.”

### Eiwittransitie

Zeewier blijkt ook belangrijk voor het wereldvoedselvraagstuk. “Zeewier is een alternatief voor dierlijk eiwit en kan dus helpen in de eiwittransitie. Niet alleen voor *food* – de rechtstreekse menselijke consumptie – maar ook voor *feed*. Eiwit uit zeewier kan een grote rol spelen in zowel vee- als visvoer.” Ze beschrijft wat daar op dit moment aan schort. “Als consument hebben we een bizarre situatie gecreëerd. Op onze menukaart staan vooral gekweekte carnivore (vleesetende) vissen, zoals zalm en tonijn. De visserij vist op dit moment naar vis om daar vismeel van te maken, dat we vervolgens voeren aan de carnivore vissen in de visteelt. Dat moet anders.” De voedselketen blijkt veel korter te kunnen door op algen gebaseerd visvoer te ontwikkelen. Hetzelfde verhaal geldt voor het huidige veevoer. “Dat bestaat uit sojaproducten afkomstig uit tropische gebieden. Niet bepaald duurzaam. Ook daar zou zeewiereiwit het sojaeiwit kunnen vervangen.” De toepassing van

zeewiereiwit in ‘*food en feed*’ vraagt nog wel om extra onderzoek, bijvoorbeeld naar de kwaliteit van het eiwit als zeewier geteeld wordt op open zee. “Er is ook onderzoek nodig naar het bioraffinageproces om het eiwit uit het zeewier te halen. Bioraffinage is cruciaal in de cascadering van materialen uit de zeewierketen. Dit betekent dat hoogwaardige toepassingen (zoals voedsel) voorrang hebben op laagwaardige toepassingen (zoals energieproductie).”

## “Beleidsmakers moeten de zeewierteelt omarmen en stevige doelstellingen formuleren”

### Biomassa voor groene energie

Als alle waardevolle eiwitten en andere nuttige stoffen uit het zeewier zijn gehaald, blijft er nog voldoende biomassa over voor de productie van groen gas. Daarmee raakt zeewier ook aan het energievraagstuk. “Iedereen wil af van de fossiele brandstoffen, maar hoe precies levert veel discussie op. Waar haal je voldoende duurzame biomassa vandaan? Biomassa uit afval kent een eindige omvang.” Volgens Florentinus kan zeewier daarom ook een rol spelen bij het aanpakken van het energiedilemma. “Denk aan het vergisten van de restfractie van de bioraffinage voor de productie van groen (methaan)gas. Erg kansrijk. Maar ook op dit gebied is nog veel onderzoek nodig voordat het commercieel haalbaar is.”

### Waar blijft de eerste concrete zeewierdoelstelling?

Uit het verhaal van Florentinus blijkt dat de potentie van zeewier groot is. Wat moet er volgens haar gebeuren om grootschalige zeewierteelt van de grond te krijgen? “Het is belangrijk dat beleidsmakers de zeewierteelt omarmen en stevige doelstellingen formuleren. Doelen voor het opvangen van nutriënten, de eiwittransitie en de energie-

voorziening. Inzet van zeewier als een antwoord op de stikstofproblematiek, of als oplossing voor de verduurzaming van onze visserij. Vergelijk het maar met de hele concrete beleidsdoelen die eerder voor duurzame energie zijn geformuleerd: toen er eenmaal kwantitatieve doelen waren, ging de transitie van fossiele naar hernieuwbare energie pas echt van start. Pas dan durven bedrijven te investeren.”

### Opschaling

Volgens Florentinus worden de eerste stappen wel al gezet: beleidsmakers denken na over een algemene ambitie voor zeewierteelt en over ‘medegebruik binnen offshore windgebieden’. Zo wordt er als onderdeel van de Kennis- en Innovatieagenda Landbouw, Water & Voedsel gewerkt aan een grootschalig demonstratieproject binnen windmolenparken. Sommige ondernemers wachten die ontwikkeling niet af. Zij stropen hun mouwen vast op om aan de slag te gaan zodra het tij gunstig is. De eerste rollen zeewiertextiel – met ingeweven zeewierzaad – liggen bij wijze van spreken al klaar. Ondertussen groeien de verschillende zeewierinitiatieven gestaag naar elkaar toe. Wie goed kijkt ziet een blauwdruk ontstaan voor een nieuwe zeewiersector. “Als de schaalgrootte van zeewierteelt straks significant toeneemt, kan het heel snel gaan”, besluit Florentinus. “Dan wordt zeewier daadwerkelijk onze duurzame grondstof voor voedsel en energie in de 21e eeuw.”



### Anouk Florentinus

Anouk Florentinus is lid van de Raad van Advies van North Sea Farmers. In het verleden werkte ze bij stichting Natuur & Milieu en adviesbureau Ecofys (nu Guidehouse). Ze is afgestudeerd in Natuurwetenschappen & Innovatiemanagement en werkt op dit moment als beleidsmedewerker duurzame energie bij energiebedrijf Vattenfall.

# Eiwitmakers op zee

Door René Didde

» Zeewieren zijn grote algen zonder bindingsangst, die over de gave beschikken om in zout water met zonlicht flinke hoeveelheden eiwit en koolhydraten te produceren. Dit kan de voedselzekerheid van de groeiende wereldbevolking op duurzame wijze dienen. En er zijn legio andere toepassingen. Toch moeten deze wilde planten eerst nog verder worden getemd, zegt hoogleraar Klaas Timmermans.

Zeewier is mateloos populair, zo stelt professor Klaas Timmermans, onderzoeker bij het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) op Texel, tevens Groningse hoogleraar Mariene Plantaardige Biomassa en lector Aquacultuur Hogeschool Zeeland in Middelburg. “Het is fascinerend: niemand kan zijn handen drooghouden bij de aanblik van een bak met deze grote waterorganismen.” Een bevestiging daarvan kreeg hij in 2014 toen koning Willem-Alexander het NIOZ Zeewiercentrum kwam openen dat mede onder leiding van Timmermans was gerealiseerd. “Hij ging onmiddellijk met zijn handen in het zeewier graaien.”

## Populariteit

Zeewieren worden ook wel macro-algen genoemd. Ze zien er heel anders uit dan micro-algen, de bekende kleine groene plantjes. Zeewieren hebben minder bindingsangst dan micro-algen, want ze hechten zich overal aan. Grote broer en kleine broer doen echter precies hetzelfde. Ze maken onder invloed van zonlicht en met koolzuurgas (CO<sub>2</sub>) biomassa bomvol koolhydraten, waarbij ze als bijproduct ook nog zuurstof produceren. Fotosynthese heet deze basisreactie van het leven. Timmermans zit volop in de zeewieren. “Misschien zit de populariteit van zeewier wel in de vaak meterslange, kunstzinnig ogende haast plastic bladeren. En het feit dat deze

“Misschien zit de populariteit van zeewier wel in de vaak meterslange, kunstzinnig ogende haast plastic bladeren”

zich gemakkelijk aan stenen, hout of aan touwen hechten. Dat maakt teelt op zee mogelijk.”

### Groen, rood, bruin

De laatste tien jaar brengen Europa en Nederland de kansen van zeewier als een nieuwe vorm van landbouw op zee, oftewel zeebouw, in kaart. Voor de Europese zeeën, waaronder de Noordzee, zijn plannen ontwikkeld om de drie soorten zeewier die hier veel voorkomen te telen: groenwieren, roodwieren en bruinwieren. “Ze verschillen van kleur, maar ze doen alle drie ongeveer hetzelfde”, legt Timmermans uit. “Ze maken in hun sliertige bladeren kostbare biomassa, die voor grofweg 20 procent uit eiwitten en 20 procent uit koolhydraten (suikers) bestaat.” Ook leveren ze vitamines en alginaten, die in de vorm van gel als bindmiddel in voedingsproducten kunnen worden gebruikt.

## “Zeewieren vormen een tegenwicht tegen de door klimaatverandering veroorzaakte verzuring van de zee”

Timmermans vertelt dat groenwieren gedijen bij hogere zeewatertemperaturen. “Bruinwieren zijn weer productief bij lagere temperaturen, wat een wisselteelt tussen beide zeewieren voor de zomer en de winter mogelijk maakt.”

### Duurzame voedselvoorziening

Zeewier in de vorm van eiwit- en koolhydraat-fabrieken op zee kan bijdragen aan een duurzame voedselvoorziening, zowel voor mens als dier. “Zo kan in veevoer verwerkt zeewier bijdragen aan de vermindering van de uitstoot van methaan door de koe, een 23 keer zo sterk klimaatgas dan CO<sub>2</sub>.” Ook wordt verwacht dat zeewierteelt voldoende eiwitten kan opleveren om ambitieuze doelen op het gebied van humane voeding te halen. Bijvoorbeeld door met twee keer minder milieu- en grondstoffen-



Klaas Timmermans houdt hier *Saccharina latissima* (suikerwier) vast bij het NIOZ zeewiercentrum op Texel.

belasting een twee keer zo hoge productie te halen om straks negen miljard mensen te voeden. Wageningen University & Research schatte vijf jaar geleden dat met een oppervlakte van grofweg vier keer Portugal voldoende eiwit uit zee kan worden geproduceerd om de hele wereldbevolking te voeden. Zeewier zou mogelijk ook biologische groeimiddelen (stimulanten) en meststoffen kunnen leveren, en ook vitamines, pigmenten en farmaceutisch materiaal. En dit alles zonder gebruik van land en schaars zoet water. Timmermans: “En voor de aardigheid nemen zeewieren ook nog flink wat CO<sub>2</sub> op en zorgen ze zo voor een tegenwicht tegen de door klimaatverandering veroorzaakte verzuring van de zee.”

### Zeewieren temmen

Gezien deze haast magische beloften is het niet vreemd dat Klaas Timmermans vaak wordt gevraagd hoelang het nog duurt voor het zover is. “Tien jaar geleden antwoordde ik ‘twintig jaar’ en nu zeg ik ‘zeker nog tien jaar’”, vertelt de hoogleraar tijdens een video-gesprek. Want zeewier mag dan verbluffend weinig eisen stellen aan zijn voeding en leefomgeving

– zonlicht, zout, stromend water en CO<sub>2</sub> zijn voldoende – toch loopt het Klimaatakkoord volgens hem erg hard van stapel. “Veel van de commercieel interessante zeewieren moeten nog verder worden gedomesticeerd om grootschalige teelt werkelijk mogelijk te maken.” Gedomesticeerd? “Temmen, veredelen voor grootschalige toepassing”, legt Timmermans uit. “We moeten de levenscyclus

## “We moeten een teeltsysteem organiseren dat in balans is”

verder ontrafelen.

En vooral nog veel meer kennis opdoen over de seksuele voortplanting van de organismen. Groenwieren, zoals zeesla, kun je door scheuren nog vegetatief vermeerderen, zeg maar ‘stekken’. Maar om bruinwieren en vooral roodwieren te telen, heb je echt kleine wiertjes nodig; een beetje zoals pootaardappelen.” Een promovendus studeert al een tijdje op de vermeerdering van het veelbelovende suikerwier, een koolhydraatrijke telg uit de bruinwierfamilie. Ook een roodwier als Iers mos of Dulse is volgens Timmermans interessant vanwege de geneeskrachtige eigenschappen voor long-aandoeningen. “Maar dat kan alleen als we erin slagen om ze op grote schaal te laten vermeerderen.”

### Keten van bioraffinage

Naast deze biologische vraagstukken spelen er andere problemen. Zeewieren zijn met hun waterige bladeren kwetsbaar in de periode na de oogst. De verwerking moet nog verder worden ontwikkeld. “Na een paar uur gaan ze rotten, dus is het zaak ze snel te drogen of in te vriezen om ze verder te verwerken.” Behalve fundamenteel inzicht in teelttechnische aspecten, moet er een hele keten van technologie worden ontwikkeld die de eiwitten en koolhydraten uit de wieren commercieel winbaar maakt. Bioraffinage heet dit openbreken van de planten. “We moeten ook meer leren over hoe we

de sterke smaak van zeewier kunnen beïnvloeden en hoe we de textuur (bite, mondgevoel) kunnen doen veranderen. We denken dat de textuur van het blad toeneemt als het wier in een dynamische omgeving groeit, zoals een branding of in een sterke stroming tussen twee eilanden.” En het moet allemaal duurzaam; duurzamer dan in Azië, waar minder aandacht is voor het milieu. “We moeten een teeltsysteem organiseren dat in balans is. Als we bijvoorbeeld in windmolenparken overgaan tot zeewierteelt, moet er voldoende licht overblijven voor kleinere organismen zoals micro-algen. Want die zijn belangrijk voor de voedselketen van vissen. En als de zeewieren te veel stikstof en fosfaat innemen, kan dat ook gevolgen hebben voor het andere zeeleven. De wieren zouden bovendien een *stepping stone* of vestigingsplaats kunnen vormen voor nu nog onbekende exoten. Verder denken we nu dat we in de zeewierteelt geen bestrijdingsmiddelen nodig hebben, maar de standaard les uit elke monocultuur is dat er in de biologie altijd organismen zijn die verlekkerd op de loer liggen als er ergens een grootschalige snackbar wordt gebouwd.” Kortom, wil Klaas Timmermans maar zeggen, het is niet alleen maar rozengeur en maneschijn. Toch zijn de vooruitzichten goed, vindt de zeewier-expert. “Zeewier kan een belangrijke bijdrage leveren aan duurzaam geproduceerde eiwitten en koolhydraten, aan veevoer maar ook aan menselijke consumptie. En het blijven natuurlijk prachtige organismen om naar te kijken.”

### Klaas Timmermans

Klaas Timmermans is werkzaam als wetenschappelijk onderzoeker experimentele mariene biologie aan het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). Daarnaast is hij hoogleraar Mariene Plantaardige Biomassa aan de Universiteit van Groningen. In zijn onderzoek en onderwijs richt hij zich op fundamentele en toegepaste kennis van met name micro-algen en zeewieren.

[e klaas.timmermans@nioz.nl](mailto:klaas.timmermans@nioz.nl)

Boven: De Bacchus, een van de drie kelpoogstmachines ontworpen door ingenieurs van het Amerikaanse bedrijf Hercules Powder Company, ca 1916.

Onder: De kelpverwerkingsfabriek van Hercules Powder Company.

EEN KORTE

ZEEWIER

GESCHIEDENIS

Door Jurgen Tiekstra

» Vooral in Azië wordt op dit moment zeewier gegeten en verwerkt. Maar Europa en de VS hebben ook een lange historie op zeewiergebied. Het werd gebruikt als voedsel en als bemester, maar ook als grondstof voor de zeep- en glasindustrie. Uit zeewier werden zelfs stoffen gewonnen die nodig waren voor de productie van oorlogsmunitie.

Het wild plukken van zeewier is in Nederland bij wet verboden. Toch gebeurt het wel eens dat er in Zeeland een bus met Aziatische toeristen aankomt, die bij de Oosterschelde kelp of zeesla gaan lostrekken. Want anders dan Nederlanders zijn veel Aziaten volkomen vertrouwd met het eten van zeewier.

#### Langer leven in Japan

In Japan wordt elk jaar op 6 februari de Dag van het Zeewier gevierd. Toen Marieke Brown van Stichting Zeewierwijzer zelf eens het land bezocht, kreeg ze kombu (een bruinwier) in haar soep en werden bij de borrel snackvelletjes van nori (een roodalg) geserveerd. “Zeewier ligt daar ook in grote hoeveelheden in de koeling van supermarkten. Dat het daar zo veel gegeten wordt, zorgt er waarschijnlijk ook voor dat mensen in Japan gemiddeld langer leven en minder cardiovasculaire problemen hebben.” Recent Japans onderzoek wijst inderdaad op een correlatie tussen het bijna dagelijks eten van zeewier en een kleinere kans op een hartinfarct.

#### Winning aan Europese kusten

Maar ook Europa heeft, evenals de Verenigde Staten, een lange (hoewel vergeten) historie op het gebied van zeewier. In Groot-Brittannië en Ierland wordt het al duizenden jaren gegeten, zo schrijft de Welshe microbioloog Jessica Adams van de Universiteit van Aberystwyth. Volgens haar was zeewier tot honderd jaar geleden een alledaags ingrediënt dat te vinden was aan de Britse kusten. Bovendien stond zeewier in de 17e eeuw aan de basis van de Britse chemische industrie, toen uit kelp (een bruinwier) soda werd gewonnen. Soda was een belangrijke grondstof voor de zeep- en glasindustrie. De vraag naar soda uit kelp groeide vooral toen tijdens de Napoleontische oorlogen begin 19e eeuw de export van Spaanse

Barilla-soda stil kwam te liggen. Na de terugkeer van vrede in Europa verloor de kelpindustrie de slag weer van die goedkopere Barilla. Daarna werd er vooral jodium uit kelp gewonnen, totdat het eind 19e eeuw voordeliger werd om mineralen uit Chili te importeren.

“Ook Europa heeft een lange (hoewel vergeten) historie op het gebied van zeewier”

#### Snellere wondgenezing

Rond die tijd werd ook ontdekt dat zeewier alginaten bevat. En ruim een eeuw later zijn die alginaten nog steeds een belangrijk zeewierderivaat, ook in Nederland. Denk aan E-nummers in tandpasta, ijs of chocolademelk. Alginaten worden gebruikt als verdikkingsmiddel en stabilisator. Daarnaast worden ze nog steeds gebruikt voor wondverband en voor gebitsafdrukken bij de tandarts. Marieke Brown: “Het schijnt dat mensen in de Romeinse tijd een stukje zeewier op een snee legden, voor een snellere wondgenezing. Tegenwoordig wordt zeewier ook verwerkt in pleisters: omdat zeewier goed vocht opneemt, droogt de wond sneller op en plakt de pleister niet aan de wond.”

#### Bemester en bodemverbeteraar

In de land- en tuinbouw worden zeewierproducten gebruikt als bemester en bodemverbeteraar. Ook dit gaat ver terug. Op een Kanaaleiland als Jersey, voor de Franse kust, is het net als in Nederland illegaal om zeewier te plukken. Maar als er na een herfststorm grote bergen zeewier zijn aangespoeld, worden deze





nog steeds met tractors verzameld, meegenomen en over boerenland verspreid. Dit is een eeuwenoude gewoonte, ook buiten Jersey. Om bar land vruchtbaar te maken, wordt sinds jaar en dag de grondstof 'potas' gebruikt. Oorspronkelijk werd dit gewonnen uit verbrand hout, maar in de 18e eeuw werd in Schotland ontdekt dat potas ook uit de as van zeewier te halen valt. Dit zeewier kreeg de naam 'kelp', wat later weer een soortnaam voor bruinwieren werd.

### Kelpindustrie in Californië

Ten tijde van de Eerste Wereldoorlog waren de Verenigde Staten een grootverbruiker van potas. De grondstof was noodzakelijk voor het vruchtbaar maken van armoedige zandgronden. Het probleem was echter dat de VS afhankelijk waren van de import van potas uit mijnen in het Duitse keizerrijk. Toen de Eerste Wereldoorlog uitbrak, zette Duitsland zijn export stop; met name omdat potas ook een ingrediënt van buskruit was. De Amerikaanse regering had zich echter al vóór de oorlog zorgen gemaakt over de te grote afhankelijkheid van Duitsland voor de import van potas. Daarom had ze in kaart laten brengen of de kelpwouden voor de kust van Californië een alternatief konden bieden voor de Duitse potasmijnen. Met het uitbreken van de oorlog werd de Californische kelpindustrie versneld uit de grond gestampt, zo beschrijft de Amerikaanse historicus Peter Neushul in een studie. Dat gebeurde niet alleen om schrale Amerikaanse landerijen te bemesten, maar ook omdat uit kelp de stof aceton gewonnen kon worden. Met aceton werd cordiet gemaakt, een rookloos explosief dat de Britten nodig hadden voor hun geweren. Het Amerikaanse munitiebedrijf Hercules Powder Co zette in de oorlogsjaren een fabriek op met twaalf-

honderd werknemers en ontwierp vijftig meter lange drijvende oogstmachines die dag en nacht bezig waren om reuzenkelp uit de Californische kustwateren te halen. Toen de oorlog voorbij was en de Duitse export van potas werd hervat, lukte het de Amerikaanse kelpindustrie niet om rendabel te blijven. Men zag toen nog niet in, aldus historicus Neushul, wat de commerciële potentie van algiënaat was. Later groeide het winnen van algiënaat uit zeewier alsnog uit tot een grote industrie.

## “We hebben nu zo'n 220 zeewiersoorten in Nederland”

### Jonge zeewiercultuur in Nederland

Nederland heeft veel minder historie met zeewier. Dat komt door onze zandkusten. Zeewier heeft een harde ondergrond nodig, zoals de rotskusten van Frankrijk of Zuid-Engeland. Maar met de Watersnoodramp van 1953, vertelt Brown, zijn de kansen in Zeeland gekeerd. “Toen zijn basaltblokken in de Oosterschelde gelegd, voor de versteviging van de kustlijn. Daar kan zeewier op groeien, waardoor we nu zo'n 220 zeewiersoorten hebben in Nederland. Vergelijk dat met Ierland, waar minimaal zeshonderd soorten zijn. Daar bestaat al veel langer een zeewiercultuur. Wat dat betreft is die cultuur hier nog jong.”



### Marieke Brown

Met Stichting Zeewierwijzer probeert Marieke Brown mensen vertrouwd te maken met zeewier als voedsel. Haar werk wordt gefinancierd door het Nederlandse importbedrijf Your Well.

[info@zeewierwijzer.nl](mailto:info@zeewierwijzer.nl)

### Casus

## Zeewier als oplossing voor Alzheimer?

Door Johan Koning

» We dwalen door het immense gebouw van het Erasmus MC in Rotterdam. Althans, zo lijkt het. Maar intussen gaat Monique Mulder recht op haar doel af: het kantoor waar ze onderzoek doet naar het gebruik van zeewier bij suikerziekte, hart- en vaatziekten en de ziekte van Alzheimer.

Zoals je je verdwaald kunt voelen in een gebouw waar je nog nooit geweest bent, zo voelt een Alzheimerpatiënt zich in zijn of haar leven. Permanent. En er is geen effectief medicijn of andere behandeling tegen de ziekte. “Maar we willen natuurlijk wel graag iets vinden om het te voorkomen, of het voor langere tijd te vertragen.” Daar gebruikt Monique Mulder dus zeewier voor.

### Gedroogd zeewier

Onderzoek heeft uitgewezen dat de oorzaak van Alzheimer deels genetisch is. “Ik werk aan een eiwit dat bij zowel hart- en vaatziekten als Alzheimer betrokken is: apolipoproteïne E. Wie een bepaalde vorm van dit eiwit heeft, heeft een verhoogd risico op Alzheimer.” Ook leeftijd speelt volgens Mulder een rol. “Zoals we muziek op vinyl kunnen zetten, zo heeft het geheugen ook een drager nodig om dingen op te slaan: namelijk vet. Maar bij een Alzheimerpatiënt is de plaat stuk. Bovendien wordt dit vet

minder aangemaakt als je ouder wordt. Wij willen dit weer stimuleren.” Mulder ontdekte dat dit bij muizen blijkt te werken. “Ons onderzoek laat zien dat je het geheugen echt kunt verbeteren. Het stofje dat we daarvoor gebruiken, blijkt ook in zeewier te zitten. Daarom hebben we muizen gedroogd zeewier gevoerd. Oude muizen gingen beter leren en bij jonge muizen voorkwamen we zelfs geheugenverlies.”

### Noordzee en Oosterschelde

Mulder vertelt dat ze begonnen zijn met zeewier uit China, dat ook in Korea en Japan groeit. “Allemaal landen waar mensen minder last hebben van hart- en vaatziekten, diabetes en Alzheimer én waar meer zeewier wordt gegeten. Nu willen we het ook met wier uit de Noordzee en de Oosterschelde proberen. Misschien in voeding, of in capsulevorm. Dat onderzoeken we nog. Als het Alzheimer echt kan vertragen, zou dat prachtig zijn.”

### Monique Mulder

Monique Mulder is hoofd van het Laboratorium voor Vasculaire Geneeskunde van de afdeling Interne Geneeskunde van het Erasmus Universitair Medisch Centrum.

[m.t.mulder@erasmusmc.nl](mailto:m.t.mulder@erasmusmc.nl)



# De laboratoriumfase voorbij

Door Jurgen Tiekstra

» Grootschalige zeewierproductie is een toekomstdroom die dichterbij is dan men denkt. Nu er in de komende jaren grote windparken op de Noordzee worden ontwikkeld, liggen er kansen voor zeewierboerderijen om op grote schaal gebruik te maken van de tussenliggende ruimte. Vier aanjagers van innovatie vertellen welke volgende stappen nodig zijn om deze droom waar te maken.

Kees de Gooijer barst in lachen uit. De vraag was of 'zeewier' voor hem een groot thema is. "Tussen de dossiers die vandaag op tafel liggen, is zeewier geen groot thema", reageert hij. "Maar in de dossiers die achter ons aan blazen, zou het een belangrijk onderwerp moeten worden." De Gooijer is directeur van het TKI Agri & Food. Binnen de negen economische topsectoren die de Nederlandse regering stimuleert, bevinden zich zogenaamde Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) die via publiek-private samenwerking de vernieuwing in hun eigen sector aanjagen. Het grootschalig telen van zeewier op de Noordzee is zo'n gedroomde innovatie.

## Kantelpunt

Juist nu de komende jaren enorme windparken op de Noordzee worden gebouwd, staan we op een kantelpunt: tussen de turbines kunnen zeewierboerderijen worden ingericht. De Gooijer is oprecht bevlogen over de mogelijkheden. Ooit deed hij in Bretagne een cursus zeewierplukken. Het eerste wat hij daar leerde was: als zeewier los drijft, moet je ervan afblijven. "Dan is het dood. Zeewier moet namelijk vers zijn." Hij vertelt ook dat in zeewier veel eiwitten zitten. "Dat is industriestandaard eiwit, zoals de standaard van het kippeneiwit. Daar kun je alles mee doen: laten schuimen, laten geleren, als

Zeewierteelt proefopstelling van MARIN in Wageningen.



lijm gebruiken, enzovoorts. De enige plantaardige variant die nu wordt gebruikt, is aardappelwit. De eiwitmarkt is in potentie onverzadigbaar, denk ook aan vleesvervangers.” De eiwitfractie zal volgens De Gooijer daarom de grote drager van de business-case moeten worden. “Maar daarnaast heb je interessante polymeren die je uit zeewier kunt halen: carrageen, alginaat, agar agar. En de reststroom kun je vergassen of vergisten. Ook is het een optie om een verskanaal te ontwikkelen: het complete wier op het menu. Bovendien zijn er interessante studies gedaan naar zeewier in veevoer voor koeien, wat leidt tot een indrukwekkende vermindering van de methaanuitstoot.”

### Opschalen

Wordt de komst van grootschalige zeewierproductie al voldoende gesteund door beleid? “Ik ben geen beleidsmaker”, zegt De Gooijer. “Maar ik weet wel dat het inmiddels is gelukt de boel op te schudden.

“De systemen en schepen vragen om behoorlijke investeringen”

De ministeries van Economische Zaken en Klimaat (EZK), Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Infrastructuur en Waterstaat (IenW) hebben elkaar gevonden. Ze moeten nu vooral een demo mogelijk gaan maken. Daar ligt nog geen geldzak voor klaar, maar er wordt wel over nagedacht.” Opschalen is noodzakelijk, zegt ook Marnix Krikke,

secretaris van de Topsector Water & Maritiem.

“De zeewiersector is in Azië redelijk ontwikkeld, maar in Europa staat die nog in de kinderschoenen. De projecten zijn kleinschalig en nogal demonstratieve en experimenteel gericht.” Tegelijkertijd zit de kern van het probleem juist in het opschalen. “Operaties op zee zijn altijd kostbaar”, stelt Krikke. “Je zit in een agressief milieu, in zeewater, met wind en golven. De systemen en schepen die je nodig hebt, vragen daarom om behoorlijke investeringen. Om die kosten te minimaliseren, is schaalvergroting nodig. Maar de bedrijven die ermee aan de slag willen, hebben niet het geld om te investeren in *research & development*. Voor die katalysatorfunctie heb je echt de overheid nodig, nationaal of Europees. Gelukkig heb je het grote UNITED-project, medegefinancierd door de EU, dat door middel van vijf pilots de mogelijkheden voor meervoudig gebruik op zee onderzoekt. Op nationaal niveau hebben we voor dit soort veelbelovende ontwikkelingen de TKI-toeslag-regeling, maar dat helpt bedrijven niet voldoende. Zij krijgen door die toeslag 30 procent subsidie op het werk dat zij bij onderzoeksinstituten laten uitvoeren, zoals bij het maritiem onderzoeksinstituut MARIN in Wageningen en de maritieme afdeling van TNO. Maar dan moet je alsnog zelf 70 procent investeren. Dat geld is er niet.”

### Grootschalige proef

Een grootschalige proef met zeewierteelt op de Noordzee, bijvoorbeeld in het experimentele kavel in het nieuwe windpark Borssele, zou de volgende stap moeten zijn. Dat beklemtoont ook Jörg Gigler, directeur van het TKI Nieuw Gas. “Uit zeewier is

groen gas te maken (bruikbaar voor het Nederlandse gasnetwerk), groene CO<sub>2</sub> (een grondstof voor de chemische industrie) en zelfs waterstof. Ook transportbrandstof is uit zeewier te halen. En daar kijken weer grote concerns als ExxonMobil en BP naar.” Wat volgens Gigler zeker is, is dat de laboratoriumfase voorbij is. “Als het vergezicht is dat we de zeewierteelt tussen de offshore wind-turbines gaan doen, wil je dat nu gaan testen om te

“Als je in een windpark andere activiteiten uitvoert, moet je ernstig rekening houden met elkaar”

zien hoe snel zeewier onder die omstandigheden groeit, hoe je het ‘t beste kunt oogsten en om meer te weten te komen over de kosten en hoe zo’n zeewierketen eruit kan zien. Daarnaast moeten we nadenken over de inrichting van de Noordzee. Er is een Noordzeeakkoord gesloten en al veel over nagedacht, maar straks moeten er keuzes gemaakt worden: hoe komen we tot ideale combinaties van ruimtegebruik? Wat kan waar worden toegestaan? Die keuzes kunnen we pas maken als er grote proeven op zee zijn gedaan met zeewierteelt: die leveren een schat aan informatie op.”

### Meervoudig ruimtegebruik

Ook Bob Meijer, directeur van het TKI Wind op Zee, denkt al langer na over zeewier. Hij is druk bezig met het ‘meervoudig ruimtegebruik’ van de nieuwe windparken. “De ruimte tussen windturbines is behoorlijk groot en wordt in de toekomst nóg groter, omdat in nieuwe windparken grotere turbines komen. Bij een windpark van vijf jaar geleden heb je het over een tussenruimte van 600 meter; dat gaat nu naar 800 meter tot 1,2 kilometer.” Als het nieuwe windpark bij Borssele klaar is, staat er 2,4 gigawatt aan turbines in de golven van de Noordzee. Dat is een ruime verdubbeling van wat er was. Maar in 2030 moet er al 11 gigawatt aan windmolens staan. “Voor de lange termijn, in 2050 als onze energietransitie grotendeels achter de rug moet zijn, praten we over nog veel grotere hoeveelheden. Die scenario’s lopen erg uiteen. Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft becijferd dat de windenergiecapaciteit op de Noordzee tussen de 35 en 75 gigawatt moet zijn. Wij rekenen zelf met ongeveer 60 gigawatt: dat is dus zestig keer zo veel als nu.”

### Rekening houden met elkaar

Over meervoudig ruimtegebruik moet je nuchter nadenken. Meijer: “Als je in zo’n windpark andere activiteiten uitvoert, moet je ernstig rekening houden met elkaar. In zo’n windpark zijn bijvoorbeeld

Eerste zeewierproductiesysteem dat in 2015 werd gebruikt door North Sea Farmers. Het is een wielgebaseerd systeem met een diameter van 5 meter. Het zeewier werd gekweekt op een diepte van ongeveer 2 meter.





Technieken voor de extractie van algenmoleculen.

overall kabels begraven. Als je andere dingen in de bodem wilt verankeren, moet je dat uiteraard niet doen op plekken waar al kabels liggen. Verder is er ruimte nodig om onderhoud te plegen aan de

**“Ik verwacht dat je in 2030 al behoorlijk opgeschaalde projecten kunt zien”**

windturbines. Als je overall zeewier laat groeien, gaat dat elkaar verstoren. Bij opschalen is onderzoek dan ook onontbeerlijk: waar zitten de risico's? Hoe kunnen we die mitigeren? Je moet de ruimte bijvoorbeeld niet strak volbouwen. Ook moet je

bedenken hoe je met elkaar omgaat. We moeten bijvoorbeeld niet alleen operationele afspraken maken, maar ook juridisch bekijken hoe het zit als je schade berokkent aan elkaars infrastructuur. Het gaat zowel bij windparken als bij zeewierteelt om kostbaar spul.” Denkt Meijer dat er in 2030 grootschalige zeewierteelt op de Noordzee plaatsvindt? “De schaal hangt af van hoe de hele keten zich ontwikkelt, en hoe groot de vraag naar zeewier zal zijn. Ik verwacht niet dat de hele Noordzee in 2030 vol ligt, maar wel dat je dan al behoorlijk opgeschaalde projecten kunt zien. Ik ben enorm optimistisch. Wij zijn een heel innovatief land, zeker als het om activiteiten op zee gaat. Wij hebben hiervan over de hele wereld al sterke staaltjes laten zien.” <



**Kees de Gooijer**

Kees de Gooijer is sinds 2012 directeur van het TKI Agri & Food en bestuursvoorzitter van het TKI Biobased Economy (BBE). Daarnaast is hij vicevoorzitter van de KNCV en houdt hij enkele (inter)nationale posities in besturen en comités.

e kees.degooijer@tki-agrifood.nl



**Bob Meijer**

Bob Meijer is directeur van het TKI Wind op Zee. Hij heeft een achtergrond in de natuurkunde en in de ontwikkeling van offshore windparken. Bij het TKI Wind op Zee richt hij zich vooral op de samenwerking tussen overheid, bedrijven en kennisinstellingen in onderzoek en innovatie.

e meijer@tki-windopzee.nl



**Marnix Krikke**

Marnix Krikke is secretaris van de Topsector Water & Maritiem, die zich vooral richt op transport en dienstverlening op zee. Hij werkte zeventien jaar bij de Directie Materieel van de Koninklijke Marine. Sinds 2007 werkt hij bij de brancheorganisatie van de maritieme sector: Netherlands Maritime Technology.

e krikke@maritimetechnology.nl



**Jörg Gigler**

Jörg Gigler is directeur van het TKI Nieuw Gas. Hij promoveerde aan de Wageningen Universiteit op het onderwerp biomassa. Nu werkt hij als zelfstandig consultant op het terrein van energie, duurzaamheid en innovatie rondom gas. Hij richt zich vooral op de betekenis van waterstof voor de energietransitie.

e jorg@gigler.nl

# Zeewier voor de gezondheid van plant en dier

Door Anne Rhebergen en Lianne Verhoef

» **Wie aan de Bretonse kust denkt, zal waarschijnlijk vooral prachtige rotsformaties, idyllische kustplaatsjes en een ongerepte, smaradkleurige zee voor zich zien. Bretagne is dan ook een vakantieoord bij uitstek. Wat niet op de vakantiefoto's staat, is wat er verderop op de ruige zee gebeurt: de oogst van zeewier dat door het bedrijf Olmix landinwaarts wordt verwerkt tot natuurlijke stimuleringsmiddelen voor planten en dieren.**

Pi Nyvall Collén, wetenschappelijk directeur bij Olmix Group, vertelt dat Olmix een Frans bedrijf is – gevestigd in Bretagne en opgericht in 1995 – dat natuurlijke alternatieven wil bieden voor bijvoorbeeld kunstmest en bestrijdingsmiddelen. “Over de jaren heen heeft Olmix een proces ontwikkeld om uit zeewier heel veel nuttige producten te halen.”

**Natuurlijke stimuleringsmiddelen**

“We maken meerdere producten voor dieren en planten op basis van algen zoals zeewier. Voor planten gaat het bijvoorbeeld om stoffen die helpen bij het stimuleren van bodemleven en bodemvruchtbaarheid. Op die manier brengen we het gebruik van kunstmest en conventionele bestrijdingsmiddelen omlaag.”



Zeewier oogstmachine aan de Bretonse kust (Frankrijk).

**Immuunsysteem verbeteren**

“Verder ontwikkelen we dierproducten met behulp van een technologie op basis van onder andere algen en klei. Deze producten verminderen de impact van schimmeligifstoffen (mycotoxine) en verbeteren de voedsel efficiëntie. Ook ontwikkelen we producten op basis van marien gesulfateerde polysachariden (MSP) uit zeewier: stoffen die direct en indirect het immuunsysteem van dieren verbeteren.”

**Uitdaging**

“Op dit moment telen we zelf geen zeewier, maar maken gebruik van vooral rood en groen zeewier dat voor de Bretonse kust groeit – een heel variabele bron. Onze belangrijkste uitdaging is ervoor te zorgen dat het zeewier beschikbaar en toegankelijk blijft en dat de kwaliteit constant blijft.” <



**Pi Nyvall Collén**

Pi Nyvall Collén is wetenschappelijk directeur van de Olmix Group. Collén heeft meer dan 25 jaar ervaring in onderzoek naar zeewier, genetica, biochemie, enzymologie en fysiologie.

e pnyvallcollen@olmix.com

Maart  
2021

## Samen verkennen

Het artikel 'Samen verkennen' op p. 36 vertelt over de eerste grote stap naar medegebruik op de Noordzee, met een belangrijke rol voor zeewier: het windpark Borssele. In dit windpark wil de *Community of Practice* Noordzee de komende jaren een verkenning uitvoeren naar meervoudig ruimtegebruik met aandacht voor natuur, energie en voedsel: een bijzondere verkenning met samenwerkingen tussen overheid, bedrijfsleven, milieuorganisaties, onderzoeks- en kennisinstellingen. Op de komende Lichtkogel Experience, op donderdag 11 maart 2021, zal de *Community of Practice* Noordzee de stand van zaken van deze verkenning laten zien.

Daarnaast zijn we benieuwd welke ideeën er nog meer leven om grootschalige zeewierteelt in harmonie met andere functies mogelijk te maken. De Nederlandse zeewierteelt verder brengen kan namelijk niet zonder samenwerking binnen én buiten de sector: tussen ondernemers en overheidsadviseurs, tussen milieuorganisaties en onderzoekers, nationaal en internationaal. Graag roepen we de lezers en andere geïnteresseerden op om deze Experience aan te grijpen om hun ideeën voor nieuwe oplossingen en nieuwe samenwerkingsverbanden voor het voetlicht te brengen, en te bespreken met het publiek.

**Maakt u deel uit van een bijzondere samenwerking rondom de zeewierteelt en wilt u de ideeën die in dit verband ontwikkeld worden op 11 maart met ons delen? Neem dan contact op via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl)**

# Lichtkogel EXPERIENCE:

## Wanneer?

Donderdag 11 maart 2021

## Hoe laat en waar?

10:00-12:30 uur

Online

## Aanmelden en meer informatie:

Lianne Verhoef

[lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl)

“Er zijn zo veel toepassingen van zeewier; het lijkt bijna oneindig”

# Blauwe groei voor een groene toekomst

Door Anne Rhebergen en Lianne Verhoef

» Eind 2019 lanceerde de Europese Commissie de ‘European Green Deal’ met als doel een volledig klimaatneutraal Europa in 2050. Een ambitieus plan, waarvoor alle zeilen bijgezet moeten worden. Een plan ook waarin algen, zoals zeewier, een belangrijke rol spelen, zo vertelt Andrea Weber van het Directoraat-Generaal Mare van de Europese Commissie.

Het Directoraat-Generaal (DG) Mare houdt zich bezig met zee en visserij. Ook coördineert het DG binnen de verschillende afdelingen van de Europese Commissie (EC) alle activiteiten op het gebied van algen, waaronder de macro-alg zeewier. Andrea Weber werkt bij de afdeling Blauwe economie, Aquacultuur en Maritieme Ruimtelijke Ordening. Ze vertelt enthousiast over de groei van de zeewiersector en over het belang van blauwe groei – duurzame groei op zee en in de maritieme sectoren – voor de groene toekomst van Europa. “Er zijn zo veel toepassingen van zeewier; het lijkt bijna oneindig. En veel van deze toepassingen hebben de potentie om oplossingen te bieden voor dringende

maatschappelijke uitdagingen: vervuiling, klimaatverandering, plastic afval, CO<sub>2</sub>-uitstoot en voedseltekorten.”

## Barrières wegnemen

Maar waarom zien we die oplossingen nog niet overall in de praktijk? Weber bevestigt de redenen, die andere experts ook noemen. Te denken valt aan de noodzaak voor regelgeving, verder onderzoek en haalbare businesscases voor de nog piepjonge sector. Onder coördinatie van DG Mare heeft de Europese Commissie een plan gelanceerd om deze oorzaken structureel aan te pakken. “Hoewel de verantwoordelijkheid voor wetgeving op het gebied

van aquacultuur bij de lidstaten zelf ligt, kan de Europese Commissie wel belangrijke ontwikkelingen binnen Europa stimuleren. Het voorstel zou zich dan ook op het wegnemen van vier grote barrières kunnen richten of – anders gezegd – op het bevorderen van maatregelen op vier gebieden waar nog veel te winnen is.”

## Vergunningverlening

“Bij de Europese regelgeving voor nieuwe voedingsmiddelen (*novel foods*) wordt bijvoorbeeld gewerkt aan het toestaan van meer algensoorten op de Europese markt”, vertelt Weber. “Er is op dit moment ook een groot tekort aan biomassa, dat verholpen kan worden door de teelt van algen.” Dit moet echter niet leiden tot rooibouw op zee. “Daarom is DG Mare bezig met het aanpassen van de strategische richtlijnen voor aquacultuur die ervoor zorgen dat aquacultuur duurzaam, milieuvriendelijk of zelfs ter ondersteuning van het milieu wordt uitgevoerd.”

## Financiële ondersteuning

Ten tweede vertelt Weber dat vooral het midden- en kleinbedrijf (MKB) diep gebukt gaat onder de last van kosten voor bijvoorbeeld de verplichte toxiciteitsstudies. “Financiële ondersteuning vanuit de EC kan hierbij helpen. Een voorbeeld is het programma ‘Blue Invest’. Dit programma stimuleert innovatie bij het MKB. Daarnaast is er het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EMFF), dat ook projecten met algen financiert. Dit soort programma’s kan verder uitgebouwd en gepromoot worden.”

## Hiaten in wetenschappelijke kennis

Ten derde blijkt consumentenacceptatie en vooral ook consumentenbewustzijn een grote blokkade te zijn voor de groei van de zeewiersector. “Er is nog te weinig kennis bij de Europese consument, zowel over de vele actuele toepassingen als over de potentie van zeewier. En ten slotte zijn er nog altijd hiaten in de wetenschappelijke kennis over algen. We weten nog te weinig over de capaciteit van de Europese



Het oogstschip met groeiend zeewier aan de touwen: *Sacharina latissima*, ook bekend als suikerwier.

zeeën en meren voor het grootschalig telen van zeewier. We weten ook nog te weinig over de potentie van algen en zeewier om CO<sub>2</sub> op te slaan of de invloed van zeewierteelt op het ecosysteem. Ook op het gebied van productiemethoden is er nog veel uit te proberen en te leren.”

## “De Farm to Fork Strategy ziet een belangrijke rol voor algen zoals zeewier”

### Langtermijnvisie is noodzakelijk

Hoewel Weber enthousiast is over het toekomstperspectief van de zeewiersector geeft zij ook aan dat een langetermijnvisie noodzakelijk is. “Er is nog veel werk te doen en het is een kwestie van prioriteiten stellen.” Voor DG Mare is een van die prioriteiten het stimuleren van het gebruik van algen in mens- en diervoeding. De Europese Green Deal vraagt ook nadrukkelijk aandacht voor de wereldwijde voedselzekerheid, voornamelijk in de vorm van de

zogenoemde *Farm to Fork Strategy*, en ziet daarin een belangrijke rol voor algen zoals zeewier. “Landbouw heeft in Europa tot nu toe de belangrijkste positie ingenomen voor het voorzien in voedsel”, vertelt Weber. “Het is tijd dat we inzien dat de zee daarin veel meer kan bijdragen.”

### Opschalen

Een partij die al sinds 2010 de zee aanspreekt op die bijdrage is Ocean Rainforest. Dit op de Færøer Eilanden gevestigde bedrijf is gespecialiseerd in het cultiveren van zeewier. Wat is de ervaring van de markt met de nog heel jonge Europese zeewiersector? Ólavur Gregersen, managing director en medeoprichter van Ocean Rainforest vertelt: “Momenteel zijn we in Europa nog in de eerste fase. We weten wat er nodig is om zeewier te verbouwen en te verwerken. We weten wat de markt ervoor wil betalen. Maar de kosten van het verbouwen zijn nog relatief hoog. Ocean Rainforest heeft opschaling als doel, zodat de variabele kosten omlaag gaan. Daarnaast willen we selectief verbouwen, zodat we meer biomassa verkrijgen en de kosten dalen.”

### Effect op de leefomgeving

Het cultiveren van zeewier kan een enorm positief effect hebben op de leefomgeving. Hoe komt het dat er nog relatief weinig initiatieven in deze richting zijn? Het antwoord is duidelijk. “Het is op dit moment simpelweg goedkoper en makkelijker om zeewier wild te oogsten dan om het te verbouwen”, stelt Gregersen. “Daarentegen is het verbouwen van zeewier, anders dan wild oogsten, vrijwel per

## “Nederland is heel enthousiast en ambitieus als het gaat om het opschalen van de zeewierproductie”

definitie duurzaam. Niet alleen zorgt de extra biomassa ervoor dat er een rijker vis- en vogellevens ontstaat, maar met het verbouwen van zeewier neem je ook broeikasgassen weg.” Gregersen bevestigt wat Weber ook constateert: de huidige regelgeving maakt het voor beginnende ondernemers die zeewier willen cultiveren niet altijd makkelijk, onder andere doordat ze door een heel product-test-circus heen moeten. Zijn oplossing: “Het zou mooi zijn als er een *incentive* systeem komt, waarbij je beloond

wordt voor de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die je uit de oceaan haalt.” Volgens Gregersen helpen de subsidies die de EU beschikbaar stelt wel. “Ze zorgen ervoor dat initiatieven van de grond komen als ze nog niet aantrekkelijk genoeg zijn voor financiers. Daarnaast is er op Europees niveau interesse om de blauwe groei samen met de markt verder te brengen.” Zelf heeft Gregersen bijgedragen aan een onderzoeksgroep van DG Mare.

### Nederland als koploper

Hoe kijkt hij vanuit zijn ervaring in zowel Europa als de VS – waar Ocean Rainforest nu een demonstratieproject leidt voor de kust van Californië – naar de ontwikkelingen in Nederland? “Nederland is erg interessant. Er is ten opzichte van andere landen in Europa een erg uitgesproken bewustzijn over klimaat en duurzaamheid. De werknemers zijn er capabel en gepassioneerd over zeewier. Dat is belangrijk, omdat je zonder menselijke kracht niets kan bouwen.” Weber bevestigt de vooruitstrevende positie van Nederland op het zeewiertoneel. “We zien dat Nederland heel enthousiast en ambitieus is als het gaat om het opschalen van de zeewierproductie. Nederland is ook koploper op het gebied van het integreren van zeewierproductie in windparken: een innovatie die we met veel aandacht volgen.”



### Andrea Weber

Andrea Weber studeerde culturele antropologie en was van 2018 tot 1 oktober 2020 werkzaam bij de Europese Commissie bij de afdeling Blauwe economie, Aquacultuur en Maritieme Ruimtelijke Ordening van DG Mare. Daarvoor werkte ze bij verschillende directies binnen de EC op thema's als luchtvervuiling, klimaatadaptatie in steden en de Europese strategie voor plastics.



### Ólavur Gregersen

Ólavur Gregersen is medeoprichter en algemeen directeur van Ocean Rainforest. Gregersen is betrokken bij verschillende projecten op het gebied van zeewier, zoals het Europese Horizon 2020 BioBased Industry-project ‘Macro Cascade’. Ook is hij technisch directeur van het door Advanced Research Projects Agency – Energy (ARPA-E) gefinancierde project ‘MacroSystems’ in de VS.

# MARE LIBERUM OF MARE NOSTRUM?

## OOGSTEN OF ONTGINNEN?



Door Dirk Sijmons

**Voor veel mensen en vakgebieden is de zee heel lang onbekend en onderschat gebleven. De Noordzee bijvoorbeeld moest tot ver in de 21e eeuw wachten op de erkenning dat ze een vormende kracht is geweest voor de omliggende landen.**

De planologische ontdekking van de Noordzee kunnen we vrij precies dateren. Ik houd het op het Academische jaar 1975-1976, het jaar waarin de multidisciplinaire Stedenbouwkundige Studiegroep Noordzee actief was. De deelnemende studenten

richtten na hun afstuderen, naar analogie van de Waddenvereniging, Stichting De Noordzee op. Enthousiast bemoeide deze nieuwe NGO zich met het nagenoeg ontbreken van ruimtelijk en milieubeleid voor de Noordzee. Dit kreeg in 1979 een echo

in het eerste hoofdstuk van het jaarverslag van de Rijksplanologische Dienst – ‘Ruimtelijke verkenningen’ – dat werd gewijd aan de Noordzee. De rijksplanologen ontdekten tot hun verbazing dat het Nederlandse territorium door toevoeging van ons deel van het continentaal plat zo’n 57.065 km<sup>2</sup> besloeg, dus anderhalf keer groter was dan ze dachten.

### Volwaardig debuut

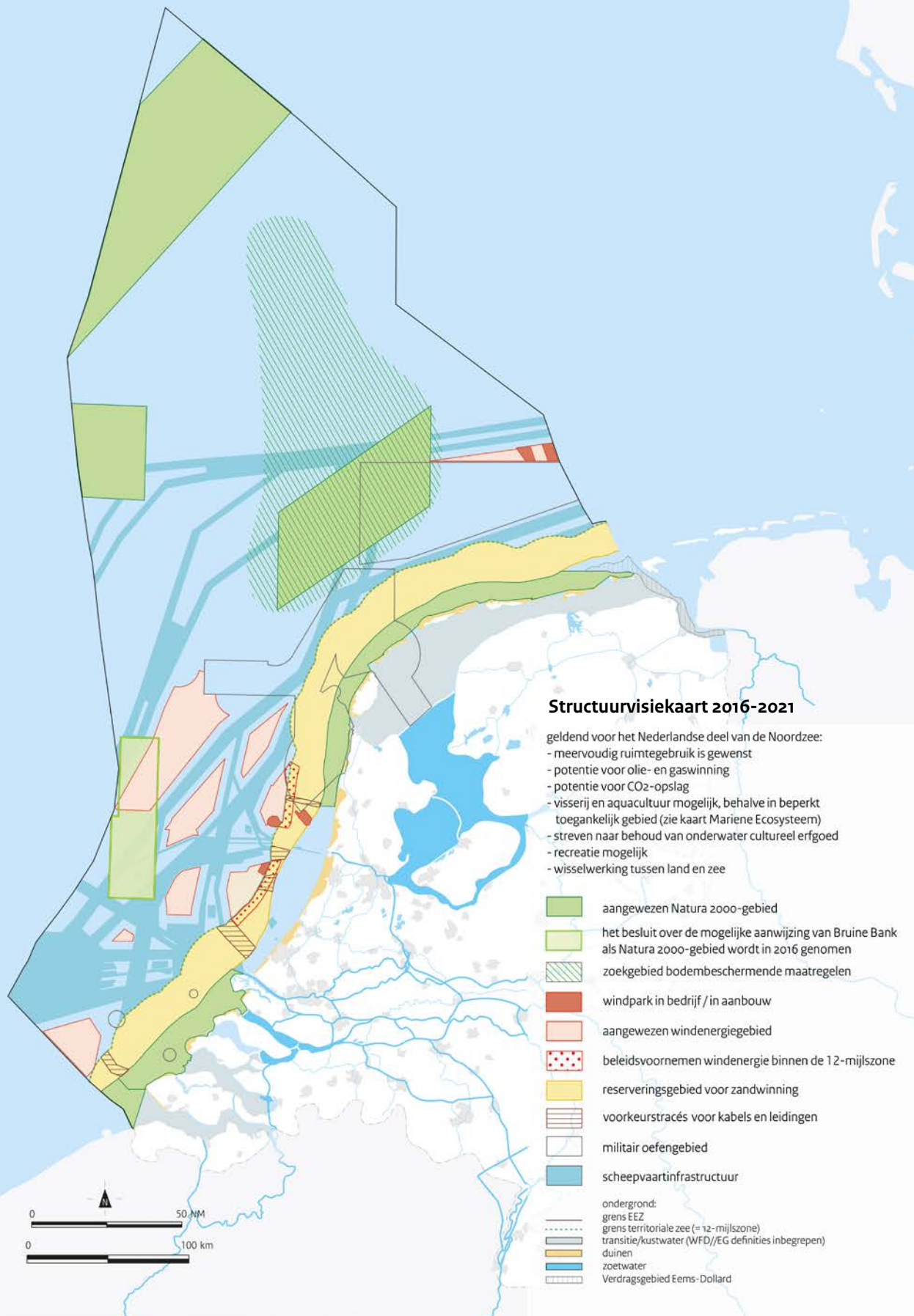
De Noordzee maakte pas echt zijn volwaardige debuut in de ruimtelijke ordening in de Vijfde Nota ruimtelijke ordening uit 2001. Daarin werd de Noordzee voor het eerst op schaal in de kaarten meegetekend. Meest in het oog springende elementen op de kaarten zijn de scheepvaartroutes die, zoals een autosnelweg, elk twee vaarrichtungen

hebben. Vooral noord-zuid maar ook richting de Oostzee, met een veilige noordelijke route en een route die de Waddeneilanden schampt.

**“De laatste jagers-  
verzamelaars van onze  
samenleving laten zich  
niet in kaarten vangen”**

De taartpunten die ‘overblijven’ tussen de vaarroutes bevatten reserveringsgebieden voor zandwinning, gebieden voor defensie-oefeningen en gebieden waar ongesprongen explosieven tot ontploffing kunnen worden gebracht. Ook staat er een groot





aantal stippen op de kaart waar olie- en gasboorplatforms liggen. Talrijke, kleinere symbooltjes met de positie van scheepwrakken maken inzichtelijk dat de Noordzee een weerbarstig en gevaarlijk gebied kan zijn. Interessant is bovendien dat visserijgebieden ontbreken. Deze laatste jagers-verzamelaars van onze samenleving laten zich niet in kaarten vangen. Deels uit concurrentieoverwegingen, deels uit overwegingen dat de vis telkens ergens anders zit en – misschien het meest belangrijk – zij voelen zich de oorspronkelijke gebruikers van ‘hun’ zee en willen overall hun rechten kunnen uitoefenen: kaart overbodig.

**“Bijzonder is dat er nog steeds geen ruimtelijke claims van de visserij op de kaarten te vinden zijn”**

### Wind op zee

Inmiddels zijn we twintig jaar verder. In die twee decennia is er veel gebeurd op en rond de Noordzee. De kaarten zijn voller en veelkleuriger geworden, met nieuwe legenda-eenheden. Zo zijn de ‘beschermde gebieden’ op de kaart groen ingekleurd. En ‘wind op zee’ is evident de *New Kid on the Block*, waarbij we mogen aantekenen dat de Nederlandse energietransitie wordt gewonnen óf verloren op zee. Als gevolg van de sleutelrol van wind op zee is de Noordzee langzamerhand een *crowded policy*-arena geworden. De initiatieven en studies buitelen de laatste jaren over elkaar heen. Bijzonder is dat er – met dezelfde redengeving – nog steeds geen ruimtelijke claims van de visserij op de kaarten te vinden zijn. Onderzoek heeft deze twee decennia wel de gevolgen van de bodemberoerende visserij – sleepnetten en boomkorren – voor het zeebodemplen inzichtelijk gemaakt. Binnen de visserij is er een bijna protestants-christelijk idee dat de Noordzeebodem als een akker moet worden bewerkt, omdat die anders zijn vruchtbaarheid zou verliezen. Deze *tacit knowledge* van de vissers hoeft zeker niet als

semiwetenschappelijke onzin te worden afgewezen: ingewikkelde interacties met het bodemleven kunnen onder omstandigheden inderdaad meer vis opleveren. In deze tijd is het ook de georganiseerde visserij wel duidelijk dat reservaten en de uitbreidingen van windparken de speelruimte langzamerhand beperken. Dit heeft geleid tot intensieve gesprekken tussen de verschillende sectoren op de Noordzee onder leiding van Jacques Wallage. Het resultaat is een pakket aan afspraken over hoe de Noordzee beter te beschermen, te gebruiken en in te richten, waarbij het zaak is om tot een gezonde balans te komen op het gebied van ecologie, energie en eiwitproductie. Het akkoord is begin 2020 aangeboden aan de Tweede Kamer. Fijn om te merken dat het Nederlandse poldermodel ook op volle zee blijkt te functioneren. Tegelijkertijd is dit akkoord een onderhandelaarsresultaat. En dat garandeert nog niet automatisch een nieuwe ontwikkellogica voor de Noordzee na 2030.

### Fundamentele dilemma’s

Het komt mij voor dat er nog twee vrij fundamentele dilemma’s zijn, die moeten worden opgelost voor er sprake kan zijn van een toekomstbestendig Noordzeebeleid. Het eerste dilemma is de gewenste mate van samenwerking tussen de sectoren. Willen

**“We moeten niet dezelfde fouten maken die we op het land hebben gemaakt”**

we een *mare liberum*, waarin iedere sector het maar voor zichzelf uitzoekt op de vrije zee of willen we nadrukkelijker inzetten op samenwerking: een *mare nostrum*? 'En willen we dan samenwerking bijvoorbeeld in het medegebruik van windparken of willen we windparken juist instrumenteel maken voor natuurherstel en -ontwikkeling?

### Duurzaam oogsten of ontginnen?

Het tweede dilemma is het meest ingewikkelde. Ik denk dat we ons bewust moeten worden van de



Textiel, verf, bekleding en garen kled van zeewier uit de SEA ME collectie van Nienke Hoogvliet.

## Casus

reikwijdte van ons ingrijpen in de Noordzee. Mikken we op duurzaam oogsten uit het (mariene) systeem of komen we uiteindelijk uit op een soort ontginning van de Noordzee? En: is er een omslagpunt waarin het een in het ander verandert? Binnen duurzaam oogsten valt het maken van een mooie combinatie tussen het oogsten van eiwitten door de visserij en het oogsten van duurzame energie in de vorm van wind, waarbij de derde 'E' – die van ecologie – recht wordt gedaan door de visserij te optimaliseren en natuurinclusief bouwen verplicht te stellen in de windparken. Wanneer dit overgaat in 'ontginning' is natuurlijk moeilijk te zeggen.

**“Het lijkt er allemaal erg op dat de Noordzee de new frontier is geworden van onze modernistische ambities”**

Maar het gevaar ligt op de loer dat we het palenwoud van de turbines uiteindelijk benutten als een soort ontginningsbasis. Het verankeren van drijvende zonnevelden aan de turbinevoeten ligt voor de hand. Een andere optie: deze stevige structuur gebruiken om een zeewierfarm of een viskweekinstallatie aan vast te maken.

### Ethische discussies

Ik ben ook enthousiast over de potentie van zeewier als voedsel of als vervangend veevoer, waardoor we geen sojaschroot en tapioca meer hoeven te importeren. Maar ik ben me ook bewust van het feit dat we in de moderne geschiedenis 'ontdekking' altijd hebben laten volgen door 'karteren', 'exploreren' en ten slotte 'koloniseren'. Het lijkt er allemaal erg op dat de Noordzee de *new frontier* is geworden van onze modernistische ambities. Daarom moeten we ver voor dat dit soort *tipping points* in beeld komen al een ethische discussie voeren. En niet alleen maar project voor project voorwaarts struikelen tot we constateren dat we niet meer terug kunnen.

We moeten dus niet dezelfde fouten maken die we op het land hebben gemaakt. Voor wie dit te alarmistisch klinkt: de toepassingsmogelijkheden van zeewier zijn eindeloos en de eerste gewasbeschermingsmiddelen en groeiverbeteraars voor zeewier zijn al op de markt. Opschaling ligt om de hoek als de proeven slagen om bijvoorbeeld veevoer op basis van zeewier als wapen in te zetten tegen de methaanuitstoot van melkkoeien. Of nog een tandje hoger: als de petrochemische industrie in plaats van olie zeewier als basis voor zijn CH-ketens gaat gebruiken.

### Ambassade van de Noordzee

De hiervoor benoemde dilemma's zijn wellicht wat te abstract voor onze beleidstijgers. Ik stel daarom voor dat we ze in de artistieke voorwas laten weken bij de sinds kort opgerichte 'Ambassade van de Noordzee'. Jazeker, die is er. Het is een inspirerende mengeling van een kunstproject en een denktank, heel chique gevestigd op het Lange Voorhout. De ambassade is geopend om de Noordzee een volwaardig speler op het politieke schaakbord te laten worden door alles wat er in en om de Noordzee leeft en bestaat een stem te geven. Van haring tot kwal, van boortoren tot schelp, van zeezeiler tot badgast, van zeeanemoon tot oester. Naar al deze manieren van zijn moet worden geluisterd onder het motto 'de zee is van zichzelf'. <

### Dirk Sijmons

*Dirk Sijmons werkte van 1977 tot 1989 bij verschillende ministeries en Staatsbosbeheer. In 1989 was hij een van de oprichters van H+N+S Landschapsarchitecten, waaraan hij sinds 2017 verbonden is als senior adviseur. Sijmons werd in 2004 de eerste Rijksadviseur voor het landschap. Hij was daarnaast hoogleraar Environmental Design (2008-2011) en Landschapsarchitectuur (2011-2015) aan de TU Delft.*

[dirksijmons@xsqall.nl](mailto:dirksijmons@xsqall.nl)

Door Johan Koning

**» Hoewel Nienke Hoogvliet vroeger veel op de stranden van Den Haag te vinden was, had ze als klein meisje nooit kunnen denken dat ze later 'iets' met zeewier zou gaan doen. “Ik was als kind al wel heel idealistisch, vroeg vegetariër en ik deed mijn spreekbeurt over dierproeven.” Maar pas op de Kunstacademie leerde ze haar maatschappelijke idealen te combineren met kunst.**

## Zeewier als het nieuwe bamboe

“Zeewier is helemaal hot op het moment”, stelt Nienke Hoogvliet. “Mensen die ermee bezig zijn, willen verduurzamen – het zo optimaal mogelijk benutten.” Zelf ontwikkelde ze een garen en maakte ze een vloerkleed. “Ook hebben we een textielverf ontwikkeld. We krijgen nu alleen maar specifieke kleuren uit roodwieren, bruinwieren en groenwieren.

Dat zijn wel kleuren die volgens trendwatchers de komende jaren de mode zullen bepalen. Maar door de stof anders te bewerken – op een natuurlijke manier met mineralen of proteïne – kan ik een breder kleurenpalet uit zeewier halen.”

### Stap voor stap

Hoogvliet voelt zich soms een halve chemicus. “Maar ik ben hier gekomen vanwege mijn kunstvisie. Klein, met experimentjes. Stap voor stap ga je dan verder. Op termijn zullen we met grote bedrijven gaan samenwerken, maar we willen het ook lokaal en transparant houden. We hopen dat zeewier zo het nieuwe bamboe wordt.” <



### Nienke Hoogvliet

*Nienke Hoogvliet studeerde Lifestyle & Design aan de Willem de Kooning Academie in Rotterdam. Ze richtte in 2013 in haar woonplaats Den Haag Studio Nienke Hoogvliet op.*

[www.nienkehoogvliet.nl](http://www.nienkehoogvliet.nl)



# Samen verkennen

Duurzaam medegebruik op de Noordzee

Door Lianne Verhoef

» Hoewel de Nederlandse zeeuwiersector in veel opzichten nog jong en onontgonnen is, staan de pioniers van het groene goud er niet alleen voor. Zeewier is namelijk onderdeel van de grotere ontwikkeling naar een duurzame blauwe economie, waarin overheid, bedrijfsleven, milieuorganisaties, onderzoeks- en kennisinstellingen samen grote stappen zetten. Stappen die voor de kust gemaakt worden.

Op de Noordzee hebben we te maken met een aantal grote maatschappelijke uitdagingen, vertelt Nathalie Scheidegger, projectleider duurzaam medegebruik bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV): “Nieuwe windparken op zee gaan voor meer duurzame energie zorgen, de zee zal een grotere rol gaan spelen in onze voedselvoorziening met als basis een robuust ecosysteem van de Noordzee. Deze drie ontwikkelingen – natuur, energie en voedsel – vormen als een driehoek de basis van de duurzame blauwe economie in Nederland.”

## De toekomst van de Noordzee

Zeewierteelt op de Noordzee zal vooral een belangrijke bijdrage gaan leveren aan het hoekpunt voedsel, maar deelt deze positie ook met de visserij en de schaal- en schelpdierkweek. Kijkend naar alle andere activiteiten die op de Noordzee plaatsvinden, zoals scheepvaart, zandwinning, olie- en gaswinning, recreatie en militaire oefeningen, is gelijk duidelijk dat een zeewierboerderij met meer elementen te maken krijgt dan alleen water en wind. “Maar al deze sectoren en hun belangen vormen geen belemmering voor de groei van zeewier als grondstof van de toekomst”, vertelt Nico Buytendijk, programmamanager op het gebied van duurzame blauwe economie bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). “Integendeel: samen komen we juist veel verder.” Het Programma Noordzee 2022-2027 in wording dat de rijksoverheid onder de paraplu van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) opstelt, helpt hier ook bij. Een van de onderdelen van het programma Noordzee dat hier betrekking op heeft, is het beleidskader voor doorvaart en medegebruik. Dit beleidskader helpt

om ruimtegebruik binnen windparken op de Noordzee zo goed mogelijk met elkaar te combineren. Scheidegger: “Binnen dit programma proberen we de duurzame blauwe economie op de Noordzee integraal op te pakken, en zeewier speelt daarin een belangrijke rol.”

## Samen verkennen

Wat er allemaal mogelijk is met deze integrale benadering zal de komende jaren concreet verkend worden in windpark Borssele. Buytendijk: “De Community of Practice (CoP) Noordzee wil hier op een gebied van 1 vierkante kilometer meervoudig ruimtegebruik op grote schaal gaan verkennen. In dit gebied willen we niet alleen zeewierteelt combineren met een bestaand windmolenpark, maar ook onderzoeken in samenhang met andere mariene teelten en verschillende methoden voor natuurontwikkeling.” De CoP Noordzee is een netwerk van partijen uit het bedrijfsleven, NGO's, onderzoeks- en onderwijsinstellingen en overheden/topsectoren die gezamenlijk het doel hebben om van de duurzame blauwe economie op de Noordzee realiteit te maken.

## Windpark Borssele

Hoe de plannen voor windpark Borssele eruit gaan zien? De CoP-video ‘Smart use of the North Sea’ geeft een goede voorstelling van hoe een toekomstig windpark op de Noordzee eruit zou kunnen zien. Gevisualiseerd is hoe windturbines, met een ruime veiligheidszone, gecombineerd kunnen worden met verschillende andere vormen van ruimtegebruik. Denk aan natuurinclusieve erosiebescherming, mariene teelten en nieuw te vormen oesterbanken.

Boven in de waterkolom is ruimte voor schelpdieren en zeeiwerteelt. In een windpark als dit is het zelfs mogelijk om andere functies toe te voegen, zoals drijvende visteelt, drijvende zonnepanelen of golfenergie.

### Ambitieuw

Wanneer kunnen we dit totaalplaatje werkelijkheid zien worden? “Eerst moet nog goed in beeld worden gebracht welke soorten geteeld mogen worden”, geeft Scheidegger ook in Milieumagazine aan. “Denk aan EU-regelgeving, zoals het exotenbeleid, veiligheidsissues en ecologische, technische en economische aspecten. Maar we streven ernaar om deze proeftuin de komende jaren van start te laten gaan.” Buytendijk vult aan: “Ondertussen gebruiken we deze verkenning om te zien wie welke rol kan pakken om op termijn een uitrol van grote oppervlaktes aan maricultuur te kunnen doen. Dus: wat moet de overheid doen? Wat ligt bij Rijkswaterstaat? Wat ligt bij de ministeries van LNV, Economische Zaken en Klimaat (EZK) of Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en wat ligt er in het mandje van de RVO? Maar ook: wat moeten ondernemers doen?” Buytendijk vertelt dat alle partijen in de CoP, inclusief de zeeiwersektor, in de verkenning in eigen verantwoordelijkheid hun deel gaan oppakken. “De bedoeling is dat er tegen 2027 ook echt een vierkante kilometer ligt. En dat is nogal ambitieus, want de risico’s op zee zijn groot. Veiligheid speelt bijvoorbeeld een belangrijke rol op zee. Dit alles maakt ondernemen op de Noordzee dan ook

kapitaalintensief. Kortom, we moeten de ontwikkeling van de duurzame blauwe economie in zijn geheel oppakken, waarbij we ook heel nadrukkelijk kijken naar het verdienmodel, en consortia van ondernemers vormen die elkaar kunnen helpen.”

### Samenwerken

Op de vraag welke rol concurrentie speelt, is het antwoord van Buytendijk duidelijk: “Samenwerken is in dit stadium veel belangrijker dan onderlinge concurrentie: waarom zouden we het gras maaien als het net ingezaaid is? We gaan de uitdaging echt samen aan. Door al deze activiteiten binnen één gebied uit te voeren, wordt er niet alleen kostbare ruimte op de Noordzee bespaard, maar kunnen partijen ook beter samenwerken en zo bijvoorbeeld (kosten)efficiënt het toezicht en het onderhoud van het gebied delen. Ook wordt onderzocht of de effecten van de verschillende natuurinclusieve teeltactiviteiten metaalmoetheid en verval bij windturbines tegengaat. Op deze manier maken we medegebruik op de Noordzee interessant voor iedereen.”

### De rol van Rijkswaterstaat

Wat is dan precies de rol van Rijkswaterstaat in dit verhaal? Kristien Bijpost, projectleider Doorvaart en Medegebruik bij Rijkswaterstaat, legt uit: “Rijkswaterstaat Zee en Delta stelt in opdracht van EZK kavelbesluiten op en geeft de Waterwetvergunningen af. Dit betekent dat we aangeven waar, en onder welke voorwaarden, er een windpark gebouwd en

geëxploiteerd mag worden. Ook hebben we de taak om doorvaart en medegebruik in windparken mogelijk te maken. Rijkswaterstaat maakt daarnaast, in opdracht van BZK, gebiedspaspoorten die laten zien wat voor soorten medegebruik mogelijk zijn in een windpark. Daarbij houden we onder andere rekening met de staat van de bodem, hoeveel schaal- en schelpdieren al aanwezig zijn en wensen rond natuurontwikkeling. Belangrijk is dat medegebruik evenredig is verdeeld, evenwichtig wordt toegepast en bovenal veilig uitgevoerd moet worden. Voor medegebruik en activiteiten met vaste constructies voor een langere periode, zoals bijvoorbeeld zeewierkweek, moet ook een

“Samenwerken is in dit stadium veel belangrijker dan onderlinge concurrentie”

vergunning op basis van de Waterwet aangevraagd worden. Hiervoor ontwikkelt Rijkswaterstaat een afwegingskader, zodat voor aanvragers duidelijk is wat nodig is. Ook zijn we als beheerder verantwoordelijk voor toezicht en handhaving. Niet alleen op de bouw van windparken, maar ook op het beheer en onderhoud van turbines en de andere infrastructuur in een windpark, zoals bijvoorbeeld de infrastructuur voor het medegebruik. Bij ons als beheerder komt eigenlijk alles samen.”



### Nathalie Scheidegger

Nathalie Scheidegger werkt als projectleider duurzaam medegebruik bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aan het geïntegreerd marien en maritiem beleid voor de Noordzee en in EU-wateren. Daarvoor werkte ze als projectleider bij het ministerie van EZK en de RVO.  
[www.linkedin.com](http://www.linkedin.com) > Nathalie Scheidegger



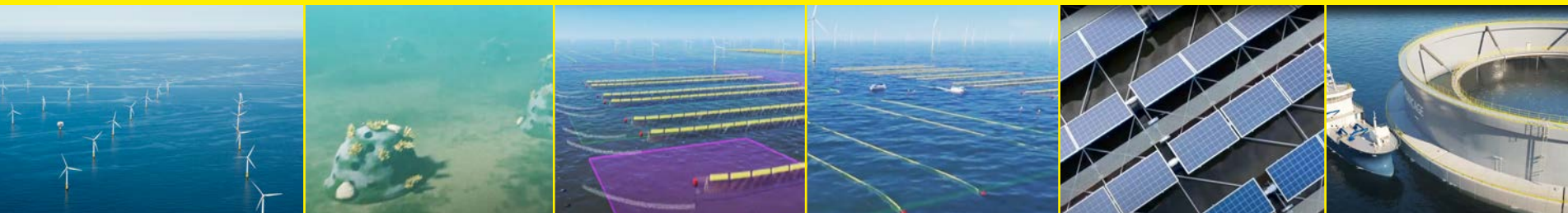
### Nico Buytendijk

Nico Buytendijk is programmanager bij de RVO. Hier werkt hij aan de duurzame blauwe economie en de Community of Practice Noordzee, samen met rijkspartners. Beide vanuit het principe van opgavegericht werken.  
[www.linkedin.com](http://www.linkedin.com) > Nico Buytendijk



### Kristien Bijpost

Kristien Bijpost is plaatsvervangend programmamanager Windenergie op Zee en projectleider Doorvaart en Medegebruik bij Rijkswaterstaat Zee & Delta. Daarvoor werkte ze als programmamanager bij de Autoriteit Consument & Markt en werkte ze als advocaat bij NautaDutilh en als legal consultant bij Brunel Legal.  
[kristien.bijpost@rws.nl](mailto:kristien.bijpost@rws.nl)



Meervoudig gebruik tussen de windmolens op zee, ruimte genoeg, binnen veilige marges

Grid van 'eco-ankers' brengt harde structuren terug in het Noordzee ecosysteem

Ruimtelijk voorstel voor hangcultuur schelpdierkweek

Ruimtelijk voorstel voor zeeiwerteelt

Drijvende zonnecellen zijn wellicht ook in te passen

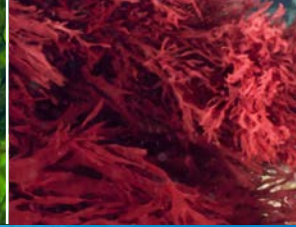
Viskweek op zee is wellicht ook een mogelijkheid



Alaria



Ulva



Gracilaria



Asparagopsis



Saccharina



Palmaria

# Zeewier: de teelt en de sector

Door René Didde

» De Europese zeewierteeltsector is nu nog klein. Maar daar komt verandering in. Er staan namelijk grote plannen op stapel, waarmee een duurzame, grootschalige teelt binnen bereik komt. Twee zeewierproducenten, de één vanuit Ierland en de ander vanuit Nederland, vertellen over de stand van zaken.

Er wordt al twintig jaar gekeken naar de mogelijkheden van de teelt van zeewier in Europa. Maar tot nog toe wordt er slechts een paar honderd ton zeewier per jaar geteeld, vooral in Noorwegen en Ierland en op de Færøer Eilanden. Daarnaast worden er wilde zeewieren geoogst, bijvoorbeeld langs de Franse Atlantische kust.

## Arbeidsintensief

De teelt in de Europese Unie staat in geen verhouding tot de 31 miljoen ton zeewier die jaarlijks in Azië wordt gekweekt. “Die zeewieren vinden voor twee derde aftrek in de voedingsindustrie en in de keuken, onder meer als bindmiddel en natuurlijk als nori in de sushi”, legt Stefan Kraan van The Seaweed Company

uit. Een klein gedeelte belandt in farmaceutische toepassingen. In Azië verloopt het proces nog grotendeels volgens de *old school*-methode, die een Japanse keizer in de achttiende eeuw bij zijn boeren introduceerde: met bootjes langs stokken of touwen in het water varen en er stukken wieren afknippen. “Dat is zeer arbeidsintensief”, aldus Kraan.

“Zeewier telen voor één toepassing, zoals in Azië, volstaat niet voor Europa”

## Zaaimachine en oogstmodule

Kraan zit al 35 jaar in de zeewieren. Niet alleen studeerde en promoveerde hij erop, ook zette hij onder meer Ocean Harvest Technology op, dat zeewierproducten maakt als toevoeging op het dieet van varkens en koeien, om hun gezondheid te stimuleren. “Denk aan de vervanging van antibiotica in de varkenshouderij. Je kunt zo veel met zeewier.” De Aziatische methode van het afknippen van zeewier kan volgens Kraan financieel gezien nooit uit in Europa. Zijn huidige bedrijf The Seaweed Company beschikt daarom over een zaaimachine, waarmee in Ierland op een tiental hectare zeewier wordt geteeld. De machine kan netten uitzetten van tachtig bij vier meter, die zijn geïmpregneerd met kleine zeewierplantjes. “Zo’n machine is een voorwaarde voor een industriële teelt in Europa”, zegt Kraan. Ook een oogstmodule waarmee de volgroeide wieren worden binnengehaald, is een noodzaak. “De netten worden dan gewassen en opnieuw ingezaaid. Ze gaan vijftien jaar mee.”

## Geen ecologische risico’s

Volgens Kraan kleven er aan grootschalige teelt geen ecologische risico’s. “Zonlicht is er voldoende, net als stikstof en fosfaat dat in overvloed vanaf land in zee stroomt. Zeewier neemt dat allemaal op, legt

deze meststoffen vast, waarna ze als supplement in de diervoeding op het land worden toegepast. De plekken waar zeewier wordt geteeld, vormen ook paai- en schuilplaatsen voor vissen.” Door middel van ketensamenwerking worden met bioraffinage de meest waardevolle bestanddelen uit het zeewier gehaald. “Zeewier telen voor één toepassing, zoals in Azië, volstaat niet voor Europa”, stelt Kraan. “Wij willen meerdere stoffen winnen. Dan is de teelt nog duurzamer.” Kraan denkt aan de winning van pigmenten, die tegen obesitas werken, biostimulanten voor planten en dieren, koolhydraten en eiwitten voor menselijke voeding en veevoer, mineralen en vezels. “Wat er dan nog aan reststoffen overblijft, kunnen we door vergassing omzetten in energie”.

## Grootschalige, mechanische teelt

Marco van Duijvenvoorde is sinds 2015 actief in de zeewieren. Met zijn bedrijven Green Marine Farming en SeaFlavours oogst hij zes keer per jaar zeewier in Vietnam, op de ouderwetse manier. “Met zeer veel handen op bootjes stekjes van de lijnen snijden”, zegt hij. Zijn wieren worden gebruikt voor voedsel- en veevoerproducten. Daarnaast importeert hij zeesla en wakame voor vegetarische zeeburgers en salades van tal van huismerken van supermarkten in Europa en de Verenigde Staten. Van Duijvenvoorde denkt net als Kraan dat alleen een grootschalige, gemechaniseerde teelt kans van slagen heeft in Europa. “Daarvoor moeten we als teeltbedrijven wel de levenscyclus van de zeewieren nog meer in de vingers krijgen. Van suikerveer weten we veel, maar van veel wieren weten we bijvoorbeeld nog niet goed wanneer de bevruchting plaatsvindt. Van een ui komt bijvoorbeeld 64 procent van de zaailingen omhoog, maar bij zeewier ligt de slagingskans nu pas rond de 5 procent.” Daar komt bij dat de aanwezigheid van nutriënten en licht in de Europese wateren maakt dat het rendement van de oogst hier lager ligt dan in Azië. Daar halen telers 150 tot 200 ton nat gewicht per hectare. In Europa zitten



Undaria

Codium

Hymanthalia

Laminaria

telers als Van Duijvenvoorde en Kraan nu op 40 ton nat gewicht. “Gelukkig is Hortimare druk bezig met veredelings- en vermeerderingsonderzoek van de meest interessante zeewiersoorten”, zegt Van Duijvenvoorde. “Ook het NIOZ op Texel voert veel belangrijk onderzoekswerk uit, waar we als sector veel aan hebben.”

## “Europa moet meer met één stem gaan spreken”

### Met één stem spreken

Volgens Kraan is Europa verder dan ‘aan de vooravond’ van grootschalige zeewierteelt. “Een bedrijf als Nestlé is zeer geïnteresseerd in de voedseltoepassingen van zeewier. Maar die kunnen we nog niet bedienen. Je hebt dan honderd ton per maand nodig en je moet permanent kunnen leveren.” Daarnaast zijn de vergunningen een probleem in Europa. Zo wacht Kraan op een vergunning in Ierland voor enkele vierkante kilometers. “Het probleem is dat elk land



### Stefan Kraan

Stefan Kraan studeerde Analytische en Mariene Biologie en promoveerde in 2000 aan de Universiteit van Ierland (Galway) in de mariene botanie. Vervolgens werkte hij als manager bij het Irish Seaweed Centre in Galway en richtte er in 2005, samen met anderen, Ocean Harvest Technology op. Sinds 2016 is hij als medeoprichter en wetenschappelijk directeur verbonden aan Aquaceuticals en sinds 2018 aan The Seaweed Company.

[e stefan.kraan@theseaweedcompany.com](mailto:stefan.kraan@theseaweedcompany.com)

weer andere criteria hanteert. Europa moet meer met één stem gaan spreken.” Ook Van Duijvenvoorde vindt dat de regelgeving inzake de concessies achterloopt, wat de businesscase van zeewierteelt geen goed doet.

### Perspectief

Van Duijvenvoorde denkt niettemin dat de zeewierteelt in Europa perspectief heeft. “North Sea Farmers heeft nu een proefveld van 12 hectare voor de kust bij Scheveningen en is van plan een pilot voor een zeewierboerderij te starten van 160 hectare. Dat zal zeker impact hebben, en al helemaal als daar, naast een winterwier (suikerwier), ook een zomerwier wordt geteeld, of een combinatieteelt met mosselen of schelpen.” Ook het nieuwe onderzoeksproject ‘Wier en wind’ in het Belgische windmolenpark Northor op de grens met Nederland kan de Europese teelt in een stroomversnelling brengen, denkt hij. “De windparken produceren duurzame energie en de zeewieren eronder leggen CO<sub>2</sub> vast en produceren een keur aan voedseltoepassingen. Hoe mooi kan het zijn.”



### Marco van Duijvenvoorde

Marco van Duijvenvoorde richtte in 2015 SeaFlavours en Green Marine Farming op. Daarvoor was hij werkzaam in de financiële wereld, na zijn studies Financieel Management aan Haarlem Business School en General Management aan Nyenrode Business University.

[e m.vduijvenvoorde@greenmarinefarming.com](mailto:m.vduijvenvoorde@greenmarinefarming.com)

## Casus



John Huiberts bij het pellen en sorteren van de bloembollen.

## De Max Verstappen van de bloembollen

Door Johan Koning

» Al sinds zijn veertiende zit John Huiberts ‘in de bloembollen’. “Dat zit in de familie”, zegt hij. Toch teelt Huiberts zijn bollen niet op de traditionele manier. Iedere bol die van Huiberts’ erf afkomt, is biologisch geteeld. Dankzij zeewier, onder meer.

In 2012 signaleerde John Huiberts de eerste tekenen van bollenmoeheid in de grond door aaltjes. “Ondanks dat het hier niet schoner kon. We hadden bijvoorbeeld nooit onkruid. Toen ben ik een cursus bodembioïologie gaan volgen. En daar leer je juist dat je helemaal geen schone grond moet hebben en zeker niet moet ploegen. En je hoort geen kunstmest of Roundup te gebruiken.”

### Zeewier en bokashi

In plaats daarvan gebruikt Huiberts nu natuurlijke materialen, zoals zeewier. Hij vindt veel dingen zelf uit. “We maken onze eigen plantenversterkers met zeewier als basis, we maken onze eigen compost, bokashi (een Japanse term voor gefermenteerd organisch materiaal, red.), en ook onze eigen

machines. Uiteindelijk krijgen we hiermee hartstikke mooie bollen en hebben we bijna geen uitval.”

### Wantrouwen

Dat moet volgens hem ook. “We worden door onze collega’s met wantrouwen bekeken. En ook door kopers. Normaal is 2 procent uitval gewoon, bij ons mag dat niet. Een handelaar zei ooit tegen me: ‘Er zijn heel veel automobilisten, maar er is maar één Max Verstappen’. Laat mij dan maar de Max Verstappen van de bloembollen zijn.”

### John Huiberts

John Huiberts heeft samen met zijn vrouw Johanna een biologische bloembollenkwekerij in het Noord-Hollandse Sint Maartensvlotbrug.

[www.huibertsbloembollen.nl](http://www.huibertsbloembollen.nl)

[john@huibertsbloembollen.nl](mailto:john@huibertsbloembollen.nl)



# Blauwdruk voor nie uwe zeewiersector

Door Ingrid Zeegers

» De Nederlandse zeewiersector is *under construction*. Logistieke ketens zijn in aanbouw, allianties worden gesmeed. “Over drie jaar is de sector nog niet winstgevend, maar dat zeewier onze toekomst mede gaat bepalen staat als een paal boven water”, stellen ondernemer Mark Soetman en financieel specialist Rogier van Steennis.

Nederland is volgens Mark Soetman, die als ondernemer betrokken is bij tal van zeewieractiviteiten, niet alleen goed in agrifood, logistiek en zaadveredeling, maar ook in mariene en maritieme zaken. “Het idee is om de grondstof zeewier te integreren in zulke bestaande waardeketens. Dan kunnen er nieuwe markten ontstaan.” Volgens Soetman is zeewier te gebruiken als grondstof voor functionele eiwitten, groen gas, bioplastics, kunst-

mest en zelfs voor medicijnen. Niet vreemd dus dat de bescheiden, snelgroeiende macro-alg snel aan populariteit wint.

## Schaalsprong

Zeewier vraagt geen landbouwgrond, geen zoet water en geen extra bemesting. Het gewas vraagt wel om rustige, voedselrijke akkers in zee. “Volgend jaar hopen we te starten met een zeewierproject in het

Haringvliet, vlak voor de Tweede Maasvlakte”, vertelt Soetman. “De vergunningen zijn bijna rond. We gaan het zeewier gebruiken als grondstof voor

## “Bioraffinage is een cruciale factor in de zeewierlogistiek”

allerlei producten. Daartoe bouwen we een bioraffinagefabriekje in Stellendam. De komende vier jaar kunnen we daar beginnen met experimenteren.” Bioraffinage is volgens Soetman een cruciale factor in de zeewierlogistiek. “Alle landbouwkennis die eerder werd ontwikkeld voor tomaten, aardappelen en suikerbieten moeten we nu vertalen naar zeewier.

“Zeewier vraagt geen landbouwgrond, geen zoet water en geen extra bemesting”

We gaan van een jaarlijkse suikerbieten- naar een suikerveerencampagne.” Daarmee doelt hij op de schaa sprong die nodig is om de zeewiersector echt van de grond te krijgen.

## Grip op de waardeketen

Want eerlijk is eerlijk: op dit moment bestaat er nog geen grootschalige zeewierindustrie in Nederland. Er zijn wel veelbelovende bedrijven die bij elkaar opgeteld een volledige waardeketen zouden kunnen vormen. Maar wie pakt dan de regio!? Om grip te krijgen op de waardeketen ontwikkelde financieel specialist Rogier van Steennis van dienstverlenend bedrijf EY een businesscase. Die dient voor het beantwoorden van vragen als ‘Op welke schaal grootte kan een zeewierketen überhaupt winstgevend worden?’. Van Steennis weet het antwoord: “Volgens onze inschattingen ligt



Zeewiersporen (sporangien) in een bad, gehecht aan een dunne lijn gewikkeld rond een PVC-pijp. De sporen groeien in dit bassin verder uit om vervolgens rond een zwaardere en dikkere teeltlijn te worden gewikkeld ("twining") en de zee in te gaan.

het omslagpunt voor (nearshore) zeewierteelt op ongeveer 1.000 hectare. De huidige proefopstellingen in onze regio gaan uit van zeewierakkers van 5 tot maximaal 10 hectare. Dat betekent dus dat er stapsgewijze opschaling nodig is van de huidige kleinschalige teelt tot een commerciële sector." Verder blijkt uit de businesscase dat er voor elk onderdeel in de zeewierketen een logische eigenaar moet zijn. "De risico's binnen de keten zijn niet evenredig verdeeld. Het werken op de Noordzee brengt andere financiële en technische risico's met zich mee dan werken op land. Daar moet je rekening mee houden. Alle schakels in de waardeketen zijn nodig: zonder zaad geen zeewier, zonder wier geen biomassa en geen bioraffinage, et cetera. Met andere woorden: om de risico's van de sector als geheel te kunnen delen, moeten we een alliantie van betrokken bedrijven zien te bouwen. De gewenste regie ligt dan besloten in die alliantie."

### Kennis, investeringen en geduld

Waarom is de businesscase eigenlijk belangrijk voor een praktisch verhaal over logistiek en valorisatie? Van Steennis: "In 2018 werd mij de vraag gesteld hoeveel geld er nodig zou zijn om een grootschalige sector op te tuigen. Niemand kon die vraag toen beantwoorden. Met ons rekenmodel kunnen we nu wel steeds beter aangeven wat een activiteit in de zeewierketen zal kosten. Ter illustratie: de huidige businesscase hebben we voor een periode van twintig jaar opgesteld, waarbij we stapsgewijs opschalen naar 4.000 hectare (nearshore) zeewier-

teelt. Met die uitgangspunten komen we uit op een investering van 300 tot 400 miljoen euro. Mogelijk dat de berekening in het geval van offshore zeewierteelt straks afwijkt, maar dat zal moeten blijken. Datzelfde geldt voor het rekenwerk aan meervoudig ruimtegebruik en de combinatie met de schelpdiersector. Maar we moeten ergens beginnen. De businesscase lijkt haalbaar, en dat is op dit moment belangrijk."

### Op zoek naar investeerders

Van Steennis gaat bij zijn berekening steeds uit van een commerciële businesscase die op termijn zonder subsidie werkt. Dit om te voorkomen dat dit soort geldstromen veel invloed hebben op de gewenste inhoudelijke koers van de nog te ontwikkelen sector.

**"Met ons rekenmodel kunnen we steeds beter aangeven wat een activiteit in de zeewierketen zal kosten"**

Hij sluit echter niet uit dat er in de toekomst wel enige opstartsubsidie nodig blijkt, bijvoorbeeld om delen van de businesscase te kunnen versnellen en om onevenredige risico's te kunnen afdekken. Soetman is het hiermee eens: "Het gaat best goed. Maar de wedstrijd is nog niet gespeeld. Want waar

blijven de klanten? De grote bedrijven c.q. eindgebruikers die moeten instappen – bijvoorbeeld uit de voedingsmiddelenindustrie, de biobased chemie en de groene energiesector – zitten nog steeds op de tribune. Ze volgen de ontwikkeling met interesse, maar daar blijft het bij. Dat moet echt veranderen."

**"We zoeken investeerders met een visie op de lange termijn"**

Van Steennis vult aan: "We zoeken investeerders met een visie op de lange termijn. Dat moet wel, want de zeewiersector is ingewikkeld en er moeten veel verschillende soorten kennis aan elkaar geknoopt worden. Zelfs met een ambitieuze opschaling is de sector niet na drie tot vier jaar winstgevend. Investeerders moeten dus ook geduld hebben."

### Industriële aanpak

Voor de eerste zeewiervloot de haven binnenvaart om het groene goud aan land te brengen, moet er dus nog wel wat gebeuren. Zo zijn er nog kennishiaten die dringend moeten worden gevuld. Een paar voorbeelden. "Er bestaan wel 19.000 soorten wier", vertelt Soetman. "Maar welke soorten wier kunnen we het beste benutten om het hele jaar door over een constante aanvoer van biomassa te

beschikken? Dat vraagt om meer laboratoriumonderzoek." Ook op zee is nog veel innovatie nodig. "Teeltsystemen op de Noordzee moeten robuust genoeg zijn om ook zware stormen te doorstaan. Zulke technieken bestaan wel, maar ze moeten zich nog bewijzen. Denk aan het ontwikkelen van speciale boten, oogstmachines, drones en monitoringsapparatuur om de nutriëntenflux en het onderwaterleven te volgen. Maar denk ook aan het gebruik van satellieten om te bepalen wanneer het zeewier geoogst kan worden. Deze hightech industriële aanpak van de zeewierteelt is gloednieuw en bestaat nog nergens anders ter wereld."

### Zeewierkennis en -kunde als exportproduct

Het moge duidelijk zijn: volgens Soetman en Van Steennis zijn we nog zeker tien jaar bezig voor de grootschalige zeewierteelt operationeel is. Die groei zal stapsgewijs verlopen, voorspellen ze. "We kunnen niet in een klap naar 4.000 hectare doorgroeien. Maar het is wel belangrijk dat we binnenkort echt van start gaan. Uiteraard zitten er in iedere ontwikkelstap nog uitdagingen. Maar daar liggen juist ook de grootste kansen voor innovatie. In Nederland hebben we alle kennis en kunde in huis om zowel de hatchery (de kwekerij), de teelt, de mechanisatie, de bioraffinage als alle bijbehorende technieken van de grond te krijgen. Met de nieuwe kennis hebben we dus ook meteen een waardevol exportproduct in handen." <



### Rogier van Steennis

Rogier van Steennis is senior manager bij EY Strategy and Transactions en werkt in opdracht van zowel publieke als private partijen aan infrastructuur(project)financieringen, publiek-private samenwerkingen en ondersteuning van ondernemers bij de opschaling van hun activiteiten.

[rogier.van.steenis@nl.ey.com](mailto:rogier.van.steenis@nl.ey.com)



### Mark Soetman

Mark Soetman werkt aan innovatieve projecten op het gebied van verduurzaming en vermarkting van voedsel en voeding. Voorbeelden zijn Radio Magnetic Freezing, extractie van krabbenvlees uit kleinere krabbensoorten en het opzetten van grootschalige zeewierteelten voor bioraffinage in de monding van het Haringvliet.

[mark@soetman.nl](mailto:mark@soetman.nl)





Door Johan Koning

» **Hoe kun je maximale waarde halen uit zeewier en alle bestanddelen optimaal benutten? Biochemicus Theo Verleun van GOA-Ventures heeft het antwoord: “We hebben een aantal grote partijen bij elkaar gebracht die allemaal iets anders uit zeewier willen halen. Dit noemen we ook wel het cascaderen van zeewier.”**

“Voordat ik uitleg wat cascaderen precies inhoudt, wil ik eerst een stapje zijwaarts doen. Zeewier is namelijk een vorm van biomassa; een term die wel eens ongenuanceerd wordt gebruikt. Ze roepen beelden op van oerbossen kappen en het opstoken van deze bomen. Maar biomassa is meer. Het omvat al het plantaardige en dierlijke materiaal dat moeder natuur voor ons maakt en dat groeit of ontstaat door licht, lucht, water en voedingsstoffen.”

#### Vijf basiselementen

“Biomassa is altijd opgebouwd uit de vijf basiselementen water, mineralen, vetten, eiwitten en koolhydraten. Dit wordt aangevuld met onderdelen die er niet in horen, zoals zware metalen en andere vervuilingen die de mens in de natuur heeft gebracht. In hout zit weinig water, maar veel koolhydraten en mineralen. Sojabonen bevatten veel eiwit en vet en veel minder koolhydraten en water. En in zeewier zit veel water, weinig vet en relatief veel eiwit en koolhydraten. Zo kun je van elke biomassa een plaatje met verhoudingen van deze vijf elementen maken. Ik haal dit plaatje met basiselementen niet voor niets aan: pas als je dat goed kent, kun je het principe van ‘meervoudig verwerken’ begrijpen. De ene ondernemer wil bijvoorbeeld vetten gebruiken, de ander koolhydraten en een derde misschien wel water. Je moet dus een proces bedenken waarbij iedere deelnemer de grondstof eruit kan halen die hij nodig heeft. Zo kun je meerdere deelnemers tevredenstellen en de optimale waarde uit iedere kilogram biomassa halen. Dat is heel wat anders dan wanneer een ondernemer er voor zijn product uithaalt wat hij nodig heeft en de rest als afval ziet, waarvan de opkoper maar moet zien wat hij er nog mee kan.”

#### Gelijktijdig ontleden

“Met GOA-Ventures wil ik dit principe toepassen op zeewier. Daar was ik toen ik bij DSM werkte ook al mee bezig. GOA-Ventures heb ik met steun van onder andere DSM, Gasunie en Eneco opgericht. Gasunie en Eneco willen zeewier gebruiken om er onbetwiste en toekomstbestendige energie uit te halen – en tegelijkertijd voorsorteren op het secundaire gebruik van windparken. Daarnaast begrijpen ze dat er alleen op basis van energie geen businesscase te maken valt.

**“Cascaderen voorkomt dat er een strijd voor biomassa losbarst”**

Daarom hebben ze samen met DSM en een paar buitenlandse bedrijven gekeken naar de combinatie met eiwitextractie voor humane consumptie. Meervoudige verwaarding – of: cascaderen – voorkomt dat er een strijd voor biomassa losbarst tussen bijvoorbeeld de voedingsindustrie en de energiesector. Want het gaat er niet om wie er nu het meeste voor zeewier als grondstof betaalt, maar hoe we samen de maximale waarde uit zeewier kunnen halen. Het mooie van onze aanpak is dat de voedingsindustrie via meervoudige verwaarding een waardevolle fractie eiwit uit zeewier kan halen en dat er daarna zelfs een hoger energierendement uit de rest van de biomassa blijkt te komen. Hier zie je cascaderen in de praktijk, met voordelen voor alle partijen.”

#### Zeewierconsortium

“GOA-Ventures richt zich met name op de eiwittransitie, in combinatie met de behoeften van de

energietransitie. Er komen steeds meer mensen bij op de wereld en die willen duurzamer voedsel. Wij hebben aangetoond dat je hoogwaardige functionele eiwitten voor menselijke consumptie uit zeewier kan raffineren. Vervolgens kun je met de resterende koolhydraten onder meer kiezen of je veevoer, bioplastics of biogas (groen gas) gaat maken. Dat is meervoudige verwerking in optima forma: als meerdere ondernemers er tegelijkertijd mee aan de slag willen gaan, bijvoorbeeld in een zeewierconsortium. Zeewier groeit tot wel 6 procent per dag. Een aantal soorten kun je zelfs meermaals per jaar oogsten. Toch blijft het een seizoensproduct. Er zijn tien tot twaalfduizend soorten, waarvan er een stuk of dertig in de Noordzee groeien. Als je die groepeerft, kun je ongeveer tien maanden per jaar oogsten. Van de acht meest voorkomende Noordzeesoorten hebben we nu op laboratoriumschaal min of meer in kaart wat erin zit en hoe je het uit

## “We moeten nu wel echt groter gaan denken en vooral groter gaan doen”

elkaar kunt halen, zodat alle deelnemende partijen hun deel kunnen krijgen. Want al deze partijen hebben vervolgens een stabiele afname van de producten nodig om te verwerken in hun eigen producten. Voor twee soorten zeewier hebben we dit al op grotere schaal gedaan. Dan hebben we het over tientallen kilo's. En we hebben het functionele eiwit ook kunnen testen in consumentenproducten, zoals koekjes en mayonaise.



Koekje gemaakt met zeewiereiwit.

### Overheid aan zet

“De volgende stap is het bouwen van een proeffabriek: een proefopstelling die kan draaien op de gangbare Noordzeewiersoorten. Zoals gezegd, is ook hier de overheid aan zet is. Ik denk dat er slimme, meer samenhangende stimulering over de departementen heen, noodzakelijk is. Buiten Nederland gaan de ontwikkelingen veel sneller. Landen als Denemarken en Noorwegen zijn bijvoorbeeld heel goed bezig. Die zien zeewier als een kans op een nieuwe toekomst. Als we op dit onderwerp blijven twifelen met alleen vrijblijvende stimulering voor kennis en onderzoek dan komt de rol van Nederland als maritieme koploper verder onder druk te staan. Ook in ons land wordt al veel met zeewier gedaan, onder meer door koks. Ik heb daar heel veel respect voor, maar we moeten nu wel echt groter gaan denken en vooral groter gaan doen.”

### Businesscase zonder subsidie

“Met de proeffabriek willen we aantonen dat we – ook in Nederlandse wateren – met meerdere soorten zeewier kwalitatief goede consumentenproducten (eiwit en groen gas) kunnen maken. En dat we daarmee – na enige opschaling – ook een businesscase zonder subsidie kunnen realiseren. Meervoudige verwaardiging heeft het echt in zich dat het zonder subsidie zou moeten kunnen. Ook willen we de investeerders en deelnemers van het eerste uur laten zien dat ze elk hun deel kunnen krijgen en dat het zich loont. Het zou het mooiste zijn als de zeewierkweek tussen de windmolens op zee komt. Daar varen toch geen schepen en dat maakt het een ideale omgeving. De verwerking kan dan prima in de havens in de buurt plaatsvinden en geeft daar meteen een flinke impuls aan de werkgelegenheid.”

### Slochteren sluiten

“Om subsidievrij te produceren denken we aan een half miljoen ton zeewier per plant nodig te hebben. Daar heb je maximaal 25 km<sup>2</sup> voor nodig. Dat lijkt veel, maar die ruimte is er. Op het Nederlandse deel van de Noordzee moet ruim 14.000 km<sup>2</sup> aan windparken worden ontwikkeld. Als je 20% ervan

benut voor zeewier, kun je al snel 30 miljoen mensen van hun dagelijkse portie eiwitten voorzien. En krijgt meer dan 50 procent van de huishoudens groen gas. Als we gezamenlijk en gestructureerd doorpakken, kunnen we Slochteren echt sluiten! Uiteindelijk zullen we alle vormen van hernieuwbare energie nodig hebben. Gasunie investeert veel tijd en geld in waterstof, dat wel heel veel potentie heeft vanaf 2040. Maar groen gas kan nu al een belangrijke rol spelen. Als de zeewierindustrie op gang is gekomen, zal de raffinage van zeewier zich nog verder ontwikkelen. Dan kunnen we de chemische industrie voorzien van zeewierfracties als grondstof voor bijvoorbeeld groene koolstof en echte bio-plastics, dus zonder modificaties.”

### Grenzeloze mogelijkheden

“Het is nu aan de overheid om keuzes te maken. Welke gecascadeerde projecten hebben de meeste impact op CO<sub>2</sub>-reductie? Wat vinden we belangrijk? Dat kleding duurzamer wordt? Gezondheid? Energie? Of voedselvoorziening als alternatief voor bijvoorbeeld

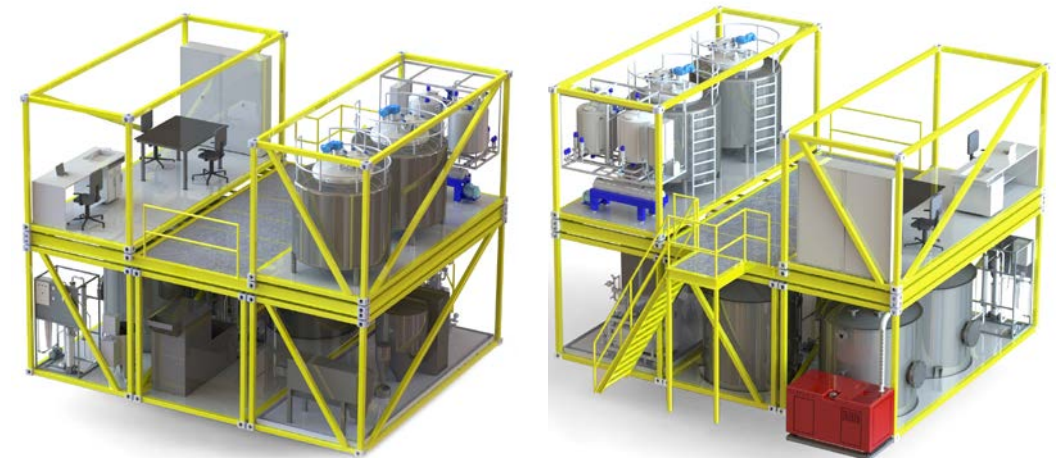
soja-import? Wat in ieder geval belangrijk wordt, is het stimuleren van nieuwe vormen van ketensamenwerking. Bovendien past de combinatie van agro- en offshoretechnieken goed bij maritiem Nederland. De potentie van zeewier is wereldwijd onbetwist en Nederland kan een grote exportpositie ontwikkelen. Wat dat betreft zijn de mogelijkheden eindeloos.”



### Theo Verleun

Theo Verleun is samen met DSM, Eneco en Gasunie oprichter van GOA-Ventures, een bedrijf dat zich richt op het vinden van samenwerking(en) tussen verschillende partijen om het beste te halen uit zeewier. Verleun heeft 35 jaar wereldwijde praktijkervaring in de biochemie en een verleden in managementtaken bij onder meer DSM.

[theo@goa-ventures.com](mailto:theo@goa-ventures.com)



Ontwerpen proefopstelling gemaakt door ECE-Offshore volgens het proces van GOA-ventures.

Casus



## De normaalste zaak van de wereld

Door Lianne Verhoef

»» **Jing Liu, studente Industrial Design aan de TU Eindhoven, begint levendig te gebaren als ze vertelt over haar passie: de toekomst van duurzame materialen. Met als pronkstuk: zeewier.**

Wat Jing Liu betreft zou zeewier zomaar de grondstof van de toekomst kunnen worden. Dat laat ze zien aan de hand van een sterk, zacht en plooibaar materiaal, waarvan alledaagse producten zoals schoenen, tassen en portemonnees gemaakt kunnen worden.

### Kant-en-klaar product

Dit materiaal heeft Liu zelf ontwikkeld door in haar keuken met verschillende bewerkingen te experimenteren. Zo kwam ze tot een eenvoudig en duurzaam productieproces, waarvoor naast het ruwe zeewier alleen gedestilleerd water en glycerine nodig zijn. Door het materiaal dat dit oplevert om een mal heen te plooiën en te laten drogen, kan ze allerlei vormen maken. Deze kan ze – net als leer – aan elkaar naaien tot een kant-en-klaar product. Een product dat alleen maar uit natuurlijke ingrediënten bestaat, waardoor het zelfs – na wassen – door de eigenaar opgegeten zou kunnen worden.

### Bewustwording creëren

Liu's doel met dit project is niet om realistische zeewierproducten op de markt te brengen. Daarvoor zijn de schoenen bijvoorbeeld nog niet sterk genoeg. Wat ze wil is bewustwording creëren over hoe onze toekomst met duurzame materialen zoals zeewier eruit zou kunnen zien. Een toekomst waarin het dragen van schoenen of een portemonnee van zeewierleer de normaalste zaak van de wereld is. <



### Jing-cai Liu

*Jing-cai Liu is in 2020 afgestudeerd in Industrial Design aan de TU Eindhoven. Liu heeft een passie voor het ontwerpen van objecten die helpen om na te denken over de aanpak van maatschappelijke uitdagingen. Zij is gefascineerd door de combinatie van kunst, cultuur, duurzaamheid, trends en toekomstontwikkelingen.*

[www.jingcailiu.com](http://www.jingcailiu.com)



Andere trends  
die ons aan het denken  
zetten

# TOEF KOMST GELUIDEN



Welke ontwikkelingen spelen er in de samenleving, wat zijn de trends die ons werk en onze organisaties gaan raken?

Korte artikelen die onze aandacht vragen.

Heeft u suggesties voor trends die u hier graag samen met ons voor het voetlicht wilt brengen?

Meld het ons via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl)

Door Amanda Verdonk

» Nu de circulaire economie op gang komt, worden ook circulaire servicemodellen populairder. Daarin draait het niet om het bezit van een product, maar om gebruik en toegang. De trend waait vanuit de zakelijke markt over naar de consumentenmarkt, vertelt Ed Nijssen, hoogleraar technologiemarketing aan de TU Eindhoven.

## EEN RIJK LEVEN ZONDER BEZIT

Om volledig te 'ontspullen' hoeft je niet per se een armoedzaaier te zijn. Nee, anno 2020 is het al bijna mogelijk om een geheel bezitloos leven te leiden en toch volledig voorzien te zijn van een huis vol met meubels, keukenapparatuur, wasmachine, tv, telefoon en een gevulde koelkast. De bekende duurzame architect Thomas Rau voorspelde het al in 2015 in de VPRO-documentaire Tegenlicht: "We willen niet bezitten, we willen toegang hebben en gebruiken". Je kunt tegenwoordig dus voor bijna alles een abonnement afsluiten: voor een auto (Greenwheels, Snappcar), fiets (Swapfiets), telefoon (Swapphone), bed (Auping), kantoormeubilair (Ahrend), verlichting (Philips), cv-ketel (Energy Bridge) en zelfs voor de gevel van een gebouw (Alkondor). *Product-as-a-Service*, *Building-as-a-Service* en zelfs *Everything-as-a-service*; het einde van bezit is dus niet meer ver weg.

### Mindset

Een product aanbieden in combinatie met een dienst is niet nieuw; in de business-to-businessmarkt worden apparaten vaak inclusief onderhoudscontract geleverd. Nieuwer zijn diensten waarin niet

de levering van een product (bijvoorbeeld lampen) maar een prestatie (verlichting) centraal staat. Diensten dus in combinatie met een product, op basis van een prestatiecontract. Steeds vaker neemt de fabrikant het product na afloop ook weer in, wat een prikkel geeft om goede producten te maken die na afloop nog waarde hebben. Door toenemend milieubewustzijn zijn zulke circulaire servicemodellen de laatste jaren populair geworden. Ook zijn met name jongere consumenten gewend geraakt aan abonnementsmodellen zoals Spotify, Netflix en Swapfiets. "De mindset is veranderd en het is acceptabel en wenselijk geworden", aldus hoogleraar technologiemarketing Ed Nijssen. "Dat is een verschil met oudere generaties, die gewend zijn om pas iets te kopen als ze ervoor gespaard hebben."

### Digital native

Volgens Nijssen zijn servicemodellen al twintig jaar gangbaar op de zakelijke markt. "Onderzoeken laten zien dat bedrijven die services aanbieden winstgevender zijn. Een product verkoop je slechts eenmalig, maar een service komt steeds terug en dat

## Mobiliteit op maat

Maak je gebruik van Mobility-as-a-Service (MaaS), dan betaal je maandelijks een vast bedrag en raadpleeg je een app voor een op maat gemaakt reisadvies. Dat kan bestaan uit verschillende vormen en combinaties van deelvervoer, zoals een deelauto, -fiets, -scooter, -taxi of openbaar vervoer. Het is echter nog niet zo ver. Op dit moment worden er in Nederland in zeven verschillende regio's pilots uitgevoerd. Nederland leent zich uitstekend voor zo'n systeem, zo stelt Henk Meurs, bijzonder hoogleraar mobiliteit aan de Radboud Universiteit Nijmegen, onlangs in *OV-magazine*. "We beschikken over multimodale reisinformatie via routeplanners, we hebben een geschikt betaalsysteem via de OV-chipkaart en we bewaren onze reisdata in het centrale NDOV-loket. Dus de volgende stap is: een platform ontwikkelen waarbij je reizen multimodaal kunt plannen, boeken en betalen."

zorgt voor een consistente en duurzame cashflow." Digitalisering is ook een belangrijke aanjager. "Bedrijven integreren steeds meer sensoren en software in hun producten. Door op deze manier data te verzamelen, krijgen ze inzicht in de processen van de klant en kunnen ze daar ook onderhoudsdiensten aan koppelen." Rolls-Royce, de producent van industriële motoren, was een van de eerste bedrijven die de omschakeling maakte. Het bedrijf verkoopt tegenwoordig 'draaiuren' in plaats van motoren. En Xerox biedt al jaren *document management services* aan in plaats van kopieermachines. Met behulp van sensoren en digitale monitoring kunnen dit soort bedrijven op het juiste moment onderhoud uitvoeren aan hun apparaten of ze innemen als dat nodig is.

### Winstgevendheid

Maar dat zulke bedrijven daadwerkelijk winstgevend zijn, staat wat Nijssen betreft allerm minst vast. "Fabrikanten maken auto's vol digitale snufjes, maar worstelen met de software en digitalisering. Daarom zie je dat *digital native*-bedrijven zoals Tesla en andere

## Service- en prestatie contracten

Partijen zoals Rijkswaterstaat en ProRail maken voor de aanbesteding van grote infrastructuurprojecten al enkele jaren gebruik van service- en prestatiecontracten. De opdrachtnemer, die bijvoorbeeld een weg of tunnel aanlegt, is dan verantwoordelijk voor het ontwerp, de bouw, onderhoud en soms ook de werking. Deze contracten zijn ontstaan vanuit de gedachte dat de risico's en verantwoordelijkheden worden belegd bij de partij die deze het beste kan beheersen en dragen. Nijssen: "Aangezien bedrijven steeds meer gericht zijn op het leveren van geïntegreerde, servicegedreven oplossingen, zullen we deze vormen mogelijk alleen maar meer gaan zien."

startups makkelijker in deze markt stappen." Bovendien zit niet iedereen te wachten op een volledig bezitloos leven. "Het is vooral een oplossing voor de klant die ontzorgd wil worden en verder geen gezeur aan zijn hoofd wil. Ik zie het nog niet zo snel gebeuren dat mensen iets als een vaatje zout gaan leasen. Een servicemodel heeft alleen zin als het product heel belangrijk voor je is." <



### Ed Nijssen

Ed Nijssen is hoogleraar technologiemarketing aan de TU Eindhoven. Hij doet onderzoek naar strategische sales en marketing voor radicale en incrementele innovaties. Zijn meest recente werk richt zich op servitization, oftewel het ontwikkelen, produceren en verkopen van oplossingen.

Door Amanda Verdonk

» Van een krakende modem tot een eindeloze stroom berichten op sociale media: het internet is van communicatiemiddel tussen wetenschappers uitgegroeid tot massamedium, gestuurd door grote commerciële platforms. Volgens internetpioniers moeten we terug naar de basis van het internet: een decentraal netwerk voor iedereen.

## Digitale vrijplaats onder druk

“Het is er”, riep Piet Beertema naar zijn collega Steven Pemberton op 17 november 1988 bij het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) in de Amsterdamse Watergraafsmeer. Beertema had veel moeite gedaan om de eerste Europese aansluiting op het internet te realiseren, dat toen miljoenen guldens per jaar kostte. Pemberton kreeg de eer om het als eerste te proberen. “Ik zat al achter mijn computer en logde in op de computer van een universiteit in New York. Ja hoor, het werkt, riep ik terug. Verder heb ik op dat moment niks zinnigs gedaan, haha.” Zo werd computerwetenschapper Pemberton, inmiddels met pensioen, de eerste gebruiker van het open internet buiten Noord-Amerika. De geboren Engelsman was sinds begin jaren tachtig in dienst bij het CWI en was onder andere mede-ontwikkelaar van programmeertalen. Beertema en Pemberton behoren tot het selecte gezelschap van grondleggers van het internet, waardoor wij nu massaal en in razend tempo informatie kunnen opzoeken, elkaar berichten kunnen sturen of video’s kunnen bekijken.

### Gemeengoed

De basis voor het internet werd al in de jaren zestig gelegd, bij onder andere het Amerikaanse ministerie van Defensie en bij Amerikaanse, Britse en Franse onderzoeksinstituten. Het internet is in feite een netwerk van computers, die met behulp van een telefoon- of glasvezelkabel met elkaar verbonden zijn. In de begintijd werd het internet vooral gebruikt om te e-mailen en bestanden uit te wisselen, maar door de uitvinding van het wereldwijde web in 1991 (met een belangrijke bijdrage van CERN-onderzoeker Tim Berners-Lee) en de komst van browsers (programma’s die websites omzetten in een voor mensen leesbare vorm) werd internet pas echt gemeengoed. Pemberton: “Ik liep in 1995 op Times Square in New York en zag voor het eerst een webadres op een poster staan en dacht: nu wordt het echt.” Inmiddels zijn er steeds meer computers, laptops, telefoons en andere *devices* aan het internet gekoppeld en zijn er wereldwijd 4,6 miljard internetgebruikers.

### Drang tot centralisering

De basisinfrastructuur is in dertig jaar tijd eigenlijk weinig veranderd, maar de manier waarop we het gebruiken wel, signaleert Pemberton. “Het basisidee van het internet is dat het gedistribueerd is (verdeeld over meerdere computers, red.) en dat je overal bij je bestanden kunt. Ook het web is zodanig ontworpen dat je er niet alleen informatie mee kunt ophalen, maar ook kunt publiceren. Maar in de eerste succesvolle webbrowser, Mosaic, is dat weggelaten.” Een grote fout, meent hij. “Mensen moesten andere manieren bedenken om te publiceren, en daardoor ontstonden onder andere Wikipedia en Facebook. Maar er is een enorme drang tot centralisering bij die

“Het is moeilijk om goede  
publieke discussies te  
voeren op sociale media”

grote commerciële platforms. Dat is een groot gevaar voor privacy en vrije meningsuiting.” Deze sociale media, zoals ook Instagram en Twitter, zijn niet alleen plekken waar mensen met elkaar in contact komen. Het zijn ook platforms waar je privégegevens niet altijd veilig zijn en waar scheldpartijen, conflicten en nepnieuws welig tieren. Pogingen van tech-bedrijven om dit in te dammen zijn slechts beperkt succesvol. “Het zijn omgevingen waar heel erg gepolariseerd wordt en al snel op de man wordt gespeeld”, signaleert Jurriën Hamer, onderzoeker digitale samenleving bij het Rathenau Instituut. “Het is moeilijk om er goede publieke discussies te voeren.”

### Onevenwichtige informatievoorziening

Daar komt nog eens bij dat niet alleen individuele burgers zich in deze arena wagen, maar ook bedrijven, politieke partijen en zelfs natiestaten. Door bepaalde berichten te tonen, soms met misleidende informatie, of juist door berichten niet te tonen, krijgen de gebruikers van zo’n platform een onevenwichtige

informatievoorziening. En dat werkt die polarisering verder in de hand. De voorbeelden van dit soort sturende informatievoorziening zijn talrijk: van mogelijke Russische inmenging in de Amerikaanse presidentsverkiezing tot het bericht dat een lotto-winnaar duizenden kilo's mest in de tuin van zijn ex-baas heeft laten storten – een bericht uit 2018 dat 2,3 miljoen keer werd gelezen.

### Terug naar de basis

Wat Pemberton betreft moeten we terug naar de basis, naar het gedistribueerde internet zoals het ooit bedoeld was. “Je hebt Facebook helemaal niet nodig om te publiceren; de protocollen van het web zijn zo gebouwd dat je ook zonder kunt. Je kunt al je informatie gewoon thuis op een kleine webserver in je modem plaatsen. Ook dan kun je nog steeds een Facebookachtige interface gebruiken, maar dat hoeft niet via een centrale server. Dan kan iedereen uitgever worden en heb je geen hosting nodig, en heb je ook geen reclame en privacyschendingen.” Het idee is vergelijkbaar met dat van zijn ‘mede-pionier’



### Steven Pemberton

Steven Pemberton werkte als computerwetenschapper aan de universiteiten van Sussex, Manchester en Brighton, waar hij onder andere programmeertalen voor toekomstige generaties computers schreef. Vanaf 1982 werkte hij bij het CWI aan onder andere de opmaaktaal HTML en de programmeertaal ABC (voorloper van het populaire Python) en een ‘browserachtig’ programma.

[e steven.pemberton@cw.nl](mailto:steven.pemberton@cw.nl)

Berners-Lee, die werkt aan het decentralisatieproject Solid. “Ik denk dat iedereen zit te wachten op zo’n gedistribueerd Facebook, want dat is precies wat we zoeken.”

“We zijn minder naïef en zien de gevaren steeds meer onder ogen”

### Minder naïef

Dat verandert echter niks aan de soms giftige discussies op sociale media, meent Hamer. “Voeren we wel discussies waar iedereen beter van wordt? Dat zit deels bij de burgers zelf en is niet zomaar op te lossen door een overheid of nieuwe technologie.” Volgens Hamer is het internet niet meer de vanzelfsprekende vrijplaats die het ooit was. “Je moet wel de juiste vaardigheden hebben, de gevaren kunnen vermijden en de juiste informatie kunnen vinden.” Maar Hamer heeft de hoop nog niet opgegeven. “Het bewustzijn bij burgers groeit, en overheden zetten nu serieuze stappen om privacyschendingen en nepnieuws tegen te gaan. We zijn minder naïef en zien de gevaren steeds meer onder ogen.”



### Jurriën Hamer

Jurriën Hamer is onderzoeker digitale samenleving bij het Rathenau Instituut. Hij studeerde rechten en filosofie en schreef een proefschrift over de politieke betekenis van mensenrechten. Bij het Rathenau Instituut onderzoekt hij onder andere cyberdreigingen, kunstmatige intelligentie en spraakassistenten.

[e j.hamer@rathenau.nl](mailto:j.hamer@rathenau.nl)

# Lichtkogel

## eerdere edities



2020-1



2019-2



2019-1



2018-2



2018-1



2017-2



2017-1



2016-3



2016-2



2016-1



2015-3



2015-2



2015-1



2014-2



2014-1

Dit cahier is een uitgave van  
Rijkswaterstaat  
Voor meer informatie kunt u  
contact opnemen met de redactie  
via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl)

November 2020

