

MZI Monitoring en oogst van vier experimenten in Waddenzee en Oosterschelde 2008

Pauline Kamermans, Arnold Bakker, Emiel Brummelhuis, Liesbeth van der Vlies en Carola van Zweeden

Rapport C079/08



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen *IMARES*

Vestiging Yerseke en Den Helder

Opdrachtgevers: (1) Emergo

Maisstraat 2
4311 CV Bruinisse

(2) Hoogerheide-Elenbaas B.V

p/a Maisstraat 16
4311 CV Bruinisse

(3) De Rooij Mosselkweek B.V

Postbus 22
4400 AA Yerseke

(4) Mosselkweek Barbé B.V

p/a Hogeweg 12
4401 BT Yerseke

Publicatiedatum: november 2008

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V3

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Doel	6
3. Werkwijze	8
3.1 Monitoring invang door de ondernemers	8
3.2 Monitoring van oogstgegevens door IMARES.....	8
4. Resultaten en discussie	10
4.1. Monitoring invang door EMERGO, MIOS, de Rooij Mosselweek, Mosselweek Barbé	10
4.1.1 Beschrijving systeem.....	10
4.1.2 Observaties	15
4.2 Monitoring van oogstgegevens door IMARES.....	21
5. Conclusies	29
Referenties.....	29
Dankwoord.....	29
Verantwoording	30

Samenvatting

Doel van het onderzoek was om met een viertal ondernemers een gezamenlijke mzi monitoring uit te voeren op de oogst van vier verschillende MZI projecten: EMERGO, MIOS, de Rooij Mosselkweek en Mosselkweek Barbé B.V. De monitoring heeft plaatsgevonden op een uniforme wijze, aan boord van het oogstschip. De resultaten van de monitoring zijn collectief gerapporteerd. De eigen waarneming en monitoringgegevens van iedere ondernemer over ecologische effecten, landschappelijke effecten en totale oogst zijn apart onderdeel van de rapportage.

Alle geteste systemen hebben zaad ingevangen. De totale oogst per hectare was ruim 1.700 kg/ha voor het volledig ondergedompelde systeem van Mosselkweek Barbé met 1x oogsten, 18.000 kg/ha voor de longlines met touwen van het MIOS project, 22.000 en 19.000 kg/ha voor het de buizen met netten van EMERGO in respectievelijk Waddenzee Oosterschelde met 3x oogsten, en een kleine 23.000 kg/ha voor het Easy Farm systeem met netten aan buizen van de Rooij mosselkweek met 3x oogsten. De systemen waar meerdere keren werd geoogst per seizoen gaven een hogere opbrengst. Over het algemeen was de oogst per ha beter in de Waddenzee dan de Oosterschelde. Het gewicht van 1 m³ mosselzaad gebaseerd op metingen aan boord was gemiddeld 804 kg/m³. Dit is inclusief tarra. Het percentage tarra van de monsters varieerde tussen 25.5 en 0.3%. De gemiddelde lengte van de mosselen varieerde van 13.5 mm tot 27.5 mm, het busstukstal van 1760 tot 260 en het aantal per kg van 3000 tot 400. De gemiddelde grootte nam toe gedurende het seizoen. Er is geen relatie gevonden tussen de grootte van het zaad en het gewicht van een m³ mosselen. De conditie van de mosselen liet geen significant verband zien met locatie of seizoen, maar was over het algemeen hoger in de Waddenzee dan in de Oosterschelde.

1. Inleiding

De aanvoer consumptiemosselen is voor een groot deel afhankelijk van natuurlijke fluctuaties. Mosselen worden als onvolwassen dieren (zaad) in de natuur verzameld en vervolgens verder opgekweekt op percelen. Mosselzaad wordt voor het overgrote deel opgevist uit de Waddenzee. In verband met de voedselbeschikbaarheid voor vogels is het winnen van zaad in het intergetijdengebied sterk gelimiteerd. In de praktijk is de zaadvisserij geheel afhankelijk van sublitorale bestanden. De hoeveelheid mosselzaad vertoont van jaar tot jaar sterke fluctuaties, daarnaast is de beleidsmatige beschikbaarheid van visgronden voor mosselzaad onzeker.

Onderzoek naar nieuwe bronnen van mosselzaad is daarom wenselijk. Extra aanbod aan zaad kan een aanvulling zijn op het natuurlijke zaadaanbod. Hierdoor kunnen dalen in de zaadproductie worden opgevangen, zodat voldaan kan worden aan de regelmatige vraag uit de markt. Bovendien kan de druk op het natuurlijk systeem beter beheerst worden, waardoor wordt bijgedragen aan duurzaam gebruik en behoud van natuurlijke hulpbronnen.

Door Wageningen IMARES uitgevoerde experimenten hebben aangetoond dat het gebruik van collectortouwen goede opbrengsten aan mosselzaad kan leveren. De beste resultaten werden behaald bij een verticale uithanging van de touwen vanaf het wateroppervlak (Kamermans & Brummelhuis, 2002). Deze techniek, waarbij substraten aan drijvers in het water worden gehangen, wordt ook door verschillende bedrijven in experimentele fase toegepast. De diepte van het gebied is echter een limitatie van deze techniek (Scholten et al, 2007). Proeven uitgevoerd door IMARES waarbij de groei en overleving van collectorzaad en gevist zaad (bodemzaad) op mosselpercelen is vergeleken laat een vergelijkbare groei en overleving zien van collectorzaad en bodemzaad. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat het collectorzaad een goede aanvulling kan zijn op bodemzaad, waarbij optimalisatie nog nodig is (Kamermans et al, 2004; Kamermans et al, 2007). Verschillende ondernemers hebben zich ingezet voor de verdere ontwikkeling van de mosselzaadinvang en in 2007 werden 17 pilot experimenten uitgevoerd waarbij een totaal van meer dan twee miljoen kg mosselzaad is ingevangen (Scholten et al, 2007).

Om de monitoring te stroomlijnen is tijdens een discussiebijeenkomst in De Zaete (14 maart 2008) de wens vanuit de sector geuit om het verplichte MZI monitoringswerk 2008, waar mogelijk te combineren.

In de eerste plaats om de kosten voor de individuele ondernemer zoveel mogelijk te beperken en in de tweede plaats om in 2008 ook gewenste aanvullend monitoringsaspecten mee te nemen.

Tijdens de discussie kwamen ook een aantal MZI onderzoeksvragen voor het korte en het langere termijn aan de orde, zoals het MZI monitoringswerk bij opschaling en de growout.

Daarnaast is er ook gesproken over de noodzaak en oprichting van een MZI kenniskring.

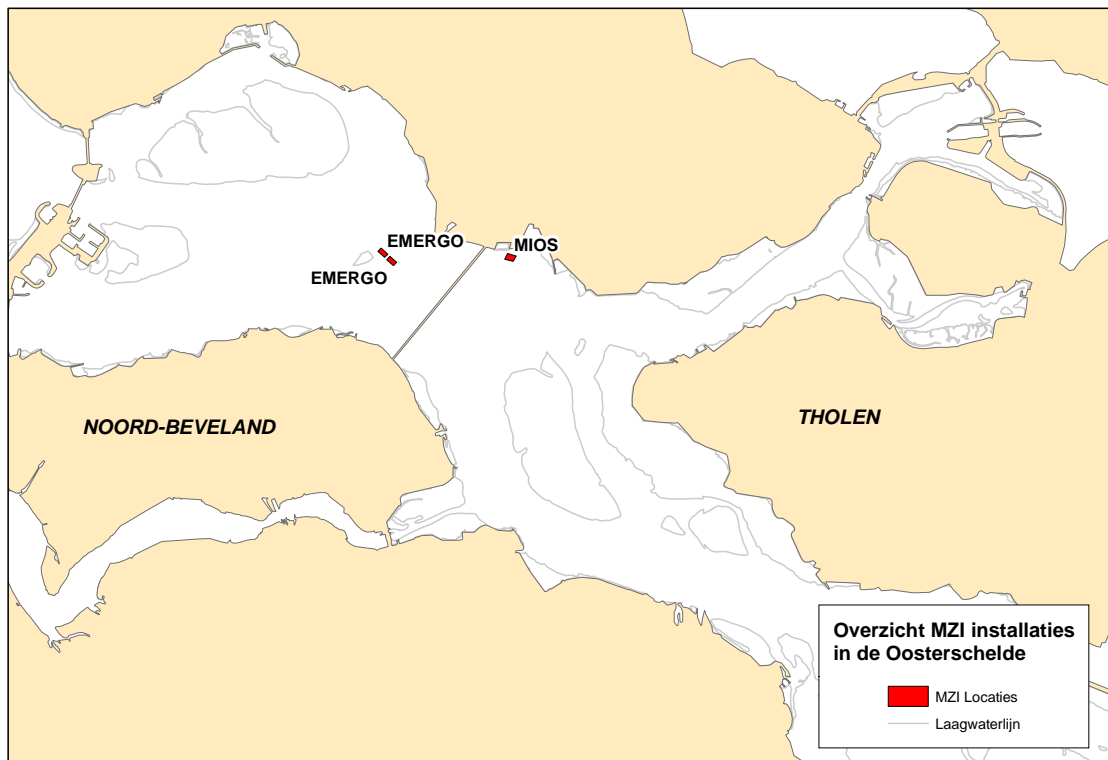
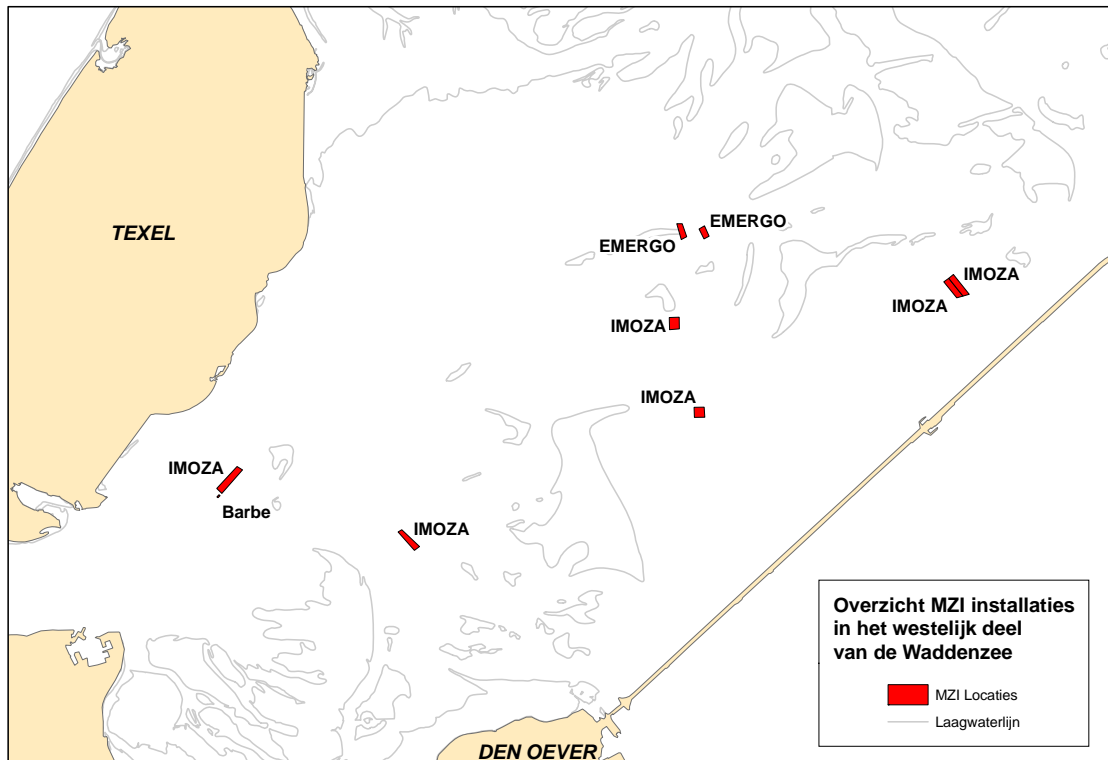
In een eerste concept notitie werden bovenstaande onderwerpen nader uitgewerkt. Enkele ondernemers wilden op basis van de discussie een gezamenlijk plan oppakken, waarop middels een vergadering op vrijdag 11 april 2008 de noodzakelijke onderzoeksaspecten (tevens in relatie tot beleid) zijn gedefinieerd. Afgesproken werd dat er voor de monitoring 2008 moet worden voldaan aan de minimale eisen die gesteld worden door LNV, namelijk;

- Ecologische effecten
- Landschappelijke effecten
- Oogst hoeveelheden

Verdere uitwerking en consultaties aan de deelnemende ondernemers hebben geleid tot het verzoek tot uitvoering van een gezamenlijke monitoring van oogstparameters tijdens de oogst van mosselzaad- invangsystemen.

2. Doel

Doel van het onderzoek was om met een viertal ondernemers een gezamenlijke mzi monitoring uit te voeren op de oogst van vier verschillende MZI projecten: EMERGO, MIOS, de Rooij Mosselkweek en Mosselkweek Barbé. De oogst van de mzi experimenten is in kaart gebracht op verschillende locaties van de MZI experimenten. De monitoring is uitgevoerd op een uniforme wijze, aan boord van het oogstschip. De resultaten van de monitoring zijn collectief gerapporteerd. De eigen waarnemingen en monitoringgegevens van iedere ondernemer zijn apart onderdeel van de rapportage.



Figuur 1. Locaties van de vier MZI experimenten in Waddenzee en Oosterschelde.

3. Werkwijze

Dit hoofdstuk beschrijft de toegepaste werkwijzen, hierin wordt een beschrijving gegeven van de gebruikte invangsystemen, de locaties waarop deze geplaatst zijn en de toegepaste onderzoekstechniek waarmee de oogstgegevens van de mosselen zijn beoordeeld. Daarnaast zijn observaties van de kweker gerapporteerd. Dit betreft de oogst, de visuele kenmerken van de invangsystemen, en de aanwezigheid van vogels en zeezoogdieren. Voor effecten op bodem en bodemfauna wordt gerefereerd aan het PRODUS project.

3.1 Monitoring invang door de ondernemers

Het monitoren van de mzi tijdens de invangperiode (van installatie tot oogst) is door de betrokken ondernemers gedaan. De door hen aangeleverde tekstuele bijdrage over ecologische effecten, landschappelijke effecten en totale oogst hoeveelheden is als paragraaf 4.1. voor iedere ondernemer apart in het gezamenlijke rapport opgenomen.

3.2 Monitoring van oogstgegevens door IMARES

Tijdens de oogst is, afgezien van de MIOS oogsten van 30 juli 2008, bij ieder systeem/locatie een vertegenwoordiger van Wageningen IMARES aan boord van het oogstschip aanwezig geweest. Aan boord van het schip zijn de oogstgegevens (tijd/methode/etc) opgenomen en zijn er monsternamen van de betreffende partij uitgevoerd. De ondernemer was verantwoordelijk voor de bepaling van het volume van de oogst en de doorrekening van de oogst naar massa (kg of ton).

De monsternamen zijn verricht op een door IMARES gestandaardiseerde wijze, met uniforme meetinstrumenten.

Het gewicht per m³ mosselen is aan boord van het oogstschip bepaald. Hiertoe is gebruik gemaakt van een kist (Palletbox 610) die tot de eerste rand is gevuld met zaad (zie figuur 2). Het volume van de kist is bepaald door de binnenmaten op te meten en door de kist met zoet water te vullen en te wegen met een geijkte hangweger (HUM 100K500). Het volume was 550 liter.

Voor de bepaling van de oogstgegevens is tijdens, of vlak na de oogst, het ruim leeggepompt en van daar uit een monster van de oogst in de kist overgebracht. Deze kist is direct gewogen met behulp van de lier van het schip en een hangweger (die met het gewicht van de lege kist op 0 was gezet). Het gewicht van de mosselen (met water) is geregistreerd. Vervolgens kon het water weglopen (via een gat in de bodem) en is, zodra er geen water meer wegliep, een tweede gewicht geregistreerd. De kist is vervolgens 1 uur blijven staan waarna een derde keer gewogen is.

Na de weging is uit het midden van de kist, met een 1 liter plastic beker, een monster genomen en in een koelbox mee naar het laboratorium (Den Helder of Yerseke) genomen.

Op het lab is een (non selectief) subsample van ongeveer 100 mosselen genomen en gewogen. Deze mosselen zijn schoon gemaakt en de tarra is gewogen. Voor het versgewicht zijn de mosselen een half uur gedrenkt in zeewater. En na 1 minuut uitlekken op een zeef, gewogen. De wegingen waren tot op 0.01 g nauwkeurig.



Figuur 2. Weegmethode oogst per m³. Een 550 liter kist is tot de rand gevuld met mosselzaad en gewogen met een hangweger.

Voor een volume bepaling zijn de mosselen overgebracht in een plastic maatcilinder. Het volume van de cilinder was afhankelijk van de grootte van de mosselen en dusdanig gekozen dat minimaal de helft van de cilinder gevuld was. Na 3 keer de cilinder op de tafel te tikken (om in te klinken) is het volume genoteerd. De mosselen zijn geteld en daarna gemeten. Het meten ging m.b.v. microscoop en meetoculair, een schuifmaat of zijn, na fotograferen, m.b.v. een meetprogramma (QWin) op de computer bepaald. De lengten zijn tot op 0.01 mm nauwkeurig bepaald. De monsters zijn daarna ingevroren voor latere bepaling van de conditie.

Voor de conditiebepaling zijn, per monster, alle mosselen samen 48 uur gedroogd bij 70 °C en, na 20 minuten afkoelen, in een exicator gewogen (Palmerini & Bianchi, 1994). De monsters zijn vervolgens 5 uur in een moffeloven verast bij 550 °C (Palmerini & Bianchi, 1994) en na afkoelen in een exicator opnieuw gewogen. De wegingen waren tot op 0.01 g nauwkeurig. Uit het verschil tussen drooggewicht en as-gewicht is percentage as-vrij drooggewicht bepaald. Dit wordt gezien als een maat voor de conditie. Bij een groot as-vrij percentage is het aandeel vlees groot en de conditie hoog.

Met de verzamelde gegevens is het gewicht van 1 m³, het percentage tarra, het stukstal (aantal per kg), het busstukstal (aantal per 880 ml) en de gemiddelde lengte berekend.

De aan boord van het schip genoteerde, waarnemingen van de invangsystemen zijn gebruikt om de invang per hectare te berekenen, conform de procedure als toegepast in de Evaluatie MZI (Scholten et al, 2007, IMARES rapport C113/07). Hierbij is de effectieve ruimte die nodig is om het zaad in te vangen bepaald aan de hand van de afmetingen van het MZI systeem, de benodigde afstand tussen de systemen als er meerdere bij elkaar geplaatst worden, en de ruimte die nodig is voor de verankering.

4. Resultaten en discussie

4.1. Monitoring invang door EMERGO, MIOS, de Rooij Mosselkweek, Mosselkweek Barbé

De experimenteer locaties zijn weergegeven in figuur 1.

4.1.1 Beschrijving systeem

De systeembeschrijvingen zijn opgesteld door de ondernemer en met een enkele tekstuele aanpassing, in de rapportage opgenomen.

EMERGO

Tekst aangeleverd door: M. Padmos, EMERGO, dd. 06-11-2008

Het systeem van Emergo is een zogenaamd “folded longlines” systeem (figuur 3a). Elk systeem bestaat uit 3 netten van 40 bij 3 meter. Met een totaal oppervlak van 360 m². In de Oosterschelde zijn 12 van deze systemen geplaatst bij de Vuilbaard (figuur 1) met een onderlinge afstand van 40 meter. De totale lengte inclusief verankering is 180 meter. In de Waddenzee (locatie Scheurrak 30 en 32) zijn 12 systemen geplaatst. Hier was totale lengte 190 meter.

In het seizoen 2008-2009 is voor het eerst het nieuwe “emergo folding longline” systeem in de praktijk uit getest. Het systeem bestaat uit gekoppelde buizen waaraan een netwerk bevestigd is. De lengte van dit netwerk is 40 meter per buis en de diepte is 3 meter.

Er is zowel op de Waddenzee (Scheurrak 30 en 32) als ook op de Oosterschelde (Vuilbaard) geëxperimenteerd. Op beide locaties is een vak met 4 longlines en een vak met 8 longlines geïnstalleerd, in totaal dus 24 longlines.

Voor de verankering is op de locatie Scheurrak gebruik gemaakt van Samson HHP ankers (ploegankers) en op de locatie Vuilbaard zijn bij wijze van experiment ankerpalen gebruikt.

De voordelen van deze ankerpalen zijn dat je naast een vastgestelde positionering gelijk ook een goede markering hebt van je installatie en dat sommige ankerpalen voor 2 longlines tegelijk als ankerpunt kan dienen. Nadelen zijn dat de palen tijdens de oogst soms in de weg staan, ze duurder zijn dan ankers en dat het moeilijk is om de longlines strak tussen de 2 gefixeerde ankerpunten te krijgen.

De afstand tussen de ankerpalen was 180 meter. Bij de gewone ankers hielden we een afstand van 190 meter aan, omdat daar wat meer ketting nodig was om het anker goed in de bodem te houden.

De afstand tussen de longlines onderling was bij de meeste lijnen 40 meter, in een paar gevallen hebben we bij wijze van experiment de lijnen 10 meter uit elkaar gelegd.

Voor de oogst is een speciale oogstmachine ontwikkeld.



Figuur 3a. Het MZI systeem van EMERGO: een net met mosselzaad, de oogstmachine aan het werk en het zaad in het ruim.

MIOS

Tekst opgesteld door: Wageningen IMARES, op basis van Rapportage MIOS, 2007

Het systeem van MIOS is een longline van "christmastree" touw (figuur 3b). De totale lengte per lijn is 7 km en de lengte van de longline 220 meter. In de Oosterschelde zijn 4 van deze systemen geplaatst bij de Val (figuur 1) met een onderlinge afstand van 50 meter. De afstand tussen de verankering en de MZI is 30 meter bestaand uit 10 meter ketting en 20 meter touw.

Een invang installatie bestaat uit een long-line met een lengte van 200 meter van gevlochten polypropyleen met een dikte van 32 mm (tiger rope). De long-line wordt drijvend gehouden met 40 kunststof marine grijze drijvers (elke 5 meter 1) van 70 cm diameter en 1.35 m lengte (zie figuur 1). De drijvers bevinden zich, afhankelijk van het gewicht dat moet worden gedragen, gemiddeld 50 cm onder water en 20 cm boven water. De lijnen worden aan beide zijden op hun plaats gehouden door middel van ankers. Vanaf een 400 kg offshore anker wordt eerst een 10 meter damwand ketting met een dikte van 30 mm gebruikt die vervolgens op de longline wordt gezet.



Figuur 3b. Het MZI systeem van MIOS: boeien met touwen.

De Rooij Mosselweek (IMOZA)

Tekst aangeleverd door: K. Vette, De Rooij Mosselweek, dd. 06-11-2008

IMOZA is een samenwerkingsproject van een drietal ondernemingen te weten:

- De Koning Mosselweek B.V.
- Mosselbank B.V.
- de Rooij Mosselweek B.V

Doel van het project is het uitvoeren van onderzoek naar de mogelijkheden van mosselzaadinvang op een aantal locaties in de Waddenzee.

Per locatie is er vergunning verleend voor 7 systemen voor mosselzaadinvang.

De locaties bevinden zich zowel in de Westelijke Waddenzee (Doove Balg 31, Doove Balg 32, Malzwin, Vlieter, Stompe, Bollen en Verversgat) als in het Oostelijk deel van de Waddenzee (Zoutkamperlaag , Andel Bult).

In totaal waren 9 locaties beschikbaar waar in principe 63 systemen konden worden uitgetest.

De beschikbare ruimte is in onderling overleg tussen de deelnemende bedrijven ingevuld.

De Rooij Mosselweek B.V. heeft gebruik gemaakt van het Easy Farm systeem, Mosselbank BV en De Koning Mosselweek BV hebben gebruik gemaakt van het Smart Farm systeem.

Het Easy Farm systeem onderscheidt zich van het Smart Farm systeem door een kleinere maaswijdte van het net (45 mm , vierkant geboet).

Het Easy Farm systeem is ontwikkeld door het onderzoeksinstituut TNO in samenwerking met de bedrijven Prins & Dingemanse B.V. en Murre Techniek BV.

De basis van het systeem bestaat uit een net van 100 meter lang en 3 meter hoog welke bevestigd is aan een zogenaamde " floaterpipe ", deze floater wordt verankerd in de zeebodem door een tweetal ankers, op ieder uiteinde van de floater (figuur 3c).

Het oogsten geschiedt met een speciale oogstmachine en kan meerdere malen per jaar plaats vinden doordat deze machine zodanig kan worden afgesteld dat alleen de buitenste laag van het mosselzaad van het net wordt geoogst waardoor de nog onvolgroeide kernlaag daarna ongestoord verder kan uitgroeien . Op deze wijze zijn 3 oogsten per seizoen mogelijk .

Het systeem van de Rooij Mosselweek bestaat uit drijvende buizen met een net er aan. Elk systeem heeft een oppervlak van 100 bij 3 meter. De afstand tussen de systemen is 30 meter en de afstand tussen de verankering en de MZI was ook 30 meter. Verspreid in de Waddenzee liggen 4 locaties (zie figuur 1).



Figuur 3c. Het MZI systeem van De Rooij Mosselweek

Mosselweek Barbé

Tekst aangeleverd door: E. Barbé, Mosselweek Barbé, dd. 10-11-2008

Onze innovatieve M.Z.I.- techniek uit van een volledig invang systeem *onder* water, zijnde tenminste 2 meter onder de laagwaterlijn (figuur 3d). Hierdoor wordt het systeem volledig onttrokken aan de menselijke waarneming en veroorzaakt dus nauwelijks zichthinder. Ook bestaand gebruik, zoals watersportrecreatie alsmede de scheepvaart, ondervindt nauwelijks hinder van deze methodiek. Aan een grondanker wordt een mossel invang touw (M.I.T.) bevestigd Aan de andere zijde van het mossel invang touw (M.I.T.), zijnde het uiteinde gezien vanaf het grondanker, wordt een drijflichaam bevestigd met voldoende drijfvermogen om de maximaal te verwachten belasting, door mosselen en overige organismen, te compenseren. De locatie is weergegeven in figuur 1.



Figuur 3d. Installatie en verankering van het MZI systeem van Mosselkweek Barbé. Boven water zijn alleen de grijze drijvers zichtbaar.

4.1.2 Observaties

De beschrijving van de observaties zijn opgesteld door de ondernemer en met een enkele tekstuele aanpassing in de rapportage opgenomen.

EMERGO

Tekst aangeleverd door: M. Padmos, EMERGO, dd. 06-11-2008

Vogels en zeezoogdieren

Er zijn geen zeezoogdieren waargenomen nabij de installaties. De buizen bleken wel een geliefde rustplaats te zijn voor diverse vogels en op de ankerpalen bij Vuilbaard werden meer dan eens aalscholvers waargenomen.

Opvallend was dat de settling van de larven op de netten later plaats vond dan vorig seizoen. Vooral op de locatie Vuilbaard was dit bijna 6 weken later en was de bezetting met zaaadjes een stuk minder dan vorig jaar. Toch was het verrassend om te zien hoe in korte tijd, door de sterke groei van de zaaadjes, de netten behoorlijk dik gegroeid waren. Wel waren de zaaadjes een stuk groter en er zaten per saldo dus veel minder zaaadjes in een kg dan vorig jaar met een goede zaadval.

Op de Waddenzee waren de netten wel dik bezet. Tijdens de inspectie op 14 juli waren de netten behoorlijk dicht gegroeid met zeer fijn zaad, waarop besloten werd om snel uit te dunnen om te voorkomen dat het zaad eraf zou vallen. Helaas gooide een storm op 21 juli roet in het eten. Door deze storm was er naar schatting 60 tot 70 % zaad van de netten gevallen. De schade was duidelijk zichtbaar doordat de contouren van het dikbezette net nog wel aanwezig waren, daarbinnen kon je gewoon door de mazen van het net heen kijken.

Met een mosselkor is er toen tussen de longlines gesleept. Er zat wel wat los zaad in de kor, maar geen grote hoeveelheden. Wel waren de krabben in talrijke hoeveelheden aanwezig.

Oogst

De bemonstering van de Waddenzee locatie die IMARES heeft gemonitord vond plaats op 28 juli en betrof de 1^{ste} oogst van dit seizoen. De oogst vond plaats met een "Easyfarm". Die dag zijn de lijnen 5 tm 10 geoogst. De inschatting door de ondernemer van de totale oogst die dag was 15.500 kg resp. 22 m³. De bemonsterd vond plaats tijdens de oogst van 3 lijnen.

De bemonstering van de Oosterschelde locatie die IMARES heeft gemonitord vond plaats op 8 september en betrof de 2^{de} oogst van dit seizoen. De oogst vond plaats met een "Easyfarm". Die dag is het hele systeem geoogst. De inschatting door de ondernemer van de totale oogst die dag was 36.000 kg resp. 51 m³. De bemonsterd vond plaats tijdens de oogst. Het ruim was net leeg gepompt.

Oogst gegevens locatie Scheurrak 30, 1 mt = 100 kg

Datum	Oogst	Gewicht bruto (mt)	Gewicht netto (mt)	Busstukstal
22/23 juli 2008	1 ^{ste}	115	110	4200
18 augustus 2008	2 ^{de}	100	90	500
17/22 oktober ?? 2008	3 ^{de}	450	405	200
Totaal		665	595	

Oogst gegevens locatie Scheurrak 32, 1 mt = 100 kg

Datum	Oogst	Gewicht bruto (mt)	Gewicht netto (mt)	Busstukstal
23/28 juli 2008	1 ^{ste}	215	190	2400
18 augustus 2008	2 ^{de}	225	200	500
15/16 augustus 2008	3 ^{de}	810	730	225
Totaal		1330	1185	

De totale hoeveelheid mosseltjes dat is geoogst op onze locatie in de Waddenzee is 199.500 kg (1995 mt) bruto en 178.000 kg (1780 mt) netto. Hiervan is 178.500 kg (1785 mt) bruto en 168.000 kg (1680 mt) netto uitgezaaid op ons mosselperceel Doove Balg 16. Half september hebben we dit perceel leeg gevist en verzaaid naar Oosterom 2.

De resultaten van het verzaaien waren 190.500 kg (1905 mt) bruto en 149.500 kg (1495 mt) netto met een gemiddeld busstukstal van 225.

12.000 kg (120 mt) bruto en 10.000 kg (100 mt) netto is rechtstreeks gezaaid op Oosterom 2.

Oogst gegevens locatie Vuilbaard Vak 1 (lijn 1 t/m 8), 1 mt = 100 kg

Datum	Oogst	Gewicht bruto (mt)	Gewicht netto (mt)	Busstukstal
15 augustus 2008	1 ^{ste}	225	200	950
8 september 2008	2 ^{de}	230	215	500
22 oktober 2008	3 ^{de}	620	560	300
Totaal		1075	975	

Oogst gegevens locatie Vuilbaard Vak 2 (lijn 9 t/m 12), 1 mt = 100 kg

Datum	Oogst	Gewicht bruto (mt)	Gewicht netto (mt)	Busstukstal
31 juli 2008	1 ^{ste}	125	110	1250
1/8 september 2008	2 ^{de}	115	110	650
29 oktober 2008	3 ^{de}	300	270	325
Totaal		540	490	

De totale hoeveelheid die is geoogst op de Vuilbaard locatie, 161.500 kg (1615 mt) bruto / 146.500 kg (1465 mt) netto, is uitgezaaid op mosselperceel Mastgat 22 vak 2.

Op 22 oktober, voordat de 3^e oogst gezaaid werd, was de mosselkor bij een monsternamen ongeveer 65% vol en was het busstukstal 350. Er werden geen krabben en zeesterren waargenomen.

Op de Vuilbaard locatie hebben we na de oogst een paar sleepjes met de mosselkor gedaan. Aan de noordzijde zaten er veel grote oesters in (grote bonken), een paar mosseltjes en veel zeesterren. Aan de zuidzijde was de kor leeg en midden op het vak was de kor 30% gevuld met een allegaartje mosselen met veel tarra en veel zeesterren. Het busstukstal van deze mosselen was 120, het lijkt me dus onwaarschijnlijk dat dit mosselen zijn die dit jaar van de netten zijn gevallen.

Conclusies

De Emergo Folding Longlines zijn ons goed bevallen. Met wat kleine aanpassingen kunnen we de kinderziektes die we hadden verhelpen.

Gebleken is dat je ook met een MZI sterk afhankelijk blijft van de natuur, vooral de timing m.b.t. de oogst is belangrijk, zodat er geen zaad verloren gaat.

Ook is er mijns inziens onderzoek nodig naar het verbeteren van de grow-out door het wegvissen van krabben die veel schade doen aan het uitgezaaide mosselbestand.

MIOS

Tekst aangeleverd door: L. Hoogerheide, MIOS, dd. 24-10-2008

De bemonstering die IMARES heeft gemonitord vond plaats op 30 juli en betrof de 1^{de} oogst van dit seizoen, de longlines worden 1 maal geoogst. De oogst vond plaats met een oogstmachine van eigen ontwerp. Die dag is 1 lijn geoogst. De inschatting door de ondernemer van de totale oogst die dag was 25.000 kg er is geen schatting van het aantal m³ opgegeven. Er waren geen IMARES medewerkers aan boord en er is ook geen kist gewogen. Een deelmonster is na de oogst genomen en naar IMARES gebracht.

Oogst:

Totaal 60.000 kg (600 mt) van 1500 in een blik van de lijnen.. Daarnaast hebben we onder de opgeruimde MZI gevestigd, er zaten lijnen in elkaar. Dat leverde nog 40.000 kg (400 mt) zaad van 400 in een blik. De totale oogst was dus 100.000 kg (1000 mt). Conditie zaad: in enkele maanden van 1500 naar 500 in een blik opgegroeid geen zeesterren en weinig krabben. Lijkt ons kerngezond.

Waarnemingen:

Geen zeehonden, wel meeuwen en zeekoeten.

Bodemeffect:

Tijdens vissen geconstateerd dat het niet slikkeriger is dan vissen op normaal bodemzaad dat er nog niet lang ligt. Slik zelf was zuurstofrijk en stonk dus niet en licht bruin van kleur.

De Rooij Mosselweek (IMOZA)

Tekst aangeleverd door: K. Vette, De Rooij Mosselweek, dd. 06-11-2008

Locaties

De volgende locaties zijn benut:

	De Rooij BV	De Koning Mosselweek BV en Mosselbank BV
Bollen	2 systemen	5 systemen
Malzwin	2 systemen	5 systemen
Vlieter	3 systemen	4 systemen
Stompe	2 systemen	5 systemen
Doove Balg	11 systemen	-
Verversgat	-	7 systemen
Zoutkamperlaag	-	7 systemen
Andel Bult	-	7 systemen
totaal	20 systemen	40 systemen

In totaal was er ruimte voor 60 systemen, iedere partner 20.

Door meerdere oorzaken zijn er bij De Rooij BV in totaal 7 systemen verloren gegaan hetgeen de totale opbrengst in negatieve zin heeft beïnvloed.

De Doove Balg (perceel van de Rooij BV) was niet (volledig) beschikbaar als gevolg van de planning van de mosselweek van de Ye 79.

Ook het perceel Meep 40 was niet beschikbaar a.g.v. de planning van de mosselweek.

De locatie Oostmeep bleek niet geschikt en is derhalve ook niet in gebruik genomen.

Oogst

Totale oogst 230.000 kg met 20 systemen en drie maal geoogst.

Op 16 juli heeft de eerste oogst plaatsgevonden. Er waren toen 4 systemen verloren gegaan. Op de Doove Balg zijn 9 buizen geoogst met gemiddeld 2.270 kg (22,7 mosselton) per buis. Bij de Vlieter zijn 2 buizen geoogst met gemiddeld 2.000 kg (20 mosselton) per buis. Op het Malzwin is 1 systeem geoogst met 2.000 kg (20 mosselton) per buis. Aan de Bollen zijn twee buizen geoogst, gemiddeld 1.250 kg (12,5 mosselton) per buis. Het Gat van Stompe twee buizen, gemiddeld 3.500 kg (35 mosselton) per buis. Totaal is 40.000 kg (400 mosselton) van 5000 in een blik geoogst.

De tweede oogst vond plaats op 6 augustus en leverde 85.000 kg (850 mosselton) van 1200-2400 in een blik.

De derde oogst van 7 t/m 9 oktober bestond uit 10 buizen op de Doove Balg, 1 buis aan het Malzwin, 1 buis aan de Vlieter, 1 buis aan het Stompe, de 2 buizen op de Bollen waren gezonken. Totaal is er 105.000 kg (1.050 mosselton) geoogst van 350-400 in een blik.

Waarnemingen

In de periode van mei tot oktober zijn de systemen frequent gecontroleerd. Dit hield mede verband met de gebleken kwetsbaarheid van de systemen waardoor er in totaal 7 van de 20 systemen gedurende de invangperiode verwijderd moesten worden.

Vogels en zeehonden

In de periode dat de invangsystemen zich in het water bevonden viel het op dat zeer veel vogels de buizen gebruiken als rustplaats. Dit was al bekend uit waarnemingen bij het IMOZA project 2007.

Ook nu waren het vooral de zilvermeeuwen en de grote stern die dit beeld domineerden. Vooral in de tweede helft van het seizoen bevonden zich veel vogels op de buizen.

Dode vogels zijn in de omgeving van de buizen niet aangetroffen.

Ook zeehonden zijn niet in de directe omgeving van de buizen waargenomen.

Zichtbaarheid

Aan iedere zijde van de buizen was een rode boei bevestigd met daarin een radar reflector.

De zichtbaarheid van de systemen werd sterk beïnvloedt door de weersgesteldheid.

Bij helder rustig weer waren de buizen redelijk zichtbaar van niet te grote afstand, echter bij wind en enige golfslag waren de buizen, ook van korte afstand, zeer slecht zichtbaar. Dit was reden om, mede op verzoek van RWS, aan de uiteinden van de buizen geel gekleurde boeien aan te brengen. Dit verbeterde de zichtbaarheid t.b.v. de scheepvaart.

Uit het oogpunt van de zichtbaarheid voor de scheepvaart is het gewenst met grotere geelgekleurde boeien de MZI-systemen te markeren, naast de door RWS aangebrachte markering van de locaties.

Samenvatting

In het IMOZA project is dit jaar gebruik gemaakt van en tweetal typen invanginstallaties. De verschillen betreffen voornamelijk de maaswijdte van de gebruikte netten. Het door ons gebruikte Easy Farm heeft een maaswijdte van 4,5 cm, wat duidelijk kleiner is dan de maaswijdte van de Smart Farm.

Het aantal oogsten bedroeg 3. De totale opbrengst werd negatief beïnvloedt door het verloren gaan van 7 van de 20 systemen. Desondanks was de opbrengst per systeem beduidend beter dan de opbrengst van de Smart Farm systemen het voorgaande jaar. Nu ruim 100 mosselton per systeem, uitgaande van 20 systemen, vorig jaar 70 mosselton per systeem uitgaande van 8 systemen. Zouden er geen systemen verloren zijn gegaan dan was de opbrengst dit jaar nog beduidend hoger geweest!

Vergelijking van het Easy Farm systeem met het Smart farm systeem op dezelfde locaties is thans nog niet mogelijk omdat, ondanks ons verzoek, de oogstgegevens van Mosselbank BV en de Koning Mosselweek BV nog niet zijn verstrekt.

In vergelijking met de opbrengst van de Easy Farms gebruikt door Prins en Dingemanse was de opbrengst van onze systemen echter minder. Dit hangt in ieder geval samen met de nieuwigheid van de netten waar het mosselzaad zich minder makkelijk en ook later op hecht. Ook de locatie speelt hier een rol.

Evenals het voorgaande jaar bleek op de meest westelijk gelegen locaties de opbrengst groter dan op de oostelijk gelegen locaties.

Op de Doove Balg waar in het totaal 11 systemen zijn neergelegd bleek op het dieper gelegen deel van het perceel de opbrengst groter dan op het ondieper gelegen deel. De systemen bleken op deze locatie echter minder kwetsbaar te zijn dan bijv. op de Bollen, waar in het totaal 3 systemen verloren zijn gegaan.

Mosselweek Barbé

Tekst aangeleverd door: P. Zoetewij, Mosselweek Barbé dd. 29-10-2008

De totale oogst bedraagt 369kg. De oogst vond plaats op op 29 oktober 2008.
Er werden geen vogels of zeehonden waargenomen.

4.2 Monitoring van oogstgegevens door IMARES

Er zijn in totaal 7 bemonsteringen van de oogst uitgevoerd. Bij 4 van deze bemonsteringen is het gewicht van 1 m³ (op basis van 550 liter) aan boord bepaald (zie tabel 1). Bij de overige 3 was dat niet mogelijk, omdat het logistiek niet mogelijk was de kist met hangweger op tijd op de locatie te hebben (MIOS), of omdat het wegen niet te combineren viel met het oogsten (De Rooij Mosselkweek), of omdat onvoldoende werd geoogst om een kist te vullen (Mosselkweek Barbé). De hoogste waarden zijn direct na het vullen van de kist gevonden en de laagste na 1 uur uitlekken. Dit geeft aan dat water een deel van het gewicht bepaald en dat uitlekken nodig is voor een betrouwbare schatting. In de mzi-praktijk wordt het mosselzaad meestal ook pas na enkele uren uitgezaaid. Tabel 1 geeft de gewichten van 1 m³ mosselzaad weer gebaseerd op metingen aan boord (gemiddeld 804 kg/m³ na 1 uur uitlekken). Dit gewicht stemt overeen met het in Scholten *et al* (2007) aangehouden gewicht voor MZI zaad. Dezelfde monsters wegen bij bepaling in het lab gemiddeld 737 kg/m³. Aan boord wordt het zaad gewogen inclusief tarra en in het lab zonder tarra. Wanneer gecorrigeerd wordt voor het percentage tarra is het gewicht van de in het lab gewogen mosselen 745 kg/m³. Dit is lager dan de aan boord bepaalde waarden en kan te maken hebben met een zogenaamd rand effect. Wanneer een klein volume wordt gebruikt zijn er relatief veel randen aanwezig en kunnen er minder mosselen in een bepaald volume. Een maatcilinder bevat veel minder mosselen dan een kist van 550 liter en heeft dus meer van dit rand effect.

De verwachting is dat er meer klein zaad in een m³ past dan groot zaad, maar omdat dit kleine zaad minder weegt hoeft dit niet te resulteren in een hoger gewicht per m³. Er is geen relatie gevonden tussen de grootte van het zaad en het gewicht van een m³ mosselen (zie figuur 4). Of dit veroorzaakt wordt door bovengenoemde relatie tussen grootte, aantal en gewicht of door de grote spreiding in lengte van het zaad (figuur 6) is onduidelijk.

Het percentage tarra van de monsters varieerde tussen 25.5 en 0.3% (zie tabel 2). Er is over het algemeen meer tarra gevonden in de monsters die later (vanaf september) in het seizoen waren genomen. In oktober zijn bij de kop van de Vlieter en het Visjagersgaatje tarra percentages van resp. 1.4% en 8.2% waargenomen. Het Stompe, gemeente monster en Malzwin zijn in Oktober hoger (resp. 25.5%, 18.2% en 14.5%). Voor de Oosterschelde is de variatie in tarra percentages locatie of systeem afhankelijk.

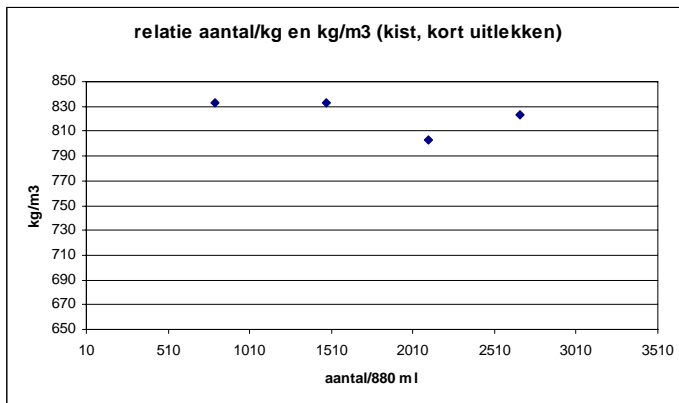
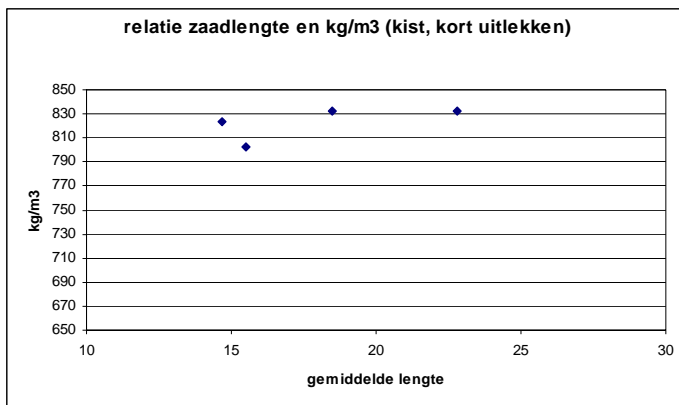
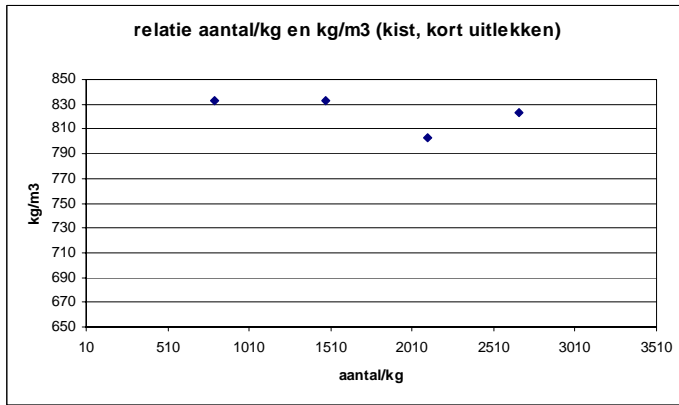
Het percentage as-vrij drooggewicht van de mosselen liet geen significant verband zien met locatie of seizoen (tabel 2) of met de gemiddelde schelpenlengte (figuur 5). De hoogste waarden voor de Oosterschelde zijn de laagste waarden voor de Waddenzee. De conditie is hiermee in de Oosterschelde gemiddeld lager dan in de Waddenzee.

De gemiddelde lengte van de mosselen varieerde van 13.5 mm tot 27.5 mm (tabel 2). De gemiddelde lengte nam toe in de loop van het seizoen. Er is een grote spreiding in lengte klassen gevonden (zie figuur 6a en 6b). Deze spreiding nam ook toe in de loop van het seizoen en vertoonde zelfs een tweedeling in kleine en grote mosselen op sommige locaties (b.v. Stompe en Vlieter). De kleine mosselen zijn ofwel pas gaan groeien nadat de netten waren uitgedund, ofwel er is sprake geweest van een tweede broedval. De precieze oorzaak kan niet worden achterhaald, aangezien alleen tijdens de oogst is bemonsterd. De gemiddelde lengte van het zaad neemt zoals verwacht af met een toename van het stukstal (aantal per kg) en het busstukstal (aantal per 880 ml) (zie figuur 7).

Tabel 3 geeft de resultaten van de totale oogst per hectare. Tabel 4 geeft een overzicht van de kenmerken van de berekening. Deze varieert van ruim 1.700 kg/ha voor het volledig ondergedompelde systeem van Mosselkweek Barbé tot een kleine 23.000 kg/ha voor het systeem met netten aan buizen van de Rooij mosselkweek. Over het algemeen was de oogst per ha beter in de Waddenzee dan de Oosterschelde.

Tabel 1. Resultaten van bepaling van gewicht van een m³ zaad m.b.v. de 550 liter kist aan boord met tarra en met een maatcilinder in het lab zonder tarra.

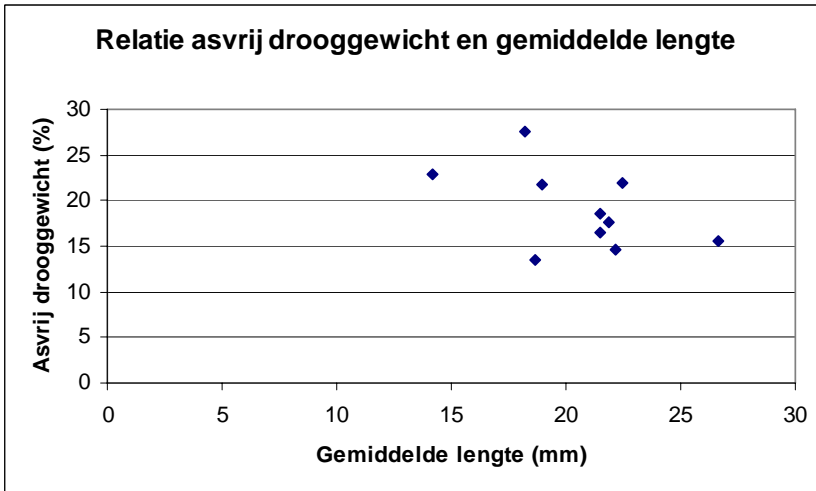
	gebied	locatie	oogst datum	kg/m ³ incl water aan boord	kg/m ³ na uitlekken aan boord	kg/m ³ na 1 uur uitlekken aan boord	kg/m ³ vanuit subsample in het lab
EMERGO	WZ	Scheurrak	28-Jul-08	813	803	797	789
EMERGO	OS	Vuilbaard	8-Sep-08	835	833	784	718
MIOS	OS	de Val	30-Jul-08	NA	NA	NA	728
de Rooij Mosselkweek	WZ	Visjagersgaatje	5-Aug-08	895	824	809	750
de Rooij Mosselkweek	WZ	mengmonster van 5 locaties	5-Aug-08	871	833	825	692
de Rooij Mosselkweek	WZ	kop Vlieter	6-Oct-08	NA	NA	NA	661
de Rooij Mosselkweek	WZ	Visjagersgaatje	7-Oct-08	NA	NA	NA	747
de Rooij Mosselkweek	WZ	Stompe	7-Oct-08	NA	NA	NA	712
de Rooij Mosselkweek	WZ	mengmonster van 5 locaties	7-Oct-08	NA	NA	NA	768
Mosselkweek Barbé	WZ	Malzwin	29-Oct-08	NA	NA	NA	762



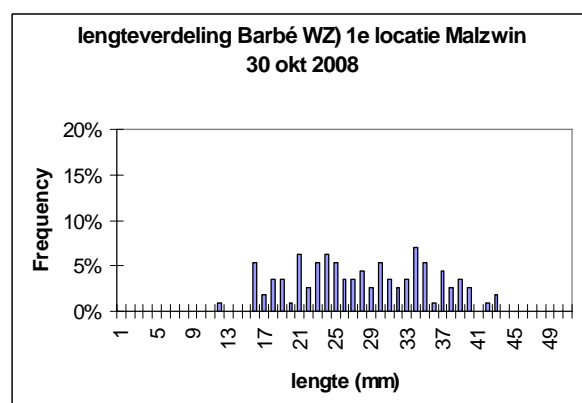
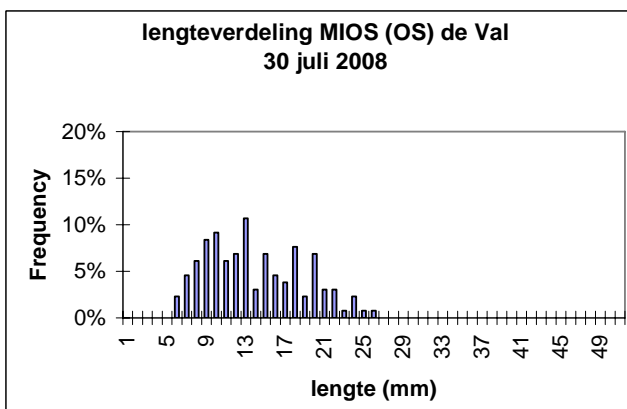
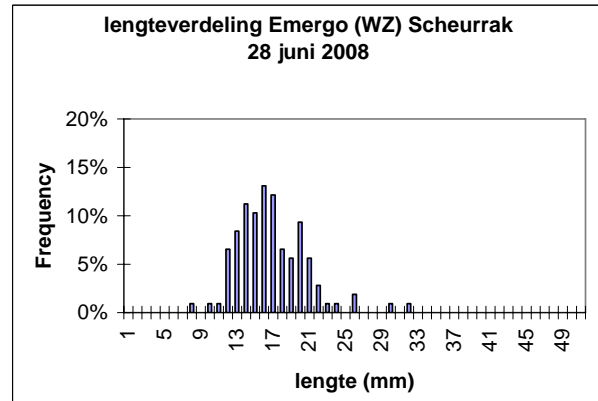
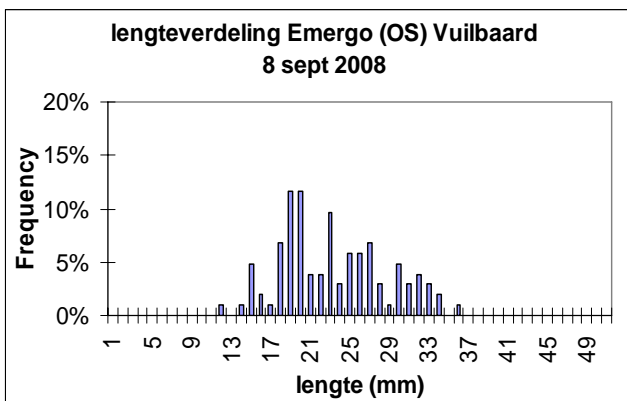
Figuur 4. Relatie tussen het aantal kg per m³ en de grootte van de mosselen van de oogst van het mosselzaad op verschillende locaties en data.

Tabel 2. Resultaten van de oogst van de mosselzaad op verschillende locaties en data.

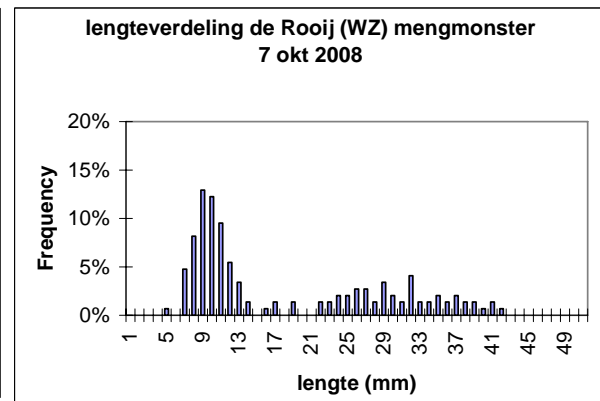
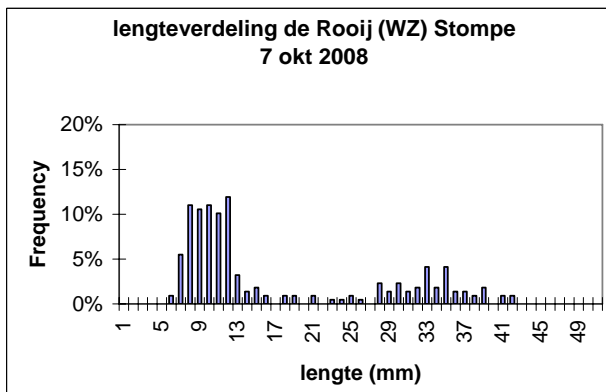
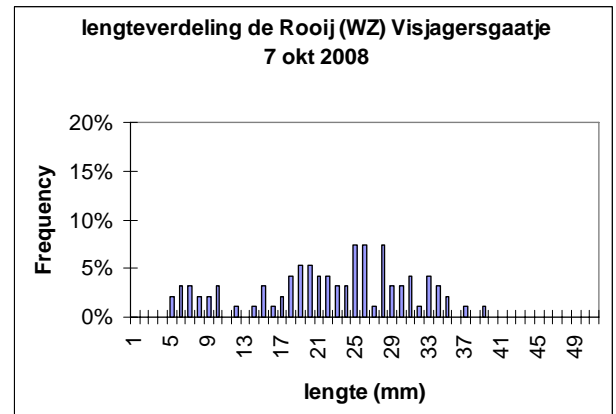
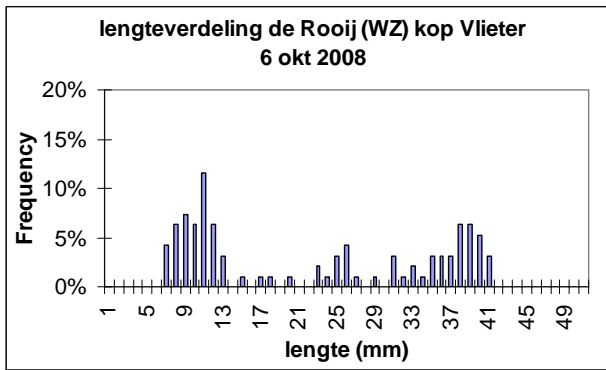
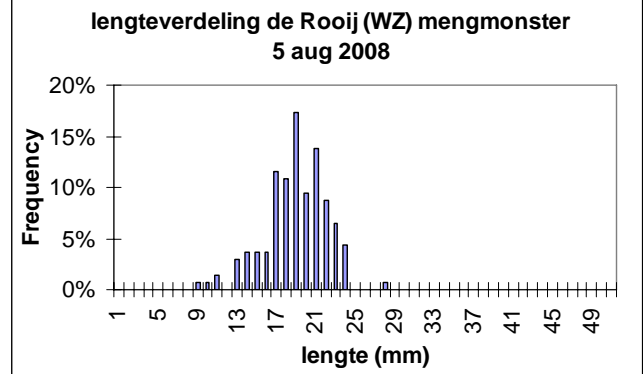
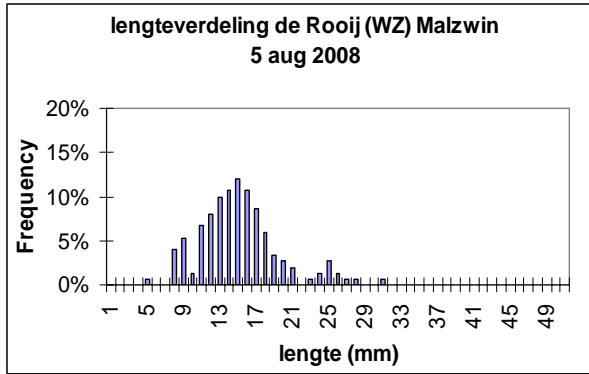
project	gebied	locatie	oogstdatum	aantal in subsample	gem lengte	% tarra	aantal/kg	busstukstal	% asvrij drooggewicht
				aantal	mm	%	aantal	aantal	%
EMERGO	WZ	Scheurrak	28-Jul-08	108	15.5	0.9%	2106	1462	26.6
EMERGO	OS	Vuilbaard	8-Sep-08	103	22.8	0.3%	797	504	14.2
MIOS	OS	de Val	30-Jul-08	131	13.5	16.1%	2927	1874	18.7
de Rooij Mosselkweek	WZ	Visjagersgaatje	5-Aug-08	150	14.7	1.6%	2668	1760	22.2
de Rooij Mosselkweek	WZ	mengmonster van 5 locaties	5-Aug-08	138	18.5	1.4%	1477	900	21.5
de Rooij Mosselkweek	WZ	kop Vlieter	6-Oct-08	95	22.0	8.2%	496	288	22.4
de Rooij Mosselkweek	WZ	Visjagersgaatje	7-Oct-08	95	21.7	4.3%	707	464	18.9
de Rooij Mosselkweek	WZ	Stompe	7-Oct-08	218	16.5	25.5%	900	564	21.5
de Rooij Mosselkweek	WZ	mengmonster van 5 locaties	7-Oct-08	147	17.7	18.2%	798	539	21.8
Mosselkweek Barbé	WZ	Malzwin	29-Oct-08	113	27.5	14.5%	391	262	18.2



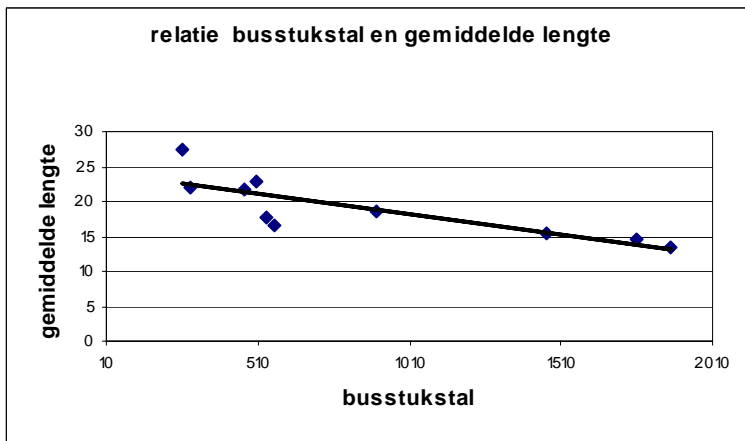
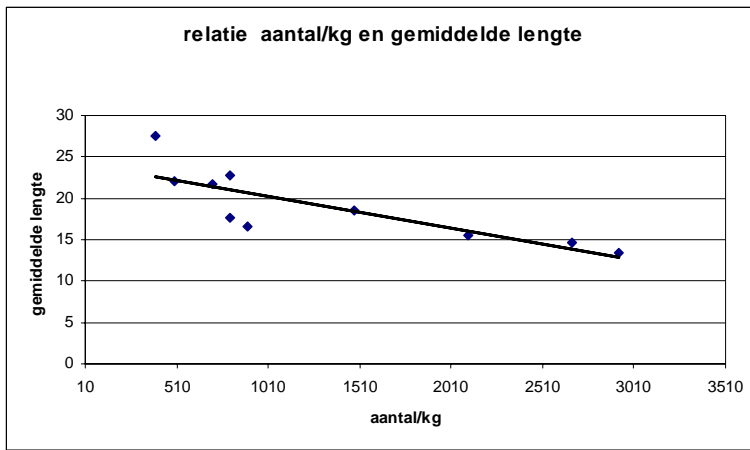
Figuur 5. Relatie tussen percentage as-vrij drooggewicht en schelpenlengte van de oogst van het mosselzaad op verschillende locaties en data..



Figuur 6a. Lengte verdeling van de oogst van het mosselzaad op verschillende locaties en data.



Figuur 6b. Lengte verdeling van de oogst van het mosselzaad op verschillende locaties en data.



Figuur 7. Relatie tussen (boven) stukstal (aantal per kg) en het (onder) busstukstal (aantal per 880 ml) en gemiddelde lengte van de oogst van het mosselzaad op verschillende locaties en data.

Tabel 3. Berekende oogst per hectare voor de verschillende MZI projecten.

Project	Gebied	Locatie	oogst (kg/ha)	aantal maal geoogst
EMERGO	WZ	Scheurrak	21.875	3
EMERGO	OS	Vuilbaard	18.692	3
MIOS	OS	de Val	17.857	1
de Rooij Mosselkweek	WZ	Malzwin, Vlieter, Bollen, Stompe, Doove Balg	23.958	3
Mosselkweek Barbé	WZ	Malzwin	1.757	1

Tabel 4. Kenmerken berekening opbrengst per hectare per MZL-experiment.

project	gebied	locatie	totale oogst (kg)	lengte incl veranke ring (m)	breedte incl ruimte tussen system en (m)	aantal systemen	m ²	kg/ha
EMERGO	WZ	Scheurak	199500	190	40	12	91200	21875
EMERGO	OS	Vuilbaard	161500	180	40	12	86400	18692
MIOS	OS	de Val	100000	280	50	4	56000	17852
de Rooij Mosselkweek	WZ	Malzwin, Vlieter, Bollen, Stompe, Doove Balg	230000	160	30	20	96000	23958
Mosselkweek Barbé	WZ	Malzwin	369	70	30	1	2100	1757

5. Conclusies

Alle geteste systemen hebben mosselzaad ingevangen. De totale oogst per hectare was ruim 1.700 kg/ha voor het volledig ondergedompelde systeem van Mosselweek Barbé met 1x oogsten, 18.000 kg/ha voor de longlines met touwen van het MIOS project, 22.000 en 19.000 kg/ha voor het de buizen met netten van EMERGO in respectievelijk Waddenzee Oosterschelde met 3x oogsten, en een kleine 23.000 kg/ha voor het Easy Farm systeem met netten aan buizen van de Rooij mosselweek met 3x oogsten. De systemen waar meerdere keren is geoogst per seizoen gaven een hogere opbrengst. Over het algemeen lijkt de oogst per ha beter in de Waddenzee dan de Oosterschelde (met uitzondering van de ondergedompelde mzi). Een echte vergelijking beperkt zich echter tot het systeem van EMERGO, welke als enige in verschillende gebieden is beproeft. Twee verschillende systemen die in de buurt van elkaar zijn getest zijn het EMERGO systeem in de Vuilbaard en het MIOS systeem nabij de Val. Hierbij gaf het systeem met buizen en netten een betere opbrengst dan het systeem met boeien en touwen. Maar de vergelijking wordt bemoeilijkt door het feit dat EMERGO 3x heeft geoogst en MIOS 1x. Het gewicht van 1 m³ mosselzaad gebaseerd op metingen aan boord was gemiddeld 804 kg/m³. Dit is inclusief tarra. Het percentage tarra van de monsters varieerde tussen 25.5 en 0.3%. De gemiddelde lengte van de mosselen varieerde van 13.5 mm tot 27.5 mm, het busstukstal van 1760 tot 260 en het aantal per kg van 3000 tot 400. De gemiddelde grootte nam toe gedurende het seizoen. Er is geen relatie gevonden tussen de grootte van het zaad en het gewicht van een m³ mosselen. De conditie van de mosselen liet geen significant verband zien met locatie of seizoen, maar was over het algemeen hoger in de Waddenzee dan in de Oosterschelde.

Referenties

Kamermans, P., E. Brummelhuis (2002). Productie van mosselzaad met collectoren. RIVO Rapport C010/02.

Kamermans P., E. Brummelhuis, J. Perdon, A. van Gool & J. Poelman (2004) Verbetering broedval mosselen. RIVO rapport C013/04.

Kamermans, P., A. Bakker, A. Dekker, K. Kaag en J. Perdon (2007). PRODUS 1d: Overleving van MZI zaad en sublitoraal bodemzaad op een perceel in de Waddenzee 2006. Rapport C079/07.

Palmerini & Bianchi, 1994, Mar. Biol. 120: 273-277

Scholten, M. C. Th., F.A. Veenstra, R.H. Jongbloed (2007) Perspectieven voor mosselzaadinvang (MZI) in de Nederlandse kustwateren Een evaluatie van de proefperiode 2006-2007 IMARES Rapport C113/07.

Dankwoord

Wij willen PietWim van Leeuwen van IMARES Texel bedanken voor zijn medewerking aan dit project.

Verantwoording

Rapport C079/08
Projectnummer: 4394105101

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door het afdelingshoofd.

Akkoord: Marnix Poelman
Onderzoeker afdeling Aquacultuur

Handtekening: 

Datum: november 2008

Akkoord: Ir. Henk van der Mheen
Hoofd afdeling Aquacultuur

Handtekening: 

Datum: november 2008

Aantal exemplaren: 30
Aantal pagina's: 30
Aantal tabellen: 3
Aantal figuren: 7