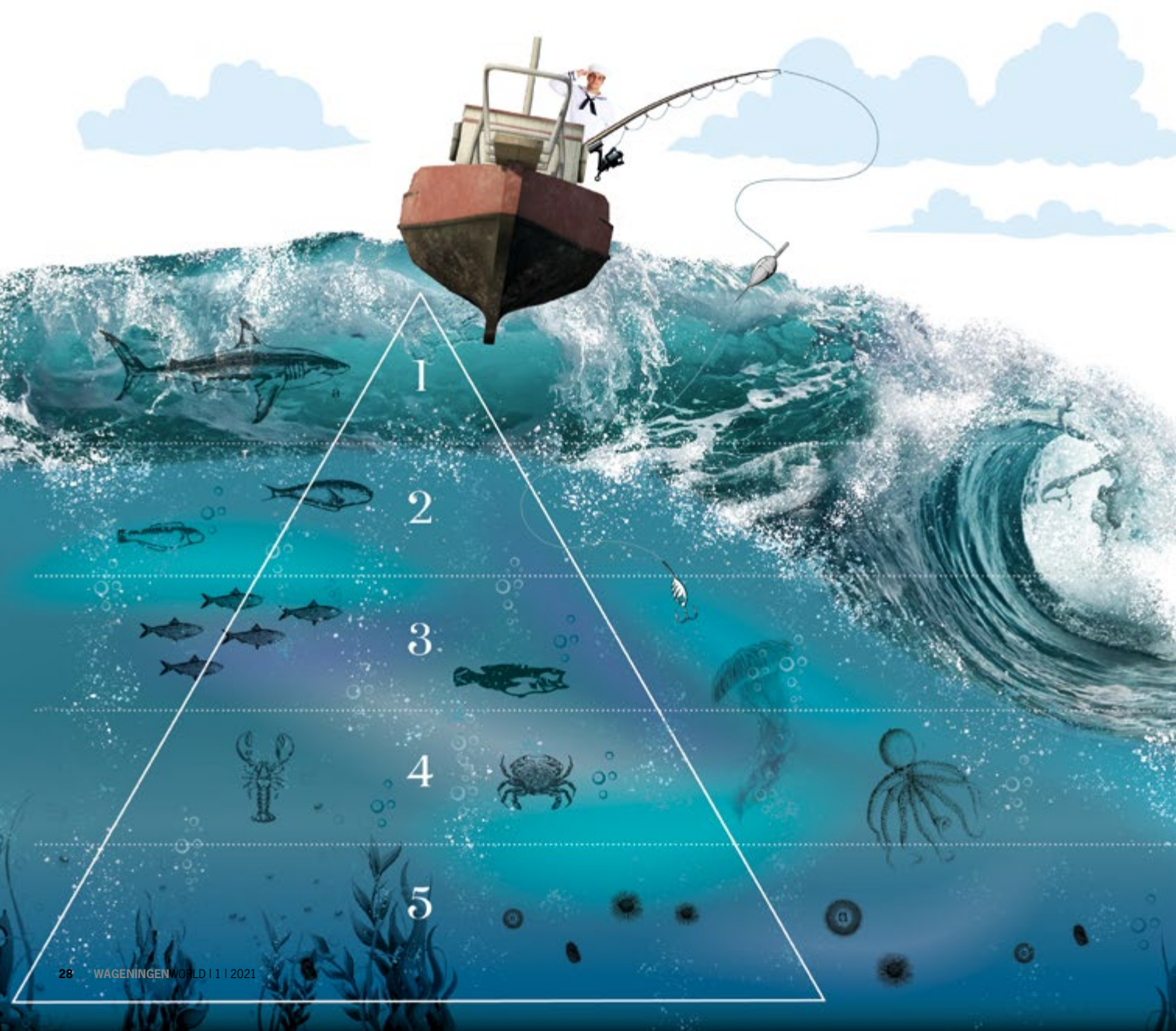


Voedsel uit zee zet wel

De verwachtingen voor de productie van voedsel in zee zijn hooggespannen. Maar de kansen zijn beperkt, betoogt theoretisch bioloog Jaap van der Meer. 'We zitten al tegen de grenzen aan. Er is niet veel winst meer te halen.'

TEKST NIENKE BEINTEMA ILLUSTRATIE KAY COENEN



Wenig zoden aan de dijk

Het voeden van de groeiende wereldbevolking is een steeds grotere uitdaging. Wellicht, zo suggereren partijen zoals de FAO, de Europese Commissie en ook Wageningse wetenschappers, moeten we het minder op het land zoeken en meer in de zee. Die bedekt zo'n 70 procent van ons aardoppervlak, maar levert slechts 1 tot 2 procent van ons voedsel. Dat kan beter, aldus de propagandisten van het concept Blue Growth, bijvoorbeeld door ons te richten op efficiëntere maricultuur, dus kweek van voedsel in de zee.

'Maar zo simpel is het helaas niet', zegt Jaap van der Meer, onderzoeker bij Wageningen Marine Research en buitengewoon hoogleraar Sustainable Marine Food Production. Hij schreef een spraakmakend artikel, dat in december verscheen in het tijdschrift *Nature Food*. 'De gebruikte modellen gaan uit van het beschikbare oppervlak voor maricultuur, en niet van de beschikbare nutriënten of van de opbouw van de voedselpiramide in zee.'

Van der Meer, tevens bijzonder hoogleraar dierecologie aan de Vrije Universiteit Amsterdam, is een theoretisch bioloog. Hij is gespecialiseerd in het rekenen aan energiebudgetten van organismen en populaties. 'De laatste tien jaar doen veel verhalen de ronde over de mogelijkheden van Blue Growth', vertelt hij. 'Maar ik begon me af te vragen: kan dat eigenlijk wel? Het bleek dat

niemand daar nog echt aan had gerekend. Vandaar ook dat een mooi tijdschrift als *Nature Food* erin geïnteresseerd was.'

WEINIG VOEDINGSSTOFFEN

De zee is een habitat van tegenstellingen. Aan de ene kant is de primaire productie – de productie van plantaardige biomassa – er per oppervlakte-eenheid veel lager dan op land. Dat komt doordat zeewater relatief weinig voedingsstoffen bevat. 'Qua vruchtbaarheid kun je het overgrote deel van de oceanen vergelijken met een woestijn', stelt Van der Meer.

Aan de andere kant is de efficiëntie waarmee die primaire productie wordt omgezet in dierlijke biomassa, op zee vele malen hoger dan op het land. Op het land komt slechts 0,1 procent van de energie van het planten-niveau terecht in de planteneters. 'In een bos bestaat de meeste biomassa uit bomen', legt Van der Meer uit, 'en die komen rottend op de bosbodem terecht. Daar profiteren vooral schimmels en bacteriën van, die zelf nau-

welijks terechtkomen in de hogere trofische niveaus.' Op zee bestaat de meeste plantaardige biomassa uit algen. Daarvan wordt zo'n 6 procent omgezet in biomassa van planteneters. Nog steeds een laag percentage, maar wel zestig keer zo hoog als op het land. De zee is dus een veel efficiënter productiesysteem dan het land. Waarom zijn we dan op zee blijven steken bij de methoden van jagers-verzamelaars – het vissen op vrijlevende scholen vis – terwijl we op het land al duizenden jaren de planten en dieren naar onze hand zetten? 'Het probleem met die productie op zee', antwoordt Van der Meer, 'is dat de eerste twee niveaus in de voedselpiramide, namelijk de planten en de planteneters, voornamelijk bestaan uit eencellige algen en dierlijk plankton van nog geen halve millimeter groot. Die kunnen wij helemaal niet oogsten. Zelfs niet met speciale netten. Het kost veel te veel energie om die voort te slepen.'

Daarom, zo vervolgt Van der Meer, zijn we op zee aangewezen op de hogere

'Qua vruchtbaarheid kun je de oceanen vergelijken met een woestijn'

trofische niveaus. Zeehonden en walvissen vormen slechts een kleine niche; voor het merendeel gaat het hier om vissen. En die vormen met elkaar slechts een piepklein deel van de voedselproductie op zee. In elke stap in de voedselketen op zee gaat namelijk 94 procent van de energie verloren; na vier of vijf stappen is er niet veel meer over.

WIEN EN ETEN

Maar hoe zit het dan met grotere wieren? Kunnen we daar niet veel meer van gaan eten? 'Die grote wieren vind je nauwelijks op open zee', antwoordt Van der Meer, 'maar alleen in een heel smalle kustzone. Ze moeten zich namelijk vasthechten aan de zeebodem.' Je zou ze op open zee kunnen kweken, bijvoorbeeld met behulp van drijvende stellages. 'Maar dat is nooit goed van de grond gekomen', weet Van der Meer. 'Het is kostbaar en technisch lastig. Het nadeel is ook dat armere landen op dat gebied minder kansen hebben. Dit is niet iets wat je grootschalig kunt gaan toepassen. Bovendien zijn grote wieren lastig te oogsten en ze gaan snel rotten als je ze niet meteen goed droogt. Dat maakt ze ongeschikt als stapelvoedsel.'

Maar ook vanuit de kustzeeën, zoals de Noordzee, kunnen maar een beperkt aantal monden gevoed worden, betoogt de theoretisch bioloog. 'Ook daar zijn nutriënten beperkend. Zelfs als je alle beschikbare stikstof en fosfor zou omzetten in zeewier, waarbij er dus niets zou overblijven voor overige organismen, zou je per oppervlakte-eenheid maar heel weinig opbrengst hebben. Zeker in vergelijking met bijvoorbeeld suikerbieten.'

'In de Chinese Zee zou je massaal zeewier kunnen kweken dankzij het nutriëntenoverschot'

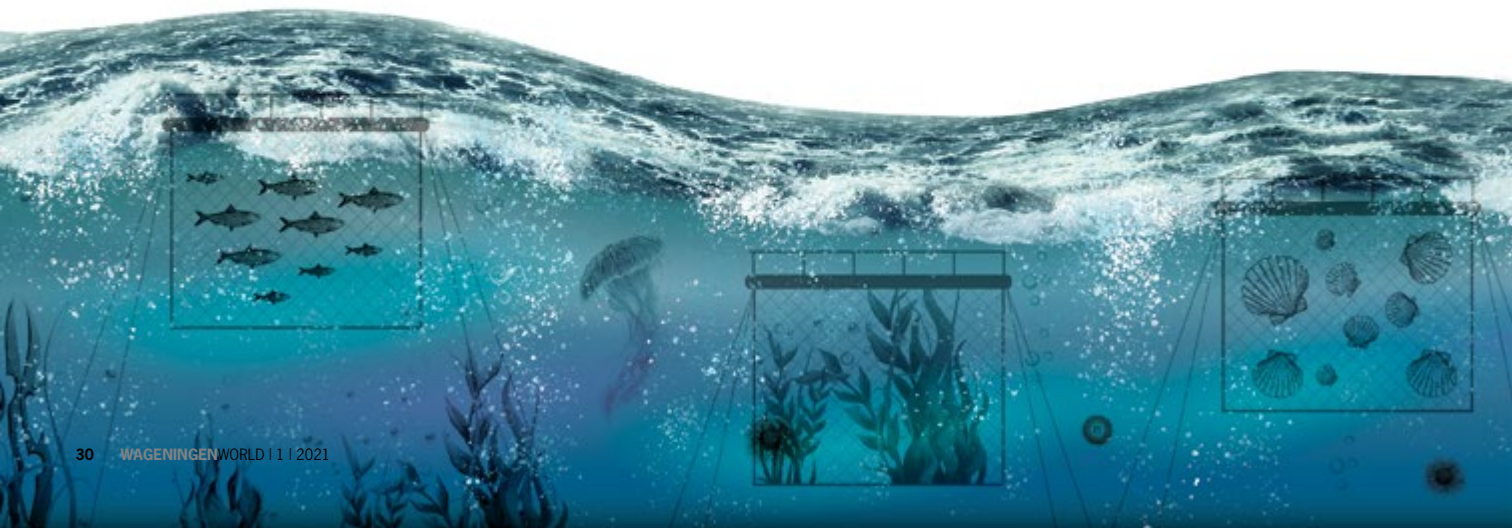
Bemesten is geen oplossing. Ten eerste omdat je daarmee de algensamenstelling verandert. 'De ervaring leert dat dat vaak ten gunste is van oneetbare soorten', zegt Van der Meer. 'Soorten die veel antivraatstoffen bevatten, bijvoorbeeld. Dat zie je ook in kustwater dat is vervuild met afvalwater.' En ten tweede omdat veel van de voedingsstoffen waarmee je de kustzone zou kunnen bemesten, uiteindelijk in de bodem terecht komen. 'Zo wil je niet omgaan met je schaarse fosfor. Volgens de prognoses zijn we over veertig tot vierhonderd jaar door de fosforvoorraden heen. Dat is op het land al een gigantisch probleem. Dan ga je niet ook nog eens die fosfor in zee kieveren.'

ROOFVISSEN KWEKEN

In de kustzone zien we ook een ander verschijnsel: de kweek van roofvissen, zoals zalm, in omheinde bassins. Die zalmen eten pellets die onder meer bestaan uit vismeel en visolie – afkomstig uit de zee. Daarom is die vorm van aquacultuur volgens Van der Meer niet de oplossing voor het wereldvoedselprobleem. Van het mariene systeem als geheel is namelijk weinig meer te verwachten

dan we nu al zien, is zijn stelling. Om dat te illustreren, maakt hij de vergelijking met de landbouw. De voornaamste verdienste van veeteelt op het land is dat de schaarste van de winter, die in de natuur beperkend is voor de overleving van zoogdieren, is overwonnen. Dat hebben boeren in de loop der millennia voor elkaar gekregen door de inefficiënte bossen te vervangen door grasland, waarop ze 's zomers voer verbouwen dat ze bewaren voor de winter. 'Zo is die natuurlijke efficiëntie waarmee planten worden omgezet in dieren, op het land verhoogd van 0,1 procent naar 1 procent', zegt Van der Meer. 'Een vertienvoudiging, maar nog altijd veel minder dan die 6 procent op zee.'

Maar als je die zalmen in die kweekbassins nu voedsel geeft dat van het land afkomstig is? Zoals soja? 'Die overstap is inderdaad al gemaakt, maar dan noem ik het geen mariene productie meer', antwoordt Van der Meer. 'Dan is het weer een op land gebaseerd systeem. En dan gebruik je dus de bronnen die op het land al schaars zijn, en hun eigen problemen met zich meebrengen. Soja kun je net zo goed aan kippen geven. Dat levert net zoveel op.'



Omdat de efficiëntie op zee dus al zo hoog is, liggen daar weinig kansen voor de kweek van roofvissen, is de conclusie. Van der Meer: 'De beste optie is dan: lager in de voedselpiramide oogsten. Alleen nog plantenetende vissen vangen of kweken, bijvoorbeeld harders. Maar die eten ook geen eencellige algen. Die eten aangroei op zee-wieren en rotsen, en afgestorven resten en uitwerpselen. Die zijn er ook maar beperkt. Bovendien is het op de Noordzee 's winters te koud voor ze.'

Wat betreft kweek op zee ziet Van der Meer de beste kansen voor schelpdierkwekerij. Schelpdieren staan laag in de voedselketen en zijn hoogwaardig voedsel. Maar in de kustzone is de ruimte schaars. Verder uit de kust zijn weer de kosten en de techniek beperkend. 'Je ziet her en der wel pilotprojecten, gedreven door subsidie, bijvoorbeeld met drijvende constructies in de Voordelta, de ondiepe strook Noordzee voor de Zeeuws-Hollandse Delta. Maar ook die projecten gaan de wereld niet voeden.' Moet het concept van Blue Growth dan maar helemaal de prullenbak in? Zo ligt het nu

'Fosfor is schaars, dat ga je niet in zee kieveren'

ook weer niet, reageert Marnix Poelman, teamleider Blue Growth bij Wageningen Marine Research. 'Laat ik vooropstellen dat ik het eens ben met de visie van Jaap', zegt hij, 'zeker wat betreft de kernpunten. Maar de vraag is: hoe ga je daar vervolgens mee om. Hij kijkt vooral op mondiaal niveau. Wij proberen kleinschaliger te kijken. We zien dat de landbouwdruk op het land te hoog is. Hoe kun je dan toch, op bepaalde plekken, productie op zee realiseren die passend en aanvullend kan zijn?'

KOOLSTOF VASTLEGGEN

Er zijn volgens Poelman wel degelijk plekken waar maricultuur mogelijk en nuttig is. 'Je moet daarbij ook denken aan andere functies dan alleen voedselvoorziening', merkt hij op, 'zoals koolstofvastlegging en nutriëntenrecycling op plekken waar het mariene milieu verstoord is. In de Chinese Zee zou je bijvoorbeeld massaal zeewier kunnen kweken dankzij het nutriëntenoverschot. In Denemarken wordt dit al op kleinere schaal toegepast.' Daarnaast kan mariene productie bijdragen aan de efficiëntie van landbouwsystemen. Koeien die zeewierproducten eten, scheiden bijvoorbeeld minder methaan uit. Zeewierextracten maken gewassen beter bestand tegen zoutstress. En toevoeging van schelpdieren aan visvoer verbetert de gezondheid van kweekvis. 'Er wordt concreet onderzoek gedaan naar toepassing van dergelijke laag-trofische organismen in een circulair voedselsysteem', vat Poelman samen. 'Er zijn wel degelijk mogelijkheden voor kweek op plekken waar veel voedings-



JAAP VAN DER MEER, onderzoeker bij Wageningen Marine Research en buitengewoon hoogleraar Sustainable Marine Food Production

stoffen in het water zitten, maar we moeten daar heel zorgvuldig mee omgaan, goed kijken wat de gevolgen zijn voor het hele systeem en geïntegreerde afwegingen maken. In de Noordzee kun je bijvoorbeeld nooit 10.000 vierkante kilometer schelpdier- en zeewierkweek realiseren, wat ooit de ambitie was. Wij hebben dat al afgeschaald naar 500. Maar we moeten niet het kind met het badwater weggooien: er zijn grenzen, maar er zijn zeker ook kansen.' Dat laatste beaamt Van der Meer. 'Ik zeg niet dat niets kan, maar wel dat we er kritisch naar moeten kijken. Blue Growth is de laatste jaren een soort hype geworden; ik probeer die wat te relativeren.' ■

www.wur.nl/grenzen-voedselproductie-zee

