

# Monitoring mosselzaadinvang met het Padmosnet op locatie Waddenzee en Oosterschelde 2007

Pauline Kamermans, Jack Perdon, Ad van Gool & Johan Jol

Rapport C115/07



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging Yerseke

Opdrachtgever: EMERGO, BRU 8 B.V., BRU 40 B.V. en BRU 36 B.V.  
Maisstraat 2,  
4311 CV Bruinisse

Publicatiedatum: November 2007

- 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 .....	7
3.1 Invangstelsysteem .....	7
3.2 Locaties .....	8
3.3 Monitoring zaadinvang.....	9
3.4 Observaties.....	11
3.4.1 Installatie en oogstgegevens.....	11
3.4.2 Visuele kenmerken .....	11
3.4.3 Effect op vogels en zeehonden .....	12
3.4.4 Effect op bodem en bodemfauna .....	12
4. Resultaten.....	13
4.1 Monitoring zaadinvang.....	13
4.2 Observaties.....	17
4.2.1 Installatie en oogst.....	17
4.2.2 Visuele kenmerken .....	19
4.2.3 Vogels en zeehonden .....	21
4.2.4 Bodem en bodemfauna .....	21
5. Discussie en conclusies .....	23
5.1 Monitoring zaadinvang.....	23
5.2 Observaties.....	23
5.2.1 Installatie en oogst.....	23
5.2.2 Effecten op omgeving .....	24
Dankwoord.....	25
Bijlage 1. Resultaten monitoring zaadinvang .....	26
Verantwoording .....	26

# Samenvatting

EMERGO is een consortium bestaande uit v.o.f. M. en M. Padmos, BRU 40 B.V. en BRU 36 B.V.. Het consortium heeft in 2007 proeven uitgevoerd om een nieuwe manier van mosselzaadinvang te testen op verschillende percelen in de Waddenzee en Oosterschelde. Hierbij werd gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkeld invangnet, het "Padmosnet". Enerzijds werd door de ondernemer de commerciële mogelijkheden geëvalueerd (door het Consortium EMERGO), anderzijds werd de invangcapaciteit en de invangefficiëntie en de groei-efficiëntie op de mosselnetten bepaald (Wageningen IMARES). De monitoring van de zaadinvang heeft zich in 2007 gericht op het effect van verschillende netdichtheden en maaswijdtes van het net. Tevens worden observaties van de kweker gerapporteerd. Dit betreft (1) op de robuustheid en de werking van de Padmosnetten, (2) de oogst, (3) de visuele kenmerken van de invangsystemen, waarbij de landschappelijke effecten met behulp van foto's in beeld zijn gebracht, en (4) de aanwezigheid van vogels en zeezoogdieren. Voor effecten op bodem en bodemfauna wordt gerefereerd aan het PRODUS project.

## Monitoring

De hoogste aantallen mosselbroed werden 5 weken na uithangen (week 20) aangetroffen in de waddenzee en 10 weken na het uithangen (week 24) in de Oosterschelde geobserveerd. In de Oosterschelde werd een hoger maximaal aantal mosselbroedjes per m<sup>2</sup> net aangetroffen dan in het Scheurrak (respectievelijk 300.000 en 200.000 per m<sup>2</sup> net). De behaalde lengte van het zaad was 14 mm na 13 weken na vestiging op het net in de Waddenzee en 9 mm na 17 weken in de Oosterschelde. De mosselen in de Waddenzee groeiden dus sneller dan in de Oosterschelde. Een mogelijke verklaring kan het verschil in voedselaanbod tussen beide gebieden zijn. Een eenduidig effect van het aantal long-lines of de maaswijdte van het net op de broedval werd niet gevonden.

## Observaties

In de Waddenzee is een totaal van 87.500 kg geogst van 9 longlines en in de Oosterschelde 72.000 kg van 5 longlines. De oogst in de Waddenzee was lager in 2007 (7.2 kg per m<sup>2</sup> net) dan in 2006 (10.3 kg per m<sup>2</sup> net). Dit is mogelijk veroorzaakt door afvallen van het zaad als gevolg van stormen. Een conclusie is dat het systeem meer geschikt is voor een locatie met weinig stroming. De geogste mosselen waren groter in de Waddenzee dan in de Oosterschelde. De oogstgegevens geven aan dat longlines met netten met maaswijdte 6 cm en 4,5 cm een grotere oogst opleveren dan de longlines met netten met alleen 4,5 cm maaswijdte. Ondanks alle verbeteringen is het systeem te arbeidsintensief in verhouding tot de hoeveelheid zaad die geogst wordt.

Effecten van de netten op vogels zijn niet waargenomen tijdens de inspectie tochten. Er zijn geen zeehonden gesignaleerd. Effecten op de bodem zijn niet gemeten, maar gezien de sterke stroming en de kleine omvang van de MZI's, worden die niet verwacht.

# 1. Inleiding

EMERGO is een consortium bestaande uit v.o.f. M. en M. Padmos, BRU 40 B.V. en BRU 36 B.V.. Het consortium heeft in 2006 en 2007 proeven uitgevoerd om een nieuwe manier van mosselzaadinvang te testen op verschillende percelen in de Waddenzee en Oosterschelde. Hierbij werd gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkeld invangnet, het "Padmosnet".

Voorafgaand aan het experiment is door V.o.f. M. en M. Padmos in 2004-2005 reeds een projectvoorstel ingediend, waarin werd ingezet op mosselinvang met het Smartfarmprincipe. Aangezien zich er in die periode reeds een dergelijk project had aangemeld is hier geen subsidie voor gegeven. Hierop is kennis genomen van de ervaringen van reeds uitgeteste MZI's (long-lines, netwerken, mosselkorven etc.) en is een systeem ontwikkeld, dat een vernieuwend karakter heeft. Hieruit is het zogenaamde "Padmosnet" voortgekomen, een net dat opgehangen is aan long-lines.

Het EMERGO consortium heeft hierop ingezet op het testen van het Padmosnet op eigen percelen in de Waddenzee en Oosterschelde. Hierbij wordt het testen van de functionaliteit van het systeem begeleid door onderzoek, waarbij de invangcapaciteit en efficiëntie wordt beoordeeld.

## 2. Doel

Doel van het project is het onderzoeken van de mogelijkheden voor mossel invang met behulp van speciaal ontwikkelde invangnetten, namelijk de Padmosnetten. Enerzijds werd door de ondernemer de commerciële mogelijkheden geëvalueerd (door het Consortium EMERGO.), anderzijds werd de invangcapaciteit en de invangefficiëntie en de groei-efficiëntie op de mosselnetten bepaald (Wageningen IMARES). De monitoring van de zaadinvang heeft zich in 2007 gericht op het effect van verschillende netdichtheden en maaswijdtes van het net. Tevens worden observaties van de kweker gerapporteerd. Dit betreft (1) op de robuustheid en de werking van de Padmosnetten, (2) de oogst, (3) de visuele kenmerken van de invangsystemen, waarbij de landschappelijke effecten met behulp van foto's in beeld zijn gebracht, en (4) de aanwezigheid van vogels en zeezoogdieren. Voor effecten op bodem en bodemfauna wordt gerefereerd aan het PRODUS project.

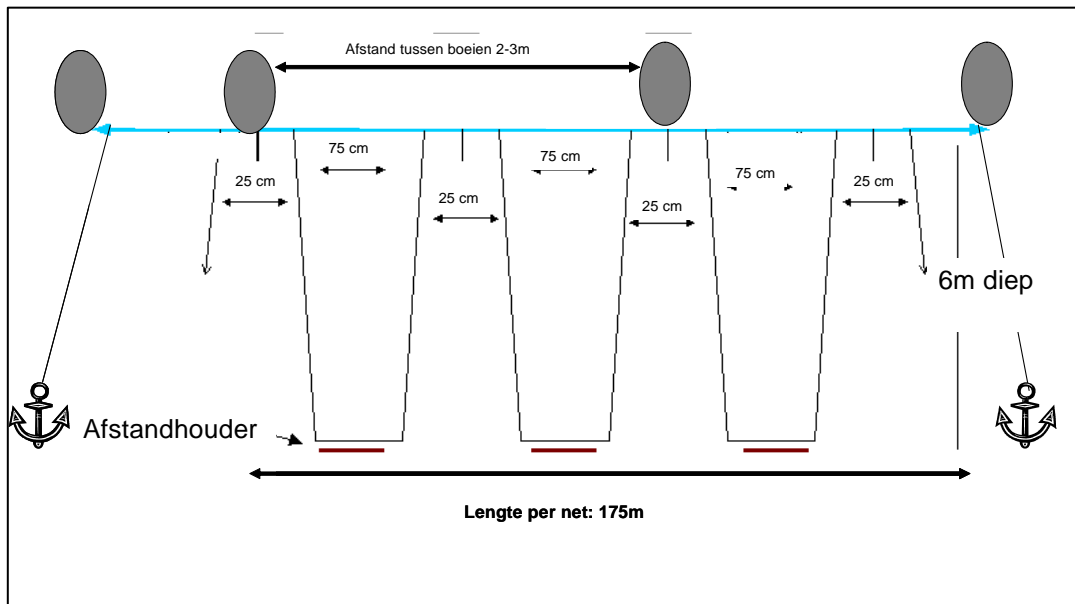
### 3. Werkwijze

#### 3.1 Invangstelsel

De geteste installatie bestaat uit:

Het Padmosnet: een net van ongeveer 100 cm breed met een maaswijdte van 4,5 of 6 cm. Het net is in "continuous drop" bevestigd aan long-lines. Iedere twee meter is een breedhouder geïnstalleerd om te voorkomen dat het net dubbel slaat. De lengte van de hoofdlijnen zijn 175 meter. Iedere lijn wordt drijvend gehouden met behulp van boeien om de 7.5 m. De lijnen zijn diagonaal over het perceel uitgezet. Aan elke lijn zijn 2 netten in een "continuous drop" uitgehangen. De totale lengte van deze netten bij elkaar is ongeveer 2800 meter. In figuur 1 is een weergave gegeven van de constructie.

De long-lines bestaan uit producten van het bedrijf "Xplora mussel farming equipment". De boeien zijn speciaal ontwikkeld voor hangcultuur constructies. De verankering wordt gemaakt van Bruce High Holding Power ankers, die aan twee zijden zijn bevestigd met 10 m ketting.



Figuur 1. Invangconstructie Padmosnetten

### 3.2 Locaties

De locaties waar de proeven met de Padmosnetten zijn uitgevoerd bevinden zich op de percelen Scheurrak 30 en 32 in de Waddenzee en Vuilbaard vak 1 en vak 2 in de Oosterschelde (coördinaten zie tabel 1). In figuur 2 en figuur 3 is een weergave van de percelen en de locatie van het experiment gegeven.

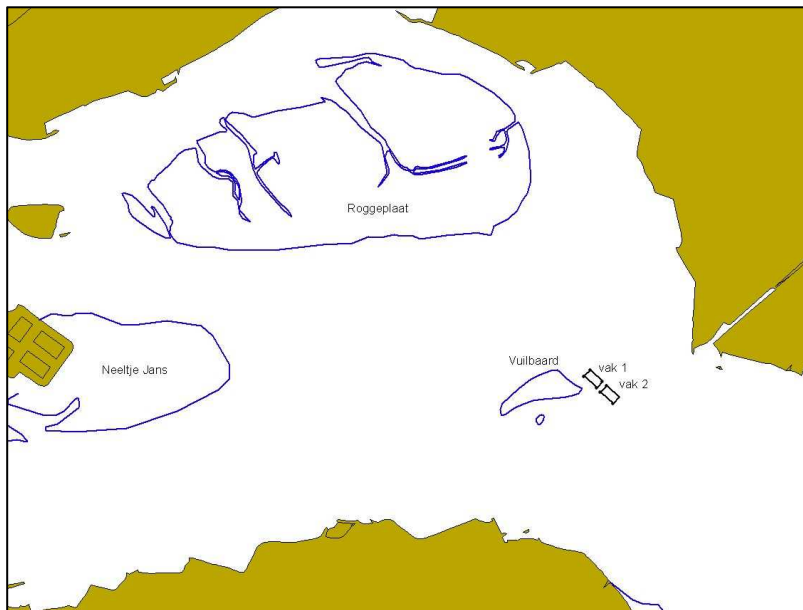
Tabel 1. Coördinaten locaties experimenten met Padmosnetten in 2007

Locatie	Coördinaat Noorderbreedte	Coördinaat Oosterlengte
Scheurrak 30 (Waddenzee)	53.04.8432	005.05.7229
	53.04.8921	005.05.8869
	53.04.6591	005.05.8601
	53.04.7076	005.06.0211
Scheurrak 32 (Waddenzee)	53.04.9448	005.05.0628
	53.04.9448	005.05.2233
	53.04.6591	005.05.1821
	53.04.7076	005.05.3431
Vuilbaard vak 1 (Oosterschelde)	51.37.6970	003.51.7440
	51.37.7560	003.51.8330
	51.37.6440	003.52.0230
	51.37.5850	003.51.9330
Vuilbaard vak 2 (Oosterschelde)	51.37.5470	003.51.9940
	51.37.6060	003.52.0850
	51.37.4950	003.52.2730
	51.37.4350	003.52.1840



Figuur 2. Detail weergave Scheurrak 30 en 32, de vakken waar de experimenten in 2007 werden uitgevoerd. Op Scheurrak 30 (linker perceel) waren 3 longlines en Scheurrak 32 (rechter perceel) zeven longlines uitgehangen.





*Figuur 3. Detail weergave Vuilbaard Vak 1 en 2, waar de experimenten in 2007 werden uitgevoerd. Op Vak 1 (links) waren 2 longlines en op Vak 2 (rechts) 4 longlines uitgehangen.*

Op de locaties met weinig longlines (Scheurrak 30 en Vuilbaard Vak 1) was de afstand tussen de longlines 100 m en bij de locaties met veel longlines (Scheurrak 32 en Vuilbaard Vak 2) was dat 30 m.

### 3.3 Monitoring zaadinvang

Op een tweetal eigen percelen in de Waddenzee (Scheurrak 30 en Scheurrak 32) en een tweetal locaties in de Oosterschelde (Vuilbaard Vak 1 en Vuilbaard Vak 2) werd gedurende het mosselzaadinvangseizoen de invang gemonitord. Het effect van het aantal longlines met netten op de zaadinvang werd onderzocht. Daarnaast werd het effect van de maaswijdte van het net (4,5 cm of 6 cm) op de zaadinvang onderzocht. Op Scheurrak 30 zijn drie longlines geplaatst (2 met maaswijdte 4,5 cm en 1 met maaswijdte 6 cm) en op Scheurrak 32 zeven (5 met maaswijdte 4,5 cm en 2 met maaswijdte 6 cm). In de Oosterschelde zijn twee longlines geplaatst op Vuilbaard Vak 1 (1,5 met maaswijdte 4,5 cm en 0,5 met maaswijdte 6 cm) en vier longlines op Vuilbaard Vak 2 (3,5 met maaswijdte 4,5 cm en 0,5 met maaswijdte 6 cm). Op iedere locatie zijn monitoringsnetten bevestigd aan een van de longlines (zie tabel 1). De netten werden vanaf het begin van de invangperiode (week 14 voor Oosterschelde en week 15 voor Waddenzee) in het water gehangen. Hierdoor werd het cumulatieve effect over de maanden bekend. Gedurende de mosselzaadinvangperiode van week 14 t/m 31 werden de monitoringsnetten bemonsterd door er een stuk uit te snijden met een frequentie van eens per 2 à 4 weken 2 stukken per locatie en maaswijdte.

Deze stukken net werden naar IMARES Yerseke getransporteerd voor analyse. In sommige gevallen werden de netten ingevroren en als zodanig opgeslagen voor latere analyse.

Ieder ontvangen stuk net werd geanalyseerd. Om de hoeveelheden mosselen per net te tellen werden de netmazen eerst schoongemaakt, hiervoor werd gefiltreerd zeewater gebruikt. Het gebruikte water was afkomstig van de verswaterleiding (Yerseke) en werd vervolgens gefilterd over een 60 µm zeef, om zodoende eventuele larven uit het water te verwijderen. Wanneer er grote hoeveelheden mosselen aan de maas zaten werden de grootste hoeveelheden eerst met de hand van het touw verwijderd en in een beker of emmer gestopt. Het zakje waar de mazen in zaten werd gespoeld, omdat er meestal nog wat van het net gevallen mosselen in zaten. In sommige gevallen bleek dit niet mogelijk, aangezien meerdere netten per zak waren verpakt. De totale touw lengte van het stuk net werd opgemeten. De netten werden boven een 150 µm zeef gespoeld, waarbij de mosselen werden losgeborsteld. Van al het zeefsel samen werd uiteindelijk het gewicht bepaald. Afhankelijk van de hoeveelheid aangroei moest er 3 tot 6 keer worden gespoeld om het net goed schoon te krijgen. Van het totale gewicht (mosselen, weerboompjes en pokken (op de zeef) werd een kleine hoeveelheid (subsample) genomen om te tellen. Dit was een aselechte steekproef, nadat het hele monster goed was omgeroerd. Het subsample had een gewicht tussen de 0.4 en 37 gram. Het (sub)sample werd homogeen over een petrischaal, met rooster, verdeeld. Afhankelijk van de subsample hoeveelheid konden een aantal vakjes van het petrischaaltje worden geteld ( $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  of hele petrischaal). De aantallen getelde mosselen werden omgerekend naar aantal per m<sup>2</sup>, gebaseerd op de betreffende maaswijdte van 4,5 of 6 cm. De lengte van de mosselen werd bepaald m.b.v. het meetoculair of digitaal met een beeldverwerkingsprogramma van de Leica microscoop.

Tabel 1. Monsterschema EMERGO 2007.

week	locatie	In	Uit
14	Vuilbaard Vak 1	per locatie een net met maaswijdte 4,5 cm en een net met maaswijdte 6 cm	
	Vuilbaard Vak 2		
15	Scheurrak 30	per locatie een net met maaswijdte 4,5 cm en een net met maaswijdte 6 cm	
	Scheurrak 32		
18	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		
18	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
20	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		
20	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
22	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
24	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		
24	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
26	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		
26	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
28	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		
28	Scheurrak 30		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Scheurrak 32		
31	Vuilbaard Vak 1		per locatie 2 stukken net met maaswijdte 4,5 cm en 2 stukken net met maaswijdte 6 cm
	Vuilbaard Vak 2		

## 3.4 Observaties

### 3.4.1 Installatie en oogstgegevens

Voor de oogst is gebruik gemaakt van een borstelmachine. Voor het verkrijgen van de oogstgegevens is navraag gedaan bij het consortium EMERGO. Het consortium is verzocht de oogstgegevens aan IMARES door te geven, zodat deze in de rapportage konden worden opgenomen. Er is door IMARES geen verdere validatie van de gegevens uitgevoerd.

### 3.4.2 Visuele kenmerken

Beelden van de Padmosnetten zijn zowel op afstand als van dichtbij vastgelegd met behulp van een digitale camera.

#### *3.4.3 Effect op vogels en zeehonden*

Er werd in het kader van het EMERGO project geen studie verricht naar de effecten van de mosselzaadinvanginstallatie op vogels en zeehonden. Aangezien een dergelijk onderzoek van belang is voor vele installaties is besloten om een algehele effect studie te coördineren vanuit het PRODUS project. Daarnaast zijn bij ieder bezoek de aanwezigheid van vogels en zeehonden genoteerd door de ondernemer.

#### *3.4.4 Effect op bodem en bodemfauna*

Er werd in het kader van het EMERGO project geen studie verricht naar de effecten van de mosselzaadinvanginstallatie op de bodem. In het kader van het onderzoeksproject PRODUS (LNV en PO Mosselen) wordt het bodemeffect van verschillende installaties bepaald.

## 4. Resultaten

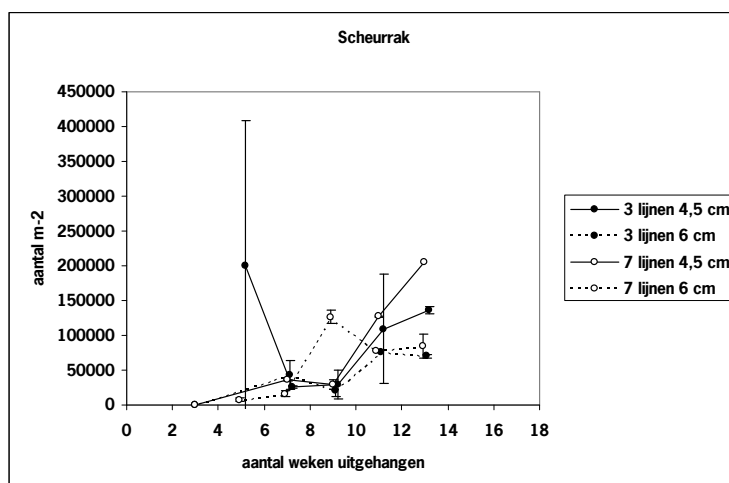
### 4.1 Monitoring zaadinvang

De resultaten van de monitoring zaadinvang zijn weergegeven in figuur 4 tot en met 7. De meetgegevens zijn weergegeven in bijlage 1.

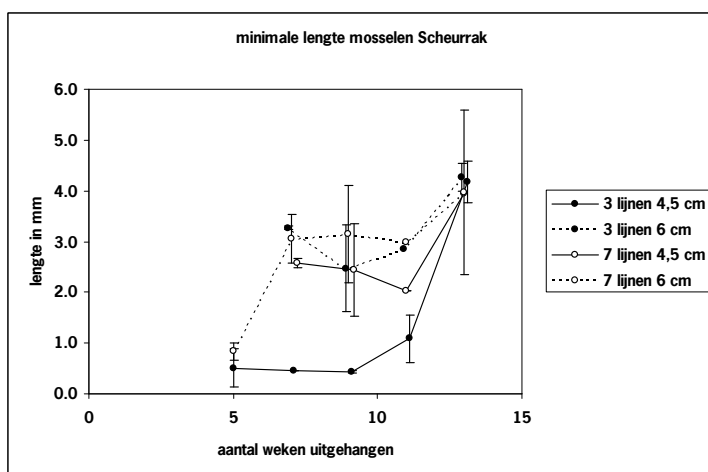
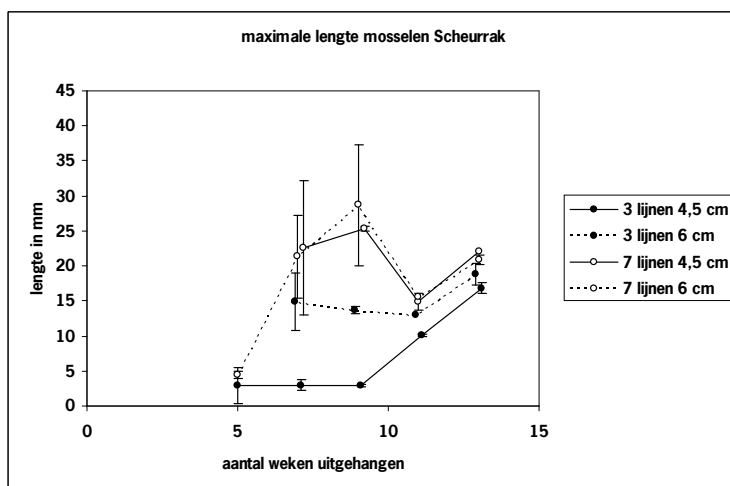
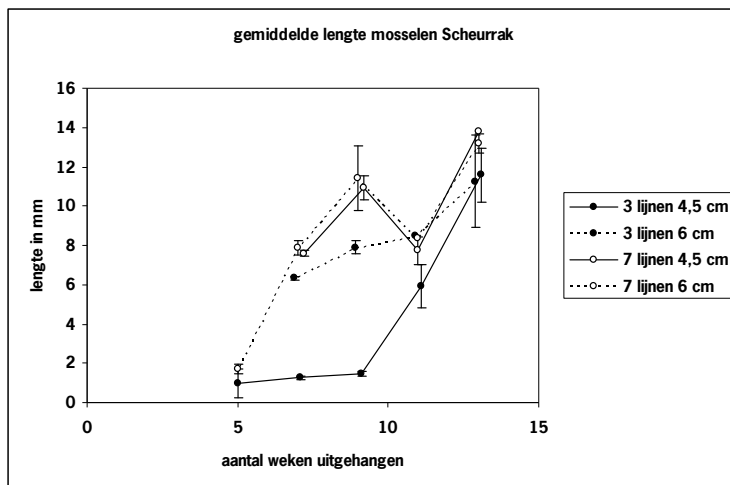
#### Scheurrak

Het maximaal aantal mosselbroedjes per m<sup>2</sup> net was 200.000. Dit werd 5 weken na uithangen geobserveerd op de locatie met 3 longlines op het net met maaswijdte 4,5 cm en 13 weken na uithangen op de locatie met 7 longlines ook op het net met maaswijdte 4,5 cm (Fig. 4). Er werden geen consistente verschillen in aantallen mosselbroed tussen de locatie met 3 longlines of met 7 longlines gevonden of tussen de netten met maaswijdte 4,5 of 6 cm. De variatie tussen de monsters was vaak groot.

De gemiddelde lengte van de mosselen aan de netten laat een toename zien tot 14 mm na 13 weken (Fig. 5). Het net op de locatie met 3 lijnen laten kleinere mosselen zien, dan de netten op de locatie met 7 lijnen (Fig. 5). Rond 11 weken neemt de lengte van de mosselen op de netten op de locatie met 7 lijnen af. Aan het einde van de bemonsteringsperiode zijn de lengtes op alle locaties nagenoeg gelijk. De maximale lengte was ruim 25 mm na 9 weken (Fig. 5). De minimale lengte van de mosselen blijft kleiner dan 1 mm gedurende de eerste 5 weken. Dit geeft aan dat er in deze periode steeds nieuwe broedval plaats vond (Fig. 5).



Figuur 4. Aantal mosselen per m<sup>2</sup> net op locatie Scheurrak 30 met 3 longlines en Scheurrak 32 met 7 longlines, met standaarddeviatie van duplo's. Er waren geen duplo's op beide locaties in week 3 (maaswijdte 5 en 6 cm), 11 (maaswijdte 5 en 6 cm), 13 (maaswijdte 4,5 cm).

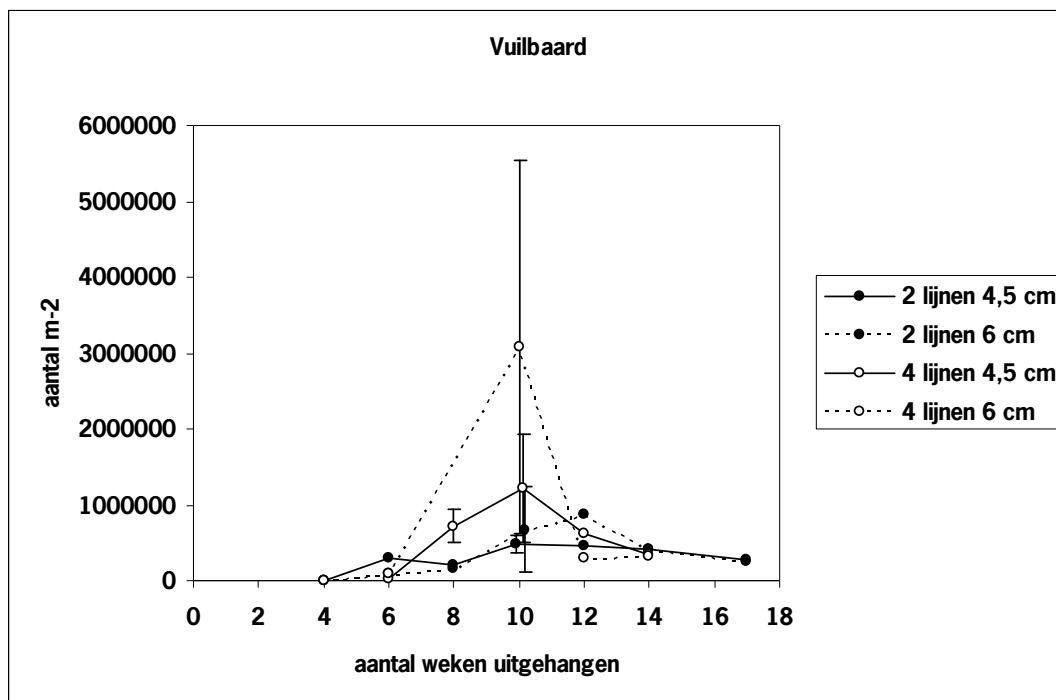


Figuur 5. Gemiddelde, maximale en minimale lengte mosselen op locatie Scheurrak 30 met 3 longlines en Scheurrak 32 met 7 longlines, met standaarddeviatie van duplo's. Er waren geen duplo's op beide locaties in week 3 (maaswijdte 5 en 6 cm), 11 (maaswijdte 5 en 6 cm), 13 (maaswijdte 4,5 cm).

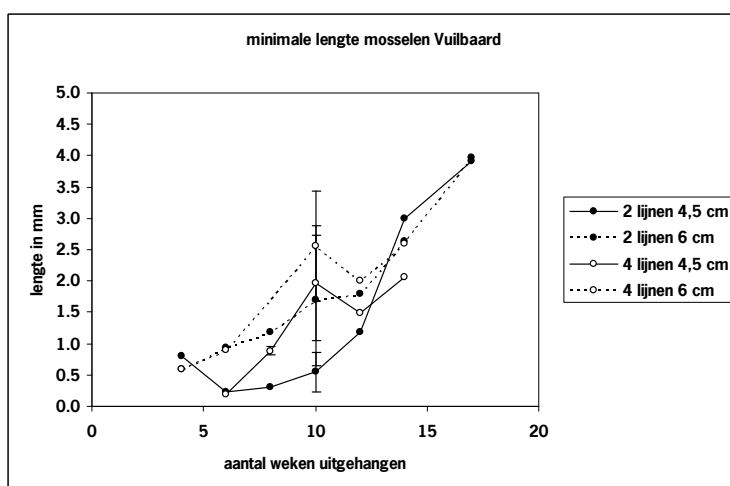
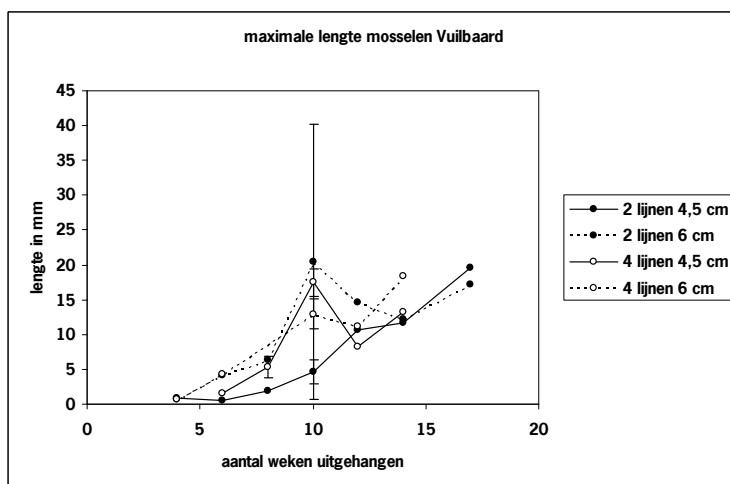
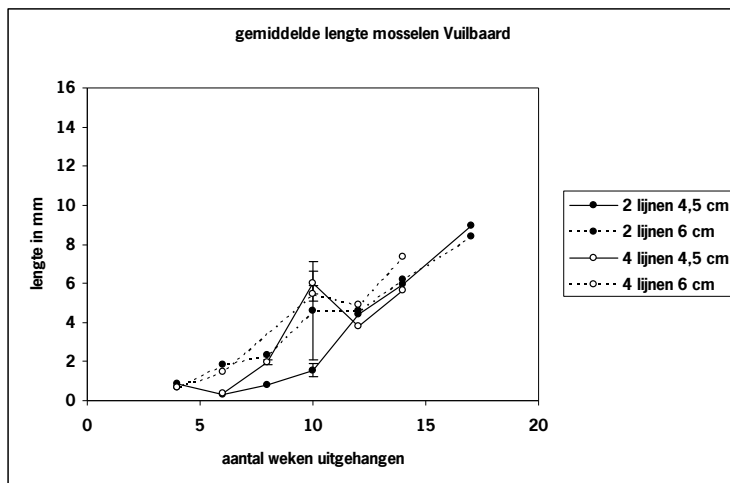
## Vuilbaard

Het maximaal aantal mosselbroedjes per m<sup>2</sup> net was ruim 300.000. Dit werd 10 weken na uithangen geobserveerd op de locatie met de meeste longlines op het net met de grootste maaswijdte (Fig. 6). Er werden geen consistente verschillen in aantallen mosselbroed tussen de locatie met 2 longlines of met 4 longlines gevonden of tussen de netten met maaswijdte 5 of 6 cm. Ook hier was de variatie tussen de monsters groot.

De gemiddelde lengte van de mosselen aan de netten laat een toename zien tot 9 mm na 17 weken (Fig. 7). Het net op de locatie met 2 lijnen en maaswijdte 4,5 cm laat in de periode tot en met 10 weken na uithanging kleinere mosselen zien, dan de andere netten (Fig. 7). De maximale lengte was 20 mm na 10 weken (Fig. 7). Daarna vond een afname in lengte plaats tot er weer mosselen van 20 mm werden aangetroffen aan het einde van de bemonsteringsperiode. De minimale lengte van de mosselen blijft kleiner dan 1 mm gedurende de eerste 8-10 weken. Dit geeft aan dat er in deze periode steeds nieuwe broedval plaats vond (Fig. 7).



*Figuur 6. Aantal mosselen per m<sup>2</sup> net op locatie Vuilbaard Vak 1 met 2 longlines en Vuilbaard Vak 2 met 4 longlines, met standaarddeviatie van duplo's. Er waren geen duplo's op Vuilbaard Vak 2 in week 4 (maaswijdte 4,5 en 6 cm) en week 6 (maaswijdte 4,5 en 6 cm), op beide locaties in week 8 (maaswijdte 4,5 cm), 12 (maaswijdte 4,5 cm), en 14 (maaswijdte 4,5 cm) en op Vuilbaard Vak 1 in week 17 (maaswijdte 4,5 cm).*



*Figuur 7. Gemiddelde, maximale en minimale lengte mosselen op locatie Vuilbaard Vak 1 met 2 longlines en Vuilbaard Vak 2 met 4 longlines, met standaarddeviatie van duplo's. Er waren geen duplo's op Vuilbaard Vak 2 in week 4 (maaswijdte 4,5 en 6 cm) en week 6 (maaswijdte 4,5 en 6 cm), op beide locaties in week 8 (maaswijdte 4,5 cm), 12 (maaswijdte 4,5 cm), en 14 (maaswijdte 4,5 cm) en op Vuilbaard Vak 1 in week 17 (maaswijdte 4,5 cm).*



## 4.2 Observaties

### *4.2.1 Installatie en oogst*

Omdat al ruim van te voren bekend was dat er een vergunning was om in 2007 te experimenteren met mosselzaadinvang was er zekerheid. Hierdoor kon al vroegtijdig begonnen worden met de voorbereidingen. Ook konden alle benodigde materialen ruim van te voren besteld worden. In totaal heeft het 8 weken gekost om in een loods de netten in orde te maken voor het invang seizoen. De netten die het eerste jaar ook waren gebruikt konden na wat herstelwerk hergebruikt worden. Maandag 2 april is gestart met het installeren van de MZI op de locatie Vuilbaard, hier is 4 dagen voor nodig geweest (4 dagen; 2 schepen en 7 personen). Maandag 10 april is begonnen met het installeren van de MZI op de Waddenzee locaties Scheurrak 30 en 32. Hier is 7 dagen voor nodig geweest (2 schepen en 7 personen).

In de periode tussen installatie en oogsten zijn er diverse stormen geweest. Hierdoor zijn op de Waddenzee 12 boeien verloren gegaan, waarvan er 4 teruggevonden zijn. Op de Oosterschelde zijn 5 boeien kwijtgeraakt, waarvan er 2 zijn teruggevonden. De netten op zichzelf hebben de stormen goed doorstaan, al hebben bestaat de indruk dat er mosselzaad van de netten afgevallen is. Dat is vooral gebeurd toen het in juli nog een paar keer hard gewaaid heeft.

Tijdens de inspecties van eind juni en begin juli werd een hele sterke groei van de mosselzaadjes geconstateerd. Begin juli dreigden een aantal boeien onder water te geraken waardoor het noodzakelijk was om snel met de oogst te beginnen. Logistiek gezien kwam dit op een slecht moment, omdat het druk was i.v.m. de aanvoer van consumptie mosselen van de kweekpercelen naar de mosselveiling te Yerseke.

12 juli is begonnen met het oogsten op de Waddenzee locaties (zie figuur 8). Dit was een maand eerder dan vorig jaar. Voor de oogst zijn in het totaal 9 dagen nodig geweest. Tijdens de oogst werd duidelijk dat het veilig uitvoeren van de werkzaamheden sterk afhankelijk is van de weersomstandigheden. Bij te harde wind was het onmogelijk om te werken. Tijdens de oogstperiode waren er diverse dagdelen met te veel wind. Ook waren er nog stormen bij zoals 30 juli. Deze laatste storm zorgde ook dat er nog een deel van de oogst van lijn 9 verloren ging. Op 1 augustus is gestart met oogsten op de locatie Vuilbaard. Qua afmeting van de mosselzaadjes was het misschien mogelijk om de zaadjes nog een 2-tal weken door te laten groeien, maar omdat het i.v.m. andere werkzaamheden handiger was is toch begonnen. Binnen 5 dagen ( rustiger omstandigheden ) waren alle netten geoogst. Het weghalen van de installatie op de locaties heeft 6 dagen in beslag genomen (1 schip en 3 personen).

Tabel 2. Oogst resultaten van Scheurak en Vuilbaard.

naam lijn	datum	aantal netten 6 cm	aantal netten 4,5 cm	opp. netten (m <sup>2</sup> )	bruto oogst (kg)	percentage tarra	aantal in blik	oogst per m <sup>2</sup> net
S 30 lijn 1	180707	0	14	1400	7000	14	2800	5.0
S 30 lijn 2	250707	0	14	1400	8000	13	2200	5.7
S 30 lijn 3	260707	12	2	1400	15000	37	2000	10.7
S 32 lijn 4	260707	0	10	1000	8500	6	1800	8.5
S 32 lijn 5	130707	0	14	1400	10000	10	2500	7.1
S 32 lijn 6	160707	6	8	1400	11500	13	2750	8.2
S 32 lijn 7	170707	0	14	1400	10500	10	2600	7.5
S 32 lijn 8	120707	0	14	1400	8500	6	2500	6.1
S 32 lijn 9	300707	12	2	1400	8500	6	1800	6.1
S 32 lijn 10	300707	Webbing ladder			nihil		nihil	nihil
totaal				12200	87500	13	2328	7.2
V vak 1 lijn 1	010807	6	8	1400	15000	10	5000	10.7
V vak 1 lijn 2	010807	Uienzakken			nihil		nihil	nihil
V vak 2 lijn 3	020807	0	14	1400	13500	7	5000	9.6
V vak 2 lijn 4	060807	0	14	1400	14000	11	5000	10.0
V vak 2 lijn 5	070807	8	6	1400	15000	10	5000	10.7
V vak 2 lijn 6	030807	0	14	1400	14500	7	5000	10.4
totaal				7000	72000	9	5000	10.3

In tabel 2 staan de oogstresultaten weergegeven. In de Waddenzee is een totaal van 87.500 kg geoogst van 9 longlines en in de Oosterschelde 72.000 kg van 5 longlines. De oogst bevatte gemiddeld 13 procent tarra in de Waddenzee en 9 procent in de Oosterschelde. Gemiddeld werd meer van de netten geoogst in de Oosterschelde (10.3 kg per m<sup>2</sup> net) dan in de Waddenzee (7.2 kg per m<sup>2</sup> net). De longlines met alleen netten met maaswijdte 4,5 cm lieten een gemiddelde opbrengst zien van 7.8 kg per m<sup>2</sup> net. Dit is lager dan de longlines met de oogst van een mix van netten met maaswijdte 6 of 4,5 cm (gemiddeld 9.3 kg per m<sup>2</sup> net). Er werd geen verschil gevonden in oogst tussen locaties met veel netten of weinig netten (respectievelijk 7.1 en 7.3 kg per m<sup>2</sup> net op Scheurak 30 en 32 en 10.7 en 10.2 kg per m<sup>2</sup> net op Vuilbaar Vak 1 en 2). De geoogste mosselen waren groter in de Waddenzee (gemiddeld 2300 in een blik) dan in de Oosterschelde (gemiddeld 5000 in een blik).



*Figuur 8. De bemanningen van BRU 8 en BRU 36 halen de netten binnen en het net wordt door de borstelmachine gehaald.*

#### *4.2.2 Visuele kenmerken*

De foto's in figuur 9 en 10 geven een indruk van de landschapseffecten van de MZI-installatie in de Waddenzee en Oosterschelde.



*Figuur 9. De longlines op locatie Scheurrak.*



*Figuur 10. De longlines op locatie Vuilbaard.*

#### *4.2.3 Vogels en zeehonden*

Er zijn geen zeehonden waargenomen in de nabijheid. Zit veel vogelpoep op de boeien. Dat geeft aan dat het blijkbaar een goede plek is om te rusten. Verschillende MZI's zijn in PRODUS kader bezocht door IMARES medewerkers voor vogeltellingen. Deze extra waarnemingen zullen worden gebruikt in de analyse van effecten van MZIs op vogels. Met behulp informatie van gezenderde zeehonden wordt onderzocht of het verplaatsingsgedrag van deze dieren wordt beïnvloed door de aanwezigheid van MZI's. Er zijn nog geen resultaten van deze analyses beschikbaar.

#### *4.2.4 Bodem en bodemfauna*

In het kader van het onderzoeksproject PRODUS (LNV en PO Mosselen) is in 2005 het bodemeffect op de locaties Oergat en Malzwin bepaald. Er werd geen effect geobserveerd op de locatie Malzwin. Op de minder dynamische locatie Oergat werd een afname van het aantal soorten en een toename van het organisch koolstofgehalte gevonden tussen de korven ten opzichte van 20 m ten noorden van de korven, maar niet ten zuiden van de korven. Om te onderzoeken of het gemeten effect wordt veroorzaakt door de

aanwezigheid van de korven of door de vorm van de geul heeft in het najaar van 2006 een herbemonstering van het Oergat plaatsgevonden. Op deze locatie waren in 2006 geen korven aanwezig. De resultaten van de her-bemonstering van het Oergat in 2006, 1 jaar nadat de korven verwijderd waren, en een locatie ongeveer 100m verder, vond geen verschil tussen de locatie in 2005 en 2006. De locatie die 100m verder lag, bleek wel te verschillen, hoewel de bodemtopografie van beide locaties vergelijkbaar was. Er van uitgaande dat de locatie 100m verder representatief is voor normale omstandigheden, zou dit betekenen dat de plek waar de korven stonden zich niet echt hersteld heeft van de effecten die in 2005 gemeten waren. Het kan echter ook zo zijn dat de referentie locatie altijd al afweek van de MZI locatie. Effecten van MZI's op de bodem zullen afhangen van de lokale stromingsomstandigheden.

## 5. Discussie en conclusies

### 5.1 Monitoring zaadinvang

Gegevens van het Scheurrak kunnen worden vergeleken met de resultaten van 2006. Het maximaal aantal mosselbroedjes aangetroffen per m<sup>2</sup> net was in 2007 iets lager dan in 2006 (200.000 in 2007 tegen 300.000 in 2006). Het moment van aanwezigheid van dit maximum was hetzelfde, 5 weken na uithanging. Ook de periode van broedval was vergelijkbaar in 2006 en 2007, tot en met 5 weken na uithangen van de netten. De gemiddelde lengte van de mosselen aan de netten in het Scheurrak was vergelijkbaar in 2006 (12 mm na 12 weken) en in 2007 (14 mm na 13 weken). De afname van het aantal mosselen en van de gemiddelde lengte van de mosselen rond week 11 geobserveerd in 2007 kan mogelijk verband houden met een storm.

In de Oosterschelde werd in 2007 een zelfde maximaal aantal mosselbroedjes per m<sup>2</sup> net aangetroffen als in het Scheurrak in 2006. Dit kan aanduiden dat 300.000 per m<sup>2</sup> de maximaal bezetbare capaciteit van het net is. De mosselen in de Waddenzee groeiden sneller dan in de Oosterschelde. De geoogste mosselen waren ook groter in de Waddenzee dan in de Oosterschelde. Een mogelijke verklaring kan het verschil in voedselaanbod tussen beide gebieden zijn.

Er werd geen effect van veel of weinig longlines of van maaswijdte 4,5 of 6 cm op de aantallen mosselbroed gevonden met de monitoring. De observaties geven aan dat longlines met netten met maaswijdte 6 cm en 4,5 cm wel een grotere oogst opleveren dan de longlines met netten met alleen 4,5 cm maaswijdte.

### 5.2 Observaties

#### *5.2.1 Installatie en oogst*

De oogst in de Waddenzee was lager in 2007 (7.2 kg per m<sup>2</sup> net) dan in 2006 (10.3 kg per m<sup>2</sup> net). Dit is mogelijk veroorzaakt door afvallen van het zaad als gevolg van stormen. De verbeteringen die na de ervaringen van vorig jaar waren toegepast hadden gewerkt. Toch is het Padmosnetten systeem gevoelig voor stroming. Niet voor de installatie zelf, die blijft intact, maar de lussen van 4 meter diep schuren in het midden tegen elkaar waardoor er op die stukken geen mosselzaadjes op blijven zitten. Iedere lus heeft 2 keer een stuk van ongeveer een meter dat nagenoeg kaal is. Dit was vooral op de Waddenzee waar er op de MZI locatie veel stroom gaat. Op de Oosterschelde locatie waren deze kale plakken er niet wat tot gevolg had dat de longlines daar veel meer zaad invingen. Eén van de conclusies is dan ook dat het systeem meer geschikt is voor een locatie met weinig

stroming. Ook is het misschien beter om kortere lussen te maken bijv. 3 meter waardoor ze elkaar minder snel raken.

Ondanks alle verbeteringen is het systeem te arbeidsintensief in verhouding tot de hoeveelheid zaad die geoogst wordt. Het streven is om te komen tot een meer arbeidsextensieve manier om mosselzaad in te vangen. Dit is noodzakelijk om de kostprijs laag te houden. Alleen dan is mosselzaadinvang een serieus alternatief om het bestaande mosselzaadquotum aan te vullen. EMERGO heeft inmiddels ruim 3 jaar ervaring opgedaan met de opkweek van MZI-mosselzaad op de mosselpercelen en die ervaring heeft geleerd dat het gemiddelde rendement van MZI zaad ligt rond de 1,5 van 1. Dit is niet hoog. Er is behoefte aan onderzoek naar de mogelijkheid om krabben weg te houden van het perceel met MZI zaad.

*Kosten van het Emergo project in 2007:*

Aanschafkosten van de materialen uit 2006 die in 2007 konden worden hergebruikt;

210.000 EURO

Nieuw gemaakte kosten:

Extra materiaalkosten:	60.000
Exploitatiekosten	40.000
Inzet schepen + bemanning	77.500
Aanvullende arbeidskosten	15.000
Totaal	192.500 EURO

*5.2.2 Effecten op omgeving*

De visuele effecten van de MZI zijn in kaart gebracht. De beboeiing is een compromis tussen opgaan in de omgeving (grijs), vanuit het oogpunt van de natuurwaarde, en zichtbaar zijn (geel), vanuit het oogpunt van veiligheid. Negatieve effecten van de netten op vogels zijn niet waargenomen tijdens de inspectie tochten. Er zijn geen zeehonden gesignaleerd. Er zijn geen metingen gedaan ter bestudering van effecten op de bodem, maar gezien de sterke stroming en de kleine omvang van het project, worden die niet verwacht.



# Dankwoord

Graag bedanken wij de heer N. Laros en de bemanning van de Stormvogel van het ministerie van LNV voor hun bijdrage aan het verzamelen van de monsters.

## Bijlage 1. Resultaten monitoring zaadinvang

Uithangweek	Aantal weken uigehangen	Ophaal week	Locatie	Maaswijdte (cm)	Aantal broedjes m <sup>2</sup>	Gemiddelde grootte broedjes (mm)	Max. lengte (mm)	Min. lengte (mm)
15	13	28	Scheurrak 30	4,5	132986	12.56	17.37	3.88
15	13	28	Scheurrak 30	4,5	139358	10.60	16.25	4.47
15	13	28	Scheurrak 30	6	68421	12.91	19.96	4.46
15	13	28	Scheurrak 30	6	71870	9.61	17.76	4.07
15	11	26	Scheurrak 30	6	75432	8.50	13.05	2.86
15	11	26	Scheurrak 30	4,5	164395	5.15	10.27	0.75
15	11	26	Scheurrak 30	4,5	53678	6.71	10.00	1.42
15	9	24	Scheurrak 30	4,5	44550	1.58	2.82	0.41
15	9	24	Scheurrak 30	4,5	14175	1.41	3.00	0.45
15	9	24	Scheurrak 30	6	25920	8.12	13.28	1.87
15	9	24	Scheurrak 30	6	14524	7.67	14.11	3.07
15	7	22	Scheurrak 30	6	57319	6.40	11.92	3.29
15	7	22	Scheurrak 30	6	28533	6.28	17.85	3.24
15	7	22	Scheurrak 30	4,5	25056	1.20	2.37	0.46
15	7	22	Scheurrak 30	4,5	27135	1.30	3.46	0.46
15	5	20	Scheurrak 30	4,5	107200	1.47	3.66	0.93
15	5	20	Scheurrak 30	4,5	126439	1.76	6.21	0.72
15	5	20	Scheurrak 30	4,5	56439	0.34	0.75	0.16
15	5	20	Scheurrak 30	4,5	510039	0.33	0.86	0.23
15	3	18	Scheurrak 30	6	0			
15	13	28	Scheurrak 32	6	72651	13.54	21.33	2.83
15	13	28	Scheurrak 32	6	96781	12.83	20.39	5.11
15	13	28	Scheurrak 32	4,5	205483	13.83	22.06	3.95
15	11	26	Scheurrak 32	4,5	126669	7.25	13.98	2.04
15	11	26	Scheurrak 32	4,5	127503	8.25	15.76	2.04
15	11	26	Scheurrak 32	6	77422	8.40	15.64	3.00
15	9	24	Scheurrak 32	4,5	33839	10.49	25.58	3.08
15	9	24	Scheurrak 32	4,5	24686	11.36	25.11	1.79
15	9	24	Scheurrak 32	6	133245	12.57	34.82	2.46
15	9	24	Scheurrak 32	6	120022	10.23	22.53	3.82
15	7	22	Scheurrak 32	4,5	36626	7.71	29.33	2.65
15	7	22	Scheurrak 32	4,5	35100	7.49	15.83	2.51
15	7	22	Scheurrak 32	6	12991	8.16	25.44	2.73
15	7	22	Scheurrak 32	6	19289	7.63	17.17	3.41
15	5	20	Scheurrak 32	6	6597	1.83	4.68	1.00
15	5	20	Scheurrak 32	6	10404	1.70	4.88	0.96
15	5	20	Scheurrak 32	6	3913	2.00	4.34	0.67
15	5	20	Scheurrak 32	6	8287	1.42	3.83	0.71
15	3	18	Scheurrak 32	4,5	0			

Uithangweek	Aantal weken uigehangen	Ophaal week	Locatie	Maaswijdte (cm)	Aantal broedjes m <sup>2</sup>	Gemiddelde grootte broedjes (mm)	Max. lengte (mm)	Min. lengte (mm)
14	17	31	Vuilbaard vak1	4,5	276197	8.97	19.58	3.91
14	17	31	Vuilbaard vak1	6	257188	8.38	17.11	3.97
14	14	28	Vuilbaard vak1	6	411587	6.19	12.25	2.63
14	14	28	Vuilbaard vak1	4,5	415443	5.97	11.72	3.00
14	12	26	Vuilbaard vak1	6	873487	4.60	14.64	1.79
14	12	26	Vuilbaard vak1	4,5	470466	4.42	10.62	1.18
14	10	24	Vuilbaard vak1	6	271699	2.80	6.51	0.96
14	10	24	Vuilbaard vak1	6	1069170	6.37	34.35	2.43
14	10	24	Vuilbaard vak1	4,5	566071	1.80	5.89	0.77
14	10	24	Vuilbaard vak1	4,5	406071	1.31	3.50	0.33
14	8	22	Vuilbaard vak1	6	151900	2.33	6.36	1.18
14	8	22	Vuilbaard vak1	4,5	218132	0.83	1.91	0.30
14	6	20	Vuilbaard vak1	4,5	294317	0.30	0.55	0.22
14	6	20	Vuilbaard vak1	6	93046	1.81	4.20	0.94
14	4	18	Vuilbaard vak1	4,5	328	0.86	0.91	0.80
14	4	18	Vuilbaard vak1	6	381	0.67	0.72	0.60
14	14	28	Vuilbaard vak2	4,5	337615	5.65	13.18	2.07
14	14	28	Vuilbaard vak2	6	322953	7.38	18.38	2.59
14	12	26	Vuilbaard vak2	4,5	618262	3.83	8.28	1.49
14	12	26	Vuilbaard vak2	6	288107	4.92	11.14	2.01
14	10	24	Vuilbaard vak2	4,5	1728665	6.44	18.88	2.61
14	10	24	Vuilbaard vak2	4,5	723979	5.62	16.03	1.32
14	10	24	Vuilbaard vak2	6	1348651	5.18	11.44	1.93
14	10	24	Vuilbaard vak2	6	4815889	5.79	14.45	3.17
14	8	22	Vuilbaard vak2	4,5	558826	1.89	4.30	0.93
14	8	22	Vuilbaard vak2	4,5	870453	2.07	6.48	0.84
14	6	20	Vuilbaard vak2	4,5	16948	0.39	1.51	0.20
14	6	20	Vuilbaard vak2	6	80597	1.49	4.24	0.90
14	4	18	Vuilbaard vak2	6	321	0.66	0.77	0.59

# Verantwoording

Rapport C115/07

Projectnummer: 4394102001

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: Ir. Henk van der Mheen  
Hoofd afdeling Aquacultuur

Handtekening:



Datum: november 2007

Aantal exemplaren:	20
Aantal pagina's:	28
Aantal tabellen:	2
Aantal figuren:	10
Aantal bijlagen:	1