



Europees visserijfonds:
Investerings in duurzame visserij

Conservering van copepoden: sleutel tot hoogwaardige aquacultuur

Ontwikkeling van een innovatieve copepodenfarm voor hoogwaardige aquacultuur



Duurzame ontwikkeling van visserijgebieden 2014

Fry-Marine U.A.



1. Algemene informatie

Aanvraagnummer	4540013963204
Relatienummer	203630709
Projectnaam	Ontwikkeling van een copepodenfarm
Projectperiode	1-7-2014 t/m 31-12-2015

2. Verloop en leermomenten uitvoering project

2.1 Verloop

- i. Welke projectactiviteiten zijn gerealiseerd? Beschrijf de activiteiten. Als er geplande activiteiten niet zijn gerealiseerd, geef dan de reden aan. Voor wijzigingen in het projectplan moet een wijzigingsverzoek zijn ingediend.

In onderstaande tabel staan de projectactiviteiten zoals in het projectplan is beschreven. Per fase is vervolgens beschreven welke activiteiten zijn uitgevoerd.

<i>Fase</i>	<i>Belangrijkste activiteiten</i>	<i>Stand van zaken</i>	<i>Periode</i>
1. Ontwikkelfase	- Kennisverzameling; - Onderzoek naar geschikte conserverings- en transportmethoden.	Aanvragers hebben kennis van kweekmethoden en willen deze uitbreiden met conservering en transport. Kleinschalige experimenten van conservering zijn gedaan in een standaard koelkast.	01-07-2014 t/m 31-10-2014
2. Startfase	- Opstellen technische specificaties; - Ontwerp oogststelsel; - Ontwerp conserveringssysteem; - Ontwerp transportsysteem.	Voorafgaand aan de ontwikkelfase dienen voorwaarden, eisen en mogelijke knelpunten m.b.t. het copepodensysteem bekend te zijn.	01-11-2014 t/m 31-01-2015
3. Projectfase	- Bouw copepodenfarm systemen; - Iteratief testen en ontwikkelen; - Start copepoden conservering; - Verificatie van methoden; - Start testen met transport; - Implementatie in eigen viskweek; - Procesoptimalisatie monitoren.	Voordat de projectfase gestart wordt, zal een duidelijk onderzoeks- en ontwikkelingsplan worden opgesteld. Tevens zal de benodigde apparatuur geïnstalleerd en operationeel moeten zijn. Door testwerkzaamheden kan het zijn dat nieuwe ontwikkelingen en extra materialen nodig zijn.	01-02-2015 t/m 30-09-2015
4. Eindfase	- Kennisdeling; - Evaluatie; - Rapportage; - Beschikbaar maken van resultaten voor diverse toepassingen.	Er zal worden overlegd op welke manier kennis gedeeld zal worden.	01-10-2015 t/m 31-12-2015



Gerealiseerde activiteiten per fase

1. Voorbereiding

Het project is in juli 2014 gestart met een inventarisatie van beschikbare en tot dan toe vergaarde kennis van het kweken en hatchen van copepoden. Rapporten en resultaten van eerdere onderzoeken en projecten (oa. project Zeeuwse Tong) zijn gebruikt als vooronderzoek in dit project om te bepalen waar de knelpunten liggen met betrekking tot oogst, conservering en transport van copepoden eitjes. Er is contact geweest met verschillende partijen die een bijdrage aan dit project kunnen leveren met kennis en technieken. Zo is er nauw contact geweest tussen Fry-Marine en Murre Techniek over de mogelijkheden voor een geautomatiseerd oogststelsel. Daarnaast is er overleg geweest met de HZ Zeeland en de Universiteit van Roskilde om de mogelijkheden voor het conserveren van eitjes in kaart te brengen. Bovendien is DeVoCo voor dit project ingeschakeld om zijn kennis van aquacultuur te benutten bij het bepalen van de technische en functionele eisen van een oogst- en conserveringssysteem. De voorbereidende fase is binnen de beoogde planning gerealiseerd.

2. Ontwikkelfase

Er is besloten om als eerst de focus te leggen op het ontwikkelen van een oogststelsel voor copepoden eitjes. Begin 2015 zou de kweek van copepoden opgestart worden en er kan dan al vrij snel getest worden met het oogsten van eitjes. Het was dus noodzakelijk om een oplossing te bedenken voor het geautomatiseerd oogsten van copepoden eitjes. Onder begeleiding van DeVoCo is eerst een kleinschalige opstelling gemaakt en getest (zie Figuur 1 en 2).



Figuur 1 (links) Testopstelling oogst copepoden

Figuur 2 (rechts) Testopstelling oogststelsel copepoden eitjes





Op basis van de testresultaten is in samenwerking met Murre en JAElektro een ontwerp gemaakt voor een prototype om geautomatiseerd copepoden en copepoden-eitjes te kunnen oogsten. Dit ontwerp is verder ontwikkeld en in de projectfase geïmplementeerd (Figuur 3 en 4).

Daarnaast is gestart met de voorbereidingen voor de conservering van eitjes. Voor het conserveren van copepoden eitjes is het noodzakelijk om de ruimte te koelen. Hiervoor is eerst een tijdelijke koeling geprobeerd om de ruimte op elke gewenste temperatuur te krijgen. Met de tijdelijke koelinstallatie kon worden bepaald wat de resultaten waren voor de copepoden en kon ook het energieverbruik en de effectiviteit van de installatie worden bepaald. In de projectfase is besloten deze tijdelijke installatie te vervangen door een industriële koelingsinstallatie voor het geconserveerd opslaan van eitjes.

3. Projectfase

Nadat de kweekbassins geleverd waren kon gestart worden met de kweek van copepoden en het implementeren van het prototype voor het oogststelsel (zie Figuur 3). Op de kweekbassins zijn vervolgens de oogstsystemen geïnstalleerd om eerste testen uit te voeren (zie Figuur 4). Uit deze testen is gebleken dat de systemen niet sterk genoeg waren om continue roterende bewegingen aan te kunnen (zie Figuur 5). In Figuur 5 is duidelijk te zien dat het roterend systeem niet sterk genoeg bleek te zijn en is geknikt. Hierop is besloten in overleg met Murre om een nieuw verbeterd ontwerp te maken. Uiteindelijk is een nieuw prototype van het oogststelsel geleverd en getest (Figuur 6).



Figuur 3 Prototype oogststelsel bij Fry-Marine

Figuur 4 Kweekbassins met roterende schraaparmen





Figuur 5 Knik net na de eerste dwarsverbinding in roterende schraaparmen



Figuur 6 Links is prototype vóór aanpassing; Rechts is prototype na verbetering ontwerp

Nadat het oogststelsel aangepast en verbeterd is, is in samenwerking met JAElektro gekeken naar het automatiseren van de oogst. Hiervoor is een regeling en besturingssysteem geïnstalleerd (Figuur 7) waar vervolgens testen op zijn uitgevoerd.

COPEPODEN 1

BASSIN 1				BASSIN 2				BASSIN 3				BASSIN 4			
Motorarm		Klep		Motorarm		Klep		Motorarm		Klep		Motorarm		Klep	
Start [uur:min]	Bedrijf [min.]	Start [uur:min]	Open [sec.]	Start [uur:min]	Bedrijf [min.]	Start [uur:min]	Open [sec.]	Start [uur:min]	Bedrijf [min.]	Start [uur:min]	Open [sec.]	Start [uur:min]	Bedrijf [min.]	Start [uur:min]	Open [sec.]
06:00	160	09:06	005	06:00	160	09:04	005	06:00	160	09:02	005	06:00	160	09:00	005
12:00	160	15:06	005	12:00	160	15:04	005	12:00	160	15:02	005	12:00	160	15:00	005
18:00	160	21:06	005	18:00	160	21:04	005	18:00	160	21:05	005	18:00	160	21:00	005
00:00	160	03:06	005	00:00	160	03:04	005	00:00	160	03:02	005	00:00	160	03:00	005

Circulatie pomp vull	Uit	Aan
Skimmer pomp	Uit	Aan

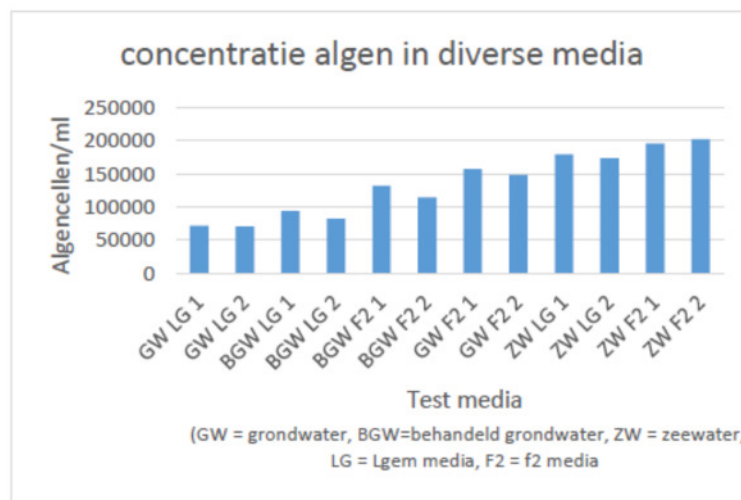
Temperatuur	20.3 °C
Laag alarm	05.0 °C
Laag vooralarm	07.0 °C
Hoog vooralarm	30.0 °C
Hoog alarm	30.0 °C

Navigation: Koeling | Instellingen | Alarmen | Verlichting | Groepen | **AFMELDEN** | Alarm installatie | JAElektro

Figuur 7 Weergave besturingssysteem voor geautomatiseerde oogst



In de projectfase zijn echter onverwachte problemen opgetreden met de kweek en ei-afgifte van copepoden. Aanvankelijk leek de kweek van copepoden goed te verlopen zoals ook verwacht werd naar aanleiding van de opgestelde protocollen vanuit het project Zeeuwse Tong. Echter bleek na verloop van tijd dat de groei van algen en copepoden én de ei-afgifte van copepoden achteruit liep. Er is veel onderzoek uitgevoerd om erachter te komen wat hiervan de oorzaak was. Uiteindelijk is uit eigen onderzoeken gebleken (zie Figuur 8) dat het grondwater niet de juiste verhouding zouten (Na/K en Mg/Ca verhouding) bevatte om een ideale groei en afgifte te realiseren (bij tussenverslag en wijzigingsverzoek voor dit project is een uitgebreide toelichting hierop gegeven). Behandeling van het grondwater had echter niet de gewenste effecten, zodat uiteindelijk is besloten om een nieuwe bron te boren om grondwater aan te kunnen wenden met een betere verhouding zouten. Deze wijziging is toegelicht in een wijzigingsverzoek d.d. 9-11-2015 richting RVO.



Figuur 8 Analyse effect van soort waterbehandeling op groei algen

Er is ook een onderzoek uitgevoerd naar het effect van verschillend (behandelde) soorten water op de groei en ei-afgifte van copepoden. Dit onderzoek is uitgevoerd door de HZ, alleen is hier helaas (nog) geen rapportage van opgeleverd. De student vanuit de HZ die dit onderzoek moest uitvoeren heeft de gegevens niet verstrekt aan Fry-Marine.

Parallel aan de problematiek met de kweek van copepoden is onderzocht op welke wijze de conservering van copepoden het beste kan gebeuren. In samenwerking met de Hogeschool Zeeland is een onderzoek gestart naar de mogelijke wijze van conservering, oftewel een onderzoek naar de beste opslagmethode voor copepoden eitjes (zie ook de bijlage met de rapportage van HZ).

1. Conservering van copepoden na een bleekmiddel behandeling (desinfectie methode).
2. Conservering van copepoden in klei (natuurlijke hatching omgeving).

Uit het onderzoek is gebleken dat eitjes met een bleekmiddel behandeling de beste hatching resultaten hebben opgeleverd bij een conservering van 50 dagen. Na 50 dagen lag het gemiddeld hatching succes op 80-85%, wat hoger is dan aanvankelijk werd verwacht (70%). De resultaten van de conservering van eitjes in klei waren minder positief. Het aantal succesvol uitgekomen eitjes lag na 50 dagen slechts rond de 50%. In tegenstelling tot de beoogde 70%. Bovendien vormden zich na 24 uur al bacteriën in de klei sample wat de kwaliteit van de uitgekomen eitjes sterk vermindert.

Nadat het oogststelsel en conserveringssysteem waren ontwikkeld en uitgedacht is aandacht besteed aan het transport systeem. Eerste testen wezen echter uit dat meer kennis benodigd is over



de effecten van verschillende transportsystemen op de copepoden eitjes. Er is besloten om niet direct te investeren in een bepaalde techniek, maar om eerst op kleinere schaal een prototype te ontwikkelen alvorens te investeren in een daadwerkelijke inpak vullijn voor eitjes. Dit prototype is in de laatste maanden van het project ontwikkeld en getest en op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat copepoden het beste getransporteerd kunnen worden in steriel zeewater. De eitjes worden in flessen verpakt in een polystyreen box met koelelementen (zie Figuur 9 en 10). Hiermee kan de conservering van eitjes bij transport gedurende 24-48 uur gewaarborgd worden.



Figuur 9 en 10: Links de polystyreen box met koelelementen; Rechts steriel zeewater in een fles voor optimale conservering eitjes

Vervolgens is getest met de hatching van copepoden eitjes nadat ze getransporteerd zijn. De testen hebben geleid tot een hatchingprotocol voor copepoden eitjes wat bij het transport wordt bijgevoegd als in de toekomst daadwerkelijke eitjes worden verkocht (zie ook de bijlage bij dit rapport voor het opgestelde hatchingprotocol).

- ii. *Is uw project volgens planning verlopen? Denk hierbij aan inhoud en tijd. Geef ook aan welke activiteiten niet volgens planning zijn verlopen en wat er gedaan is om dit aan te pakken of op te vangen.*

Door de problemen met de kweek van copepoden zijn de activiteiten met betrekking tot het transportsysteem niet volledig volgens planning uitgevoerd. Door het extra onderzoek dat is uitgevoerd om de kweek van copepoden te herstellen is in de laatste periode van het project pas gestart met onderzoek en ontwikkeling van een transportsysteem. Bovendien was nog niet geheel duidelijk welk type transportsysteem het beste resultaat zou leveren. Daarom is het onderzoek in de laatste maanden geïntensiveerd (meer uren besteed dan aanvankelijk begroot) en is besloten eerst een prototype te ontwikkelen en te testen alvorens te investeren in de ontwikkeling van een specifiek (grootschaligere) inpak vullijn voor copepoden eitjes.

- iii. *Als de realisatie niet volgens planning is verlopen, geef dan aan waarom dit zo is en hoe u hiermee om bent gegaan.*

De problemen met de kweek van copepoden als gevolg van het 'verontreinigde' bronwater hebben geleid tot extra onderzoeks werkzaamheden om de kweek te herstellen, dit heeft geleid tot een vertraging in het project. In de laatste periode van het project is besloten het onderzoek en ontwikkelingswerk voor het transportsysteem te intensiveren om binnen het project nieuwe kennis voor transportmogelijkheden te onderzoeken en hiervoor een eerste prototype te ontwikkelen. Met behulp van deze kennis kan in een later stadium geïnvesteerd worden in de meest geschikte en economisch efficiënte inpak vullijn.



2.2 Leermomenten

- i. Als er zaken zijn die niet zijn gelopen zoals u had verwacht, kan dat belangrijk zijn voor toekomstige projecten of voor collega's die een soortgelijk project willen opstarten. Geef hieronder aan of er in uw project van dit soort "leermomenten" zijn geweest. Beschrijf om welke situaties het ging. Wat was het (mogelijke) gevolg? Hoe heeft u gehandeld of hoe had u kunnen handelen? Met wel doel en wat was het (mogelijke) resultaat?*
1. De resultaten van het vorige project Zeeuwse Tong zijn uitvoerig geanalyseerd en gebruikt om een copepodenfarm op te zetten binnen Fry-Marine. De resultaten binnen het project Zeeuwse Tong waren echter voornamelijk gebaseerd op kleine schaal testen (laboratorium schaal). In het project is uitvoerig besproken of bepaalde kweekprotocollen vanuit het project Zeeuwse Tong aangepast moeten worden voor toepassing in dit project. In dit project betreft het namelijk een copepoden kweek op praktijkschaal, terwijl de resultaten van Zeeuwse Tong voornamelijk gericht waren op kleine schaal (laboratorium testen). Het is belangrijk dat projecten die zich richten op opschaling, eerdere positieve resultaten kritisch beoordelen en met meerdere partijen bepalen welke parameters op praktijkschaal niet haalbaar zijn. In dit project bleek het gebruik van zeewater voor de kweek niet haalbaar op grotere schaal, omdat de temperatuur in een jaar teveel verandert. Voor Fry-Marine is dit een belangrijk leermoment geweest, waarbij ze gemerkt heeft dat bij opschaling eerder ontwikkelde kweekprotocollen niet 1 op 1 kunnen worden gebruikt.
- ii. Geef hieronder aan welke leermomenten u verwacht.*

Er zal moeten blijken of de kennis vanuit het onderzoek naar een transportsysteem en het opgeleverde prototype zal leiden tot de ontwikkeling van een specifiek geschikte inpak vullijn voor copepoden eitjes.



3. Resultaten project

3.1 Doelstelling projectplan

- i. *Wat zijn de effecten die u had verwacht en heeft u die gehaald?*

Kwantificeren in onderstaande tabel

Doelstelling(en) volgens projectplan	Verwacht effect	Oorspronkelijke situatie	Gerealiseerd effect
Kweek van copepoden	Kweek van copepoden op productieschaal	Kweekmethodiek beproefd op kleine schaal	Stabiele kweek copepoden op basis van bronwater
Oogst van copepoden	Automatische (continue) oogst	Handmatige (onregelmatige) oogst	Geautomatiseerd rotatiesysteem voor oogst van copepoden
Conservering van copepoden	Koelingsruimte en beproef conserveringsproces	Geen conservering; testen in koelkast op kleine schaal	Gekoelde ruimte en conservering op basis van bleekmiddel
Hatching copepoden	Hatchingprotocol	Willekeurige 'directe' hatching	Er is een hatchingprotocol ontwikkeld voor copepoden eitjes
Transport van copepoden	Transportsysteem voor langere opslag copepoden	Geen transport systeem voorhanden	Prototype van transportsysteem ¹

- ii. *Wilt u een toelichting geven op een bepaald punt in de tabel? Geef dit aan door in de tabel een verwijfsnummer te zetten. Hieronder licht u ieder verwijfsnummer toe.*

¹ Er is in dit project geen volwaardig transportsysteem ontwikkeld. In plaats hiervan is het onderzoek naar een mogelijk transportsysteem geïntensiveerd en is een prototype opgeleverd. Met behulp van deze kennis zal na dit project geïnvesteerd worden in een volwaardig transportsysteem. Deze wijziging is in een wijzigingsverzoek d.d. 9-11-2015 richting RVO toegelicht.

- iii. *Heeft u de doelstellingen volgens het goedgekeurde projectplan behaald? Als er doelstellingen niet zijn gehaald, geef dan aan wat de reden is geweest waarom het doel niet is gehaald en welke acties zijn ondernomen om het doel wel te behalen.*

Zie ook uitleg hierboven. Door de problemen met de stabiele kweek van copepoden is het laatste onderdeel van het project (ontwikkeling van een transportsysteem) in het gedrang gekomen. Er is besloten het onderzoek naar het transportsysteem in de laatste maanden van het project te intensiveren en een prototype op te leveren. Hiermee kan worden voldaan aan de doelstelling om te komen tot een transportsysteem voor copepoden eitjes.

3.2 Doelstelling communicatie

- i. *Direct na afloop van uw project bent u verplicht om de kennis en resultaten openbaar te maken. Geef aan hoe u over de resultaten van het project heeft gecommuniceerd (bijvoorbeeld vakblad, publicaties, nieuwsbrieven, internetpublicaties). Beschrijf alle verspreide projectresultaten (datum, wat, waarmee, doelgroep, etc.). Stuur een kopie van deze publicaties en/of andere communicatie uitingen als bijlage mee.*



Het rapport dat is opgesteld door de HZ is een openbaar rapport waarin de resultaten met betrekking tot de conservering van copepoden staan. Daarnaast ontvangt Fry-Marine enorm veel publiek op haar locatie. De aandacht van verschillende organisaties is groot voor o.a. de kweek van copepoden.

Er zijn al vele rondleidingen achter de rug. Waaronder het Zeeuwse Provincie bestuur. Daarnaast zijn veel mensen langs geweest en hebben uitleg gekregen. Ook collega en concurrenten, komen hier voor rondleidingen en uitleg. Hieronder een opsomming:

- 29 studenten WUR Wageningen,
- Ondernemers Kamperland 29 man.
- Prof. Victor Oisted uit Spanje.
- Prof Tjorb Tjorbsen Marketing Noorwegen.
- Universiteit Gent met 28 man
- Fractie van de Christen Unie met vertegenwoordigers.

Bij bezoeken wordt uitgebreid verteld over de werkzaamheden die zijn uitgevoerd in dit project en voor de mensen die op locatie langskomen is een publiciteit affiche opgehangen. Deze is als bijlage meegestuurd.

- ii. *Heeft u de geplande communicatiedoelstellingen volgens het projectplan gehaald? Waarom is de doelstelling gehaald? Als er communicatiedoelstellingen niet zijn gehaald, geef aan hoe dat komt. Beschrijf per communicatiedoelstelling of die is gehaald en waarom wel of niet.*

Ja er is veel interesse getoond vanuit de internationale visserij- en aquacultuur sector in het project dat bij Fry-Marine is uitgevoerd. Verschillende (internationale) publieke en private instanties zijn op bezoek geweest en hebben kennis genomen van de activiteiten die in dit project zijn uitgevoerd.

3.3 Publicatie eisen

- iii. *Zijn er publicaties geweest over uw project en voldoen deze aan de voorwaarden van de regeling? Zijn er brochures, persberichten en dergelijke uitgegaan en is er vermeld dat het project subsidie krijgt vanuit de EU? Indien nodig is er een bord/plaquette geplaatst? Stuur als dit mogelijk is bewijsstukken mee.*

Er is affiche opgehangen bij de ingang van Fry-Marine waarop vermeld staat dit project subsidie krijgt vanuit de EU. Een foto van dit affiche is te zien in Figuur 11. Een voorbeeld van het affiche is als bijlage bijgevoegd.





Verder is op het hatching protocol het logo van de Europese Unie weergegeven en is vermeld dat het project geselecteerd is voor het Operationeel Programma: 'Perspectief voor een duurzame visserij' en Europees Visserijfonds: Investering in duurzame visserij.

Daarnaast is er een vanuit het Ministerie van Economische Zaken een promotiefilmpje gemaakt over Fry-Marine (met onder andere het project 'Ontwikkeling van een Copepoden farm'). Ook hier wordt vermeld dat het project een subsidie ontvangt. Zie onderstaande link:

https://www.youtube.com/watch?v=hzNjTG_9Vws

Met bovenstaande publicaties wordt voldaan aan de publicatie en communicatie eisen.



4. Overige informatie

4.1 Vergunningen

- i. Waren er vergunningen nodig voor het realiseren van het project? Geef aan welke vergunningen dit zijn en of ze zijn afgegeven.

Voor dit project waren geen vergunningen vereist.

4.2 Andere financiers

- i. Zijn er naast de subsidie en uw eigen vermogen nog andere financiers van het project (bijvoorbeeld andere subsidie)? Zijn er nog vertragingen of andere problemen met de financiering van het project?

Het project is gefinancierd met het eigen vermogen van Fry-Marine.

4.3 Werkgelegenheid

- i. Geef het aantal arbeidsplaatsen aan die door het realiseren van het project in de eigen sector (direct) zijn behouden en gecreëerd, Denk bij gecreëerde arbeidsplaatsen aan werkgelegenheid die ontstaat als rechtstreeks gevolg van de realisatie van het project, bijvoorbeeld de renovatie van een schip. Geef ook het aantal arbeidsplaatsen aan die in de toeleverende en aanverwante sectoren (indirect) zijn behouden en gecreëerd. Denk bij gecreëerde arbeidsplaatsen aan werkgelegenheid die ontstaat als indirect gevolg van de realisatie van het project, bijvoorbeeld een toename van toerisme in uw gemeente.

	Direct	Indirect
Behouden werkgelegenheid	2 Fte	3 Fte
Gecreëerde werkgelegenheid	1 Fte	5 Fte

Direct:

Bij Fry-Marine werken 2 medewerkers die gedurende dit project hun arbeidsplaats hebben behouden. Daarnaast is er een extra medewerker aangenomen binnen Fry-Marine, mede als gevolg van de positieve resultaten in dit project.

Indirect:

Door het uitdenken en ontwikkelen van een oogst-, conservering-, en transport systeem is bij toeleveranciers werk behouden (o.a. bij Murre zijn twee werknemers bezig geweest om het oogststelsel mede te ontwikkelen). Verwacht wordt dat een soortgelijk effect heeft plaatsgevonden bij andere toeleveranciers. Daarnaast merkt Fry-Marine dat er veel (internationale) vraag is naar copepoden eitjes, welke ervoor zorgen dat er extra werk wordt gecreëerd bij collega bedrijven in de aquacultuur sector.



5. Opmerkingen of toelichtingen

- i. *Heeft u nog opmerkingen of toelichtingen?*

N.v.t.

6. Bijlagen

- i. *Kopie publicaties*
- a. *Rapport Hogeschool Zeeland naar opslagmethode copepoden eitjes*
 - b. *Publiciteitsaffiche dat bij de ingang van Fry-Marine hangt*
 - c. *Hatchingprotocol*

7. Naam en datum

Naam	Adri Bout
Datum	31-3-2016