

Proeftuin Zwaagdijk
T.a.v. de heer R. Hand
Tolweg 13
1681 ND ZWAAGDIJK

Datum	Ons kenmerk	Uw kenmerk	Aantal pagina's
4 juni 2015	1210785-000-BGS-0006-me	offerte 22-04-2015	2
Contactpersoon	Doorkiesnummer	E-mail	
Remco van Ek	+31(0)88335 7765	remco.vanek@deltares.nl	

Onderwerp
Opdrachtverlening Ichtyoponics Zwaagdijk

Geachte heer Hand,

Op 20 april 2015 heeft u contact gehad met Roel Doef over twee projecten, te weten:

- A – Proef drijvende landbouw / Wolhandkrab bij Achteroever
- B – Proef drijvende landbouw / vis bij proeftuin Zwaagdijk.

Afgesproken is dat de opdrachtverlening voor project B via Deltares verloopt. Wij hebben een beschrijving van de proefopzet "Ichtyoponics" (dd. 20 april 2015) en een offerte (dd. 23 april 2015) van u ontvangen die wij als bijlage aan deze brief hebben toegevoegd. De kosten van de offerte "Drijvende landbouw in combinatie met karpers en zeelt op testlocatie Zwaagdijk" bedraagt EUR 21.165,- exclusief BTW.

Deltares treedt, namens Hoogheemraadschap Hollandsnoorderkwartier (HHNK) op als gedelegeerd opdrachtgever. Binnen het project Achteroever Wieringermeer is Karel Bruin Baerts de vertegenwoordiger van HHNK die zich op 28 april jl akkoord heeft verklaard met de offerte. U hebt mondeling en schriftelijk doorgegeven dat Proeftuin Zwaagdijk al in april is gestart met de werkzaamheden.

Met deze brief geeft Deltares schriftelijk aan akkoord te gaan met de offerte en daarmee verbonden werkzaamheden. Bij de opdracht zijn de algemene voorwaarden van Deltares van toepassing (bijlage).

Voor het indienen van de facturen vragen wij het onderstaande aan te houden:

- Factuur voor 50% van het offerte bedrag indienen bij aanvang van het project, en
- Factuur voor 50% betaling indienen bij de oplevering van het eindproduct eind dit jaar.



Datum
4 juni 2015

Ons kenmerk
1210785-000-BGS-0006-me

Pagina
2/2

Op de facturen gaarne de volgende referentie vermelden:
"Ichtyoponics, mac.nr.: 1210785, PO:193334509"

Hoogachtend,

Drs. H. Duel
Afdelingshoofd Grondwaterbeheer
Unit Bodem- en Grondwatersystemen

Bijlage(n)
3



Telen van bladgewassen op ijsmeerwater Achteroever

Onderdeel: Drijvende landbouw in combinatie met karpers en zeelt op testlocatie Zwaagdijk

Datum: 23 april 2015

Opdrachtgever: Deltares
Postbus 85457
Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht

Contactpersoon opdrachtgever: Remo van Ek
remco.vanek@deltares.nl
+31(0)883357176
+31(0)630218365

Uitvoerder: Stichting Proeftuin Zwaagdijk
Tolweg 13
1681 ND Zwaagdijk

Contactpersoon uitvoerder: Ronald Hand
Organisatie en projectleiding
ronaldhand@proeftuinzwaagdijk.nl
+31(0)228563164
+31(0)630060181

Matthijs Blind
Onderzoeker
matthijsblind@proeftuinzwaagdijk.nl
+31(0)228563164
+31(0)630815811



Achtergrond

Als gevolg van klimaatverandering gaat het waterbeheer veranderen waardoor we dan weer teveel en dan weer te weinig water hebben. Om ons hierop voor te bereiden is daarom het innovatieprogramma van Rijkswaterstaat rond 2008 gestart met het innovatieve concept 'achteroever'. Een achteroever is een binnendijkse waterberging met flexibel peilbeheer en daarop afgestemde maatschappelijke en economische functies. Door het water slimmer te verdelen in ruimte en tijd, kan meerwaarde gecreëerd worden voor economie, ecologie, leefomgeving en meerlaagse veiligheid. De eerste Achteroever is inmiddels succesvol aangelegd in de Koopmanspolder te Andijk. Deze is gericht op behoud van vis en natuur. De tweede Achteroever is in voorbereiding genomen in de Wieringermeer. Deze Achteroever richt zich vooral op meer economische functies: land- en tuinbouw, aquacultuur, visserij, meerlaagse veiligheid, recreatie en toerisme.

Er is een concrete testlocatie gevonden op een boerderij gelegen direct aan het IJsselmeer (Noorderdijkweg 6). De locatie biedt de mogelijkheid voor waterberging met wisselende peilregimes in combinatie met economische functies. De locatie is een testomgeving voor kleinschalige pilots waarin nieuwe verdienmogelijkheden met water kunnen worden getest. Daartoe is een waterbassin van 1 ha aangelegd.

In 2015 wil Rijkswaterstaat een aantal economische functies beproeven: teelt van Wolhandkrab, Sportvisserij, teelt op zilte gronden en teelt op water. De combinatie van de functies zou tot een verdienmodel kunnen leiden. Proeftuin Zwaagdijk is betrokken als deskundige op gebied van telen van gewassen op water. Sinds 2008 doet Proeftuin Zwaagdijk onderzoek naar drijvende landbouw op gestuurde watervijvers binnen en in de kas in opdracht van het agrarisch bedrijfsleven. Dit is uitgemond in het veelomvattende project '[Teelt de grond Uit](#)'. Proeftuin Zwaagdijk is duidelijk een kennispartij op gebied van hydroponics.

In 2014 heeft Rijkswaterstaat opdracht gegeven om eerste proeven uit te voeren met teelt van bladgewassen op ijsselmeerwater. Deze proeven hebben plaatsgevonden in Zwaagdijk. Vervolgonderzoek is nodig om teelttechnische oplossingen te onderzoeken voor vraagstukken als de nutriëntenvoorraad in het water en de weerbaarheid van het teeltsysteem op grote plassen water. Het onderzoek dient zichtbaar te zijn bij de Achteroever zodat stakeholders tijdens rondleidingen geïnformeerd kunnen worden. Daarnaast dient de combinatie met teelt van Wolhandkrab en Sportvisserij gemaakt te worden.

Onderzoek 2015

De hoofdvraag is of het mogelijk is om in hetzelfde water zowel vis als oogstbare gewassen te kweken. De proef dient een aantal kennisvragen te beantwoorden:

- Blijven de karpers en zeelt leven en welke ontwikkeling vindt plaats?
- Wat is de gewasreactie op de karpers en zeelt en welk oogstresultaat is te behalen?
- Wat is de reactie van karpers en zeelt op de meststoffen toegevoegd aan het water?
- Hoe is het verloop van de nutriëntenvoorraad en zuurstofgehalte in het water?
- Hoe reageert de karper en zeelt op de wortels van de plant (opeten of niet) en hoe reageert de plant hier eventueel op?
- Wat is de invloed van visvoer op het nutriënteniveau in het water voor de plant?

Het voorstel is om te starten met een aantal testbakken zoals op foto 1.

Foto 1 Styropordrijvers



Matthijs Blind, onderzoeker waterteelt, is de betrokken inhoudelijk onderzoeker. In de bakken zal gevarieerd worden in bemesting, dichtheid van vis en in overleg met Sportvisserij Nederland gekozen variabelen. De gewaskeuze is een snelgroeiende slatype, bijvoorbeeld Lollo Bionda, zodat binnen 12 weken resultaat is te zien. Er zullen drie teeltronden plaatsvinden. Een gedetailleerde proefopzet zal in overleg met Sportvisserij Nederland gemaakt worden. De volgende onderzoeksactiviteiten worden verricht in vier teeltbakken.

Kosten

Werkzaamheid	Uren	Tarief	Kosten (ex BTW)	Kosten (incl. 21% BTW)
Projectleiding en management (Ronald Hand en Matthijs Blind)	85	€ 90	€ 7.650	€ 9.257
EC/pH/zuurstof meting water per twee weken	75	€ 55	€ 4.125	€ 4.991
Nemen nutriëntenmonster water per twee weken				
Planten, verzorgen gewas, beoordelingen	110	€ 55	€ 6.050	€ 7.321
Verwerken resultaten en verslaglegging	31	€ 90	€ 2.790	€ 3.375
Materialen en huur installatie			€ 2.950	€ 3.570
Monstername			€ 550	€ 666
Beschikbaar stellen materialen			-€ 2.950	-€ 3.570
Totaal (op basis van 4 bakken)			€ 21.165	€ 25.610

Betalingscondities:

25% bij aanvang van de proef (mei 2015)

50% halverwege de proef (juli 2015)

25% na oplevering verslag (oktober 2015)

Als voorwaarden gelden de Algemene voorwaarden (zie bijlage).

Proeftuin Zwaagdijk



Dhr. Johan Kos
Directeur

Deltares

Proefopzet: Ichtyoponics



Statuspagina

Titel	Proefopzet Ichtyoponics
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN Proeftuin Zwaagdijk Tolweg 13 1681 ND Zwaagdijk
E-mail	info@sportvisserijnederland.nl
Homepage	www.sportvisserijnederland.nl
Auteur(s)	M.K. Hoorweg & M.P. Blind
E-mailadres	hoorweg@sportvisserijnederland.nl
Aantal pagina's	16
Trefwoorden	Wieringermeer, ichtyoponics, aquaponics, drijvende teelt, visteelt, hydroponics
Versie	Definitief
Projectnummer	
Datum	20 april 2015

Bibliografische referentie:

M.K. Hoorweg & M.P. Blind, 2015. Proefopzet ichtyoponics. Sportvisserij Nederland en Proeftuin Zwaagdijk, Bilthoven in opdracht van RWS.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder en Proeftuin Zwaagdijk.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland en Proeftuin Zwaagdijk.



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Doel en resultaat.....	5
3	Materiaal en methoden.....	6
3.1	Bassins Proeftuin Zwaagdijk.....	6
3.2	Onderzoeksmethode	7
3.3	Monitoringsplan.....	8
3.4	Opstellen nutriëntenbalans/(gekwantificeerd) stroomschema nutriënten	9
4	Planning en organisatie	10
4.1	Planning	10
4.2	Organisatie	10
	Bijlagen	12
	Bijlage 1 Informatiebladen visvoer.....	13
	Bijlage 2 Proefopzet Proeftuin Zwaagdijk.....	15

1 Inleiding

In het project Achteroever Wieringermeer werken publieke en private partners aan een vorm van innovatief waterbeheer in combinatie met de ontwikkeling van nieuwe economische dragers, waarvan zowel de technische als de economische potentie worden onderzocht en gedemonstreerd. Eén van die economische dragers is ichthyaponics. Ichthyaponics is een combinatie tussen aquaponics en hydroponics. Bij ichthyaponics wordt in een doorgaande keten vis gekweekt en voedsel verbouwd. Afvalstromen uit de land- en tuinbouwsector dienen hierbij als grondstof voor de teelt van insectenlarven. Deze larven worden vervolgens als voedsel gevoerd aan vissen, terwijl later in de pilot ook de geschiktheid van larven als krabbenvoer wordt onderzocht. Door het larvenvoer groeien en de vissen en produceren zij afvalstoffen. Bacteriën in het hydroponics-gedeelte breken deze afvalstoffen vervolgens af tot nitraten en nitrieten, die voedingsstoffen vormen voor de te kweken gewassen. Het water circuleert vervolgens terug naar het aquacultuur-gedeelte.

Sportvisserij Nederland wordt in dit project met name gedreven door de wens om meer (poot)vis uit te kunnen zetten ten behoeve van de sportvissers. Er kan met de resultaten uit de pilot meer (poot)vis worden uitgezet omdat de kosten voor teelt van gebiedseigen (poot)vis in dit product substantieel worden verlaagd. Deze kostenreductie wordt bereikt door het gebruik van restafval uit de land- en tuinbouwsector als basis voor visvoer. Daarnaast kan de opbrengst van hydrocultuur en de larventeelt mogelijk commercieel in de markt worden gezet, zodat neveninkomsten worden gegenereerd. Daarnaast is de productie van visvoer vaak deels gebaseerd op commercieel gevangen vis. Paradoxaal genoeg zet de commerciële kweek van vis daarmee de wilde visstand onder druk. Door de toepassing van eiwitrijke larven in plaats van vis als basis voor visvoer, kan deze druk op de wilde visstand verminderd worden. Beide maatregelen ondersteunen derhalve de ambitie van Sportvisserij Nederland om een bijdrage te leveren aan het herstel van de visstand.

Proeftuin Zwaagdijk is één van de belangrijkste agrarische onderzoekscentra van Nederland op het gebied van praktijkgericht onderzoek. Met onderzoekslocaties in Noord-Holland en in het Westland en uitvoeringslocaties op meer dan 100 plaatsen door heel Nederland heeft Proeftuin Zwaagdijk een landelijk netwerk.

De onderzoeksresultaten zijn direct toepasbaar voor de praktijk.

De ontwikkeling van en het onderzoek aan alternatieve teeltsystemen is een belangrijk onderdeel van het onderzoek. Zo heeft Proeftuin Zwaagdijk in belangrijke mate bijgedragen aan de ontwikkeling van de witloftrek op water en de tulpenbroei op water. Vanaf 2008 wordt onderzoek gedaan aan de zogenaamde DFT (Deep Flow Technique), een teeltsysteem waarbij planten in een drijver op een enkele decimeters diepe voedingsoplossing drijven. Vrijwel de gehele wortelvorming vindt plaats in het water. Dit systeem leent zich bij uitstek voor de kweek van vissen.

2

Doel en resultaat

Centrale onderzoeksvraag voor deze pilot is of het mogelijk is om zowel vis (karpers of zeelt) als oogstbare gewassen te kweken in hetzelfde water. Veel van de lessen in deze pilot zullen ook worden toegepast in het onderzoek naar de combinatie tussen vis, krab en drijvende teelt (en vice versa). Niettemin zullen er soort-specifieke oplossingen ontwikkeld moeten worden, al is het maar omdat krabben op een drijvend teeltsysteem kunnen klimmen en vissen niet.

Hoofdvraag:

Is het mogelijk om zowel vis (karpers of zeelt) als oogstbare gewassen te kweken in hetzelfde water?

Belangrijke onderzoeksvragen daarbij zijn:

1. Blijft de vis leven onder de drijvende teelt?
 - a. Heeft de lichtintensiteit invloed op de overleving/groei van de vis? Kan het bassin volledig worden afgesloten van licht, of moet er een percentage open te blijven?
 - b. Biedt de drijvende teelt voldoende bescherming tegen visetende vogels?
 - c. Dient er bijgevoerd te worden? Of kan de vis overleven op insectenlarven? Predeert de vis op voor de gewassen schadelijke insectenlarven?
 - d. Ziekten/bacteriën?
2. hoe reageert vis op de wortels van gewassen die in het bassin hangen?
 - a. Worden deze aangevreten?
 - b. Wat is het effect hiervan op de groei van de gewassen?
3. Wat is het verloop van de nutriëntenvoorraad?
 - a. Levert vis voldoende voedingsstoffen voor de gewassen?
 - b. Dient er bemesting toegevoegd te worden? Welke methoden en stoffen? Wat is het effect hiervan op de vis?
 - c. Hoe verloopt de opbouw van ammonium/nitraat? Bouwt deze op zodat het een gevaar vormt voor vissen? Zo ja, wat is dan de benodigde verversingssnelheid?
4. Wat is het verloop van het zuurstofgehalte in het water?
 - a. Hoeveel zuurstof dient er toegediend te worden voor de plantengroei?
 - b. Hoeveel zuurstof dient er toegediend te worden voor de overleving van de vissen?

De opgedane kennis vanuit deze pilot kan worden gebruikt voor het opschalen van ichtyoaponics naar grootschalige outdoorbassins. Vanuit het project Achteroever Wieringermeer zal er een economisch model worden opgesteld voor het grootschalig kweken van vis en gewassen voor drijvende teelt. Onderdeel hiervan is het opstellen van een mechanisatieplan, waarmee de economische haalbaarheid vergroot kan worden.

3

Materiaal en methoden

Eén van de belangrijkste technische uitdagingen in deze pilot is het gecombineerd duurzaam en verantwoord telen van vissen en gewassen op relatief 'open' water. Tot op heden is bij de drijvende teelt in Nederland vooral gewerkt met gecontroleerde omgevingen. Dit maakt het eenvoudig om de gewassen te bemesten en zorgt voor relatief beperkte omgevingsinvloeden. In dit project wordt gewerkt met IJsselmeerwater (met specifieke kwaliteiten) in open bassins waarop de wind vrij spel heeft. Dit zorgt voor uitdagingen in de te hanteren bemestingsstrategie en de robuustheid van de drijvende systemen.

Om snel testresultaten te zien wordt ingezet op enerzijds de opkweek van karper en zeelt en anderzijds van snelgroeiende slatypes (zoals Lollo Bionda – oogstrijp na 5 a 6 weken), waardoor veel teeltronden kunnen plaatsvinden. Monitoring van de vis en gewasmetingen vinden doorlopend plaats om de opbrengst en kwaliteit te volgen.

In relatief kleine testbakken zal gestart worden met aquaponics proeven waarin gevarieerd wordt met de bemestingssystemen, visvoeding en lichtintensiteit. Deze activiteiten zullen eerst plaatsvinden bij Proeftuin Zwaagdijk. Vervolgens zal er opschaling plaatsvinden op de proeflocatie in de Wieringermeer.

De resultaten van het kleinschalige onderzoek worden geanalyseerd en gekwantificeerd, waarna opgeschaald wordt naar systemen op grote vijvers. Hiermee kan een inzicht worden verkregen in schaafeffecten en de potentiële commerciële haalbaarheid. Onderzoek naar het optimum voor bedekking met drijvende teelt in relatie tot de leefomstandigheden voor vis vindt hierbij plaats.

3.1 Bassins Proeftuin Zwaagdijk

De eerste proeven zullen worden uitgevoerd bij Proeftuin Zwaagdijk. Daar zijn outdoor bassins aanwezig van 3,65 x 2,03 meter, met een maximale diepte van 35 centimeter. Voor deze proef worden vier bassins gebruikt.

De bassins worden gevoed met regenwater en hebben een minimum temperatuur van 15°C (worden vanaf maart verwarmt). Het water circuleert continu en wordt belucht.

De bassins worden afgedekt met EPS-platen (tempex) waarin plantgaten zijn aangebracht. Het proefgewas is een snelgroeiend type sla (Lollo Bionda). De bassins worden in 3 fases vol geplant (om de 10 dagen 1/3 van de bassins) zodat de hoeveelheid gewas en wortels vrij constant blijft.

Twee bassins worden elk voorzien van vissen, één met 200 spiegelkarpers (10-12 cm) en één met 200 zeelt (10-12 cm). De toegepaste vissoorten zijn beide geliefde sportvissoorten. De karper is een sterke vissoort die

onder goede omstandigheden snel kan groeien en een belangrijke rol in de nutriënten toevoer kan spelen. De zeelt is een sterke vis die goed tegen schommelingen van bepaalde waterparameters kan en redelijk ziektebestendig is.

In de bassins met vis worden twee openingen van circa 30cm² aangebracht voor het voeren van de vissen. De vissen worden dagelijks gevoerd met Carpc Grower EF, 2 mm korrel van Coppens Visvoerders. De hoeveelheid voer wordt conform het voederadvies van Coppens toegediend (zie bijlage 1).

De resultaten zullen worden geëvalueerd waarna zal worden besloten de proef op te schalen naar grotere bassins binnen het project Achteroever Wieringermeer.

3.2 Onderzoeksmethode

In totaal worden vier bassins voor deze proef ingezet. In de onderstaande tabel zijn de opties beschreven. Elke teeltronde duurt ongeveer 30 dagen. Na circa 4 weken wordt de proefopzet geëvalueerd. De proef wordt vandaaruit nog een teeltperiode doorgezet of aangepast.

Tabel 1.1 Opties proeven combinatie productie vis en sla 2015

Teeltronde	optie	vis	sla	visvoer (*)	Extra nutriënten	extra licht (**)	opmerking
1	A	geen	ja	nee	100%	nee	referentie 1, test teelt gewas
	B	geen	ja	ja (100%)	nee	nee	referentie 2, test teelt gewas
	C	Zeelt	ja	ja (60%)	nee	nee	referentie 3, 200 ZE 10-12cm
	D	Karper	ja	ja (100%)	nee	nee	referentie 4, 200 KA 10-12cm
2	A						
	B						
	C						
	D						
3	A						
	B						
	C						
	D						

(*) 100% is hoeveelheid visvoer in gangbare visproductie (indien daar informatie over beschikbaar is)

(**) m.b.v. gaten in drijvers

3.3 Monitoringsplan

Tijdens de proef zal er een doorlopende monitoring plaatsvinden conform in bijlage 2 opgenomen proefopzet door Proeftuin Zwaagdijk.

Waterparameters

Tijdens de eerste teeltperiode wordt er extra monitoring (dagelijks) gedaan naar pH, ammonium/ammoniak, nitriet/nitraat en zuurstof. Hierbij wordt rekening gehouden met de voor vis maximaal toelaatbare waarde. Indien deze waarde wordt bereikt dient direct 50% van het water verversd te worden.

Tabel 1.2 **Maximaal toelaatbare waarde vis:**

Parameter	eenheid	Minimaal waarde	Maximale waarde
Temperatuur			28°C
pH		5	9
O ²		6 mg/l	
Ammonium/ammoniak*		0 mg/l	0,15 – 0,2 mg/l
Nitriet		0 mg/l	0,5 mg/l
Nitraat		0 mg/l	50 mg/l

* De verbindingen ammonium/ammoniak staan in een bepaalde verhouding tot elkaar. Deze verhouding hangt af van de hoogte van de pH-waarde van het water. Hoe lager de pH-waarde, hoe groter het deel ammonium en omgekeerd; hoe hoger de pH-waarde, hoe groter het deel ammoniak. Hoewel ammonium voor vissen relatief onschadelijk is, is ammoniak juist uiterst giftig : een concentratie van 0,2mg/liter is reeds dodelijk voor jongbroed en 0,8mg/liter is dodelijk voor alle vissen.

Voorbeeld verhouding NH₄/NH₃ bij een watertemperatuur van 17°C: Bij hogere temperaturen neemt het gedeelte ammoniak toe. Indien uit een meting blijkt dat het water 1mg/liter ammonium/ammoniak bevat, betekent dat voor de genoemde pH-waarden:

pH-waarde	% ammonium NH ₄	% ammoniak NH ₃
6	100% 1mg/l	0% 0mg/l
7	99% 0,99mg/l	1% 0,01mg/l
8	96% 0,69mg/l	4% 0,04mg/l
9	75% 0,75mg/l	25% 0,25mg/l
10	22% 0,22mg/l	78% 0,78mg/l

Vis

Wekelijks worden de vissen visueel gecontroleerd op ziektes, afwijkend gedrag en sterfte. Afwijkende bevindingen/ sterftes worden geregistreerd. Indien nodig worden vissen ter plaatse door Sportvisserij Nederland onderzocht. Benodigde apparatuur hiervoor is aanwezig bij Proeftuin Zwaagdijk.

Voor iedere teeltronde worden per vissoort 15 willekeurige vissen gemeten en gewogen. Zo kan de groei van de vissen worden gemonitord.

De vissen worden dagelijks gevoerd conform het voederadvies van de leverancier. In de onderstaande tabel is de dagelijkse hoeveelheid voer voor 200 karpers (10-12cm) uitgezet tegen de watertemperatuur. Voor zeelt gaan we uit van 60% van de voorgeschreven hoeveelheid voer voor karper. Het voer wordt evenredig in twee voerbeurten per dag gevoerd (ochtend en einde middag).

Tabel 1.3 Hoeveelheid voer per dag

Vissoort	Karper	Zeelt	Karper	Zeelt
Gewicht vis	15-25 gram	15-25 gram	25-50 gram	25-50 gram
Lengte vis	10-13 cm	10-13 cm	13-15cm	13-15cm
Watertemperatuur	Voer in grammen*	Voer in grammen*	Voer in grammen*	Voer in grammen*
14-16°C	112	67	195	117
16-18°C	144	86	210	126
18-20°C	172	105	270	162
20-22°C	196	118	322	193
22-24°C	224	134	367	220
24-26°C	256	154	405	243
>26°C	Voeren naar behoefte vis		Voeren naar behoefte vis	

* uitgegaan van het gemiddelde gewicht per klasse

Let op: De eerste dagen dient geobserveerd te worden of de vissen het voer opeten. Een stelregel is dat het voer binnen vijf minuten opgegeten moet zijn. Te veel voer leidt tevens tot snel oplopende ammonium/ammoniakwaarden!

Per teeltronde wordt er een watermonster gedetermineerd op aanwezige macrofauna.

Planten

Wekelijks wordt er gecontroleerd op uitval van planten. Per bassin worden er foto's gemaakt en de groei vastgelegd.

Tevens worden de planten wekelijks visueel gecontroleerd op ziekten en plagen

3.4 Opstellen nutriëntenbalans/(gekwantificeerd) stroomschema nutriënten

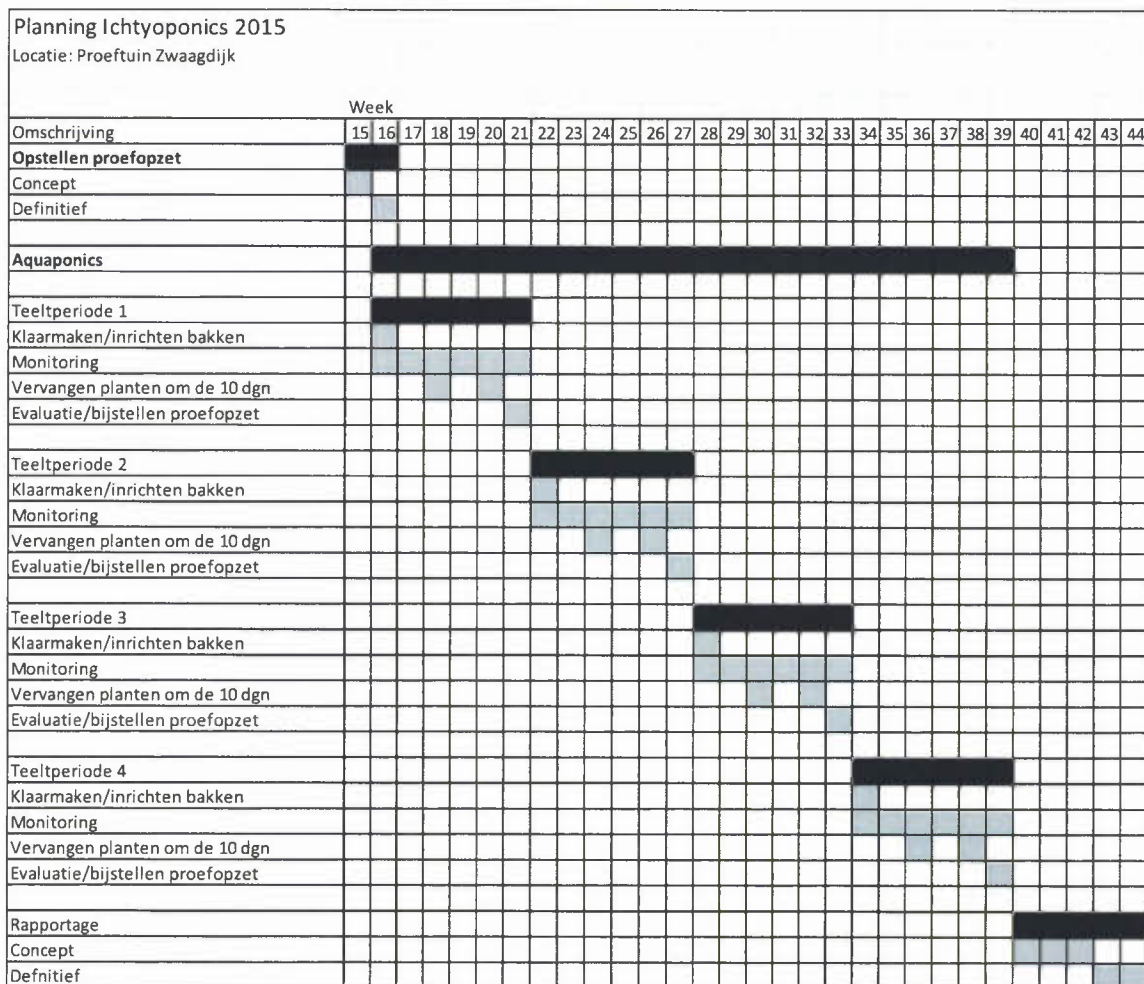
Op basis van literatuuronderzoek, analyses van de voedingsoplossingen en eventueel analyses van het gewas en de vis zal een schema worden opgesteld waarin inzichtelijk wordt gemaakt hoe en in welke mate:

1. nutriënten in het productiesysteem komen en
2. nutriënten het systeem verlaten .

4 Planning en organisatie

4.1 Planning

De proef wordt in 2015 uitgevoerd van medio april tot en met medio september, met een teeltperiode van zes weken. In totaal kunnen er in 2015 vier teeltperiodes worden uitgevoerd.



4.2 Organisatie

Vanuit Sportvisserij Nederland zijn de volgende personen betrokken op de volgende aspecten:

- Martin Hoorweg:
projectleiding, opstellen proefopzet, interne en externe communicatie, begeleiding veldwerk.
- Jaap Quak:
Vervangend projectleider.

Vanuit Proeftuin Zwaagdijk zijn de volgende personen betrokken op de volgende aspecten:

- Matthijs Blind:
Projectleiding, onderzoeker.
- Richard Commandeur:
Uitvoering, veldwerk.
- Johan Kos:
Vervangend projectleider

Project afstemming vindt telefonisch en per mail plaats. Proeftuin Zwaagdijk is verantwoordelijk voor de uitvoering van de proef. Gestreefd wordt om één keer per teeltperiode gezamenlijk overleg te hebben, locatie Proeftuin Zwaagdijk. Indien nodig zal Sportvisserij Nederland adviseren en ondersteuning bieden bij de uitvoering.

Bijlagen

DRIVENDE PRE GROWER VOOR CYPRINIDEN

CarpCo GROWER EF is een dryende pre grower voor cypriniden. Omdat het voer drijft, is het eetgedrag van uw vissen goed waar te nemen. Doordat er kwalitatief hoogwaardige ingrediënten gebruikt worden die het voer zeer goed verteerbaar maken, wordt waterverontreiniging geminimaliseerd.

Analyse	Mant
Ewert	45 %
Vet	12 %
Ruwe castraf	11 %
As	7.2 %
Total P	1.0 %

Voederadvies	15 - 25	25 - 50
Gewicht per tijd		
Langte vis (TL in cm)	10 - 13	13 - 15
Voedermaat (mm)	2,0	2,0
< 10 °C	Voederen naar behoefte van de vis	
10 - 12 °C	2,0	1,5
12 - 14 °C	2,6	2,0
14 - 16 °C	2,8	2,6
16 - 18 °C	3,6	2,8
18 - 20 °C	4,3	3,6
20 - 22 °C	4,9	4,3
22 - 24 °C	5,6	4,9
24 - 26 °C	6,4	5,6
	Voederen naar behoefte van de vis	

Voetnoot: De waarden van de nutriënten en de vitamines zijn van de tijd van schrijven. Deze gegevens kunnen variëren door de natuurlijke variatie in de grondstoffen. We behouden ons recht voor de rechten te wijzigen. Voor de exacte waarden zie het label.

For a complete, up-to-date overview of all our feed programs, please check our website www.johnson.com

[illegible]

CARPCO GROWER EF

HOOGENERGETISCHE GROWER VOOR CYPRINIDEN

Het eetgedrag waarnemen

CarpCo GROWER EF is een hoogenergetische grower voor cypriniden. Omdat het voer drijft, is het eetgedrag van de vissen goed te controleren. Doordat er kwalitatief hoogwaardige ingrediënten gebruikt zijn, die het voer zeer goed verteerbaar maken, wordt waterverontreiniging geminimaliseerd.

Efficiënte groei

Het hoge effect en energieniveau van CarpCo GROWER EF zorgt voor een snelle en efficiënte groei. Dit voer is zeer geschikt voor gebruik in recirculatiebedrijven.

Analyses		Maat
Eiwit	45 %	3.0 mm
Vet	12 %	4.5 mm
Ruwvul celstof	1.1 %	6.0 mm
As	7.2 %	
Totale P	1.0 %	

Vitamines toegevoegd		Energie [J/kg]
Vitamine A	10.000 IE/kg	Bruto 20.1 MJ 4.8 Mcal
Vitamine D3	1.840 IE/kg	Verteer 18.4 MJ 4.4 Mcal
Vitamine E	200 mg/kg	Metabolisabel 16.7 MJ 3.9 Mcal
Vitamine C (stabiel)	150 mg/kg	

Voederadvies	50 - 100	100 - 250	250 - 500	500 - 1000	1000 - 2000
Gewicht vis (g)	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40
Langte vis (TL in cm)	3.0	4.5	6.0	6.0	6.0
Voedermaat (mm)	< 10 °C				
	10 - 12 °C	1.0	0.8	0.5	0.4
	12 - 14 °C	1.5	1.0	0.8	0.5
	14 - 16 °C	2.0	1.5	1.0	0.7
	16 - 18 °C	2.6	1.8	1.3	0.8
	18 - 20 °C	3.1	2.3	1.5	1.1
	20 - 22 °C	3.6	2.8	1.8	1.3
	22 - 24 °C	4.1	3.3	2.3	1.6
	24 - 26 °C	4.6	3.8	2.8	2.0
	> 26 °C				

* Voederadvies is uitgedrukt in % biomassa/dag

** Voederadvies is slechts een richtlijn en dient overeenkomstig gebruikt te worden

Voorbeeld: De waarden van de nutriënten en de vitamines zijn van de tijd aan schrijven. Deze gegevens kunnen variëren door de natuurlijke variatie in de grondstoffen. We behouden het recht voor de gegevens te wijzigen. Voor de exacte waarden zie het label.

Dedicated to your performance

For a complete, up-to-date overview of all our feed programs, please check our website www.coppens.com

Het is belangrijk dat u de juiste ingrediënten kiest voor het gebruik van de producten Coppens. Het is belangrijk dat u de juiste ingrediënten kiest voor het gebruik van de producten Coppens. Het is belangrijk dat u de juiste ingrediënten kiest voor het gebruik van de producten Coppens.

15/17

Bijlage 2 Proefopzet Proeftuin Zwaagdijk

Doelstelling/globale omschrijving proef	: Deze proef is de eerste van een aantal proeven die antwoord moet geven op de vraag of er mogelijkheden zijn de productie van (poot-)vis en groenten op een drijvend teeltsysteem te combineren.
Opdrachtgever	: Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD Bilthoven tel: 030-6058400
Contactpersoon	: M. (Martin)K. Hoorweg (06-18378661)
Onderzoeker	: Matthijs Blind (06-30815811)
Uitvoering	Richard Commandeur (06-15563958)
Proeflocatie	: Proeftuin Zwaagdijk, proefveld waterteelten, bassin K25 t/m K28
Proefperiode	: april-juni
Vis	: Vis: karper en zeelt
Gewas/cultivar	Gewas: Sla Lollo bionda 'Levistro'
Objecten/behandelingen	: 4

no	bassin	sla	vis	nutriënten	opmerking
1	K27	ja	zeelt	visvoer	standaard vwb de productie van sla
2	K28	ja	nee	visvoer	de dosering is gelijk aan die van object 4
3	K25	ja	nee	mineraal	
4	K26	ja	karper	visvoer	

Aantal herhalingen	: 1
Grootte van het bruto/netto veldje	: 7,2 m ²
Aantal veldjes	: 4
Grootte bruto proefveld	: 28,8 m ²
Bemesting	: In de standaard conform onderstaande streefcijfers De bemesting in de overige objecten is afhankelijk van het voerregime van de vis.
Gewasbescherming	: standaard en in overleg met opdrachtgever
Overige teeltmaatregelen	: De bassins worden in 3 fases vol geplant (om de 10 dagen 1/3 van de bassins) zodat de hoeveelheid gewas en wortels vrij constant blijft. Het zuurstofgehalte van het water moet boven de 6 ppm blijven
Waarnemingen/registratie	: <u>Gedurende gehele proef:</u>

- ☐ Verloop van de watertemperatuur in alle objecten m.b.v. dataloggers.
- ☐ Waarnemen en noteren ziekteverschijnselen vis (witte vlekken → schimmels, gaten → bacteriën)
- ☐ Registratie hoeveelheid toegediend visvoer.
- ☐ Vissterfte (optillen drijvers 2 keer per week), dode vis verwijderen en eventueel fotograferen
- ☐ Uitval planten
- ☐ Wekelijks meten en registreren: pH, EC, zuurstofgehalte
- ☐ Regelmatig monsters nemen voor analyse van de samenstelling van de oplossingen (EC, pH, hoofd- en spoorelementen), frequentie in overleg met opdrachtgever (1 keer per 2-4 weken).
- ☐ Wekelijks overzichtsfoto's maken per bassin.
- ☐ 1 keer/4 weken watermonsters nemen voor determinatie van de macroflora (door opdrachtgever)
- ☐ Oogstbare sla:
 - ☐ oogsten, wegen en beoordelen kwaliteit,
 - ☐ meten wortellengte en –gewicht (beschrijven eventueel zichtbare verschillen tussen de objecten)

Bij de start:

- ☐ Meting van gewicht en lengte van 15 karpers en 15 zeelten
- ☐ Analyse hoofd- en spoorelementen, EC en pH in alle objecten
- ☐ In de eerste fase na het planten en het starten van het voeren van de vis dagelijks meten en registreren van de pH, ammonium/ammoniak, nitriet (nitraat) en zuurstof.

Overig : In de objecten 1 en 4 wordt gestart met 200 vissen per object

Streefcijfers voedingsoplossing object 1

parameter	bij een EC van 2 mS/cm	eenheid
K	5,3	mmol/l
Mg	2	mmol/l
Ca	5,3	mmol/l
Na	< 2	mmol/l
NH ₄ -N	< 0,5	mmol/l
NO ₃ -N	13,3	mmol/l
P	2	mmol/l
Cl	1,3	mmol/l
S	2	mmol/l

parameter	bij een EC van 2 mS/cm	eenheid
Fe	40	μmol/l
Mn	10	μmol/l
Zn	8	μmol/l
B	50	μmol/l
Cu	1,5	μmol/l
Mo	1,5	μmol/l

Streefwaarde pH: 6,5