



ZEEWIER

Hype of opkomende trend?

Olivier De Clerck¹, Jessica Knoop¹ & Loes Vandecasteele¹

Enige tijd geleden, nog net voor Corona ons sociaal leven deed verdampen en tot thuiswerkende computerslaven reduceerde, namen we deel aan een zeewier-congres. In de zaal zaten een tweehonderdtal wetenschappers, beleidsadviseurs, investeerders en ondernemers. Vooraan een iets oudere man, die een vurig betoog hield over zeewier. Zeewier was de oplossing voor, nou ja, alles of toch bijna alles. Zeewier als de perfecte voedingsbron, zeewier als diervoeding, zeewier als meststof, zeewier als brandstof, zeewier als het enige middel om de antibioticacrisis af te wenden, zeewier als de laatste hoop om de broeikasgassen in de atmosfeer terug in het gelid te krijgen, zeewier als biologisch afbreekbaar verpakkingsmiddel, zeewier als... en zo ging het nog wel even door. De sfeer in de zaal liet zich nog best omschrijven als begeistertend, bijna extatisch. Zeker op het moment dat in de zaal een welgemeende 'yes we can' weerklonk, volmondig beaamd door het publiek. Geen twijfel, 'yes we can'. Het leek wel een eredienst van een evangelische gemeenschap. De gelovigen wierpen zich nog nét niet voor de voeten van de erepriester...

Met deze anekdote proberen we een genuanceerd beeld te schetsen van het zeewier-enthousiasme, en de kerk in het midden te houden. Als algologen, mensen die zeewier en algen bestuderen, zijn we natuurlijk verheugd om zo veel animo rond wieren. Lange tijd was wier kliederig spul, iets dat aan je voeten

kleefde en vooral niet uitnodigde tot een zwembeurt. Ja, mensen in Azië en vegetariërs aten wieren. Maar Azië is ver en vegetariërs, dat was een kleine kliek van geitenwol-lensokkers. Maar de wereld is veranderd. De Aziatische keuken is ondertussen goed ingeburgerd en een dieet op basis van planten

is lang niet meer het alleenrecht van "wereldvreemde, linkse idealisten". De seaweed-burger siert al enkele jaren de rekken in je lokale supermarkt en umami en nori behoren officieel tot de standaard Nederlandse woordenlijst. Met andere woorden, het is hoog tijd om even stil te staan bij wat wieren zijn en bij welke millenniumdoelstellingen we binnenkort kunnen afvinken door het kweken van zeewier.

¹ Universiteit Gent: olivier.declerck@ugent.be, jessica.knoop@ugent.be, loes.vandecasteele@ugent.be



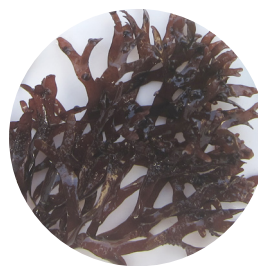
Gezaagde zee-eik
(*Fucus serratus*)



Suikerwier
(*Saccharina latissima*)



Zeesla
(*Ulva sp.*)



Iers mos
(*Chondrus crispus*)



Dulse
(*Palmaria palmata*)

TOEPASSINGEN VAN ZEEWIER

Zeewier is een verzamelnaam voor algen die met het blote oog zichtbaar zijn. Ze worden in drie grote groepen opgedeeld: groenwieren, bruinwieren en roodwieren. Samen met het fytoplankton (microscopisch kleine algen) vervullen wieren de rol van zogenaamde primaire producenten in de zeeën en oceaan. Net als landplanten zorgen zij voor de productie van zuurstof en voor de opname van CO₂ uit het water en de atmosfeer. Samen vormen ze de basis van vrijwel alle voedselwebben op deze planeet. Maar wieren doen meer dan dat. Ze trekken ook andere organismen aan door hun voorkomen. Ze vormen natuurlijke riffen waar verschillende diersoorten in kunnen schuilen, rusten of op zoek gaan naar voedsel. Net als de koraalriffen in tropische wateren vervullen deze 'plantaardige' riffen een belangrijke functie in de meer gematigde regio's op aarde.

In dit artikel ligt de focus vooral op het potentieel van zeewier als voedselbron voor de mens en de verschillen tussen de landbouw en voedselproductie op zee (maricultuur). Naast voedsel zijn er ook een heleboel andere toepassingen mogelijk. Vanwege het eiwitgehalte is het een goede vervanger voor dierlijke voeders. Na fermentatie kan het gebruikt worden als biobrandstof of verwerkt worden tot biologisch afbreekbaar verpakkingsmiddel. Dit soort verpakking is onschadelijk en geschikt voor het verpakken van bijvoorbeeld voedingsmiddelen. Je zou in principe na het openen de verpakking gewoon kunnen opeten, wat ook werkelijk gebeurt. De marathon van London besloot in 2019 om plasticen wegwerp drinkverpakkingen in te ruilen voor eetbare drinkzakjes gemaakt van alginaten. Vanwege de gehalten aan nitraat en fosfaat doet zeewier in de kustgebieden al eeuwen dienst om akkers te bemesten. Tegenwoordig

maakt men er biostimulant van voor een gezondere bodem en verhoogde opbrengst van gekweekte gewassen. Afhankelijk van de soort kan zeewier ook hoogwaardige stoffen bevatten die hun toepassing vinden in medicijnen. Bedrijven die koolstofneutraal willen worden, zouden beroep kunnen doen op zeewierboeren die door de kweek van zeewier CO₂ uit de lucht halen. Deze zogenaamde 'carbon credits' beloven veel goeds, al ontbreekt het momenteel nog aan fundamentele onderzoek dat deze claims moet valideren.

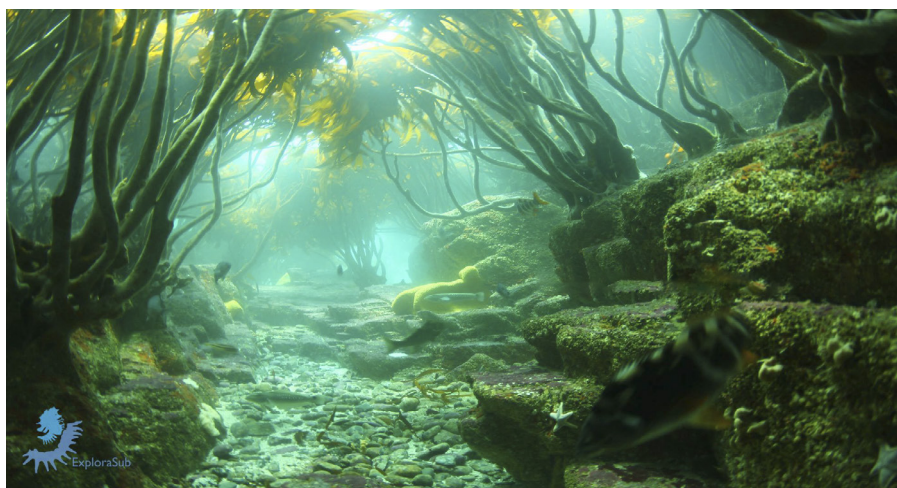
De mens ontdekte zeewier lang voor het ontstaan van de landbouw. Veertienduizend jaar oude resten tonen dat toenmalige kustbewoners van Zuid-Amerika reeds zeewier gebruikten, als voeding, brandstof of geneesmiddel. De toepassingen van wieren zijn divers. In Azië is zeewier reeds lang ingeburgerd in het dagelijkse voedselpatroon. Europa lijkt zeewier eerder links te laten liggen, maar schijn bedriegt. Zeewier-extracten vinden ook hier massaal hun weg in industriële verdikkingsmiddelen (hydrocolloïden) zoals alginaten, carragenen en agars, met toepassingen in bijvoorbeeld tandpasta, chocolademelk, roomijs, soep en pasta. Je herkent ze op de verpakking aan de E-nummers 400 tot en met 407. We komen met andere woorden, zonder er echt bij stil te staan, dagelijks in contact met zeewier.

En ook op culinair vlak is zeewier aan een opmars bezig. Vanwege het hoge gehalte aan mineralen, vitaminen, antioxidanten, etc. krijgt zeewier zelfs het label 'superfood' opgekleefd. Om al deze gezondheidsclaims ook effectief hard te maken is er meer wetenschappelijk onderzoek nodig. Zo bevat zeewier ook jodium, welke in lage concentraties goed is maar in té hoge concentraties schadelijk voor de mens. Maar tot dusver lijkt zeewier, bij matige consumptie, het voordeel van de twijfel te hebben en een gezonde aanvulling te zijn op ons huidig voedselpatroon.

TE HOGE VERWACHTINGEN?

Nog een weg te gaan...

In het vraagstuk van het stijgend voedseltekort, moeten we op zoek gaan naar manieren om meer te produceren zonder de natuurlijke systemen nog verder aan te tasten. Vanwege de schaarste aan vrij beschikbaar landoppervlak wordt dan al snel gekeken naar de mogelijkheden die de zee biedt. Maar hoewel de zeeën en oceaan 70% van het aardoppervlak beslaan, produceren ze op dit moment slechts 1-2% van het menselijk voedsel. Er zijn immers ook op zee beperkingen. De zee mag dan



Kelpwouden (*Lessonia trabeculata*) in Chili
herbergen een hoge biodiversiteit © ExploraSub



Links: Dulse (Palmaria palmata) - 'the vegan bacon' - in de kweekfaciliteit in Oostende. Het project Seacrops onderzoekt, samen met een industriële partner (Bert Groenendaal consultancy), de optimale kweekcondities voor dit roodwier. (© Jessica Knoop). Rechts: baby Palmaria in het labo op de Universiteit van Gent. (© Loes Vandecasteele).

wel een onuitputtelijke bron lijken, toch is ze dat niet. Tachtig procent van alle visbestanden wereldwijd zijn volledig of net niet overbevist. En aquacultuur, zoals die de laatste decennia opdook als aanvulling voor de stagnerende wildvangsten, heeft veelal een behoorlijke milieu-impact. Zo zijn klassieke kweekvis vaak soorten die hogerop in de voedselketen staan en die veel energie vragen om te kunnen groeien. Om één kilogram gekweekte blauwvintonijn te kunnen oogsten is bijvoorbeeld 30 kg vismeel nodig, een voedsel conversieratio (FCR) van 30:1. Voor zalm ligt deze ratio veel lager, namelijk rond 1,2:1. Daarenboven komt het voedsel voor deze soorten, welke bestaat uit vismeel, uit wildvangsten. Dat betekent dat aquacultuur in de huidige praktijk eigenlijk een bijkomende druk uitoefent op de natuurlijke systemen eerder dan die soelaas te bieden.

Landbouw op zee of aan land, een wezenlijk verschil

Op basis van de beschikbare oppervlakte zouden de zeeën en oceaan veel meer voedsel kunnen opleveren dan nu het geval is door visvangst. Net zoals landbouw veel meer voedsel produceert dan jacht alleen. De verwachtingen voor maricultuur (kweek op zee) liggen dan ook hoog. De meeste voorspellingen houden echter geen rekening

met de natuurlijke grenzen van het mariene ecosysteem. Ecoloog Jaap van Der Meer (Universiteit van Wageningen) bestudeerde de relaties tussen verschillende levensvormen aan land en in zee. Hij kwam tot de conclusie dat je land en zee niet zomaar met elkaar mag vergelijken. Daar zijn twee hoofdredenen voor. Enerzijds is de productiviteit aan de basis van de mariene voedselketen veel lager dan de primaire productiviteit op land. Stel dat je massaal begint te kweken op zee, dan kan je het systeem dermate belasten dat er geen voedingsstoffen meer overblijven voor het natuurlijke leven. De zogeheten primaire productiviteit van het fytoplankton in de open oceaan is te vergelijken met die van planten in de woestijn. Ze moeten het met andere woorden met weinig voedingsstoffen stellen. Toch kan, ondanks de lagere primaire productiviteit op zee, veel meer vis worden gevangen dan dat er op wild kan worden gejaagd op land. Dit opmerkelijke verschil heeft alles te maken met de tweede reden waarom je zee en land niet zomaar kunt vergelijken: de ecologische hogere efficiëntie op zee. Planteneters aan land eten relatief weinig van de bomen en struiken omdat die beschikken over verdedigingsmechanismen die ze minder aantrekkelijk maken voor grazers. Micro-algen in zee hebben geen dergelijke verdedigingsstrategie. Ze worden heel efficiënt 'begrast'

door het dierlijk plankton, dat op zijn beurt voedsel is voor vissen en andere organismen. Er gaat dus weinig verloren, én, kweekmethodes kunnen hieraan ook relatief weinig toevoegen. Omdat de ecologische efficiëntie op zee van nature al heel hoog is, ligt het potentieel om via viskweek meer voedsel uit zee te halen dan mogelijk is door de visserij, dan ook vrij laag. Daarnaast telt de voedselketen op zee meer schakels dan op land, waarbij in elke schakel energie verloren gaat. Om tot zinvolle en duurzame kweek op zee te komen is het dus zinvol om te teren op de lessen die 10.000 jaar aan landbouw ons hebben bijgebracht.

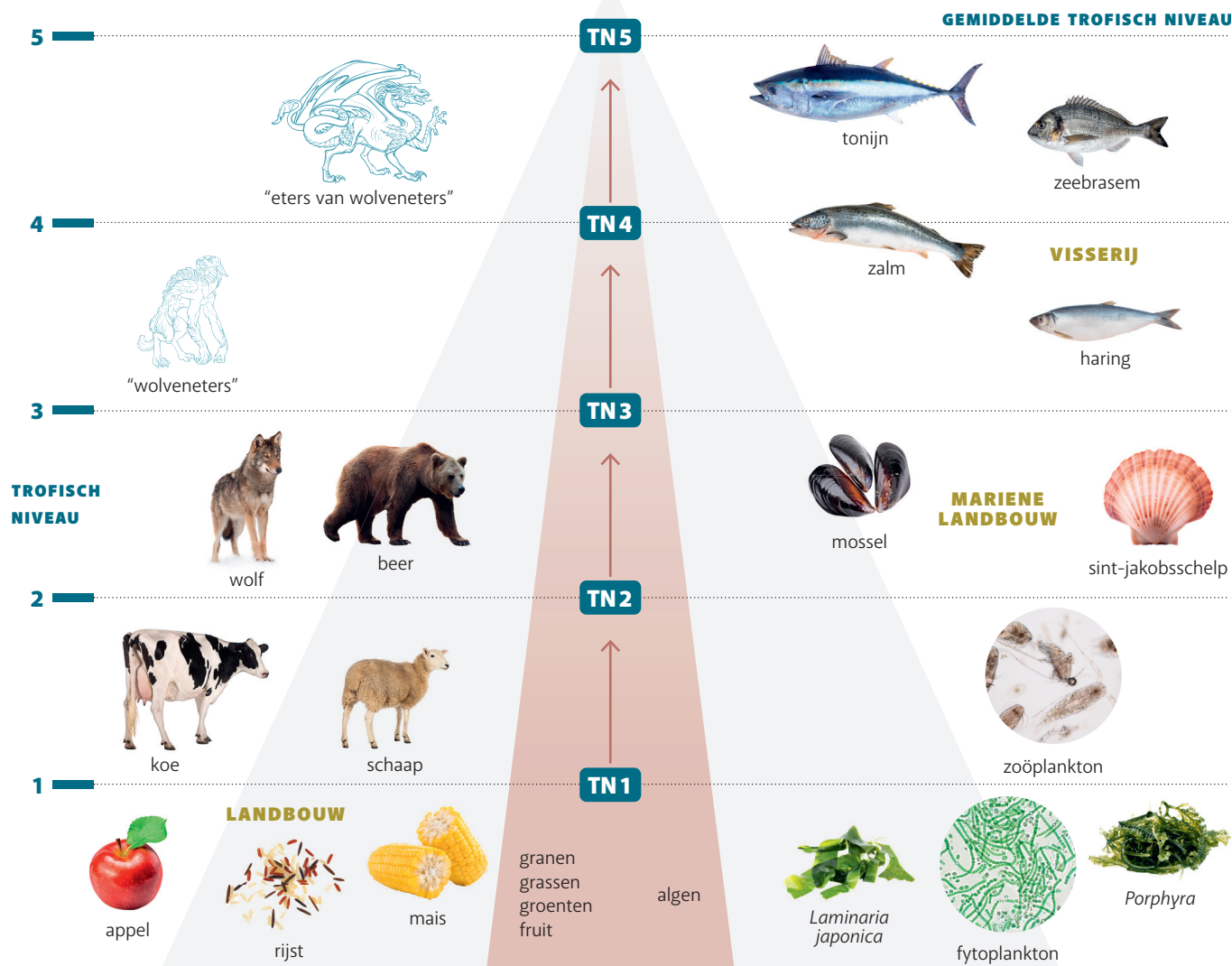
In een rapport over circulaire, efficiënte landbouw omschreven De Boer en van Ittersum (2018) drie hoofdprincipes: 1) 'Voedsel boven voeder': als een stuk grond geschikt is om voedsel rechtstreeks voor menselijke consumptie te kweken, is dit een betere keuze dan er diervoeder te telen; 2) 'Gebruik restproducten uit de voedselproductie, processing en consumptie waar mogelijk': probeer afvalproducten zoveel mogelijk te recyclen en te hergebruiken; 3) 'Zet dieren in voor wat ze goed zijn': kweek enkel dieren die kunnen gevoed worden met voeder uit reststromen of die niet geschikt zijn voor menselijke consumptie.

Deze regels kunnen net zo goed gelden in de oceaan. Indien we extra productiviteit uit mariene systemen willen halen, dan is volgens J. van der Meer het kweken van laag trofische soorten (onderaan in de voedselketen) zoals schelpdieren (oesters en mossels) en zeewier de enige verantwoorde manier. Schelpdieren zijn planteneters en filteren afvalstoffen van onder andere vissen uit het water en vervullen daarbij een zuiverende rol. Wieren halen overvloedige voedingsstoffen (stikstof en fosfaat) uit het water die onder meer door afvloeiing vanuit de landbouw in zee terechtgekomen zijn. Daarnaast nemen ze ook CO₂ op uit het water, wat hen koolstofneutraal maakt.



Plant aardige burgers en hotdogs op basis van zeewier, geproduceerd door The Dutch Weed Burger. (The Dutch Weed Burger)

Zeewier zou dus een goede kandidaat kunnen zijn als het gaat om duurzame



Een vergelijking tussen de trofische niveaus van producten uit de landbouw versus maricultuur producten. Analooq aan het trofisch niveau (=TN) van tonijn in zee zou op land de eters van wolf-eters staan, die uiteraard niet bestaan. ©Kenneth D. Black (Duarte et al. 2009)

voedselproductie. Zeewier is net als vlees, vis en soja een belangrijke bron van eiwit, maar groeit een pak sneller en gebruikt daarbij geen zoet water. Als op zee gekweekt neemt het ook geen landbouwgrond in en kan het groeien, puur op basis van de natuurlijk aanwezige voedingsstoffen.

NAAR EEN DUURZAME ZEEWIERKWEK

Zeewier is wellicht geen wondermiddel, maar op de juiste plaats en op de juiste manier gekweekt, kan het zeker bijdragen tot de oplossing van een aantal wereldwijde uitdagingen.

Vandaag is in Europa 99% van het zeewier op de markt nog afkomstig van wildpluk. Door de stijgende vraag naar zeewier als voedselbron of in afgeleide producten komen de natuurlijke bronnen onder druk te staan. Universiteit Gent onderzoekt daarom

de haalbaarheid voor de duurzame kweek van zeewier in België en Europa. Dit zowel op zee (UNITED Horizon 2020 project) als op land (Seacrops UGent IOF project en BlueMarine VLAIO project).

Afhankelijk van de schaal en de methode kan elke vorm van maricultuur een negatieve impact hebben op de natuurlijke omgeving. Vandaar dat het cruciaal is om het draagvermogen van het ecosysteem waarin de kweek plaatsvindt, nauwgezet op te volgen en verantwoorde keuzes te maken. Zo is de selectie van de te kweken soorten belangrijk om te vermijden dat uitheemse soorten zich in het milieu kunnen vestigen. Maar ook de schaal van de kweek heeft een impact op het milieu. Grootschalige zeewierkweek kan gevolgen hebben voor het ecosysteem, inclusief de visvangst en de biodiversiteit. Voedingsstoffen, zoals fosfor en stikstof, zijn immers de 'brandstof' voor deze laatste en zijn in zee beperkt voorhanden.

Als voedsel voor micro-algen, sturen ze het ganze ecosysteem aan. Vandaag ontbreekt echter de diepere kennis over de onderlinge competitie tussen wieren en micro-algen. Computermodellen zouden kunnen helpen om de natuurlijke voedselprocessen en de grenzen van het volledige voedselweb op zee beter te begrijpen.

REFERENTIES

- Dillehay, T. D., Ramírez, C., Pino, M., Collins, M. B., Rossen, J., & Pino-Navarro, J. D. (2008). Monte Verde: seaweed, food, medicine, and the peopling of South America. *Science*, 320(5877), 784-786.
- van der Meer, J. (2020). Limits to food production from the sea. *Nature Food*, 1(12), 762-764.
- FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome.
- Aguado-Giménez, F., & García-García, B. (2005). Growth, food intake and feed conversion rates in captive Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) under fattening conditions. *Aquaculture research*, 36(6), 610-614.
- de Boer, I. J., & van Ittersum, M. K. (2018). Circularity in agricultural production. Wageningen University & Research.