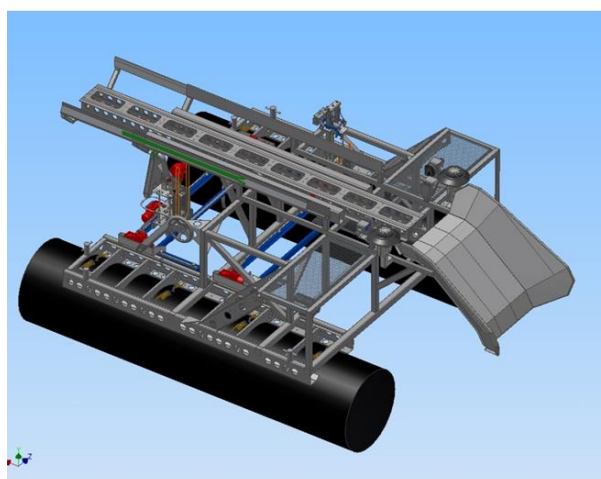


Eindrapportage Ontwikkeling geautomatiseerd MZI systeem

Technisch en economisch onderzoek

.....

HZ UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
LECTORAAT DUURZAAM INNOVEREN EN ONDERNEMEN
SEPTEMBER 2013 - DECEMBER 2015



Europees Visserijfonds:
Investering in duurzame visserij



Ministerie van Economische Zaken



Jansen Tholen B.V.



Provincie Zeeland



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

DOOR:

ING. WILLEM BROUWER (LEADING LECTOR)

IR. WILLEM HAAK, MTD. (DOCENTONDERZOEKER)

AGEETH VAN MALDEGEM (DOCENTONDERZOEKER)

ARMAND VAN OOSTROM (DOCENTONDERZOEKER)

MARLON BAARENDS-SCHROEVERS, MSC. (MANAGER HZ SSB)

ORGANISATIE: HZ UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, O.L.V LECTORAAT DUURZAAM INNOVEREN EN ONDERNEMEN.

I.S.M: ACADEMIE VOOR TECHNOLOGIE & INNOVATIE, ACADEMIE VOOR ECONOMIE & MANAGEMENT, DELTA ACADEMY EN HZ SMART SERVICES BOULEVARD

MANAGEMENTSAMENVATTING

Het lectoraat Duurzaam Innoveren en Ondernemen van HZ University of Applied Sciences, Jansen Tholen en Firma Gebr. Schot zijn een samenwerking aangegaan voor het innoveren van de mosselzaadinvanginstallatie. De samenwerking binnen dit project tussen het bedrijfsleven, docent-onderzoekers en studenten is tot stand gekomen door de HZ Smart Services Boulevard, de brug tussen beroepspraktijk en onderwijs van de HZ. De uitvoering van het project werd mede mogelijk gemaakt door het Europees Visserij Fonds (EVF) en het Ministerie van Economische Zaken ter investering in duurzame ontwikkeling van visserijgebieden. Dit project is ook mede mogelijk gemaakt door Provincie Zeeland, die de HZ Smart Services Boulevard ondersteunde.

In het tweejarig project “ontwikkeling geautomatiseerd MZI systeem” mechaniseerden en automatiseerden docentonderzoekers Engineering van het lectoraat Duurzaam Innoveren en Ondernemen samen met studenten Engineering een mosselzaadinvanginstallatie (MZI) in opdracht van Firma Gebroeders Schot, mosselvisser, en Jansen Tholen BV, producent van machines. Tevens werd er onderzoek gedaan door een docent-onderzoeker Commerciële Economie van het lectoraat Duurzaam Innoveren en Ondernemen met studenten Commerciële Economie naar het waarde-model van de MZI.

Door middel van ontwerponderzoek zijn er stromingsberekeningen gemaakt, schaalmodellen gebouwd en metingen gedaan voor een jetpomp. De conclusie was, dat de potentie voor het gebruik van de jetpomp en voor het (kostprijnsinteressant) realiseren aanwezig was. De uitzet/zaaiautomat levert op, dat het werk veel minder zwaar is, juist in de koude voorjaarscondities. Mede daardoor kan het proces verder versneld worden. De oogstautomat wordt nu in delen getest en levert ook hier op, dat het werk makkelijker wordt. Daarnaast gaan er veel minder mossels kapot bij het naar binnen halen van de oogst. Metingen zijn nog niet gedaan, maar er wordt geschat dat nu 30% tot 50% van de mossels schade oploopt of anderszins verloren gaat en dat dat met de nieuwe methode minder dan 10% zal zijn.

De resultaten van het economische onderzoek van de studenten liet zien dat de Netto Contante Waarde (NPV) van het project positief is. Daarbij is aangetekend dat een aantal kosten niet duidelijk naar voren is gekomen, hetgeen de NPV negatief kan beïnvloeden. Van groter belang was de indruk die bij Jansen Tholen ontstond dat de installatie door de hoge aanschafprijs moeilijk in deze markt te verkopen zou zijn. Bovendien bleek dat een aantal onderdelen van de installatie nog niet uitontwikkeld te zijn. Dit zou betekenen dat de installatie later op de markt zou komen hetgeen zou leiden tot een stevige daling van de NPV. Samen met een docent-onderzoeker is daarom gekeken welke alternatieve modellen er zijn. Daarbij kwam naar voren dat een aantal modules van de installatie ook alleenstaand gebruikt kunnen worden. Een aantal van deze modules zijn al gereed voor de markt. Daarnaast zou de aanschafprijs van zo'n module veel beter gedragen kunnen worden door de partijen in deze markt. Voor deze modules kan het voordeel voor de koper duidelijk in beeld worden gebracht.

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENTSAMENVATTING	3
INHOUDSOPGAVE	4
1. INLEIDING	5
2. DOELSTELLING	6
3. OPDRACHTBESCHRIJVING	7
5. SAMENVATTING VAN RESULTATEN	8
6. INDIRECTE EFFECTEN	9
7. CONCLUSIE	12
BIJLAGES	14

1. INLEIDING

HZ University of Applied Sciences, Jansen Tholen en Firma Gebr. Schot zijn een samenwerking aangegaan voor het innoveren van de mosselzaadinvanginstallatie. De samenwerking binnen dit project tussen het bedrijfsleven, docent-onderzoekers en studenten is tot stand gekomen door de HZ Smart Services Boulevard. De uitvoering van het project werd mede mogelijk gemaakt door het Europees Visserij Fonds (EVF) en het Ministerie van Economische Zaken ter investering in duurzame ontwikkeling van visserijgebieden. Dit project is ook mede mogelijk gemaakt door Provincie Zeeland, die de HZ Smart Services Boulevard ondersteunde.

HZ doet praktijkgericht onderzoek op basis van vraagstukken uit de praktijk. In dit project werkten docentonderzoekers, studenten en Jansen Tholen/Gebr. Schot samen in het projectteam. De docentonderzoekers in dit project waren verantwoordelijk voor de kwaliteit van de eindproducten die opgeleverd zijn aan Jansen Tholen. De studenten waren verantwoordelijk voor hun eigen leerresultaten. Jansen Tholen is verantwoordelijk voor het implementeren van het eindproduct in de eigen organisatie en zorgde voor informatie en contactpersonen vanuit de eigen organisatie. Tevens was er een coördinator onderzoek betrokken bij het project om de kwaliteit te waarborgen.

In het tweejarig project “ontwikkeling geautomatiseerd MZI systeem” mechaniseerden en automatiseerden studenten en docentonderzoekers Engineering een mosselzaadinvanginstallatie (MZI) in opdracht van Firma Gebroeders Schot, mosselvisser, en Jansen Tholen BV, producent van machines. Het technische onderzoek focuste zich op het ontwerpen en toetsen van de haalbaarheid van een jetpomp en het ontwerpen van een zaavlot en oogstvlot.

Daaropvolgend en deels simultaan werd er onderzoek gedaan vanuit economisch oogpunt naar het waarde-model van de MZI door middel van de methode Value Management. Voor veel organisaties is het snel kunnen identificeren en creëren van waarde cruciaal. De methode Value Management brengt dit op een interactieve en transparante manier tot stand. Bovendien krijgt de organisatie een model in handen waarop ze haar prioriteiten en beslissingen kan baseren. Tenslotte biedt het model, via een softwaretool, de mogelijkheid de implementatie te volgen en bij te sturen.

Wij bedanken het Europees Visserij Fonds (EVF), het Ministerie van Economische Zaken en de Provincie Zeeland voor het mede mogelijk maken van dit succesvolle innovatieproject, waarin onderwijs, onderzoek, en het bedrijfsleven op een unieke manier samen zijn gekomen en samen tot concrete innovatie zijn gekomen.

2. DOELSTELLING

Jansen Tholen B.V. werkt aan veel verschillende innovatieve projecten. Een voorbeeld hiervan is het innovatieve MZI Systeem. Dit systeem zorgt voor verbeterde werkomstandigheden ten opzichte van de oude inzaai systemen. Daarnaast werkt de MZI op een manier die vriendelijker is voor het milieu. Het systeem van Jansen Tholen verbetert de MZI niet alleen op het gebied van efficiëntie, maar ook qua ergonomie, veiligheid en energieverbruik.

Jansen Tholen en Firma gebr. Schot willen de hoeveelheid arbeid verminderen, de zwaarte van het werk verlichten en het verlies van mosselzaad verminderen. Daardoor kan deze vorm van teelt concurrerender worden en beter aan scherpere normen voldoen. Als het systeem met succes werkt, willen zij een business model ontwikkelen voor de MZI. Jansen Tholen levert met deze vernieuwing een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming en daarmee de toekomst van deze voor de Zeeuwse economie zeer belangrijke sector.

HZ, Jansen Tholen en Firma Gebr. Schot werken gezamenlijk aan innovatie in dit unieke samenwerkingsproject, dat waarde oplevert voor zowel de bedrijven, de hogeschool als de regio. Het project levert de bedrijven nieuwe kennis op die zij kunnen omzetten tot innovatie in hun bedrijf. De studenten van de HZ maken kennis met echte vraagstukken uit de praktijk en de HZ bouwt als kennisinstituut kennis op voor haar body of knowledge die terugvloeit in het onderwijs. Tevens is de Zeeuwse economie gebaat bij innovatie in het bedrijfsleven, omdat dit leidt tot hoogwaardige werkgelegenheid.

Voor het gehele project is de volgende doelstelling benoemd:

‘Doorontwikkeling van onderdelen van de mosselzaadinvanginstallie t.b.v. van de verwerking van mosselzaad, met focus op oogsten, zaaien en business model.’

De specifieke doel- en vraagstellingen zijn in de deelprojecten gedefinieerd en verder uitgewerkt. Alle resultaten van de deelprojecten zijn opgenomen in de bijlages.

3. OPDRACHTBESCHRIJVING

Project 1. Ontwikkeling geautomatiseerd MZI Systeem

1. Business model: verken de mogelijkheden om zaai- en oogstvlotten te vermarkten. De volgende onderzoeksvraag is gekozen: “Op welke wijze kan Jansen Tholen BV met de innovatieve MZI machine waarde genereren?”
2. Ontwerp Jetpomp: verken de haalbaarheid van het gebruik van de jetpomp in de oogstopstelling en het zelf ontwerpen en produceren daarvan.
3. Ontwerp Zaaivlot: ontwerp (t/m productietekeningen) een vlot dat automatisch de substraatlijn aan de hoofdlijn hangt.
4. Ontwerp Oogstvlot: ontwerp een vlot dat de substraatlijn van de hoofdlijn afhaalt en de mossels van de substraatlijn.

De HZ heeft offerte in januari 2013 offerte uitgebracht aan Jansen Tholen voor het realiseren van deze doelen. In vervolgesprekken zijn de specifieke doelen op hoofdlijnen bepaald en in periodiek overleg werden de doelstellingen aangescherpt en werd voortschrijdend inzicht meegenomen in de vraagstellingen.

5. SAMENVATTING VAN RESULTATEN

1. Docentonderzoekers en studenten Commerciële Economie hebben een value model gemaakt voor de MZI op basis van 'value management'. Een methode die de meerwaarde en economische haalbaarheid voor investeringsbeslissingen, visieontwikkeling of interne koersverandering berekent en aangeeft hoe deze meerwaarde gerealiseerd kan worden. Het onderzoek laat zien dat de netto contante waarde (NPV) over de gehele looptijd een positieve waarde laat zien (€1,4M), maar de eerste drie jaren geven een negatieve waarde (€395k), met name door de ontwikkelingskosten. Pas wanneer de verkopen in het derde jaar op gang komen wordt de waarde gecreëerd en komt in het vierde jaar tot uiting en groeit dan snel door. De ontwikkeling van de NCW laat ook zien dat de waarde pas echt wordt gecreëerd bij het leveren van de modules. Hoe eerder dit gebeurt hoe positiever de invloed op de NCW. Aangezien de eerste leveringen afhankelijk zijn van het netwerk, de partners en de marketing, dient in de beginperiode de nadruk op deze inspanning te liggen.

Zie voor het volledige onderzoeksrapport: **Bijlage 1.** Business plan Value Case

2. Docentonderzoeker en twee studenten Engineering hebben stromingsberekeningen gemaakt, schaalmodellen gebouwd en metingen gedaan. De conclusie was, dat de potentie voor het gebruik en voor het (kostprijsinteressant) realiseren aanwezig was.

Zie voor het volledige onderzoeksrapport: **Bijlage 2.** Rapport van voorlopig ontwerp van jetpomp.

3. De docentonderzoeker Engineering en een student Engineering hebben ideeën ontwikkeld over hoe het mechaniek zou moeten werken en heeft de productie van het hele vlot voorbereid. Ondertussen is het vlot gebouwd en getest met positief resultaat. De kostprijs van het vlot was binnen de gewenste specificaties. Het uitzetten van de substraat aan de hoofdlijn verloopt zonder veel storing of vastlopers. Daardoor is het werk een stuk lichter en makkelijker. Daarnaast is het nu mogelijk om de snelheid van het uitzetten te verhogen om tijd te besparen. De verbindingselementen die gebruikt zijn behoeven verbetering, maar daar zijn mogelijkheden voor.

Zie voor het volledige onderzoeksrapport: **Bijlage 3.** Rapport van ontwerp zaaivlot.

4. De docentonderzoeker Engineering heeft samen met twee studenten Engineering die werkten vanuit hun eigen bedrijf het oogstvlot ontworpen en de productietekeningen gemaakt. De resultaten van de jetpomp werden afgewacht, om die ervaring te gebruiken in het verbeteren van het ontwerp van het oogstvlot, voor het geproduceerd en getest werd. De resultaten van de jetpomp zijn zo goed, dat er een herontwerp overwogen wordt, om meerdere functies daarin te combineren en zodoende het ontwerp van het hele vlot eenvoudiger te maken.

Zie voor het volledige onderzoeksrapport: **Bijlage 4.** ontwerptekeningen oogstvlot.

6. INDIRECTE EFFECTEN

Naast de directe resultaten die ontstaan zijn uit de verschillende deelprojecten, zijn er ook indirecte resultaten geboekt met dit project.

In een aantal deelprojecten is naast de interactie met Jansen Tholen, ook samenwerking met andere bedrijven opgezet:

1. Krohne: wil samen met de HZ en eventueel andere partijen specifieke sensoren ontwikkelen om bijvoorbeeld specificaties aan mossels non-destructief te meten.
2. V-Grip: V-Grip is expert op het gebied van Value Management, en heeft in het economische project een software-licentie geleverd.

Indirecte effecten met betrekking tot studenten:

Studenten bleven na dit project bij Jansen Tholen werken of stagelopen. Ook hebben sommige studenten een eigen bedrijf opgericht en verlenen vanuit hun bedrijf diensten aan Jansen Tholen.

Indirecte effecten in de regio:

In de regionale media is veel aandacht besteed aan dit project. Er zijn artikelen verschenen in de PZC, de Bode en de Faam. Ook is er een groter artikel geplaatst in 'de Ondernemer'. Ook is het project te zien geweest in een uitzending van 'Ondernemend Nederland' op RTL 7.

Figuur 1. Artikel PZC – februari 2015

Mosselzaad wordt straks automatisch geoogst

door Frank Balkenende

VLISSINGEN - Dit voorjaar wordt hij getest in de Oosterschelde en de Waddenzee: een geautomatiseerde mosselbroedzaai- en oogstinstallatie (mzi). Voordelen: minder verlies aan mosselbroed en medewerkers met minder rugpijn.

Studenten engineering van de HZ werken in een tweejarig project aan de verbetering van de huidige mzi. Dat doen ze in opdracht van en samen met Firma Gebroeders Schot (mosselvisserij uit Zierikzee) en machinefabriek Jansen BV. Mosselzaadvanginstallatie zijn een milieuvriendelijker atief voor de traditionele zaadvisserij per schip die ver-

gaand aan banden is gelegd. In een notendop zijn mzi's drijvende tonnen met touwen die zes meter diep in het water hangen. Zwerend mosselzaad kan zich daaraan hechten. Kwekers kunnen ook broed op de touwen aanbrengen. Dat wordt er in het najaar afgehaald en gedeponneerd op kweekpercelen waar het uitgroeit tot consumptiemosselen.

De mzi's zijn arbeidsintensief en doen een aanslag op het lichaam, omdat personeel langdurig buiten boord moet hangen. Ook gaat veel mosselzaad tijdens de 'oogst' verloren. Dat kan beter, dachten mosselkweekbedrijf Schot en machineproducent Jansen. Ze zochten samenwerking met de Academie voor Technologie en Innovatie,

zeg maar de engineers van de HZ in Vlissingen. Samen met de bedrijven ontwikkelden ze een geautomatiseerde mosselzaai- en oogstinstallatie. Schot en Jansen hebben patent aangevraagd op de zaaimachine, die ze op de markt willen brengen. Daarom mag HZ-docent en projectleider Willem Haak niet alle details prijsgeven: „In feite zijn het twee drijvende platforms van zo'n vier bij

vijf meter. De zaaimachine zet in het voorjaar zelf de substraatlijnen uit. De oogstmachine heeft roterende flappen waarmee automatisch kan worden geoogst. Doordat er beeldherkenning is ingebouwd, scant de machine zelf hoeveel mosselen er op de touwen zitten en welke kracht nodig is om ze eraf te halen.”

Het prototype wordt dit voorjaar beproefd in de Oosterschelde en de Waddenzee. De techniek zorgt voor een duurzamere mosselkweek. Dat is ook de reden dat het Europees Visserij Fonds (EVF), Provincie Zeeland en het Ministerie van Economische Zaken met zo'n 10.000 euro het tweejarige project financieel ondersteunen

“De oogstmachine heeft roterende flappen waarmee automatisch kan worden geoogst.”

Willem Haak, projectleider HZ

Figuur 2. Artikel De Ondernemer – maart 2015

de Ondernemer

Voor ondernemend & werkend Zeeland

De Ondernemer Zeeland

24 | 25

Waardeontwikkeling met 'Value Management'



» Agèth van Malsdigen, docent commerciële economie.

Ondernemen is snel reageren op de marktontwikkelingen, kansen pakken en investeren als dat nodig is. Té snel reageren kan uiteindelijk veel minder 'waarde' opleveren dan vooraf werd verwacht. Stel je wil een productielijn en sales divisie opzetten voor een product met een korte levenscyclus en hoge omzet. Klinkt goed, maar het biedt geen garantie op een rooskleurige opbrengst onder de streep.

Tekst Annet van de Ree

Met Value Management wordt een dergelijke beslissingsoptie op strategisch niveau uitgewerkt en de werkelijke waarde van een investering op lange termijn in beeld gebracht. Hiermee ben je als ondernemer beter in staat om een toekomstbestendige organisatie op te bouwen. Agèth van Malsdigen, docent commerciële economie en coördinator van de projectvakken bij HZ Academie voor Economie en Management, introduceerde hiervoor een 'Value management' module, waarmee niet alleen de toekomstige waarde van een project of organisatie boven tafel komt, maar ook de randvoorwaarden voor de invulling hiervan.

"Value Management is een methode die gericht is op het identificeren van de waarde van een project en het managen van die waarde", legt Van Malsdigen uit. "Dat klinkt theoretisch, maar het gaat om het maken van keuzes op strategisch niveau. Bij een ontwikkeltraject

horen een aantal kritische succesfactoren, gekleefd aan doelstelling en realisatie. Voorbeelden zijn bepaalde partners of leveranciers, licentie-ontwikkeling, een sales organisatie. Onze studenten hanteren voor het berekenen en inschatting maken van de bijdrage van deze factoren een internationaal erkende rekenool. In 2015 zijn de eerste projecten door HZ studenten uitgevoerd bij Maatschappelijk Werk Walchemen, de dertien Zeewse gemeenten en autoverhuur bedrijf Smits-Smits. Voor komend jaar hebben zich al tien opdrachtgevers aangemeld, vooral starters, die voor een aantal belangrijke beslissingen staan."

Van Malsdigen promoveert momenteel aan Cranfield University (UK) op het onderwerp 'Customer's Hidden Needs'. Samen met Value Management, Sociale Innovatie en Service Design, de onderzoeksthema's voor studenten en docentonderzoekers, draagt dit actief bij aan innovatie voor bedrijven en instellingen in regio.

Jansen Tholen BV is een bedrijf dat zich profileert als leverancier van geïntegreerde oplossingen in het modificeren en onderhouden van machines, productielijnen en industriële installaties. Door een goede afstemming is het mogelijk om tijd- en materiaal verlies tot een minimum te beperken. Het project 'Value Management' past dan ook perfect in de denkwijze van het bedrijf.

Tekst Annet van de Ree Foto Dirk-Jan Gijzen

Van offerte tot en met onderhoudsservice

Voor directeur Slem Jansen en het team van Jansen Tholen BV is Innoveren en meedenken met specifieke vragen van klanten dagelijks werk. Het bedrijf startte in 1985 op initiatief van Slem Jansen en al snel volgde zijn twee broers hem in de zaak. Slem is manager van de mechanische afdeling en is één van de drie directeurs. Betde broers sturen de elektrotechniek aan en zorgen onder meer voor de administratieve kant. Slem Jansen werkte in de afgelopen jaren met enige regelmaat met studenten van de Academies van Hogeschool Zeeland. Het

project 'value management' trok zijn aandacht voor een project in de automatisering van een MZI (Mosselzaad Invanginstallatie). Dit project wordt, ondersteund met Europese subsidie uit het Europees Vaseerij Fonds (EFV), voor fa. Gebr. A.J. Schot met de Tholen 4 ontwikkeld.

Eigen onderhoudsservice

"In het kader van het value management project wordt er in nauw overleg met de studenten van de HZ Academie voor Economie en Management verder gebouwd aan de ontwikkeling van de MZI. Het is boeiend om met deze studenten te werken. Je wordt zelf in de loop der jaren toch wat bedrijfsblind en een frisse blik op het proces en de kritische vragen brengen hiaten aan het licht", legt Jansen uit. Het hele project is nog vlog in uitvoering, maar helder is dat wij de onderhoudsservice beter zelf kunnen uitvoeren. Dit wilden we in een eerder scenario gaan uitbesteden. De rekenmodules die in value management worden gekantseerd, maken duidelijk dat we dit beter in eigen hand kunnen houden. De redenen hiervoor zijn onder meer dat de markt voor de MZI's beperkt is en wij als bedrijf nog in de productontwikkelingsfase zitten. Via een eigen onderhoudsservicedienst kunnen we veel leren uit de praktijk en het product doorontwikkelen. Die kennis zetten we om

Het project

Het project 'Ontwikkeling geautomatiseerd MZI systeem' aan initiatief van Firma Gebr. A.J. Schot TH 4 en Jansen Tholen BV en wordt mede mogelijk gemaakt door het Europees Vaseerij Fonds (EFV) en het Ministerie van Economische Zaken in het kader van de ontwikkeling van innovatieve bedrijven.



» Directeur Slem Jansen is erg enthousiast over de samenwerking met HZ-studenten en -onderzoekers.

Het is boeiend om met deze studenten te werken. Je wordt zelf in de loop der jaren toch wat bedrijfsblind en een frisse blik op het proces en de kritische vragen brengen hiaten aan het licht.

In het optimaliseren van het product, om de innovatieve kennis vervolgens aan mosselvisser te leveren."

Oorspronkelijke scenario

"In het oorspronkelijke scenario zouden we ook met verkopers gaan werken met het oog op export. We kijken nu naar mogelijke samenwerking zowel in Nederland als in het buitenland. Over de grens zijn de visystemen vaak net even anders. Verkoop

naar het buitenland zit er voorlopig niet in."

De hele cyclus

Binnen het bedrijf is value management bij de betrokken medewerkers tot nu toe met enthousiasme ontvangen, zegt Jansen. "Ik verwacht wel dat we in de toekomst meer gaan werken met de methode, vooral voor grote projecten. Het pakt de hele cyclus van een project mee, van offerte tot

aan onderhoudsservice. Dat past erg goed in onze denkwijze over kwaliteit en onnodig afstemmingsverlies. We zijn tevreden met de support van HZ en de bijdrage van de studenten. Het blijkt voor beide partijen interessant. De uitwerking via value management bevestigt al dan niet onze inschattingen en welke kant we dan op moeten. Het is een continue proces dat je in samenwerking met je klant moet uitvoeren. Ik zou het andere bedrijven aanraden

om ermee aan de slag te gaan. Het is voor ons een prima managementtool en voor bepaalde bedrijven biedt het zeker meerwaarde in de uitvoering van grote projecten." Het MZI-project is overigens nog niet afgerond. "Er zal nog regelmatig contact zijn met docentonderzoeker Armand van Oostrom en de studenten. Maar ons heeft het traject tot nu toe meer 'value' opgeleverd," benadrukt Jansen tot slot.

Daarnaast heeft de HZ op haar website een aantal keer aandacht besteed aan dit project, zoals bijvoorbeeld dit artikel: <http://m.hz.nl/nieuws/hz-studenten-engineering-automatiseren-mosselzaadinvanginstallatie>

Ten slotte werd Jansen Tholen met de Mossel Zaad Invanginstallatie overtuigend verkozen tot winnaar van de publieksprijs van de Emergo Innovatieprijs 2015 met 41 procent van de online publieksstemmen.

Figuur 3. MZI publieksprijs Emergo Innovatieprijs 2015



7. CONCLUSIES

Er is de afgelopen periode hard gewerkt aan de overkoepelende doelstelling van het project: de doorontwikkeling van onderdelen van de mosselzaadinvanginstallie t.b.v. van de verwerking van mosselzaad, met focus op oogsten, zaaien en business model. Er zijn deelprojecten opgestart met onderzoekers en studenten vanuit meerdere opleidingen om deze doelstelling te behalen.

In de deelprojecten zijn specifieke doelstellingen opgesteld. Deze doelstellingen zijn grotendeels behaald. Er is een proefmodel gemaakt van het oogstvlot en er is mee getest. De resultaten van de tests zijn zo succesvol geweest, dat de ontwikkelplannen gecontinueerd worden en er meer partijen bij betrokken zijn.

Ook in het economische project is de doelstelling om stappen te maken richting een business model op basis van waarde-creatie behaald.

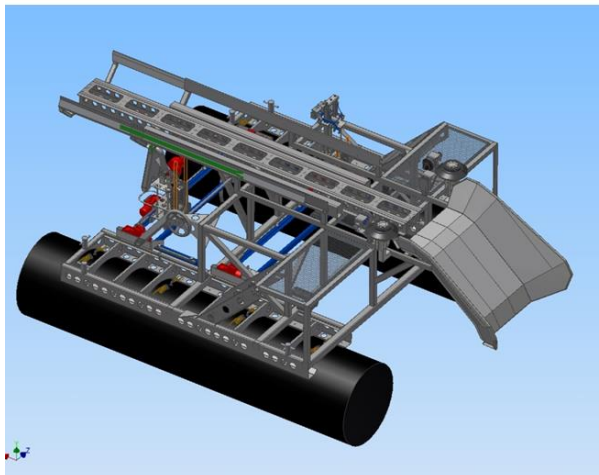
Er zijn echter nog genoeg uitdagingen waar vervolgonderzoek op ingezet kan worden. Tevens kan doorgedaan worden met de aanbevelingen uit de verschillende deelprojecten. HZ University of Applied Sciences draagt vanuit structurele samenwerking graag bij aan vervolgonderzoek in dit project.

De conclusies van alle deelprojecten en gedetailleerde beschrijvingen van de resultaten zijn te vinden in de onderzoeksrapporten in de bijlages.

BIJLAGES

1. Rapport Value Management Business Case MZI
2. Rapport van ontwerp van jetpomp.
3. Rapport van ontwerp zaaivlot
4. Ontwerptekeningen oogstvlot

BIJLAGE 1



Europees Visserijfonds:
Investering in duurzame visserij



Ministerie van Economische Zaken

Resultaten en conclusies

Business plan – Value case

Serge Caljouw 60941
Vera Geschiere 61649
Ruben Kik 61440
Jelles de Kok 61750
Joost van de Poel 62357
Jonathan de Voogd 61626
Peter Wagenaar 62254

CU04792 Commercieel Economisch Business Plan
Opleiding: Commerciële Economie
HZ University of Applied Sciences
Begeleidend docent: A.A.C. van Maldegem
Docent-Onderzoeker: A.G.L. van Oostrom
Semester 1 2014/2015
Datum: 19 November 2015
Plaats: Vlissingen
Versie: 1.1

**Jansen Tholen B.V.**

BIJLAGE 1 - Business plan value case Jansen Tholen 1

 **UNIVERSITY**
OF APPLIED SCIENCES

Business plan – Value case

*Jansen Tholen BV
Mosselvisserij Firma Gebr. A.J. Schot*

Resultaten en conclusies

HZ University of Applied Sciences
Commerciële Economie

Ruben Kik | Groepsleider
Serge Caljouw | Communicatie
Jelles de Kok | Eindredactie
Vera Geschiere | Optimalisatie
Jonathan de Voogd | Workshops
Peter Wagenaar | Interviews
Joost van de Poel | VGrip Toolkit

CU04792 Commercieel Economisch Businessplan
Begeleidend docent: drs A.A.C. van Maldegem
Docent-Onderzoeker: drs A.G.L. van Oostrom
Commerciële Economie
Academie van Management & Economie
HZ University of Applied Sciences
Vlissingen
19 November 2015

Inhoudsopgave

0. Aanleiding	5
1. Inleiding	6
2. Achtergrond	7
2.1 Opdrachtgevers.....	7
2.2 Situatieschets.....	7
2.1 vraagstelling Initiële vraag.....	8
2.1.1 Deelvragen.....	8
3. Werkwijze	9
3.1 Deskresearch.....	9
3.2 Fieldresearch.....	9
3.3 Betrouwbaarheid.....	9
4. Analyse	10
4.1 Welk verdien model past het beste bij de innovatieve MZI?.....	10
4.1.1 Leasemodel.....	10
4.1.2 Loonfunctie model.....	10
4.1.1 Verkoopmodel.....	11
4.2 Marktomgeving.....	11
4.2.3 Perceeloppervlakte in Nederland.....	11
4.2.4 Hoeveelheid geoogst mosselzaad.....	12
4.2.5 Aantal systemen in Nederland.....	12
4.2 Substituten van de innovatieve MZI.....	13
4.4 Subsidies.....	14
4.5 SWOT.....	15
4.6 Strategy map.....	18
4.6.1 Essentie Strategy Map.....	19
4.6.2 Financial perspectief.....	19
4.6.3 Customer perspectief.....	19
4.6.4 Procesperspectief.....	20
4.6.6 Resources perspectief.....	22
4.7 Capabilities, drivers en benefits: causal stories.....	24
4.4 NPV berekeningen en scenario's.....	24
<i>Netto contante waarde-methode</i>	24
5. Conclusie	28
6. Vervolgonderzoek	30
6.1 Aanleiding.....	30
6.2 Aanpak.....	30
6.3 Herziene Strategy Map.....	30
6.4 Planning in de tijd – financiële gegevens.....	33
6.5 Resultaten.....	33
6.6 Vervolgstappen.....	33
Bibliografie	35
Bijlage	36
1 Transcript Interview Jasper Goudszwaard	36

0. Aanleiding

Voor veel organisaties is het snel kunnen identificeren en creëren van waarde cruciaal. De methode Value Management brengt dit op een interactieve en transparante manier tot stand. Bovendien krijgt de organisatie een model in handen waarop ze haar prioriteiten en beslissingen kan baseren. Tenslotte biedt het model, via een softwaretool, de mogelijkheid de implementatie te volgen en bij te sturen.

Binnen de Academie van Economie & Management aan de Hogeschool Zeeland (HZ) in Vlissingen wordt in het vierde jaar het vak Business Planning verzorgd. Studenten leren niet alleen de elementen van een Business Plan kennen, maar ook hoe ze een goed Business Plan kunnen bouwen. Bij de keuze om de methode Value Management centraal te stellen bij dit vak, heeft vooral meegespeeld dat studenten hun competenties in de praktijk kunnen brengen tijdens een echte opdracht uit de maatschappij. Naast dat de studenten hun competenties kunnen aanscherpen, wordt kennis vanuit de Hogeschool ter beschikking gesteld aan organisaties in de Zeeuwse regio.

Door middel van de Value Management methode maken studenten zich in een drietal maanden bekend met de klantorganisatie en haar omgeving, brengen ze stakeholders in kaart en nemen interviews af met die stakeholders. Deze informatie dient als basis voor een workshop met leden van de klantorganisatie om te komen tot een gezamenlijk beeld van de doelstellingen het project en hoe men de doelstellingen kan bereiken. Vervolgens wordt zoveel mogelijk geprobeerd om met oorzakelijke, gekwantificeerde verbanden tussen activiteiten en doelstellingen een Waardemodel te bouwen. Dit Waardemodel wordt in een tweede workshop met de klant besproken. Het Waardemodel biedt, met behulp van een softwaretool, de mogelijkheid om vast te stellen welke activiteiten tot de meeste waarde leiden. Daarbij is het ook mogelijk om na te gaan wat het gevolg is van veranderingen in kosten, opbrengsten of verschuivingen in de tijd.

Voor u ligt het rapport met de onderzoeksresultaten dat door een aantal studenten aan de HZ, onder begeleiding van een vakdocent is opgesteld. Daarnaast zijn de resultaten van een vervolgonderzoek door een docent-onderzoeker toegevoegd.

1. Inleiding

Dit rapport is geschreven in opdracht van Jansen Tholen. Zij hebben de innovatieve MZI ontwikkeld en willen deze op de markt brengen. Dit onderzoek is verricht door de studenten van HZ University of Applied Sciences. Dit rapport zal de resultaten weergeven en de conclusies die hieruit voortvloeien.

Dit onderzoek is verricht, omdat het een nieuwe machine is voor Jansen Tholen waar zij nog geen eerdere ervaring mee hebben om het te verkopen. Aangezien het voor de markt een geheel nieuwe machine is, zijn de waardes van de machines en de processen nog onduidelijk voor Jansen Tholen. Hierdoor zal het gehele waarde model in kaart gebracht moeten worden om de juiste beslissingen te kunnen nemen.

De HZ University of Applied Sciences is in een eerder stadium actief geweest in het assisteren van de ontwikkelingsfase van de machine. Verder is er voor deze machine nog geen eerder onderzoek verricht die aan dit onderzoek zou kunnen bijdragen. De informatie zal vergaart moeten worden vanuit de kennis die Jansen Tholen nu bezit en met de kennis van vergelijkbare producten.

Allereest zal er kort ingegaan worden op de achtergrond van dit onderzoek. Dit zal erbij helpen om het gehele onderzoek goed te kunnen begrijpen. Vervolgens zal er gekeken worden naar hoe dit probleem is aangepakt en hoe de resultaten behaald zijn. Hierna zal er een analyse plaatsvinden, waarbij alle vergaarde informatie ontleed zal worden. Uiteindelijk zullen hier de conclusie en aanbevelingen uit voortvloeien. Hier zal besproken worden wat de volgende stappen moeten zijn om de machine op de markt te zetten.

2. Achtergrond

In dit hoofdstuk zal informatie worden gegeven over zowel de opdrachtgevers van dit onderzoek als de situatie. Vanuit deze informatie kunnen de volgende stappen worden gezet voor het uitvoeren van het onderzoek. De achtergrond informatie komt uit het plan van aanpak.

2.1 Opdrachtgevers

Dit onderzoek is opgesteld naar aanleiding van een vraag vanuit Mosselvisserij Firma Gebr. A.J. Schot en Jansen Tholen B.V.

Mosselvisserij Firma Gebr. A.J. Schot is een mosselvisser met meer dan 100 jaar ervaring in de sector. Deze VOF bestaat uit drie eigenaren. De firma beschikt over vier Mossel Zaadinvang Installaties (MZI's). Firma Schot wil uitbreiden met nog twee MZI's. Na het wegvallen van de vrije visserij heeft het bedrijf mosselpercelen op de Waddenzee en in de Oosterschelde toegewezen gekregen. Voor de vangst van mosselzaad tijdens de transitie maken zij aanspraak op 1.03% van het totaal vastgestelde zaadquotum (Ministerie van Economische zaken, landbouw en innovatie, 2012).

Jansen Tholen B.V. is onderdeel van de holding Jansen Technology Group. De B.V. met 22 medewerkers is gespecialiseerd in het bieden van oplossingen op maat voor machines, productielijnen en industriële installaties (Jansen Tholen B.V., sd). Het bedrijf wil de industriële sector voorzien van een efficiënt en effectief ingericht productieproces.

2.2 Situatieschets

Het gebruik van een Mossel Zaad Invang-installatie (MZI) en het long line systeem is bijzonder arbeidsintensief en inefficiënt. Het samenwerkingsverband tussen Firma gebroeders A.J. Schot en Jansen Tholen B.V voert onderhavig project uit om te komen tot de ontwikkeling van een efficiënt mobiel geautomatiseerd inhang-, knoop-, en oogststelsel op de Mosselzaad Invanginstallatie. Zodat deze als keten minder arbeidsintensief (energie, arbeidsintensiteit, ergonomie en veiligheid) en sneller (2-3 maal) te laten fungeren om aan de transitie voorwaarden te kunnen voldoen. (Ministerie van Economische zaken, landbouw en innovatie, 2012) Een onderzoeksgroep van de HZ University of Applied Sciences heeft een technische haalbaarheidsstudie uitgevoerd waarbij de benodigde technische kennis is ingebracht. Zowel Firma Schot als Jansen Tholen B.V krijgen graag inzicht in het waarde potentieel dat de nieuwe machine heeft voor de mosselmarkt. Hiervoor wordt opnieuw een beroep gedaan op de samenwerking tussen de twee bedrijven en het kennisinstituut, de HZ University of Applied Sciences. Bij een groep studenten van dit kennisinstituut is de vraag neergelegd om het waarde potentieel van de innovatieve MZI te onderzoeken.

2.1 vraagstelling Initiële vraag

Om het probleem voor dit project zorgvuldig op te lossen is er tot de volgende vraag gekomen. Het beantwoorden van deze vraag zal bijdragen aan de verkoop van de innovatieve MZI.

“Op welke wijze kan Jansen Tholen BV met de innovatieve MZI machine waarde genereren?”

2.1.1 Deelvragen

Om antwoord te krijgen op de geformuleerde centrale vraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wie zijn de belangrijkste stakeholders en welke rol spelen die?
- Welke hoeveelheid productie kan de innovatieve MZI realiseren?
- Welke bedrijfsprocessen brengt de innovatieve MZI voor Jansen Tholen met zich mee?
- Welke kosten brengen de innovatieve MZI en de bijbehorende bedrijfsprocessen met zich mee?
- Wie zijn de potentiële klanten en wat zijn de benefits voor deze klanten?
- Welke inkomsten kan Jansen Tholen BV genereren met hun innovatieve MZI?

3. Werkwijze

In dit hoofdstuk zal besproken worden hoe er tot de gewenste resultaten gekomen is. Dit geeft een beter beeld van de validiteit en betrouwbaarheid van de gegevens.

3.1 Deskresearch

Gedurende het onderzoek is er voornamelijk gebruik gemaakt van secundaire informatie. Door middel van deskresearch is alle externe informatie voor dit project vergaard. Voor het verkrijgen van deze externe informatie is er gebruik gemaakt van internetbronnen, rapporten en wetenschappelijke artikelen met informatie over de mosselzaad sector. Daarnaast is er deels gebruik gemaakt van deskresearch voor het analyseren van de verschillende business modellen die mogelijk zijn voor het project van de innovatieve MZI. De informatie voor de business modellen loonbedrijf, verkoop en dealers is via deskresearch verkregen. De informatie voor een lease model is tevens via fieldresearch verkregen.

3.2 Fieldresearch

Bij het onderdeel fieldresearch is de methode ongestructureerde diepte-interviews gebruikt. Deze interviews zijn afgenomen met de verantwoordelijke voor dit project, Siem Jansen, Jasper Goudszwaard, Arthur Oostinga & Willem Haak. Deze mensen zijn in het bezit van zeer waardevolle kennis die geholpen heeft bij het voltooien van dit onderzoek. Daarnaast is er ook via een telefoongesprek een interview gehouden met Roland Kusters van De Lage Landen. Ronald Kusters heeft het project van verdere informatie over de Lease mogelijkheden voorzien. Deze interviews zijn door de groepsleden die daar aanwezig waren uitwerkt in transcripties, welke als bronnen zijn opgenomen. Ook hebben de groepsleden van elk interview een samenvatting gemaakt, zodat de groepsleden de informatie snel kunnen opnemen. Op 20 november heeft er een workshop plaatsgevonden waarbij de strategy map (zie 4.6) gezamenlijk met de belanghebbenden van dit onderzoek is opgesteld. Tijdens het opstellen van de strategy map zijn de belangrijke punten besproken. Dit is uitvoerig terug te lezen in paragraaf 4.2. Deze workshop is opgenomen met videobeelden en geluidsopname als bron voor de informatie uit de workshop.

3.3 Betrouwbaarheid

De informatie die verkregen is uit het deskresearch heeft een hoge mate van betrouwbaarheid, omdat er wetenschappelijke bronnen zijn gebruikt. Analyse rapporten van de mosselzaadmarkt zijn geschreven door instituten als Marnix mosselcultuur, het Ministerie van Landbouw, Natuur en voedselkwaliteit, Woods Hole Oceanographic Institution & Offshore Shellfish. De betrouwbaarheid van de interviews en de workshop bij de fieldresearch wordt gewaarborgd. De deelnemers van de interviews en workshop zijn benaderd op een open manier en waren op vrijwillige basis aanwezig. De uitkomsten van de interviews en workshop zijn niet gestuurd richting één bepaald antwoord, maar zijn bij elk interview open gehouden.

4. Analyse

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de verschillende verdienmodellen van de MZI. Hierna komt de marktomgeving aan bod. Vervolgens komt er een stuk over de concurrentie en worden de substituten beschreven. De MZI voldoet aan verschillende eigenschappen om subsidies te krijgen van fondsen dit wordt beschreven in 4.4. De sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen oftewel de SWOT wordt beschreven in 4.5. Na dit hoofdstuk komt de strategymap aan bod en wordt verder toegelicht. Hierna worden de capabilities, drivers en benefits: causal stories beschreven deze zijn opgenomen in bijlage 2. De NPV berekeningen en scenario's worden toegelicht in hoofdstuk 4.8.

4.1 Welk verdien model past het beste bij de innovatieve MZI?

Hier worden de eventuele verdienmodellen voor Jansen Tholen B.V. toegelicht. De modellen die gebruikt zijn de volgende: leasemodel, loonfunctie en verkoopmodel.

4.1.1 Leasemodel

De innovatie MZI van Jansen Tholen BV zou door middel van financial lease op de markt gebracht kunnen worden. Hierdoor wordt de mosselvisser die het contract aangaat met Jansen Tholen BV economisch eigenaar van de machine. Ook kunnen dit meerdere mosselvisser zijn die gezamenlijk één machine leasen. Omdat de machine geleased worden kunnen de mosselvisser efficiënter opereren. De vaste kosten van de mosselvisser bestaan uit leasekosten van de machine. Hiervan is een gedeelte aflossing en een gedeelte interest.

Jansen Tholen BV blijft de juridische eigenaar en loopt hiermee het risico van waardevermindering. Dus als de machine verwaarloosd wordt is dat voor rekening van Jansen Tholen BV. De kosten voor Jansen Tholen BV bestaat uit afschrijving. De opbrengt komt voort uit maandelijkse leasebetalingen voor de machine.

Na gesprekken met de bank en eigenaren van Jansen Tholen BV blijkt deze manier van leasen geen optie voor de MZI. Tijdens het gesprek met Nationale Nederlanden werd aangegeven dat door de kleine omvang van de markt en de hoge aanschafprijs de machine niet rendabel is voor financial lease. Daarnaast gaf Jansen Tholen B.V. aan dat in deze markt bijna niet geleased wordt. Klanten kunnen daardoor enigszins terughoudend zijn tegenover deze financieringsmethode. Jansen Tholen B.V. heeft aangegeven dat ze het daarom zelf niet zien zitten om deze methode te gebruiken. Ondanks deze nadelen zijn er ook zaken die juist interessant zijn om deze methode te gebruiken. Verder onderzoek zou kunnen aantonen dat in vissers in het buitenland het leasemodel juist wel als interessante financieringsmethode zien. Gezien het feit dat dit een nieuwe machine is kunnen buitenlandse klanten afwachtend zijn bij het aanschaffen van een nieuwe machine. In deze situatie is het leasemodel erg interessant. Want het risico door waardevermindering is bijvoorbeeld niet voor rekening van de klant.

4.1.2 Loonfunctie model

Volgens dit model zou Arthur Oostinga zichzelf in laten huren door andere mosselvisser om met de MZI te gaan vissen. Hierdoor zou hij extra inkomsten genereren. Dit model kan voordeel opleveren omdat hij sneller dan andere mosselvisser werkt. Echter is de nationale markt vrij klein, vijf tot tien machines. Dit zorgt ervoor dat als er mosselvisser de MZI kopen er weinig mosselvisser overblijven

die Arthur Oostinga in zullen gaan huren. Op de internationale markt is het al helemaal niet mogelijk om als loonbedrijf te gaan opereren. Dit komt doordat het financieel niet haalbaar is om in het buitenland een boot met de MZI aan te schaffen om te verhuren. Dit komt omdat hij vaak in het buitenland moet zijn, daar een boot moet aanschaffen en de tijd dat hij in het buitenland is kan hij niet werkzaam zijn in Nederland. Dit is niet rendabel voor Jansen Tholen BV en Arthur Oostinga. De conclusie is dat het loonfunctie model niet geschikt is voor de MZI van Jansen Tholen BV.

4.1.1 Verkoopmodel

Bij het verkoopmodel gaat het om het verkopen van de MZI. De mosselvisserij kunnen dan zelf beslissen of ze MZI in een cluster kopen of zelf. De opbrengst hiervan wordt dan verdeeld tussen Jansen Tholen en Arthur Oostinga. Echter kan de service of onderhoud door Jansen Tholen gedaan worden. Dit zorgt voor een extra inkomstenpost. De haken die gebruikt worden door de MZI zijn gepatenteerd en kunnen ook los verkocht worden. Ook wordt er aan gedacht om een soort statiegeld systeem in te voeren. Dit wil zeggen dat als er een haak kapot gaat dat ze hem in kunnen leveren bij Jansen Tholen en dat die dan gerepareerd wordt tegen vergoeding of dat er een nieuwe haak kan worden aangeschaft tegen gereduceerd tarief. Hierdoor brengt het verkoopmodel verschillende producten waaraan verdiend kan worden; verkoop van machine, onderhoud/service en verkoop en reparatie van de haken.

4.2 Marktomgeving

In deze paragraaf worden de veranderingen in de markt van de mosselzaadvijsserij besproken, de perceeloppervlakte in Nederland, het geogste mosselzaad van deze percelen en het aantal systemen voor het kweken van mosselzaad in Nederland, waarbij Longlines het meest gebruikte systeem is. Daarna worden de substituten van de innovatieve MZI besproken die er zijn of eventueel kunnen ontwikkeld worden. Als laatste worden de verschillende subsidies vanuit fondsen en de overheid toegelicht.

4.2.3 Perceeloppervlakte in Nederland

Uit onderzoek is gebleken dat er in Nederland 88 vergunningen zijn verstrekt voor mosselpercelen. Deze vergunning zijn verleend voor het invangen van mosselzaad op een totaal oppervlak van 325 ha. 85 ha hiervan is niet voor MZI benut. 78 ha hiervan is wel geschikt voor de MZI maar wordt (nog) niet benut. De overige 6 ha bestaat uit restruimte en zijn door haar afmetingen niet geschikt voor de MZI. Het totale oppervlakte in Nederland dat met de MZI gebruikt kan worden is dus 319 hectare. (Stralen, 2013)

Oppervlak (ha)	Oosterschelde		Voordelta		Waddenzee		Totaal	
	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt	vergund	gebruikt
2006 exp.	-	-	-	-	-	-	366	25
2007 exp.	65	20	81	6	379	41	525	67
2008 exp.	66	28	86	4	412	72	564	105
2009 exp.	19	18	79	6	479	128	577	152
transitie	170	96	-	-	-	-	170	96
2010 exp.	31	19	8	8	83	69	121	95
transitie	80	67	5	4	120	96	205	168
2011 exp.	30	26	8	8	89	75	126	109
transitie	80	60	5	4	120	93	205	158
2012 exp.	30	16	8	8	83	73	120	97
transitie	67	42	17	12	120	116	205	171
2013 exp.	30	18	8	4	83	51	120	73
transitie	67	43	17	11	120	113	205	167

Tabel 1. Vergund en werkelijk voor MZI's gebruikt oppervlak onderverdeeld per gebied en type bedrijf. De gegevens tot en met 2009 zijn gebaseerd op Poelman et al. (2010).

4.2.4 Hoeveelheid geoogst mosselzaad

Zoals onderstaande tabel weergeeft is er vanaf 2006 een gestage groei te bemerken in de hoeveelheid geoogst mosselzaad. 2012 had daarbij een opvallende uitschieter naar 15.26 miljoen kg. In 2013 kon dit niveau niet behaald worden en bleef het steken op 14.17 miljoen kg. Een kleine hoeveelheid mosselzaad hoeft niet negatief te zijn voor de omzet. Door het vraag en aanbod mechanisme zorgt een kleine oogst vaak voor een hoge opbrengst. Het is belangrijk om te zien dat er een stijgende lijn zit in het aantal geoogste kilo's mosselzaad. Hoe meer mosselzaad er geoogst wordt hoe meer machines er nodig zijn. (Stralen, 2013).

Oogst	Oosterschelde			Voordelta			Waddenzee			Totaal kustwateren		
	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal	Trans	Exp.	Totaal
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.08
2007	-	0.43	0.43	-	0.09	0.09	-	1.69	1.69	-	2.21	2.21
2008	-	1.12	1.12	-	0.12	0.12	-	3.05	3.05	-	4.29	4.29
2009	2.60	1.11	3.71	0.00	0.27	0.27	1.30	2.65	3.95	3.90	4.03	7.93
2010	1.82	0.40	2.22	0.17	0.18	0.34	3.58	3.22	6.79	5.56	3.79	9.35
2011	1.52	0.79	2.31	0.20	0.14	0.33	4.50	2.91	7.41	6.22	3.83	10.05
2012	2.39	0.78	3.18	0.46	0.12	0.57	8.69	2.82	11.52	11.54	3.72	15.26
2013	1.70	0.78	2.48	0.47	0.06	0.53	9.12	2.03	11.16	11.29	2.87	14.17

Tabel 5. Oogst van mosselzaad in MZI's onderverdeeld per gebied en type bedrijf. De gegevens tot en met 2009 zijn afkomstig uit Poelman et al. (2010).

4.2.5 Aantal systemen in Nederland

De tabel hieronder laat het aantal systemen zien die er in Nederland gebruikt worden. Zo blijkt dat er in 2013 575 MZI systemen met longlines operationeel waren. (Stralen, 2013) Met een MZI machine kunnen er 6 systemen per dag ingehangen of geoogst worden. Het inhang- en het oogstproces dient allebei in een beperkte tijd van 30 werkdagen uitgevoerd te worden. Dit betekent dat er in Nederland minimaal 4 MZI machines operationeel moeten zijn om alle percelen binnen de gestelde tijd van 30 dagen in te

hangen dan wel te oogsten. Nieuwe ontwikkelingen zijn dat mosselvisser met een traditioneel net-systeem meer en meer overstappen naar een MZI systeem met substraatlijnen. Deze ontwikkeling zorgt voor een groter afzetgebied voor Jansen Tholen B.V..

2013			Aantal systemen	Oppervlak ha benut	Substraat	
					Totaal	Per ha
Oosterschelde	touw	Longlines	128	33	647 km	20 km
		IMOTH	25	3	98 km	28 km
	net	Buizen	76	22	26380 m2	1178 m2
		Vlotten	297	3	25245 m2	10098 m2
Voordelta	touw	Longlines	12	5	63 km	12 km
		IMOTH	0	-	-	-
	net	Buizen	32	10	11019 m2	1057 m2
		Vlotten	0	-	-	-
Waddenzee	touw	Longlines	435	93	2512 km	27 km
		IMOTH	17	4	67 km	19 km
	net	Buizen en W6	190	67	67680 m2	1006 m2
		Vlotten	0	-	-	-
Totaal 2013	touw		617	138	3386 km	25 km
	net		595	103	130324 m2	1271 m2

Totaal 2012	touw	583	140	3227 km	23 km
	net	646	127	143272 m2	1124 m2
Totaal 2011	touw	341	110	2017 km	18.3 km
	net	691	156	158940 m2	1019 m2
Totaal 2010	touw	249	108	1285 km	11.9 km
	net	627	150	148065 m2	990 m2

Tabel 2. Gebruikte typen en aantallen MZI-systemen in de periode 2010 - 2012 (alleen totalen) en 2013 in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee, hun ruimtebeslag en de daarbij opgehangen hoeveelheden substraat.

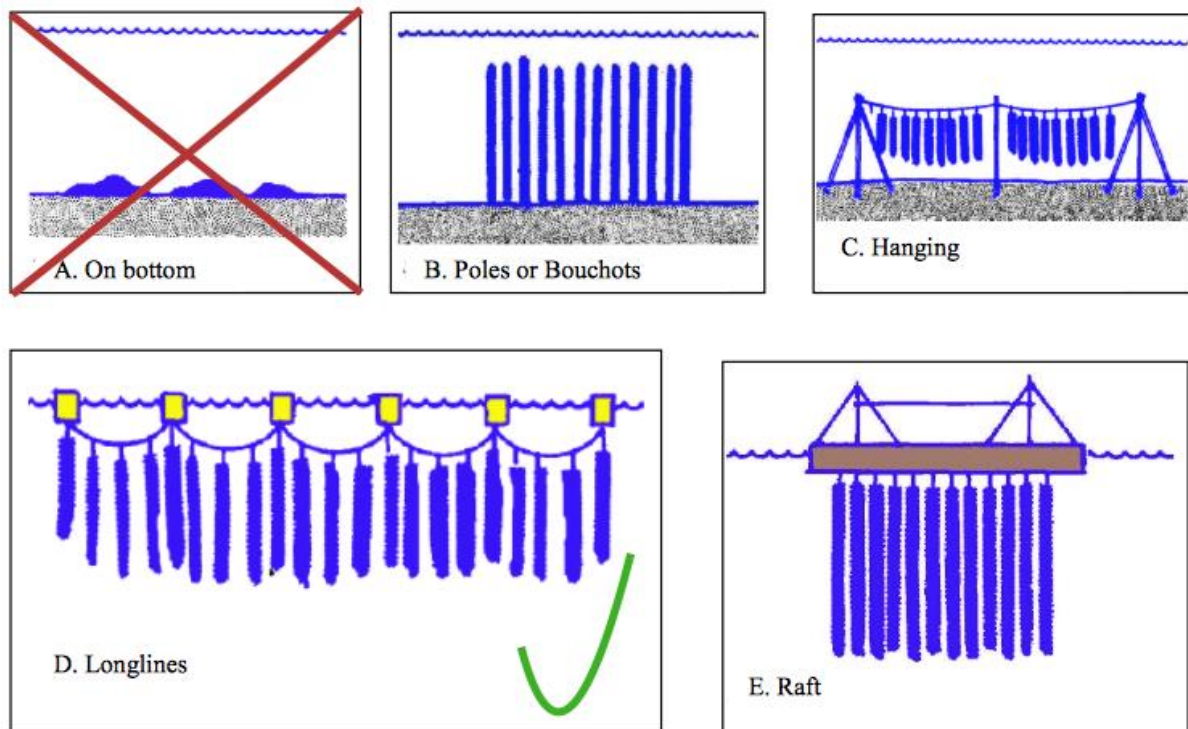
4.2 Substituten van de innovatieve MZI

De innovatie MZI van Jansen Tholen BV zou door middel van financial lease op de markt gebracht kunnen worden. Hierdoor wordt de mosselvisser die het contract aangaat met Jansen Tholen BV economisch eigenaar van de machine. Ook kunnen dit meerdere mosselvisser zijn die gezamenlijk één machine leasen. Omdat de machine geleased worden kunnen de mosselvisser efficiënter opereren. De vaste kosten van de mosselvisser bestaan uit leasekosten van de machine. Hiervan is een gedeelte aflossing en een gedeelte interest.

Jansen Tholen BV blijft de juridische eigenaar en loopt hiermee het risico van waardevermindering. Dus als de machine verwaarloosd wordt is dat voor rekening van Jansen Tholen BV. De kosten voor Jansen Tholen BV bestaat uit afschrijving. De opbrengt komt voort uit maandelijkse leasebetalingen voor de machine.

Na gesprekken met de bank en eigenaren van Jansen Tholen BV blijkt deze manier van leasen geen optie voor de MZI. Tijdens het gesprek met Nationale Nederlanden werd aangegeven dat door de kleine omvang van de markt en de hoge aanschafprijs de machine niet rendabel is voor financial lease. Daarnaast gaf Jansen Tholen B.V. aan dat in deze markt bijna niet geleased wordt. Klanten kunnen daardoor enigszins terughoudend zijn tegenover deze financieringsmethode. Jansen Tholen B.V. heeft aangegeven dat ze het daarom zelf niet zien zitten om deze methode te gebruiken.

Ondanks deze nadelen zijn er ook zaken die juist interessant zijn om deze methode te gebruiken. Verder onderzoek zou kunnen aantonen dat in vissers in het buitenland het leasemodel juist wel als interessante financieringsmethode zien. Gezien het feit dat dit een nieuwe machine is kunnen buitenlandse klanten afwachtend zijn bij het aanschaffen van een nieuwe machine. In deze situatie is het leasemodel erg interessant. Want het risico door waardevermindering is bijvoorbeeld niet voor rekening van de klant.



Afbeelding 1, internationale methodes voor het kweken van mosselzaad. (Sallih, 2005)

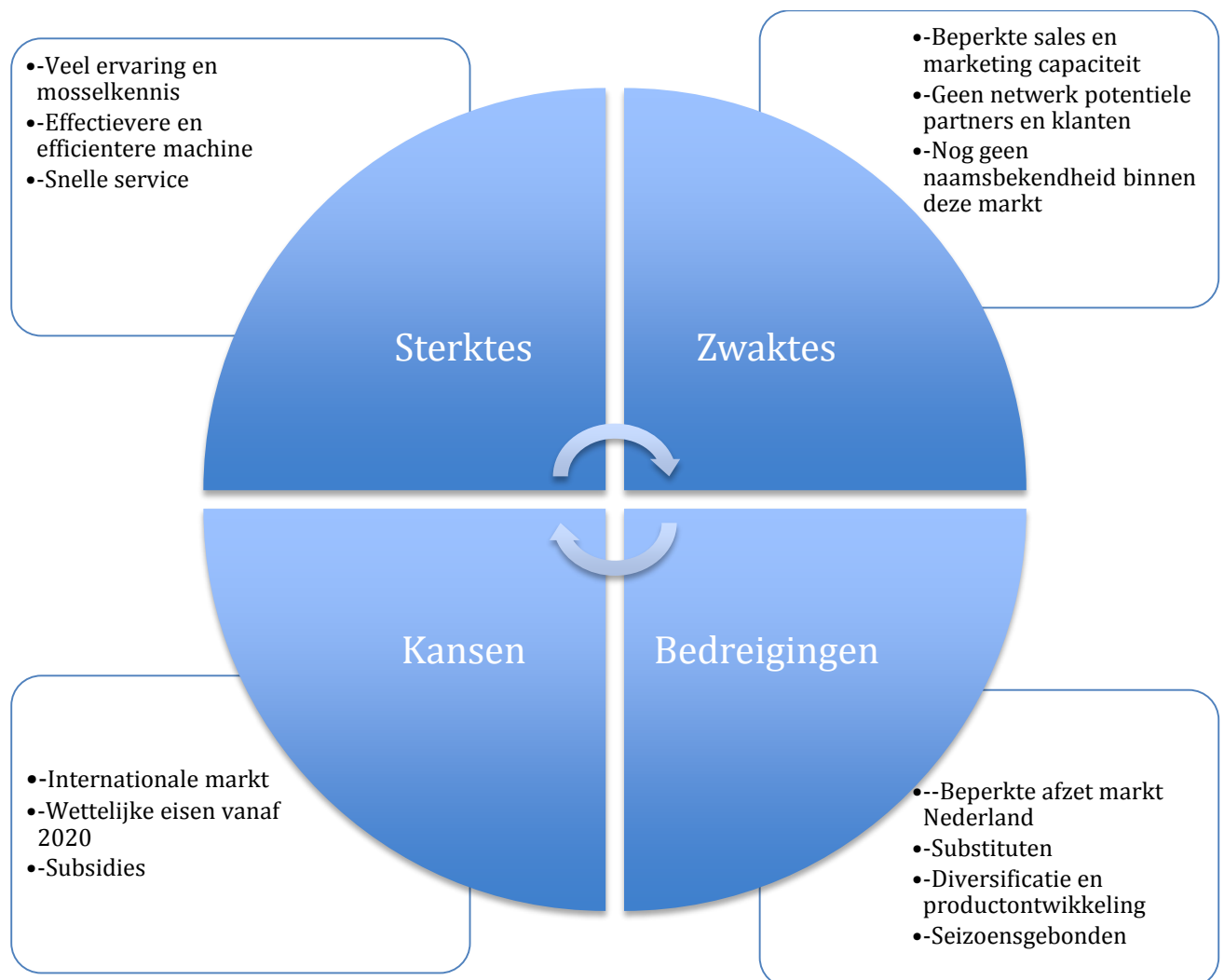
In de toekomst is de kans groot dat er onderzoekers en ontwikkelaars nieuwe systemen presenteren voor de kweek van het mosselzaad.

4.4 Subsidies

Aangezien de markt door de veranderende wet en regelgeving flink is veranderd moesten er ook flinke investeringen gedaan worden. Gelukkig werden de lasten door een aantal subsidies enigszins verlicht. Zo konden mosselvisser subsidie aanvragen via de WBSO (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk). Door deze regeling stimuleert het ministerie van Economische Zaken ondernemers om meer te investeren in onderzoek. Andere fondsen waar subsidie aangevraagd kan worden zijn het Waddenfonds, Het Europees Visserijfonds (maakt in 2015 plaats voor het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij), het ZMF (Zeeuwse Milieu Federatie) en de Stichting Faunabescherming. Al deze fondsen zijn bedoeld om een duurzamere vangstmethode te ontwikkelen die het onderwaterleven zo min mogelijk belast. Naast de hoge investeringen die mosselvisser hebben moeten maken hebben ze volgens Jos van Damme van de Vereniging van Mosselkwekers in 2014 ook nog eens te maken met “een zeer slecht mosselseizoen”. Door de zachte winter is het mosselseizoen vroeg begonnen. Helaas waren en aan het begin van seizoen alleen kleine mosselen voorhanden. De grote (Jumbo) mosselen kwamen pas aan het eind van het seizoen op de markt. Helaas is daar nu bijna geen vraag meer naar. (Het belang van Limburg, 2014)

4.5 SWOT

Hier wordt de SWOT toegelicht. De sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen worden per stap uitgewerkt. Er wordt ook uitgelegd waarom de punten bij deze stappen horen. Dit zorgt voor een duidelijk overzicht van de punten van de SWOT voor de MZI.



Sterkte

- -Veel ervaring en mosselkennis

Door het combineren van de kennis van de sector van een mosselvisser en de kennis van machinebouw is er veel kennis binnen het bedrijf. Deze kennis is zeer waardevol voor het ontwikkelen van innovatieve MZI.

- -Effectievere en efficiëntere machine

Door de kennis van het proces van de mossel inhang en oogst, kan Jansen Tholen een betere machine bouwen. Met deze machine kan er gezorgd worden voor een effectievere en efficiëntere machine, waardoor deze machine meer waarde kan genereren voor de gebruiker.

- -Snelle service

Tijdens de mosseloogst en vangst is er een korte periode waarbinnen dit moet plaatsvinden. Zodra hier te laat of te vroeg aan gewerkt wordt zal dit resultaat hebben op de kwaliteit en de hoeveelheid mosselen. Daarom zal Jansen Tholen zo spoedig mogelijk service verlenen als de machine defect is. Hierdoor zal ervoor gezorgd worden dat het proces zo kort mogelijk stil zal liggen.

Zwakte

- -Beperkte sales en marketing capaciteit

Tot op heden is er voor de nieuwe machine nog geen sales en marketing afdeling opgestart. Hierdoor zal er minder tot geen aandacht besteed kunnen worden aan het creëren en onderhouden van klantrelaties.

- -Geen netwerk partners en klanten

Omdat Jansen Tholen een nieuwe markt gaat bespelen hebben zij hier nog geen contact met de potentiële klanten. Daarnaast hebben zij ook nog geen netwerk op het gebied van partners waarmee een samenwerking kan worden aangegaan.

- -Nog geen naamsbekendheid binnen deze markt

Jansen Tholen komt met een nieuwe machine in een nieuwe branche, waardoor zij nog geen bekendheid hebben kunnen creëren. Dit is een belangrijk aspect, omdat het een dure machine is. Hierdoor zal vertrouwen en bekendheid een belangrijke rol spelen.

Kansen

- -Internationale markt

De Nederlandse markt is maar beperkt, echter is er de mogelijkheid om te verkopen in het buitenland. Dit aangezien er over de hele wereld vraag is naar nieuwe vangstmethoden.

- -Wettelijke eisen vanaf 2020

Vanaf 2020 is iedereen in Nederland verplicht om het mosselzaad op een andere manier te kweken dan op de bodem, zoals dit eerder werd gedaan. Hierdoor zijn alle mosselvisserijgenootzaakt over te gaan op een variant, waarvan de innovatieve MZI er één van is.

- -Subsidies

Voor de aankoop van de machine kan de gebruiker een subsidie aanvragen, waardoor de koepdrempel lager zal liggen. Hierdoor kan vervolgens een eerste ambassadeur uit ontstaan waardoor er “word of mouth” ontstaat binnen de branche.

Bedreigingen

- -Beperkte afzet markt Nederland

Door de samenwerking tussen mosselvisserijgenootzaakt in Nederland kunnen er maar een beperkt aantal machines worden verkocht om de gehele markt te voorzien van een machine.

- -Substituten

In deze markt zijn enkele substituten waardoor Jansen Tholen zal moeten concurreren met vergelijkbare producten.

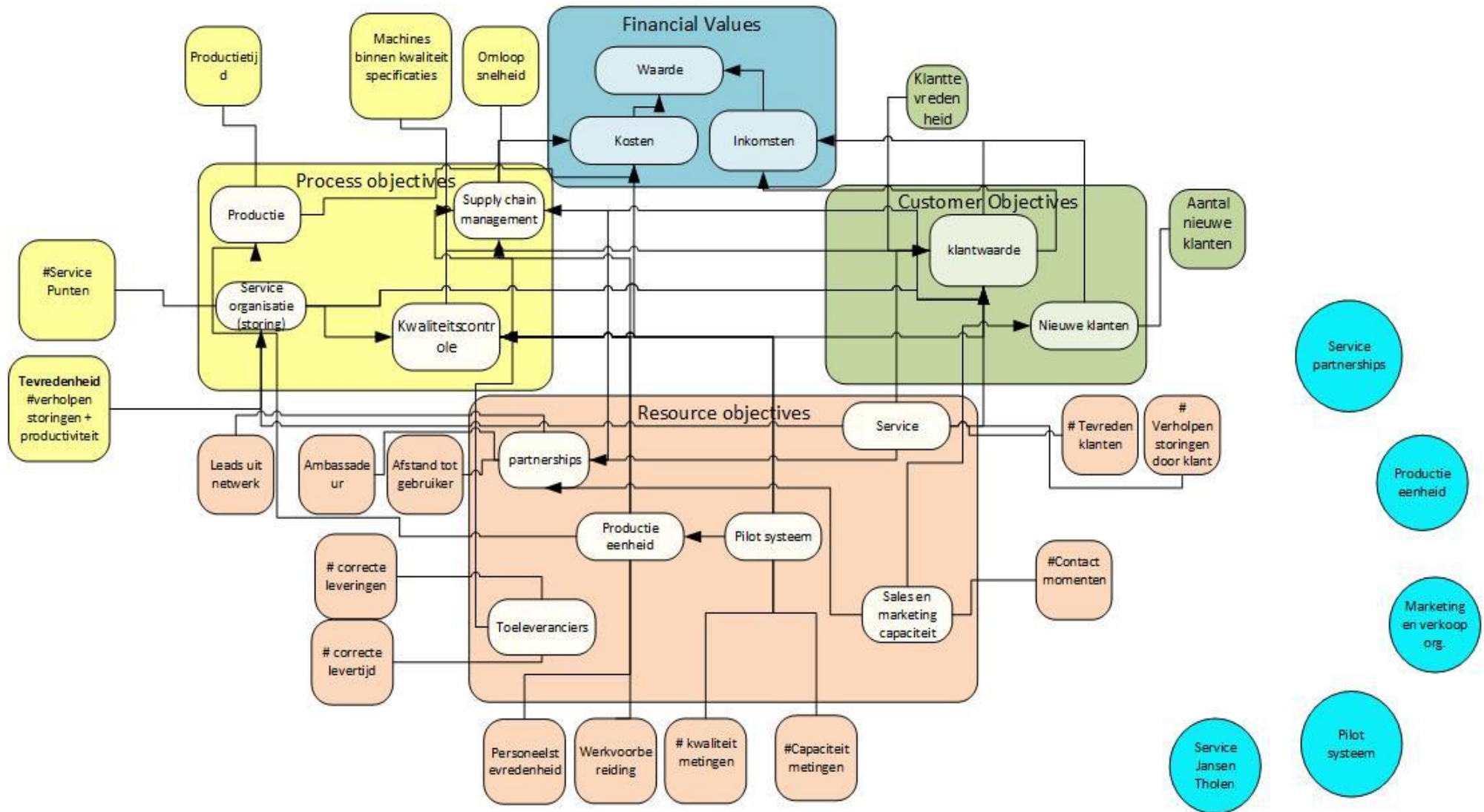
- -Diversificatie

Jansen Tholen komt met een nieuw product op een nieuwe markt. Hierdoor is er nog geen ervaring in het bespelen van de markt en het functioneren van de machine.

- -Seizoensgebonden

Doordat er maar in specifieke periodes ingehangen en geoogst kan worden zijn de seizoenen erg belangrijk. Zo zijn er maar korte periodes per jaar waarop er vraag zal zijn naar het product, omdat de gebruiker anders al met een ander systeem aan de slag zullen gaan.

4.6 Strategy map



4.6.1 Essentie Strategy Map

Value Management streeft naar het snel identificeren en creëren van waarde. Maar wat is nou deze waarde? Deze waarde bestaat uit de som opbrengsten minus de kosten. De Strategy map zal worden gebruikt om het project systematisch in kaart te brengen; er worden verbanden gelegd tussen de verschillende activiteiten die tot waarde leiden. Hierdoor zal duidelijk worden welke stappen er gezet moeten worden om waarde te creëren voor de stakeholders. Om altijd de controle te houden en de voortgang te pijlen zullen de stappen gemeten worden. Hiervoor zijn drivers opgesteld om de voortgang te kunnen meten van de objectives. Deze objectives zijn onderverdeeld in financial, customer, resource en process.

De verantwoording en uitleg van de Strategy Map begint bij de essentie 'de waarde toevoeging'. Vanuit dit punt wordt gekeken op welke manier er inkomsten kunnen worden gegenereerd en binnen welke onderdelen kosten kunnen worden gereduceerd.

4.6.2 Financial perspectief

Waarde

Het behalen van waarde is het bestaansrecht van ieder bedrijf. Voor het behalen van waarde moeten de inkomsten hoger zijn dan de kosten. Voor het vermarkten van de innovatieve MZI zullen de kosten en inkomsten voor Jansen Tholen BV duidelijk en overzichtelijk moeten worden gemaakt.

Kosten

De ontwikkeling en productie van de innovatieve MZI heeft kosten met zich mee gebracht. De kosten moeten duidelijk in kaart worden gebracht en waar mogelijk gereduceerd worden. De kosten staan in verband met de process objectives; Supply Chain Management en Kwaliteitscontrole.

Inkomsten

Het uiteindelijke doel is om inkomsten te genereren met de innovatieve MZI. De objective inkomsten is gelinkt aan klantwaarde en nieuwe klanten die onder de customer objectives vallen. De klanten van Jansen Tholen zullen zorgen voor de inkomsten. De inkomsten zullen behaald worden door de verkoop van de innovatieve MZI. Andere businessmodellen zijn tot nu toe hierop niet van toepassing.

4.6.3 Customer perspectief

Nieuwe klanten

De objective nieuwe klanten is gelinkt aan de driver **aantal nieuwe klanten**. Dit zal als maatstaf dienen om te controleren of hier goed gescoord is. Omdat de innovatieve MZI een nieuw product is, zijn hier nog geen bestaande klanten voor. Dit zal dus een belangrijk aspect zijn om de mosselvisser te overtuigen van het product. Het behalen van nieuwe klanten vereist twee belangrijke capaciteiten namelijk het **pilot system** en **marketing en sales capaciteit**.

Klantwaarde

Bij klantwaarde hoort de driver **klanttevredenheid**. Deze driver is belangrijk, omdat de tevredenheid van de klant centraal staat. Aangezien in de mosselvisserij iedereen elkaar kent zal de word of mouth cruciaal zijn om meerdere machines te verkopen. Jansen Tholen BV zal gebruik maken van een statiegeld systeem voor de inhanghaken. Hierdoor komen de klanten terug om de oude haken om te wisselen voor nieuwe haken tegen een lagere prijs. De klanten krijgen de haken voor een lagere prijs omdat de oude kapotte haken omgesmolten kunnen worden tot nieuwe haken, een soort statiegeld systeem. De klantwaarde zal daarnaast verhoogd worden als er een goede service verleent wordt. **Supply chain Management** staat in verband met klantwaarde, omdat dit ervoor zorgt dat de juiste producten, op de juiste tijd op de juiste locatie zullen aankomen. Dit is belangrijk omdat klanten door kunnen werken omdat producten die ze nodig hebben optijd geleverd worden. Zo komen er geen wachttijden bedrijven die voor hun kosten kunnen veroorzaken. Vervolgens staat het ook in verband met **Kwaliteitscontrole**, omdat er in de machinebouw certificeringen van belang om aan te tonen dat de machine veilig is. De kwaliteitscontrole is noodzakelijk vanwege het feit dat een machine juist moet functioneren als deze in gebruik genomen wordt. Service is de basis van de goodwill die de klant heeft richting het bedrijf. In het gebied process is de objective **Service Organisatie** gelinkt aan Klantwaarde. In het gebied processen is service organisatie gelinkt aan klantwaarde.

4.6.4 Procesperspectief

Kwaliteitscontrole

Certificering valt onder kwaliteitscontrole. Door middel van een certificering of CE-markering wordt de machine als veilig en verantwoord in gebruik bestempeld. Om de certificering toe te passen op de machine zal kennis 'ingekocht' moeten worden. De CE-markering zal moeten zijn toegekend voordat de machine verkocht mag worden. De kwaliteitscontrole waarborgt het functioneren van de samenhang van onderdelen, zodat geen enkele machine de productiehal verlaat zonder dat deze volledig functioneert. De objective Kwaliteitscontrole wordt gemeten aan de hand van de driver '**# machines binnen kwaliteit specificatie**'.

De betrouwbaarheid van de machine in de mosselvisserij branche is van grote waarde. De machine is een grote investering voor deze bedrijven en de oogst kan vallen of staan door de werking van machine. De objective Kwaliteitscontrole is gelinkt aan de objective **Service Organisatie** en **Productie Management** die zich tevens het proces bevinden. Door het waarborgen van kwaliteitscontroles en de certificering zal de machine minder snel mankementen hebben en heeft dit invloed op de service organisatie. Hierdoor zal de service organisatie in het begin niet overspoeld worden door mankementen die opgelost moeten worden. De kosten blijven hierdoor laag.

Kwaliteitscontrole is gelinkt aan **productie**, omdat bij alle productieprocessen de kwaliteit continu gewaarborgd moet worden. Wanneer achteraf pas de kwaliteit van de onderdelen en samenhang wordt beoordeeld kost dit extra tijd en kunnen er belangrijke aspecten over het hoofd worden gezien. Kwaliteitscontrole is gelinkt aan **Pilot System**, welke zich bevindt in het resource gebied. Deze twee hebben een samenhang omdat de kwaliteit en het functioneren gemeten dient te worden. Deze bevindingen kunnen weer

worden aangepast in het test model om het functioneren van de machine te verbeteren. **Productie eenheid** is gelinkt aan de Kwaliteitscontrole. Wanneer de productie eenheid niet goed in elkaar zit zal er nooit een kwalitatieve machine uit het productie proces voortvloeien. De samenhang van gebouw, personeel, kennis en productieonderdelen vormen samen de basis voor een kwalitatief goed product.

4.6.5 Supply Chain Management

Hieronder valt het efficiënt inkopen van onderdelen, leveringsproces en tijd van deze onderdelen en het logistieke proces van de machine naar de klant. Supply Chain Management wordt gemeten aan de hand van de driver **omloopsnelheid**. De omloopsnelheid wordt gemeten door het besparen van werkuren. Hoe korter de omloopsnelheid hoe sneller de productie, levering en service van de machine, hoe meer tevreden de klant is en hoe lager de kosten zijn van de totale productie keten. Supply Chain Management is gelinkt aan de objective **toeleveranciers** en de objective **Partnerships**. De toeleveranciers vervullen het onderdeel de efficiëntie van onderdelen inkopen. Het bestelproces en leveringsproces van deze onderdelen zal dan door middel van een korte communicatie en snelheid van systemen bij de leverancier efficiënt verlopen. Dit zelfde geldt voor de objective partnerships, wanneer Jansen Tholen BV een korte communicatie heeft met haar partners is het productieproces na bestelling en leveringsproces snel en efficiënt.

Productie

De objective productie bevindt zich in het process gebied. Dit is namelijk hoe het product geproduceerd wordt. Het is belangrijk voor klanten en ook voor Jansen Tholen B.V. om te weten hoelang de productie duurt. Daarom is hier de driver **productietijd** aan gehangen. Deze driver zorgt ervoor dat er gemeten wordt hoeveel orders Jansen Tholen B.V. aan kan nemen en dat ze hun klanten precies weten te vertellen wanneer de klanten hun MZI krijgen.

Service Organisatie

De objective service organisatie bevindt zich in het proces gebied, omdat de machine een complex product is en het productieproces van een klant is. De oogstmachine is maar 1 tot 2 maanden rond augustus en september actief en kan zeker niet langer dan een dag stil liggen. Dit zelfde geldt voor de inhangmachine. Deze is in het voorjaar 1 a 2 maanden actief, waardoor het genoodzaakt is dat een storing in de machine snel verholpen kan worden.

Service Organisatie is een interne objective die ervoor zorgt dat de systemen en processen optimaal zijn voor het bieden van service. Deze objective wordt gemeten aan de hand van de driver **'#servicepunten'**. De driver draagt bij aan de hoeveelheid service die Jansen Tholen BV biedt. Daarnaast dragen deze vier drivers bij aan het kwaliteitsniveau van de service. Deze drivers zorgen ervoor dat de geboden service ook van waarde is en dat, door de bevindingen bij het verhelpen van een storing, een volgende dezelfde storing sneller of vanaf afstand verholpen kunnen worden.

Service organisatie is gelinkt aan **Service** uit het gebied resources. De service bevindt zich meer op extern niveau en de service organisatie houdt zich bezig met de interne processen. Service zorgt op extern niveau ervoor dat de service snel en kwalitatief

verloopt. De kwaliteit van de MZI wordt beïnvloed door de kennis en ervaring die tijdens het productie proces vergaard zijn en is van belang voor het oplossen van storingen. Daarbij zijn er vervoersmiddelen en gereedschap nodig om de klant zo snel mogelijk te kunnen voorzien van service tijdens storingen op locatie.

4.6.6 Resources perspectief

Partnerships

Voor dit project zal een samenwerking met service partners heel belangrijk worden, omdat deze partners service kunnen bieden in regio's waar Jansen Tholen BV niet binnen acceptabele tijd kan zijn. Daarnaast zullen deze partners een bekende speler zijn voor deze mosselvisserij, dus een netwerk is van belang. Deze partners kunnen klanten van inhanghaken voorzien en leveren service voor de machine. Dit zal zeker van waarde zijn als de machine gebruikt wordt op de Waddeneilanden. Omdat het hierbij om een samenwerking gaat, zal er van beide kanten tevredenheid moeten zijn. Dit zal namelijk leiden tot de hoogste waarde voor de klant. Hierbij past de driver '**leads netwerk**', **ambassadeurs** en **afstand tot gebruiker**. Service partnerships is gelinkt aan **Marketing & Sales Capaciteit**, omdat door het bieden van de service de houding en het gedrag van de klant positief of negatief beïnvloed wordt. Dit heeft effect op de word of mouth van deze klant richting andere mosselvisserij. Attitude richting de service is van groot belang, omdat de machine de gehele productie van het mosselzaad omvat. De investering in deze machine is behoorlijk, waarbij snelle en efficiënte service door de klant verwacht wordt. Ook hangt hier de driver wervingskosten aan. Dit komt omdat deze partnerships verworven moeten worden en dit kost geld.

Toeleveranciers

Jansen Tholen moet alle onderdelen inkopen om de machine te kunnen fabriceren. Jansen Tholen heeft zijn verplichtingen om binnen de levertijd de machine af te leveren bij de klant. Hierbij is het belangrijk dat dit voor de start van het seizoen is, omdat hij dan in gebruik genomen moet worden. Hierbij zijn zij afhankelijk van de leveranciers. Daarom is de driver het **# correcte leveringen**, waaraan de objective toeleveranciers gemeten wordt. Daarnaast ziet Jansen Tholen het **#correcte levertijd** als een belangrijke driver, omdat deze zo snel mogelijk dient te zijn. Dit omdat er geen lange vertraging in het productieproces van de machine mag voorkomen i.v.m. seizoen gebondenheid van het inhangen en oogsten.

Pilot system

Het pilot system is de test versie van de machine waarbij alle testen kunnen worden volbracht. Dit zorgt ervoor dat alle mogelijkheden van deze machine in kaart gebracht worden. Daarbij komt dat de kwaliteit en het functioneren gemeten kan worden. Het **# kwaliteit metingen** is voor Jansen Tholen een driver. Met deze test kan berekend worden op welke vlakken en hoeveel zuiniger deze manier van werken is. De driver **# capaciteit metingen** wordt hier aan gekoppeld. Deze informatie zal klanthouding en gedrag beïnvloeden, omdat dit specifieke informatie geeft die de klant kan overtuigen om over te gaan tot aankoop.

Productie eenheid

Om tot productie over te gaan zijn er bepaalde zaken die op orde moet zijn. Zo is er personeel nodig dat over de juiste kwaliteiten beschikken om de machine op een juiste en voordelige manier te produceren. De eerste driver is de **personeelstevredenheid**.

Vervolgens heeft het personeel gereedschap en verdere productiefaciliteiten nodig om te presteren. Daarna is een werkvoorbereiding belangrijk, omdat er een duidelijk plan moet liggen wat er gedaan gaat worden door wie. De tweede driver is de **werkvoorbereiding**. De kennis die nodig is om te voldoen aan de certificeringseisen zal in de voorbereidende fase van het productieproces moeten worden vergaard. Deze kennis moet overgedragen worden aan al het personeel, zodat de machine conform the reglementen zal worden geproduceerd. De certificeringen zijn belangrijk, omdat dit gezien wordt als maatstaven voor kwaliteit en veiligheid.

Service

Deze objective is de service dienst die Jansen Tholen zelf gaan verlenen bij dichtbij gelegen bedrijven en de service die door de partnerschappen wordt verleend. Jansen Tholen zal complicaties aan de machine zelf oplossen, waardoor ze kennis kunnen vergaren en dit kunnen toepassen in verbeteringen aan de machine.

De locatie van Jansen Tholen is gunstig, omdat zij snel met een boot de Zeeuwse mosselvisserij bedrijven kunnen bereiken. Daarnaast is Jansen Tholen gelijk in contact met de klant, dus de gebruiker van de machine. Hierdoor kunnen ze gelijk de feedback en ervaringen van de gebruiker te horen krijgen. De partnerships verlenen service in gebieden buiten het Oosterschelde gebied. Deze service zal van voldoende kwaliteit moeten zijn door middel van feedback de volgende service efficiënt verholpen worden.

De Services objective wordt gemeten aan de hand van de driver het **# tevreden klanten**. Deze driver weerspiegelt de waarde van de service in de ogen van de klant, waardoor er vertrouwen ontstaat richting Jansen Tholen en de partnership. De tweede driver is **# verholpen storingen door klant**. Jansen Tholen zal dit gaan realiseren, door de klant zelf van scholing en training te voorzien. Dit zal bijdragen aan het sneller oplossen van storingen, waardoor de klant sneller weer verder kan gaan met het inzaaien en oogsten van het mosselzaad. De derde driver is **wervingskosten**. Dit gaat over het werven van bedrijven waarbij Jansen Tholen service kan gaan verlenen. Dit draagt bij aan het aantal punten waaraan Jansen Tholen B.V. service kan gaan verlenen en opbrengsten op moet leveren.

Sales & Marketing Capaciteit

Deze objective is de succesfactor voor het op de markt brengen van de machine. Hierbij wordt het bestaan van de machine gecommuniceerd naar de doelgroep, waarbij de juiste personen benaderd moeten worden met de juiste kanalen. De kwaliteit van sales en marketing is van belang, omdat de klantwaarde in de toekomst zal gaan stijgen. Aan de hand van een voorspelling zal het aantal mosselzaadvangst bedrijven niet stijgen in deze sector, maar het aantal percelen per klant wel. Omdat er tijd zal worden bespaard door het gebruik van de machine kunnen en meerdere percelen tegelijk worden ingehangen en geoogst. Als gevolg van het stijgen van het aantal percelen kunnen sommige klanten niet met één machine hun percelen inhangen en oogsten en zal één klant dus meerdere machines moeten aanschaffen. Om deze reden is het opbouwen van relaties met de klant van groot belang.

De driver die hierbij hoort is **#aantal contactmomenten**. Deze driver meet de invloed van de contactmomenten die invloed hebben op de conversie van de machine van Jansen Tholen BV. Deze contactmomenten zijn bijvoorbeeld de bezochte beurzen, waarbij er

rekening met de datum van het bezoeken van de beurs en de tijd die ze nodig hebben tussen de order en oplevering. Dit omdat de datum invloed heeft op de productietijd van een eventuele verkochte machine. De subsidie mogelijkheden voor de mosselvisser die beschreven zijn in 4.4 subsidies haalt een barrière weg voor de aankoop van de machine, omdat deze subsidie de aankoopkosten tegemoet komt. Jansen Tholen zal dit dan ook zeker gaan communiceren tijdens de contactmomenten naar de potentiële klanten en hier voorlichtingen over geven. De objective Sales & Marketing is gelinkt aan **nieuwe klanten**, omdat door de sales & marketing activiteiten Jansen Tholen nieuwe klanten zal aantrekken.

4.7 Capabilities, drivers en benefits: causal stories

4.4 NPV berekeningen en scenario's

De Strategy Map geeft een beeld van de veranderingen die nodig zijn om een bepaald project uit te kunnen voeren. Hiermee is de Strategy Map de basis van Value Management. Om vervolgens concreet te maken hoe de ideeën die in de Strategy Map zitten er in de toekomst in de praktijk uit kunnen gaan zien zijn berekeningen nodig. Het belangrijkste van deze berekeningen is dat er inzicht ontstaat in de haalbaarheid van het project, en wanneer het project daadwerkelijk geld gaat opleveren.

Hiervoor is gebruik gemaakt van een Toolkit. De Toolkit is verschaft door VGrip, experts op het gebied van Value Management. De Toolkit is een combinatie van Microsoft Office software waarin de input van de Strategy Map kan worden ingevoerd. Hiermee kunnen onder andere scenario's mee gedraaid worden. Zo kunnen gevolgen in kaart worden gebracht van bijvoorbeeld een vraag: Wat als de planning van het trainen van personeel uitloopt met 6 maanden?

Netto contante waarde-methode

Hier volgt een korte uitleg over de netto contante waarde. De Toolkit maakt gebruik van de netto contante waarde-methode om de waarde van geldstromen te berekenen. De netto contante waarde geeft inzicht in de waarde van geldstromen die voortvloeien uit een bepaald project, rekening houdend met de verandering van de waarde van geld in de toekomst. Alleen op het moment dat alle geldstromen naar één punt gebracht worden kunnen ze worden opgeteld, en wordt de totale contante waarde van alle geldstromen voortvloeiend uit het project zichtbaar. Voor de berekening van de waarde van geldstromen wordt een disconteringspercentage gebruikt. Dit is de factor waarmee de geldstromen worden gedisconteerd, dit wil zeggen teruggerekend tot een punt dat alle geldstromen kunnen worden opgeteld. Dit percentage ligt niet vast. Om dit percentage vast te stellen zijn er twee uitgangspunten.

1. Voor het bedrijf wordt gebruik gemaakt van de minimale kosten van het kapitaal, waarbij onder andere rekening wordt gehouden met inflatie, risico of een vereist rendement.
2. Dit percentage kan worden gebruikt om projecten te vergelijken. Stel dat project A met een looptijd van x jaren 10 procent rendement oplevert, Wat levert project B dan op met een disconteringspercentage van 10 procent? Hiermee reflecteert het gehanteerde percentage meer de opportuniteitskosten dan de kosten van kapitaal.

Met betrekking tot het MZI project ligt de aanpak beschreven bij punt 1 met meest voor de hand.

Het disconteringspercentage heeft invloed op de terugverdientijd, het moment dat de som van de netto contante geldstromen gelijk is aan de beginsituatie.

Toepassing

In de Toolkit is de vertaalslag gelegd van de Strategy Map naar harde cijfers. Hiervoor is ten eerste gebruik gemaakt van output uit de workshop met Jansen Tholen B.V. en de firma A.J. Schot. Verder hebben de onderzoekende studenten door middel van deskresearch ontbrekende gegevens verzameld.

De Deliverables uit de Strategy Map zijn letterlijk in de Toolkit overgenomen. Ook zijn deze gekoppeld aan de planning van het project, zie afbeelding 1. Het project is gepland op 10 jaar, waarbij de eerste 5 jaar geënt is op het penetreren van de binnenlandse markt, en de laatste vijf jaar richten zich op de buitenlandse markt. Gedurende de eerste vijf jaar ontstaan er al uitgaven die zich pas de laatste vijf jaar gaan terugverdienen. Het meest essentiële aan de planning is dat de deliverable pilot systeem helemaal vooraan ligt.



Afbeelding 1. Planning MZI project

Op basis van de verzamelde gegevens zijn de oorzaken en gevolgen ingevoerd. Dit wil zeggen, wat dragen de Drivers bij aan de Benefits, de uitkomsten. Zie de onderstaande figuur. De drivers zijn Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) die gemeten kunnen worden. In de onderstaande figuur wordt het bijdrage van de KPI's toegelicht. Voor een volledig overzicht van alle KPI's, zie bijlage 2.

Deliverable	IF Deliverable THEN Driver	Driver	Stakeholder	Benefit	Rel Chge (%)	Abs Chge (€K or %)	IF Driver THEN Benefit
D05 Service Partnerships	door service partnerships wordt de afstand tot de gebruiker verkleind	M19 afstand tot gebruiker	S01 Jansen Tholen B.V.	B02 Costbase		30,600.00	door partnerships wordt de afstand tot de gebruiker verkleind, wat resulteert in een besparing van 3060 per jaar. X 10 jaar
D01 Pilot Systeem	hoe beter het testsysteem hoe beter de testresultaten die de servicekosten verlagen (doordat fouten dan voorkomen kunnen)	M08 aantal kwaliteitmetingen	S01 Jansen Tholen B.V.	B02 Costbase		16,250.00	de vijf kwaliteitsmetingen tijdens het pilot systeem zorgen voor een foutenreductie waardoor 25% bespaard wordt op de servicekosten
D03 Service Jansen Tholen	hoe beter de service van JT hoe meer tevreden klanten	M17 aantal tevreden klanten	S01 Jansen Tholen B.V.	B01 Revenue		750,000.00	aantal klanten dat op basis van onderzoek een 7 geeft op een 10-puntsschaal zijn tevreden klanten. 7 tevreden klanten leveren 1 nieuwe klant
D03 Service Jansen Tholen	hoe beter de service van JT hoe beter klanten zelf verdere storingen kunnen oplossen	M02 aant stori verho door klant	S01 Jansen Tholen B.V.	B02 Costbase		5,040.00	aantal registraties van storingen verholpen door klant + schatting van niet geregistreerd aantal verholpen storingen. 1 stroing: 5 x50 euro +
D03 Service Jansen Tholen	voldoende service punten zodat de klant altijd op een snelle voorzien kan worden in behoefte. Zorgt ook voor leads uit netwerk	M16 aantal servicepunten	S01 Jansen Tholen B.V.	B01 Revenue		750,000.00	10 leads uit netwerk zorgen voor 1 klant.
D04 Marketing en Verkoop org	hoe meer marketing activiteiten hoe meer contactmomenten	M05 aantal contactmomenten	S01 Jansen Tholen B.V.	B01 Revenue		3,000,000.00	4 nieuwe klanten in 10 jaar door de 100 leads per salespersoon

Afbeelding 2. Oorzaken en gevolgen

Kosten en opbrengsten zijn toegevoegd. Een overzicht van de ingevoerde ontwikkelings- en ondersteunende kosten staat in afbeelding 3. De combinatie van de invoer van de kosten en de opbrengsten leiden tot een overzicht van de van de netto contante waarde.

Er is gebruik gemaakt van een willekeurig disconteringspercentage. In de onderstaande figuur is de netto contante waarde te zien. In jaar 1 bedraagt deze ruim 8 ton (negatief).

Phase	Duration (wk)	Start (mm/dd/yy)	Slip Rule	Development Cost (€K)					Baseline (€K)	BL + Slip (€K)
				Dev Cost 1 test systeem	Dev Cost 2 website	Dev Cost 3 training personeel	Dev Cost 4 aftersales service	Dev Cost 5		
MZI Sales										
Pilot Systeem	52.2	Thu 1/1/15	Fixed Price	894,600.0					894,600.0	894,600.0
Productie Eenheid	469.6	Fri 1/1/16	Fixed Price					0.0	0.0	
Service Jansen Tholen	456.8	Fri 1/1/16	Fixed Price			2,000.0		2,000.0	2,000.0	
Marketing en Verkoop org	426.0	Fri 1/1/16	Fixed Price		25,000.0			25,000.0	25,000.0	
Service Partnerships	461.0	Fri 1/1/16	Fixed Price				6,700.0	6,700.0	6,700.0	

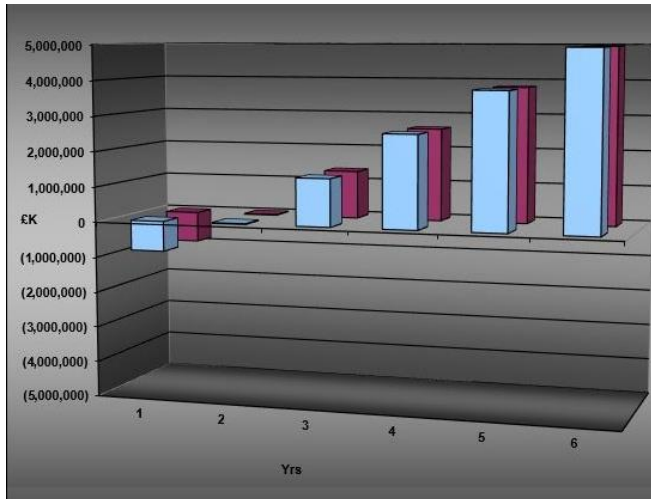
Phase	Duration (wk)	Start (mm/dd/yy)	Slip Rule	Support Cost (€K/Yr)					Baseline (€K/Yr)
				Sup Cost 1 training personeel	Sup Cost 2 salaris salespersoon	Sup Cost 3 marketing activ.	Sup Cost 4 productiekosten	Sup Cost 5 materiaalkosten	
MZI Sales									
Pilot Systeem	52.2	Thu 1/1/15	Fixed Price						0.0
Productie Eenheid	469.6	Fri 1/1/16	Fixed Price				547,600.0		547,600.0
Service Jansen Tholen	456.8	Fri 1/1/16	Fixed Price	23,200.0					23,200.0
Marketing en Verkoop org	426.0	Fri 1/1/16	Fixed Price	5,000.0	80,000.0	15,000.0			100,000.0
Service Partnerships	461.0	Fri 1/1/16	Fixed Price					23,200.0	23,200.0

Afbeelding 3. Ontwikkelings- en ondersteunende kosten

Description	CoC	Yr1	Yr2	Yr3	Yr4	Yr5	Yr6
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
		€K/Yr	€K/Yr	€K/Yr	€K/Yr	€K/Yr	€K/Yr
Programme Benefits							
B01 Revenue		0	937,500	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
B02 Costbase		0	25,781	41,250	41,250	41,250	41,250
B03 Margin		0	0	0	0	0	0
Total Prog Benefits		0	963,281	1,541,250	1,541,250	1,541,250	1,541,250
Programme Costs							
Development		894,600	3,997	3,997	3,997	3,997	3,997
Support		0	0	0	0	0	0
Total Prog Costs		894,600	3,997	3,997	3,997	3,997	3,997
Net Cash Flow		(894,600)	959,284	1,537,253	1,537,253	1,537,253	1,537,253
Discount Factor (#,#%)	5.0%	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78	0.75
Present Value		(852,000)	870,099	1,327,937	1,264,702	1,204,478	1,147,122
Cum PV - Baseline	BL	(852,000)	18,099	1,346,036	2,610,738	3,815,216	4,962,338
Cum PV - Variance	Var	(852,000)	18,099	1,346,036	2,610,738	3,815,216	4,962,338
% Change							

Afbeelding 4. Overzicht netto contante waarde

De onderstaande afbeelding laat de gegevens in afbeelding 4 in een grafiek zien.



Afbeelding 5. Grafiek netto contante waarde

Het beeld in de grafiek hierboven schetst echter niet de terugverdientijd. Verondersteld kan worden dat wanneer de grootste investeringskosten waarmee een project gemoeid gaat terugverdiend worden, de cashflow positief wordt. Deze grafiek laat ten eerste slechts 6 jaar zien, terwijl het project op 10 jaar is vastgesteld. Ten tweede ontstaan support kosten (ondersteunende kosten) pas als een fase beëindigd is. Daarom zijn de support kosten in afbeelding 3 gelijk aan 0. De fase Pilot Systeem is wel beëindigd, maar hiervoor zijn geen ondersteunende kosten gerekend. Hier is sprake van een beperking in de weergavemogelijkheden van de toolkit.

Een terugkoppeling naar de eerder genoemde bedrijven wordt gemaakt om de gegevens de finetunen en de resultaten te overleggen. Ook kunnen door middel van de terugkoppeling relevante scenario's gecreëerd worden.

5. Conclusie

Er is onderzocht welke verschillende business modellen bruikbaar zouden zijn bij het op de markt brengen van de innovatieve MZI. Allereerst is het leasemodel onderzocht. Klanten zouden door middel van financial lease economisch eigenaar kunnen worden van deze machine. De mosselvisser betalen de vaste kosten, zoals aflossing en interest. Jansen Tholen BV blijft de juridisch eigenaar en betaald de kosten voor de waardevermindering van de machine en verdient op de maandelijkse leasebetalingen voor de machine. Na onderzoek bleek dit geen bruikbaar verdienmodel. Door de kleine omvang en de hoge aanschafprijs ziet de bank dit niet als rendabel business model. Daarnaast is leasen in de mosselbranche niet gebruikelijk.

Vervolgens is er onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van een loonfunctie met de innovatieve MZI. Dit verdienmodel werd ook niet als haalbaar gezien. Door de kleine nationale markt, vijf tot tien machines, en een directe verkoop blijft er weinig vraag over een naar loonwerker die de percelen kan inhangen en oogsten. Internationaal bleek dit verdienmodel ook niet haalbaar gezien het feit dat er in het buitenland niet voldoende middelen aanwezig zijn om een loonwerkersfunctie uit te voeren.

Ten slotte is er gekozen om de verkoop als business model te hanteren. De MZI's kunnen rechtstreeks bij Jansen Tholen B.V. gekocht worden. De opbrengsten hiervan zullen verdeeld worden tussen Jansen Tholen BV en Arthur Oostinga. Daarnaast zal Jansen Tholen kunnen verdienen aan de service van de machine en aan de gepatenteerde haken die bij de MZI horen. Dit zal waarschijnlijk via een statiegeld methode gedaan worden.

Door de veranderende wet en regelgeving zijn er verschillende MZI systemen op de markt gekomen. Dit onderzoek richt zich op de MZI met long-lines. Deze MZI bestaat uit een hoofdlijn met boeien met daaraan verticaal hangende touwen met substraat. In Nederland zijn er in totaal 88 vergunningen verstrekt voor mosselpercelen. Waarop in totaal op 319 hectare oppervlak mosselen ingehangen en geoogst kunnen worden. De hoeveelheid geoogst mosselzaad laat de laatste jaren een gestage groei zien. De verwachting is dat deze groei zich de komende jaren door gaat zetten. Uit onderzoek blijkt dat er in 2013 575 MZI systemen met long-lines operationeel waren. Na enkele berekeningen blijkt dat er in Nederland minimaal 4 MZI systemen benodigd zijn om alle percelen op tijd in te hangen en te oogsten. Doordat steeds meer mosselvisser met een net-systeem de overstap maken naar een MZI met substraatlijnen wordt het afzetgebied voor Jansen Tholen vergroot.

Er bestaan enkele substituten voor de MZI met long-lines. Zo is er het MZI systeem dat netten gebruikt waar de mosselen aan groeien. Andere methoden zijn het IMOTH systeem. Dit systeem bestaat uit een combinatie van verticale en horizontale touwen tussen buizen. Daarnaast zijn er de vlotten en de kooiconstructie als alternatieve MZI systemen. De investeringen in de nieuwe systemen zijn hoog. Gelukkig kan er aanspraak gemaakt worden op verschillende subsidies die de lasten enigszins verlichten. De subsidies kunnen aangevraagd worden bij: de WBSO, Waddenfonds, Europees Visserijfonds, ZMF en de Stichting Faunabescherming. Al deze fondsen zijn bedoeld om een duurzamere vangstmethode te ontwikkelen die het onderwaterleven zo min mogelijk belast.

Uit de gemaakte SWOT kan er geconcludeerd worden dat een aantal belangrijke zwaktes zijn die opgelost dienen te worden voor dat de MZI succesvol kan worden. Zeker gezien de aanwezige bedreigingen zal dit niet eenvoudig zijn. De grootste oorzaak is hiervan de kleine afzetmarkt. De aanwezige sterkten en kansen zullen optimaal benut moeten worden om dit project te laten slagen.

In samenwerking met de opdrachtgevers en de begeleider is er een strategy map samengesteld. De Toolkit is gebruikt om scenario's te draaien en om inzicht te hebben wat de gevolgen ervan zijn. Uit de gemaakte planning kan er geconcludeerd worden dat de eerste vijf jaar bestaan uit de verkoop in Nederland. De volgende vijf jaar zal de machine ook in het buitenland verkocht worden.

De uitkomsten uit de Toolkit geven aan dat de terugverdientijd van de project 3 jaar is, vanaf die tijd gaat het project geld opleveren. De kosten stijgen ieder jaar tot een vast bedrag vanaf 2020. Dit zijn de voorlopige resultaten. Nadat met de opdrachtgevers er een realistische input is vastgesteld kan er een nauwkeuriger beeld gegeven worden wat de uitgaven en de inkomsten van dit project zullen zijn.

6. Vervolgonderzoek

6.1 Aanleiding

De resultaten van het onderzoek van de studenten liet zien dat de Netto Contante Waarde (NPV) van het project positief is. Daarbij is aangetekend dat een aantal kosten niet duidelijk naar voren is gekomen, hetgeen de NPV negatief kan beïnvloeden. Van groter belang was de indruk die bij Jansen Tholen ontstond dat de installatie door de hoge aanschafprijs moeilijk in deze markt te verkopen zou zijn. Bovendien bleek dat een aantal onderdelen van de installatie nog niet uitontwikkeld te zijn. Dit zou betekenen dat de installatie later op de markt zou komen hetgeen zou leiden tot een stevige daling van de NPV.

Samen met een docent-onderzoeker is daarom gekeken welke alternatieve modellen er zijn. Daarbij kwam naar voren dat een aantal modules van de installatie ook alleenstaand gebruikt kunnen worden. Een aantal van deze modules zijn al gereed voor de markt. Daarnaast zou de aanschafprijs van zo'n module veel beter gedragen kunnen worden door de partijen in deze markt. Tenslotte kan voor deze modules het voordeel voor de koper duidelijk in beeld worden gebracht.

6.2 Aanpak

Samen met Siem Jansen en Jasper Goudszwaard van Jansen Tholen is in een aantal gesprekken de Strategy Map opnieuw opgesteld en besproken. Vervolgens zijn de oorzaak-ervolgrelaties in kaart gebracht en doorgenomen. Tenslotte zijn de gegevens in een nieuw model gezet door middel van de softwaretool. Wat volgt is een korte beschrijving van de herziene Strategy Map, de oorzaak-ervolgrelaties en de voornaamste resultaten van het model.

6.3 Herziene Strategy Map

In plaats van het verkopen van de complete installatie, kunnen de verschillende modules ook afzonderlijk worden verkocht (afbeelding 7). Met name de voorttrekinstallatie biedt klanten duidelijk voordeel op korte termijn. Dit is in deze markt cruciaal om tot verkoopsucces te komen.

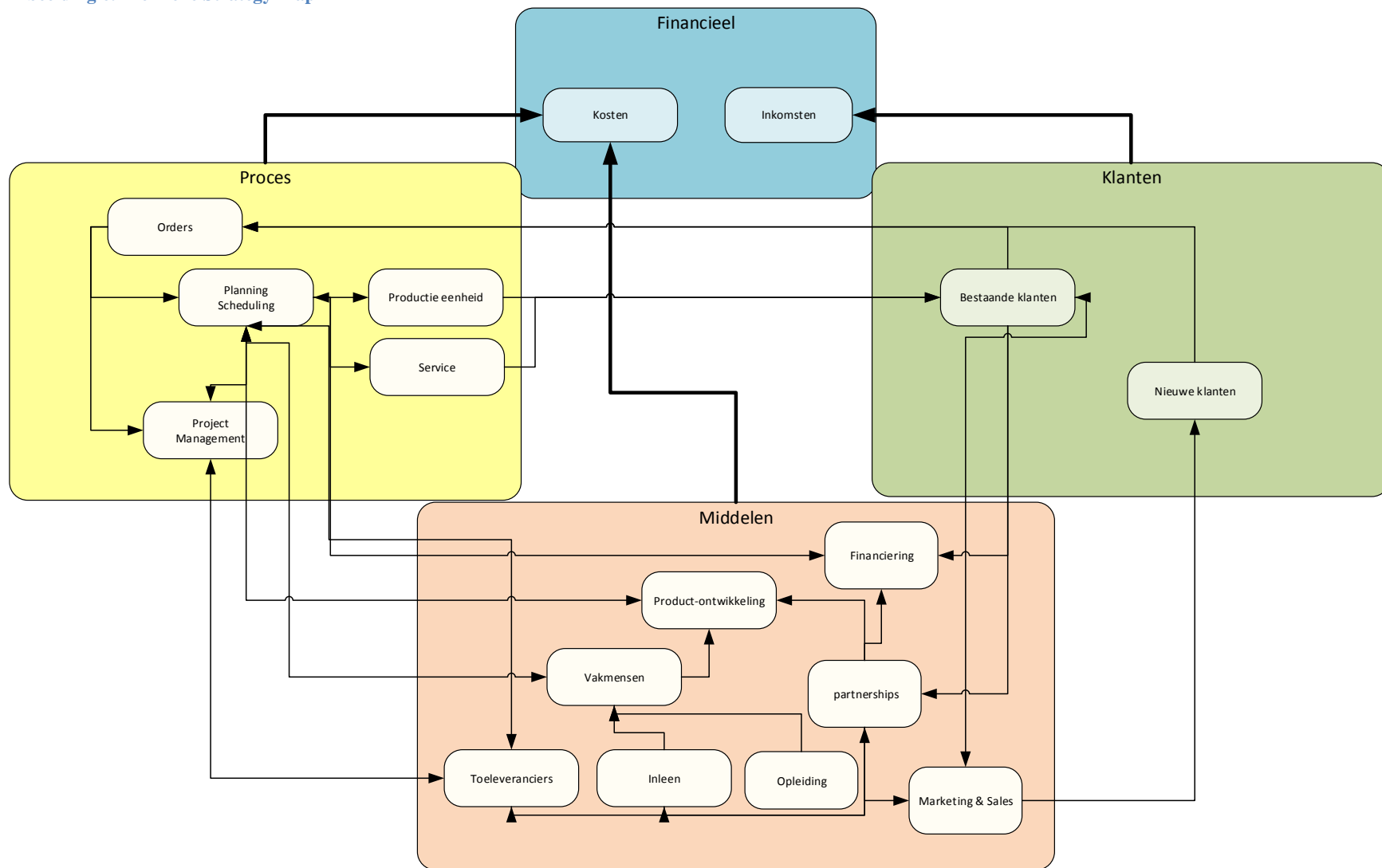
Daarnaast betekent deze manier van verkopen dat Jansen Tholen geen aparte verkooporganisatie hoeft in te richten en dat de support grotendeels in eigen huis blijft. Niet alleen vereenvoudigd dit de manier van werken, maar het biedt ook beter kansen tot vervolgopdrachten. Men is immers sneller in staat om op signalen van de klant te reageren. De aanpassingen leiden tot de Strategy Map zoals in afbeelding 8 getoond. Bij het bespreken van de strategy map bleek een aantal aspecten in de map niet tot knelpunten zouden leiden of met de nodige aanpassingen kunnen worden verholpen. Zo wordt het aantrekken en opleiden van personeel bij het modulair verkopen van de installatie niet als problematisch gezien. Pas indien de opbouwmodule met de gehele

installatie zou moeten worden geproduceerd in grotere aantallen zou dit de aandacht verdienen. Ook een eventueel ruimtegebrek voor de productie blijft door het modulair werken uit.

Het succesvol verkopen van de modules hangt wel af van een aantal elementen die in de strategy map naar voren komen. Voor het aantrekken van de eerste klant(en) zal promotiemateriaal gemaakt moeten worden waarin de werking en voordelen van de modules naar voren komen. Daartoe wordt gewerkt aan een promotiedocumentaire. De geschatte kosten zijn €15k. Daarnaast zijn de huidige relaties cruciaal; in de markt zal het vertrouwen in Jansen Tholen moeten worden opgebouwd. Tot dan toe zijn de huidige relaties en partnerships van groot belang om de claims van Jansen Tholen te steunen. Nadat de eerste klanten in deze markt zijn geworven, kan Jansen Tholen verwijzen naar de ervaringen. Overigens zijn het deze ervaringen die het netwerk van Jansen Tholen in deze branche zullen uitbreiden waarbij nieuwe kansen ontstaan voor vervolgoopdrachten en service-overeenkomsten. Voor de uitvoering van deze service contracten zijn geen verdere investeringen nodig.

Vanwege het seizoensgebonden werk in deze branche is het in productie nemen van de modules aan bepaalde tijdslijnen gebonden. In combinatie met de lange levertijden op sommige onderdelen voor de modules zal Jansen Tholen werken aan een ordersysteem waarbij klanten gevraagd wordt om hun orders voor een bepaalde datum/tijdsperiode bekend te maken. Voor Jansen Tholen is het voordeel dat zij hun orderboek kunnen overzien, leveranciers kunnen inlichten en hun projectenplanning kunnen maken. Indien er meer dan 5 voortreksystemen worden besteld zullen er aanvullende maatregelen, zoals het strakker plannen, worden genomen. De klanten krijgen hun module dan voor het seizoen voor hen begint.

Afbeelding 6. Herziene Strategy Map



6.4 Planning in de tijd – financiële gegevens

De verschillende modules zijn in verschillende stadia wat betreft het op de markt brengen. De voorttrekinstallatie kan nu reeds verkocht worden. Daarbij worden een opbrengst van €25k per eenheid gesteld. De oogstmodule bevindt zich in het laatste stadium van de ontwikkeling en kan binnenkort worden verkocht. Voor deze module wordt een opbrengst van €40k aangenomen. De opbouwmodule is nog volop in ontwikkeling – gesteld is dat deze module pas in 2017 beschikbaar komt en een opbrengst van €275k. De gehele installatie (alle modules) zou dan voor €350k op de markt komen. Pas in 2018 zou een eerste gehele installatie worden verkocht. Er wordt gerekend met een gemiddelde marge van 30%

De initiële ontwikkelingskosten worden op €225k geschat. Als kapitaalkosten (cost of capital) wordt 10% aangehouden. In onderstaande tabel is de verdeling van opbrengsten (verkopten) en de ontwikkelingskosten weergegeven.

Jaar	Opbrengsten (verkopten)	Ontwikkelingskosten
2016	2 voorttrekmodules: €50k	€175k
2017	5 voorttrekmodules: €125k 2 oogstmodules: €80k	€25k
2018	8 voorttrekmodules: €200k 4 oogstmodules: €160k 1 installatie: €350k	€15k
2019	2 voorttrekmodules: €50k 4 oogstmodules: €160k 2 installaties: €700k	€10k

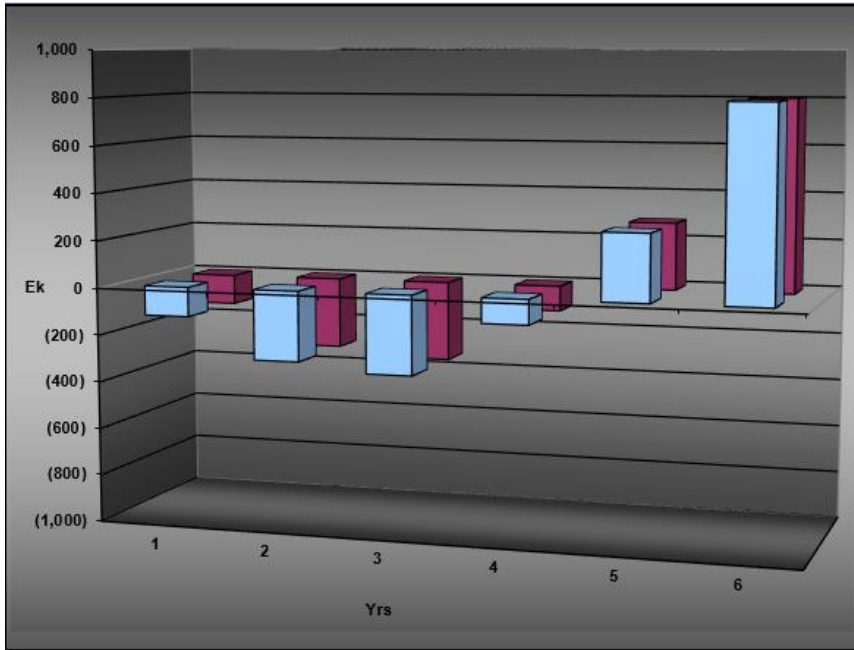
Afbeelding 7. Opbrengsten uit verkopen en ontwikkelingskosten in de tijd uitgezet

6.5 Resultaten

De netto contante waarde (NPV) laat over de gehele looptijd een positieve waarde zien (€1,4M), maar de eerste drie jaren geven een negatieve waarde (€395k), met name door de ontwikkelingskosten. Pas wanneer de verkopen in het derde jaar op gang komen wordt de waarde gecreëerd en komt in het vierde jaar tot uiting en groeit dan snel door (zie afbeelding 8). De ontwikkeling van de NCW laat ook zien dat de waarde pas echt wordt gecreëerd bij het leveren van de modules. Hoe eerder dit gebeurt hoe positiever de invloed op de NCW. Aangezien de eerste leveringen afhankelijk zijn van het netwerk, de partners en de marketing, dient in de beginperiode de nadruk op deze inspanning te liggen.

6.6 Vervolgstappen

Voor een aantal modules is de ontwikkeling nog gaande, hetgeen tot aanpassingen in de opbrengsten kan leiden. Het is dan ook zaak om het model niet alleen nogmaals te valideren, maar regelmatig te actualiseren. Dit geldt niet alleen voor opbrengsten en kosten, maar ook voor het moment van realiseren van het netwerk, het marketingmateriaal en de levering van eerste modules. Verschuiving in de tijd naar voren of naar achteren heeft een significante invloed op de NCW van het project.



Afbeelding 8. Afbeelding Ontwikkeling NCW over de jaren

Bibliografie

- DACE Special Interest Group . (2014). *Value Management*. Opgeroepen op 09 2014, 16, van Dace: <http://www.dace.nl/value-management>
- Het belang van Limburg. (2014, 10 11). *Zeeuwse mosselen liggen aan dumprijzen in de winkels*. Opgehaald van Het Belang van Limburg: http://www.hbvl.be/cnt/dmf20141011_01315530/zeeuwse-mosselen-liggen-aan-dumprijzen-in-de-winkels
- HZ University of Applied Sciences AvEM. (2014, 09 19). Beoordelingsprotocol Jansen Tholen BV. *Beoordelingsprotocol Jansen Tholen BV*. Vlissingen, Zeeland, Nederland: Acedemie voor Economie & Management.
- Jansen Tholen B.V. (sd). *Over Jansen Tholen B.V.* Opgeroepen op September 17, 2014, van Jansen Tholen B.V.: <http://www.jansentholen.nl/over-jansen-tholen-bv/missie/>
- Jansen Tholen BV. (2009). *Hoofdpunten voorgenomen MZI-beleid, 250809*. Tholen: MZI beleid.
- Loonwijzer. (2014). *Uurtarieven in 50 beroepen*. Opgehaald van loonwijzer: <http://www.loonwijzer.nl/home/eigenbaaswijzer/tarief-check/uurtarieven-in-50-beroepen-zzpers-vergeleken-met-werknemers>
- M. Poelman, P. K. (2010). *Inventarisatie MZI oogst 2009*. IMARES - institute for Marine Resources & Ecosystem Studies. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Management Goeroes. (2013, 01 15). *Balanced Score Card*. Opgehaald van Management Goeroes: <http://www.managementgoeroes.nl/management-modellen/balanced-scorecard/>
- Managementgoeroes.nl. (2014). *Balanced Scorecard*. Opgehaald van Managementgoeroes.nl | Modellen, theorieën & frameworks: <http://www.managementgoeroes.nl>
- Ministerie van Economische zaken, landbouw en innovatie. (2012). *Projectplan Innovatie in de visketen*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- Rijksoverheid. (2009, oktober 2009). *Minister Verburg schaaft het aantal Mosselzaadinstallaties op | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl*. Opgeroepen op september 23, 2014, van <http://www.rijksoverheid.nl/>
- Sallih, K. b. (2005). *MUSSEL FARMING IN THE STATE OF SARAWAK, MALAYSIA: A FEASIBILITY STUDY*. Fisheries Development Authority of Malaysia (LKIM). Sarawak: The United Nations University.
- Stralen, M. v. (2013). *Invang van mosselzaad in MZI's Resultaten 2013*. Scharendijke: Marinix.
- what is value management*. (2014, april 11). Opgehaald van valuebasedmanagement: http://www.valuebasedmanagement.net/faq_what_is_value_based_management.html

Bijlagen

1 Transcript Interview Jasper Goudszwaard

Bedrijf: Jansen Tholen BV
Persoon: Jasper Goudszwaard
Functie: projectleider & engineer/constructeur
Tijd: 15.00 tot 15.53 uur

Interviewers: Ageeth van Maldegem, Joost van de Poel & Vera Geschiere
Instelling: HZ University of Applied Sciences
Opleiding: Commerciële Economie
Course: Commercieel Economisch Business Plan (CEBP)
Project: Value Management MZI Jansen Tholen BV

Opening van het gesprek door Ageeth.

→Jasper :Bedoeling was technische gedeelte wat toe te lichten en doel van het project en waar jullie zelf vragen over zouden krijgen.

→Ageeth: Weet je ook waarom we dit doen?

→Jasper: Jullie doen een marketing onderzoek toch?

→Ageeth: Ongeveer , ik ga het nog een keertje, ja, we gaan niet echt een onderzoek doen. Wat we doen, we gaan eigenlijk vertrekken vanuit de uhm de kennis die nu op tafel ligt. Deskresearch , rapporten enzovoort die er liggen. En kennis van Siem heeft en doe Arthur heeft. Arthur over de markt, Siem vooral over de productie van machines en jij ook over de productie kant zal ik maar zeggen. Om te kijken op welke manier waarde te kunnen genereren met die machine.

→Jasper: Oké

→Ageeth: Wat kan die nu wat voor Net Present Value hangt daar aan vast. Om die te kunnen realiseren wat hebben we dan nodig eigenlijk aan projecten, en aan competenties, kennis, capabilities om dat ook daadwerkelijk te doen. We hebben marktkennis nodig bijvoorbeeld, dat is al zo'n component die zie ik al daar aankomen , je hebt ook een service organisatie nodig bijvoorbeeld.

→Jasper: Oké, ik dacht dat het puur om die marketing kennis zou gaan.

→Ageeth: Nee, niet alleen de marketing kennis, ook aan de productiekant. Nu, ik hoef niet altijd technische dingen te weten. Uhm. Ik laat die lekker ergens anders liggen. Want anders gaan we helemaal verzanden. Wat ik vooral wel wil weten wat zijn nu componenten in dat productie proces waar die waarde genereren, die je nodig hebt eigenlijk om het product te maken en in de markt te zetten. Ik beschouw jou als projectleider, intern projectleider.

→Jasper: Ja, onder Siem in principe eh.

Daarom vind ik het belangrijk om jou er bij te betrekken.

→Jasper: Ja

→Ageeth: Siem is uiteindelijk samen met Arthur natuurlijk diegene de voordelen er van gaat genieten. Maar uh en sturing geeft natuurlijk.

→Jasper: andere blik erop.

→Ageeth: uuhm. Ik heb nu gevraagd het proces dat we gaan doorlopen we gaan kijken naar het materiaal wat er ligt: dat doen we in de interviews, dan gaan we een workshop houden. Daar brengen we al die kennis bij elkaar en maken we een model en dat model, dat model kunnen we in de toekomst de kennis gaan verfijnen.

→Jasper: Ja

→Ageeth: Dat is een beetje waar we in zitten. Nou, zij uhh helpen mij. Vooral ook met het uittypen van de interviews, maar ook met het analyseren. Jullie gaan mij helpen in het maken van het waarde model, een strategy map. Dat gaan we ook in de computer zetten en een rekenmodel van maken. Uhm. Maar dat komt nog. Dus, we zijn nu bij de interview bezig.

→Jasper: Ja

→Ageeth: Ik heb hiervoor met Siem en met Arthur gesproken, dus ik heb nu alle informatie wel. Zij zien allemaal maar een stukje van het verhaal, omdat ze niet overal bij gezeten hebben. Dus ik kan refereren naar wat ik heb gehoord, jullie niet. Daarom is het belangrijk dat jullie volgende week bij elkaar gaan zitten als ik er niet ben.

→Vera: Ja

→Jasper: Dat is voor mij ook even belangrijk om te weten. In hoeverre Siem dingen vertelt heeft. Of is het juist de bedoelingen om dingen in overlap te horen?

→Ageeth: Ja als ik het in overlap hoor dan zal ik het je wel vertellen. Tijdens de workshops is het volledig, open en transparant en kom je ook wel tot een gezamenlijk beeld. Nu is het belangrijk om het afzonderlijke beelden gewoon is goed te begrijpen voor het project. Maar goed. Ff, maar wat is wat jou betreft de doelstelling van dit project?

→Jasper: de doelstelling van dit project.

→Ageeth: ah mogen we dit opnemen?

→Jasper: uh ja, wat mij betreft wel.

→Vera: Oh sorry dat ik nog niet gevraagd.

doelstelling van het project. Wat jou betreft, hoe jij er tegen aan kijkt. Het is geen goed of fout.

→Jasper: Ja, heel kort samen gevat binnen de gestelde tijd een machine leveren waar onze klant haar werkzaamheden mee kan doen.

→Ageeth: Ja. Tis uh..

→Jasper: In december 2015 zou het hele project afgerond moeten zijn. En afgelopen april hadden we willen inhangen met de machine die we ontwikkeld hebben. En september – augustus dit jaar dus ongeveer deze periode hadden we een deel van de oogstmachine willen testen.

→Ageeth: Dus het loopt eigenlijk wel achter.

→Jasper: het loopt behoorlijk achter.

→Ageeth: Hoe komt dat?

→Jasper: Uh, complexiteit van het project.

→Ageeth: Dus eigenlijk heb je nog niet gerealiseerd wat je had moeten realiseren?

→Jasper: Dat klopt, ja.

→Ageeth: Uhm, zijn er dan nieuwe termijnen gesteld?

→Jasper: Uh, der zijn geen nieuwe termijnen gesteld. Wel proberen we steeds met Arthur Oostinga in overleg te kijken wanneer kunnen we iets realiseren? Want een van de complexe factoren waar we mee te maken hebben is dat het mosselschip lang niet altijd beschikbaar is terwijl we wel veel werkzaamheden moeten verrichten. Dus ja er zijn veel beperkte beschikbaarheden om dingen te kunnen doen. Dus ja er moeten ook veel dingen vaak samen hangen en dat is lang niet altijd het geval. Dat is een van de redenen van stagnatie.

→Ageeth: Ja, oké. Uhm. Dus die mosselschip is niet altijd beschikbaar. Wat kun je nu in april gaan inhangen?

→Jasper: Uh, het mag nu tot eind oktober "het MZI systeem" in de Oosterschelde blijven liggen. En uh, voor die datum van 1 november willen wij het inhangen testen. Gewoon op. Niet voor serieus maar voor testen.

→Ageeth: Ja dan niet voor een oogst, maar gewoon

→Jasper: Maar gewoon om te kijken of de machine werkt.

→Ageeth: Ja, oké. Jaja, kunt ook testen

→Jasper, Ja droogtesten.

→Ageeth: Oké, zo noem je dat, droogtesten. Uhm. Ah ja, en dan moet het hele systeem het water uit dat hele systeem. En dan moet het weer terug, wanneer?

→Jasper: In het stormseizoen mag het MZI systeem niet opgebouwd zijn in de Oosterschelde. En dat stormseizoen is van 1 november tot 1 maart ongeveer.

→Ageeth: Oke, wie haalt die systemen uit het water? Zijn dat ook de vissers zelf?

→Jasper: Dat is een externe firma die echt gespecialiseerd is in het plaatsen van die stutpalen in de zeebodem.

→Ageeth: Daar gaat het echt om, om die stutpalen eruit.

→Jasper: Ja, maar ook de hoofdlijnen.

→Ageeth: Maar ook die hoofdlijnen. Dus echt een externe firma, dat doen die vissers niet zelf?

→Jasper: Nee.

→Ageeth: Dat is in opdracht van de overheid?

→Jasper: Dat die systemen eruit moeten?

→Ageeth: Ja.

→Jasper: Dat is in opdracht van Rijkswaterstaat begreep ik. Dat is om te voorkomen dat er in het stormseizoen onderdelen van zo'n systeem los zouden laten en de belemmering van de scheepvaart of iets dergelijks.

→Ageeth: Ja gaan vormen. Dus eigenlijk Rijkswaterstaat die dat beheert.

→Ageeth: Kijk dat hebben we allemaal nog niet gehoord. Allemaal Nieuw informatie.

→Ageeth: Goed, dus 1 november testen met het inhangen. En dan?

→Jasper: Voor 1 november.

→Ageeth: Ja en dan?

→Jasper: Mogelijk een verbeterslag instellen. Dus informatie verzamelen. Op verschillende punten worden camera's bevestigd, zodat we achteraf alles goed kunnen analyseren. En dan gaan we gewoon kijken wat gaat er goed en wat kan er worden verbeterd en op welke manier kunnen we dat doen? Maar parallel daaraan zal er dan ook al worden gewerkt aan een oogststelsel.

→Ageeth: Ja

→Jasper: Ja, dat zal dus uiterlijk december 2015 al gereed moeten zijn. Althans dat is de looptijd van de subsidie.

→Ageeth: Ja, dus waarom deden jullie toen met camera's testen.

→Jasper: Ja, als back-up. Het is een continue proces. Je kunt niet altijd over kijken hoe gaat het? En zeker op een moment als er iets fout gaat dan is het natuurlijk altijd dat je ergens anders aan het kijken bent.

→Ageeth: En zeg wat meet je dan in het testen?

→Jasper: Er zullen niet echt metingen gedaan worden. We zullen meer kijken werkt de machine zoals wij hem bedacht hebben. Dus het is niet echt dat we harde meetgegevens gaan klokken of iets dergelijks. Gewoon puur kijken kan die machine dat waarvoor die gemaakt is. Om een voorbeeld te noemen. Die machine gaat haken weghangen. Mogelijke komen we er achter tijdens het testen dat die machine de haken allemaal mis hangt. Ik noem maar een voorbeeld. Gewoon echt puur kijken functioneert de machine.

→Ageeth: Maar aan die machine voor de subsidie zijn een aantal doelstellingen of argumenten om dat te doen eh. Zoals uhm minder tijd eh, minder arbeid minder brandstof, rendement verbetering en er was nog iets. Hoe ga je opvolgen of dat daadwerkelijk ook gebeurt?

→Jasper: Ja, we weten hoeveel tijd het nu kost om een MZI systeem nu op te bouwen. En daaraan kunnen we dus kijken hoe lang dat duurt op het moment dat je met de machine doet.

→Ageeth: Ja.

→Jasper: Dat het en verbetering is aan ergonomie dat is een feit wanneer de machine gewoon echt werkt. In de huidige situatie zijn de ergonomische omstandigheden slecht. Waarom er met onze machine gewerkt wordt zijn de ergonomische omstandigheden veel beter. Want het enige wat ze eigenlijk doen is de machine controleren.

Dus ja dat zijn dingen die kun je niet echt meten. Dat blijkt uit de testen.

→Ageeth: Ja maar goed, het klokken, hoeveel arbeid heb je nodig met hoeveel man kun je het doen? Hoe lang staat die machine te draaien? Hoeveel opbrengst komt eraf? En dan vergelijken met een traditioneel systeem? Gebeurt dat ook? Is dat inge...

→Jasper: Ja, met een traditioneel systeem. Het systeem op zich is het zelfde. Dus de opbrengst. Onze machine heeft geen enkele invloed op de opbrengst, als u dat zo bedoelt?

→Ageeth: Nee?

→Jasper: Er worden gewoon lussen in het water gehangen, substraat lussen. En dat systeem wordt op exact dezelfde manier opgebouwd.

→Ageeth: Nee, bij het inhangen niet. Bij het inhangen heb je geen opbrengst.

→Jasper: Ja precies. Want omdat u net noemde dat de opbrengst mogelijk ja gemeten zou worden. Neem ik aan dat u bedoeld het aantal mosselen wat er vanaf komt.

→Ageeth: Ja, uhm ja bijvoorbeeld. Dat kun je pas meten eigenlijk op het moment dat je het verlies wat je niet hebt wil ik eigenlijk zeggen.

→Jasper: Oké, op het moment dat we naar het oogsten gaan kijken.

→Ageeth: Ja opbrengst en rendement zit bij het oogsten en niet zo zeer bij het inhangen

→Jasper: Ja dat is inderdaad zo. Als we daar naar kijken is het denk ik wel moeilijk meetbaar. Het ene jaar komt er zoveel mossel ton van een MZI systeem., maar het andere jaar is dat anders. Bijvoorbeeld omdat de mosselen minder hard gegroeid zijn of omdat er minder zaad gevallen is. Dus dat is niet echt heel meetbaar er komt per meter substraat touw zoveel mossel ton af.

→Ageeth: Dat kun je niet meten?

→Jasper: Dat wordt tot nu toe niet gedaan.

→Ageeth: Het wordt niet gedaan. Zou het kunnen als je vergelijkt bijvoorbeeld? Als je dat zou willen weten als je je opbrengst. Het mindere verlies dat hebt. He?

→Jasper: Die substraat touwen hangen natuurlijk onder water. Als ik dan naar de huidige situatie ga kijken dan oogst je bijvoorbeeld 2 mosselsystemen en dan heb je 400 mossel ton. Ik noem maar wat. Dan kun je met de oogstmachine gaan oogsten en dan kun met twee systemen 390 mosselton hebben. Maar dan kun je niet zeggen die 10 mosselton die we nu minder hebben dat is puur in het valverlies, want misschien hing er wel 390 mosselton aan de substraat lijnen terwijl het vorig jaar 400 was. Dan zou je eigenlijk het gewicht moeten meten voor dat het geogst en het gewicht nadat het geogst is. Dan weet je wat het eventueel valverlies is. Maar het vergelijken met voorgaande jaren is niet realiseerbaar.

→Ageeth: Nee, niet met voorgaande jaren, maar vergelijken met een andere oogststelsel.

→Jasper: nee, het valverlies meten lijkt me gewoon heel lastig. Want het ene jaar hangt er 390 mosselton aan en het ander jaar. En het jaar daarop kan er 400 aan hangen. Maar je weet niet of het.

→Ageeth: Maar als je het wilt vergelijken met iemand anders. Je zou het kunnen vergelijken met uh. Je zou het aan de ene kant kunnen oogsten met deze machine en aan de andere kant oogst ik op een andere manier. Het ene systeem oogst ik met de oogstmachine en het andere systeem oogst ik niet met de oogstmachine.

→Jasper: Ja zelfs dat is lastig. Want je zit met de stroming. We hebben nu bijvoorbeeld dubbelsystemen zij er toegepast. Dit is een stutpaal en dit is een stutpaal en er ligt hier een systeem en hier een systeem. En dan zien we dat dit systeem veel meer invang heeft dan dit systeem en dat komt bijvoorbeeld doordat het grootste gedeelte van het getij van deze kant stroomt. Ik noem maar iets. En dat daardoor er dan al meer weggevangen wordt door dit systeem dan door het systeem dat er achter ligt. Dat is allemaal moeilijk meetbaar, zover ik weet.

→Ageeth: De reden dat ik dit vraag is omdat ik het gevoel krijg dat je dat nodig hebt in je argumentatie waarom moeten mensen hier nu in investeren?

→Jasper: Ja het is sowieso iets wat visueel goed zichtbaar is wanneer er met de huidige methode gewerkt wordt. Dan zie je gewoon op het moment dat die lijn uit het water komt dat die gewoon vol begroeit is. Op het moment dat die over het inloopwiel aan het dek wordt getrokken dat er gewoon hele klodders tegelijk er af vallen. Dat kun je gewoon met het oog zien. Het is gewoon op het moment dat die aan boord wordt getrokken dat het je gewoon een enorm val verlies hebt.

→Ageeth: Ja, je ziet dat?

→Jasper: Ja.

→Ageeth: Ja dat kun je niet objectief meten. Dat is meer iets wat je ziet.

→Jasper: Dat is meer iets wat je ziet inderdaad.

→Ageeth: Ja ja. Maar je kunt dat niet meten, want ik heb ergens zo in de subsidie aanvraag, van ja minder valverlies minder arbeidstijd. Maar ja dat zijn leuke claims, maar hoe kun je dat nu hardmaken. He? Hoe kun je dat nu ook echt hardmaken om de waarde van jouw machine te onderbouwen? Dat was mijn vraag. Volgens mij is dat belangrijk. Ik weet niet. Hoe overtuig je iemand om die machine te kopen. Wat heeft zo'n die mosselboer dan, mosselvisser

→Jasper: Eigenlijk is zo'n substraat is over de hele lengte begroeit en dat zie je ook op het moment dat ze met de huidige oogst methode de substraat lijnen aan boord halen. Gewoon vlak voordat het aan boord gaat vallen er hele brokken af. En dat gewoon zien omdat het plaatselijk op het substraat touw niet meer begroeit is. Want dat is er allemaal afgevallen.

→Ageeth: En waar valt dat dan?

→Jasper: dat valt terug in de zee. Ja.

→Ageeth: Kun je gaten tellen?

→Jasper: Ja dat zou een manier zijn. Maar dan nog weet je niet echt hoeveel mosselton mis ik. Dus dat is redelijk abstract.

→Ageeth: Ja dat moeten we nu niet oplossen.

→Jasper: Nee

→Ageeth: Ik zit ook in een oesterprogramma en dan gaat het over de kwaliteit van de oesters. Maar dat gaan ze echt meten. De claims, ze kunnen hoge kwaliteit oesters krijgen. Gaan ze echt meten of de kwaliteit ook echt beter is. Dan denk ik van ja hoe maak je nu duidelijk met die machine of je nu ook echt minder tijd kwijt bent. Ga je dat nu ook echt meten?

→Jasper: Ja, tijd is inderdaad iets wat te meten is. Je meet gewoon de tijd dat je er aankomt en dat je er weggaat. En hoeveel je systeem heeft gedaan en dat kun je natuurlijk vergelijken met de situatie zonder dat de oogstmachine gebruikt werd. Maar ja het verlies is zeker iets wat zeker voordelig zou zijn om te onderbouwen richting eventuele kopers.

→Ageeth: Dat is moeilijk.

→Jasper: Maar het is lastig meetbaar.

→Ageeth: Ik noem het even monitoring. Als onderwerp van nou om te laten zien werkt die machine nu echt, brengt het voordelen?

→Jasper: Ja. Inderdaad op het moment dat je continue een camera om die lijn zou hebben staan. Op het moment dat die binnen komt zou je het met elkaar kunnen vergelijken. Maar geen harde waardes aan kunnen koppelen

→Ageeth: Nee. Althans nu niet. Daar kunnen we nog is over nadenken hoe we dat zouden kunnen doen. Het is niet heel evident zullen we maar zeggen.

→Jasper: Nee.

→Ageeth: Oké, Waar zijn we mee bezig. Nou ja. Wat moet er gebeuren, droog testen, verbeteringslag, oogststelsel ontwikkelen.

→Jasper: Ja, daar zijn we al druk mee bezig. Eventjes op een laag pitje gezet zegmaar. Vanwege financiële redenen.

→Ageeth: Oké, dus hier zit nog een stuk financieel in.

→Jasper: In principe is de machine helemaal uitgewerkt in het CAD programma en bedacht zeg maar. Maar we hebben hier heel bewust gezegd hier gaan we even stoppen. We willen nu echt eerst het inhangsysteem op orde hebben en werkend hebben, voordat we meer tijd en energie gaan steken in het oogstprogramma.

→Ageeth: Oké, maar ik heb al wel begrepen dat je aan het invangstelsysteem niks hebt als je ook oogstprogramma hebt?

→Jasper: uhm, ja dat slaat waarschijnlijk terug op het gebruik van de haken die wij toe gaan passen. En er zou in mijn zien wel geoogst kunnen worden zonder het oogststelsysteem wat wij nu ontwikkeld hebben, maar de werkomstandigheden zullen niet ergonomischer worden bij het oogsten. Want dan moet je met de hand al die haken los gaan halen. Vanuit dat oogpunt zou je kunnen zeggen je kunt niet oogsten als je wel ingehangen hebt met onze machine. Maar echt onmogelijk is het niet.

→Ageeth: Nee, maar dan valt er een stuk van de voordelen weg.

→Jasper: Dat wel ja. maar dan hebben ze misschien gezegd dat het onmogelijk is op moment dat er met ons systeem ingehangen wordt.

→Ageeth: Welke voordelen blijven dan nog staan?

→Jasper: Bij het oogsten?

→Ageeth: Nee, als je alleen het inhangsysteem hebt.

→Jasper: Ja, dat het invangen ergonomischer gaat en milieu bewuster en goedkoper is. Dat zijn wel de voordelen die blijven staan bij het inhangen.

→Ageeth: milieu bewuster is omdat je niet schraapt.

→Jasper: Doordat de motoren niet draaien.

→Ageeth: Oké, motoren.

→Jasper: Ja niet draait.

→Ageeth: Wat zei je sneller?

→Jasper: Sneller inderdaad omdat er niet met de hand geknoopt wordt, maar de machine de haken weghangt.

→Ageeth: Ja, wat zei je nou nog?

→Jasper: Wat heeft u opgeschreven?

→Ageeth: Milieu bewuster en sneller.

→Jasper: En ergonomischer.

→Ageeth: Ja goed. Dus je hebt toch al wel een stuk toegevoegde waarde doordat het sneller gaat?

→Jasper: Ja absoluut. Maar het is wel zo wat u net zegt

→Ageeth: Zeg maar 'je' hoor.

→Jasper: Op het moment dat wel de inhangmachine beschikbaar is maar niet de oogstmachine heb je bij het oogsten wel extra nadelen. Ten opzicht van de geknoopte versie.

→Ageeth: Ja?

→Jasper: Met de hand al de haken los te moeten gaan halen. En nu worden de deze doorgesneden.

→Ageeth: Ja die worden gesneden.

→Jasper: Dus dat is inderdaad een punt.

→Ageeth: Ja. Dus eigenlijk begrijp ik toch dat je niet zoveel bent met alleen die invangmachine zonder een oogstmachine.

→Jasper: Als een combinatie is het sowieso veel beter.

→Ageeth: Ja, oké. Dus het is financieel nu even afwachten hoe het nu loopt met het oogststelsel. Maar die is in principe hele maal klaar?

→Jasper: Ja op tekening. Het stelsel zelfs is helemaal bedacht en ontworpen. Maar daar stopt het voorlopig.

→Ageeth: Wat moet daaraan nu verder nog gebeuren? Stel nu oké go!

→Jasper: Dan zou die ook gebouwd en getest moeten gaan worden.

→Ageeth: Bouwen en testen. En wanneer zou dat dan idealiter kunnen? Zou je dat als je zegt van nou. Zou je dat in het najaar al kunnen.

→Jasper: Het ligt eraan van wanneer je beslist we gaan de bouw in gang zetten. Dan zal het toch zeker meestal een jaar van te voren bekend moeten zijn we willen najaar 2015 gaan oogsten. Dan zou je nu al moeten weten van oké zet het maar in gang.

→Ageeth: Dan zou dat gaan?

→Jasper: Dan zou dat haalbaar moeten zijn?

→Ageeth: Want als je nu test met die invang, zou je dan in het voorjaar kunnen?

→Jasper: Als je test met de inhangen?

→Ageeth: Ja.

→Jasper: Het ligt eraan wat de test resultaten zijn, maar normaal gesproken wel. Op het moment de machine functioneel zou zijn zou die zeker in maart ingezet kunnen worden om die systemen op te bouwen.

→Ageeth: Maar dan begrijp ik eigenlijk dat het nu wel het moment is om te beslissen we gaan verder met de oogstmachine.

→Jasper: Ja.

→Ageeth: Voor het voortgang van het project he?

→Jasper: Ja

→Ageeth: Time to market verhaal.

→Jasper: Maar goed. Het is nu zo, we lopen al heel ver uit met inhangsysteem. Ja, daar wil men eigenlijk eerst resultaten van zien voordat het geloofwaardig is om geld te gaan stoppen in een oogststelsel.

→Ageeth: Dat klopt ook wel he. Daar zie een onderlinge samenhang in?

→Jasper: Ja.

→Ageeth: Voor 1 november testen, heb je dan het gevoel van geloofwaardigheid?

→Jasper: nou op het moment dat het testen goed verloopt dan denk ik dat de geloofwaardigheid sowieso staat en dat er eventueel beslist wordt we gaan wel of niet door.

→Ageeth: Eigenlijk zou het net kunnen qua timing? Of zie ik het iets te optimistisch?

→Jasper: Ja goed, eind oktober zit je natuurlijk wel weer een maand verder. En heb je nog 11 maanden over. En als we zien nu dat we met het inhangsysteem uitgelopen zijn. Zou ik dat liever niet van te voren vast leggen.

→Ageeth: Liever niet vastleggen, nee.

→Jasper: Precies.

→ Ageeth: Ja, maar dan ben je ook direct een jaar kwijt voordat je het commercieel kunt maken he?

→ Jasper: Ja, uh op het moment dat je jaar 2015 niet haalt, dan ben je inderdaad een jaar verder. Kijk, dat inhangen kun je makkelijk droogtesten. Het oogsten niet.

→ Ageeth: Want oogsten kun je niet droogtesten.

→ Jasper: Nee.

→ Ageeth: Nee, want je moet iets te oogsten hebben uiteraard.

→ Jasper: Een gedeelte van het systeem zou je kunnen testen natuurlijk, maar, dan kunnen we kijken of we die touwen binnen kunnen halen, maar...

→ Ageeth: Wordt er gestuurd op deze timing, of niet? Stuur jij op die timing?

→ Jasper: Uh nou ja..

→ Ageeth: Je hebt niet alles in de hand.

→ Jasper: Precies, onze insteek is dat wel, maar goed, er is gewoon gezegd van hier zetten we even de rem op, dan ik sturen wat ik wil.

→ Ageeth: Ja, dat is ook logisch he. Oke. Heb jij gevoel ook bij die markt? Heb je contact met die gebruikers? Met Arthur uiteraard wel, maar heb je daar anderszins nog zicht op?

→ Jasper: Ja, uhm, nee. Niet echt.

→ Ageeth: Nee.

→ Jasper: Via internet verzamel ik natuurlijk mijn informatie, maar het is niet dat ik contact heb met andere mosselvisserij, of dat ik die sector goed ken.

→ Ageeth: Nee. Weet je, heb je enig idee hoe dat in het buitenland zit met dit systeem?

→ Jasper: Uhm, we hebben wat beeldmateriaal bekeken van uh ja, mosselvisserij in Ierland en Nieuw-Zeeland en Frankrijk. En daar zien we heel wat overeenkomsten maar wel ja, andere werkwijzen.

→ Ageeth: Ja.

→ Jasper: We hebben wel een idee hoe men het in andere landen doet. Maar ik zou niet echt zeggen dat ik die markt ken, zeg maar.

→ Ageeth: Dus je hebt naar beeldmateriaal gekeken. Hoe kom je daar aan?

→ Jasper: Ja gewoon via Google.

→ Ageeth: Gewoon gegoogled.

→ Jasper: Ja hoor.

→ Ageeth: Kun je dan goed zien hoe die werkt?

→ Jasper: Ja zeker, omdat je weet wat de bedoeling is natuurlijk. Dan kun je die werkwijze wel redelijk eruit halen ja. Maar dan zie je wel, bijvoorbeeld in Nieuw-Zeeland, dat ze veel arbeidsintensiever opbouwen, die systemen. Ja.

→ Ageeth: Maar als je naar het beeldmateriaal kijkt, heb je dan voldoende informatie om te kijken of te beoordelen of de functionaliteit die je hier nu inbouwt, of die daar ook gaat werken?

→ Jasper: Uhm ja, het lijkt me wel. Het is ook het longline systeem dat wij hier op de Oosterschelde en de Waddenzee ook doen, dus ik zie niet in waarom dat daar niet zou kunnen.

→ Ageeth: het gaat ook maar gewoon over de marktpotentie die er ligt he, maar jij naar dat beeldmateriaal kijkt, dan zie je dat wel zitten daar.

→ Jasper: Ja. Ze zouden onze machine daar een op een over kunnen nemen.

→ Ageeth: En wat heb jij nodig nog, om daar een nog beter gevoel bij te krijgen, of dat technisch haalbaar is?

→ Jasper: Nu je dat zo aan me vraagt is eigenlijk het eerste waar ik aan twijfel, ik heb eigenlijk niet die stutpalen zien staan, dus ik ben benieuwd hoe ze die lijn daar nu vast zetten dan.

→ Ageeth: Ah ja, oké.

→ Jasper: En er is natuurlijk ook een mogelijkheid dat, de lonen zijn daar natuurlijk veel lager en de arbeidsomstandigheden zijn daar veel minder belangrijk. Ja er is ook kans dat die mensen daar helemaal niet op zitten te wachten zeg maar, op automatiseren.

→ Ageeth: Nee. Dus lonen en arbeidsomstandigheden zijn wel argumenten voor dit systeem, die in het buitenland misschien anders kunnen liggen. Maar stel nou dat je tegen jou zouden zeggen van, ja go! Maak maar zo'n zelfde ding, maar dan voor Ierland. Hoe zou je dat dan doen?

→ Jasper: Ik zou 'm gelijk bouwen!

→ Ageeth: jaja. Bouwen. Maar waar zou je beginnen, wat zou je willen hebben, hoe zou je dat aanpakken? Gewoon op basis van wat je gezien hebt, hoe zou je dat doen? Wat heb je nodig?

→ Jasper: Dan heb je natuurlijk sowieso een opdrachtgever nodig. Daar ga je natuurlijk eerst de eisen mee doornemen. We gaan niet in het wilde weg een machine bouwen natuurlijk. We gaan inderdaad eerst inventariseren of dat ze wel behoefte hebben aan dezelfde machine als waar Nederlandse mosselvisserij behoefte aan hebben.

→ Ageeth: Oke, dus je zou op zoek gaan naar een opdrachtgever, een locale partij eigenlijk.

→ Jasper: Ja het lijkt mij het meest voor de hand liggend om die hier naartoe te halen, om die de werking van de machine te laten zien. En dan kan hij zeggen van, we doen dat op dezelfde manier, of wij kunnen dat op dezelfde manier gaan doen.

→ Ageeth: Dus die zou je hier naartoe halen. Zou dat op afstand kunnen, met beeldmateriaal dat je gaat verzamelen?

→ Jasper: Uh ja, misschien ja. Lastig. Ik zou het zelf liever in het echt zien. En ja, die opdrachtgever ook een keertje spreken natuurlijk. Dan heb je beter idee of hij de machinewerking snapt. We hebben met andere machines meegemaakt dat mensen naar de werkplaats toekomen en je laat het zien en ze hebben geen idee wat ze ermee moeten doen. Op het moment dat je telefonisch contact hebt denken ze allemaal dat het wel wat is, maar op het moment dat ze dan de machine zien hebben ze geen idee dat ze het daarover gehad hebben zeg maar.

→ Ageeth: Is dat zo? Dus je hebt wel iets van onmiddellijk hier naartoe halen, laten zien.

→ Jasper: Dat zou wel mijn voorkeur hebben.

→ Vera: Dan kan dat alleen in de oogstperiode.

→ Jasper: Ja, op het moment dat je het over die oogstmachine hebt wel ja. Dat zou je droog kunnen doen natuurlijk.

→ Ageeth: zeg, en uh, oké. Je zou het toch op de een of andere manier moeten inrichten op een soort demonstratie of mensen te ontvangen. Gebeurt dat, heb je daar ervaring mee, doe je dat vaak? Dat doen jullie vaak hier.

→ Jasper: Nou vaak, het gebeurt.

→ Ageeth: Als het gebeurt, is het hier in de werkplaats.

→ Jasper: Ja we hebben ook in combinatie met een opdrachtgever een machine gebouwd. Die opdrachtgever heeft vestigingen over heel de wereld. Op het moment dat hij een van de machines op een andere vestiging in wilt zetten dan haalt hij ook die mensen hier naartoe om te laten zien en instructies te geven, voordat zo'n klant gaat beslissen van, wij willen daar ook mee werken.

→ Ageeth: Stel nu dat je die machine in de markt gaat zetten, dat instructiegedeelte, hoe ga je met de machine om, dat is wel iets dat belangrijk is.

→ Jasper: Ja.

→ Ageeth: Nog meer van dat soort dingen, waarvan je zegt, dat is belangrijk om die machine, buiten uit huren en hier het Zeeuwse zeg maar, om die weg te zetten?

→ Jasper: Uh, een CE-markering. Het moet voldoen aan regelgeving, en dat is een hele belangrijke. Want in principe wordt dit gezien als een prototype. En als die echt als het zijnde als machine verkocht gaat worden moet die echt aan alle richtlijnen voldoen. Daarvoor zijn nog heel veel aanpassingen nodig.

→ Ageeth: Heet dat zo, CE-markering?

→ Jasper: Ja, CE-markering ja. Dat is gewoon een goedkeuring van de Europese Unie dat de machine bediend mag worden.

→ Ageeth: Ja, en daar kun je in Europa de machine mee bedienen. Maar stel dat je naar Nieuw-Zeeland gaat?

→ Jasper: Dan zijn er weer andere regels van toepassing.

→ Ageeth: Ja. Andere, maar in ieder geval een keurmerk. Een keuring.

→ Jasper: Ja. Er zullen ook landen zijn waar die vraag niet is, maar er zal toch wel naar gekeken moeten worden om aan lokale eisen te voldoen.

→ Ageeth: Nog, van dat soort dingen?

→ Jasper: Nee, ik kan niet direct iets bedenken.

→ Ageeth: Oké dus even overlopen he, inhangen testen, droog testen, verbeterlag maken, de oogstmachine, bouwen, testen, testen eigenlijk in het oogstseizoen en dan... keuren?

→ Jasper: Uh ja, op het moment dat hij als machine verkocht gaat worden dan zal die ook weer gekeurd moeten worden. Maar dat moet bij het inhangslot dus ook nog gebeuren. Want dat is nu nog als prototype, en de eerste oogstmachine zal ook als prototype gebouwd worden, maar op het moment dat die echt verkocht gaat worden, dan zal er een keurmerk op moeten.

→ Ageeth: Stel dat je iemand om met die machine, met dat prototype te testen, kan dat? Dus om die een heel seizoen lang te gebruiken met een prototype?

→ Jasper: Ja, zolang het een prototype is kan dat.

→ Ageeth: Ah ja. En is dat aangewezen om dat op die manier te doen? Of zeg je nou op dat moment ga je eigenlijk van prototype naar uh definitief?

→ Jasper: Volgens mij is dat wanneer de machine echt verkocht wordt aan de klant. We zijn dat nu in combinatie met een klant aan het ontwikkelen, en daar hoort het testen bij, maar op het moment dat er ingezet gaat worden om te doen waarvoor die gemaakt is...

→ Ageeth: Dus zolang Arthur daarmee rond blijft varen en daarmee z'n ding doet is dat een prototype, en op het moment dat je hem aan iemand gaat verkopen, dan uh...

→ Jasper: Ja dat is dan regelgeving die op dat moment gewoon uitgezocht wordt, waar moeten we precies aan voldoen. Ik kan dat nu niet precies zeggen van op dat moment moet er een CE-markering op zitten. Ik weet niet precies wat de eisen daarvoor zijn.

→ Ageeth: oke. Uh, heb jij enig idee van kosten, je hoeft ze nu niet te geven, maar weet jij wat het kost om te produceren, om te testen?

→ Jasper: Ja, globaal.

→ Ageeth: Globaal. Dus als ik jou vraag wat het kost om zo'n prototype te ontwikkelen dan kun jij zeggen ongeveer...

→ Jasper: Ja ongeveer. U wilt het weten... of?

→ Ageeth: Ja doe eens.

→ Jasper: Volgens mij met arbeid en materiaal zogezegd rond de, zeg maar even vier ton.

→ Ageeth: Voor de invang.

→ Jasper: Inhang.

→ Ageeth: Inhang, sorry. Is dat ook met die haken erbij?

→ Jasper: Ja.

→ Vera: De oogstmachine is ook richting dat? Of is dat complexer?

→ Jasper: dat is in principe, de kosten die we hier nu hebben, dat is voor het inhangsysteem, maar op het moment dat we weer vanaf nul zouden beginnen, een oogststelsysteem, uh ik denk dat het wel gelijk zou kunnen zijn.

→ Vera: Ja.

→ Ageeth: Hee eventjes he, het feit dat we nu zo achterlopen heeft ermee te maken met de beschikbaarheid van mosselboten.

→ Jasper: Voornamelijk niet, maar dat heeft meegespeeld. We hebben vaak gewoon monteurs tekort gehad in de werkplaats zodat we er niet echt aan verder konden. We hadden ook projecten lopen die eerder klaar moesten.

→ Ageeth: Tekort aan monteurs, ja.

→ Jasper: Dat zijn eigenlijk de twee belangrijkste punten.

→ Ageeth: Dus dat is wel een belangrijke factor eigenlijk he, de beschikbaarheid van de monteurs om...

→ Jasper: Om 'm te maken, ja.

→ Ageeth: Want dat is voornamelijk assembleren, ineensteken, toch?

→ Jasper: Ja.

→ Ageeth: Ik druk me wat simplistisch uit, maar...

→ Jasper: Het is duidelijk.

→ Ageeth: Want het zit in de tekening, dat gaat gewoon naar de inkoper, of naar de andere partij en daar krijg jij alles gevouwen in een soort blokkendoos terug.

→ Jasper: Ja er zijn inderdaad onderdelen en die worden op een dergelijke manier aangeleverd, maar er zijn ook onderdelen die maken we hier in de werkplaats zelf.

→ Ageeth: Oké, ja.

→ Jasper: Maar wat je bij een prototype natuurlijk ook altijd hebt is dat je dingen maakt, je zet ze erop en je komt erachter van nauw, het past niet of het werkt niet, en dan moet je weer overnieuw. Dus dat is ook wel een factor die ervoor heeft gezorgd dat de planning uitgelopen is.

→ Ageeth: Omdat onderdelen niet goed pasten...

→ Jasper: Ja, een prototype is natuurlijk maken en aanpassen net zo lang totdat het goed is.

→ Ageeth: Ja, prototype eerst maken oke.

→ Jasper: En wat misschien ook nog een punt is dat een groot onderdeel van het project onder andere uitgevoerd wordt door studenten. En dat er niet iemand van ons fulltime, uh op het project zit. Dus voor ons is het eigenlijk min of meer bijzaak, want we proberen zo veel mogelijk studenten het werk te laten doen. En dat is ook wel het struikelblok een beetje geweest voor de planning, zeg maar.

→ Ageeth: Nog meer Bottlenecks?

→ Jasper: Niet dat ik nu zo uh..

→ Ageeth: Jij bent ook niet fulltime met dit project bezig.

→ Jasper: Ja, eigenlijk maar zijdelings.

→ Ageeth: En wat jij nu doet voor dit project, je rol is het zelfde voor andere projecten?

→ Jasper: Ja.

→ Ageeth: Wat is officieel jouw titel of functie?

→ Jasper: Projectleider, engineer, constructeur, verschillende benamingen. En het is ook per project verschillend. Bij het ene project is het meer te zorgen dat alles goed bij elkaar komt en het andere project ben je meer aan het verzinnen en aan het maken, dan ben je meer constructeur.

→ Ageeth: Constructeur, ja. Hoeveel mensen werken er nu op dat project? Zijdelings?

→ Jasper: Nou ik heb zeker wel van uh, vijftig personen uh uren verantwoordingen gekregen, maar ik denk dat een stuk of tien, dat die er echt veel uren aan gewerkt hebben. Het is dan mechanisch en elektrisch. Aan de uitvoerende kant hebben we het over he.

→ Ageeth: Ja, bij jullie he, Jansen Tholen he?

→ Jasper: Dus echter puur in de werkplaats he. Want als je bedoelt, de werkvoorbereiding er ook bij, dan zou het op dertien veertien uitkomen.

→ Ageeth: Ja, en wat waar zitten die extra man dan? Niet in de werkplaats maar waar?

→ Jasper: In het tekenen. Het uitdenken van de principes. Contacten met de opdrachtgever. Octrooien aanvragen.

→ Ageeth: Ja. Ok. Zeg en als je er een man fulltime op zou zetten, zou dat dan hier minder mensen terug gaan zien in wie er nu allemaal mee bezig zijn, zijdelings? Zou je die kunnen concentreren in een persoon? Of twee?

→ Jasper: Bij een prototype bouw is dat lastig. Op het moment dat we echt kant en klaar concept hebben eenmaal, dan zou je inderdaad met vier man de machine kunnen bouwen. De reden dat er nu zoveel verschillende mensen aan gewerkt hebben is dus ook dat het min of meer als vulproject is gezien.

→ Ageeth: ok, ja. Maar dat is niet efficiënt, lijkt mij wel?

→ Jasper: Het is helemaal niet efficiënt uitgevoerd. Ja, dat is misschien toch wel een beetje samenhangend met prototype bouw.

→ Ageeth: Ja. Is dat altijd zo ja?

→ Jasper: Ja prototypebouw neemt gewoon ontzettend veel tijd in beslag. En zeker op het moment dat de einddatum dan ergens eind december 2015 is, dan is de verleiding heel groot om...

→ Ageeth: Oh

→ Jasper: precies ja. Komt nog wel.

→ Ageeth: Ok, dus dat is eigenlijk wel kenmerkend voor hoe dat dan gaat. Ok. Dus bij kant en klaar projecten kun je met vier man een machine bouwen, en als je nu die prototype bouw nu anders zou organiseren, met hoeveel man zou je dat dan kunnen doen? Als je dat nu efficiënt zou mogen doen. Hop regel het maar, we gaan het efficiënt doen.

→ Jasper: Zes man misschien.

→ Ageeth: ok. Interessant.

→ Jasper: Ja, dan zou je dus voor een half jaar moeten plannen, die mensen werken daaraan en verder doen die niets. Maar goed in een bedrijf als het onze is dat praktisch niet haalbaar.

→ Ageeth: Nee?

→ Jasper: Nee.

→ Ageeth: Waarom niet?

→ Jasper: Uh, omdat er per dag gewoon heel veel aanvragen binnenkomen die heel snel gerealiseerd moeten worden. Ja, en dan zou je er extra mensen voor aan moeten gaan nemen om... Ja alles kan natuurlijk inderdaad. Ik denk dat het voor een bedrijf in de grootte van ons niet realistisch is. Omdat het dan financieel ook uh...

→ Ageeth: Ja ok, maar in principe dat is een kwestie van meer mensen hebben. Simpelweg.

→ Jasper: Ja, ik denk het wel. Dan moeten we onze prioriteiten anders stellen.

→ Ageeth: Ok. Nog meer? Bottlenecks?

→ Jasper: Uh... Ze schieten me zo niet te binnen. Misschien uh...

→ Ageeth: Dan mag je ze altijd later vertellen. Voor nu heb ik al wel heel veel geleerd.

→ Jasper: Belangrijk.

→ Ageeth: Voor mij was dit een nuttig gesprek. Overigens ook met je voorgangers, maar dan gaat het over andere dingen.

→ Jasper: Ja dat klopt.

→ Ageeth: Ja, maar dat is het leuke he. Als je dat nu allemaal bij elkaar brengt. Dat is het ding eigenlijk. Iedereen heeft altijd zijn eigen wereldbeeld he. En je zou zeggen, als je bij elkaar werkt, dat dat dan zo op elkaar afgestemd is, maar dat is niet altijd zo.

→ Jasper: Nee, nee.

→ Ageeth: Maar dat maak het wel leuk eigenlijk om, alles een keer open te gooien, en om vanuit verschillende perspectieven daarnaar te kijken. Uhm, het kan zijn dat ik nog een keer terug kom bij je met vragen, maar dan komt dat tijdens de workshop ook wel he. Voor nu is het wel belangrijk dat ik een aantal dingen weet... waarvan ik denk, die zijn best belangrijk, om uiteindelijk tot iets te komen dat waarde kan genereren. Die interessant genoeg is voor...

→ Jasper: Ja want op het moment dat je al die informatie bij elkaar gaat zetten, kan er voor ons iets uitrollen dat interessant is.

→ Ageeth: Dan weet je waarop je moet gaan... opvolgen, monitoren eigenlijk. Want dan weet je wat interessant is, want daardoor kunnen we bijvoorbeeld driehonderdduizend euro extra waarde genereren. Dan wil je dat wel doen hoor. Maar dan moeten die formules, van welke manier leidt dit nu tot waarde, dat gaan we samen maken. En het is wel belangrijk dat er mensen aan tafel zitten die weten, hoeveel draagt dit nu bij. En het kostenplaatje.

→ Jasper: En die resultaten daarvan, worden in de workshops gepresenteerd? Of?

→ Ageeth: Nee, in de workshop gaan we het samen maken, en dan gaan we wel, zodra we het model hebben, en het plan dat daarbij hoort, dan gaan we dan nog wel terug presenteren. Maar dan zitten we helemaal aan het einde van het project. Nouja dan moet je kijken van, hoe gaan we daar vervolgens weer een vervolg aan geven, maar dan is dit project in ieder geval afgerond.

→ Jasper: Maar dat is aan het eind van dit semester of? Eind januari.

→ Ageeth: Ja, half januari.

→ Jasper: Juist, wat trouwens nog niet genoemd is, bedenk ik, is dat er voor het oogststelsel ook nog een jetpomp ontwikkeld wordt nu, ook in samenwerking met de HZ. Dat zal ook een onderdeel zijn van het oogststelsel. Er zijn afgelopen semester al twee studenten van de HZ aan bezig geweest. En er is nu een afstudeerder werkt er aan, en overkoepelend over die twee semesters werkt ook een collega Willem Haak eraan.

→ Ageeth: Ik ga ook met Willem praten.

→ Jasper: Ok, ja.

→ Ageeth: Ik denk dat ik die ook erbij ga betrekken. Ik ga sowieso met Willem ook praten... Ja kijk, er zullen ongetwijfeld nog wel dingen opspringen waarvan je denkt whoe. Je mag het altijd mailen.

→ Jasper: Wat trouwens ook nog, even een kort puntje, we hebben er ook naar gekeken om systemen modulair te bouwen, maar dat is praktisch eigenlijk niet haalbaar. Doordat bijvoorbeeld bekabeling van motoren en luchtleidingen door het hele frame verwerkt zitten. Dus ja, die onderdelen kun je niet eenvoudig wisselen.

→ Ageeth: En wat zouden dan modulaire onderdelen zijn?

→ Jasper: Ja, we hadden het zo voor ogen eigenlijk, dat we een drijvend frame met twee drijvers en met daarop een stalen constructie, en dat daar door middel van een wisselstelsel het of een inhangstelsel kan worden of een oogststelsel. Dat er gewoon een gedeelte van de onderdelen gebruikt kan worden voor beide systemen.

→ Ageeth: Maar dat gaat niet.

→ Jasper: Nee, dat is niet haalbaar, nee.

→ Ageeth: hm, commercieel natuurlijk wel interessant he.

→ Jasper: Ja, zeker.

→ Ageeth: ok. Dankjewel. Ik moet het dringend laten bezinken! Tien bladzijden aantekeningen. Hoeveel uur, uh toch wel vier uur...

→ Jasper: ok! Helemaal into the MZI, hehe.

→ Ageeth: Ik zei het he, ik doe ook een oesterproject, en dan zit ik helemaal into the oesters. Maar ik vind het wel hoor, die projecten.

→ Jasper: Interessant inderdaad he.

→ Vera: het is ook echt iets Zeeuws.

→ Ageeth: Ja ja, dat is waar het is iets heel Zeeuws. Ik zei het al tegen mijn vader. Ik ben een Zeeuw he. Mijn vader is ook een Zeeuw. Ik vertelde het tegen m'n vader en hij kei jaloers, haha. Ik denk dat je mij dringend eens mee moet nemen. Mijn vader is vijfenzeventig he.

2 Causal stories

Deliverable	Objective	Cause and Effect Story	Driver	Calculation	Benefits
Service Jansen Tholen	Service	Hoe hoger de klanttevredenheid hoe groter de bijdrage van service aan klanttevredenheid hoe meer ambassadeurs en 6 ambassadeurs leidt tot 1 nieuwe klant.	# tevreden klanten	Aantal klanten dat op basis van onderzoek een 7 geeft op een 10-puntsschaal zijn tevreden klanten. 7 tevreden klanten levert 1 nieuwe klant op. (dit is een aanname) 6 jaar = 1 nieuwe klant = €750.000(prijs voor de inhang en oogst MZI)	€750.000 inkomsten

Service Jansen Tholen	Service	<p>Hoe meer storingsen verholpen worden door de klant, hoe goedkoper service wordt. Feedback van klanten verbetert de service.</p> <p>Wetenschappelijk onderbouwd: Daar waar het verhogen van klanttevredenheid minder gaat bijdragen aan het begrip van de klant vult feedback vanuit de klant dit aan. (Bolton R, 1998)</p>	# verholpen storingsen door klant	<p>Aantal registraties van storingsen verholpen door klant + schatting van niet geregistreerd aantal verholpen storingsen. 1 storing: 5 uren x 50 euro + transport kosten á 150 euro.(boot en auto) 4 van de 10 klanten verhelpt zelf 3 storingsen =12 storingsen = €5040,-(aanname)</p>	€5040,- kostenbesparing
Service Jansen Tholen	Service	Hoe beter de gepercipieerde service, hoe meer word of mouth, hoe lager de wervingskosten	Wervingskosten	<p>Lagere wervingskosten leiden tot minder benodigde uren van de Salespersoon. 80.000 per jaar – 10% = 72.000 8.000 X 6 jaar € 48.000,- (aanname)</p>	€48.000,- kostenbesparing.
Service Jansen Tholen	Service Organisatie	Voldoende service punten zodat de klanten altijd op een snelle wijze voorzien kunnen worden in hun behoefte. Zorgt ook voor een leads netwerk	# service punten	<p>10 leads uit netwerk zorgt voor 1 klant → €750.000,- (aanname)</p>	€750.000 inkomsten

Deliverable	Objective	Cause and Effect Story	Driver	Calculation	Benefits
Service Partnerships	Partnerships	Hoe beter de gepercipieerde service, hoe meer ambassadeurs, hoe lager de wervingskosten Ambassadeurs ontstaan door de snelle & goede service via partnerships, waardoor er bespaard wordt op de sales en marketing kosten.	Wervingskosten	Lagere wervingskosten leiden tot minder benodigde uren van de Salespersoon. 80.000 per jaar – 10% = 72.000 8.000 X 6 jaar € 48.000,- (aanne)me)	€48.000,- kostenbesparing
Service Partnerships	Partnerships	service partners leiden tot nieuwe klanten door het delen van netwerkcontacten	leads uit netwerk	3 nieuwe klanten uit netwerk contacten = €2.250.000 (aanne)me)	€2.250.000 inkomsten
Service Partnerships	Partnerships	Hoe kleiner de afstand tot de gebruiker, hoe sneller de service en hoe lager de onkosten.	Afstand tot gebruiker	Aantal kilometers Harlingen (600 x €0,20 = €120) uurtarief €50 x 16 uur = € 800 onkostenvergoeding: €100,-	€18.360,- kostenbesparing

				=€1020,- x 3 storingen per jaar = €3060,- x 6 jaar = 18.360,- (Aantal storingen is een aanname het overige is op feiten berust)	
--	--	--	--	---	--

Deliverable	Objective	Cause and Effect Story	Driver	Calculation	Benefits
Marketing en Verkoop Organisatie	Marketing & Verkoop Organisatie	Hoe meer sales en marketing activiteiten, hoe meer contactmomenten, hoe hoger de verkoopcijfers MZI.	#Contact momenten	100 leads per salespersoon levert 4 nieuwe klanten op in 6 jaar = €3.000.000 (aanname)	€3.000.000 inkomsten

Deliverable	Objective	Cause and Effect Story	Driver	Calculation	Benefits
Pilot systeem	Pilot System	Hoe beter het testsysteem hoe beter de testresultaten die de service kosten verlagen. (doordat er fouten voorkomen worden)	# kwaliteit metingen	Elke kwaliteitsmeting bespaard 5% aantal service kosten. 5 kwaliteitsmetingen =25% besparing op service kosten = €16.250 (aanname)	€16.250,- kostenbesparing
Pilot systeem	Pilot System	Meer testritten levert inzicht op voor de klant, dit resulteert in meer vertrouwen in de MZI dat	#testritten voor klant	X aantal testritten in 6 jaar levert 1 klanten op met een waarde van €750.000 (aanname)	€750.000 inkomsten

Deliverable	Objective	Cause and Effect Story	Driver	Calculation	Benefits
		de aankoopdrempel verlaagt.			
Pilot systeem	Kwaliteitscontrole	Hoe meer machines er volgens kwaliteitsspecificaties werken, hoe minder gebreken in de testfases hoe meer er bespaard wordt op productiekosten.	# machines binnen kwaliteit specificaties	In 6 jaar 10 machines. = 1,25 machine per jaar 40 man uren, materiaal (€500) & levertijd besparing per machine, wanneer niet moet worden herzien. 40 uur x 50 euro = (€2000,- + €500)x 6= €15.000 (aanname)	€15.000 kostenbesparing

Deliverable	Objective	Cause and effect Story	Driver	Calculation	Benefits
Productie eenheid	Productie	Een investering in de werkvoorbereiding zorgt voor een tijdsbesparing bij het productieproces.	Tijdsbesparing Productie proces	Normale werkvoorbereiding: 260 werkuren = €13.000. Productietijd gem. 4,5 mnd. Productiekosten €273.800 Langere werkvoorbereiding 273 werkuren = €13.650. Productietijd gem. 4,5 mnd. Productiekosten €274.450. 0,2 % investering op werkvoorbereiding zorgt voor 0,2% tijdsbesparing x 10 machine's.	€6571,20- kostenbesparing

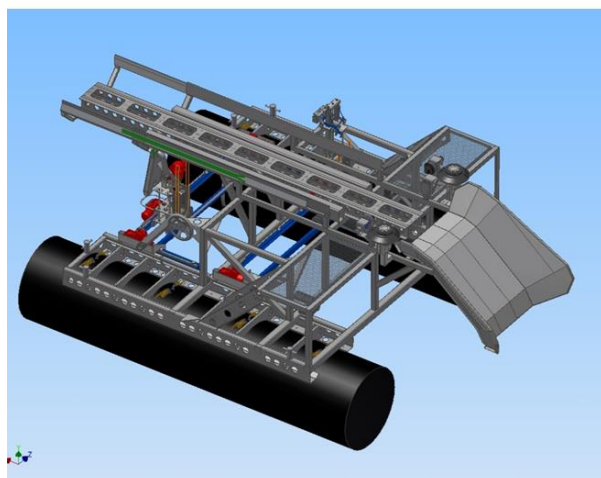
Deliverable	Objective	Cause and effect Story	Driver	Calculation	Benefits
				€ 1095,20 per jaar x 6 jaar = €6571,20- (aanneمة)	
Productie eenheid	Productie eenheid	Een hoge personeelstevredenheid leidt tot een snellere en betere productie, waardoor er kosten kunnen worden bespaard op het productieproces.	Personeelstevredenheid	Aangezien er een positieve effect is tussen job satisfaction en task performance (correlatie 0.43) zal bij een hogere tevredenheid (+20%) de productietijd van de machine afnemen met (7%) Productie uren 1986-7% = 1847. (Yu-Ping Peng, 2014) 139 uur = €6.950 x 6 jaar = €41700,- (Op wetenschappelijke studies berust)	€41.700,- kostenbesparing
Productie eenheid	Productie eenheid	Een langere werkvoorbereiding (+5%) zorgt voor een langere productietijd en hogere productiekosten, hoe korter de werkvoorbereiding hoe meer er bespaard wordt op de bouw van de 10 machines.	werkvoorbereiding	Normale werkvoorbereiding: 260 werkuren = €13.000. Productietijd gem. 4,5 mnd. Productiekosten €273.800 Langere werkvoorbereiding 273 werkuren = €13.650. Productietijd gem. 4,5 mnd. Productiekosten €274.450 . Een vertraagde werkvoorbereiding van 5% zorgt per machine voor 13 extra werkuren en €650 extra productiekosten €1.300,- x 10 machines = €13.000,- (costbase besparing)	€13.000,- kostenbesparing

Deliverable	Objective	Cause and effect Story	Driver	Calculation	Benefits
				(aannname) (werkuren kosten zijn op gegevens van Jansen Tholen gebaseerd)	
Productie eenheid	Supply Chain Management	Een kortere omloopsnelheid (van - 10%) leidt tot lagere productiekosten en een snellere levering.	Omloopsnelheid	Productietijd één machine: gemiddeld 4.5 mnd. (Jansen, 2014) # Productie uren: 1986 Productiekosten: €273.800 Productietijd -10% één machine: 3,5 mnd. # Productie uren: 1787 Kostenbesparing: €9.900 Productiekosten: €263.900 Besparing 198 uur per machine: €9.900,- 6 jaar: €59400,- (Verkorte productie tijd is aannname)	€59.400,- kostenbesparing
Productie eenheid	Kwaliteitscontrole	De machines moeten binnen de afgesproken kwaliteit specificaties blijven. Dit zorgt voor minder onderhoudscontact en meer tevredenheid.	Machines binnen kwaliteit specificaties	Uitvoeren van droge test van het gehele systeem voor verzending. Kost 3 uur voor 2 medewerkers (schatting) á €50 (Jansen, 2014) = €300 x 10 machines = €3.000,- (ontw. kosten) → besparing service kosten van 2% per machine (aannname) 20% van €65.000 = 13.000,-	€13.000,- kostenbesparing
Productie eenheid	Toeleveranciers	Een foutieve levering van halffabricaten kan in het ergste geval zorgen voor	# Correcte levering	€750.000/10 jaar levensduur =€75.000 (Jansen, 2014) Zie interview met Siem	€91.132,56 eenmalig kosten besparing.

Deliverable	Objective	Cause and effect Story	Driver	Calculation	Benefits
		een vertraagde levering aan klant. Daardoor wil de klant het product mogelijk pas een jaar later hebben.		<p>Rente €750.000*0,007=€5.250 (ING, 2014)</p> <p>Opslag €10.882,56 (Pot Verhuizingen en Logistiek, 2014)</p> <p>Voorkomen van risico uitgave: €91.132,56 (eenmalig)</p> <p>(Op feiten gebaseerd)</p>	
Productie eenheid	Toe-leveranciers	Later dan gepland leveren zorgt ervoor dat klant product pas jaar later wilt hebben.	# Correcte levertijd	<p>€750.000/10 jaar levensduur =€75.000 (Jansen, 2014) Zie interview met Siem</p> <p>Rente €750.000*0,007=€5.250 (ING, 2014)</p> <p>Ruimte en risico €10.882,56 (Pot Verhuizingen en Logistiek, 2014)</p> <p>Door een tijdige levering voorkom je een risico op een uitgave van €91.132,56 Let wel: wanneer een leverancier én te laat en niet correct levert voor één product, levert dit slechts één jaar vertraging op. Deze</p>	€4.556,63 kostenbesparing

Deliverable	Objective	Cause and effect Story	Driver	Calculation	Benefits
				uitgave van 91.132,56 wordt dan maar één keer gedaan. Een aanname is dat gemiddelde 5% van de leveringen verlaat zal worden. $5\% * 91.132,56 = €4.556,63$ (Op feiten gebaseerd)	

BIJLAGE 2



Europees Visserijfonds:
Investerings in duurzame visserij



Ministerie van Economische Zaken

Onderzoeksrapport

Jetpomp

AUTEURS

R.J. Melis
J. van Bale

VERSIE

2.0

KADER

Minor onderzoeken & ontwerpen

ONDERWIJSINSTELLING

HZ University Of Applied Sciences

BEGELEIDER

Ing. J.H.W. Koole

DATUM VAN UITGAVE

14-Dec-15

PLAATS VAN UITGAVE

Vlissingen

Onderzoeksrapport

Jetpomp

AUTEURS

R.J. Melis
J. van Bale

PLAATS VAN UITGAVE

Vlissingen

JAAR VAN UITGAVE

2014

UITGEVENDE ORGANISATIES

HZ University of Applied Sciences

CODENUMMER

CU14161

OPDRACHTGEVER

Jansen Tholen B.V.

PROJECTLEIDER

Ir. J.C.W. Haak MTD

CLASSIFICATIE

Geheim

JARGON

De door de mosselvisser gebruikte jargon is één op één overgenomen in verslagen en beschrijvingen. Om misverstanden te voorkomen, hieronder een lijst van deze gebruikte termen.

Ankerpalen	Palen welke in de bodem worden vastgetrild. Tussen 2 palen in wordt een <i>MZI-systeem</i> vastgemaakt.
Boeien	Drijvende tonnen van het <i>long-line MZI-systeem</i> .
Boeienlijn	Lange lijnen waarmee de tonnen aan elkaar verbonden zijn. (meest gebruikt wordt: <i>hoofdlijn</i>)
Dubbelsysteem	Twee <i>enkelsystemen</i> naast elkaar tussen 2 <i>ankerpalen</i> . Dit wordt gedaan door middel van een <i>spreiderbuis</i> . (zie ook: <i>Enkelsysteem</i>)
Enkelsysteem	Bestaat uit 57 <i>boeien</i> met aan weerszijden een <i>hoofdlijn</i> vastgeknoopt. De hartafstand tussen deze <i>boeien</i> is 3 meter. Tussen elke 2 boeien in hangen 10 lussen <i>substraatlijn</i> .
Hoofdlijn	Zie: <i>Boeienlijnen</i> .
Inhangen	Het aanbrengen van de <i>substraatlijn</i> aan de <i>hoofdlijn</i> .
Invanglijn	Pluizige verzwaarde PP lijn welke gebruikt wordt om mossellarven, welke rondzweven in het water, aan te laten hechten. (meest gebruikt wordt: <i>substraatlijn</i>)
Klemhaak	Haak door Jansen Tholen BV. ontwikkeld ter vervanging van de <i>knooptouwjtjes</i> . Hiermee kan de machinaal aan de <i>hoofdlijn</i> bevestigd worden.
Knooptouwjtjes	Touwjtjes om de <i>substraatlijn</i> aan de <i>hoofdlijn</i> vast te knopen.
Long-line	één van de verschillende soorten MZI-systemen. Dit systeem maakt gebruik van een lange invanglijn. Andere systemen maken gebruik van bijvoorbeeld netten.
MZI-systeem	MosselZaad Invanginstallatie.
Spreiderbuis	Drijvende buis welke met beide uiteinden door een touw aan de <i>ankerpaal</i> is vastgemaakt. Op elk uiteinde van de spreiderbuis zitten de hoofdlijnen van één systeem vast.
Substraatlijn	Zie: <i>Invanglijn</i> .
Systeem	Zie: <i>Enkelsysteem</i> .
Tonnen	Zie: <i>Boeien</i> .
Venturi	Jetpomp.
Werkvlot	Het door Jansen Tholen BV. ontwikkelde inhangvlot. Hiermee wordt geautomatiseerd haken met daarin de substraatlijn weggehangen.

INHOUD

Jargon.....	1
INHOUD	2
1. Inleiding.....	4
1.1. Aanleiding.....	4
1.2. Achtergrond informatie.....	5
1.3. Probleemstelling.....	6
1.4. Rapport.....	7
1.5. Leeswijzer.....	7
2. Theoretisch kader.....	8
2.1. Theoretisch kader.....	8
2.2. Argumentatie vakgebieden.....	8
2.3. Wet van behoud van energie (Bernoulli).....	9
2.4. Wet van behoud van massa.....	11
2.5. Wet van behoud van impuls (Navier Stokes).....	11
2.6. Stromingsleer.....	12
2.7. Venturi effect.....	13
2.8. Theorema van Gauss.....	14
2.9. Druk en debietmeting.....	14
2.10. Ontwerpmethodiek.....	15
2.11. Testplan.....	15
3. Methode.....	16
3.1. Ontwerpmethodiek van Eggert.....	16
3.2. Meetplan voor nauwer onderzoek.....	16
4. Resultaten.....	17
Deelvraag 1: wat is een longline MZI systeem?.....	18
Deelvraag 2: Wat is de werking van een jetpomp?.....	20
Deelvraag 3: welke varianten zijn er van een jetpomp en hoe word dit in de praktijk toegepast?.....	21

Deelvraag 4: in wat voor omgeving word de te ontwerpen jetpomp toegepast?	23
Deelvraag 5: Wat is de valsnelheid van een mossel	23
Deelvraag 5: wat is het meest ideale ontwerp voor de jetpomp toegepast in deze situatie?	24
Deelvraag 6: wat is de plaats van het subsysteem jetpomp in het algemene oogststelsel?	35
5. Discussie	36
Theoretische discussie	36
veronderstellingen	39
6. Conclusies en aanbevelingen	42
Pomp efficiency	42
Jetpomp efficiency	42
Conclusies en aanbevelingen	43
Bibliografie	44
Bijlagen	45

1. INLEIDING

1.1. AANLEIDING

De opdrachtgever machinefabriek Jansen Tholen BV. is bezig met een project voor de firma Schot van de mosselkotter TH4 uit Tholen. Dit bedrijf levert mosselen en oesters welke verkregen worden door bodemvisserij. De regelgeving voor het vangen van mosselzaad wordt steeds strenger. Met name het verkrijgen van mosselzaad via de natuurlijke zaadbanken zal in de loop van de jaren verder beperkt worden. Dit mosselzaad is nodig, zodat het op kweekpercelen uitgezet kan worden en kan uitgroeien tot volwassen consumptiemossel.

Omdat mosselzaad verkregen door bodemvisserij steeds meer beperkt wordt, is een nieuw systeem bedacht om mosselzaad te verkrijgen. In het zeewater worden rondzwevende mossellarven ingevangen in netten en touwen. Hoe dit handig, goed en goedkoop uitgevoerd kan worden is momenteel volop in ontwikkeling. Voorlopig is deze manier van zaadvangen duurder dan het verkrijgen van zaad op natuurlijke mosselbanken.

Het soort invangstelsel welke de firma Schot gebruikt is het long-line systeem. Tijdens het oogsten van het mosselzaad hiervan wordt de substraatlijn lus voor lus losgemaakt van de hoofdlijn. Dit wordt gedaan door het touwtje waarmee de substraatlijn is vastgeknoopt aan de hoofdlijn door te snijden. Deze lus wordt dan aan boord gehaald over een geleiding en schoongeborsteld. Nadat de lus bijna aan boord is wordt het volgende touwtje doorgesneden en hangt er dus een nieuwe lus klaar.

Nadelige gevolgen van het huidige oogststelsel:

- Bij het doorsnijden van de touwtjes valt de substraatlijn twee meter omlaag en valt er een hoop mosselzaad vanaf.
- Bij het aan boord trekken over de geleiding komt er veel breuk voor, doordat er een te hoge druk op het mosselzaad komt.
- Het mosselzaad dat nog op de substraatlijn zit wordt doormiddel van grof geweld eraf geschrapt. Dit zorgt zowel voor breuk aan mosselzaden als slijtage aan de schrapers.
- Het knopen van de touwtjes gebeurt volgens een niet ergonomische werkhouding en het gehele oogstproces is erg arbeidsintensief werk.

1.2. ACHTERGROND INFORMATIE

In 2013 is door Jansen Tholen BV. een nieuwe manier ontwikkeld om de substraatlijn van een long-line systeem machinaal in te hangen. Bij het inhangen van de substraatlijn aan de hoofdlijn worden klemhaken gebruikt in plaats van knooptouwjes. Het vastknopen met knooptouwjes werd al toegepast sinds het ontstaan van deze mosselzaad invangmethode.

Het oogsten van mosselzaad wordt nu deels machinaal gedaan. Met deze huidige oogstmethode wordt de hoofdlijn, met daaraan de begroeide substraatlijnen, opgetild. Hierna wordt de substraatlijn lus voor lus losgemaakt van de hoofdlijn. Dit wordt gedaan door de knooptouwjes, waarmee de substraatlijn is vastgeknoopt aan de hoofdlijn, door te snijden. Deze lus wordt dan aan boord gehaald over een geleidingswiel en schoongeborsteld. Nadat de lus bijna aan boord is wordt het volgende touwtje doorgesneden en hangt er dus een nieuwe lus klaar. Tijdens dit doorsnijden valt de begroeide substraatlijn 2 meter naar beneden en komt er mosselzaad los.

Om het valverlies en breuk van het mosselzaad te beperken, slijtage aan de borstelmaschine te voorkomen en de ergonomische omstandigheden van de werknemers te verbeteren, is de firma Schot naar Jansen Tholen toegekomen met de vraag om hier een nieuw soort oogststelsel voor te ontwikkelen. Dit oogststelsel moet de genoemde nadelige gevolgen beperken of elimineren.

Door het gebruik van de klemhaak wil Jansen het onder andere mogelijk maken dat ook het oogsten volledig machinaal uitgevoerd kan worden. Hier is met het ontwerp van de haak rekening mee gehouden. Momenteel is Jansen Tholen nog volop bezig met het ontwikkelen van de oogstmachine.

Jansen Tholen BV. wil door gebruik te maken van een jetpomp de losgevallen mossels met de begroeide substraatlijn vanuit het water naar het schip pompen. Het is echter nog onbekend of de jetpomp met deze toepassing genoeg zuigkracht heeft om het losgevallen mosselzaad met de substraatlijn mee omhoog kan zuigen. Jansen Tholen BV. is daarom met vraag naar de HZ University Of Applied Sciences gekomen om een onderzoek te doen naar de mogelijkheid of er met behulp van een jetpomp geoogst kan worden. De bedoeling is dat de vroegtijdig losgekomen mosselen mee omhoog gezogen worden.

1.3. PROBLEEMSTELLING

PROBLEEMSTELLING

Met de huidige oogstmethode is er sprake van:

1. Veel valverlies bij het lossnijden van de substraatlijn van de hoofdlijn
2. Breuk van mosselzaad welke over het geleidingswiel aan boord getrokken wordt
3. Slijtage aan schrapers en breuk van het mosselzaad
4. Slechte ergonomische omstandigheden en arbeidsintensieve werkzaamheden

CENTRALE VRAAG

Wat is een geschikt ontwerp van een jetpomp die begroeide substraatlijn, losse mossels en water opzuigt en het water met de losse mossels minimaal 2 meter opvoert?

DEELVRAGEN

Aan de hand van de centrale vraag zijn er verschillende deelvragen opgesteld:

1. Wat is een long-line MZI-systeem?
2. Wat is de werking van een jetpomp?
3. Welke varianten zijn er van een jetpomp/venturi en hoe word dit in de praktijk toegepast?
4. In wat voor omgeving word de jetpomp toegepast?
5. Wat is de val snelheid van een mossel?
6. Wat is het meest ideale ontwerp voor de jetpomp toegepast in deze situatie?
7. Wat is de plaats van het subsysteem jetpomp in het algemene oogststelsel?

UITVOERENDE ACTIVITEITEN

Voor een gedetailleerde activiteitenomschrijving zie bijlage I

DOEL VAN HET ONDERZOEKSRAPPORT

Een ontwerpvoorstel van een jetpomp met de volgende verbeterpunten ten opzichte van de huidige situatie:

1. Ergonomische werkomstandigheden verbeteren.
2. Arbeidsintensiviteit verlagen.
3. Minder oogstschade en valverlies.
4. Snellere doorlooptijd voor het oogsten van één long line MZI systeem.
5. Verminderen van slijtage aan borstelmachine.

1.4. RAPPORT

RANDVOORWAARDEN

1. Het testen zal grotendeels bij Jansen Tholen gebeuren aangezien zij speciale kennisbronnen hebben, een groot assortiment aan leidingwerk en een eigen werkplaats.
2. De verslaglegging zal grotendeels op de HZ gebeuren aangezien we dan leraren vragen hierover kunnen stellen.
3. Bij het testen zullen we zowel een druk meter, flow meter & PLC nodig hebben. De HZ en Jansen Tholen zullen ons hieraan helpen in overleg.
4. Jan van Balen gaat halverwege het project drie weken naar China, er zal iedere dag informatie worden uitgewisseld en wekelijks zal er een Skype gesprek gehouden worden, zodat Jan op de hoogte word gehouden van de voortgang.

FUNCTIE VAN HET RAPPORT

Met het gemaakte testplan zullen verschillende testen uitgevoerd worden. Door het uitvoeren van deze testen zal bekend worden welke effecten verschillende configuraties en parameters hebben op de jetpomp. De conclusies hiervan zullen in het rapport worden verwerkt en aan de hand hiervan zal een ontwerpvoorstel van een functionele jetpomp worden gemaakt.

1.5. LEESWIJZER

In de komende hoofdstukken van dit onderzoeksrapport zal alle gebruikte informatie en zelf ondervonden informatie uit de verschillende testen worden genoteerd. Alle informatie zal uiteindelijk worden samengevoegd om te kijken welke conclusies hieruit getrokken kunnen worden.

In hoofdstuk 2 word de gebruikte wetenschappelijke literatuur uitgelegd en verteld welke samenhang dit heeft met ons uit te voeren onderzoek.

In hoofdstuk 3 word verteld hoe we zorgen voor een gestructureerde werkwijze en hoe we bepaalde onderzoeken toe zullen passen.

In hoofdstuk 4 worden de verschillende deelvragen beantwoord waaronder ook de resultaten uit de testen bij verschillende configuraties en parameters.

In hoofdstuk 5 zullen we de ondervonden resultaten onderbouwen en deze ter discussie leggen.

In hoofdstuk 6

2. THEORETISCH KADER

De centrale onderzoeksvraag en deelvragen zijn in het voorgaande hoofdstuk geformuleerd. Om deze vragen te kunnen beantwoorden is er onderzoek gedaan naar theorieën en bestaande onderzoeken die gebruikt kunnen worden. Deze zijn geplaatst in een theoretisch kader zodat een nodeloze herhaling van onderzoek wordt voorkomen.

2.1. THEORETISCH KADER

Verschillende deelvragen hebben betrekking op vakgebieden welke in onderstaand schema te zien zijn.

Vakgebieden		Te gebruiken theorie
1	Wet van Bernoulli	Stromingsleer voor het HBO (Ir. N.H.Dekkers, & Ir.J.M.H Wijnen)
2	Wet van behoud van massa	Docent Michel van der Linden
3	Wet van behoud van impuls	
4	Stromingsleer	Stromingsleer voor het HBO (Ir. N.H.Dekkers, & Ir.J.M.H Wijnen)
5	Venturi effect	
6	Theorema van Gauss	Docent Michel van der Linden
7	Druk en debietmeting	Meetsystemen(http://websites.khlim.be/jbaeten/cursussen/msys.html)
8	Ontwerpmethodiek	Technisch ontwerpen (Rudolph J. Eggert)
9	Testplan	Template MPI gebruikersonderzoek

2.2. ARGUMENTATIE VAKGEBIEDEN

De vakgebieden zijn opgesteld met behulp van het voorwerk dat is verricht door Ir. J.C.W. Haak. Het verrichte onderzoek is gedaan voor dezelfde jetpomp als dit onderzoek. Deze kennis is dus één op één bruikbaar in dit onderzoek.

Met een aantal aannames is de maximale valsnelheid van een mossel in water berekend. De jetpomp moet boven deze snelheid uitkomen wil het water de mossel mee kunnen spoelen.

De minimale doorstroomopening van de jetpomp is vastgesteld op 200mm. Om een zuigend effect te krijgen, en dit theoretisch te kunnen onderbouwen komt hierbij de wet van Bernoulli kijken.

Om een goede stroming in de jetpomp te krijgen is een stuk theorie nodig van stromingsleer welke in de 2 boeken Stromingsleer voor het HBO gevonden kunnen worden. Een betere laminaire stroming zorgt immers voor een efficiëntere werking van de jetpomp.

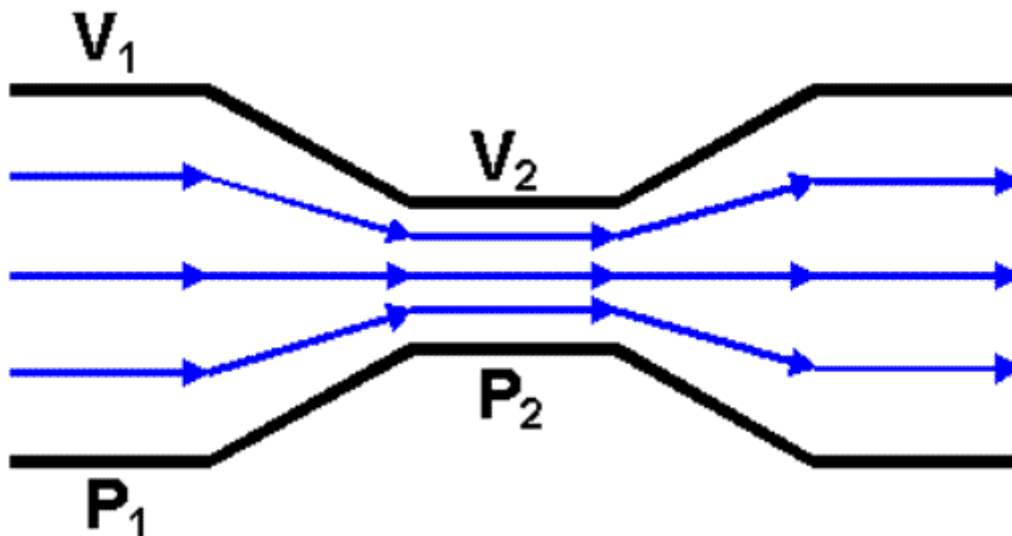
Nadat de jetpomp theoretisch is uitgerekend worden hier testmodellen van gemaakt. In deze testmodellen zal de theorie getoetst worden aan de praktijk. Hier zullen debiet en drukmetingen gemaakt moeten worden. Door het toegevoerde en opgenomen debiet kan ook de efficiëntie uitgerekend worden.

Ontwerpen is een ingewikkelde manier van onderzoek doen. Hiervoor zijn verschillende methodieken om dit gecontroleerd aan te pakken. De ontwerpmethode welke toegepast gaat worden is methode van Eggert. Deze keuze is gemaakt omdat deze bekend is binnen de projectgroep en omdat Ir. J.C.W. Haak dit geadviseerd heeft vanuit zijn vooronderzoek.

Om de metingen reproduceerbaar te maken wordt vooraf aan elke meting een testplan geschreven. Dit wordt volgens een vooraf opgesteld template. Hierin zijn bijvoorbeeld de condities beschreven en zijn eventuele versies van CAD-bestanden vermeldt.

2.3. WET VAN BEHOUD VAN ENERGIE (BERNOULLI)

De wet van Bernoulli is een natuurkundige wet die het energieniveau van vloeistoffen en gassen beschrijft. Dit energieniveau wordt berekend aan de hand van de druk, snelheid en hoogte van de vloeistof/gas op een bepaald punt. Als het energieniveau van verschillende punten met elkaar wordt vergeleken zullen deze dus gelijk moeten zijn, aangezien energie nooit verloren gaat in een ideale situatie.



Omdat we het mosselzaad met behulp van onderdruk willen opzuigen met een bepaalde snelheid en willen opvoeren tot een bepaalde hoogte, is deze wet voor dit project van toepassing.

De wet van Bernoulli is als volgt:

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + p = \text{constant}$$

Hierin is:

v de snelheid (m/s)

g de valversnelling (m/s²)

h het hoogteverschil (m)

p de druk (Pa)

ρ de (massa)dichtheid (kg/m³)

Een veelgebruikte afgeleide van de wet van Bernoulli voor een niet ideale situatie is:

$$p_a + \rho g h_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 = p_b + \rho g h_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2 + \Delta p_f$$

Hierin is:

p_a de druk in punt a (Pa)

ρ de (massa)dichtheid (kg/m^3)

g de valversnelling (m/s^2)

h_a de relatieve hoogte in punt a (m)

v_a de stroomsnelheid in punt a (m/s)

p_b de druk in punt b (Pa)

h_b de relatieve hoogte in punt b (m)

v_b de stroomsnelheid in punt b (m/s)

Δp_f de drukval als gevolg van de weerstand

Zoals gezegd is de maximaal verwachte valsnelheid van een zaadmossel berekend. Deze wordt geschat op 1,5 m/s. Ook het verschil in opvoerhoogte is bekend, namelijk 2m.

Aan de hand van de snelheid en het minimale doorstroomoppervlak is het debiet te berekenen. Dit komt neer op 4,4 m^3/min .*

Gegevens berekeningen verkregen van (Ir. J.C.W. Haak, 2014)

Afbeelding verkregen van (Luchtweerstand, 2014)

Informatie verkregen van (Wet van Bernoulli, 2014)

2.4. WET VAN BEHOUD VAN MASSA

De wet van behoud van massa is een natuurkundige wet die beschrijft dat de ingaande massa in een gesloten systeem gelijk moet zijn aan de uitgaande massa.

Deze theorie zal niet veel in ons project voorkomen, maar hier kunnen we wel onze opvoerhoogte op baseren.

(Linden)

2.5. WET VAN BEHOUD VAN IMPULS (NAVIER STOKES)

De Navier Stokes vergelijking, welke is gebaseerd op de wet van behoud van impuls. Is een partiële differentiaalvergelijking die de stroming van fluïda beschrijft. De vergelijking beschrijft dat bij een verandering in impuls van een fluïdumdeel, er viskeuze krachten zijn die inwerken op het fluïdum. Deze viskeuze kracht ontstaat door moleculaire interactie en bepaald hoe viskeus een fluïdum is. Het is dus een dynamische uitdrukking van het krachtenevenwicht inwerkend op de fluïda. Hieronder is een afbeelding van een voorbeeld van de wet van behoud van impuls, alleen dan werkt deze niet op fluïda maar op een vaste stof.



In praktijk zijn de vergelijkingen van Navier Stokes op te lossen met numerieke stromingsleer. Ook wel de zogenaamde computational fluid dynamics genoemd.

Afbeelding verkregen van (Stuiterkogels)

(Navier-Stokes vergelijkingen)

2.6. STROMINGSLEER

Binnen de stromingsleer zijn verschillende vakgebieden te onderscheiden. We zullen vooral gebruik maken van het vakgebied hydrodynamica. In de hydrodynamica wordt veelal uitgegaan van ideale vloeistoffen. Dit betekent dat de dichtheid van de vloeistof niet varieert en dat er geen wrijving optreedt tussen de vloeistofdeeltjes (niet viskeuze vloeistof). In de afgeleide formule van de wet van Bernoulli staat Δp_f . Dit is het drukverlies als gevolg van:

- Wrijvingsweerstand (rechte leidingen)
- Vormweerstand (appendages)

De factoren die invloed hebben op deze weerstanden zijn:

- Type stroming (laminair of turbulent)
- Stromingssnelheid
- Dichtheid & viscositeit
- Ruwheid wandoppervlak

Laminaire stroming levert de minste weerstand op. Op het moment dat laminaire stroming turbulent wordt is de weerstand erg groot. Om te berekenen of een stroming laminair is wordt het getal van Reynolds gebruikt. Dit dimensie loze getal wordt berekend door de volgende formule:

$$Re = \frac{vD\rho}{\eta} = \frac{vD}{\nu}$$

Hierin is:

v de karakteristieke snelheid (m/s)

D de diameter van de buis (m)

ρ de dichtheid van het stromende medium (kg/m³)

η de dynamische viscositeit van het stromende medium (Pa*s)

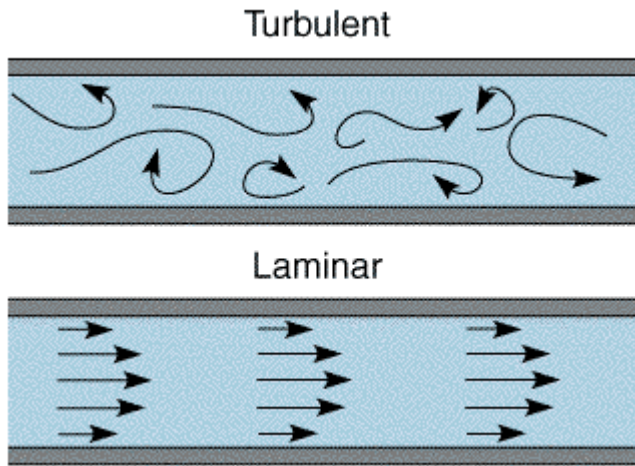
ν de kinematische viscositeit van het stromende medium (m²/s)

De kinematische viscositeit $\nu = \frac{\eta}{\rho}$

Hoe groter het getal, hoe meer turbulent de stroming. Over het algemeen wordt door experimentele ervaring gezegd dat de stroming laminair is als $Re < 2300$, en turbulent als $Re > 4000$. Daartussen ligt het omslaggebied wat afhankelijk is van onder andere oppervlakteruwheid en continuïteit van het debiet.

Experimentele studies hebben uitgewezen dat de gemiddelde snelheid in de buis, de diameter van de leiding en de viscositeit van de vloeistof een invloed hebben op het stromingsgedrag. Een turbulente stroming treedt eerder op naarmate de gemiddelde snelheid v en de diameter D van de leiding groter zijn en de viscositeit (ν of η) kleiner is.

Het Reynolds-getal geeft de verhouding tussen de traagheidskrachten (evenredig met $vD\rho$) en de viscositeitskrachten (evenredig met η). (Prof. Dr. Ir. Baeten)

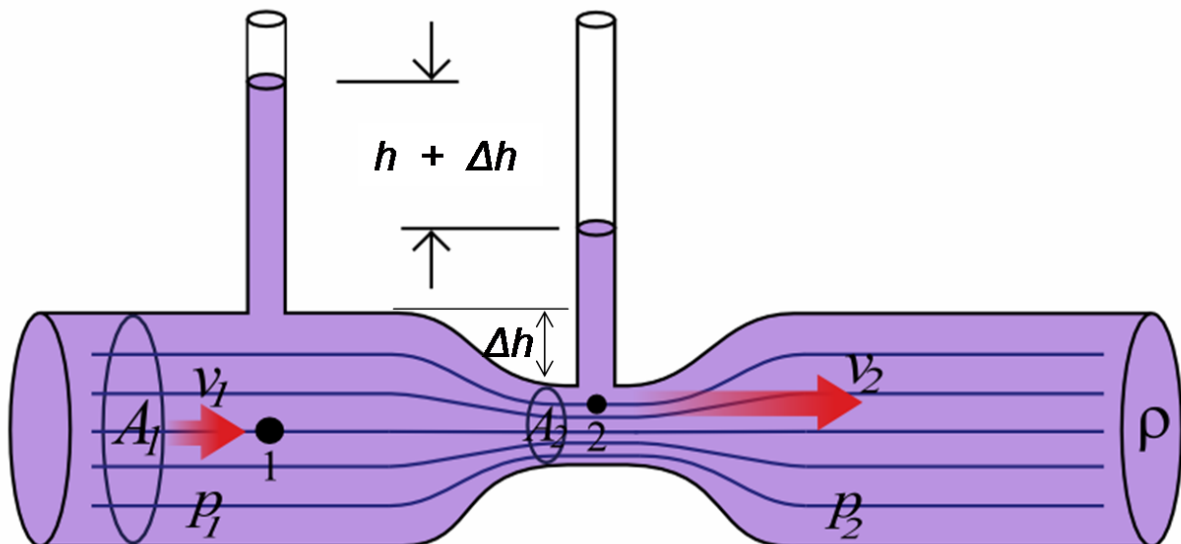


Afbeelding verkregen van (forum, 2014)

(Linden)

2.7. VENTURI EFFECT

Het venturi effect is een effect dat optreedt als afgeleide van de wet van Bernoulli. Als de snelheid van de stroom in een systeem toeneemt zal er een drukverschil ontstaan, aangezien de energie niet verloren kan gaan. Hoe meer de snelheid toeneemt des te hoger dit drukverschil zal zijn. Bij een bepaalde snelheidsverhoging zal de druk zoveel afnemen dat er onderdruk zal ontstaan, wat zorgt voor een zuigende werking.



Afbeelding verkregen van: (Venturi)

(Venturi-effect)

2.8. THEOREMA VAN GAUSS

Het theorema van Gauss is een continuïteitsregel die beschrijft dat de ingaande stroom van een onsamendrukbaar fluidum gelijk moet zijn aan de uitgaande stroom.

Deze regel is bruikbaar in ons onderzoek, aangezien we met een onsamendrukbaar fluidum werken en we hiermee aan de hand van twee verschillende debieten het derde debiet uit kunnen rekenen.

(Linden)

2.9. DRUK EN DEBIETMETING

Debietmeting is in de testfase vrij eenvoudig uit te voeren. Omdat met water getest wordt is elke liter/dm³ gelijk aan 1kg. Door het opgepompte water te wegen en het opgezogen water te wegen is er voldoende informatie over het debiet aanwezig. In het geval van een dicht leidingstelsel had dit een stuk ingewikkelder geweest en hiervoor de juiste meetapparatuur gezocht moeten worden.

Een drukmeting wordt op 3 punten gedaan. In de jetpomp moet op de juiste plek een onderdrukmeting uitgevoerd worden waarmee dus de zuigkracht gemeten wordt. Bij de toevoer van het transportwater moet een overdruk meting uitgevoerd worden. Deze registratie is om de drukval over de jetpomp te meten. Ook is hiermee de verwachte benodigde druk van de pomp uit te rekenen. Om de drukval te meten en te verifiëren of de benodigde opvoerhoogte behaald kan worden zal de overdruk na de jetpomp ook gemeten moeten worden. (Ing. J.J. van Bale, 2014)

De data van deze sensoren is uit te lezen door een PLC. Via seriële communicatie kan deze data in een Excel overzicht geladen worden. Hiervoor zijn SCADA pakketten te koop. Nadeel is dat deze licenties vrij duur zijn. Geprobeerd zal daarom worden of dit zelf eenvoudig te maken is. Lukt dit niet is er altijd de mogelijkheid om data via bestaande softwarepakketten in Excel te krijgen.

2.10. ONTWERPMETHODIEK

De ontwerpmethodiek van Eggert doorloopt de volgende 5 fases tijdens het ontwerpen:

1. Definitie / Planning fase

In deze fase word gekeken naar de behoefte van de klant. Er is iedere week een contact moment met Jansen Tholen voor het afstemmen met de klant, als we van het pad af raken kan Jansen Tholen hier binnen een week bij sturen, zodat er zo weinig mogelijk tijdsverlies ontstaat. Hiernaast word er in deze fase een tabel gemaakt waar alle projectactiviteiten in staan waarvan vervolgens een planning gemaakt kan worden voor het gehele ontwerptraject, er word ook een pakket van eisen gemaakt in overleg met de opdrachtgever.

2. Conceptuele fase

In deze fase zullen verschillende alternatieve oplossingen worden bedacht. Deze oplossingen worden samengebundeld tot een concept waar vervolgens een testmodel van gemaakt zal worden. Verschillende concepten zullen in deze fase al beperkt worden door het pakket van eisen.

3. Configuratie fase

In de configuratie fase zal er vervolgens gekeken worden naar hoe alle meetapparatuur op het testmodel gevestigd kan worden. Hier is ook duidelijk welke meetinstrumenten er gebruikt zullen worden. Voor het echte ontwerp word er in deze fase gekeken naar hoe de leidingen en motoren op de jetpomp aangesloten worden.

4. Parametrisch ontwerp

In het parametrische ontwerp word de geometrie, afmetingen en materialen bepaald die gebruikt gaan worden. Aan het eind van deze fase zal er een compleet test model of eindproduct zijn gemaakt dat gemakkelijk aan de testopstelling geplaatst kan worden.

5. Detail ontwerp

Het detail ontwerp bestaat uit het uiteindelijke ontwerp. Na ieder parametrisch ontwerp vind een test plaats waaruit data komt en vervolgens een iteratieslag plaatsvind. Hierna word een nieuw ontwerp gemaakt totdat er voldoende informatie beschikbaar is om het uiteindelijke detailontwerp te maken.

2.11. TESTPLAN

Testen is een vorm van onderzoek. Om dit reproduceerbaar te maken is er een template gemaakt van een testplan. Zo wordt elk onderzoek op dezelfde manier voorbereid. De verslaglegging hiervan zal ook volgens de eigen gecreëerde standaard gebeuren. Bijgevoegd in bijlage I de template van het te gebruiken testplan.

3. METHODE

3.1. ONTWERPMETHODIEK VAN EGGERT

De methodiek van Eggert wordt toegepast, omdat er bij deze methodiek een duidelijke structuur te vinden is in de configuratie fase, waarin verschillende geometrieën toegepast worden en vervolgens in het parametrische ontwerp hiermee zullen experimenteren. Met de resultaten uit de testen zullen vervolgens nieuwe geometrieën bedacht worden die weer getest kunnen worden. Vervolgens wordt het ontwerp ook in deze fase verbeterd tot het eind ontwerpvoorstel wat de detailontwerpfase in zal gaan.

3.2. MEETPLAN VOOR NAUWER ONDERZOEK

De methode die gebruikt zal worden voor het testen zal niet iedere keer hetzelfde zijn. Een aantal opstellingen zullen goed beschreven worden in zijn totaal. Aan de hand hiervan zullen kleine aanpassingen die gedaan worden genoteerd worden op de desbetreffende testtemplate, zodat er niet bij iedere test een complete beschrijving gemaakt hoeft te worden.

Voor het meten aan verschillende soorten jetpompen zal er een PLC gekoppeld worden aan druk en flow meters. Deze PLC zal verschillende analoge ingangen hebben waar de meters op aangesloten kunnen worden. Met behulp van alle verschillende metingen die constant zullen veranderen naarmate de tijd vordert, zal er een grafiek gemaakt worden, waaruit de verschillende data gelezen kan worden per tijdseenheid. Er zal een programma geschreven worden die ervoor zorgt dat alle metingen op bepaalde tijdsintervallen gemeten worden en opgeslagen worden in een database. Naast het schrijven van het programma zal er ook een interface worden gemaakt die de huidige waarden van de meters zal weergeven, maar ook invoer velden hebben die weggeschreven worden. Zo kan er bijvoorbeeld ingevuld worden hoe groot het oppervlak is aan de invoer kant van de jetpomp die samen weggeschreven wordt met de huidige waarden op de meetapparatuur bij dat oppervlak.

Doordat alle data opgeslagen wordt kan er later teruggekeken worden naar wat de meetgegevens waren. Hiernaast zal er ook in het testplan verteld worden hoe er precies gemeten gaat worden, waar er gemeten gaat worden en wat er gemeten wordt.

De meest belangrijke waarden die gemeten zullen worden zijn de snelheid en de druk. Deze waarden zullen op 3 punten worden gemeten, aangezien een jetpomp ook uit 3 delen bestaat waar water erin/eruit gaat.

4. RESULTATEN

In dit hoofdstuk zal antwoord worden gegeven op alle deelvragen die eerder geformuleerd zijn. Als eerst zal per deelvraag een korte inleiding worden verteld. Vervolgens word verteld welke activiteiten er zijn ondernomen. Er zal vermeld worden welke informatie er uit deze activiteiten is gehaald. Aan de hand van deze informatie zal antwoord worden gegeven op de deelvraag en zal er verteld worden wat voor belang dit antwoord heeft op de hoofdvraag. Hieronder een kort overzicht met de activiteiten die zijn ondernomen per deelvraag:

Deelvragen:	Activiteiten:
Wat is een long-line MZI systeem?	<ul style="list-style-type: none">• Bestaande informatie via Jansen Tholen• Interview met opdrachtgever van Jansen Tholen• Fieldresearch op de Waddenzee
Wat is de werking van een jetpomp?	<ul style="list-style-type: none">• Definities en betekenissen van een jetpomp opzoeken.• Afbeeldingen van jetpompen met dezelfde functie opzoeken.
Welke varianten zijn er van een jetpomp en hoe worden deze in de praktijk toegepast?	<ul style="list-style-type: none">• Vooronderzoek van Jansen Tholen inlezen en bekijken.• Zelf op internet onderzoeken welke ontwerpen er al bestaan.
In wat voor omgeving word de te ontwerpen jetpomp toegepast?	<ul style="list-style-type: none">• Gesprek met Arthur Oostinga.• Informatie verkrijgen van Jansen Tholen.
Wat is het meest ideale ontwerp van een jetpomp toegepast in onze situatie?	<ul style="list-style-type: none">• Theoretisch berekenen• Testen met schaalmodellen• Informatie interpretatie
Wat is de plaats van het subsysteem jetpomp in het algemene oogststelsel?	<ul style="list-style-type: none">• Bestaande informatie via Jansen Tholen

DEELVRAAG 1: WAT IS EEN LONGLINE MZI SYSTEEM?

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd om de benodigde informatie voor een antwoord op deze deelvraag te verkrijgen:

1. Bestaande informatie via Jansen Tholen

- Beeldmateriaal fieldresearch Jansen Tholen bestuderen van het long-line MZI systeem
- Gedocumenteerde informatie van MZI-systemen onderzoeken

2. Interview met opdrachtgever van Jansen Tholen

- Vragen stellen over bestaand long-line MZI systeem
- Doornemen van huidige long-line MZI voorbeeld situatie

3. Fieldresearch op de Waddenzee

- Studie van het gedrag van substraat in de stroming
- Studie van het gedrag van de haken
- Beeldvorming over de mosselgrootte en dikte van begroeide substraatlijn

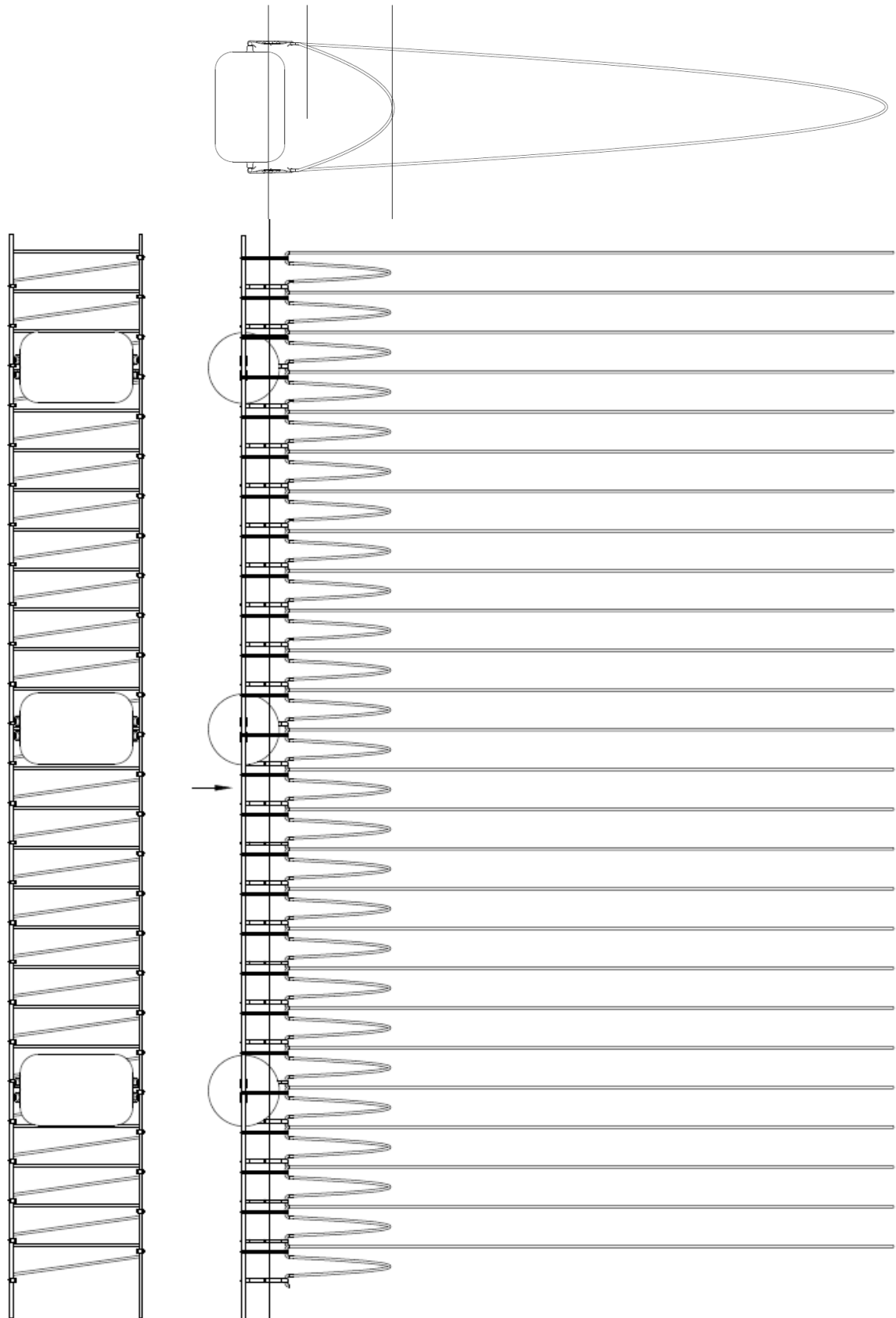
SAMENGEVAT RESULTAAT

Een alternatieve methode is een Long-line MosselZaad Invangstelsysteem, hierna genoemd: MZI-systeem.

- Alle longline MZI-systemen van verschillende vissers lijken erg veel op elkaar. Voor de exacte aantallen en afmetingen wordt in eerste instantie uitgegaan van de gegevens van firma Schot welke de uiteindelijke klant van de jetpomp is. Deze keuze is gemaakt omdat dit oogststelsysteem specifiek wordt ontwikkeld voor systemen met klemhaken. Mochten andere mosselvisserij willen overstappen op het gebruik van klemhaken zullen ze zich aan deze bouwvorm moeten houden. Deze verschillen zijn echter minimaal.
- Het Longline MZI-systeem is een lange, doorlopende, pluizige substraatlijn, welke in het water wordt gehangen en waar het mosselzaad zich op zal hechten.
- Het systeem bestaat uit 57 drijvende tonnen. Deze zijn onderling verbonden door 2 hoofdlijnen. De hartafstand tussen 2 tonnen is 3 meter.
- Door middel van een klemhaak wordt de substraatlijn aan de hoofdlijn gehangen. Een lange lus van 12 meter lengte rechtstreeks naar de andere hoofdlijn. Hiervandaan wordt weer met een lus van 2 meter schuin overgestoken naar de eerste hoofdlijn zodat ongeveer 25cm versprongen wordt. Hierdoor kunnen 9 lange en 9 korte lussen tussen 2 tonnen worden weggehangen.
- Het gebied waar deze lussen hangen tussen de tonnen wordt een vakje genoemd. Een heel MZI-systeem bestaat dus uit 56 vakjes(57 tonnen). Van deze 56 vakjes worden er 52 gebruikt omdat aan beide kopse kanten 2 vakjes leeg gehouden worden.
- Om de totale lengte van de substraatlijn te berekenen per vakje is dat 9 lussen van 12+2 meter wat 126 meter per vakje geeft. Dit vermenigvuldigd met 52 geeft een totaallengte van ongeveer 6,5 kilometer substraatlijn in één MZI-systeem.
- De substraatlijn wordt door de stroming onder extreme hoeken getrokken. De haken zijn van de hoofdlijn afgesprongen. Dit wil Jansen Tholen tegengaan door de haken meer vrijheid te geven om in de stroming te hangen. Deze extreme hoek blijft dus gehandhaafd.

De opbouw van het MZI-systeem is schematisch te zien op de afbeelding met verschillende aanzichten welke is weergegeven op de volgende bladzijde.

(Bale)



(Bale)

DEELVRAAG 2: WAT IS DE WERKING VAN EEN JETPOMP?

Om antwoord te krijgen op de deelvraag: wat is de werking van een jetpomp, zullen verschillende activiteiten uitgevoerd worden. Hieronder een schematische weergave hiervan:

1. Definities en betekenissen van een jetpomp opzoeken.
2. Afbeeldingen van jetpompen met dezelfde functie opzoeken.

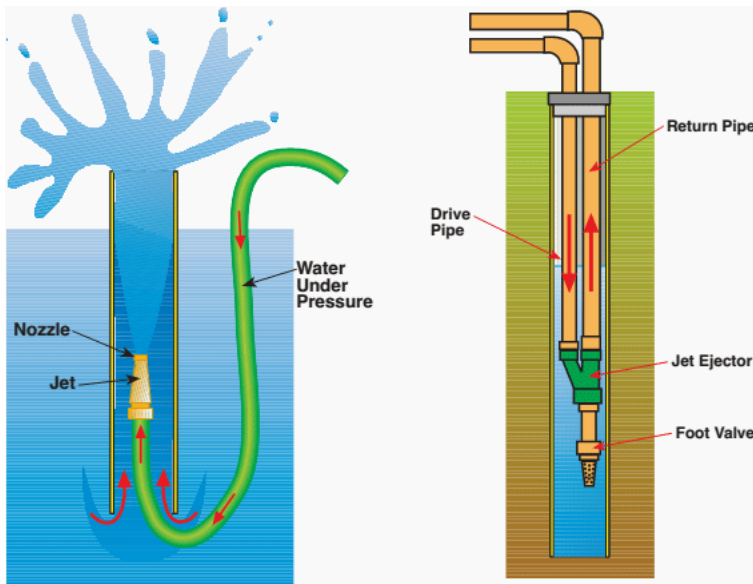
DEFINITIES EN BETEKENISSEN VAN EEN JETPOMP OPZOEKEN

De definitie van een jetpomp is het volgende: het onder hoge snelheid toevoegen van een 2^e gas of vloeistof in een systeem. Door het toevoegen onder hoge snelheid zal er een impuls ontstaan waardoor de twee gassen/vloeistoffen met elkaar zullen mengen en zal er eenmaal samengevoegd een hogere snelheid ontstaan dan dat er eerst aanwezig was. (Debiet verhoging in een systeem). Met deze betekenis kunnen we dus beweren dat de werking van onze ontworpen jetpomp volgens de wet van behoud van impuls zal werken.

(Jetpomp definition)

AFBEELDINGEN VAN JETPOMPEN MET DEZELFDE FUNCTIE OPZOEKEN

In de onderstaande afbeelding is duidelijk te zien hoe het principe van een jetpomp werkt. Een afbeelding geeft meestal meer verduidelijking dan een beschrijving, daarom is het nuttig om sommige werkingen schematisch te weergeven.



(Jet pumps used for private well systems or low flow irrigation applications)

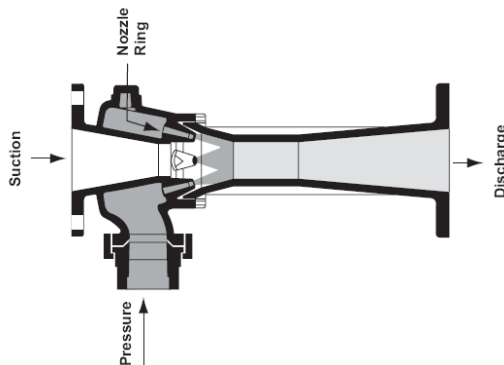
DEELVRAAG 3: WELKE VARIANTEN ZIJN ER VAN EEN JETPOMP EN HOE WORD DIT IN DE PRAKTIJK TOEGEPAST?

Bij het onderzoeken naar verschillende soorten ontwerpen die het behoud van impuls principe gebruiken zijn we een heleboel verschillende ontwerpen tegengekomen. De volgende activiteiten zijn uitgevoerd om deze ontwerpen op te sporen:

- Vooronderzoek van Jansen Tholen inlezen en bekijken.
- Zelf op internet onderzoeken welke ontwerpen er al bestaan.

SCHUTTE AND KOERTING

De jetpomp van schutte en koerting maakt gebruik van nozzles waar de versnelling van het water mee word gecreëerd. Zoals te zien is word er onder een redelijk scherpe hoek ingespoten, terwijl bij andere ontwerpen dit minder is. Ook is te zien dat vanuit verschillende kanten het water in word gespoten. Uit onze testen zal verder blijken wat voor effect dit op de stroming zal hebben.



Figuur 5: Schutte & Koerting (educator)

Afbeelding verkregen van: (Water Jet eductors)

(Water Jet eductors)

DERBYSHIRE PERI-JET

De jetpomp van derbyshire ziet er redelijk hetzelfde uit als die van schutten en koerting. Bij deze jetpomp word ook de versnelling verkregen door middel van inspuits nozzles. Hier is echter te zien dat er meerdere nozzles worden gebruikt en ook dat er onder redelijk scherpe hoek word ingespoten, wat zal zorgen voor een betere menging met het water dat al in de leiding bevind.



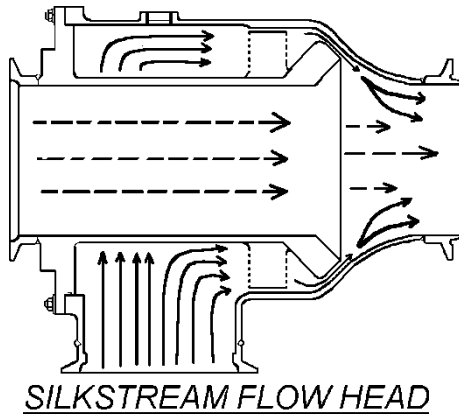
Figuur 6: Derbyshire peri-jet (educator)

Afbeelding verkregen van: (Peri-jets & eductors)

(Peri-jets & eductors)

SILKSTREAM

De silkstream jetpomp wordt in de praktijk toegepast om zalmen schadeloos te verpompen. Een volwassen zalm weegt redelijk zwaar en de snelheid van het water zal dus zodanig hoog moeten zijn dat de zalmen opgevoerd kunnen worden. Hiernaast voert deze jetpomp de zalmen ook nog een meter op waarna er een ontwateringsbocht zit die het water van de zalmen scheidt. Deze jetpomp lijkt het meest op het ontwerp dat wij ook hebben bedacht. Er is hier duidelijk te zien dat er onder een minder scherpe hoek wordt ingespoten, dat er een aansluiting op de jetpomp bevindt met een grote diameter en dat er een vergroting in de diameter zit vlak voor het inspuiten.



Figuur 7: Silkstream (educator)

Afbeelding verkregen van: (Silkstream)

(Silkstream)

DEELVRAAG 4: IN WAT VOOR OMGEVING WORD DE TE ONTWERPEN JETPOMP TOEGEPAST?

Om te weten te komen in welke omgeving de jetpomp wordt toegepast hebben we de volgende activiteiten ondernomen:

- Gesprek met Arthur Oostinga.
- Informatie verkrijgen van Jansen Tholen.

SAMENGEVAT RESULTAAT

De jetpomp wordt gebruikt om een substraatlijn op te zuigen en vervolgens 3 meter op te voeren naar het dek van het schip. De jetpomp zal in een zoutwater omgeving worden toegepast en eventueel ook in zoetwater omgevingen. We zullen het ontwerp aanpassen aan de zoutwater omgeving, aangezien zoutwater materialen meer aantast dan zoetwater. Hiernaast zal de jetpomp op een vaste positie vlak boven het zeewater worden geplaatst, de plaatsing zal in antwoord op deelvraag 6 dieper worden uitgewerkt.

DEELVRAAG 5: WAT IS DE VALSNELHEID VAN EEN MOSSEL

Om achter de valsnelheid van een mossel te komen zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Benadering van de valsnelheid door middel van berekeningen van Dhr. Haak.
- Een mossel in een bak met water laten vallen, waarbij de afstand en de tijd wordt bijgehouden.

BENADERING DOORMIDDEL VAN BEREKENINGEN

De opdrachtgever van ons onderzoek is Dhr. Haak. Volgens zijn voorafgaande berekeningen is er een minimale snelheid van 1,5 m/s benodigd om de valsnelheid van een mossel op te heffen. Wordt een hogere snelheid gehaald zal de mossel meegezogen worden.

BENADERING DOORMIDDEL VAN PRAKTISCHE TEST

Nadat verschillende testen zijn uitgevoerd werd geconstateerd dat de minimale snelheid van 1,5 m/s nogal hoog was. Hierdoor is een praktische test uitgevoerd door meerdere mossels in een waterbak te laten vallen met een waterhoogte van 0,27 meter. De snelste mossel behaalde in 1.3 seconden de bodem. Door de afstand te delen door de tijd wordt snelheid verkregen. De bijbehorende minimale snelheid is praktisch benaderd met 0,21 m/s. De mossels die zijn gebruikt zijn uitgezocht op formaat, waarbij alleen de grootste mossels zijn gebruikt. Hiernaast is bij de meting iets eerder op stop gedrukt voordat de mossel de grond raakte. De gebruikte mossels waren echter wel ingevroren waardoor misschien een minder reëel beeld ontstaat. Al met al kan wel geconcludeerd worden dat 0,21 m/s een beter benadering is dan de eerder berekende 1,5 m/s. Als de mossels echter in de praktijk naar beneden vallen zal dit niet met één mossel per keer gaan, maar zal er een stuk mossels afvallen die samengeklonterd zitten. De snelheid kan hier misschien nog afwijken van de snelheid welke met één mossel bepaald is. De snelheid zal dan waarschijnlijk hoger uitvallen

DEELVRAAG 5: WAT IS HET MEEST IDEALE ONTWERP VOOR DE JETPOMP TOEGEPAST IN DEZE SITUATIE?

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd om de benodigde informatie voor een antwoord op deze deelvraag te verkrijgen:

- 1. Theoretisch berekenen**
 - Stromingsleerexperts benaderen
 - Rekenmodel opstellen
 - Testplannen maken
- 2. Testen met schaalmodellen**
 - Ontwerpen instelbaar schaalmodel
 - Testopstelling maken
 - Drukval over jetpomp meten
 - Opzuigcapaciteit bepalen
 - Opvoercapaciteit bepalen
 - **Gemeten resultaten met:**
 1. Diverse vrije doorlaat openingen
 2. Diverse nozzle inspuithoeken
 3. Diverse nozzle doorstroomoppervlakken
 4. Diverse drukken
 5. Diverse debieten
- 3. Informatie interpretatie**
 - Dataloggen
 - Gegevens visualiseren & interpreteren
 - Conclusies & aanbevelingen

Bij de testactiviteiten staan de resultaten weergegeven in overzichtelijk grafieken. Hierbij staat een korte verantwoording hoe tot dat resultaat gekomen is en de betrouwbaarheid van het resultaat. In de overzichtsgrafieken is de verzamelde informatie overzichtelijk met elkaar vergeleken en staan de hieruit getrokken conclusies en aanbevelingen. Tevens zullen er een aantal discussiepunten naar voren komen welke in *hoofdstuk0 Deelvraag 6*: wat is de plaats van het subsysteem jetpomp in het algemene oogststelsel?

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd om de benodigde informatie voor een antwoord op deze deelvraag te verkrijgen:

- 1. Bestaande informatie via Jansen Tholen**
 - Documentatie Jansen Tholen inzien
 - Overleg met verantwoordelijke oogststelsel

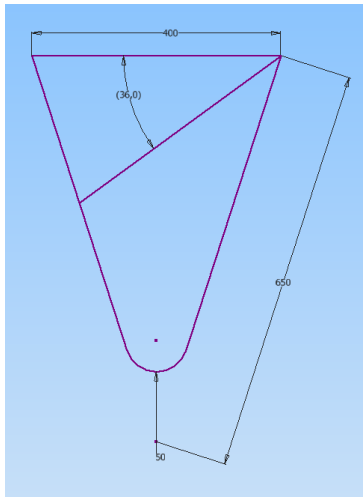
SAMENGEVAT RESULTAAT

Bij Jansen Tholen wordt op het moment van schrijven nog verschillende opties opgehouden over de systeem opbouw. Hierdoor is het nog niet helemaal duidelijk waar de jetpomp geplaatst zal worden. Wel mag aangenomen worden dat de jetpomp niet horizontaal, maar onder een hoek geplaatst wordt.

Welke hoek hangt af van de afstand tussen de substraatwipper en de jetpomp. Wordt de jetpomp in de nabije omgeving geplaatst van de hakenwipper, dan zal deze (bijna) verticaal moeten komen. Wordt de jetpomp op ongeveer 4 meter afstand komen dan zal deze meer onder een hoek komen te staan.

Met een afstand van 4 meter tussen substraatwipper en jetpomp en de lengte van de begroeide substraatlijn op ongeveer 12 meter, kan de gemiddelde hoek berekend worden. Het rode punt moet nog iets lager liggen omdat deze op het middelpunt van de rechte lijn ligt. Dit geeft een werkbereik van ongeveer tussen de 40 en 90 graden.

Er mag vanuit gegaan worden dat de jetpomp verder geen bewegingen uitvoert maar statisch in het oogststelsel aanwezig is.



Schematische weergave van een substraatlus. De hoek tussen maximale en minimale lengte is ongeveer 40 graden

Discussie verder uitgewerkt zullen worden.

ONTWERP VAN HET TESTMODEL

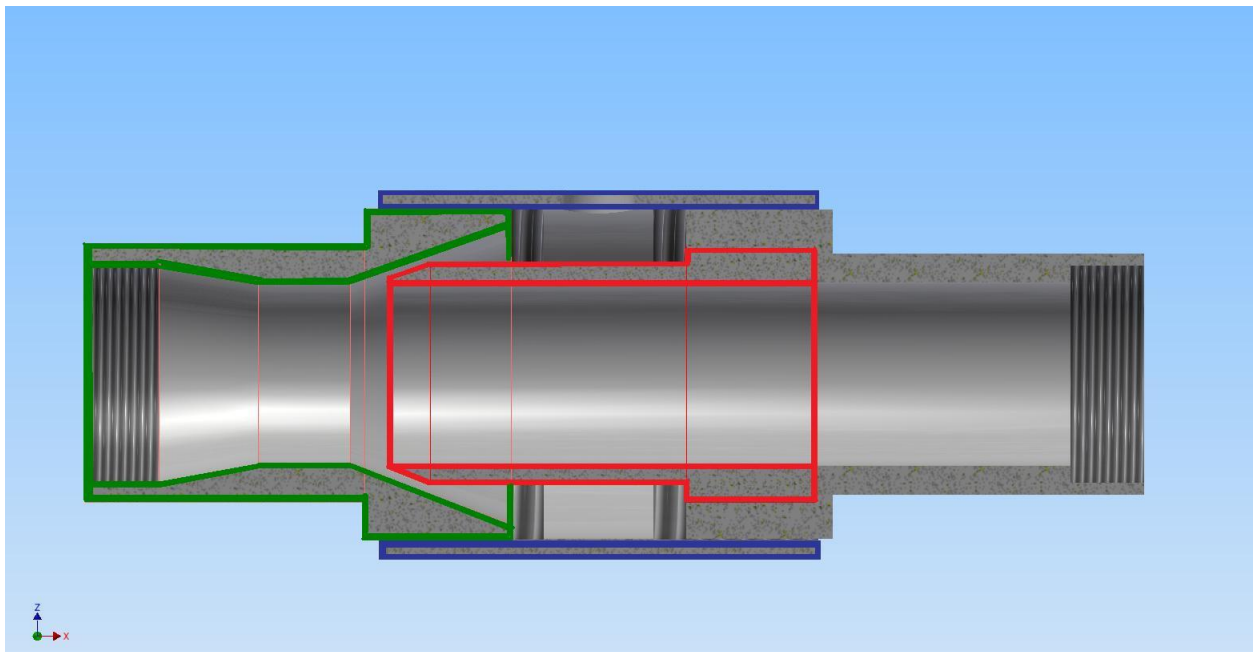
Om een goed ontwerp te maken moeten er testmodellen gemaakt worden. Vanwege kosten en het handzamer te maken van testen is in overleg met de opdrachtgever besloten om op kleine schaal te beginnen. In eerste instantie is dit met 3d geprinte modellen gedaan. Vrij snel is richting de opdrachtgever aangegeven dat deze geen bruikbare data opleverden en is opgeschaald naar een metalen versie.

Met de metalen versie is het werkingsprincipe aangetoond om rechtdoor te kunnen aanzuigen. Hier was voelbare zuigkracht. Met analoge meters zijn hieruit enkele meetwaarden gekomen.

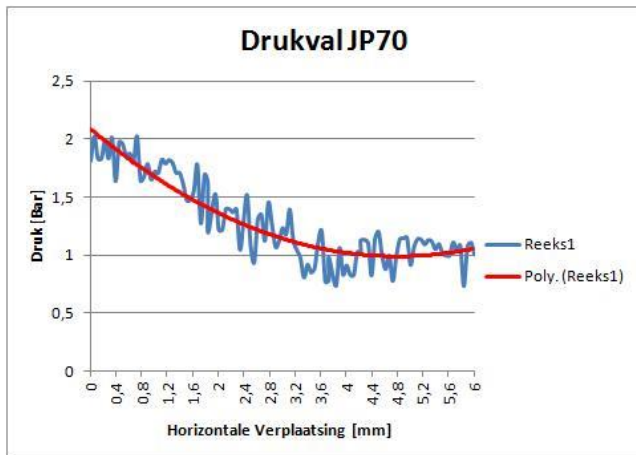
Hierna is voorgesteld aan de opdrachtgever om naar een jetpomp met een binnendiameter van 50mm te gaan. Dit is een schaalgrootte van 1:4 (ten opzichte van de uiteindelijke 200mm). Met deze vergroting van de diameter wordt bereikt dat er in verhouding minder drukverlies ten gevolge van de wrijving optreedt en dat bij verschillende configuraties de verschillen in opzuig en opvoer beter meetbaar zijn.

Daarnaast is er preciezer meetapparatuur geregeld en is een datalogstelsel opgezet. Met deze meetapparatuur en automatisering van data inlezen is bruikbare testdata verzameld.

Om elke variabele afzonderlijk te kunnen instellen is er voor gekozen in het ontwerp om een aantal onderdelen uitwisselbaar te maken. Er kunnen bijvoorbeeld verschillende nozzle's geplaatst worden en het doorstroomoppervlak is verstelbaar. Aan de hand van de inventarisatielijst (te vinden in de digitale database, zie tabblad: Inventarisatielijst) zijn 2 pompen gekozen om de metingen mee te verrichten.



DRUKVALMETING OVER DE JETPOMP



Drukval per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

Doel

Deze grafiek is van een test welke is uitgevoerd om het benodigde hydraulisch vermogen uit te kunnen rekenen bij elke horizontale verplaatsing van de nozzle (=doorstroomoppervlak). Door dit uit te zetten tegen de efficiëntie bij elke horizontale verplaatsing kan bij deze hoek van 20° een conclusie getrokken worden over de meest ideale afstelling.

Dit geeft in combinatie met de resultaten van andere hoeken een antwoord kan geven op deelvraag 5: Wat is het meest ideale ontwerp voor de jetpomp toegepast in deze situatie?

Resultaat

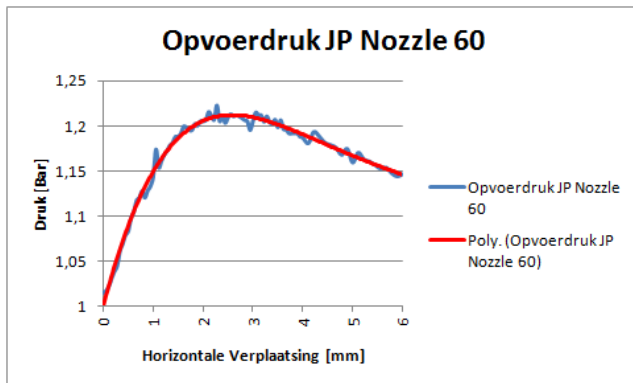
De jetpomp hangt bij deze test in de opstelling zoals te zien is in onderstaande foto. Zowel op de aanzuig als op de opvoerkant zit geen leidingwerk. De statische druk wordt direct na de pomp gemeten. De horizontale verschuiving van 6mm is in 108 stappen gemeten. Dit betekent een grote nauwkeurigheid in stapgrootte (18 stappen per mm, dus ≈0,056mm per stap).

In de grafiek is te zien dat er enigszins variatie zit tussen de gemeten waarden. Dit heeft niet zozeer met de nauwkeurigheid van de meter te maken, maar met lichte pulserende druk inherent aan de werking van deze centrifugaalpomp. Deze lichte drukvariaties zullen ook aanwezig zijn in de uiteindelijke toepassing zodat dit een goed vergelijk is.

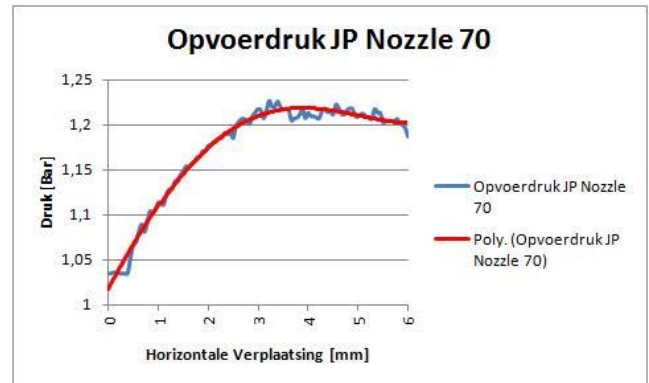
Originele testdata is aanwezig in de digitale database, tabbladen drukval JP60 (VERDER) en drukval JP70 (VERDER)



METING OPVOERDRUK JETPOMP



Opvoerdruck per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)



Opvoerdruck per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

Doel

Deze grafiek is van een test welke is uitgevoerd om de efficiëntie uit te kunnen rekenen bij elke horizontale verplaatsing van de nozzle (=doorstroomoppervlak). Door dit uit te zetten tegen het benodigd hydraulisch vermogen bij elke horizontale verplaatsing kan bij deze hoeken van 20° en 30° een conclusie getrokken worden over de meest ideale afstelling.

Dit geeft in combinatie met de efficiëntie resultaten van andere hoeken een antwoord kan geven op deelvraag 5: Wat is het meest ideale ontwerp voor de jetpomp toegepast in deze situatie?

Resultaat

Bij beide testen hangt de jetpomp in de opstelling zoals te zien is in onderstaande foto. Aan de aanzuigkant wordt het water met een bochtstuk geloosd. Aan de opvoerkant zit 30cm leidingwerk waarna op een T-stuk de statische druk wordt gemeten. De horizontale verschuiving van 6mm is in 108 stappen gemeten. Dit betekent een grote nauwkeurigheid in stapgrootte (18 stappen per mm, dus ≈0,056mm per stap).

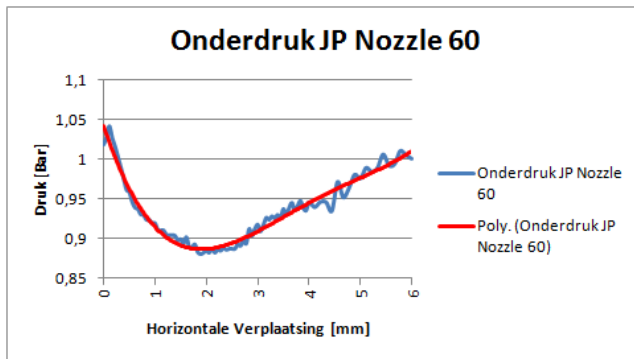
In de grafiek van JP70 is duidelijk te zien dat er bij een kleine horizontale verplaatsing geen opvoerdruck gemeten wordt. Dit komt omdat via de achterkant direct geloosd wordt. Er wordt geen vloeistofniveau opgebouwd in de buis aan de opvoerkant. Daarom wordt gewoon de statische druk gemeten.

Bij ongeveer 3,5 mm horizontale verplaatsing is een opvallende korte daling te zien in opvoerdruck. Tot dusver is daar geen verklaring voor gevonden uit formules of logische redenering. De grafiek van JP60 loopt steiler omhoog, maar het optimum is ongeveer even hoog als JP70.

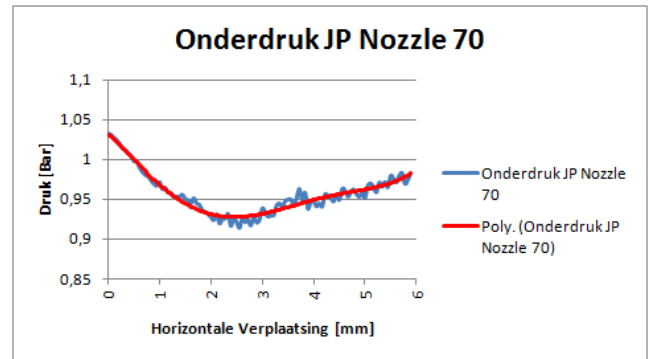
Originele testdata is aanwezig in de digitale database, tabbladen opvoerdruck JP60 (VERDER) en opvoerdruck JP70 (VERDER)



METING ONDERDRUK JETPOMP



Onderdruk per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)



Onderdruk per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

Doel

Deze grafieken zijn van de testen welke zijn uitgevoerd om de efficiëntie uit te kunnen rekenen bij elke horizontale verplaatsing van de nozzle (=doorstroomoppervlak). Door dit uit te zetten tegen het benodigd hydraulisch vermogen bij elke horizontale verplaatsing kan bij deze hoeken van 20° en 30° een conclusie getrokken worden over de meest ideale afstelling.

Dit geeft in combinatie met de efficiëntie resultaten van andere hoeken een antwoord kan geven op deelvraag 5: Wat is het meest ideale ontwerp voor de jetpomp toegepast in deze situatie?

Resultaat

De jetpomp hangt bij deze test in de opstelling zoals te zien is in onderstaande foto. Aan de aanzuigkant zit 30cm leidingwerk waarna op een T-stuk de statische druk wordt gemeten. Aan de opvoerkant wordt het water in een bak geloosd. De horizontale verschuiving van 6mm is in 108 stappen gemeten. Dit betekent een grote nauwkeurigheid in stapgrootte (18 stappen per mm, dus $\approx 0,056$ mm per stap).

In beide grafieken is te zien dat er bij een kleine horizontale verplaatsing direct drukverschil wordt gemeten. Bij ongeveer 3,5 mm horizontale verplaatsing met JP70 is net als bij de opvoerdruk met deze hoek een opvallende daling te zien in onderdruk. Tot dusver is daar geen verklaring voor gevonden uit formules of logische redenering.

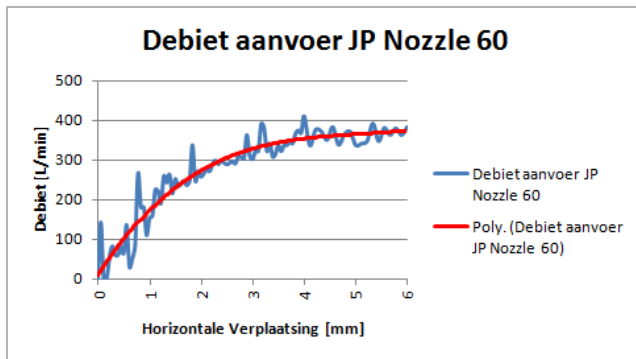
Het optimum aan zuigkracht ligt bij JP70 op een horizontale verplaatsing van ongeveer 2,5mm. De druk fluctueert op dit punt meer dan bij een kleinere horizontale verplaatsing.

In de grafiek van JP60 is te zien dat de onderdruk direct steiler oploopt dan bij de onderdruk van JP70. Ook het optimum ligt hier hoger dan bij JP70.

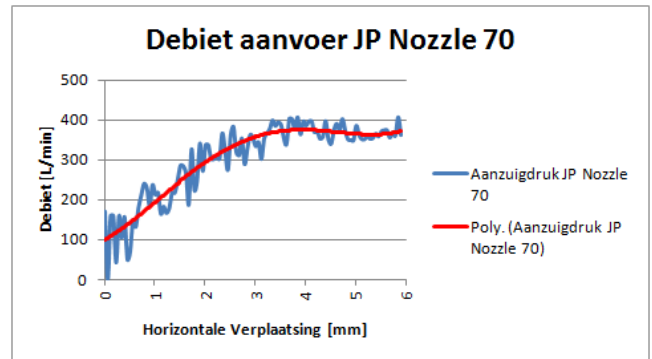
Originele testdata is aanwezig in de digitale database, tabbladen onderdruk JP60 (VERDER) en onderdruk JP70 (VERDER)



METING AANVOERDEBIET JETPOMP



Debiet aanvoer per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)



Debiet aanvoer per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

Doel

Deze grafiek is van een test welke is uitgevoerd ter verificatie van pompkarakteristiek. Nadat gecontroleerd is of deze overeenkomt kan dit gebruikt worden om de snelheid in de nozzle te berekenen bij elke horizontale verplaatsing van de nozzle (=doorstroomoppervlak).

Met deze snelheid zou onder andere getest kunnen worden of mosselzaad breekt bij deze impact hetgeen van cruciaal belang is bij het ontwerp.

Resultaat

De jetpomp hangt bij deze test in de opstelling zoals te zien is in onderstaande foto. Aan de aanzuigkant wordt door een slang 40cm opgevoerd. Aan de opvoerkant wordt het water in een bak geloosd. Het debiet van de pomp wordt berekend aan de hand van een drukmeting van de pomp. De voordruk wordt van de geleverde druk afgehaald en door middel van de pompkarakteristiek kan het geleverde debiet berekend worden. De horizontale verschuiving van 6mm is in 108 stappen gemeten. Dit betekent een grote nauwkeurigheid in stapgrootte (18 stappen per mm, dus $\approx 0,056$ mm per stap).

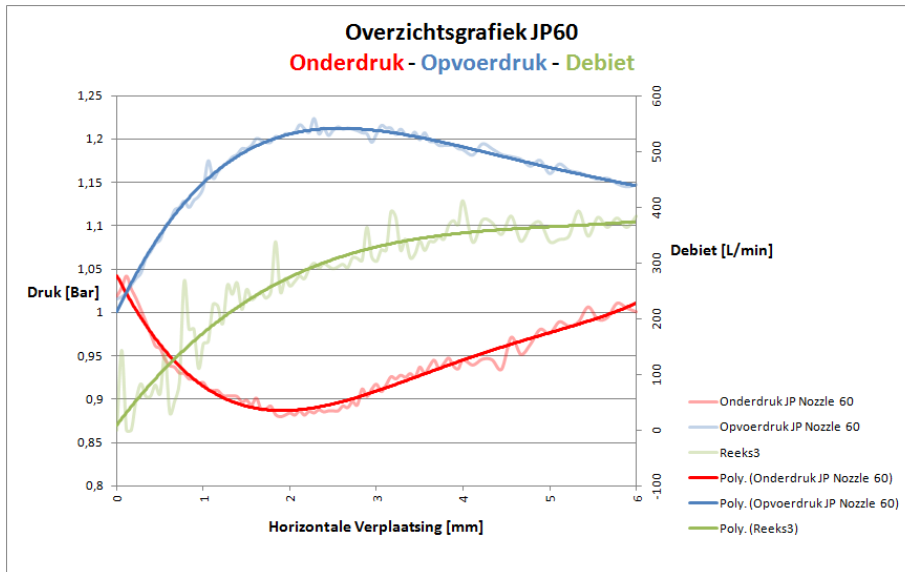
In de grafiek is te zien dat bij een hoge pompdruk, een kleine variatie al een grote verandering op het debiet betekent. Dit resulteert in onnauwkeurige berekeningen. Naarmate de druk afneemt neemt ook de invloed van drukfluctuaties af op het debiet. Wel is hier een duidelijk verloop in te zien. In het begin loopt het op waarna het vlak onder de 400 L/min stabiliseert.

Originele testdata is aanwezig in de digitale database, zie tabbladen: Debiet aanvoerJP60 (VERDER) en Debiet aanvoerJP70 (VERDER)

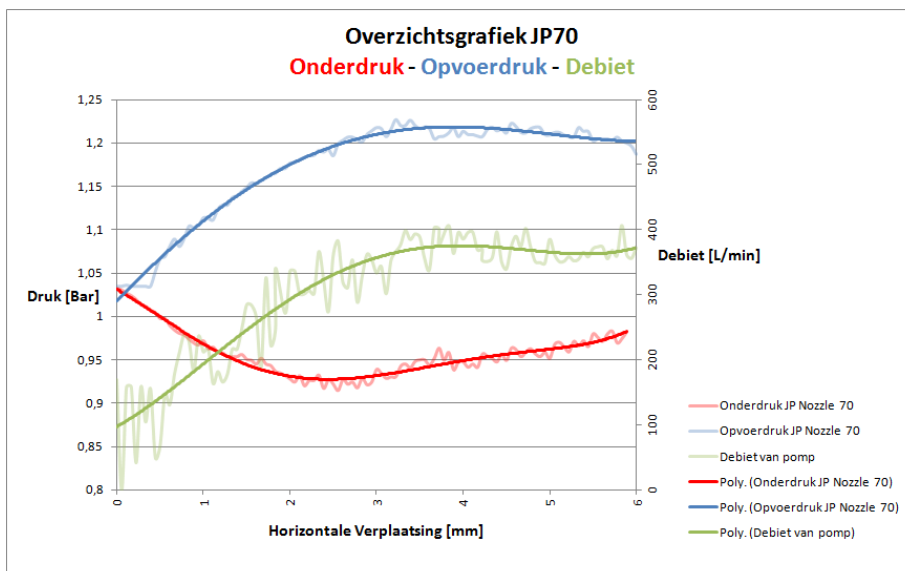
Voor bijbehorende pompkarakteristiek zie tabblad: Rekenblad VERDER gpm 20-450PP



TOEVOERDEBIET JETPOMP



Overzichtsgrafiek drukken & debiet per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)



Overzichtsgrafiek drukken & debiet per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

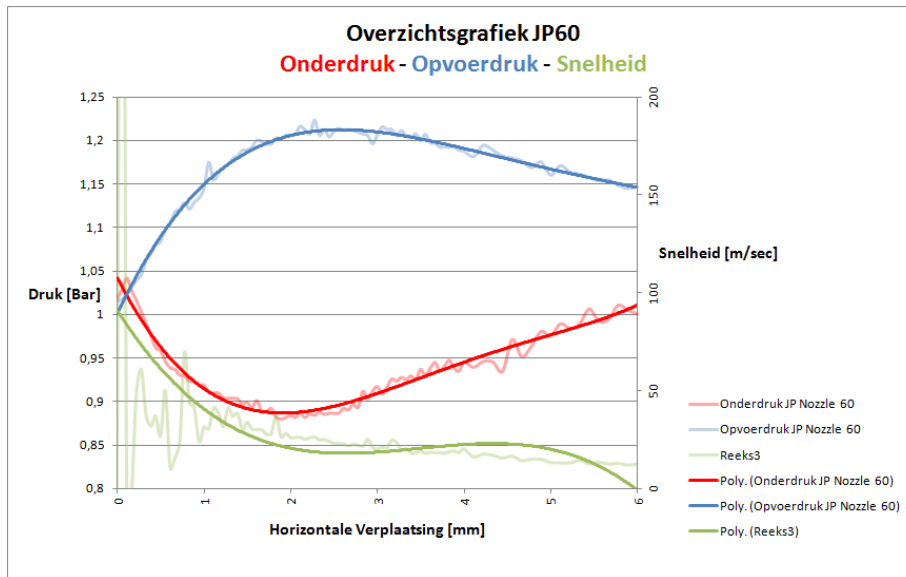
Doel

Deze grafieken zijn gemaakt met behulp van testresultaten en formules om de relatie tussen toevoerdebiet en opvoerhoogte te bepalen. De onderdruk is bijgevoegd om een duidelijker beeld te krijgen.

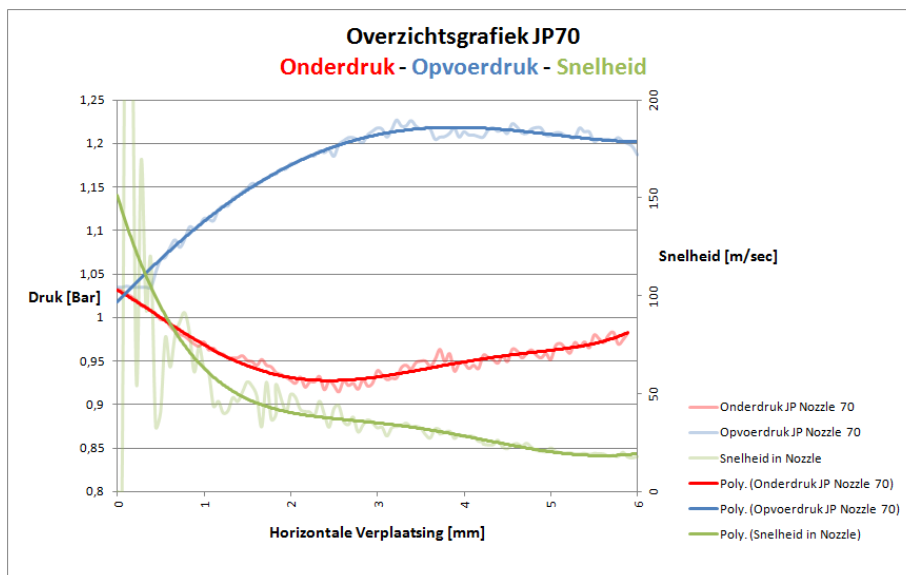
Resultaat

Bij JP70 lijkt er een verband tussen debiet en opvoerhoogte te zitten. JP60 ontkrachtigd dit echter weer. Ook het **optimum** bij 2 verschillende nozzle's ligt niet bij hetzelfde horizontale verplaatsing. Na deze echter verder vergeleken te hebben **wel bij hetzelfde doorstroomoppervlak**. Het debiet is weer verschillend zodat het vraagstuk is of het optimum een direct verband heeft met het doorstroomoppervlak. Dit resulteert in de vraag om een nieuwe test met een andere nozzlehoek zodat hier een vergelijk mee getrokken kan worden.

SNELHEID IN NOZZLE JETPOMP



Overzichtsgrafiek drukken & snelheid per HV nozzle (30° doorlaat (30°)



Overzichtsgrafiek drukken & snelheid per HV nozzle (20° doorlaat (20°)

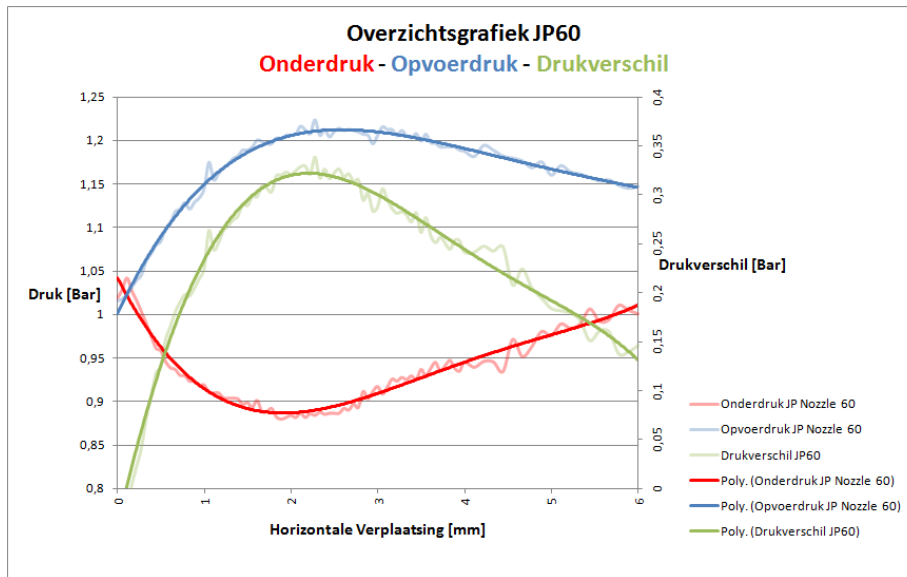
Doel

Deze grafieken zijn gemaakt met behulp van testresultaten en formules om de snelheid in de conus van de nozzle te berekenen. Bij deze impact mag het mosselzaad niet/nauwelijks beschadigen om oogstverliezen te voorkomen. Vooraf kan met deze informatie getest worden of het mosselzaad deze druk aankan.

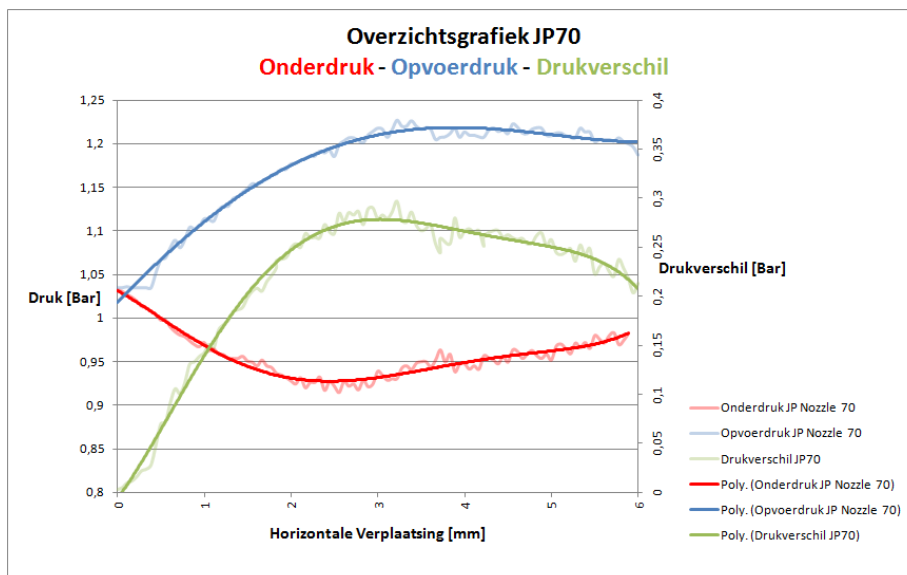
Resultaat

Te zien is dat in het bruikbare deel met maximum onderdruk de snelheid altijd lager is dan 50m/sec. Op de vraag of mosselzaad dit kan verdragen is nog geen antwoord gevonden. Bekend is dat mosselzaad 2Bar statische druk kan verdragen.

GECREËERD DRUKVERSCHIL



Overzichtsgrafiek drukken & drukverschil per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)



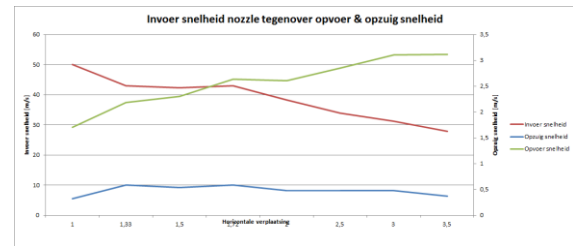
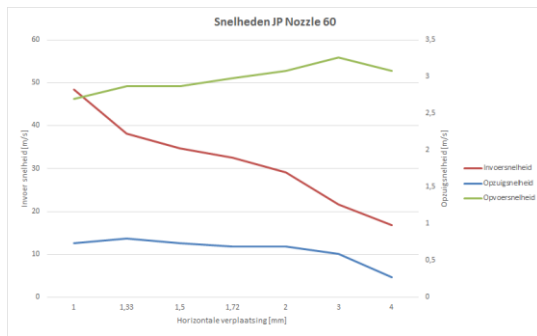
Overzichtsgrafiek drukken & drukverschil per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

Resultaat

In bovenstaande grafieken is te zien dat het optimale rendement van JP60 bij een horizontale verplaatsing van exact 2 mm is. Het drukverschil is hier ongeveer 0,32 Bar. Het optimale rendement van JP70 is bij een horizontale verschuiving van exact 3 mm. Het drukverschil is hier 0,28 Bar.

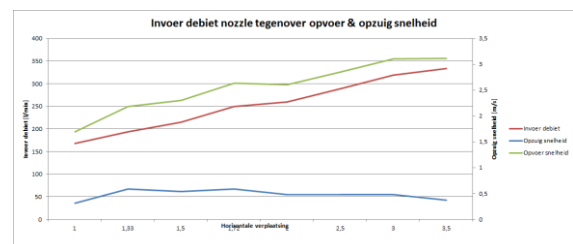
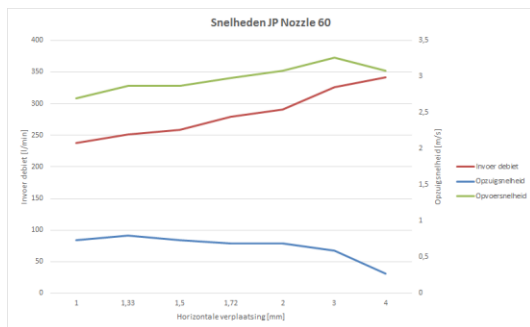
De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat de jetpomp in zijn meest ideale stand zwevend tussen het wateroppervlak en de boot zijn werk kan doen. Hier wordt dan van zowel de onder- als de opvoerdruk gebruik gemaakt.

AANGEZOGEN DEBIET



Opzuigsnelheid per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)

Opzuigsnelheid per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)



Opzuigsnelheid per HV nozzle (30°) doorlaat (30°)

Opzuigsnelheid per HV nozzle (20°) doorlaat (20°)

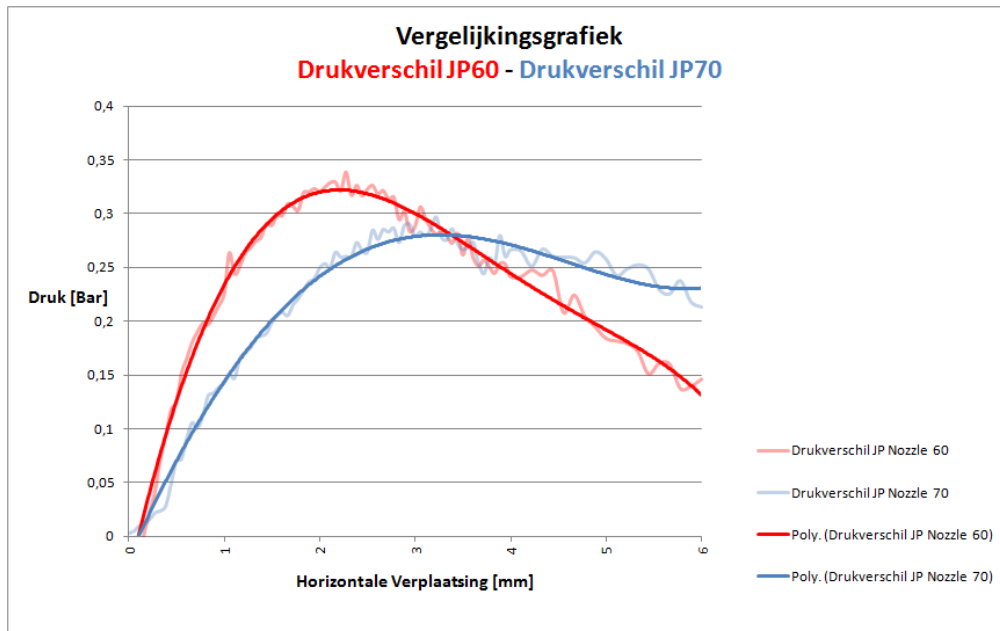
Doel

Het doel van deze test is bepalen waar het hoogste opzuigdebiet wordt gehaald en om de gedragingen van het systeem in kaart te brengen. De stroming vind bij deze meting door de gehele jetpomp plaats zoals deze ook in de werkelijke situatie zich zal bevinden. Hierdoor kunnen er uit deze grafieken hele zinvolle informatie gevonden worden.

Resultaat

Er is duidelijk te zien dat bij een toename van de invoersnelheid de opzuigsnelheid niet altijd toeneemt. Er zit een duidelijk verband tussen het ingevoerde debiet en de ingevoerde snelheid. Het is ook duidelijk te zien dat bij het invoeren onder een snelheid van 20-40 m/s seconden de opzuigwerking het gunstigst optreed. Bij het dalen van de snelheid onder de 20 m/s neemt de zuigende werking ook grotendeels af. Er is ook duidelijk te zien dat de opvoersnelheid ook afneemt als de zuigende werking niet meer optreed. Als de jetpomp 3 meter op moet voeren willen we een hoge snelheid aan de opvoer creëren wat dus ongeveer bij een invoer snelheid van iets meer dan 20 m/s voordoet.

VERGELIJKING TUSSEN CONFIGURATIES



Vergelijkingsgrafiek drukverschillen per HV

Doel

Het doel van deze vergelijking is om het drukverschil met verschillende nozzle's onder dezelfde omstandigheden te vergelijken en zo het optimum te kunnen bepalen.

Resultaat

Het resultaat is dat er duidelijk te zien is dat JP60 een groter drukverschil creëert en hiermee dus efficiënter is dan JP70. De verklaring hiervoor is waarschijnlijk een bevestiging van de hypothese, namelijk dat een steilere inspuithoek meer impuls geeft aan het water in het midden van de vrije doorstroomopening. Dit verdeelt de energie beter over de gehele doorsnede.

Hieruit volgt de onderzoeksvraag of JP 50 nog beter zou zijn en waar het optimum aan hoek voor deze opstelling ligt.

DEELVRAAG 6: WAT IS DE PLAATS VAN HET SUBSISTEEM JETPOMP IN HET ALGEMENE OOGSTSYSTEEM?

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd om de benodigde informatie voor een antwoord op deze deelvraag te verkrijgen:

2. Bestaande informatie via Jansen Tholen

- Documentatie Jansen Tholen inzien
- Overleg met verantwoordelijke oogststelsysteem

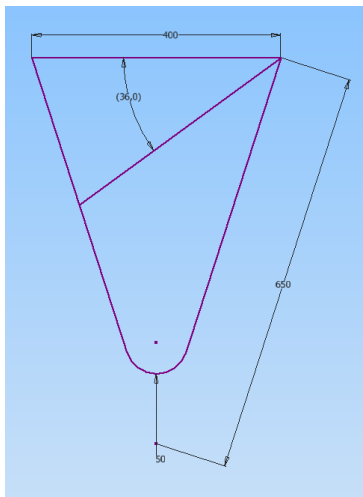
SAMENGEVAT RESULTAAT

Bij Jansen Tholen wordt op het moment van schrijven nog verschillende opties opengehouden over de systeem opbouw. Hierdoor is het nog niet helemaal duidelijk waar de jetpomp geplaatst zal worden. Wel mag aangenomen worden dat de jetpomp niet horizontaal, maar onder een hoek geplaatst wordt.

Welke hoek hangt af van de afstand tussen de substraatwipper en de jetpomp. Wordt de jetpomp in de nabije omgeving geplaatst van de hakenwipper, dan zal deze (bijna) verticaal moeten komen. Wordt de jetpomp op ongeveer 4 meter afstand komen dan zal deze meer onder een hoek komen te staan.

Met een afstand van 4 meter tussen substraatwipper en jetpomp en de lengte van de begroeide substraatlijn op ongeveer 12 meter, kan de gemiddelde hoek berekend worden. Het rode punt moet nog iets lager liggen omdat deze op het middelpunt van de rechte lijn ligt. Dit geeft een werkbereik van ongeveer tussen de 40 en 90 graden.

Er mag vanuit gegaan worden dat de jetpomp verder geen bewegingen uitvoert maar statisch in het oogststelsysteem aanwezig is.



Schematische weergave van een substraatlus. De hoek tussen maximale en minimale lengte is ongeveer 40 graden

5. DISCUSSIE

THEORETISCHE DISCUSSIE

In deze paragraaf zullen alle theoretische verwachtingen worden vergeleken met de kwantitatieve gegevens die verkregen zijn uit ons praktische onderzoek. De conclusies die hieruit getrokken kunnen worden die van belang zijn voor de opdrachtgever zullen worden vermeld in hoofdstuk 6 Conclusies en aanbevelingen.

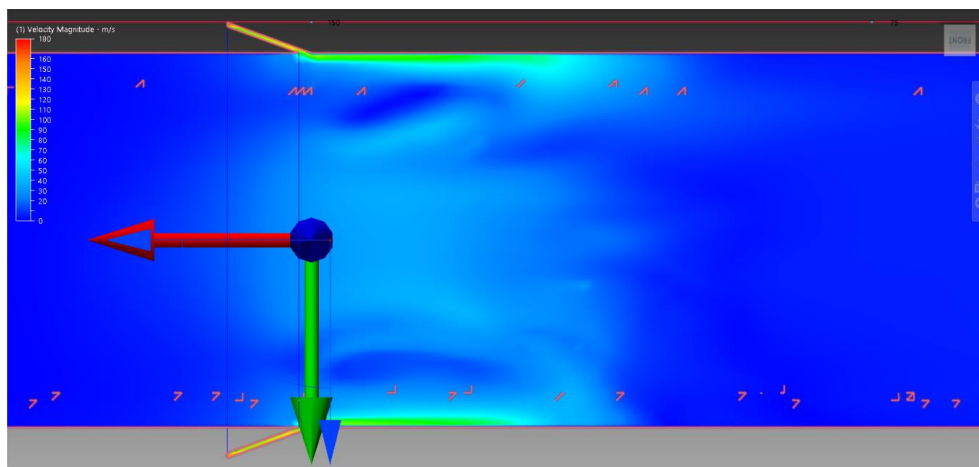
VENTURI EFFECT & NAVIER STOKES

Prognose:

Het venturi effect creëert een onderdruk door een snelheidsverhoging in een systeem aan te brengen. Aangezien de jetpomp eenzelfde soort systeem is, alleen dan met de toevoer aan de zijkant, wordt verwacht dat deze ook op deze manier zal werken.

Ervaring:

Tijdens het testen was duidelijk te voelen dat de aanzuig anders was als de jetpomp uit het water werd gehaald. Het venturi principe werkt door een stroomversnelling aan te brengen, waardoor een drukverlaging aan de wanden optreedt. Als er lucht wordt aangezogen zal de snelheid van het ingespoten water nauwelijks afnemen, waaruit de conclusie getrokken kan worden dat bij lucht aanzuigen het venturi principe in werking treedt. Indien de jetpomp echter onder water gehouden werd, was er duidelijk meer aanzuig te voelen dan bij het boven water houden. Dit komt waarschijnlijk doordat de snelheid van het ingespoten water wel degelijk wordt afgeremd als er water in de buis bevindt. Ook wordt het water een stuk meer afgebogen, wat ook in verschillende simulaties te zien is. Hierdoor is de verwachting dat bij het aanzuigen van water de jetpomp volgens het behoud van impuls werkt en bij het aanzuigen van lucht volgens het behoud van energie. Ook is in de verschillende metingen duidelijk te zien dat een snelheidsverhoging niet tot een sterkere aanzuig leidt, maar dat zowel snelheid als debiet van invloed zijn op het creëren van de aanzuig in de jetpomp.



CFD simulatie

INSPUITHOEK 20° & 30°

Prognose:

Door het inspuiten onder een grotere hoek verwachten we dat het ingespoten water zich beter zal mengen met het water dat zich al in de buis bevindt. Hiermee verwachten we een groter aanzuig debiet te creëren, aangezien er meer water wordt meegenomen.

Ervaring:

Uit de verschillende grafieken die zijn gemaakt met de grotere inspuithoek is duidelijk te zien dat de onderdruk een stuk meer toeneemt. Hier kan de conclusie getrokken worden dat het aangezogen debiet ook een stuk zal toenemen bij het inspuiten onder een grotere inspuithoek. De vraag is echter wat het aanzuig debiet doet als er een substraat lijn in de jetpomp bevindt. Hierdoor zal een groot stuk van het water vervangen worden door een andere stof, waardoor het misschien toch weer gunstiger is om onder een kleinere hoek in te spuiten zodat er meer water wordt meegenomen i.p.v. dat alle energie grotendeels in de substraatlijn wordt gestopt. Het stoppen van energie in de substraatlijn kan echter wel weer het positieve effect opleveren dat de mosselen al grotendeels loskomen van de substraatlijn. Er zijn dus nog veel onduidelijkheden die onderzocht moeten worden waarna er pas echt een onderbouwde conclusie gegeven kan worden.

OPVOERDRUK BEPALING

Prognose:

Door de opvoerkant af te sluiten en op deze kant een drukmeter te zetten verwachten we de opvoerdruk gedeeltelijk te kunnen bepalen. Deze opvoerdruk zal echter niet compleet overeenkomen met de werkelijkheid, aangezien er geen stroming in de jetpomp bevindt en er geen water wordt aangezogen.

Ervaring:

Be het bepalen van de opvoerdruk is alleen de druk gemeten die met het ingespoten water behaald kan worden. In werkelijkheid was echter te zien dat niet alleen het ingespoten water invloed heeft op de opvoerdruk, maar dat ook het aangezogen water de opvoerdruk verhoogd. Doordat er niks aangezogen kon worden is deze meting dus niet helemaal goed gedaan, we kunnen echter wel wat zeggen over de ingespoten snelheden en debieten en hoe we hiermee zo gunstig mogelijk de opvoerdruk kunnen verhogen.

ONDERDRUK BEPALING

Prognose:

Door de aanzuigkant af te sluiten en op deze kant een drukmeter te zetten verwachten we de onderdruk te kunnen bepalen. De onderdruk zal ook niet compleet overeenkomen met de werkelijkheid, aangezien er geen stroming in de jetpomp bevindt en er geen water wordt aangezogen.

Ervaring:

Bij het bepalen van de onderdruk is de werkelijkheid zoveel mogelijk nagebootst. Lastig is om een dynamisch systeem te creëren met een stroming door de jetpomp heen en daaruit metingen te verrichten. De jetpomp is echter wel vol met water gezet waardoor er wel goede conclusies uit deze onderdruk meting gehaald kunnen worden. De onderdruk wordt duidelijk gemaakt door zowel het debiet als de snelheid waarbij een optimum aan onderdruk wordt gecreëerd bij het optimum tussen debiet en snelheid.

INVOER DEBIET BEPALING

Prognose:

Voor het bepalen van het ingevoerde debiet is er een drukmeter net achter de pomp gemonteerd. Hiernaast is er een drukmeter op de aanzuigbak van de pomp gemonteerd, zodat de voordruk ook bekend is. Door de voordruk van de geleverde druk af te trekken weten we hoeveel druk de pomp genereert. Aan de hand van deze druk kunnen we uit de pompkarakteristiek het ingevoerde debiet bepalen.

Ervaring:

Uit de verschillende grafieken is duidelijk te zien dat de gemeten druk achter de pomp erg fluctueert. Dit zal komen omdat de pomp niet altijd dezelfde druk levert. Een puntmeting geeft hierdoor een niet erg precieze benadering van het ingevoerde debiet aangezien een kleine meetfout in druk al een groot verschil in debiet geeft. Het is daarom aan te raden dat er meerdere metingen met dezelfde configuratie worden gedaan zodat de gemiddelde geleverde druk meer stabiel is en de debiet bepaling dus ook een stuk nauwkeuriger.

OPZUIG DEBIET BEPALING

Prognose:

Voor het bepalen van het opgezogen debiet is een programma geschreven dat gedurende één minuut lang de druk van het water in de opzuigbak logt. Doordat er water uit deze bak wordt gezogen zal de druk steeds verder afnemen. Aan de hand van het verschil in druk aan het begin en aan het eind kan het hoogteverschil berekend worden. Door deze hoogte te vermenigvuldigen met het oppervlak van de bak weten we dus hoeveel liter er totaal per minuut wordt opgezogen. Met dit debiet kan vervolgens ook de opzuigsnelheid berekend worden aan de hand van het opzuigoppervlak.

Ervaring:

Er is duidelijk te zien uit de grafieken dat er maar een klein verschil te zien is in de aanzuigsnelheid. Door het oppervlak van de aanzuigbak te verkleinen wordt een groter drukverschil gemeten, wat de nauwkeurigheid van de meting zal vergroten. Hiernaast hebben we bij onze meting geen rekening gehouden met het verlies aan onderdruk door de opvoerhoogte. Bij iedere meting is deze opvoerhoogte aan het begin gelijk gehouden, waardoor er wel een duidelijke vergelijking tussen de verschillende metingen gedaan kan worden. Bij verder onderzoek en voor een specifiekere meting kan deze opvoerhoogte ook berekend worden door de druk in de bak te meten en de nodige opvoerhoogte bij deze druk te noteren. Doormiddel van een formule te schrijven in het PLC programma kan hiermee de opzuigsnelheid nog specifiekere gemaakt worden, waarbij de vergelijking tussen verschillende standen nog beter naar voren zal komen.

VERONDERSTELLINGEN

In deze paragraaf zullen alle aannames worden besproken waarvan we verwachten dat ze een positief effect zullen hebben, maar welke we niet kunnen onderbouwen. De conclusies die hieruit getrokken worden zijn vooral belangrijk voor mensen die verder gaan met ons onderzoek, zodat ze een richtingsgevoel krijgen wat er nog getest kan worden.

TESTEN MET EEN LOBBENPOMP**Prognose:**

De testen zijn met behulp van een centrifugaalpomp uitgevoerd. Deze heeft als karakteristieke eigenschap dat het debiet omlaag gaat zodra er tegendruk wordt gegeven in het systeem. In dit geval was het debiet 0 L/min bij 4 Bar tegendruk. Deze tegendruk wordt gegenereerd door de kleine horizontale verplaatsing van de nozzle. Als deze tegendruk afneemt zal het debiet toenemen, maar in het begin nog steeds vrij klein zijn. Hierdoor is de snelheid in de nozzle niet erg hoog.

De verwachting is wanneer we gaan testen met een lobbenpomp dat dit een beter resultaat geeft. De eigenschap van een lobbenpomp is dat deze het medium verdringt. Daardoor heeft deze pomp veel minder last van tegendruk in het systeem achter de pomp. Het debiet blijft daardoor min of meer constant. Bij een kleinere horizontale verplaatsing levert dit een hoge inspuitsnelheid langs de nozzle op. De verwachting is dat dit een beter resultaat geeft bij hetzelfde debiet als een centrifugaalpomp (deze met elkaar vergeleken met 0 Bar tegendruk van het systeem).



Afbeelding verkregen van: (Silkstream)

OPSCALEN VAN JETPOMP

Prognose:

De verwachting bij het opschalen van de jetpomp is dat de inspuithoek steiler moet worden. Tijdens het onderzoek is namelijk geconcludeerd dat de wet van behoud van impuls van grote invloed is op de werking. Bij een grotere buisdiameter zal er voor het doorgeven van deze puls meer energie achter moeten zitten. Hierdoor zal het debiet van de pomp omhoog moeten. Door de inspuithoek wat steiler te maken zal deze impuls makkelijker het middelpunt van de buis bereiken. De invloed van de leidingweerstand zal bij een grotere diameter omlaag gaan.

ANDERE CONFIGURATIES

Prognose:

Bij de veronderstellingen worden alleen configuraties van de jetpomp beschreven. Configuraties van het systeem worden buiten beschouwing gelaten.

Andere inspuithoek

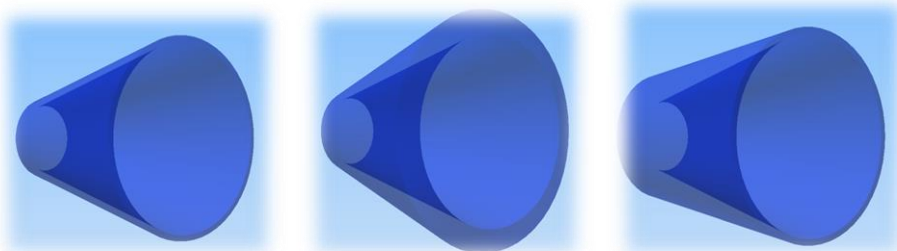
De testen zijn uitgevoerd met 2 typen nozzle's namelijk van 20° en 30°. De nozzle van 30° gaf beter resultaat dan de nozzle van 20°. De verwachting is dan ook dat een nozzle van 40° graden nog een beter resultaat zal geven. Dit zal ergens eindigen in een optimum waarvan de verwachting is dat deze rond de 45° zal liggen. Dit is echter niet theoretisch onderbouwd.

Convergeren

Door met het tegenpart van de nozzle ervoor te zorgen dat de doorstroomopening convergeert, zal er een grotere tegendruk aan de pomp geleverd worden. Het stromingsgedrag is niet goed voorspelbaar en zal getest moeten worden. De verwachting is dat dit een turbulente stroom oplevert, maar dit is niet theoretisch onderbouwd.

Divergeren

Door met het tegenpart van de nozzle ervoor te zorgen dat de doorstroomopening divergeert, zal de snelheid in de nozzle snel afnemen. De energie die er echter inzit zal over een veel groter oppervlak afgegeven worden. De verwachting is dat dit voor een betere werking zal zorgen omdat er veel meer water in beweging wordt gezet. Dit is echter niet theoretisch onderbouwd.



http://nl.wikipedia.org/wiki/Darcy-Weisbach_vergelijking

http://nl.wikipedia.org/wiki/Getal_van_Reynolds

http://nl.wikipedia.org/wiki/Viscositeit#Kinematische_viscositeit_.28m2.2Fs.29

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Interpretatie leid tot de aanbeveling met eventueel ook beroepsproducten

POMP EFFICIENTY

Het is van belang dat de pomp die aangesloten is op de jetpomp zo efficiënt mogelijk word benut. De aanbeveling die gegeven word is gebaseerd op conclusies die uit het theoretische kader zijn gehaald.

- Laminaire stroming
- Lage wrijvingscoëfficiënt pijp/slang
- Grote diameter pijp/slang => langzame stroming
- Zo kort mogelijk pijp/slang
- Positief hoogteverschil (pomp hoogte – jetpomp hoogte)
- Geen appendages

De gebruikte pomp zal een druk van ongeveer 1 bar moeten leveren om alle vernauwingen te kunnen overbruggen. Dit zal neerkomen op een pomp met een geleverde druk van 2-3 bar, zodat het debiet niet al te ver af zal zakken door de geleverde tegendruk van 1 bar. Uit de tabellen is te lezen welk debiet het optimum geeft voor welke nozzlehoek.

JETPOMP EFFICIENTY

Het is van belang dat de jetpomp horizontaal word gemonteerd. Als er tegendruk aan de opvoerkant word gecreëerd terwijl de ingespoten stroom niet over het gehele doorstroom oppervlak inwerkt zal er water terug geloosd worden. Als de stroming niet laminair is neemt de opzuigsnelheid erg af, hierdoor is het van belang om minstens 5 tot 7 keer de diameter van de uitvoer als leidinglengte achter de jetpomp te hebben waardoor de opzuiging zo gunstig mogelijk zal zijn.

De instellingen van de jetpomp moeten tot de volgende invloeden leiden voor een zo gunstig mogelijk gebruik van de jetpomp. De hoek het debiet en de snelheid waaronder ingespoten word moet ervoor zorgen dat het ingespoten water net zo diep kan dringen totdat deze het substraattouw aanraakt ook al is deze begroeid. Doordat het water dat ingespoten word tot de substraatlijn reikt zullen grotendeels alle mosselen al loskomen van de substraatlijn. Als de mosselen echter losraken van de lijn moet het ingespoten water volledig op het oppervlak kunnen spuiten waar geen substraatlijn zit, zodat het terug lozen van het water onmogelijk word.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Conclusies

1. Het optimum bij JP60 en JP70 ligt niet bij hetzelfde horizontale verplaatsing. Na deze echter verder vergeleken te hebben wel bij hetzelfde doorstroomoppervlak. Het debiet is weer verschillend zodat het vraagstuk is of het optimum een direct verband heeft met het doorstroomoppervlak.
2. De jetpomp werkt optimaal wanneer deze zwevend tussen zijn aanvoer en opvoergeeelte hangt omdat dan van zowel aanzuig als opvoerdruk gebruik gemaakt kan worden.
3. Aanvoerdebiet heeft grote invloed op onderdruk en opvoerdruk.
4. De optimale invoersnelheid voor deze jetpomp ligt tussen de 20-45 m/s
5. De valsnelheid van mosselzaad is 0,2 m/s. De snelheid bij de aanzuigkant dient dus hoger te zijn dan 0,2 m/s

Aanbevelingen

Bij het productiemodel rekening houden met:

1. Instelbare horizontale verplaatsing.

Bij testopstellingen rekening houden met:

1. Automatiseren met behulp van datalogger
2. Juiste sensoren kiezen met voldoende meetbereik, nauwkeurigheid en aansluitmogelijkheid
3. Watercirculatie in één bak.
4. Bij een debietmeting doormiddel van het waterniveau een klein oppervlak voor de opzuigbak nemen. Bij deze meting zullen wel twee waterbakken benodigd zijn.

Verder onderzoek doen naar:

1. Gedrag van convergerende en divergerende nozzle's (drukval, opvoerdruk, onderdruk, debiet aanvoer, snelheid nozzle en opgebouwd drukverschil). Bijvoorbeeld nozzle 60 met counterpart 70 en andersom.
2. Het drukverschil wat JP50 creëert en dit vergelijken met JP60 en JP70.
3. Praktisch onderzoek naar de impact van water welke mosselzaad kan verdragen.
4. Het opzuigen van een begroeide substraatlijn waarbij opnieuw gekeken word welke hoek het meest gunstig is met bijbehorende debieten en snelheden. Hierbij is het ook van belang dat er naast het opzuigen van de substraatlijn ook water nog word meegezogen.

BIBLIOGRAFIE

- Baarda, B. (2009). *Dit is onderzoek!* Groningen: Noordhoff uitgevers.
- Bale, J. v. (sd). Informatie Jansen Tholen. (J. Ruben, Interviewer)
- Eggert, R. J. (2007). *Technisch Ontwerpen*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- forum*. (2014, 05 08). Opgehaald van Profielwerkstuk:
<http://profielwerkstuk.tudelft.nl/forum/viewtopic.php?id=133>
- Glabeek, N. v. (2011). *Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Ing. J.J. van Bale. (2014, 02). Pumpcare Benelux.
- Ir. J.C.W. Haak. (2014, 02).
- Ir.J.M.H.Wijnen & Ir. N.H. Dekkers. (1984). *Eenvoudige stromingsleer voor het HBO*. Amerongen: Delta Press.
- Jet pumps used for private well systems or low flow irrigation applications*. (sd). Opgehaald van Electrical Engineering Portal: <http://electrical-engineering-portal.com/jet-pumps-used-for-private-well-systems-or-low-flow-irrigation-applications>
- Jetpump definition*. (sd). Opgehaald van Merriam-Webster: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/jet%20pump>
- Jop Timmers & Mirjam van der Waals. (2009). *Het ontwerpproces in de praktijk*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Linden, M. v. (sd). *Powerpoint*.
- Luchtweerstand*. (2014, 05 08). Opgehaald van Cyclinggeologist:
<http://www.cyclinggeologist.com/Wetenschap/03Luchtweerstand.htm>
- Navier-Stokes vergelijkingen*. (sd). Opgehaald van Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Navier-Stokes-vergelijkingen>
- Peri-jets & eductors*. (sd). Opgehaald van Derbyshire machine & tool co.:
<http://www.derbyshiremachine.com/perijet.html>
- Prof. Dr. Ir. Baeten, J. (sd). *Debietmeting*. Opgeroepen op 02 2014, van Cursussen:
<http://websites.khlim.be/jbaeten/cursussen/MSYS18a.pdf>
- Silkstream*. (sd). Opgehaald van Environmental Technologies Inc: <http://www.transvac.com/index.php/silkstream>
- Stuiterkogels*. (sd). Opgehaald van Flsme: <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/19020/>
- Venturi*. (sd). Opgehaald van Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Venturi-effect#mediaviewer/Bestand:Venturifixed2.PNG>
- Venturi-effect*. (sd). Opgehaald van Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Venturi-effect>
- Water Jet eductors*. (sd). Opgehaald van Schutte & Koerting: http://www.s-k.com/pdf/2M_Water_Jet_Eductors.PDF

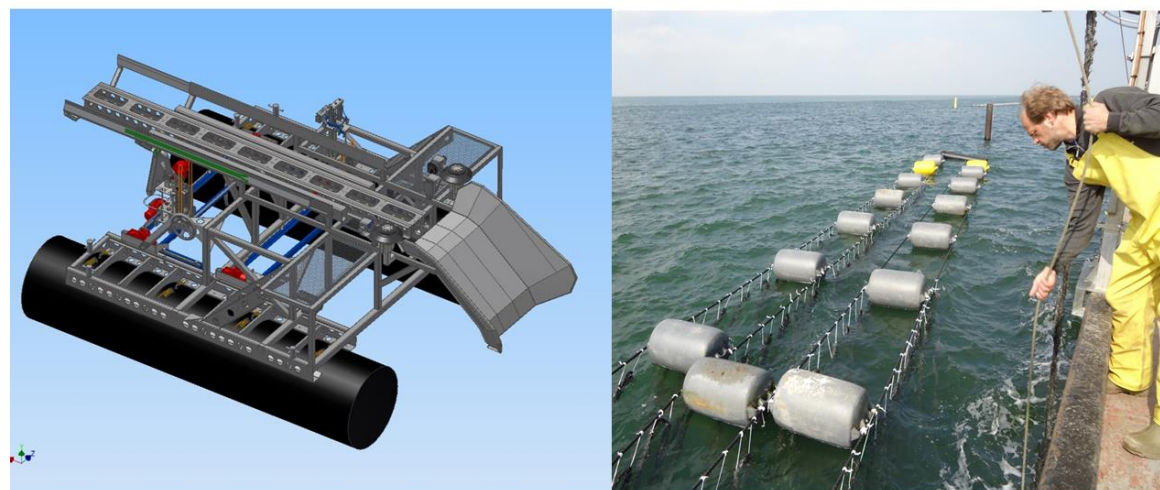
Wet van Bernoulli. (2014, 05 08). Opgehaald van Wikipedia: http://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_van_Bernoulli

BIJLAGEN

Bij dit verslag zijn de volgende bijlagen bijgevoegd:

- Bijlage I: Projectactiviteiten & Planning.
- Bijlage II: Digitale database testen jetpomp.

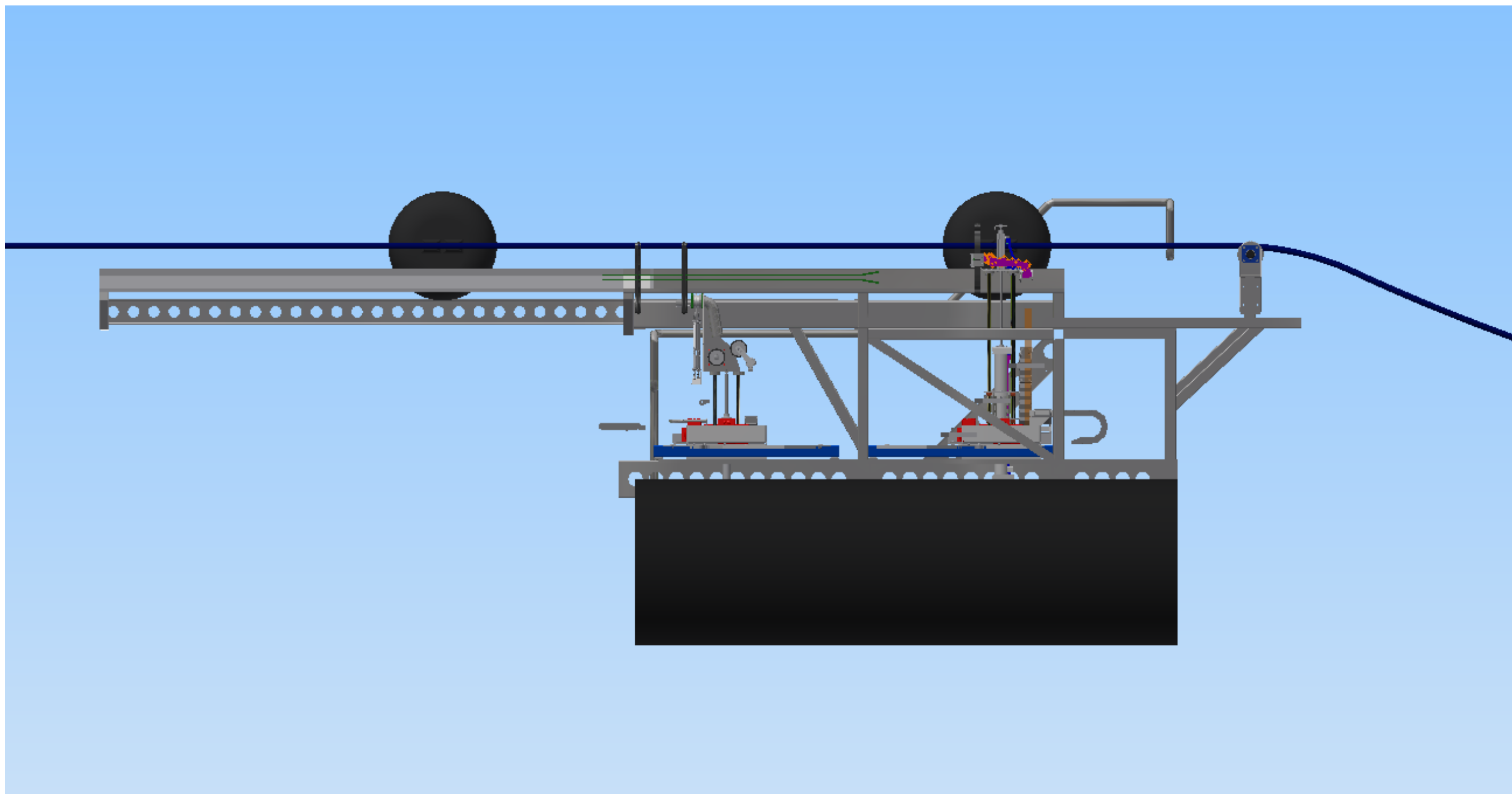
BIJLAGE 3

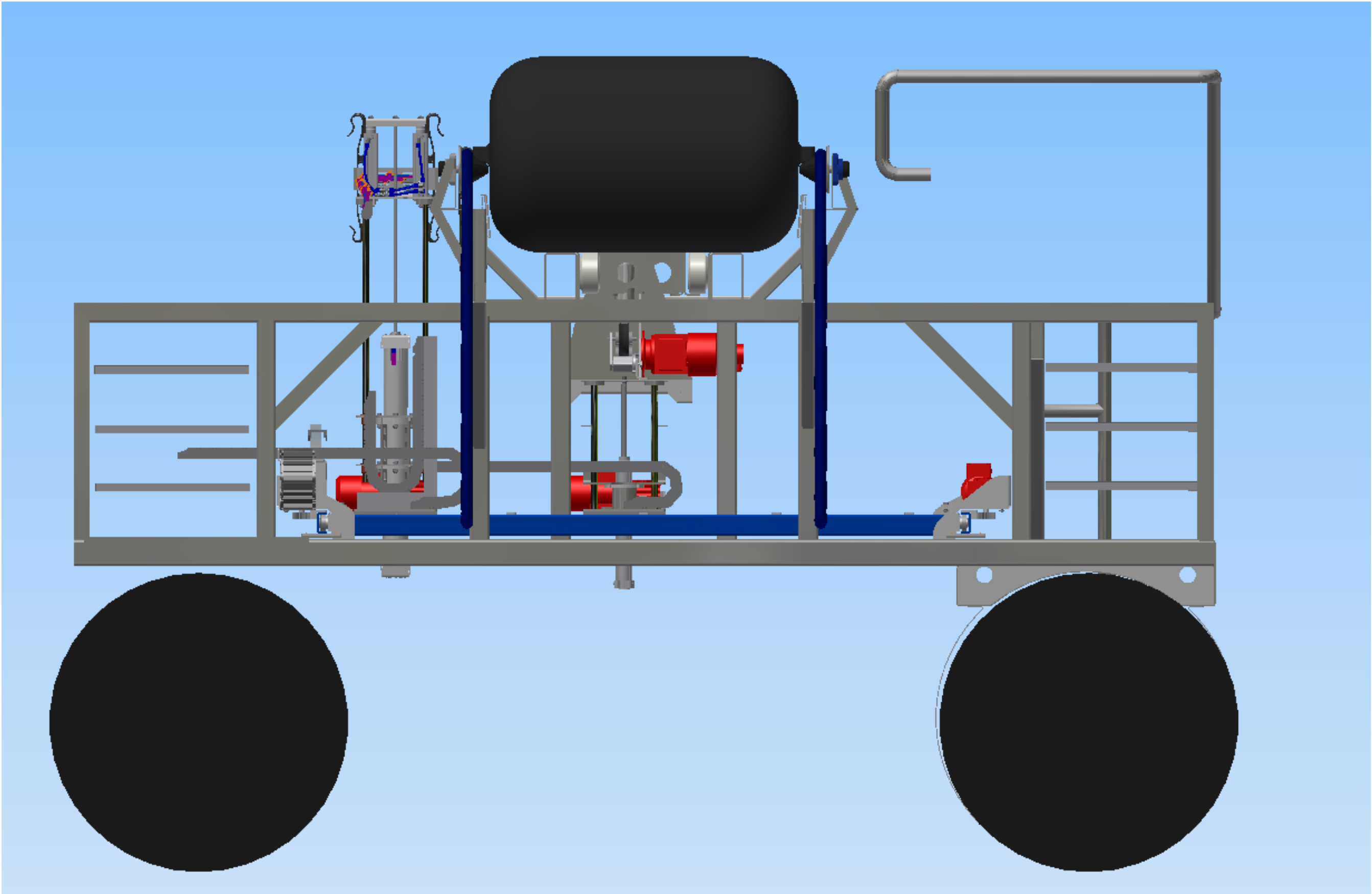


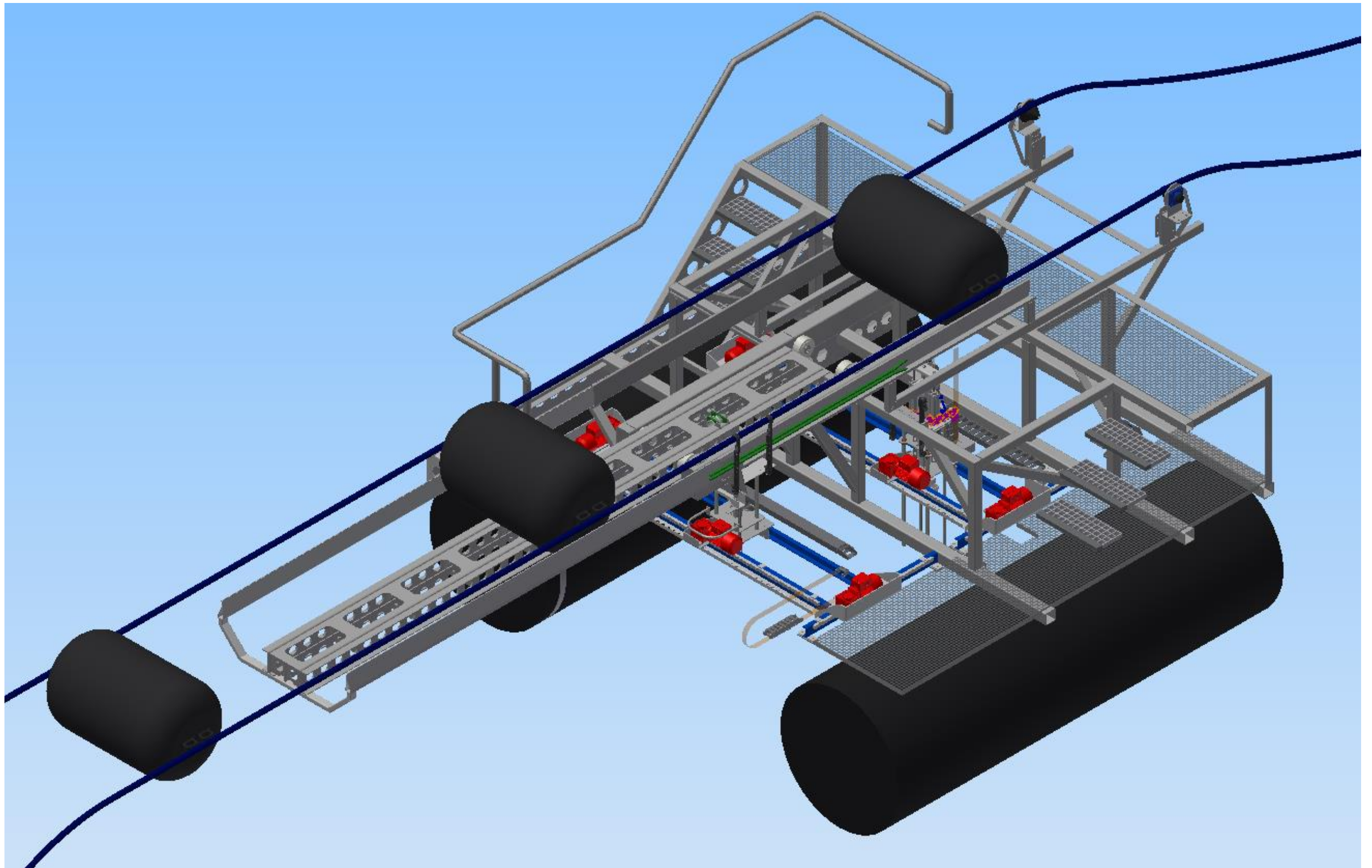
Europees Visserijfonds:
Investering in duurzame visserij

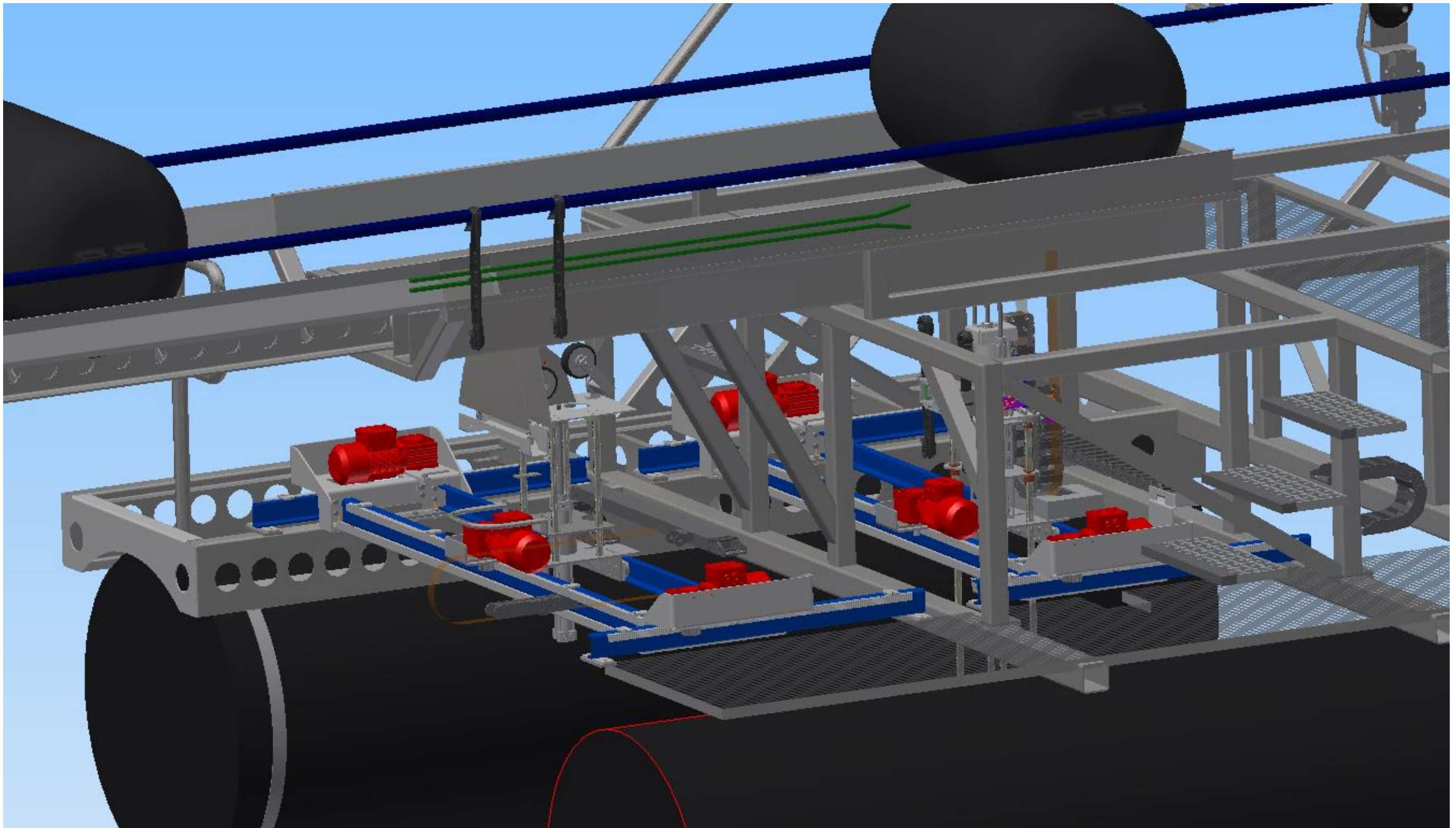


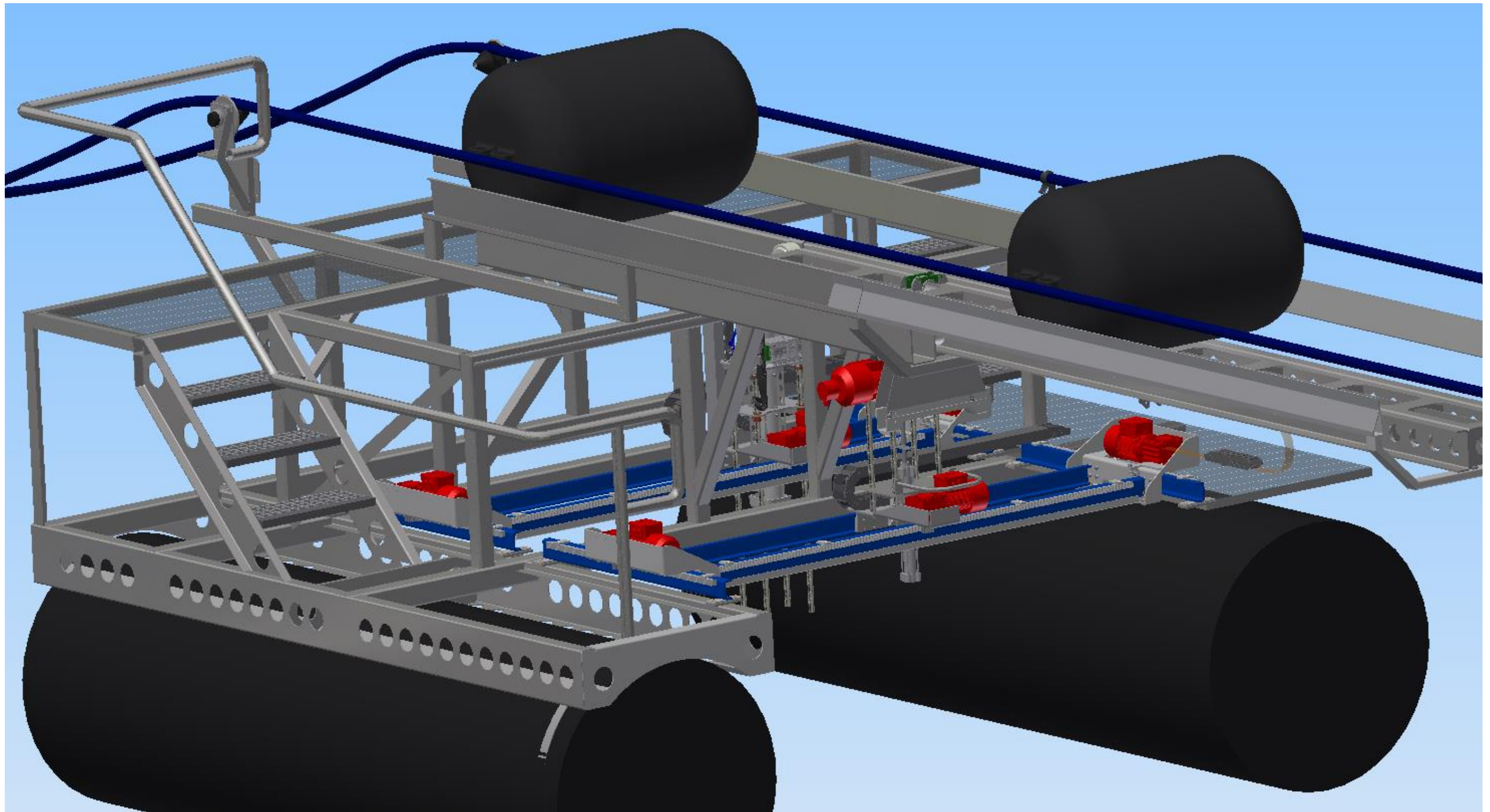
Ministerie van Economische Zaken

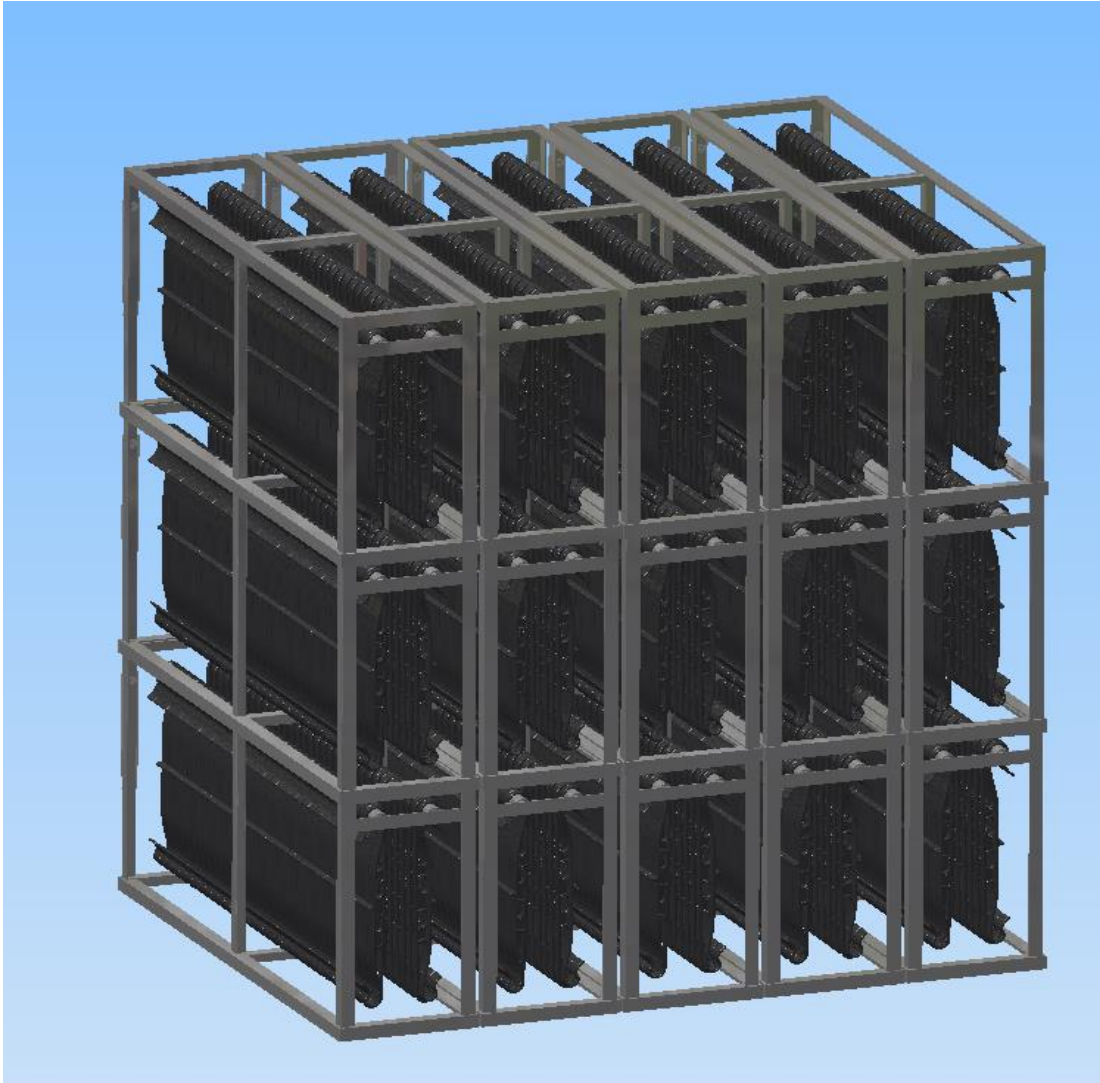






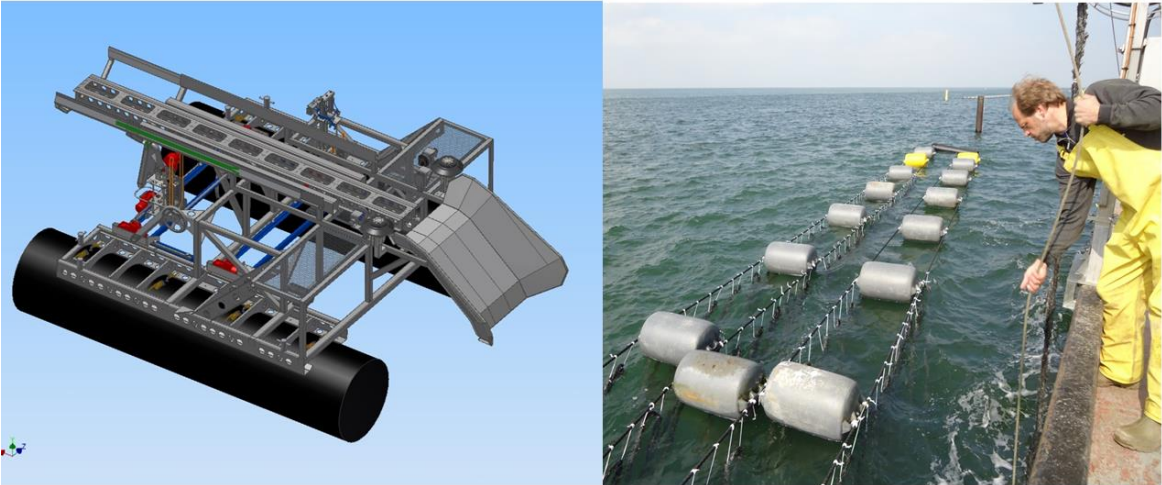






990 haken in cassettes welke in totaal iets meer als een kubieke meter in beslag neemt. (1400x1300x1000)

BIJLAGE 4



Europees Visserijfonds:
Investering in duurzame visserij



Ministerie van Economische Zaken

