



**Wat:** In het project Noord-Zee-Wier-Keten probeerden onderzoekers kaas en zoetstof te maken uit zeewier.

**Wie:** 23 Onderzoekers van MARIN, ECN, TNO, Deltares en Wageningen Research.

**Doel:** De commerciële toepassing van zeewier dichterbij brengen. Het gewas heeft veel potentie om te voorzien in de voeding- en energiebehoefte van de groeiende wereldbevolking.

**Looptijd:** 2015, met korte uitloop naar 2016.

**Budget:** 850.000 euro.

**Vervolg:** De TO<sub>2</sub>-federatie heeft het initiatief genomen om, samen met kennispartners een Nationaal Zeewier Programma op te richten. Een onderzoeks- én ontwikkelprogramma waarin bedrijven en overheid worden uitgenodigd te participeren.

# Oogst van de toekomst

Deltares, Wageningen Research, ECN, MARIN, TNO

Zeewier is een potentieel belangrijke bron voor voedsel en duurzame energie in de toekomst. Maar boeren op zee vereist grote investeringen in infrastructuur. Vooraf is het belangrijk om te weten: wat kunnen we nu eigenlijk maken van zeewier? En hoe makkelijk is het te kweken? Onderzoekers gingen aan de slag met zeewierkaas en -zoetstof.

De wereldbevolking blijft groeien, dus is het noodzakelijk de zee te gaan zien als 'landbouwgebied'. Zeewier is een van de gewassen die de aandacht trekt, vertelt projectleider Floris Groenendijk van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (Wageningen Research). 'Het is een bron van duurzame eiwitten, belangrijk voor de groeiende wereldbevolking met een veranderend eetpatroon. Zeewier bevat daarnaast bestanddelen voor allerlei biobased toepassingen zoals bio-plastic, en zelfs de grondstof voor biodiesel.'

Om de commerciële toepassing van zeewier dichterbij te brengen is er kennis nodig van duurzame energie (ECN), water (MARIN en Deltares) én voedselbereiding en landbouw (TNO en Wageningen Research). De vijf verenigden zich onder leiding van Groenendijk. 'Samenwerken is essentieel om de potenties van zeewier te verzilveren. Onderzoekers met complementaire expertises kregen in dit project de mogelijkheid om elkaars taal te leren spreken en zich te verdiepen in elkaars kennis.'

## 'Het is noodzakelijk de zee te gaan zien als 'landbouwgebied.'

### Zeewierkaas en -zoetstof

In het project Noord-zee-wier-keten koppelden ze de afzonderlijke kennis in een keten aan elkaar. Ze werkten aan twee eindproducten: kaas en zoetstof. Zeewierkaas - geschikt voor veganisten - kan gemaakt worden van eiwitten uit het wier *Ulva lactuca*. Uit suikerwier, *Saccharina latissima*, kan de zoetstof mannitol worden geraffineerd. Deze kan ook als halffabricaat dienen voor biobased producten zoals bio-plastic. In het Zeeuwse dorp Yerseke werd *Ulva* gekweekt in gecontroleerde omstandigheden. De *Saccharina* moest

worden ingekocht, gezien het groeiseizoen (september tot mei) en de korte looptijd van het project. Gegevens van de teeltproeven zijn ingevoerd in het stromingsmodel Delft3D, om te bepalen waar in de Nederlandse Noord-zee een teeltlocatie voor zeewier zou leiden tot goede oogsten.

### Voer voor de toekomst

Voor het maken van echte kaas uit zeewier bleek een jaar te kort. Voor de extractie van eiwit uit *Ulva* zijn meerdere methoden geprobeerd, met weinig succes. ECN heeft het volgens een gepatenteerde methode wel voor elkaar gekregen om van 1 kg zeewier circa 200 gram zuiver mannitol te maken. Op de wereldmarkt levert de zoetstof 2 à 3 euro per kilo op.

### Kostbare bezigheid

Het telen op zee blijkt na 1 jaar onderzoek nog een te kostbare bezigheid. Door het ruige zeemilieu moeten installaties robuust zijn, en de constructie heeft een beperkte levensduur. Ook zijn de zaailijnen - lijnen met zeewierzaad erin die in het water worden uitgezet - nog behoorlijk aan de prijs.

Toch is projectleider Floris Groenendijk optimistisch: 'Ja, er is nog een mismatch tussen wat zeewier oplevert en wat het kost om zeewier te telen van ongeveer een factor 5 à 6. Maar kijk hoe ver we in één jaar zijn gekomen. Daarbij: ons project focuste op de Noordzee. Die ligt voor de deur, maar het is niet de meest ideale zee voor zeewier. Met kweken in bijvoorbeeld de Baltische zee, kunnen de kosten nog meer naar beneden. Uit ervaring weten we dat technologische ontwikkelingen vaker hebben geleid tot overbruggen van veel grotere verschillen. De eerste windmolens waren ook niet winstgevend. Als zeewier een langetermijnoplossing moet worden voor voedsel en energie, moeten we nu doorzetten.' ■

## VIJF NIEUWE INZICHTEN IN DE NOORD-ZEE-WIER-KETEN

### 1. Zeewieroogst is groter dan graan

Teeltproeven van *Ulva* in Yerseke, Zeeland, tonen aan dat een oogst per seizoen van 20 ton droge stof per hectare in één groeiseizoen (april - augustus) haalbaar is. Uit proeven van de Wierderij, de testlocatie in de Oosterschelde, blijkt dat *Saccharina* in één groeiseizoen tot 15 ton droge stof op kan brengen. Omdat de ene soort in de winter groeit en de andere in de zomer, kunnen de oogsten worden gecombineerd. Dit levert een jaarproductie op van 35 ton droge stof per hectare per jaar, meer dan er op land met welk gewas dan ook is bereikt.

### 2. De samenstelling van zeewier is afhankelijk van fysieke omstandigheden

In ruigere omstandigheden groeit zeewier compacter. Stroming en golven bepalen dus of er meer of minder eiwit in zeewier zit. Dit biedt een kans voor teeltoptimalisatie.

### 3. Zeewier blijkt goed verteerbaar

In de analyses zijn drie zeewiersoorten onderzocht op hun verteerbaarheid. Het bleek dat *Saccharina*, *Laminaria digitata* (vingerwier) en *Ulva* een drogestofverteerbaarheid hadden van 60 tot 70%. Een zo hoge startwaarde geeft aan dat de toepassing van zeewier als diervoer veelbelovend is.

### 4. Zeewier kan tegen een stootje

De zware condities van de Noordzee vragen nogal wat van de constructie en het zeewier. Het blijkt dat als er iets het begeeft, dan is dat de installatie - bijvoorbeeld ankers of afmeerlijnen - maar niet het zeewier zelf. Dit kan grote krachten weerstaan als een gedeelte van de belasting in de afmeerlijnen wordt afgevangen. Dit betekent dat er goede oogsten te verwachten zijn. Maar sterkere afmeerlijnen en zeewierlijnen zijn noodzakelijk.

### 5. Zeewierveld kan lang mee - op de juiste plaats

Volgens berekeningen kan e installatie zo'n twintig jaar mee in gebieden met golven lager dan 4,2 meter. Dat is vijf jaar langer dan vooraf ingeschat. Daar staat tegenover dat de golven op de Noordzee vaak hoger zijn, dus de berekende constructie kan daar nog niet tegenop.