



AquaValley

Samenwerken en kennis vermenigvuldigen
in de Zeeuwse aquacultuur

Inhoudsopgave

Inleiding AquaValley Reloaded	3
1. Stichting Zeeschelp	4
• Creaghs Consultancy	
2. Seafarm	12
3. Kingfish Zeeland	22
4. Hatchery Roem van Yerseke	32
5. Phycom	40
6. Murre Technologies	46
7. Dutch Seaweed Group (DSG)	52
8. Seaweed Tech	60
9. Hortimare	66
10. Evaluatie AquaValley Reloaded	74
• Innovatie-adviseur en neutraal voorzitter Willy Reijniers	

Colofon

Tekst en samenstelling Gees van Hemert, Goes

Vormgeving Jacco Weststrate

Drukwerk Drukkerij Zoeteweyj, Yerseke

Fotoverantwoording

Loek Buter voor Dutch Seaweed Group, p.59

Michel Trommelen/ Seaweed Tech, p. 14, p.60, p.62, p.63 (boven), p.64

Adri Bout/ Seafarm, p.12, p.13, p.16, p.18, p.19, p.20

Kingfish Zeeland, p.31

Erwin Houtzager/ Phycom, p. 40

Murre Technologies/ Jan Murre: p.46, p.50

Marco Dubbeldam/ Stichting Zeeschelp, p.2, p.8, p.9, p.74, p.75, p.76

Gees van Hemert, p.4, p.7, p.11, p.22, p.24, p.25, p.26, p.29, p.32, p.33, p.34, p.35, p.38, p.49, p.52, p.54, p.56, p.57, p.63 (onder), p.66, p.67, p.72, p.73, p.77, p.80

Personen op foto omslag v.l.n.r. Eline de Graaf, Willy Reijniers, Charlotte Kemp,

Gees van Hemert, Guido Krijger, Dries van Halder, Petra Steenhoek, Fons Bok, Joost Cornelisse,

Marco Dubbeldam, Vera Sollie, Michel Trommelen, Pim Drenth, Sean Teng, Leo van Bochove,

Thomas Staessen, Bram Rohaan.

© 2023

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of nog meer openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de penvoeder van AquaValley.



Tonglarven

INLEIDING

Hoe AquaValley tot stand kwam

Binnen de aquacultuur van Zeeland valt, naast de 'buitendijkse kweek' van schelpdieren op percelen in buitenwater, ook de 'binnendijkse kweek'. Binnendijkse kweek omvat de kweek in vijvers (zoals zagers) en in broed- en kweekhuizen. Dat laatste heet ook wel 'indoor-kweek' en omvat vooral de kweek van algen, schelpdieren en vis.

Binnen deze groep van bedrijven vond al samenwerking plaats, maar dat bleef beperkt tot een enkel onderwerp of tussen enkele partijen. Tijdens een project met experimen-

tele kweek van tong ontstond een open en intensieve samenwerking tussen twee tarbotkwekers (die wilden weten of tong ook in het kweekstelsel voor tarbot past), WUR (voeding) en stichting Zeeschelp (praktijkproeven). Men kreeg oog en oor voor elkaars standpunten en ontdekte dat openlijk over fouten spreken, leidt tot aanzienlijk betere resultaten. Er ontstond behoefte aan verdere verbinding tussen onderzoek en praktijk. Ook bleek het concept aantrekkelijk voor meerdere partijen. Adri Bout van Seafarm bedacht de naam 'AquaValley', niet toevallig een synoniem van 'SiliconValley'.



1

Marco Dubbeldam van Zeeschelp stelt de doorstroming bij algenkweek af.

Gesprek met participant Marco Dubbeldam van Stichting Zeeschelp,
4 november 2021

Marco Dubbeldam: 'In de aquacultuur ontstond behoefte aan verbinding tussen onderzoek en praktijk.'

Kennisdeling en samenwerking

Het nieuwe samenwerkingsverband AquaValley startte in 2017 en de eerste participanten zijn dan ook vooral viskweekbedrijven: Seafarm, kweekbedrijf voor tarbot en Kingfish Zeeland, kweekbedrijf voor Yellow-tailfish.

Marco Dubbeldam van Zeeschelp, intussen penvoerder van AquaValley, zegt over het doel: 'Vooral naar elkaar luisteren en ideeën opdoen. Ook betrokken onderzoeksinstellingen zoals WUR en HZ dachten mee. Onderzoekers zijn gewend eerst een plan op te stellen en dat in te dienen. Is er eenmaal fiat gegeven voor het onderzoeksplan dan valt er in de uitvoeringsfase weinig meer bij te sturen. Binnen AquaValley zijn onderzoeksinstellingen geen participant, ze staan in de wachtstand totdat er vraag uit de bedrijven komt.'

Over de financiering van het nieuwe samenwerkingsverband zegt de penvoerder: 'Er kwam subsidie voor het eerste traject uit Europese en provinciale gelden via Stimulus. De deelnemende bedrijven hebben een bijdrage van 40 procent in loon- en materiaalkosten voor

ontwikkeling of verbetering van kweeksystemen ontvangen en 60 procent betaalt elke participant uit eigen zak. Als voorwaarde voor deelname stellen we dat er openheid moet zijn over kennis en kunde, zodat men elkaar vooruithelpt met informatie'

In het begin ligt de nadruk op kennisdeling voor innovatieve projecten in viskweekbedrijven (tarbot en kingfish). 'Viskweek volgt dezelfde principes', zegt Dubbeldam, 'maar de producten bedienen een andere markt. Dat zit elkaar niet in de weg. In het begin waren er ook een algen- en een garnalenkweker bij. Phycom, de algenkweker is gebleven, de garnalenkweker is alleen verdergegaan. Toen het project financieel afliep, was er grote belangstelling vanuit de zeewierhoek.' In 2021 is het eerste traject van AquaValley succesvol afgerond.

Dubbeldam: 'Het concept van kennisdeling heeft zich bewezen. De combinatie van bedrijven en onderzoeksinstellingen die met een open houding gezamenlijk plannen opstellen, werkt.'



Samenwerking in platte oesterkweek

In 2018 heeft Stichting Zeeschelp ook het initiatief genomen om verschillende partijen die bezig zijn met innovatieve ontwikkelingen in de kweek van platte oesters bij elkaar te zetten conform het AquaValley-concept. 'Uit ons AV-budget gaven we een vergoeding voor tijd- en reiskosten om aan tafel te gaan zitten met verschillende partijen. Tijdens deze bijeenkomsten ontstond voldoende openheid waardoor een nieuw samenwerkingsverband ontstond: Kweek en Onderzoek Platte Oester Nederland ofwel KOPON.

Dubbeldam: 'We wilden eerst POKON gebruiken, maar dat bleek een beschermd begrip. Vanuit Stichting de Noordzee kwam met het project De Rijke Noordzee een aparte financiering voor kweekonderzoek naar de voortplanting van platte oesters. Hierin werken Stichting De Noordzee, NIOZ, WUR, HZ, Bureau Waardenburg, Roem van Yerseke en Zeeschelp samen. Een andere organisatie - Stichting Ark – vond ook aansluiting en houdt zich bezig met het uitzetten van in hatchery gekweekte, Bonamia-vrije platte oester in het kustgebied.'

Start AquaValley Reloaded

Het vervolg voor het AquaValley-samenwerkingsverband dient zich aan in de Covid-periode, in 2020. Dubbeldam: 'In de tweede subsidieronde kwam er een fonds vrij uit Europees geld dat regionaal verdeeld werd, bedoeld om sterker uit de Covid-periode te komen. Het aantal participanten binnen het samenwerkingsverband was intussen uitgegroeid tot twaalf, inclusief de viskwekers van het eerste uur. We hebben een nieuw voorstel ingediend voor het vervolg onder de naam: AquaValley Reloaded.'

In de huidige setting (vanaf april 2021) zitten viskwekers, algen-zeewier- en schelpdierkwekers bij elkaar in werkgroepen. Dat loopt als een trein!

AquaValley Reloaded borduurt voort op de ontwikkeling en verbetering van kweeksystemen door samenwerkende partijen. Dubbeldam over het tweede traject van AquaValley dat is gestart in april 2021 en loopt tot eind 2023: 'Anders dan in het eerste traject ligt nu de nadruk op ontwikkeling en productie! Vermeerderen van de aantallen en opschalen is nu het doel!'



Voorcultures van algen voor productieweek

De rol van Zeeschelp

De rol van Stichting Zeeschelp is tweërlei: aan de ene kant de kas van AquaValley beheren, aan de andere kant zijn de medewerkers van Zeeschelp ook inhoudelijk betrokken bij verschillende projecten. Dubbeldam: 'Samen met subsidiebegeleider Craeghs beheren wij op neutrale wijze de geldstromen en de administratie. Via voortgangsrapportages stroomlijnen we de afspraken die gemaakt zijn en het vervolg erop. Verder zitten we in alle werkgroepen en worden soms betrokken bij een kweekproject. Zo kwam er een vraag vanuit de zeewierkwekers voor de productie van tweemaal 15 kilometer zeewierlijn - een lijn bezet met microscopisch kleine wierplantjes - voor uitzet in de Oosterschelde. De vraag was: hoe schalen we op van 1 kilometer naar 15 kilometer? Wij hebben een opstelling uitgedacht en uitgewerkt voor de opschaling naar 15 kilometer zeewierlijn.' 'Dat werk past ons ook', vervolgt

Dubbeldam, 'Zeeschelp is een proefstation voor mariene aquacultuur. Als er uit de praktijk een vraag opkomt, pakken wij die op. Dat werk doen we van oudsher al. Zo zijn we al langer bezig met de voortplanting en vermeerdering van oesters, mosselen, tapijtschelpen, venusschelpen, tong, zeewier en microalgen. Ons werk zit eigenlijk tussen onderzoek, kweek en opschaling in. Het gaat om praktisch toepassen van wetenschappelijke data.'



Algendosering voor schelpdierkweek

Spat on shell

Een ander voorbeeld van praktisch onderzoek doen is de levering van "spat on shell" voor het uitzetten van platte oesters op zee. "Spat on shell" is oesterbroed opgevangen op een collecteur (in dit geval een lege schelp). Dubbeldam: 'Voor het voortplanten en vermeerderen van platte oesters heb je veel materiaal, grote aantallen nodig. Vorig jaar hadden we voldoende productie om oesterbroed uit te zetten in buitenwater, Dit jaar hapert de opschaling, maar het is wel een praktisch voorbeeld dat we nu weten hoe dat kweekproces werkt. Tegelijkertijd moeten we aantonen de oesters Bonamia-vrij te kunnen kweken. Pas dan mag oesterbroed uitgezet worden op zee.'

De andere partijen betrokken bij het "platte-oester-project" zijn: Stichting De Rijke Noordzee die vooral het kweekproces wil kennen en andere partijen - zoals Stichting Ark en Windparkbeheerders – die het product verder uitzetten.

Dubbeldam: 'Wij houden ons vooral bezig met de productievragen die opkomen. Als dat gelukt is, gaan we weer wat anders doen.'

Wat heeft Zeeschelp eraan als andere partijen gaan produceren met het basismateriaal dat jullie hebben gemaakt? Dubbeldam: 'Wij zetten ontwikkelingen in gang, dat is ons verdienmodel. In die zin passen wij in het gezelschap van kwekers en onderzoekers. Als wij kweektechnieken kunnen verbeteren hebben wij er wat aan bij toekomstige projecten.'



Bijvoorbeeld: nieuwe technieken uit algenkweek kunnen wij vertalen naar zeewierkweek, of uit schelpdierkweek naar viskweek. Ons deel van het budget voor AquaValley Reloaded gebruiken we om kweektechnieken aan te passen of te optimaliseren voor de klanten. Dat helpt ons de faciliteiten in het proefstation "state of the art" te maken, zodat we met de nieuwste technieken aan de slag kunnen voor onze klanten.'

Larven van platte oester

Lege oesterschelpen voor 'spat on shell'

Broedval op 'spat on shell'

Goede waterkwaliteit van levensbelang

In de mariene aquacultuur is de kwaliteit van het zeewater van levensbelang voor de productie van algen, zeevieren, schelpdieren of vis. Het zeewater uit de Oosterschelde dat in het proefstation van Zeeschelp wordt gebruikt, is schoon en wordt goed gefilterd. Dat gebeurt via een ultrafilter, een voorbeeld van nieuwe techniek die het kweekproces vooruithelpt.

Dubbeldam: 'De techniek van ultrafiltratie van zeewater hebben we op eigen kosten aangekocht en verder ontwikkeld. De leverancier van het filter – Jotem - heeft haar eerste filter voor zeewater aan ons geleverd. Andere partijen zien dat het filter goed werkt in het kweekproces. Het is ook onze rol te wijzen op leveranciers van goed materiaal. Dat noem ik: goede ervaring hergebruiken!'



Ultrafilter voor uitstekende kwaliteit van zeewater



Pasteuriseerinstallatie voor zeewater

Open communicatie

Welk doel wil Stichting Zeeschelp gehaald hebben aan het eind van het tweede traject AquaValley? Zonder aarzeling zegt Dubbeldam: 'We willen open communicatie bereiken tussen alle alg- en zeewier-, vis- en schelpdierkwekers. Er zijn ook nieuwe partijen binnen AquaValley bijgekomen, zoals machinebouwer Murre. Het doel is: iedereen met elkaar laten

praten en daar voordeel uit halen. Wij ondersteunen deelnemers met het opzetten van nieuwe dingen. Zo ontwerpen en testen wij nieuwe kweektechniek en processen. Daar heb je wel alle partijen bij nodig. Openheid van zaken geven, luisteren naar elkaar en elkaar informeren, dan kan je ontwikkelingen in gang zetten die normaal niet van de grond komen.'

Hulp van een adviesbureau:

Craeghs Consultancy

Gesprek met Charlotte Kemp over de rol van Craeghs Consultancy

De administratie bij een subsidie project varieert per regeling, maar in de regel vraagt het een behoorlijke verantwoording van de kosten. De vereisten variëren ook per regeling. Was het 15 jaar geleden nog gebruikelijk om zelfstandig een subsidie aan te vragen, tegenwoordig is het voor de MKB-ondernemer makkelijker om een bureau in te schakelen dat volledig op de hoogte is van alle mogelijkheden en vereisten. Het subsidie adviesbureau zorgt er dan voor dat alle gegevens op juiste wijze worden vastgelegd, dient voortgangsrapportages in en houdt zicht op besteding van de kosten. Aan het eind van het project controleert een accountant alle geldstromen en kan het project definitief afgerond worden. De ondernemers of projectdeelnemers besteden de administratieve kant dus uit en kunnen zich volledig richten op het

doel van het project. Craeghs Consultancy is al vele jaren bekend met de ontwikkelingen in de visserij en aquacultuur in Zeeland en het was gezien het aantal projectdeelnemers ook niet meer dan logisch om hen hiervoor te vragen. Ondersteuning met 9 projectdeelnemers met assistentie van onderzoeksinstellingen, die kris kras door elkaar samenwerken, vraagt om een duidelijke administratie. Ook voor Craeghs was dit een uitdaging.

Wat zijn de ervaringen van Craeghs en hoe kijken zij naar de bereikte resultaten?

Charlotte Kemp van Craeghs vertelt wat de rol is van hun organisatie binnen de twee AV-projecten: 'Bij alle partners hebben we de administratieve en inhoudelijk vooruitgang bijgehouden. Dat is een verplichting van subsidieverstrekker Stimulus. De subsidies voor beide projecten waren afkomstig uit Europese en provinciale bronnen. Onze halfjaarlijkse voortgangsrapportages – we hebben er voor beide projecten 12 gemaakt – gaven niet alleen een

financieel overzicht van werkuren en kosten per deelnemer, maar we volgden ook de inhoudelijke ontwikkelingen. Zijn de gestelde doelen nog hetzelfde? Op basis van onze voortgangsrapportages keert de subsidieverstrekker dan weer voorschotten uit, zodat het project verder kan.'

'Binnen AV en AVR zijn zeker fysieke resultaten bereikt. Om er een paar te noemen. Er is

een literatuurstudie ingekocht door partijen bij de HZ, er zijn wateranalyses voor bacterieonderzoek gedaan bij een Belgische partij. Maar ook heeft een garnalenkwekerij – een van de participanten in het eerste project – op basis van kennis van tarbot-

kwekerij Seafarm en die van andere partners een systeem gebouwd voor waterrecirculatie, temperatuursturing, toediening van voer en beluchting. Zonder die kennisdeling had deze kweker deze systemen niet kunnen bouwen. Een ander voorbeeld

is FryMarine, een broedhuis dat onderzoek heeft uitgevoerd naar algen en levend voer voor vissen en schelpdieren. Dat onderzoek is in samenwerking tussen de partners tot stand gekomen en uitgevoerd.'

Bij de start van het AVR-project dat middenin de Corona-tijd viel hebben de partners van de subsidieverstrekker veel minder gekregen dan vooraf gevraagd. Hoe zat dat?



Kemp: 'Bij het tweede project kregen de AVR-partners minder subsidie vanuit een Europese regeling omdat het Coronasteun was om gestarte groene herstelprojecten aan de gang te houden. De subsidiepot werd toen verdeeld over alle aanvragers. Binnen AVR

konden participanten toen niet meer volledig uitvoeren wat ze eerder van plan waren. Dat was een tegenvaller!'

Wat is volgens jou het grootste succes van de AV-projecten?

*Charlotte Kemp
op wierexcursie*

Kemp: 'Het is mooi om te zien dat het is gelukt om in een 'traditionele' sector als de visserij en aquacultuur innovatieve kennis met elkaar te delen en samen te werken. Knap dat de participanten die knop hebben kunnen omzetten!'

2

*Rustgevend
groen licht voor
tarbot*

SEAFARM

Gesprek met participant Adri Bout van Seafarm,
30 september 2021

Voormalig zeevisser Adri Bout start in 1993 de tarbotkwekerij Seafarm in Kamperland. Daar komt in 1996 de mesheften-visserij en -verwerking bij. In 1999 gaat het bedrijf voor de viskwekerij zout bronwater uit de grond gebruiken. De handel in kokkels en tapijtschelpen komt op gang en in 2014 wordt het assortiment uitgebreid met oesters. Het affineren van de oesters gebeurt door middel van voedingstoffen en zouten die in het bronwater zitten. Ook is het bedrijf in 2011 gestart met de bouw van broedhuis Frymarine voor de kweek van jonge vis. Een paar jaar later verrijst er een restaurant aan Jacobahaven met uitzicht op de Oosterscheldekering. Anno 2021 bestaat Seafarm uit ruim 50 medewerkers en runt Bout samen met zoon Dave Seafarm B.V. en voor de visserij op de Noordzee Seafarm Shellfish B.V.

"Innovatieve bedrijfsvoering",
"diervriendelijk", "efficiënt werken",
"automatisering" en "samenwerking"
staan bij oprichter Adri Bout van
Seafarm hoog in het vaandel.

'Delen = vermenigvuldigen'

In 2017 wilde de voorman van Seafarm de tarbot-kwekerij updaten en uitbreiden met een tongkwekerij. Er bestond al een samenwerking tussen Bout van Seafarm en Marco

Dubbeldam van het nabijgelegen proefstation Zeeschelp. Waarbij men in het proefstation gezamenlijk zorg droeg voor de voortplanting van tarbot en tong met ouderdieren. Het project Tongkweek is afgelopen, voor verdere ontwikkeling zijn plannen in de maak.

Deze eerste samenwerking leidde tot de vorming van een grotere groep van viskwekers en onderzoekers die wilden weten of kweek van tong ook mogelijk is in een kweekstelsel voor tarbot. Beide vissen zijn platvissen. De samenwerkende partijen ontdekten dat gemaakte fouten met elkaar bespreken, leidde tot betere resultaten. Praktijkmensen en onderzoekers hadden elkaar gevonden en meerdere partijen in de aquacultuursector toonden belangstelling voor de nieuwe vorm van samenwerking.



Proef met gekweekte tong in tarbotstelsel

De oprichter van tarbotkwekerij Seafarm nam het initiatief tot aanvraag van ondersteuning voor het opzetten van een samenwerkingsverband onder de naam AquaValley. Bout zegt daarover: 'Het project breder maken, meer kennis binnenhalen. De basis van de verschillende bedrijven is immers hetzelfde, we werken tenslotte allemaal met (zout) water. Ik ben gelijk van start gegaan om het project goedgekeurd te krijgen. Zelf wilde ik de kwekerij updaten en efficiënt gaan kweken. In de praktijk leren wanneer het in de kwekerij fout gaat en waarom. Er meer uithalen!'



Bedrijfsbezoek
participanten
aan FryMarine



Kweektank met
tarbotlarven

Volgens Bout waren de deelnemers de eerste anderhalf jaar bezig met kennismaken en elkaar te leren respecteren, pas daarna gingen we delen en vervolgens vermenigvuldigen.' Deze slogan past bij de denkwijze van Bout. 'We zaten om de acht weken bij elkaar, keken bij elkaar in de keuken, legden verbindingen, leerden elkaar wat gunnen. Dat was

de eerste stap! Daarna zijn de zee-wierbedrijven erbij betrokken. Al maken we verschillende producten. Waterkwaliteit is voor iedereen belangrijk!'

Stikstof en CO₂ uit het water halen

Naar eigen zeggen heeft Bout in het eerste traject van het nieuwe samenwerkingsverband allerlei nieuwe zaken in gang gezet. Zoals bijvoorbeeld: een ontgassingsinstallatie die stikstof en CO₂ uit het water haalt en geen energie gebruikt. Onderzoekers uit Wageningen hebben het gezien en zeiden: "dit is wetenschappelijk gezien onmogelijk". Maar het werkte wel!

'De kennis die wij hebben, is in de praktijk gevormd', vervolgt Bout, 'Voor wetenschappers die niet met hun poten in het water hebben gestaan, is dat ingewikkeld. Zij zijn niet in het veld bezig met hun onderzoek. Ik merk ook dat onderzoekers graag naar mij toe komen om informatie of data, niet omgekeerd!'

Bout van Seafarm: 'De praktijk bepaalt de kennis die je krijgt. Je moet durven leren en fouten durven maken. Ik heb zoveel verpest en kapot gemaakt in mijn leven. Maar, je leert er wel van.'

Over de uitvinding van de ontgassingsinstallatie zegt Bout: 'Kleine visjes kan je vergelijken met baby's. Een vis larf heeft 's nachts ook voer nodig net als een baby. Een vis kan stikstof-verzadiging krijgen, dan ontstaat caissonziekte. Dan krijg je enorme chronisch uitval. Ik kon er niet achter komen wat er mis was.

Omdat ik water hergebruik kunnen zware metalen accumuleren, dan kan op den duur de kwekerij vergiftigd zijn. Een student heeft een jaar lang continu 26 stoffen in het water gemeten. Gangbare stoffen die gevaarlijk kunnen zijn. Men dacht dat het gebruik van grondwater in de kwekerij de oorzaak van de uitval was. We hebben alle vis verkocht, de kwekerij leeggehaald en drie mini-kwekerijen gemaakt. Een met gefilterd zeewater van Zeeschelp, een met bronwater van 30 meter diepte en een met bronwater van 76 meter diepte. Resultaat: geen uitval, geen verschillen tussen de drie kwekerijtjes.'

Toen ontstond bij de viskweker het idee dat het de gassamenstelling in het water zou kunnen zijn. 'Dat zijn we gaan meten. Het stikstofgehalte in het water bleek te hoog. Het zat hem niet in het water zelf, maar in het recirculatiesysteem. Eigenlijk voeg je zelf tijdens het recirculeren van het water stikstof toe door het bio-filter te beluchten en het CO₂ eruit halen. Nu beluchten we helemaal niet meer. Maar vis moet zuurstof hebben en je moet CO₂ strippen.' Een soort scheepsschroef draait nu heel langzaam in de viskwekerij om het water in beweging te zetten. Bout: 'Wij verrijken het water nu met zuurstof, dat direct in het water wordt opgenomen. Via de Low Head Oxynator gaat er zuurstof in en stikstof en CO₂ eruit!'

Indoor oesterkweek

In AV zit ook Phycom. Bout: 'Zij maken algen zonder licht. Dat vond ik interessant. Algen groeien op licht en

maken suikers. Je kunt het ook omkeren en direct suiker geven. Phycom zou een alg produceren als voer voor oesters die op land gekweekt worden. Phycom zou daarvoor een installatie bouwen, waaruit wij kunnen tappen. Maar, ik heb nog niets gezien. Die algen van Phycom zijn niet de juiste algen voor oesters, dus dan volg ik een tweede spoor. Wij hebben de beste algen die geschikt zijn voor oesters uit elkaar gehaald, vloeibaar gemaakt en in een gelletje dat zweeft in het water gestopt. Het voer moet heel klein en homogeen zijn. In iedere capsule moet hetzelfde zitten. Dat hebben we nu onder controle. We stoppen er ook een markertje met een kleurtje van 50 tot 200 micron in zodat je onder een UV-lichtje kan zien of de oester gegeten heeft. We zijn ook bezig samen met Aardvark voer te ontwikkelen dat vloeibaar en houdbaar is.'

Voor het project van oesters op land kweken heeft Bout plannen om de bestaande hal af te breken, de bassins met oesterbakken te slopen en een vlakke vloer te maken. Daarna palletboxen erin en stapelen. Bout: 'Bij anderen had ik al gezien, dat je wel oesters in tubs kunt kweken. Als je niet meer dan 8 oesters op elkaar legt, gaat het. Want, de onderste oester kan anders zijn bek niet meer open krijgen.' En, hij vervolgt: 'Oesters moet je schoon houden. Hoe moet je gestapelde oesters iedere week onder de douche doen? Algen blijven eraan hangen, dan gaan ze schimmelen en zo krijg je uitval.'

Daaruit ontstond het idee om zelf oesters op het land te gaan kweken. 'Als oesters op land kweken niet lukt, dan is dat slecht voor het imago van Zeeland!', vindt Bout. Machinebouwer Jan Murre (mede-participant in AquaValley) zei daarover: "Je hebt gelijk! Dat gaan we doen". Dat was in het begin van het eerste AV-project, zo'n vier jaar geleden. Inmiddels is er een douche-machine ontwikkeld en gebouwd. 'Dit zijn nieuwe ontwikkelingen die voortvloeien uit projecten die eerder zijn mislukt', legt Bout uit.

Bout: 'We zijn eigenlijk een grote onderzoeksorganisatie geworden, waarbij de resultaten toepasbaar zijn in het bedrijf en anderen kunnen meedelen.'

Een nieuw vision-systeem met laser-camera

Op de vraag wat Bout de komende tijd in kader van AV Reloaded gaat realiseren, reageert de viskweker eerst gefrustreerd: 'Dat was een verkapte corona-vergoeding. Die 60.000 euro is al op. Wat we hadden willen realiseren is in het water gevallen toen de beschikbare subsidie ineens door een groot aantal inschrijvers gedeeld moest worden.' Op de vervolgvraag wat hij heeft gerealiseerd met de genoemde 60 duizend euro, antwoordt hij enthousiast: 'Dat geld is besteed aan de ontwikkeling van een vision-systeem. Dat is een systeem met een laser-camera dat afwijkingen aan kleine visjes opspoot en selecteert. Het systeem haalt een visje met



Sorteren met laser-camera

verkeerde pigmentatie, een verkeerde kleur of verkeerde vorm eruit. Tevens telt het apparaat alle visjes. Het systeem bestaat uit een lichtbak waar het visje overheen zwemt. De camera spot de foutjes en de foute visjes worden apart opgevangen.' Bout over hoe een computer leert selectief te zijn: 'Duizenden foto's van goede en slechte visjes hebben we gemaakt en ingevoerd in het systeem. Door de foto's te vergelijken haalt het apparaat verkeerde pigmentatie, kleur en misvormingen eruit. Ook selecteert het vision-systeem op grootte van de vis. De computer selecteert de vis waarvan wij vinden dat die niet geschikt is voor kweek of verkoop. Binnen AV-Reloaded hebben we dit apparaat ontwikkeld en getest. We zijn nu bezig het systeem zelf regulerend te maken.'

Wat kan je nog binnen AVR realiseren ondanks het feit dat de centen op zijn? Bout: 'Kennisdelen en anderen helpen, zie ik als een belangrijke taak. Jammer dat ik niet meer kan doen dan dat. Ik heb meer ideeën dan geld!' Om daar een beeld van te geven somt Bout moeiteloos een reeks plannen op: 'Ik zou het hele gebied rond Seafarm vol willen bouwen. De bestaande tarbotkwekerij slopen, een nieuw, viermaal zo groot gebouw terugplaatsen, een kwekerij waar de vis vanzelf naar buiten rolt, alle handelingen geautomatiseerd en maximaal 5 man personeel. Daar droom ik al jaren van. De vergunningen zijn aangevraagd en de grond aangekocht, maar de financiering is nog wel een dingetje', bekent Bout.

Nieuw diesel-elektrisch schip voor de mesheften visserij

Toch laat hij zich door dergelijke hindernissen niet tegenhouden. Een tweede droom die Bout in de nabije toekomst hoopt te realiseren is een nieuw schip voor mesheften-visserij. Een schip dat geheel automatisch werkt en waarop het personeel alleen controles uitvoert. 'Elektrisch aangedreven zonder stikstof-uitstoot, nul depositie', vervolgt Bout zijn relaas, 'silo's die worden gevuld door een robot, zand in de schelpen wordt automatisch verwijderd, personeel krijgt een eigen hut met wifi, vloerverwarming en airco. Er is ook aandacht voor het welbevinden van de mesheften.' Het schip is in anno 2021 nog niet gebouwd maar Bout hoopt toch dat zijn droomschip in november 2022 in de vaart is.

Data-driven-Aquaculture

Teruggekoppeld naar het samenwerkingsverband AV, antwoordt Bout desgevraagd: 'Er is wel geld beschikbaar om kennis te verzamelen om de kwekerij efficiënter in te richten. Dan gaat het over: hoeveel voer verspeel je in de kwekerij en hoe meet je dat? Die data moet je verzamelen als je het systeem wilt verbeteren. Dat wil ik perfectioneren.' Het project "Data-driven Aquaculture" doet Bout samen met Kingfish. 'Eigenlijk komt dat ook voort uit AV', zegt Bout, 'We zijn nu gestart met het project en delen de kennis binnen AV. Voor onderdelen van de kwekerij of kennis verzamelen, kan je subsidie aanvragen.'

Adri Bout over gezamenlijke subsidieaanvraag: 'De kunst is een project te maken dat werkt als een paraplu zonder dat je steeds met regeltjes te maken hebt. Je moet een onderzoeksproject zo beschrijven dat je daaronder enige bewegingsvrijheid hebt. Volledige vrijheid heb je niet, want je moet iets leveren.'

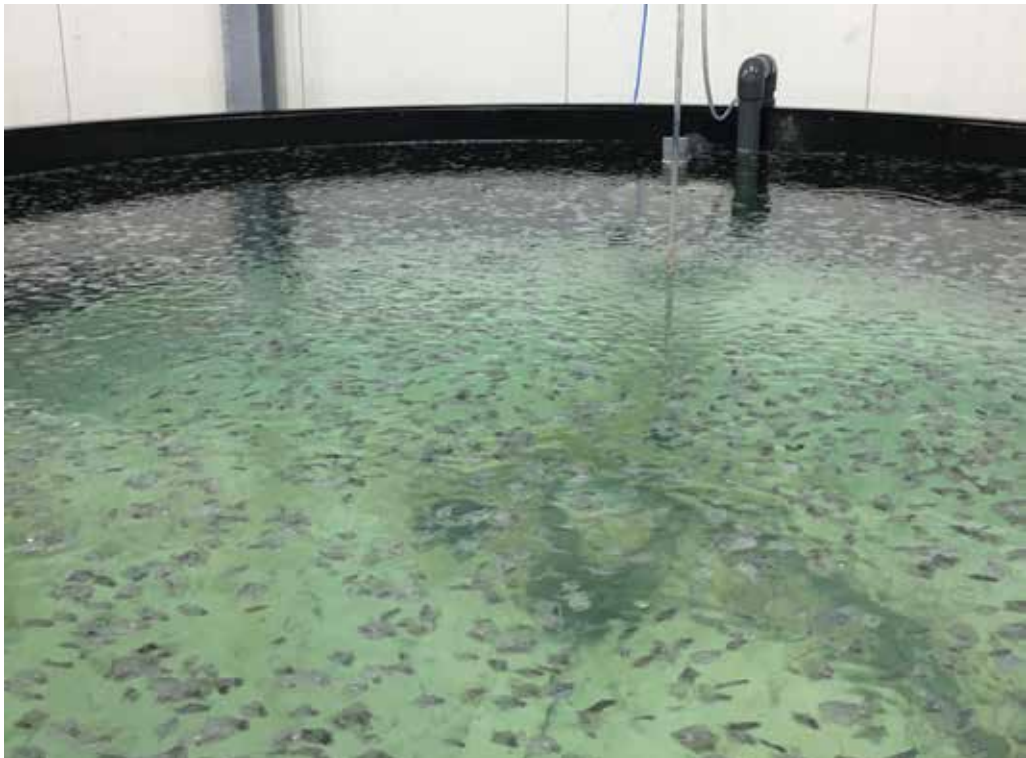
Met alle projecten in het hoofd die hij nog wil uitvoeren, gaat Bout voorlopig niet met pensioen. In 2022 wil hij het elektrisch aangedreven schip voor de mesheften-visserij bouwen en in de vaart hebben. 'Straks mogen vissersschepen nog maar beperkt stikstof uitstoten, een collega van mij kan dan nog maar 200 uur per jaar vissen. Met het nieuwe elektrische

vissersschip kunnen wij de richting aangeven voor een technische oplossing voor minimale stikstofuitstoot.'

Indoor viskweek

'Straks is de tarbotkwekerij efficiënt ingericht en draait op zonne-energie en nul afval. De visproductie van 100 ton per jaar, zal dan 350 ton vis per jaar zijn. Ook alle mest wordt verwijderd op een natuurlijke manier. Straks geen energie meer inkopen, wij zijn al 24 jaar van het gas af. Ook geen mest en weinig arbeid.'

Veel van Bouts projecten zijn – naar eigen zeggen - een spin-off van AV. 'Door de meetings doe je ideeën op. Je prikkelt elkaar. Zo ben ik begonnen



Juvenile tarbot in overgang van levend naar droog voer

binnen AV onderzoek te gaan doen naar de bacteriën die leven op een bio-filter en hebben we gevonden wat er mis was in het systeem. Daarna komen nieuwe vragen op.’ Tenslotte, wijst Bout op een onderwerp dat in de aquacultuur van groot belang is en ook voortvloeit uit de AV-trajecten: ‘We hebben nu 6

studenten van Scalda in Goes die zijn opgeleid voor de aquacultuur en in de praktijk ervaring moeten opdoen. Bij ons doen ze onderzoek, bij Kingfish en Roem van Yerseke steken ze technische kennis op. Dus je zou kunnen zeggen: “We kweken hier ook ons eigen personeel op!”

Tweede gesprek met Adri Bout over de behaalde resultaten, februari 2023

Hoe staat het met het project om kweek van tong mogelijk te maken in het kweekstelsel voor tarbot?

Bout legt uit dat er binnen AV ook sprake is van samenwerking op gebied van tongkweek: ‘De broedstock staat bij Seafarm en Zeeschelp en we doen gezamenlijk proeven met de voortplanting. Wij kweken tong en tarbot nog steeds apart, maar we zijn nu wel zo ver dat we zelf tong van 300 gram kunnen kweken.’

Hoe staat het met de ontwikkeling van voer voor oesters?

Bout: ‘We kwamen met algen als voer voor oesters niet verder. De reactoren staan nu stil en ik koop algen in. Met een externe partij hebben we wel een voertje voor oesters ontwikkeld met hulp van een sponsor uit de varkensvoer-industrie. Dit is uitgetest op kleine oesters door Roem van Yerseke en wij hebben getest met een andere samenstelling op tarbotlarven. Een HZ-student gaat de resultaten verder uitwerken.’



Adri Bout van Seafarm in de hatchery

De plannen voor de ontwikkeling van een systeem om oesters te douchen is geparkeerd vanwege de hoge kosten.

Hoe verloopt de overgang van testfase naar zelfregulering van het vision-systeem (camera spoort afwijkingen in vis op)?

Bout: 'Dit systeem is samen met Kingfish ontwikkeld. De camera met computer erin staat en werkt. De levende vis gaat een voor een op een transportbandje aan het eind van de sortering en ligt daar even stil. Lang genoeg om een foto te maken en de vis te wegen. De computer bepaalt welke vis goed of fout is. Het systeem kan alle afwijkingen zien en werkt met diffuus licht. De software voor



Tub-systeem van Murre Technologies voor transport en opslag van mesheften



dit apparaat is ontwikkeld door RMA. Het vis sorteren met weegtoestel is succesvol uit de testfase gekomen.' Het plan is de software uit te bouwen voor verwerking van meer data.

Hoe staat het met de nieuwe ideeën, zoals een viermaal zo groot gebouw zetten waar de vis automatisch naar buiten rolt?

Bout: 'Het plan is helemaal uitgewerkt op papier en de vergunningen zijn allemaal binnen. Maar de financiering is een dingetje. Je kan pas bouwen als er geld is. Voor de nieuwe kwekerij is 10 miljoen euro nodig en ik was toen al bezig met een nieuw elektrisch schip voor de mesheften-visserij, zo'n 5 miljoen euro. Dus, daarop hebben we gefocust.'

Hoe staat het met de ontwikkeling van het elektrisch aangedreven schip voor de mesheften visserij?

Bout: 'Het schip was bijna klaar toen de bank niet mee wilde doen. De aandeelhouders hebben er samen een berg geld in gestoken. Het schip is nu in de vaart en de visserij sinds kort goed. Met de ontwikkeling van schip en vistuig zijn we bij nul begonnen. Ieder onderdeel inclusief vistuig is aangepast en opnieuw verbeterd.' Intussen is de visserij en verwerking van mesheften van Seafarm MSC-gecertificeerd. Bout noemt een reeks van innovaties op die het nieuwe schip maken tot een duurzaam vissersschip. Zo stoot het elektrisch aangedreven schip weinig kwalijke stoffen uit, verbruikt 20 procent minder energie en vist

tweemaal zoveel als het vorige schip. Ook zit het schip vol elektronica en sensoren, en is aangesloten op het internet waardoor een monteur op afstand problemen kan oplossen.

Tenslotte kan de baas vanuit zijn kantoor op een appje mee kijken tijdens de visserij.

Het elektrische vissersschip is in december 2022 in de vaart gekomen. Koning Alexander en minister Adema zijn aan boord komen inspecteren. Het laatste nieuws is dat het nieuwe schip bijna een derde minder energie gebruikt dan het vorige schip.

Over de 'zachte' behandeling bij het vangen, aan boord halen en opslaan van de mesheften, vertelt Bout: 'Een mechanische arm weegt 25 kilo mesheften af en draait de vangst naar een tub met zuurstof die vol stromend zeewater staat. Daar wennen de mesheften aan de nieuwe omgeving. Er staan 28 tubs aan boord en in iedere tub past 400 kilo, evenveel water als mesheften. De vangst wordt zo beschermd door laagjes water tussen de schelpen waardoor ze gaan 'zweven'. Het water in de tubs is continu in beweging. Zo blijft de vangst langer levend en is zandvrij. Dat is ons handelsmerk voor mesheften geworden.'

Omdat de aanvoer van het nieuwe vissersschip tweemaal zo groot is, gaat Bout een nieuwe proceslijn voor verwerking van mesheften ontwikkelen.

Hoe staat het met project Data-driven Aquaculture (in samenwerking met Kingfish kennis verzamelen om de kwekerij efficiënter te maken)?

Bout: 'Als je wilt weten hoeveel vis er op een vierkante meter bodem kan leven, moet je alles fotograferen, opmeten en oppervlakte bepalen door alle gegevens in de computer te zetten. Je kunt zo bijvoorbeeld groei van de vis meten en hoeveel gewicht er op een vierkante meter ligt. Als er in de kwekerij straks camera's hangen, kan ik op de computer zien of er vis bij de uitgang zit - dat zegt iets over doorstroming. De camera telt hoeveel voerkorrels er blijven drijven, dan geef je te veel voer. En, je kunt het gedrag van de vis in de gaten houden. Als de dieren onrustig worden, zitten er misschien te veel vissen in het systeem. Met het verzamelen van al die data kunnen we de efficiëntie in de kwekerij steeds blijven verbeteren. Dan hoeven we geen vismonsters meer te nemen. De camera kan tot op 5 procent nauwkeurig het gewicht meten.'

Tenslotte, hoeveel vis de kweker op een vierkante meter kan houden, wordt bepaald door het gedrag, het welzijn van de vis. Via algoritmes worden ook deze gegevens in de computer gezet.



3

*Yellowtail
Kingfish*

Gesprek met Thomas Staessen, Bram Rohaan en Sander Ruizeveld,
26 september 2021

Bij viskwekerij Kingfish Zeeland, gelegen achter de Oosterscheldedijk bij Kats, wordt op land met hightech recirculatiesystemen (RAS) Yellowtail Kingfish (*Seriola lalandi*) gekweekt. Deze rondvis zwemt van nature rond in de warme wateren van de Grote, Atlantische en Indische Oceaan. De in Zeeland gekweekte variant, genaamd Dutch Yellowtail, wordt gezien als duurzaam alternatief voor (soms) overbeviste tonijnsoorten. De viskwekerij is in 2016 gestart, leverde in 2021 1.200 ton kweekvis per jaar op, en men hoopt in 2022 deze productie op te schalen met de bouw van een nieuwe hal met kweekbassins. De toekomstige productie zal dan 3,5 miljoen kilo kweekvis per jaar zijn. Het is duidelijk dat deze manier van vis kweken grote investeringen vergt. Het bedrijf moet enorm groeien om uiteindelijk winst te kunnen maken. Daarom trekken de eigenaren in binnen- en buitenland investeerders aan en zijn ze in 2020 naar de Noorse effectenbeurs gegaan. Van oorsprong is de opzet van deze viskwekerij puur Zeeuws. Vis-kweekspecialist Kees Kloet heeft destijds met hulp van enkele medewerkers de kweeksystemen ontworpen, gebruikmakend van het schone Oosterscheldewater dat achter de dijk voorhanden is. Het personeelsbestand anno 2021 is uitgegroeid tot

140 mensen. Vaak zijn dat hoogopgeleide medewerkers die het bedenken van innovatieve verbeteringen in de vingers hebben.

Groeien om te renderen

De verwachtingen voor de toekomst zijn bij Kingfish Zeeland hoog gespannen. Mede dankzij de deelname aan AquaValley hoopt het bedrijf deze verwachtingen te kunnen inlossen. Drie medewerkers wonen de werkgroep vergaderingen van AquaValley bij. Een van hen, Hatchery Manager Sander Ruizeveld-de Winter, was vanaf de start bij de viskwekerij betrokken. Hij is niet verbaasd over de razendsnelle groei die het bedrijf doormaakt: 'Het is een kennisintensief bedrijf, dat betekent ook kapitaalsintensief. De kwekerij draait 24 uur per dag. Er ligt een dure leiding onder de dijk door om water in te nemen uit de Oosterschelde. Het bedrijf moet groeien om te renderen!' Hij wijst meteen op de voordelen van deze grootschalige vorm van viskweek:

'Dit concept van viskweek is overal op de wereld te realiseren. Het bedrijf levert het jaar rond dezelfde kwaliteit vis. Het is een eiwitrijk product en er zijn geen hoge transportkosten.' Voor de oprichting van Kingfish Zeeland was Ruizeveld al bezig met het paaien van ouderdieren bij Fry Marine aan de Jacobahaven.

Kingfish Zeeland begon in 2016 met een productie van 500 ton kweekvis per jaar. In 2019/ 2020 is de productie gegroeid naar 1.200 ton per jaar (1,2 miljoen kilo vis). De verwachting is, zodra de nieuwe hal naast de vestiging bij Kats klaar is, het bedrijf een productie van 3,5 miljoen kilo vis per jaar zal halen. Intussen bouwt het bedrijf in Maine (de VS) een superkwekerij goed voor 5.000 ton vis per jaar (5 miljoen kilo).

‘Dat hadden we 5 jaar geleden niet kunnen dromen!’, verzucht Ruizeveld. Hij runt de hatchery van Kingfish Zeeland en is verantwoordelijk voor de ouderdieren, de eitjes en de larfjes tot ze 2 à 3 centimeter lang zijn.

‘Wij kweken zelf het eerste levend voer - zoo-plankton – dat ze nodig hebben. Ze krijgen de eerste 15

dagen rotiferen, daarna 15 dagen Artemia. Dit protocol van levend voeren hebben we in samenwerking met FryMarine ontwikkeld. De visjes gaan daarna droogvoer eten.’

De relatie tussen visvoer, waterkwaliteit en welzijn

‘De grotere dieren hebben een basaal vismeel-dieet’, zegt Bram Rohaan. Rohaan is Productie Manager en houdt zich onder andere bezig met de relatie tussen visvoer, waterkwaliteit en welzijn van de vis. ‘We willen in de toekomst minder afhankelijk worden van visolie en vismeel’, legt hij uit, ‘je kunt omega-3 vetzuren die in vismeel en visolie zitten maar moeilijk vervangen. Gebruik van (plantarige) alternatieven zoals raapzaadolie doen de niveaus van deze gezonde

*Bram Rohaan
van Kingfish maakt
vis schoon*



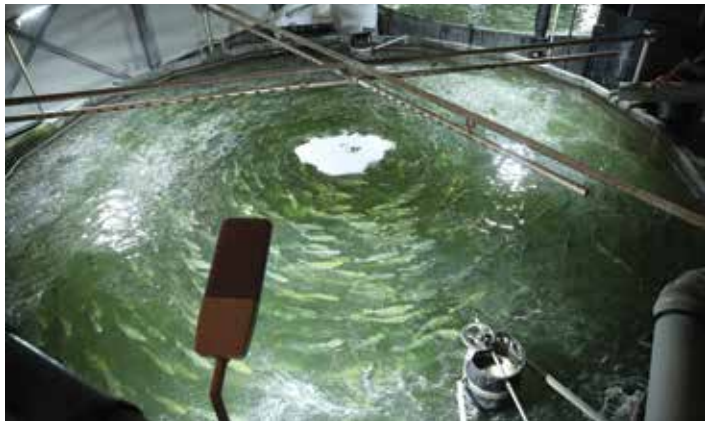
omega-3 vetzuren in de vis dalen. Dat weten we ook uit de zalm-industrie. Met plantaardig voer raak je dus het gezondheidsvoordeel van omega-3 vetzuren in de vis deels kwijt. Echter zetten we ook in op onderzoek naar alternatieve omega-3 vetzuurbronnen zoals algenmeel.'

Ruizeveld vult dat aan: 'We moeten blijven letten op wat we de vis te eten geven. Yellowtail Kingfish wordt vaak rauw gebruikt voor sushi onder andere. Als je visvoer op basis van raapzaadolie geeft, verandert ook de smaak!'

Een van de andere onderzoekers bij Kingfish Zeeland is Innovatie Manager Thomas Staessen. Hij houdt zich vooral bezig met de coördinatie van verschillende onderzoeksprojecten die binnen het bedrijf lopen. De focus ligt daarbij op nieuwe vindingen om de overlevingskansen van de vis in de kweeksystemen te vergroten.

Thomas Staessen: 'We proberen binnen AquaValley een simpele methode te ontwikkelen om de micro-bacteriën in de bassins en het effect dat ze hebben op de gezondheid en het welzijn van de vissen in kaart te brengen.'

Bovenin de hal met kweekbassins heb je een mooi zicht op de inrichting van de kwekerij. In grote, ronde bassins zwemmen scholen grote vissen in het rond. In de kleinere bassins zwemmen kleinere vissen. Groot of klein, ze zwemmen allemaal in een razend tempo achter elkaar aan. Volgens de onderzoekers voelt de vis zich het meest comfortabel als ze in school-



verband kunnen rondzwemmen. Dat is hun natuurlijke gedrag.

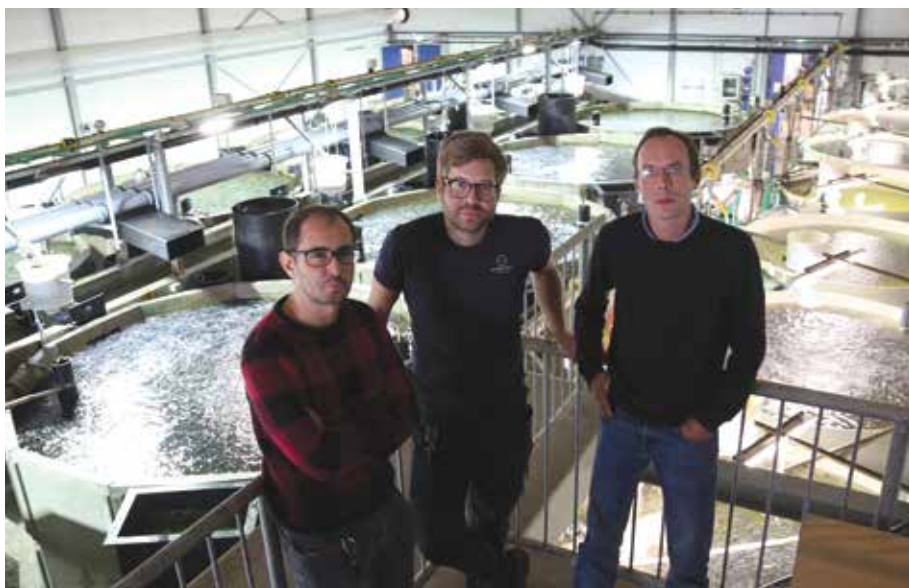
*Natuurlijk
zwemgedrag in
kweektank*

Rioolwaterzuiveraars

Waterkwaliteit is een van de grote issues waar de onderzoekers zich mee bezig houden. Volgens Bram Rohaan is de hoeveelheid zwevende stoffen in het water waarin de dieren zwemmen een belangrijke factor voor het bepalen van welzijn van de dieren.

Bram Rohaan: 'Hoe schoner het water, hoe beter de leefomstandigheden voor de vis. Je probeert binnen het recirculatiesysteem steeds de kwaliteit te verbeteren.'

Bram Rohaan is verantwoordelijk voor de opgroei van de vissen vanaf 2 à 3 centimeter totdat ze geschikt zijn om als consumptievissen van de hand te gaan. 'Dan zijn de vissen 35 tot 40 centimeter groot en wegen ze ongeveer een kilo', vervolgt Rohaan. 'Vissen tot een kilo gaan naar de Zuid-Europese markt, zwaardere vissen tot 4 kilo worden in Colijnsplaat gefileerd en verpakt, of later verwerkt in Yerseke.'



V.l.n.r.:
Thomas Staessen,
Bram Rohaan
en Sander Ruizeveld-
de Winter

In de bassins houden gevoelige sensoren de waterkwaliteit nauwlettend in de gaten. Rohaan: 'We meten continu de troebelheid van het water, en in een opdwartelende waterstroom met actief slib zetten bacteriën schadelijke stikstofvormen, uitgescheiden door de vissen, om in minder schadelijke vormen. Zo bevorderen we de helderheid van het water en proberen we de leefomstandigheden van de vis naar een hoger niveau te tillen. Eigenlijk zijn we een soort rioolwaterzuiveraar, die doen hetzelfde!' Ook meten de sensoren in de bassins of er niet te veel voer achterblijft in het water. 'Te veel voer in het water is zonde want de vis groeit er niet beter van en het maakt het water troebeler'.

Ervaringen AquaValley-deelname tot nu toe

Sander Ruizeveld-de Winter: 'In de eerste fase van AquaValley zaten de

deelnemende partijen elke twee maanden een middag bij elkaar. Zo kwam er interactie tot stand en zijn er interessante onderwerpen geïnventariseerd.'

Zijn collega Rohaan deelt zijn mening: 'Je bent met elkaar aan het brainstormen: waar staan we nu? Waar willen we heen? Ik ervaar die bijeenkomsten als inspirerend en motiverend, het dwingt je over bepaalde zaken na te denken waar je in de dagelijkse praktijk niet aan toe komt.'

'Binnen de werkgroep Waterkwaliteit van AquaValley hebben we het over de waterkwaliteit in het algemeen', vervolgt Ruizeveld, 'wat voor vis geldt, is ook van toepassing voor schelpdier- en zeewier-kweek. In andere bedrijven met andere teeltomstandigheden gelden dezelfde principes. Door bij elkaar over de vloer te komen, ontdek je soms wat je niet moet doen.'

Over de ervaring met AquaValley vertelt innovatie-manager Staessen: 'We nemen nu grotere stappen, omdat we weten van anderen wat wel of niet werkt. In fase twee van AquaValley is gefocust op microbiologie toegepast in de hatchery. De onderwerpen binnen de werkgroepen zijn dusdanig gekozen dat alle partijen er hun voordeel mee kunnen doen. Het is interessant om te horen hoe andere bedrijven omgaan met bacteriën in het kweekwater.'

Ruizeveld geeft een voorbeeld: 'We hebben protocollen gemaakt voor de kweek van voederdiertjes, rotiferen. Voor de samenwerking had ieder bedrijf zijn eigen leveranciers, nu delen we elkaars testresultaten. Zo kan je beter voorspellen waar de winst valt te halen.'

Staessen: 'Nu hebben we input van andere bedrijven die met hetzelfde bezig zijn. Wat niet werkt, sla je over.'

Verwachtingen voor AquaValley Reloaded

Voor AquaValley Reloaded richten de onderzoekers van Kingfish zich op twee zaken: Staessen: 'We zetten in op twee vernieuwingen, in de hatchery en in de 'outgrow'. In de hatchery hebben we een groep ouderdieren die larven produceren. Soms gaat dat goed, soms slecht. Dat kan van alles zijn. Bijvoorbeeld iets in het voedsel of in de genetica. Maar, het kunnen ook bepaalde microben zijn die een positieve of negatieve invloed hebben op de overleving van de larven. Vissen,

maar ook schelpdieren en wieren, zijn gevoelig voor bacteriën van buitenaf. Dat willen we in kaart brengen.'

Ruizeveld over de plannen voor de hatchery: 'Binnen AquaValley willen we een specifieke microbiologische techniek ontwikkelen die het genetisch materiaal (RNA) van bacteriepopulaties in de larventanks volgt en identificeert. Dan kan je het verband leggen tussen aanwezige bacteriepopulaties in de bassins en het succes van larvengroei. Als je weet welke bacterie zorgt voor groei-succes, dan kan je daarop sturen.'

Voor de verbetering van de waterkwaliteit in de *grow-out* richten de onderzoekers zich enerzijds op de waterkwaliteit binnen de kweeksystemen, anderzijds op de kwaliteit van het lozingswater. Binnen de kweeksystemen willen de onderzoekers de waterkwaliteit meten op turbiditeit (troebelheid), met camera's de verspilling van voer volgen en op basis hiervan het voersysteem aansturen. Rohaan: 'We willen de turbiditeit, een parameter die de reinheid van het water weergeeft, met sensoren meten. Als het water schoner is, gaat de vis beter groeien'

Daarnaast houdt Kingfish zich bezig met zuivering van het afvalwater. Om aan de strikte lozingseisen te voldoen is het nodig afvalwater - dat vervuild is met voer dat niet is opgegeten en mest - te zuiveren. Staessen: 'De lozingsvergunning stelt daar grenzen aan. Bepaalde stoffen, zoals stikstof en fosfaat, moeten we uit het afvalstroom halen. Om dat te bereiken worden verschillende

waterzuiveringstechnieken op kleine schaal getest met als doel stikstof, fosfaat en zwevende deeltjes uit het vuile water te verwijderen. We hopen met deze testen de best beschikbare technieken te identificeren. De technieken die we op dit moment (2021) testen zijn: *upflow sludge blanket reactor*, zandfilter, *dissolved air flotation unit* en een *fixed bed* denitrificatiereactor. Met het oog op kostenbesparing testen we ook hoeveel eigen mest als koolstofbron bij dit proces gebruikt kan worden.' Tenslotte, geeft Rohaan aan bepaalde processen binnen de kwekerij te willen automatiseren. Zoals de bewaking van de waterkwaliteit binnen de kweeksystemen en van het

lozingswater: 'Bijvoorbeeld, het voeren van de vis perfect afstellen op de vraag. We zijn bezig met ontwikkeling van een systeem dat een voerkorrel detecteert in de afvoerstrook. Dan zie je het meteen als er iets mis is. Op basis van visuele beoordeling van de waterkwaliteit kan je de hoeveelheid voer reguleren.'

Staessen: 'Binnen AquaValley willen we ook graag focussen op de bewaking van de kwaliteit van het lozingswater. Meten van parameters in zout water is lastig. Daarom hopen we expertise van andere partijen binnen het consortium te kunnen halen voor het maken van bepaalde types sensoren voor metingen.'

Tweede gesprek met Sander Ruizeveld, Bram Rohaan en Thomas Staessen, 7 februari 2023

Hoe staat het met het nieuwe deel van de fabriek die in aanbouw is?

Bram Rohaan: 'In mei 2023 worden de eerste bakken gevuld met nieuwe kleine vis die moet opgroeien. Eind 2023 zal de nieuwe kwekerij vol zijn. De verwachting is dat de visproductie van 1,5 miljoen kilo vis (in 2022) zal groeien naar 3,5 miljoen kilo vis in 2024.

De helft van de vis gaat naar supermarkten in het buitenland, de andere helft naar de Horeca.'

Is onderzoek naar alternatieven voor omega-3 vetzuren in het voer in gang gezet?

Thomas Staessen: 'Wij werken nu met een 5-jarenplan om het gebruik van vismeel en visolie, afkomstig van wildvangst, in ons voer te beperken, met het gebruik van 2020 als referentiejaar. Tijdens de AquaValley-periode zijn we erin geslaagd het gehalte aan vismeel in het voer significant te reduceren zonder negatieve invloed op de groei en kwaliteit van de vis. Momenteel gaat de focus vooral naar het reduceren van visolie wat lastiger is. Naast smaakmaker, gaat het in visolie vooral om de hoeveelheid omega-3 vetzuren. Deze omega-3 vetzuren spelen een belangrijke rol in allerlei metabolische processen in de vis en zijn bepalend voor groei en

gezondheid. Bovendien levert een hoger gehalte in de vis gezondheidsvoordeel voor de consument op. Het gehalte aan omega-3 vetzuren in plantenoliën zoals raapzaadolie is laag en daardoor kunnen deze visolie niet volledig vervangen. Een deel van de omega-3 vetzuren in ons voer komt momenteel al van alternatieve bronnen, zoals algen, en van visolie uit trimmings (slachtafval van kweekvis).'

Hoe is de waterkwaliteit in de kweek verbeterd?

Thomas Staessen legt uit dat waterkwaliteit en zuivering op twee niveaus gezien moet worden. Enerzijds is er de waterkwaliteit en

zuivering in de interne recirculatiesystemen (kweeksystemen) en anderzijds is er het afvalwater dat geloosd wordt. 'De vis eet eiwitrijk voedsel en scheidt nutriënten, zoals ammonium, uit via de kieuwen. De interne zuivering zet ammonium om in nitraat, wat minder schadelijk is. We recyclen een groot deel van het gebruikte water, maar moeten ook een deel van het water verversen. Dit water dat de kweeksystemen verlaat moet eerst gezuiverd worden voor lozing. Met de uitbreiding van de kwekerij in 2023 wisten we dat meer vis meer afvalstoffen gaat produceren, en dit terwijl de vrachten van stoffen die geloosd mogen worden hetzelfde blijven. Met andere woorden, alle extra stoffen die in het

*Uitbreiding
kweekruimte
Kingfish Zeeland*



afvalwater terechtkomen moeten eruit gezuiverd worden voor geloosd kan worden. In samenwerking met een aantal watertechnologiebedrijven - Colsen en Nijhuis Industries en Witteveen en Bos - hebben wij eerst verschillende waterzuiveringstechnieken op kleine schaal getest. Zo zijn we tot een ontwerp gekomen van een afvalwaterzuiveringssysteem waarbij we hebben aangetoond dat we onze eigen mest kunnen gebruiken als koolstofbron voor verwijdering van nitraat uit water. We kunnen het overgrote deel van fosfaat en zwevende organische delen uit het water zuiveren.'

Bram Rohaan: 'Turbiditeit of troebelheid is de belangrijkste visuele parameter voor waterkwaliteit in de interne kweeksystemen. We hebben troebelheid gemeten met verschillende sensoren met wisselend resultaat. Nu zijn we gestart met een oude turbiditeit-meter van Zeeschelp waarbij de fabrikant een aanpassing heeft gedaan. Het gaat erom te weten hoe efficiënt de eiwit-afschuimers zijn in het verwijderen van zwevende deeltjes in het water. Metingen voor en na het afschuimen geven aan dat er minder zwevende deeltjes zijn.'

Die turbiditeit in het kweekstelsel wordt onder andere veroorzaakt door het voer, dat de vis krijgt. Thomas Staessen: 'Je wil met voerkorrels zo optimaal mogelijk voeren. Te veel voer in het water heeft een negatieve invloed op de turbiditeit. We hebben een systeem ontwikkeld met camera's in de uitlaat van de visbassins.

De camera's 'zien' de niet opgegeten voerkorrels en geven terugkoppeling naar het voedersysteem. We willen dat het systeem daarin zelfsturend wordt wat enorm bijdraagt aan een verbeterde waterkwaliteit.'

Welzijn van de vis is verbeterd

Rohaan zegt over de overlevingscijfers van de vis: 'De overleving van vis kan je niet verbeteren door een parameter te sturen. We weten dat het welzijn van de vis wel is verbeterd. Ook zijn de overlevingscijfers in 2022 hoger dan het jaar daarvoor. Het is maar hoe je er tegenaan kijkt. Om een voorbeeld te geven: de gemiddelde overleving van zalm in Noorse kwekerijen ligt op 82%. Bij Kingfish ligt de overleving van de vis op 95%. Onze ouderdieren (100 stuks) maken elk jaar (2021) 3 miljoen visjes. Daarvan overleeft 95%. Dat is de reden dat wij vis kweken in tanks op land. De overleving van vis is verbeterd, er is meer groei gerealiseerd dan in 2021, onder andere door de verbeterde waterkwaliteit. Ook welzijn van de vis is verbeterd en daardoor rendeert de vis beter.'

Een van de doelen voor Kingfish binnen AVR was: een methode ontwikkelen om micro-bacteriën in de tanks in kaart te brengen. Is dat gelukt?

Sander Ruizeveld, manager van de hatchery van Kingfish: 'In samenwerking met Kytos, een spin-off van de Universiteit van Gent is onderzocht of de bacteriepopulatie die zich in de tanks ontwikkelt, dezelfde is als de bacteriepopulatie in de waterinstroom. We onderzoeken nu of we

op basis van de bacterie- en algenpopulatie in onze toegevoegde algenmix een bacterie-populatie in de tanks kunnen ontwikkelen die goed is voor de larven. Door in tanks de juiste bacterie-populatie te krijgen, hebben ongewenste bacteriën minder kans. Een soort pro-bioticum. Het streven is de algen en visproductie op deze manier stabiel en betrouwbaar te maken. Als we algen willen gebruiken als pro-bioticum, zoals Yakult bij mensen, dan kan je de bacteriepopulaties in tanks sturen naar een stabiele bacterie-populatie die geen schade veroorzaakt aan larven.'

Thomas Staessen: 'Verschillende partijen binnen AVR zijn de samenwerking aangegaan met Kytos. Door AVR hebben wij nu dus een techniek geïdentificeerd om bacteriën en algen in kaart te brengen, die we nu gaan doorzetten. We gaan nu met



behulp van de geïdentificeerde techniek ook nog kijken naar seizoen-gebonden fluctuaties in de microbiologie van onze larventanks en het inkomende water. Als hier correlaties tussen zitten, kunnen we eventueel seizoen-gebonden ons inname-water gericht behandelen om de microbiologie naar de gewenste kant te sturen.'

Bemonstering waterkwaliteit bij larven van Yellowtail Kingfish



Experiment met nieuw type voer

In de eerste levensfasen worden de larven gevoerd met levend voer, voorheen waren dit eerst rotiferen gevolgd door iets grotere Artemia al naargelang de vissen groter worden. De kweek van rotiferen is vrij bewerkelijk en de nutritionele kwaliteit kan sterk fluctueren van batch tot batch. Het voeren van rotiferen is momenteel vervangen door het voeren van zeepokken larven opgeslagen in vloeibare stikstof. Sander Ruizeveld: 'Als vervanging van rotiferen werken we nu met larven van zeepokken uit Noorwegen opgeslagen in vloeibare stikstof. Als je deze larven ontdooit, gaan ze weer zwemmen. Binnen AquaValley hebben Zeeschelp en Seafarm hier ook mee geëxperimenteerd op tong en tarbot.'

4

*Joost Cornelisse
start een nieuwe
algenzak op*



HATCHERY ROEM VAN YERSEKE

Gesprek met Nienke Bakker en Joost Cornelisse,
7 september 2021

Opschaling van algenkweek voor de productie van scheldieren

Nienke Bakker en Joost Cornelisse zijn als eco-technologen werkzaam voor de hatchery van Roem van Yerseke. Nienke is opgeleid aan de HZ (aquatische eco-technologie) en WUR-Wageningen (master Aquaculture and Marine Resource Management). Ze is sinds 2012 werkzaam in de hatchery. Collega Joost heeft dezelfde opleiding gedaan. Hij is in 2020 begonnen bij Roem van Yerseke, voordien was hij werkzaam bij Fry Marine in Kamperland, en betrokken bij de oprichting van AquaValley. Voor het werk in een hatchery is het volgens Cornelisse nodig een passie te hebben voor “beestjes die in het water leven”. ‘Het is geen standaardwerk van negen tot vijf. Je werkt met levende have, het werk gaat ook in het weekend door.’ Collega Bakker vult aan: ‘Het moet je iets doen. Als het wat minder met de dieren gaat, ben ik chagrijnig. Als ze goed groeien, ben ik blij.’

De hatchery van Roem van Yerseke is ondergebracht in een loods aan de Groeninx van Zoelenstraat waar ook het moederbedrijf gevestigd is. Hier kweken Bakker en Cornelisse algen in zakken in een ruimte met volledige klimaatbeheersing. Zonlicht is vervangen door lampen, de watertemperatuur wordt constant gehou-

den. Het Oosterscheldewater is gefilterd en gepasteuriseerd voordat het gebruikt wordt in de algenkweek. De warmte die de lampen afgeven wordt hergebruikt om andere ruimtes te verwarmen. De gebruikte energie is optimaal benut. De algen zijn het voer voor de schelpdieren. Zowel broedstock, larven als broed worden met verse levende algen gevoerd. In de hatchery worden zes verschillende soorten algen gekweekt: ‘Iedere alg heeft zijn eigen specifieke eigenschappen, zoals grootte, samenstelling en groeisnelheid’, legt Cornelisse uit, ‘door verschillende algensoorten te combineren kunnen we een compleet menu samenstellen voor onze schelpdieren ongeacht in welke levensfase ze zijn.’

Nienke Bakker en Joost Cornelisse controleren de algendosering bij broed van tapijtschelpen



Sinds jaar en dag houden de eco-technologen van Roem van Yerseke zich bezig met algenkweek en voortplanting van schelpdieren. Bakker: 'Nu hebben we in het bedrijf een omslagpunt bereikt. Om te kunnen groeien willen we het algensysteem verbeteren en de productie opschalen. Dat plan is een jaar geleden (in 2020) ontstaan.' Na tien jaar werk in de hatchery van Roem ziet Bakker de mogelijkheden voor opschaling van algen- en schelpdierproductie. 'We weten hoe we tapijtschelpen en Creusen moeten kweken, we snappen dat hele proces', voegt collega Cornelisse toe, 'als je voldoende water en voer voor je dieren hebt, kan je de productie ervan relatief makkelijk opschalen.' Na tien jaar hatchery-ervaring hebben de hatchery-medewerkers een keuze

moeten maken. Bakker zegt daarover: 'We hebben de laatste jaren veel onderzoek gedaan om het perfect te krijgen. Maar, op gegeven moment kan opschaling ook weer verschillen met zich meebrengen. Daarom kiezen we nu voor opschaling en daarna weer voor verdere optimalisering.'

Kennisdeling, samenwerking en leren van fouten maken

Joost Cornelisse: 'We hebben elkaars bedrijven en labs bezocht. Als het vertrouwen er is, dan komt het met de kennisdeling ook wel goed!'

In het eerste traject van AquaValley heeft Roem van Yerseke niet mee-gedaan, Cornelisse werkte toen nog voor FryMarine en was ook betrokken



Onderhoud bij startcultures van algen

bij de oprichting van AquaValley. Hij zegt daarover: 'Samen met Zeeschelp, Seafarm en mensen van Hogeschool Zeeland zijn we begonnen met de opzet van AquaValley. Later kwamen de bedrijven Kingfish (Colijnsplaat) en Phycom (Veenendaal) erbij. We moesten natuurlijk even wennen aan elkaar, maar dat ging op een ontspannen manier. We hebben elkaars bedrijven en labs bezocht. Als het vertrouwen er is, dan komt het met de kennisdeling ook wel goed. We zijn niet echt concurrenten van elkaar. Het kweken van Yellowtail Kingfish of tarbot is echt iets heel anders als het kweken van schelpdieren. Maar, je kunt wel van elkaar leren. Raakvlakken tussen de bedrijven liggen bijvoorbeeld in de micro-/macro-algenkweek, microbiologie en waterkwaliteit.'

Nienke Bakker: 'De andere bedrijven werken met verschillende systemen. Een viskwekerij bijvoorbeeld werkt anders dan wij, maar zij gebruiken wel bepaalde technieken, instrumenten en materialen waar wij ook wat aan hebben.'

Een ander voorbeeld gaat over samenwerking op het gebied van onderzoek tussen Phycom (kweker van zoetwateralgen) en broedhuis FryMarine. Cornelisse daarover: 'We hadden de zoetwateralgen van Phycom getest op onze voedseldiertjes - rotiferen - voor vislarven. We wilden weten of deze specifieke zoetwater algensoort ook zou werken als voeding voor zoutwater organismen. Dat bleek toen niet echt goed te werken. Met deze terugkoppeling is

Phycom verder gaan zoeken naar mogelijkheden. Je leert zeker ook van dingen die niet werken. Dan kan je met elkaar kijken hoe je verder komt.'

Wat zijn de verwachtingen voor de tweede fase van AV? 'Voor de aanvraag van AV hebben we plannen voor algenkweek in combinatie met schelpdierkweek opgesteld', legt Bakker uit, 'we richten ons vooral op algen met in het achterhoofd de plannen die we hebben voor opschaaling. Daar zien we kansen!'

Algen uit binnen- en buitenkweek als voer voor larven en broed

Het gaat om algen die op twee verschillende manieren worden gekweekt in de hatchery. Algen die groeien in SEACAPS (algenzakken die binnen staan) en algen in kweekvijvers (voor grootschalige kweek). De vijvers staan buiten. 'Buiten ben je afhankelijk van het weer en het licht', zegt Bakker, 'vooral weerswisselingen spelen algen parten'. Cornelisse vult dat aan: 'In de winter met korte dagen of in de zomer met een felle

Larvenkweek van tapijtschelpen



zon is het lastig algen kweken. Ze groeien niet, gaan dood of storten in. Je moet in het kweekwerk met de seizoenen meebewegen.' 'Binnen kan je alles wel regelen', zegt Bakker, 'je kunt bijvoorbeeld instellen hoeveel voer je de schelpdieren geeft. Binnen blijft de concentratie algen/voeding over het algemeen hetzelfde. Maar, buiten kan de instelling van het voer voor de schelpdieren in de morgen voldoende zijn en in de middag niet meer of ze krijgen juist te veel. Buitenkweek is goedkoper dan binnenkweek, maar minder stabiel. Je moet buiten alles meten, want de omstandigheden veranderen steeds. Dit maakt het uitdagender, maar het is een erg goede manier om algen in bulk te produceren.'

Over de waterkwaliteit in de hatchery zegt Cornelisse: 'We gebruiken overal gefiltreerd Oosterscheldewater. Daarnaast gebruiken we voor de algenkweek in de vijvers ook grondwater. Het grondwater bevat allerlei voedingsstoffen om algen te laten groeien. Dat betekent dat we voor de buitenkweek geen toevoegingen hoeven te doen. Met het mengen van grond- en Oosterscheldewater krijgen we een perfecte mix voor algengroei in de vijvers.' Bakker zegt over de binnenkweek van algen: 'Algen uit de SEACAPS gebruiken we als voer voor broedstock, larven en jonge schelpdieren. Daarvoor is een hoge kwaliteit nodig. Er moeten voldoende voedingsstoffen voor de schelpdieren in zitten. We zijn aan het onderzoeken of die hoge kwaliteit bij opschaling nog steeds haalbaar is. Verder is het wel zo: hoe stabielere de

algenkweek is, hoe gemakkelijker in te stellen.'

In de buitenvijvers wordt de algensoort *Skeletonema costatum* gekweekt. Bakker legt uit: 'Die algen dienen als voedsel voor schelpdierbroed in de micro-nursery. Het broed dat binnen in de settel-ringen staat, krijgt voer uit de SEACAPS, terwijl het grotere broed voer uit de buitenvijvers krijgt. Zodra het broed groot genoeg is, gaat het naar buiten om verder uit te groeien. Kort gezegd, de larven en kleine schelpjes – het broed – groeien binnen onder gecontroleerde omstandigheden op. Het grotere broed gaat naar buiten voor uitgroei.' Het tapijtschelpbroed wordt niet buiten uitgezet. Dit wordt direct vanuit de micro-nursery verkocht aan de klant.

Het nut van werkgroepen

Nienke Bakker: 'We streven naar snelle opschaling van algenproductie voor de eigen schelpdierkweek.'

Tijdens de looptijd van AquaValley hebben Bakker en Cornelisse zich twee doelen gesteld. Bakker: 'Eerst de algenproductie zo snel en efficiënt mogelijk opschalen. Tegelijkertijd aanpassingen doen om de productie te verbeteren voor de kweek van schelpdieren en om op te schalen.' Hoe gaan jullie die doelen binnen AquaValley bereiken? Cornelisse: 'Binnen AquaValley bestaat een zeewier/algengroep. Drie zeewierpartijen en drie algenpartijen zitten in die groep. Daar zit veel kennis. Bedrijven werken wel met verschillen-

de systemen, maar allemaal met zout of zoet water. Belangrijk is bij elkaar te kijken, hoe ziet het systeem eruit? Hoe loopt het water? Wat doen anderen aan water- of luchtfiltratie? Hoe werken anderen en volgens welke methodes? Dat met elkaar te delen en te bespreken is heel leerzaam.'

Volgens Cornelisse komen specifieke vragen vanzelf op tafel: 'Als je bij elkaar op bezoek bent geweest en elkaars systeem hebt bekeken, kan je gemakkelijker vragen stellen, is mijn ervaring. Binnen de werkgroep vindt ook uitwisseling van ideeën en tips voor materialen plaats.'

Joost Cornelisse: 'Door met elkaar inzichten en ervaringen te delen, kan je ook op het gebied van de microbiologie van elkaar leren.'

Naast de zeewier/ algengroep volgt Cornelisse ook de werkgroep microbiologie met interesse.

'We willen proberen de microbiologie in onze kweeksystemen beter te begrijpen. Soms gebeuren er nog dingen die we niet helemaal kunnen plaatsen en microbiologie is dan een onderdeel om te bekijken. Door met elkaar inzichten en ervaringen te delen, kan je ook op dit gebied van elkaar leren. En, het mooiste zou natuurlijk zijn, wanneer we de microbiologie kunnen gaan sturen, zodat we de dieren nog beter kunnen verzorgen. We hopen dit, naast onze algenkweek, te gaan onderzoeken binnen het AV-project.'

Ook voor collega Bakker is het nemen van een kijkje in de keuken van een ander bedrijf een positieve ervaring:

'Je bent meer open naar elkaar als je over je eigen kweekstelsel vertelt. In kleinere groepjes praat dat gemakkelijker, je kunt dieper ingaan op bepaalde kwesties dan in een groep met 20 mensen.'

Hoe zit het met de schroom iets te delen in verband met concurrentie? Volgens Cornelisse is dat geen belemmering: 'Bedrijven zijn actief op verschillende terreinen zoals algen, zeewier, schelpdieren en vis. Dat bijt elkaar niet. Een vis-, algen- of schelpdierkweker doet nou eenmaal verschillende dingen.'

Algenproductie opschalen

Joost Cornelisse: 'We hebben algen nodig. Dat is geen doel, maar een middel. Ons hoofddoel is schelpdieren kweken.'

Algenproductie is dus het middel om schelpdieren te kweken. Cornelisse: 'Voor de ontwikkeling van schelpdierlarven zijn verse algen van hoge kwaliteit nodig. Daarvoor moet het water schoon zijn en mag geen schadelijke bacteriën bevatten. Voor de eerste levensfase van schelpdieren zullen we algen moeten blijven kweken. Zo hebben we direct controle op wat onze larven te eten krijgen zodat ze optimaal kunnen groeien.'

Wat zijn de eerste stappen die in de hatchery op korte termijn genomen zullen worden? Cornelisse: 'De komende tijd moeten we vooral algen produceren. Als je te weinig algen hebt, heeft dat direct gevolg voor de productie van tapijtschelpen of oesters. Begin 2022 gaan we begin-

nen met de uitbreiding van de SEACAPS. Het doel is om gefaseerd op te schalen tot twee keer de huidige kweekcapaciteit. Dit vraagt zorgvuldigheid, want we moeten ondertussen wel door kunnen blijven kweken. De tekeningen liggen al klaar en de eerste materialen zijn besteld.'

Naast deze uitbreiding willen we ook onze huidige verlichting energiezuiniger maken. Tot op heden werkt het verlichten met TL-lampen goed, maar op termijn zullen we alternatieven met dezelfde lichtopbrengst moeten zoeken. Dat is nog een uitdaging!'

Tweede gesprek met Joost Cornelisse, februari 2023

Is het streven naar opschaling en het energiezuiniger maken van de algenproductie voor de eigen schelpdierkweek gelukt?

Cornelisse: 'We hadden twee doelen. Aan de ene kant opschaling, aan de andere kant energie beperken. Het eerste nieuwe systeem SEACAPS met in de ene helft tl-licht en in de andere led-licht zijn we nu aan het testen. In juni dit jaar verwachten we resultaten te hebben. Tot nu toe (na enkele weken) lijkt het qua algengroei goed te gaan. Wat betreft de opschaling van de algenkweek is het tweede systeem opgestart, het derde

systeem is in aanbouw. De kwaliteit van de algen blijft gehandhaafd. Na afronding van het derde systeem hopen we een dubbele algenproductie te hebben. Die opschaling van algenkweek heeft een positief effect op de groei van schelpdierkweek.'

Is het gelukt het algen-systeem energiezuiniger te maken?

Cornelisse: 'We hebben verschillende vormen van belichting uitgetest. In het najaar hebben we zes nieuwe 4-kuubs bakken met led-licht voor algenkweek opgezet. Ook hier is verder vervolgonderzoek nodig. Zo zouden we testen willen doen met het dag- en nachtritme met als doel de algen voedzamer te maken. Een voedzame alg zorgt natuurlijk voor een betere groei van de schelpdieren. In theorie zou het kunnen dat bijvoorbeeld door het inlassen van een volledig donkere periode de algen voedzamer worden. Tot nu toe hebben we op dit vlak alleen enkele waarnemingen gedaan, we zouden graag met proeven willen vaststellen of de theorie klopt.'

Algenkweek met led-licht



Kan je met algenkweek de microbiologie nu beter sturen?

Cornelisse: 'We hebben eerst in samenwerking met een Belgisch bedrijf onderzocht hoe de bacterie-huishouding in de algenkweek eruit ziet. Verder onderzoek hiernaar wordt een apart vervolgproject.'

Is de kwaliteit van de algen als voeding voor schelpdieren verbeterd?

Cornelisse: 'De hoge kwaliteit van algen uit de SEACAPS kunnen we halen. De volgende stap is om meer larven tegelijk te kunnen produceren en deze te voeden uit de eigen algenvoorraad.'

In februari jl. is er een nieuwe kweekruimte voor larven gereali-seerd. Daar staan 6 larventanks (een uitbreiding van twee tanks). Voor een grotere broedstock is een aparte ruimte ingericht.

Samenvattend zijn de volgende resultaten binnen het AVR-programma bereikt: uitbreiding van de SEACAPS loopt nog en verdubbeling van de algenproductie lijkt haalbaar. De testen met het energiezuinig maken van de algentanks moeten nog afgerond. Cornelisse: 'Een groot deel van de plannen binnen AVR zijn ontwikkeld, opgezet en gebouwd. Tussentijds hebben we ook nog de schelpdierproductie gecontinueerd.'



Onderzoek naar kunstmatig voer voor schelpdieren

Cornelisse heeft nog aanvullende informatie die wellicht voor AV-participanten interessant is: 'We hebben ook een onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van kunstmatig voer voor schelpdieren. Het doel was om te kijken of we een micro-dieet voor larven - schelpdieren of vis - kunnen maken. We hebben niet-levend schelpdiervoer op tapijtschelpbroed getest. Het lijkt mogelijkheden te geven als toevoeging. Dat kunstmatige voer bestaat uit andere, niet-levende ingrediënten waarbij de samenstelling van algen is nagebootst. Zo hebben we 6 à 7 voertjes getest met of zonder algen. De groep die alleen het kunstmatige voer krijgt, lijkt indicaties te geven van groei. Dit is nog niet duidelijk zichtbaar, maar het betekent dat de schelpdieren het voer uit het water filteren en er iets mee doen. Dat is interessant, maar moet nog verder onderzocht.'

5



**Zoetwateralgen
mogelijk
geschikt als
voer voor
schelpdieren**

Gesprek met Erwin Houtzager,
1 oktober 2021

Kweek van microalgen op zoet water

Phycom heeft een productiefaciliteit staan in Veenendaal en een tweede faciliteit is in aanbouw. Het bedrijf kweekt microalgen op zoet water voor de voedings- en diervoersector. Ze maken er algen als voer voor levend voedsel, zoals Artemia, rotiferen en copepoden die algen eten. Algen als voer voor de kweek van vis en schelpdieren in de hatchery en in de grow-out om op te vetten.

Erwin Houtzager, oprichter en directeur van Phycom, heeft meer dan 20 jaar ervaring in ontwikkeling van geneesmiddelen. 'Daar heb ik geleerd dat veel ziekten in de Westerse wereld – zoals hart- en vaatproblemen, darmziekten, dementie en Alzheimer – gerelateerd zijn aan langdurige onbalans van voedsel.' Ook is Houtzager van mening dat de productie van dierlijk voedsel klimaatverandering in de hand heeft gewerkt. 'De scheefgroei in de farmaceutische en de voedselindustrie zijn hand-in-hand gegaan'.

'Hoewel er veel soorten algen zijn, is iedere alg anders van constitutie', vervolgt Houtzager. 'De meeste algen zijn groen. In die zin zijn het planten. Maar, bepaalde algen kunnen ook zonder licht groeien en de samenstelling van een alg lijkt soms ook op die

van dieren, met vetzuren en eiwitten erin. De alg waar Phycom in geïnteresseerd is, kun je zien als een soort organisme tussen plant en dier. Phycom richt zich op de productie van snelgroeiende microalgen gekweekt in gesloten systemen. Houtzager is al 12 jaar bezig met de opzet van een dergelijk systeem. 'In gesloten systemen heb je gecontroleerde omstandigheden en minder verliezen aan mineralen zoals fosfaten', merkt hij op, 'maar die systemen moeten wel voldoen aan regels van voedselveiligheid, je moet ze kunnen opschalen en er moet een product uitkomen van steeds dezelfde kwaliteit.'

In 2009 is Houtzager gestart met zijn bedrijf in een schuur op eigen erf en is later met een klein team van medewerkers begonnen met 'pilots'. De systemen die inmiddels draaien in de fabriek van Phycom heeft hij zelf ontwikkeld en worden uitsluitend gebruikt voor de eigen algenproductie. In een tweede fabriek, die in 2021 nog in aanbouw is, hoopt hij de productie van drie algensoorten uit de *Chlorella*-familie op poten te zetten. De nieuwe fabriek is ook ingericht om bepaalde algensoorten te "splitsen". Daarmee bedoelt de algenkweker dat hij bruikbare stoffen uit de algen haalt, zoals olie, pigmentstoffen (blauw, geel en rood), eiwitten voor vleesvervangers en stoffen

die gebruikt kunnen worden als bindmiddel. 'Je kunt olie uit vis halen, maar je kunt ook olie uit de algen halen die de vis van nature eet. Het leuke is dat je van een alg alles kunt gebruiken. Je kunt ook alles van een alg eten, er is geen restafval.'

Welke ervaringen heeft Phycom binnen AquaValley?

'Er bestaat een fijne, open overlegstructuur binnen AquaValley. Tegelijkertijd liggen er grote vragen op tafel. In de eerste levensfase van larven van vis of schelpdieren in een hatchery is de overleving een onzekere factor. Kunnen we de overlevingskansen van larven vergroten door speciaal voer aan te bieden? Welke algensoorten zijn geschikt om vislarven en larven van schelpdieren in de hatchery te kunnen voeden? Loont het wel om op deze manier de overlevingskansen van larven te vergroten? De kennis uit wetenschappelijk onderzoek uit 60-er jaren is vaak niet toepasbaar bij kweek op grote schaal', weet Houtzager. 'Aan de ene kant is de voerbehoefte bij verschillende soorten kweekdieren vaak hetzelfde', vervolgt Houtzager, 'aan de andere kant kunnen wij altijd dezelfde kwaliteit algen leveren. De vraag die dan overblijft is, kunnen we algen ook kweken met een goed economisch profiel? Dat is de stap die we in AquaValley Reloaded willen maken.'

Binnen AVR wil Houtzager de door zijn bedrijf geproduceerde algen in de praktijk testen op de larven uit de hatcheries van bedrijven die vis en schelpdieren kweken. Om welke

algensoorten die uit de nieuwe fabriek zullen komen het gaat, wil Houtzager nog niet zeggen. 'Naast de subsidie stoppen we er zelf veel geld in, dus dat houd ik nog even onder de pet. We hebben wel goed geluisterd naar de behoefte die de kwekers hebben en gekeken naar de recente wetenschappelijke literatuur over lopend onderzoek.'

Houtzager: 'We hebben binnen AquaValley overlegd met de kwekers over de stoffen die in het larvenvoer moeten zitten.'

Na de testfase denken de medewerkers van Phycom te weten waar het potentieel zit. Houtzager: 'Er zijn ook algensoorten afgefallen. Ze waren lastig te kweken, te duur of voldeden niet aan de normen. We hebben 18 of 19 algensoorten, waarvan vier koplopers, overgehouden die in potentie geschikt zouden kunnen zijn. Dat is besproken met betrokken bedrijven die meestal werken met mariene kweekdieren. Met de huidige algensoorten redden ze het niet. Er moet iets gebeuren!'

Houtzager: 'Het dogma waar we tegenaan liepen was: algen uit zee zijn nodig om mariene dieren te voeden.'

Houtzager is een andere mening toegedaan. Het is, volgens hem zo, dat waar de zoetwaterrivieren de zee instromen er een grote rijkdom aan algen voorkomt. 'Diezelfde algen vinden we terug in de magen van mariene dieren', legt hij uit. 'Het is dus een misverstand te denken dat

alleen mariene algen geschikt zouden zijn als voer voor zoutwaterdieren. Het gaat namelijk om de samenstelling van de alg die moet voldoen aan wat het andere dier nodig heeft!

Kunnen kleine visjes van Kingfish straks leven van zoetwateralgen? 'Dat zou zo maar kunnen', antwoordt Houtzager, 'De kosten van visvoer is op dit moment zo laag, dat onze algenkweek daar nog niet tegenop kan. De maatschappelijke kosten van conventionele producten zoals wilde vis, zijn tot nu toe niet meegeteld, maar zullen in de toekomst beslist hoger worden. Dan komt er een keer een kantelpunt en ontstaan er mogelijkheden voor algen als alternatief. Ik ben ervan overtuigd dat we aan de vooravond staan van groot-schalige introductie van algen in ons voedingssysteem.'

Kennisdeling

Houtzager: 'Het mooie van AV is dat men buiten het eigen terrein kennis bij andere partijen heeft durven zoeken en die partijen heeft gevraagd aan te sluiten.'

'In de eerste fase zijn er vooral problemen gedefinieerd,' volgens de voorman van Phycom. 'Ik hoef bij nogal wat klassieke kwekers in den lande niet aan te komen met zoetwateralgen. Maar de AV- groep denkt progressief en ik verwacht dat we binnen deze groep de kennis gaan ontwikkelen die nodig is om innovatieve oplossingen te vinden waarbij economie leidend moet zijn.'

Welke kennis heeft u gedeeld binnen AV? 'We hebben binnen AV wel kennis gedeeld in grote lijnen, specifiek niet. Dat is het verschil tussen "need to know" of "nice to know". Zo hebben we de profielen van potentieel geschikte algen beschreven in termen van vetzuren, eiwitten, enzovoort. Algen zullen goedkoper worden en bieden een palet aan stoffen die goed zijn voor groei van vislarven en schelpdieren. Niet alleen algen, maar ook schimmels of gist zouden leverancier kunnen worden van bruikbare voedingsstoffen. Of misschien zullen we een mix nodig hebben. Met bio-tech kun je op kleine schaal onafhankelijk van klimaat, weersomstandigheden, water of regenval efficiënt kweken. De druk op de mais- en soja-productie zal in de toekomst ook toenemen en dan hebben we alternatieven nodig.'

Houtzager: 'Wat we in een paar jaar hebben bereikt binnen AV is heel bijzonder. We hoeven niet per se te weten hoe het werkt, als het maar werkt.'

Welk doel wil Phycom bereiken in de tweede fase? 'Een selectie kunnen maken uit de algensoorten die we nu hebben geïdentificeerd tot we een twee- of drietal geschikte kandidaten overhouden. Daarmee testen om te ontdekken of we ermee verder gaan of andere soorten moeten zoeken. Hebben we een alg die aansluit bij de behoefte die er is, zonder genetische manipulatie toe te passen, dan gaan we die alg produceren.' Over genetische manipulatie is binnen Europa het laatste woord nog

niet gezegd. Houtzager: 'De publieke opinie in Europa is zwaar tegen genetische manipulatie, dus wij passen het niet toe in Phycom. Ik zie overigens wel een toekomst waarin je genetische manipulatie kunt gebruiken zonder schade aan de natuur of aan het product. We kunnen het wel, maar binnen Phycom doen we het nu niet.'

Horen we in 2023 welke algen jullie hebben geproduceerd? 'Ja en ook dat we die op grote schaal kunnen produceren en we resultaat hebben bij de overleving in bepaalde diergroepen.'

Tweede gesprek met Erwin Houtzager, maart 2023

In 2021 was de tweede fabriek voor de productie van micro-algen op zoet water in gesloten systemen in aanbouw. Is dat gelukt?

Houtzager: 'De fabriek staat nu en gaat binnenkort proefdraaien. We gaan er algen produceren en verwerken. Er is een groei-medium, meststoffen voor algen volgens eigen recept, ontwikkeld. Daarna volgt opgroei in eigen systeem. Onze algen groeien op vloeibare meststoffen afkomstig uit eigen reststoffen. In ons recept van de meststoffen zitten mineralen zoals stikstof, fosfaten, kalium, natrium en ijzer. Eigenlijk dezelfde mineralen die voor planten noodzakelijk zijn, alleen zijn voor algen de verhoudingen anders.'

Jullie eerder benoemde doel was: de algenproductie uit de nieuwe fabriek in de praktijk testen op larven van schelpdieren en vis in hatcheries. Is dat gelukt?

Houtzager: 'Daar zijn we niet aan toe gekomen. De hoofdreden is dat de eisen aan de algen voor deze organismen niet aansloten bij de algen die wij beschikbaar hadden. Wij hebben antioxidanten, vetzuren en eiwitprofielen van buiten moeten halen. Dat was een arbeidsintensief proces. Als deze al beschikbaar waren, waren ze vervuild met schimmels en/ of bacteriën, die er eerst uitgehaald moesten worden. Daarna kunnen we pas gaan testen welke samenstelling de algen moeten hebben passend bij de kweek van schaal-, schelpdieren of vis. Het drietal algen dat we nu in de pilot hebben, zijn andere stammen geworden dan eerst gedacht. De algen uit de *Chlorella*-familie hebben we wel in kweek gehouden, maar dat valt buiten de doelen van het AVR-project. Deze algen kunnen misschien in blend-vorm een andere rol gaan spelen. Dat geldt ook voor de bijzondere stammen die we nu in kweek hebben. De kans dat alleen de *Chlorella*-familie een goed resultaat

zal opleveren is klein. Na de zomer zal meer bekend zijn over de resultaten van onze algenkweek in zoet water.'

Op de vraag welke algen Phycom nu in ontwikkeling heeft, wil Houtzager niet antwoorden. De reden is naar eigen zeggen dat de aandeelhouders van Phycom bang zijn dat kennisdeling door andere zeewierkwekers gebruikt zal worden, terwijl de investeringen door Phycom zijn gedaan. Phycom werkt nu naar het personeel toe met geheimhoudingsverklaringen om het eigen product te beschermen.

Het tweede doel binnen AVR was om een selectie te kunnen maken uit de geïdentificeerde algensoorten. Is dat gelukt?

Houtzager: 'We hebben inderdaad algensoorten gevonden die geschikt zijn. We testen ze nu op hun functionaliteit en of de productie ervan economisch haalbaar is. We zitten daarmee in de laatste fase voor productie. We testen of na driemaal productie van de algen ze dezelfde kwaliteit opleveren. Het resultaat daarvan duurt naar verwachting tot na de zomer.'

'We hebben wel gezien dat er in de algen voor schelpdieren niet te veel pigment mag zitten. Een voorbeeld daarvan is dat een rode alg als voeding voor mosselen deze schelpdieren rood kan maken. De meeste algensoorten hebben een hoog pigmentatie-niveau, dat moet juist laag zijn terwijl de voedingswaarde wel op hoog niveau blijft. Daarna

kunnen we de resultaten delen met AVR-partners en deze wereldkundig maken.'

Werken zoetwateralgen als voer voor zoutwater organismen?

Houtzager: 'Daar is genoeg bewijs voor. In het uitstroomgebied van rivieren die algen naar de zee brengen, groeien juist veel organismen zoals schelp-, schaaldieren en vis, op. Zoetwateralgen zijn daarom naar mijn mening een goede basis voor zoutwaterdieren.'

Doorgeefluik

Tenslotte, zegt Houtzager over kennisdeling: 'Het is ons gezamenlijk belang dat de markt kan groeien. Als we daarvoor een doorgeefluik zijn in plaats van open kennisdeling dan is dat zo. Als de algen-sector goede producten levert zodat het broed van schaal- en schelpdieren met minder uitval kan groeien dan hebben we ook binnen AVR een doel bereikt.'



*Jan Murre met
wierwasmachine*

Gesprek met participant Jan Murre, machinebouwer,
24 september 2021

Via Adri Bout van Seafarm kwam Jan Murre, directeur-projectleider van Murre Technologies in Krabbendijke, in contact met AV. De machinebouwer heeft in het verleden bijzondere machines gebouwd voor werkzaamheden in de aquacultuur. Een voorbeeld hiervan is de oogstmachine Easyfarm waarmee mosselzaad van een MZI (mosselzaadinvanginstallatie) gehaald wordt. Verder kent Murre het hele proces van schaal- en schelpdierverwerking als zijn binnenzak. Bij elk onderdeel - van visserij tot verpakking - is hij wel betrokken geweest bij de ontwikkeling van nieuwe machines om het vele handwerk te automatiseren. 'De mosselkweekbedrijven zijn een belangrijke sector voor ons bedrijf', legt de machinebouwer uit, 'ik zie zeewierteelt als een verlengstuk daarvan. Het oogsten op zee gebeurt met vergelijkbare schepen als bij het oogsten van mosselen. En, in AV zitten verschillende bedrijven die met zeewierteelt bezig zijn.'

Nieuwe machine voor zeewier

Binnen AV is in 2021 sprake van een gezamenlijk project waarbij de machinebouwer een demo-proceslijn ontwerpt voor zeewier-teler DSG. Voor het hele proces van oogsten tot verwerking heeft de machinebouwer een 5-stappenplan bedacht: 'Wassen, blancheren (het bruine wier wordt

dan groen), drogen in flakes (voor- of nadrogen is nog onzeker), maatsortering (fijn - middel - grof) en eventueel schelpdeeltjes uit de wierplanten halen. In 2022 zetten we deze nieuwe proceslijn in, daarna kunnen we 'finetunen'. Je komt in zo'n proces van alles tegen. Daar kan je dan beter op reageren dan de eerste keer. Als je iets opnieuw moet doen, kan je het verbeteren.'

Voor de ophanden zijnde wierverwerking staat in Yerseke al een loods klaar.

Naar eigen zeggen heeft Murre van zijn hobby zijn werk gemaakt. Van jongs af aan was hij bezig met het uitdenken van nieuwe verwerkingsprocessen voor groenten, fruit, schaal- en schelpdieren. Murre: 'Het gaat om het innoveren van processen voor de verwerking van levend materiaal. De mossel bijvoorbeeld is bijna het enige levende product dat in de supermarkt ligt. Het levend houden van zo'n product is complex. De houdbaarheid van een mossel wordt bepaald door het laatste water dat het dier inneemt. Het schelpdier moet bacterievrij in de verpakking belanden en mag tijdens het hele proces niet gestrest raken. Dus moet een mossel in het allerbeste water verwateren.'

Dezelfde principes in verschillende sectoren

Jan Murre: 'Bij het koelen van fruit en groente gebruik je dezelfde kennis als bij het koelen van schelpdieren of zeewier'.

Het is waardevol, vindt Murre, dat in de AV-groepen ook verwerkers zitten. 'Stukjes van die kennis neem je mee in het overleg met de ondernemer die een nieuw product zoals zeewier op de markt wil zetten. Zo kan je elkaar ondersteunen. Ik deel dan bepaalde zaken op het gebied van schaal- en schelpdierverwerking met zeewiertelers. Wij hebben bijvoorbeeld ervaring met drogen. Dat is nieuw voor zeewier. Wij hebben geen verstand van zeewier. Maar, wel kennis van wat er komt kijken bij de verwerking van een product. In de AV-groep zitten mensen bij elkaar die kennis hebben van het zaadje in de kweekfase tot de verpakking aan het eind van de verwerkingsfase. Dat is leuk en leerzaam!'

Jan Murre: 'Onder de vlag van aquacultuur kunnen we machines ontwikkelen, waarbij de andere participanten geen bijdrage in de kosten dragen. Zo zijn er drie projecten in ontwikkeling die straks in productie gaan.'

Kweekbakken voor oesters

Ook voor Seafarm – een andere AV-participant - is Murre betrokken bij de ontwikkeling van oesterkweek op land. Het betreft een nieuw kweekproces. In een geconditioneerde, natte ruimte wil het bedrijf het

hele proces van oesterbroed tot consumptieoester met zoveel mogelijk geautomatiseerde handelingen laten plaatsvinden. Murre: 'Zo hebben wij een plan gemaakt om oesterbakjes te "tumbelen" (schudden). Daarbij moet de ronde vorm van de oester verkregen worden door de oester een beetje in beweging te brengen. De nieuwe machine schudt en wast tegelijkertijd. De oesters staan boven een bassin in kweekbakjes vijf lagen boven elkaar. De kweekbakjes krijgen gefilterd bassinwater toegediend. Ieder bakje heeft een eigen aan- en afvoer. Een groot portaal haalt de bakjes op en schudt en wast ze in de "tumbula", daarna gaan de oesters naar de voederplaats om te eten en dan weer terug naar hun standplaats.'

'Het kost veel tijd en moeite om een oester op te kweken', vervolgt Murre, 'het vraagt veel energie en scheepvaartbewegingen om te verzaaien, te verplaatsen en te oogsten. Als dat hele proces in kweekbakken op land geautomatiseerd kan gebeuren, is dat winst. Deze ontwikkeling zal over anderhalf jaar flink opgeschoten zijn. In 2022 start de bouw, dan gaan wij de nieuwe installatie plaatsen en testen.'

De filosofie van Murre is: ga nooit de wereldmarkt op met een nieuwe machine waarmee weinig ervaring is opgedaan. De machines die Murre ontwikkelt voor de aquacultuur kent een beperkt aantal afnemers. Voor fruit en groente is dat anders. Dat is een grotere sector. Murre's machines gaan naar de Benelux, Frankrijk, Duitsland en Ierland bijvoorbeeld.

De sector voor schaal- en schelpdieren is klein. 'In de Benelux staan 100 machines voor groenteverwerking, in de aquacultuur zijn dat er tien', legt de machinebouwer uit, 'om de ontwikkeling van dergelijke machines financieel toch haalbaar te maken, moet je klanten verder weg zien te vinden. Daarom reist Murre de wereld rond. Een opdracht voor Chili is binnen en ook in Canada en Noorwegen heeft men belangstelling voor de machinale verwerking van aqua-producten.'

Het proces van machinebouw

Een rondleiding door de machinefabriek geeft inzicht in hoe het proces van machinebouw in zijn werk gaat. In de tekenkamer hangt een groot mosselverwerkingsplan en een foto van de zelfontwikkelde oogstmachine "Easyfarm" aan de muur. 'Vroeger was de kweekperiode voor een bodemmossel twee tot drie jaar, nu met de MZI's is dat een tot twee jaar. Bij dat proces wordt de mosselschelp dunner. Daar is deze machine op ingericht', wijst Murre naar het ontwerp. 'De mosselsector heeft een omschakeling beleefd van 80 procent bodemzaadwinning en 20 procent van MZI's, naar het omgekeerde. 80 procent van het huidige mosselzaad komt nu van MZI's. Deze installaties hebben een enorme vlucht genomen en de vraag naar de oogstmachine surft daar op mee.'

In de kamer "werkvoorbereiding" liggen dikke pakken met tekenschema's: een schillijn voor appels, een laser-sorteerder voor mosselselectie op kwaliteit is in de maak. 'Deze machine maakt de kapotte schelp

zichtbaar. De laserstraal stuit op hard materiaal, de schelp, en waaiert uit naar iets zachts, het mosselvlees. Zo detecteert de machine de kapotte schelpen.'

De werkplaats staat vol bijzondere apparaten: dikke stalen rvs-platen worden geluidloos gesneden met een zandstraal. Een waterlaag dempt het geluid. Het gaat langzaam, maar de machine werkt 's nachts door, gestuurd door computers. In de las-hal staat een mengtank voor gesneden uitjes, een schillijn voor appels voor Ierland en een ontbaarder van mosselen voor de VS. Het klapstuk staat buiten: het is een zeewier-wasser. 'Er is proefgedraaid met Wakame afkomstig uit de hangcultuur van mosselen uit de Oosterschelde', de machinebouwer laat trots de eerste foto's van de machine in werking zien. Zodra de eerste wieroogst in de Schelphoek kan beginnen, moeten de machines die onderdeel uitmaken van de demo-proceslijn laten zien wat ze kunnen!

Trommelzeven om geoogst zeewier op te schonen



Tweede gesprek met Jan Murre, februari 2023

Ontwikkeling van een wierwas- machine

Is de demo-proceslijn voor DSG (wassen, blancheren, drogen, maat-sortering, schelpdeeltjes verwijderen) voor de wieroogst ontworpen en in werking gezet?

Murre: 'DSG vroeg ons om te helpen bij de verwerking van geoogst zeewier. Daarvoor hebben wij een eerste berekening gemaakt. Die investering bleek te hoog. We hebben een andere oplossing gezocht en een droogmachine in China besteld voor een vijfde van de prijs. Samen met DSG zijn we toen begonnen met drogen.'

Gewassen zeewier

'In zeewier zit veel jodium en te veel daarvan is niet gezond. Daar wordt bijvoorbeeld in Duitsland goed op gelet. De eerste stap was blancheren van het wier, waarna er minder jodium in zit. Wat we overhielden was een spinazie-achtig product. De volgende stap was het ontwikkelen van een verdeelsysteem met een 'wiper' om deze substantie over de volle breedte van een transportband te verdelen over een rooster om het daarna te drogen bij 80 graden.' Bij allerlei onderdelen van het was-droog-proces van zeewier zijn steeds nieuwe machinale ontdekkingen gedaan. Een 'hark' om het plakkerige spul dat vrij komt bij het drogen van wier (alginaten) uit elkaar

*Geblancheerd
zeewier*

te trekken. Een 'breker' tegen het aan elkaar klitten van het plakkerige wier.



In samenwerking met de HZ en de Universiteit van Gent is ook een wier-oogstmachine voor gebruik op zee ontwikkeld. Het apparaat lijkt een beetje op de Easyfarm voor de mosselzaad-oogst met netten. Voor de oogst van zeewier aan lijnen in de Schelphoek heeft Murre een aparte oogstmachine ontwikkeld.

Welke nieuwe machinale ontwikkelingen zijn getest en voor gebruik bij de wierproductie of -verwerking succesvol bevonden?

Murre: 'De wier-wasmachine is getest op de zomeroogst van DSG, op *Saccharina*. Voor die machine hebben we rollen met kleine gaatjes gemaakt om het kleine grut eruit te halen. Een transportsysteem zorgt voor een golfbeweging om het wier te verplaatsen en een werveling om zand en schelpjes weg te spoelen. De wasser haalt ook grotere schelpen en andere ongewenste materialen eruit. Bijzonder is dat bij het blancheren van kelp de kleur van het wier verandert van bruin naar groen.'

Samengevat heeft het werken aan nieuwe vindingen voor het verwerken van zeewier het volgende resultaat opgeleverd: een machine voor wier wassen, voor blancheren (jodium eruit), voor drogen, een rond trillende zeefmachine om te sorteren en zeewier-blaadjes te breken, en een triller om schelpdeeltjes en andere materialen uit het gedroogde zeewier te halen.

Helaas heeft dit leerproces voor wierproducent DSG te lang geduurd

en het bedrijf is afgehaakt. Machinebouwer Murre daarover: 'Gelukkig kunnen we het project verder door ontwikkelen in samenwerking met The Seaweed Company dat bedrijven heeft in Marokko, India, Ierland en Groenland.'

Tubs met doorstroming en beluchting voor mesheften

Andere samenwerkingen binnen AVR die hebben geleid tot nieuwe ontwikkelingen zijn hier het benoemen waard. Om te beginnen de samenwerking tussen Seafarm en machinebouwer Murre. Voor het nieuwe diesel-elektrische schip van Seafarm heeft de machinebouwer 90 rechtehoekige tubs gebouwd met een speciale bodem voor de waterverdeling. 30 van deze tubs staan aan boord van het schip, 30 in de fabriek en 30 dienen voor het vrachtwagentransport van mesheften. Murre: 'In de tubs is een doorstroming van vers water plus beluchting aangebracht, waardoor er minder schelpbreuk is en het zand er gemakkelijk uitspoelt. Daarmee is het doel om de mesheften zandvrij en levend te houden gehaald', zegt Jan Murre daarover.

Een tweede samenwerking binnen AVR, die tussen Murre en Kingfish, heeft geleid tot de ontwikkeling van een filter voor inname van zeewater. Het apparaat filtert zeewier, krabbetjes en andere onrechtmatigheden uit het zeewater en pompt gezuiverd zeewater op uit de Oosterschelde voor gebruik in de kweekbassins van Kingfish. Dit gezuiverde zeewater is geschikt voor alle bedrijven die met zeewater werken.

*Coil-systeem met
sporofyten van
Wakame*



DUTCH SEAWEED GROUP

Gesprek met Julia Wald en Vera Sollie,
oktober 2021

Julia Wald werkte als specialist op het gebied van zeewierkweek bij Seaweed Harvest Holland. Tot het bedrijf in 2020 failliet ging. Na gesprekken met alle betrokkenen van het failliete bedrijf stapte de nieuwe investeerder Henk-Jan Bokhorst erin. Hij had zijn geld verdiend in het vastgoed en kwam in contact met Kees Boenders van het voormalige zeewierbedrijf. Bokhorst wilde investeren in "een maatschappelijk project in de voedselsector" en heeft dat na een zoektocht gevonden in zeewier. In het proefstation van Zeeschelp te Kamperland was er ruimte voor het onderbrengen van een hatchery voor de kweek en voortplanting van verschillende soorten wieren. In de Oosterschelde (Schelphoek) bestond nog de proeflocatie die diende voor het uithangen van lijnen met wierplantjes.

Dutch Seaweed Group (DSG) werd opgericht en Julia Wald en Vera Sollie zijn in januari 2021 begonnen met de hatchery nieuw leven in te blazen. Ook de wierboerderij in de Schelphoek is opnieuw ingericht. Er staan 75 palen op de zeebodem en tussen de palen bevinden zich hoofdlijnen met drijvers, waaraan de kweeklijnen met zeewieren zijn bevestigd. 'We kunnen er ongeveer 30 kilometer kweeklijn kwijt', vertelt Wald, 'onze opdracht is om uitgangsmateriaal te produceren in de hatchery en dat in oktober en

november uit te hangen in de Schelphoek.'

In de hatchery

Wald en Sollie doen het werk in de hatchery met als doel het bedrijf zelfvoorzienend te maken qua kweek van eigen wier en uitgroei van de planten op de wierboerderij buiten. Investeerder Henk-Jan Bokhorst en partner Sjaak Smeins onderzoeken intussen de mogelijkheden van verwerking en de afzetmarkt van het nieuwe product.

'In de voedingsindustrie zijn veel mogelijkheden, zoals zeewier in salades, in burgers, dressings, dips, pesto, pasta of als zoutvervanger', legt Smeins uit. 'Maar daar is wel onderzoek voor nodig. Als je een wier-burger maakt, wil je bij het bakken niet opeens een vislucht ruiken. Om maar wat te noemen. Zeewier in veevoer is ook een optie. Koeien verteren hun voer beter als er zeewier in zit. Ook in de farmacie en in de cosmetica zien we mogelijkheden.'

'De investeerder wil investeren in een duurzaam product', vervolgt Smeins, 'maar zeewier-kweek is niet meteen het nieuwe zwarte goud. Als je ziet wat we op kleine schaal tegenkomen, dan vraag je je af hoe dat straks moet op grote schaal!'

Vanaf het begin van 2021 tot aan de herfst hebben Wald en Sollie zich in de hatchery gefocust op het kweken van het uitgangsmateriaal van twee soorten wier: *Sacharina latissima* (suikerwier, handelsnaam Royal Kombu) en *Undaria pinnatifida* (handelsnaam: Wakame). Beide wieren groeien in de winter. Waarom juist deze soorten? Wald: 'we gaan uit van wat beschikbaar is in de Oosterschelde. Dat is ons basismateriaal. We onderzoeken de haalbaarheid van ons concept met deze twee wieren. Daarna, eventueel andere soorten.'

Het hatchery-werk concentreert zich rond de voortplanting van het wier. Na de bevruchting worden zogenaamde gametofyten (gekweekte

microscopisch kleine wiersporen) op dunne lijnen (twine) gespoten. Het twine-draad zit op spoelen gewikkeld. Onder gecontroleerde omstandigheden (licht, temperatuur, waterdoorstroming) groeien deze gametofyten op de lijnen uit tot sporofyten, de latere grotere zeewierplantjes. Bioloog Sollie – tijdens haar studie ook gespecialiseerd in aquacultuur – vertelt over het opkweken van wieren: 'We hebben eerst buiten zeewieren gezocht en de sporen uit de voortplantingsorganen gehaald. Deze kweken we op tot een cultuur van gametofyten in het lab en sprayen dit op twine.' Als de plantjes groot genoeg zijn, worden ze uitgehangen in open water.

Vera Sollie met gametofyten in kolf



Uithang in open water

Dat uithangen gebeurt in de Schelphoek. Daar heeft oesterkweker Mark Feijtel zijn schip toegerust met speciale apparatuur voor het uithangen van de twine-lijnen uit de hatchery. Hij wikkelt met een machine de dunne lijnen met baby-plantjes op dikke kweektouwen. Met hetzelfde schip oogst hij in april/ mei de wierplanten.

Het uithangen van het gekweekte wier is twee à drie weken werk. Het vraagt handwerk van twee mensen. Om te kunnen oogsten heeft het schip aparte oogst-apparatuur nodig. Ook bij het oogsten spelen de weersomstandigheden op de Oosterschelde een rol: als het waait, kan er niet gewerkt worden.

Eind 2021 vertelt Wald over het werk op zee dat net begonnen is:

‘Het uithangen op een hectare is wel te doen, maar opschaling naar tien hectare vraagt opnieuw investeringen.’

DSG heeft Zeeuwse machinebouwers allerlei apparaten laten ontwikkelen, zoals een oogstmachine. Machinebouwer Murre, ook participant in AquaValley, heeft een machine ontwikkeld om de geoogste planten te spoelen.

Opbouw van de hatchery in samenwerking

In oktober 2020 is Dutch Seaweed Group gestart en januari 2021 is men begonnen met de inrichting van de hatchery in een ruimte van het proefstation van Zeeschelp. ‘Alles moest opnieuw aangeschaft’, vertelt Wald over die beginfase. ‘De opbouw van een hatchery en een productie-

doelstelling realiseren in een jaar tijd is veel werk.’

Julia Wald: ‘Ons streven is laten zien dat zeewierkweek mogelijk is en op redelijke termijn een break-even punt kunnen halen.’

In de eerste fase hebben de medewerkers van DSG samenwerking met andere partijen binnen AquaValley als buitengewoon leerzaam ervaren. Met Hortimare bestond die samenwerking al vroeg. ‘Het eerste uitgangsmateriaal voor *Saccharina* is door Hortimare geleverd’, zegt Wald, ‘op dit moment werken we samen om dit wier op grotere schaal te kunnen kweken’.

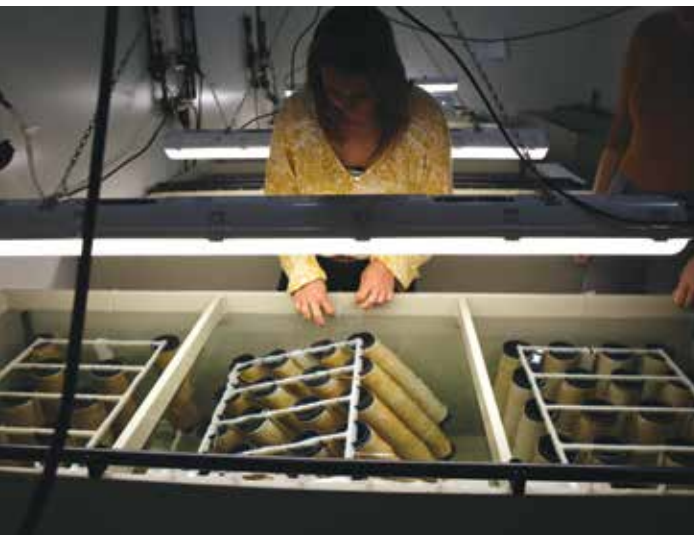
Ook met de medewerkers van Stichting Zeeschelp ontstond een hechte samenwerking tijdens de inrichting van de hatchery. Wald: ‘Er waren allerlei vragen over de technische kant van de kweeksystemen en over de opbouw van de hatchery. Er was continu overleg. Over kweekbakken en de aanleg van waterleidingen, de kwaliteit van het water, enzovoort. Met de uitwisseling van elkaars ervaringen konden we stappen nemen.’

Nog zo’n vernieuwing: ‘Binnen het oude bedrijf hadden we bijvoorbeeld horizontale kweeksystemen. Nu testen we met verticale systemen’, vervolgt Wald, ‘het voordeel is dat de spoel in het water hangt en je de ruimte beter kunt gebruiken ten opzichte van de horizontale bakken. Het systeem bevat een flipsysteem, waarbij de spoelen in een keer kunnen draaien. Deze opstelling is een voorbeeld van samenwerking

binnen AquaValley. Bij het bedenken en uitvoeren ervan hebben medewerkers van Stichting Zeeschelp een belangrijke rol gespeeld.' Binnen AquaValley hebben de medewerkers van DSG op allerlei gebied de kennis van andere bedrijven kunnen gebruiken. Sollie: 'Over de waterkwaliteit, de stroming, de watertemperatuur en voedingsstoffen. Daarbij hebben we ook de kennis van de andere project-partners waaronder onderzoeksinstellingen kunnen gebruiken.'

Wald over het eerste jaar na de start van DSG: 'In het eerste jaar zijn we volop bezig geweest met de constante productie van uitgangsmateriaal en de voorbereiding van de uithang ervan.' Eind 2021 hebben de wierekwekers van DSG een concreet doel voor ogen: 15 kilometer *Saccharina* en 15 kilometer *Undaria* produceren. 'Dat is wel een ambitieus plan', vervolgt Wald. Het is nog pionierswerk, maar de ontwikkeling tot nu toe is veelbelovend.'

Colls draaien



De productie van uitgangsmateriaal rendabel maken

Wat hopen de medewerkers van DSG te bereiken in de tweede fase van AquaValley? Wald: 'Een kweekstelsel ontwikkelen waarin we voldoende uitgangsmateriaal kunnen produceren passend op de ruimte in de Schelphoek en gemakkelijk op te schalen. We willen de ruimte in de Schelphoek optimaal benutten en de productie van uitgangsmateriaal rendabel maken. Nu is dat nog duur, over een paar jaar willen we uitgangsmateriaal kunnen leveren voor een redelijke kostprijs.'

De kwekers in de hatchery delen de filosofie van het bedrijf. Het draait voor hen ook om "duurzame voedselproductie". Sollie: 'Land wordt schaarser, zoet water ook. Aquacultuur kan dat gat opvullen.' Haar collega Wald zegt daarover: 'Als we de kweek kunnen opschalen op duurzame wijze dan kan dat in veel sectoren van toegevoegde waarde zijn. Denk aan eiwitten voor de voedselindustrie, of voor bio-plastic of textiel, voor raffinage of voor de CO₂-opname van zeewier en de levering van zuurstof, zoals planten op het land dat doen.'

Ook zijn de oprichters van DSG druk doende in overleg met andere partijen in de voedingssector bekendheid te geven aan de rol die DSG kan gaan spelen als ingrediënten-leverancier van zeewier in verse, gedroogde, gevriesdroogde of bevroren vorm.



Julia Wald met een volgroeide twine

Tweede gesprek met Julia Wald, Vera Sollie en Henk Jan Bokhorst, jan/feb 2023

Eind 2022 heeft het management van DSG besloten om de hatchery tijdelijk stil te leggen en neemt zij in het voorjaar van 2023 het besluit of de kweek wel of niet wordt opgestart voor het seizoen 2023. Ook is het bedrijf DSG een fusie aangegaan met Seaweed Tech (ook participant in AVR) om de verkoop van zeewier gezamenlijk in gang te zetten.

Is het in de zeewierkweek mogelijk gebleken om op redelijke termijn een break-even point te halen?

Julia Wald: In twee jaar tijd hebben we een hatchery en een farm opgebouwd en daarin 70 ton zeewier geproduceerd. Wat de kweek betreft hebben we veel bereikt, zeker technisch gezien. De uitdagingen waar we op dit moment voor staan, liggen met name op het gebied van de optimalisatie van de kweek. Het kan altijd beter. Nu liggen er de vragen: hoe de kweek te optimaliseren en welke vervolgstappen te doen? De andere vraag is of de afzetmarkt er klaar voor is? Op dit moment is er voldoende voorraad aanwezig om aan

de vraag vanuit de markt te voldoen. De uitdaging waar we voor staan is, hoe we het beste kunnen inspelen op de behoeftes vanuit de markt en hoe we deze kunnen helpen ontwikkelen. Gezien de ruime voorraad is het de vraag in welke hoedanigheid er dit jaar een volledige productie nodig is. Op dit moment doen we het rustig aan.'

Het doel van DSG was in de tweede fase om een kweekstelsel te ontwikkelen om voldoende uitgangsmateriaal te kunnen produceren passend in de ruimte op de Schelphoek en gemakkelijk op te schalen. Is dat gelukt?

Julia: 'We kunnen voldoende uitgangsmateriaal produceren. We moeten de kwaliteit van de planten wel verder onderzoeken, deze kan soms verschillen. Onderzoek op het gebied van waterkwaliteit, ziektes en plagen zal de komende jaren nodig zijn. Ook moeten we kijken naar het moment waarop de sporen uit de moederplant gehaald worden. We kunnen genoeg materiaal kweken om de farm in Schelphoek vol te hangen. We hebben verschillende batches een verschillende behandeling gegeven, maar weten nog niet welke lijnen in de farm uiteindelijk de beste kwaliteit opleveren.'

'In het eerste jaar heeft de farm 70 ton zeewier opgeleverd, terwijl de verwachting was 120 ton. Deels zijn we biomassa kwijt geraakt door stormen.

De kweeklijnen zijn in lussen opgehangen en daardoor raakten de planten verstrengeld met de hoofdlijn en/ of braken af. De farm is deels aangepast en hangt nu weer vol.'

Het doel was eind 2021 15 kilometer Saccharina en 15 kilometer Undaria (Wakame) te kweken. Is dat gelukt?

Julia: 'In het eerste jaar - eind 2021 - is het gelukt om 15 kilometer *Undaria* te kweken. Op die soort hebben we ingezet omdat er bij klanten meer behoefte was aan Wakame verwerkt in salades. Ook *Saccharina* is gelukt om te kweken, maar daarin waren meerdere producenten actief. Daarom hebben we onze productie voor het nieuwe seizoen aangepast.'

Is het doel om bekendheid te geven aan de rol die DSG kan spelen als ingrediënten leverancier van zeewier gelukt?

Vera: 'We hebben ons gericht op ontwikkeling van producten die je op de markt kunt zetten. Zo is in de loods in Yerseke zeewier verwerkt. Denk hierbij aan gedroogde en gepekeld zeewier en er is zeewier ingevroren in cube-vorm. Er zijn filmpjes gemaakt over koken met zeewier - in dit geval gepekeld wakame-salade - en uitgezonden via 24-Kitchen. Bij verschillende bedrijven zijn testen met de verwerking van zeewier in producten aan de gang.' Tot nu toe is zeewier van DSG verwerkt in de Dutch Weed burger en in hondenkoekjes en in strooi-materiaal. Het gaat daarbij vooral om producten voor de biologische supermarkt.

Tenslotte zegt manager Henk-Jan Bokhorst over de gang van zaken bij DSG aan het einde van het tweede traject van AquaValley: 'De wierproductie is geslaagd maar we



hebben er nog te weinig klanten voor. De trajecten voor wier-verwerking in producten, zoals in salade, in kaas of in broodjes zijn lang.'

Over de bedrijven die bezig zijn met de verwerking van zeewier zegt Bokhorst: 'Enkele bedrijven, onder andere toeleveranciers van AH, testen de mogelijkheid om zeewier te verwerken in bijvoorbeeld kaas voor de Europese markt en in crackers voor de VS. Een ander voorbeeld is Seaweed Food Solutions, een bedrijf dat blends met bevroren zeewier maakt.'

Henk-Jan Bokhorst: 'Iedereen vindt wier interessant en duurzaam. Maar de afzet in de volumes waarin wij kunnen produceren is er nog niet.

Om het bedrijf kostendekkend te maken heb je afzet op grote schaal nodig.'

Over het samenwerkingsverband met Seaweed Tech zegt Bokhorst: 'Het gaat hier om de gezamenlijke inzet om wier te verwerken in producten, gericht op verkoop. Wier wordt daarbij als ingrediënt toegevoegd aan een product. De argumenten van de klanten zijn daarbij steeds verschillend. Of het gaat om smaak, om zoutverlaging, om duurzaamheid of om het uit-testen van technische mogelijkheden. Samen met Seaweed Tech zetten we nu in op de ontwikkeling en afzet van producten met zeewier.'

Zeewierlijnen in de Schelphoek
© Loek Buter



Demokweek
van zeesla

SEAWEED TECH

Gesprek met Alwin Kool en Michel Trommelen,
29 september 2021

In 2020 is Seaweed Tech opgericht met als doel zeewier op land te produceren. Allereerst is aansluiting gezocht bij bestaande netwerken, bedrijven en toegepast (wetenschappelijke) instellingen om relevante vraagstukken mee te delen en op te lossen. Zo is het bedrijf bij het AV-netwerk terecht gekomen. 'Daar houden deelnemers zich linksom of rechtsom allemaal bezig met aquacultuur', merkt Alwin Kool, algemeen manager, op. Het jonge bedrijf heeft ook aansluiting gevonden bij PRIVA, een bedrijf dat gespecialiseerd is in klimaatbeheersing in de horticultuur, en bij het Israëlische bedrijf Seakura dat al op land zeesla en roodwieren produceert. 'Wat zij doen in Israël kunnen wij niet een op een dupliceren, maar we kunnen wel hun kennis en ervaring gebruiken om zelf een kweekstelsel op te zetten', zegt operationeel manager Michel Trommelen die participeert in de AV-werkgroepen.

Het bedrijf heeft intussen een demonstratie opstelling neergezet in het Amsterdamse havengebied. 'Een soort Mickey Mouse-opstelling, zodat we op kleine schaal kunnen laten zien hoe het systeem in de toekomst gaat werken', licht Kool toe. 'Onze volgende stap is het opschalen naar een pre-commerciële fase. Daar zoeken we een locatie voor.' Een van de opties die het bedrijf op het oog

heeft, is het stuk dijk bij Jacobahaven tussen de hatchery van Stichting Zeeschelp en FryMarine. 'Het probleem is dat we daar niet de volgende fase van opschaling kunnen uitvoeren.'

Trommelen heeft een marien-ecologische achtergrond en is via diverse omwegen uiteindelijk bij het schelpdieronderzoek en de aquacultuur terecht gekomen. Via Hortimare heeft hij zich verder verdiept in zeewier en is hij bijvoorbeeld in Noorwegen geweest om het inzaaien van zeewier te begeleiden. Samen hebben Kool en Trommelen het idee ontwikkeld om zeewier op land te gaan kweken en dat uitgewerkt in een concreet bedrijfsplan.

Avontuurlijk ondernemerschap

Het verloop van de carrière van Kool – van origine bioloog – gaat via een functie bij Buitenlandse Zaken, gedetacheerd bij UNEP, het milieuprogramma van de VN en later omgeschoold tot investment officer bij de Nederlandse ontwikkelingsbank FMO naar avontuurlijk ondernemerschap in de innovatieve landbouw, land-based zeewier productie. Waarom een onderneming in zeewier? 'Allereerst werd mijn aandacht getrokken door een artikel in de krant over Marc van Rijsselberghe, de oprichter van Waddenwier, die op Texel zeesla produceert. Daar is mijn belangstelling voor zeewier ontstaan.

Samen met Michel, die vanuit een cultivatie-technische achtergrond denkt, en mijn bankiersachtergrond vormen wij een duo dat andersom denkt. Zeewier kweken op land, een oer-plant die vanuit zee het land opkruipt, een cultivatie met een mooie symboliek.'

De initiatiefnemers hebben in het Amsterdamse havengebied een proefopstelling gebouwd. Wat heeft dat opgeleverd? "We zijn zo zichtbaar voor marktpartijen en potentiële investeerders en kunnen laten zien wat we van plan zijn," geeft Trommelen aan, "verder hebben we ervaring opgedaan met de kweek van zeesla. Bij Seakura hebben ze al meer dan 10 jaar ervaring met het kweken van zeesla. En met de opgedane ervaring bij Waddenwier is *Ulva* voor ons de meest voor de hand liggende wiersoort om te kweken', vult Kool aan.



Wierproduct
Seaweed Tech

Een bevroren blokje zeewier

Kool benoemt de AquaValley-groep als 'een prettige combinatie van bedrijven waarin we graag participeren. Omdat we net zijn gestart en we niet aan het eerste traject van AV hebben deelgenomen, hebben we wel eens het gevoel dat we er meer halen dan brengen, maar dat gaat in de toekomst vast veranderen.'

Alwin Kool: Ik geloof heilig in de open kennisdeling en samenwerking die er tussen de partners is.'

Als voorbeeld noemt hij het contact met de mensen van de Dutch Seaweed Group. Hij zegt daarover: 'DSG is een grote opkomende speler. Samen richten we ons op een markt die we van zeewier willen voorzien. Naar mijn mening moet je voor de productie die markt al kennen.' Hij vervolgt: 'Wij zijn die markt aan het verkennen en ontwikkelen met een sterk team van drie bedrijven: met Seaflavours een zeewierhandelaar, met DSG een producent op zee en wijzelf als producent op land. Samen hebben we daarvoor ook de Seaweed Cube ontwikkeld, een bevroren blokje zeewier dat gebruikt kan worden in bijvoorbeeld pasta's en sauzen. Dat doen we met meerdere wiersoorten zoals Royal Kombu en Wakame'. De eerste stap is het uitzetten van de "cubes" in de markt'.

Trommelen participeert in de werkgroepen van AV. 'We zijn vooral kennis aan het delen op technisch vlak. We zitten als bedrijf nog in de startfase, dan is het fijn te sparren met partners zoals Murre Technologies, Seafarm en Kingfish die veel weten over het beheer van de waterkwaliteit. Veel kennis op zeewiergebied zit al bij Zeeschelp, DSG en Hortimare. We kunnen binnen die groep vragen stellen en oplossingen uitdenken.'

Gezamenlijk de markt ontwikkelen

Seaweed Tech is pas in 2021 bij AV betrokken geraakt. Kool: 'We moeten

elkaar helpen. Het belang van de sector om gezamenlijk de markt te ontwikkelen is groot. Of het nou gaat om een zaadleverancier, een technische leverancier, een zeewierpark buitengaats of een land-based bedrijf, de vraag moet vanuit de markt komen. Door samen elkaars problemen te helpen oplossen, worden de mogelijkheden om tot productie te komen groter, en de potentie op de markt is groot!

Hij is ervan overtuigd dat er voor zeewier-producten een grote afzetmarkt bestaat. 'Als je statistieken en voorspellingen bekijkt van de alliantie Seaweed for Europe – daar zitten ongeveer 100 bedrijven in die zich met zeewier bezighouden – zie je dat zeewier-producten in 2025 een aandeel van 9 miljard euro zullen hebben bereikt. Dat is natuurlijk een papieren voorspelling, maar als je daar met een paar klein ondernemingen een stukje van meepakt, dan heb je wel bestaansrecht.'

Zeesla in kweektanks

Het is bekend, volgens de wierkweker, dat er in Nederland zeker 17 zeesla (*Ulva*) soorten bestaan. Daarvan zijn er maar een paar geschikt om op grote schaal te kweken. Trommelen over de vragen waar het bedrijf anno 2021 voor staat: 'Om te beginnen is het stabiel krijgen van de groei van zeesla in kweektanks een uitdaging. Zeesla is gevoelig en kan in kweeksystemen stress ervaren, waardoor het begint met voortplanting en stopt met groeien. Samen met Seakura en met de Universiteit van Gent zoeken we naar het antwoord op de vraag hoe

we dat onder controle kunnen krijgen.'

'Dan komen ook vragen op als: Kan je ze beter in een kas met natuurlijk zonlicht kweken of in een gesloten systeem met alleen kunstlicht? Gebruik je zout grondwater of zeewater? Of welke filters heb je nodig? Een deel van die technieken bij de AV-partners kunnen wij gebruiken. Het is ook interessant om te kijken

Alwin Kool



Michel Trommelen

naar gebruik van nutriënten uit reststromen van andere bedrijven. Je zou afvalwater en CO₂ uit de viskwekerijen bijvoorbeeld kunnen gebruiken als bemesting voor zeewierkweek.

Wat verwachten jullie van de toekomst? Waar staan jullie over 1,5 jaar? 'De komende 1,5 jaar gaan we de

pre-commerciële fase uitwerken en hebben wij een bedrijf opgezet en alle kennis en ervaring die nodig is verzameld om de geschaalde commerciële productiefase in te gaan', aldus Trommelen. Zijn collega voegt hieraan toe: 'Ons doel is om de markt het hele jaar te voorzien van zeesla van een constante kwaliteit.'

Tweede gesprek met Alwin Kool, 31 januari 2023

In september 2021 stelde Seaweed Tech zich drie doelen. Allereerst het opzetten van een demo om de groei van zeesla in tanks stabiel te maken en continuïteit in de productie van

zeesla. Vervolgens het opzetten van een pilot in de pre-commerciële fase. Tenslotte, de uitvoering van de commerciële fase: productie en verkoop van zeewier.

*Demo-opstelling
kweek van zeesla*



Alwin Kool zegt daarover: 'De test-demo in Amsterdam in succesvol geweest. Er is stabiliteit en continuïteit in de groei van zeesla in tanks bereikt. We hebben voldoende kennis en ervaring opgebouwd om de volgende stap te nemen. Deze worden nu gebruikt als input voor de pilot die in ontwikkeling is. We zijn daartoe in gesprek met een kassen-ondernemer in Westland om de pilot in bedrijf te zetten. We zitten op dit moment nog in de tweede, pre-commerciële fase.'

Hoe zit het met het "kennen" van de markt voor zeewier?

Kool: 'We verkopen nu al producten met zeewier gemaakt in samenwerking met het Israëliëse bedrijf Sekura. Zoals zeewier in een pinda-kaas, in een dropje, in een vegaburger, in brood en in een gezichtsmasker. Er zijn vele mogelijkheden en we hebben nog geen duidelijke richting gekozen. Op dit moment sturen we 'samples' naar klanten. Het zeewier in deze producten komt wel uit Israël.'

Joint venture met DSG

In december 2022 is Seaweed Tech een samenwerking in joint venture aangegaan met zeewierproducent Dutch Seaweed Group, ook participant in AVR. Kool: 'Binnen de Aqua-Valley groep bestond die samenwerking al. Het is nog niet formeel vastgelegd, maar DSG en wij gaan vanuit standplaats Yerseke als een bedrijf verder. Samen richten we ons met de ruwe producten, zoals zeewier in vlokken of in diepgevroren

'cubes', en met de producten waarin zeewier is verwerkt op nieuwe klanten.'

Voor "cubes" (bevroren blokjes zeewier) te gebruiken in pasta's en soepen is inmiddels een nichemarkt gevonden. Ook voor de door DSG ontwikkelde Wakame-salade bestaat belangstelling.

De verwachting is dat de samenwerking tussen Seaweed Tech en Dutch Seaweed Group zal leiden tot een vlottere ontwikkeling van de markt. 'Maar', voegt Kool eraan toe, 'om zeewier-producten grootschalig te kunnen produceren, staan we wel voor grote investeringen. De markt is nog niet klaar voor de extra kosten die doorberekend zullen moeten worden in de nieuwe producten.' Verder vormt de seizoengebondenheid van zeewier, dat het hele jaar door van dezelfde kwaliteit moet zijn, nog een uitdaging.

Alwin Kool: 'Algemeen kan je stellen dat de marktvaart achter blijft bij de ambitie die iedereen uitspreekt.'

*Gametofyten
cultures van
diverse soorten
zeewier*

HORTIMARE

Gesprek met Petra Steenhoek en Haik van Exel, Hortimare,
Heerhugowaard 13 september 2021

Het bedrijf Hortimare in Heerhugowaard doet onderzoek naar veredeling en vermeerdering van zeewieren. Zo produceert het bedrijf het uitgangsmateriaal (microscopisch klein zeewier) van kelpsoorten zoals suikervier, vleugelwier, Wakame en reuzenkelp als basismateriaal voor "zeewier-boeren". Hortimare is ondergebracht in een grote plantenkas in Heerhugowaard waarin een unit is gebouwd voor kantoren, klimaatkamers, hatchery en laboratoria. Er werken in afwisselende samenstelling 16 werknemers.

Aan algemeen directeur Haik van Exel en zijn collega Petra Steenhoek de vraag waarom zij in de zeewier-industrie aan de slag gingen. 'Tijdens allerlei "sustainable meetings" stuitte ik op steeds hetzelfde punt: wie gaat het startmateriaal voor de kweek van zeewier leveren?', zegt Van Exel, 'Toen ben ik gaan praten bij Hortimare, dat toen nog een kleine club was.' Petra Steenhoek, sinds 2012 betrokken bij Hortimare, wilde "iets" doen om een nieuwe industrie op gang te brengen. Zij studeerde op dat moment orthomoleculaire voedingsleer en bestudeerde in haar vrije tijd als duiker onder water graag zeewierplanten. 'Voor mij was het een logische stap naar zeewier.'

Zo'n tien jaar geleden is Hortimare begonnen in een gebouw van het NIOZ op Texel. Job schipper is het bedrijf gestart en tot 2019 zijn de laboratoria en faciliteiten op Texel gevestigd geweest. Steenhoek: 'Daarna zijn we overgestapt naar deze kas in Heerhugowaard waar voorheen een tuincentrum gevestigd was. Na een aantal wisselingen in het management waren wij blij met de komst van Haik zodat we de focus konden leggen op vermeerderen en veredelen. Dat veredelingsproces heeft bij ons 80 jaar geduurd. Iets wat wij met zeewier in kortere tijd willen fixen.'



*Petra Steenhoek en
Haik van Exel*

Wereldproblemen

Haik van Exel: 'Je moet in de zee-wierindustrie wel een beetje altruïst willen zijn en passie hebben. Te veel idealisme gaat niet werken.'

Naar de visie van de medewerkers van Hortimare zou zeewierkweek op grote schaal wereldproblemen kunnen oplossen. Zoals het voedselprobleem: 'Door de aanleg van grote offshore zeewierelden kan je voldoende biomassa voor de voedingsindustrie leveren en zo bijdragen aan de oplossing van het voedselprobleem. Verder kan ook de aanleg van grote velden de biodiversiteit in het ecosysteem verbeteren. Daarover zegt Van Exel: 'Rijke landen bevissen de zeeën wel gecontroleerd, maar arme landen zorgen juist voor verlies van diversiteit in zee. Door offshore grote zeewierelden aan te leggen, ontstaat er een soort "fire-wall" waar vis zich veilig kan voelen en kan opgroeien. In Namibië worden er binnenkort reuzenkelpwouden aangeplant waarbij de bovenkant van de kelp wordt gemaaid voor de oogst terwijl de onderste helft intact blijft; daar kan marien leven zich vestigen en kan zo een impact hebben op de biodiversiteit. Kelpwieren hebben de eigenschap CO₂ op te nemen. Bij het "afzinken" – carbon sequestration – van een deel van de oogst, wordt CO₂ opgeruimd uit de atmosfeer.' Volgens Van Exel mag voedselproductie het klimaatprobleem niet verergeren. 'De investeerders van Hortimare zijn er vooral ingestapt vanwege de mogelijkheden die zeewierteelt biedt in de voedselproductie.'

Haik van Exel: 'Naar onze visie moet zeewierteelt het verschil gaan maken. Zeewierteelt heeft immers geen land en geen zoet water nodig zoals in de landbouw.'

'Overall op de wereld pogen boeren de teelt van zeewier in gang te zetten', zegt collega Steenhoek die zich voor Hortimare met Sales & Marketing bezighoudt, 'Die bedrijven zitten onder andere in Noorwegen, Alaska, Groenland, IJsland, Noorwegen, Faroe-eilanden, Schotland, Canada, Argentinië, Namibië, Tasmarië en Nieuw-Zeeland. Ruimte genoeg, want 70 procent van de planeet wordt gevormd door oceanen.' Steenhoek noemt een paar voorbeelden zoals de Dutch Seaweed Group (DSG) die in Nederland is begonnen met zeewierteelt in de Oosterschelde, en het bedrijf Ocean Harvest in Noorwegen, dat zeewier kweekt op drie hectare met een equivalent van 80 kilometer cultivatielijn. 'Wij werken samen met de klant om de afzetmarkt verder te onderzoeken. De uitdaging is om de klant in contact te brengen met de juiste partij voor de verwerking van hun oogst. Het is een industrie in wording.' 'Voor teelt van Kelp is koud water nodig', vervolgt Steenhoek. 'Kelp gaat in het najaar in zee en wordt in het voorjaar - april, mei, juni - voordat de algenbloei begint, geoogst. Wacht je te lang, dan krijg je vervuiling op het product in de vorm van organismen die je niet op je plant wilt hebben. Indien het zeewier voor de voedselindustrie wordt geteeld, dan moet het voldoen aan speciale kwaliteitscriteria.'

Veredeling en vermeerdering van zeewierzaad

De productie van zeewier is onderworpen aan een lange keten die loopt van de indoor-vermeerdering van zeewierzaad tot de oogst van grote planten uit open water en de verwerking ervan. Hortimare doet onderzoek naar vermeerdering en veredeling van zeewierzaad zodat de boeren hun productie kunnen opschalen. Van Exel daarover: 'Het is voor ons essentieel dat de keten op gang komt en de boeren kunnen opschalen, anders hebben wij niets te verkopen. Als zij niet groter worden, heeft veredeling geen toegevoegde waarde. Het moet ook technisch mogelijk worden om te kunnen opschalen. Onze missie is om een 'sustainable' impact te hebben. Ons middel daartoe is veredeling. Daarom zetten we in op de lange termijnvisie, winst-maken is een middel om onze impact te kunnen vergroten, niet een doel op zich. De uitdaging voor Hortimare is het leveren van materiaal dat beter presteert dan het wildtype. Dat is de basis waarop onze aandeelhouders en ik erin zijn gestapt.'

Grotaandeelhouder van Hortimare, De Groot en Slot, is nummer een op het gebied van uien-veredeling, Volgens woordvoerder Van Exel is de missie van Hortimare dan ook: 'Om het eerste veredelingsbedrijf van zeewier in de wereld te worden. Misschien niet voor alle soorten zeewier, maar wel wereldwijd!'

Dat produceren van uitgangsmateriaal gaat niet zonder hulp van anderen. Over de samenwerking binnen

AquaValley zegt Van Exel: 'We zijn bezig met elkaar een succesvolle twine-seeding te ontwikkelen, het onder controle hebben en voorspelbaar maken van de teelt van zeewier. Ons doel is het vermeerderingsproces van zeewier te optimaliseren zodat we in de toekomst de productie van zeewier in grotere hoeveelheden kunnen faciliteren.'

Er zijn meer voordelen aan participeren in AquaValley vindt Van Exel.

'Ik zie AquaValley als ondersteuning voor de Nederlandse zeewiersector waarin zich een harde kern met kennis vormt, zodat in de toekomst ook studenten er opgeleid kunnen worden. Er zijn nu nog weinig mensen met expertise op dit gebied.'

Samenwerking in ontwikkeling van twine-seeding

Hoewel Hortimare zich pas aansloot bij AquaValley in november 2020 was er eerder al sprake van samenwerking. Binnen het proefstation van Stichting Zeeschelp in het Zeeuwse Kamperland heeft die samenwerking geleid tot de verdere ontwikkeling van "twine-seeding". Bij "twine-seeding" worden gametofyten (zeewierzaad) op dun touw ("twine") aangebracht dat rondom "coils" (pvc-buizen) is gewikkeld. De "twine" met kleine plantjes wordt later op de teeltlocatie gewikkeld op dikker touw (12 tot 20 mm) waarop de sporofyten (zeewierplantjes) verder kunnen uitgroeien tot oogstbare planten.



Twine-seeding

“Twine-seeding”: gametofyten (zeewierzaad) op “twine” (dun touw) smeren en in de hatchery uit laten groeien tot kleine plantjes die buiten uitgehangen kunnen worden aan dikkere touwen. Bij “direct-seeding” wordt het zeewierzaad direct op de cultivatielijn aangebracht met behulp van een binder (lijm). Een “coil” is een pvc-buis met “twine” eromheen gespannen.

‘Het testen van deze methode van productie van “twine” vindt tegenwoordig steeds vaker plaats in het proefstation van Zeeschelp’, zegt Van Exel. ‘Daar zijn voldoende ruimte, faciliteiten en schoon Oosterschelde-water beschikbaar voor het opzetten van dik-bezaaide “coils” met zeewier.’ ‘Elke hatchery waar ook ter wereld heeft controle op schoon water nodig’, vervolgt hij, ‘en Zeeschelp beschikt over een lab dat qua water-beheer alles op orde heeft. De waterkwaliteit is er constant en betrouwbaar. Wij kunnen daar het proces van “twine-seeding” verder ontwikkelen, zodat de zeewierboer een homogeen product krijgt met zo min mogelijk arbeid. Door samenwerking hebben wij nu de wind in de rug, zodat straks andere bedrijven kunnen opschalen. Met het professionele team binnen AquaValley hebben we nu de kans om door te pakken.’

Petra Steenhoek: ‘Wij delen de kennis op het gebied van “twine-seeding”, zodat andere bedrijven zelf

hun hatchery kunnen opzetten en opschalen. Zo kan er industrie opgebouwd worden en kunnen wij aan deze bedrijven het basismateriaal daarvoor aanleveren.’

Wat zijn de verwachtingen voor de tweede fase AV?

Van Exel van Hortimare: ‘Als wij over drie jaar het “twine”-aspect van de hatchery onder controle hebben, dan is ons doel bereikt.’

‘We weten nu al dat in het lab in Kamperland de plantjes sneller groeien’, zegt Van Exel, ‘Bij ons duurt dat zes weken, daar vijf weken. Hoe dat komt weten we niet precies. De waterkwaliteit? Of door de balans tussen belichting en nutriënten in het water? Ons doel is de voorspelbaarheid en haalbaarheid van zaadproductie vanuit wetenschappelijk standpunt te weten.’

De zeewier-industrie is nog niet volgroeid en de technologische

ontwikkelingen zijn volop gaande. Tegelijkertijd is nog niet bekend wat de zeewierboeren nodig hebben aan uitgangsmateriaal en ook niet voor welke markt ze gaan produceren. Sales manager Steenhoek legt dat uit: 'De zeewierindustrie bestaat uit verschillende processen. Het begint met het uitgangsmateriaal, daarna laten de zeewierboeren het zaad tot plant uitgroeien, vervolgens moet het geogste wier verwerkt en vermarkt worden. Voor zeewier bestaat al wel een markt als toevoeging in de voedsel-, de diervoeder-, de farmaceutische- en de cosmetische industrie. De bindmiddelen-industrie bijvoorbeeld is de grootste afnemer van zeewier, dat wordt verwerkt in bijvoorbeeld tandpasta, yoghurt, vla en chocomel. Momenteel komt 99,9 procent hiervan nog uit Azië.'

Hobbels op de weg naar zeewier-industrie

Echter, er zijn nog wel een paar hobbels te nemen voordat zeewier in de industrie een rol kan spelen. 'Vers zeewier is lastig aan te leveren en goed te houden', vervolgt Steenhoek, 'Verwerkende partijen in de voedingsindustrie betalen geen hoge prijzen en de verwerker heeft veel zeewier nodig om de machines draaiende te houden. De farmacie die wier verwerkt in verkoudheidsmiddelen stelt hoge product-eisen. Ook weten we nog niet precies of de zeewierboer qua hoeveelheid en qua kwaliteit de juiste soort zeewier kan leveren. En, de grote vraag die steeds terugkomt is: aan wie gaat hij leveren?'

Steenhoek gaat nog even door met opsommen van de te nemen hindernissen: 'Als je de kostprijs en de verkoopprijs voor zeewier op dit moment bekijkt, is er een minimaal verschil. Er is nog geen duurzame businesscase voor de zeewierboeren te maken, maar daar wordt hard aan gewerkt. Met name het efficiënt en kwaliteit-hoogwaardig conserveren van de zeewieroogst, zodat de boer jaarrond kan leveren, is een belangrijke volgende stap in de ontwikkeling van de industrie.'

Van Exel: 'Door veredeling meer kilo's per meter. Door innovatie en veredeling hopen wij het verschil te kunnen maken in de zeewier-industrie in wording.'

Tenslotte legt Van Exel uit wat er nodig is om de wier-industrie in zijn geheel in gang te zetten: 'Met meer kilo's op de meter door veredeling hopen we het verschil te maken met andere zeewierproducenten, bijvoorbeeld in China. De ontwikkeling van twine-seeding is tot nu toe succesvol. Maar, er moet wel een nieuwe zaai-techniek ontwikkeld worden. Drie kilometer lijn met de hand twinen duurt te lang. Met een machine kan je opschalen en goedkoper werken. Voor "twine"- en "direct-seeding" zijn nog heel wat stappen te zetten. Eigenlijk moeten alle niveaus van de zeewiermarkt tegelijkertijd in beweging komen. Alle onderdelen van de zeewier-industrie moeten gaan werken in symbiose.'

Tweede gesprek met Petra Steenhoek, 9 februari 2023

In vorige gesprek noemden jullie het een uitdaging om de klant (de zeewierboer) in contact te brengen met de juiste partij voor verwerking van zeewier. Is daar vooruitgang in geboekt?

Petra Steenhoek: 'Er zit wel wat ontwikkeling in het contact tussen boer en verwerkers, de afzetmarkt. Maar, er gaat nog geen oogst die kant op. Je ziet wel dat voedselproducenten beginnen te investeren in zeewier-producerende bedrijven. De keten – vermeerdering van zeewierzaad, oogsten van grote planten en verwerking in producten – komt langzaam op gang.'

Jullie hebben gezegd dat het "essentieel is om de keten in gang te zetten, zodat zeewierboeren kunnen opschalen". Hoe staat het daarmee?

Steenhoek: 'Eerst moeten voedselproducenten en verwerkende industrie in nauwer contact met de zeewierboeren komen. Zo kan er meer vraag naar afname van grotere hoeveelheden zeewier ontstaan. Dat gaat nog wel een paar jaar duren.'

Is twine-seeding dusdanig succesvol dat de voorspelbaarheid van zeewier-teelt onder controle is?

Steenhoek: 'Het twine-systeem is in het proefstation bij Jacobahaven in samenwerking met Zeeschelp en DSG uitontwikkeld. We hebben nu een duidelijk idee hoe dat werkt. En, het heeft een mooie productie van twine opgeleverd. Zo hebben we in februari 36 kilometer twine uitgeleverd voor een late uitzet in het voorjaar. Dat is een mooi resultaat! De zeewierplantjes op twine zijn uitgezet bij boeren die vanwege veel sediment in het water geen direct-seeding kunnen toepassen. We moeten nu het oogst-moment in mei afwachten. Vooral snog ziet het er goed uit.'

Heeft kennisdeling op gebied van twine-seeding geleid tot opschaling?

Steenhoek: 'We hebben aan het begin van het AV-project meegelift op het tank-, licht- en frame-design, en de waterkwaliteit in de hatchery van Zeeschelp. Voor efficiënte opschaling van twine van vele kilometers is een specifieke techniek ontwikkeld. Eerst

Controle kwaliteit
voortplantings-
cellen van zeewier



moesten we elke coil handmatig omdraaien, wat risico van contaminatie met zich meebrengt. Nu draait een kilometer twine in een frame om als je aan een draadje trekt. Ook met het licht zijn aanpassingen gedaan. Een zo gelijkmatig mogelijke belichting geeft een egale uitgroei. Produceren van twine in een hatchery is daarmee voor ons gestandaardiseerd.'

Kan de zeewierboer de juiste soort en juiste kwaliteit zeewier leveren?

Steenhoek: 'In dit AV-project hebben we ons in de eerste plaats op twine gericht. Het resultaat qua kwaliteit moet straks blijken bij de oogst. De kwaliteit van de uitgeleverde twine was goed. De afzetmarkt voor zeewier zal bepalen of de boer gaat opschalen. In onze optiek is direct-seeding beter geschikt voor opschaling dan twine doordat opkweekperiode van zes weken in de hatchery niet meer nodig is. Ook het aanbrengen van zeewierzaad op de cultivatielijn gaat sneller bij direct-seeding dan het wikkelen van twine om een cultivatielijn.'

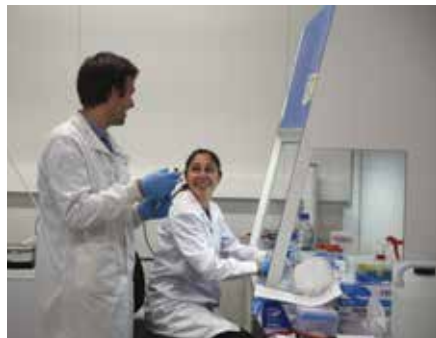
Is het hoogwaardig conserveren van de zeewieroogst, zodat de boer het jaarrond kan leveren, gelukt?

Steenhoek: 'Er is voor zeewier in Europa nog geen grote afzetmarkt. De verwerkende industrie moet aangeven hoe het wier zou moeten worden aangeleverd. Voor de zeewierboer zijn kosten en carbon-foodprint voor de eerste stap van verwerking belangrijke aspecten om in ogenschouw te nemen. Drogen of

vriezen van zeewier kost energie en geld. Veel klanten drogen in poly-tunnels waarbij de zon de 'tent' verwarmd en de wind erdoorheen blaast om te drogen. De komende jaren moet de afstemming tussen de verwerkende industrie en de zeewierboer op gang komen.'

Hoe staat het met het plan om bij veredeling meer kilo's op de meter te kweken?

Steenhoek: 'Het uitvoeren van een veredelingsplan duurt een flink aantal jaren. Bij mais heeft dat 80 jaar geduurd. Onze doelstelling is om dit in de komende vijf tot tien jaar van de grond te krijgen. In eerste instantie zal er worden veredeld op meer biomassa. Grotere, langere zeewieren met meer kilo's per meter. Zodra dat lukt kan een volgende stap zijn om te veredelen op bepaalde stoffen zoals alginaten, magnesium, selenium, enzovoort. Belangrijk is daarbij om te weten waar de markt behoefte aan heeft. Tot slot is het ook belangrijk om te cascaderen tijdens het bio-raffinageproces. Je haalt er dan eerst bepaalde stoffen uit en het restant gebruik je bijvoorbeeld als mest of bio-stimulant.'



10



*Pim Drenth
(Zeeschelp) met
volgroeid suiker-
wier (Royal
Kombu) vanuit
coil-systeem*

STICHTING ZEESCHELP

Tweede gesprek ter evaluatie met Marco Dubbeldam,
26 april 2023

Wat is er bereikt binnen AVR?

In het eerste gesprek is uitgelegd dat de rol van Zeeschelp binnen AVR drie kanten heeft. Enerzijds beheer van de kas, anderzijds inhoudelijke deelname in alle werkgroepen van AVR – te weten: algen en schelpdierkweek, waterkwaliteit en microbiologie - en op verzoek van een van de participanten kan Zeeschelp betrokken worden bij een kweekproject of meerdere kweekprojecten.

Zeewier-kweek: van een naar 30 kilometer lijn

Als een voorbeeld daarvan benoemt Dubbeldam het verzoek van Hortimare en DSG aan Zeeschelp om de zeewierlijn met wierplantjes op te schalen van één kilometer naar 2 x 15 kilometer met elke keer dezelfde hoeveelheid en dezelfde kwaliteit. Dubbeldam: 'Hortimare en DSG huurden in ons proefstation ruimte vanwege de waterkwaliteit en de ervaring die wij hebben. Zij vroegen ons te helpen bij de ontwikkeling van een systeem voor de opschaling en productie van jonge zeewierplantjes aan lijnen (coils). We hebben een systeem ontworpen om vele honderden coils met jonge zeewierplantjes

in tanks met zeewater op te hangen en die in een handomdraai te kunnen keren, zodat de coils gelijkmatig belicht worden. Daarbij moet de waterkwaliteit goed zijn zodat de coils na zes tot acht weken goed gegroeid zijn en geen bijgroei hebben. Dat is gelukt. In 12 tanks met in elke tank drie kilometer lijn is de geplande productie gehaald. Er komt herhaaldelijk hetzelfde resultaat uit, het is routine geworden. In de Oosterschelde groeit dit materiaal prima uit tot oogstbare planten.'



Gekweekt suikerwier (Royal Kombu) hangt te drogen in een kas

Kweek van platte oesterbroed

Ander voorbeeld van betrokkenheid bij nieuwe ontwikkelingen is de kweek van platte oesters in de hatchery van Zeeschelp. Dubbeldam: 'In 2022 bleek dat de kweek van platte oesters stabiel was geworden. We hebben twee miljoen broedjes geproduceerd. Door sterke focus op alle onderdelen blijkt een combi van factoren te werken.

Van belang zijn: schoon water, hoge doorstroming, schone algen, hoge temperatuur en veel aandacht. We hebben aangetoond dat we drie jaar achtereen Bonamia-vrij kunnen kweken. Stichting Ark en De Rijke Noordzee hebben drie jaren achtereen gekweekte platte broedjes in de Voordelta uitgezet. Monitoring laat een goede groei en overleving zien. Het materiaal van september 2022 is in maart 2023 gecheckt. Er was nog 60 à 70 procent aanwezig en de oestertjes waren duidelijk gegroeid. In 2023 gaan we verder opschalen naar tienmaal zoveel. Ook voor platte oesterkwekers is dit interessant.'

Tweejarige platte oesters vanuit het broedhuis



Zijn er voorbeelden van inzet van kweektechnieken van de ene kweek (zeewier-, schelpdier- of viskweek) naar de andere?

Dubbeldam: 'Adri Bout van Seafarm belde eens op met problemen met tarbotlarven. Er was een hoge pH-waarde in kweektanks met recirculatie-water. Zijn werknemers wilden zoutzuur toevoegen, ik zei: kooldioxide toevoegen. Dat is een inzicht afkomstig uit de algenkweek. Als je CO₂ uit water onttrekt gaat de pH in dat water omhoog. Wij voegen bij algen CO₂ toe als koolstofbron en



Oesterbroed in augustus (links) en december 2022 (rechts)



om pH onder controle te houden. Datzelfde is nu toegepast bij larvenkweek van tarbot. Iedereen dacht dat het in viskweek not-done was. Maar, op deze manier gebruik je eigenschappen van het zeewater zonder dat de vis er last van heeft.' Volgens Dubbeldam is dit voorbeeld ook een spin-off van AquaValley: 'Bout vertrouwt erop dat het antwoord dat hij krijgt op zijn vraag serieus is en dat hij er wat mee kan. Het is wel onorthodox en de verbazing van het personeel wordt alleen maar groter als het blijkt te werken.'



Nog een ander voorbeeld is de roulatie van aquacultuur studenten van Scalda uit Goes. Dubbeldam: 'Zij lopen het hele schooljaar door twee dagen stage en je komt ze bij verschillende AV-bedrijven tegen. Onze stageaire kwam van FryMarine en heeft intussen mee gekeken bij alle kweken'.

Haarlemmerolie

Heeft de nieuwe techniek van het ultrafilter in het proefstation van Zeeschelp andere bedrijven vooruit geholpen?

'Het water dat uit de ultrafilter komt is een soort Haarlemmerolie', zegt

Dubbeldam gekscherend, 'het is overall goed voor. Hortimare en DSG die ruimtes in het proefstation huren, hebben ervan geprofiteerd. Ook de kweek van platte oesters en onze eigen algenkweek draaien erop. Bovendien krijgen we steeds meer verzoeken ultra-gefiltreerd water te leveren ten behoeve van onderzoek.'

Is het doel van AVR – open communicatie tussen alle alg-, zeewier-, vis- en schelpdierkwekers – gelukt?

'De zeewierpartijen werken intensief en open met elkaar samen. Ze maken gebruik van elkaars capaciteiten, meer dan ik had verwacht', zegt Dubbeldam, 'daarnaast hebben we bij de algenkweek bijvoorbeeld gezamenlijk de kweek van een lastige soort uitgevogeld. Tijdens de algemene vergadering van AVR bleek er ook belangstelling te bestaan bij de alg- en zeewierkwekers voor bepaalde type van verlichting. Roem van Yerseke en Zeeschelp hebben gezamenlijk aan de HZ gevraagd literatuurstudie naar lichtspectra op algen te doen. Dat onderzoek is door beide partijen betaald, de resultaten van het onderzoek worden ook gedeeld. Je krijgt zelf ook alle resultaten en betaalt slechts de helft van de onderzoekskosten. Er is nu een systeem aangeschaft om allerlei lichtspectra te testen, zodat er zo weinig mogelijk licht verloren gaat en algen met hetzelfde energieverbruik beter groeien. Dat lichtonderzoek loopt na AVR door.'

Binnen AVR heeft Dubbeldam de machinefabriek van Murre beter leren

Tarbotlarven

kennen. Een gevolg hiervan is dat hun kennis en kunde ook is ingeschakeld bij een Portugese schelpdierkweker. 'Voor hun tapijtschelpenweek op zee bouwt Murre nu een netten-wasser.'

Dubbeldam: 'Je kunt binnen AVR alle vragen stellen en je krijgt altijd serieus antwoord.'

Tongkweek

De ontwikkeling van tongkweek loopt traag ondanks de perikelen zoals verbod op de energiezuinige pulskor in de zeevisserij. 'Je zou een ervaring in belangstelling naar kweektong verwachten', zegt Dubbeldam, 'we krijgen echter geen vragen meer om tongkweek verder te ontwikkelen. De kosten hebben ons gedwongen dit onderzoek af te schalen.'

Hoe nu verder?

Het projectmatige van AquaValley Reloaded loopt af, het concept heeft zich bewezen, hoe willen jullie verder?

Dubbeldam: 'Zoals uit de verhalen blijkt is er een open werksfeer ontstaan en de vraag kwam al een paar keer langs: hoe houden we de verbinding in stand?

We merken dat het samenkomen in werkgroepen om gezamenlijk lopende zaken door te spreken niet uit zichzelf gebeurt. Ondanks dat je elkaar tussendoor wel treft en spreekt, blijkt het gezamenlijk doorspreken van initiatieven een heel ander concept. Er blijkt een actieve partij nodig die de groep bij elkaar roept, ook bij een kweekopstelling

gaan staan werkt goed. Met een aantal mensen bijeen heb je heel andere interactie dan met twee. Al snel gaat het over heel andere dingen dan de inhoud van de kweek-tank waar je bij staat. Men vindt de bijeenkomsten interessant en komt graag, alleen blijkt daar een concrete aanleiding voor nodig te zijn. Een uitnodiging voor een werkgroep overleg of algemene voortgangsvergadering is al genoeg aanleiding. Of een uitnodiging om een nieuwe opstelling of techniek te komen bekijken. Vaak komt dan weer een gespreksonderwerp op waar meerdere partijen interesse in blijken te hebben, zoals verlichting, wat dan weer in de praktijk wordt opgepakt met literatuurinfo en experimenten in bestaande systemen. Het vliegwiel blijkt geen 'perpetuum mobile', het moet aan de gang gehouden worden. Maar eenmaal goed op toeren, vraagt het weinig energie. En dat is goed om te weten.'

Hoe verder? 'Alle goede dingen bestaan uit drie, zegt men wel. En met een knipoog naar een bekende trilogie, kan dat 'AquaValley Revolutions' worden. Daar hoeft geen project meer voor opgetuigd te worden. Een afspraak tussen de deelnemers dat er drie keer per jaar een bedrijfsbezoek bij elkaar wordt georganiseerd met een toelichting of demonstratie van de nieuwe ontwikkelingen, vormt al genoeg aanleiding om het vliegwiel aan de gang te houden. Laat iemand geregeld het initiatief nemen en een oproep doen om samen te komen. Innovatie komt niet vanzelf, er moet wel ergens een aanleiding zijn.'

Neutraal voorzitter:

Willy Reijniers

Gesprek met de algemeen voorzitter van AquaValley Reloaded

Bij de voorbereidingen van het eerste AV project kwam de vraag wie 'projectbegeleider' kan zijn. Gezien het open en ook vertrouwelijke aspect waren de projectpartners van mening dat het een onafhankelijke partij moest zijn. Toen wierp de vraag zich op: wie zou indien nodig een kleurrijk gezelschap een beetje bij de les kunnen houden? En, wie zou als bemiddelende partij kunnen fungeren als er meningsverschillen zouden ontstaan?

Al snel kwam er iemand bovendrijven die bij alle partijen bekend was en overzicht had van nieuwe ontwikkelingen in Zeeland en daarbuiten. Daarnaast genoot hij het vertrouwen van eenieder.

Willy Reijniers loopt al decennia mee als innovatie-adviseur en begeleider voor bedrijven en komt bij veel organisaties over de vloer. Eerst vanuit Syntens (een organisatie die innovatiebegeleiding deed), later in dienst van in de Kamer van Koophandel (KvK). Hij kan zorgen voor verbinding, stelt de juiste vragen, heeft ervaring met advisering en richting geven. Ook als vraagbaak voor ondernemers brengt hij specialisten uit eigen netwerk bij elkaar. En, de betrokkenheid van hem bij vernieuwing in de aquacultuur is groot.

Vanuit de KvK kreeg Reijniers de ruimte om ook bij het AVR-project belangeloos de rol als 'algemeen project voorzitter' op zich te nemen om kennisdeling te faciliteren. In die rol zorgde hij ervoor dat de deelnemers in algemene vergaderingen op tijd bij elkaar kwamen, dat er een agenda was en ook niet onbelangrijk, hij wist altijd op tijd te eindigen zodat er ruim nagepraat kon worden.

Innovatie-adviseur wordt voorzitter

Willy Reijniers, innovatie-adviseur: 'Innoveren doe je niet alleen, daar heb je allerlei partijen bij nodig, ook de overheid.'

'De meeste mensen kennen de Kamer van Koophandel van de registratiekant. Als je een nieuw bedrijf begint schrijf je je daar in', legt hij uit, 'Maar met registratie heb ik niets te maken wel met de wettelijke taak van innovatiestimulering. Mijn ervaring op het gebied van advisering in innovatie paste bij het doel van de beide AquaValley-projecten. Begeleiding van ondernemers vanuit de pioniersfase tot een professionele sector. De rol van algemeen project voorzitter AV sloot hierop aan.'

Reijniers kende de meeste participanten in AV al. Mijn taak was het vooral om de algemene vergaderingen te regelen. Maar ook om nieuwe participanten duidelijk te maken dat een bedrijfsbezoek van de andere partners hoort bij deelname aan AV. Elke participant heeft toegezegd om kennis te delen. Als een nieuwe

participant daar terughoudend in was, kon ik die als neutrale voorzitter daarop aanspreken. Dat is wel eens nodig geweest.'

'Het succes van het eerste AV-project', vervolgt Reijniers, 'kan je ook zien aan het grote aantal deelnemers dat door ging in AquaValley Reloaded. Bovendien, kwamen er vier wier-partijen bij en ook de hatchery van Roem van Yerseke sloot zich aan.'

'Als ik nu aan het einde van het tweede project terug kijk, kan ik bijna zeggen dat AquaValley zich in sommige opzichten overbodig heeft gemaakt. Dat moet ik uitleggen,' zegt hij, 'In het begin vonden contacten tussen deelnemers niet spontaan plaats. Nu wel. Marco

Dubbeldam van Zeeschelp had contact met een tapijtschelpkweker in het buitenland die een manier

zocht om zijn netten industrieel schoon te maken. Hij belde de AVR-participant machinebouwer Murre in Zeeland. Dit bedrijf bedenkt nu een nettenschoonmaak-machine voor de tapijtschelpkweker. Dat is een spin-off van AquaValley. Bij bepaalde specialistische vragen weet je elkaar te vinden. Verschillende deelnemers doen in wisselende projecten dingen samen. Dan is er een doel gehaald!'



'Een ander punt is dat we nu weten dat als je kennisuitwisseling bewust faciliteert, het daarna niet van zelf gaat. De vraag is daarom: hoe gaan we verder? En, is daar financiële ondersteuning bij nodig? Er zijn genoeg ontwikkelingen aan de gang die aanleiding zijn om elkaar op te

zoeken. Het is aan de participanten om dit aan het einde van AVR te bespreken.'

Willy Reijniers: 'Ik krijg energie van dit soort activiteiten; daar besteed ik graag mijn tijd aan.'

*Willy Reijniers
(in het midden)
en Guido Krijger
van Wildwier
(rechts)*



AQUA-VALLEY JACOBHAVEN

RELOADED PROEFTUIN VOOR DE AQUACULTUUR



MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



FOTO: PETER H. VAN BRAET, STICHTING AERMOED

www.aquavalley.nl