

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
E-mail: visserijonderzoek.asg@wur.nl
Internet: www.rivo.wageningen-ur.nl

Centrum voor
Schelpdier Onderzoek
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax.: 0113 573477

Rapport

Nummer: C029/05

Monitoring invang mosselzaad met collectoren in de Waddenzee (Doove Balg)

Pauline Kamermans, Johan Jol, Ad van Gool, Vincent Breen, Emiel Brummelhuis & Marc Verdegem

Opdrachtgever: Mossel Advies Commissie van het Productschap Vis
Postbus 133
4400 AC Yerseke

Project nummer: 3031220006

Contract nummer: 04.026

Akkoord: H. van der Mheen
Clusterleider Zeecultuur

Handtekening: _____

Datum: mei 2005

Aantal exemplaren: 10
Aantal pagina's: 17
Aantal tabellen: 2
Aantal figuren: 2
Aantal bijlagen: 1

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit. Wij
zijn geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr.
34135929
BTW nr. NL 811383696B04.

De Directie van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV; opdrachtgever vrijwaart het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV 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.....	2
Samenvatting.....	3
1. Inleiding.....	4
2. Materiaal en methode.....	6
2.1. Invanginstallatie.....	6
2.2. Oogsten.....	6
2.3. Monitoring.....	7
3. Resultaten.....	9
3.1. Effect van tijdstip van uithanging op moment van zaadval.....	9
3.2. Effect van tijdstip van uithanging op groeisnelheid.....	9
3.3. Effect van tijdstip van uithanging op duur aanhechting.....	10
4. Discussie en conclusies.....	13
4.1. Discussie.....	13
4.1.1. Bevestiging collectoren.....	13
4.1.2. Moment van zaadval, groeisnelheid en duur aanhechting.....	14
4.2. Conclusies.....	14
Bijlage 1. Foto's van proefsubstraten en monitoringstouwen.....	16

Samenvatting

Het hier gerapporteerde onderzoek heeft zich gericht op het uittesten van drie soorten collectoren (netten en touwen) op de Doove Balg 31/32, een perceel in de Waddenzee. Hierdoor was het mogelijk om gelijktijdig verschillen tussen soorten collectoren te bepalen, zoals verschil in hechting en verschil in groeisnelheid tussen de substraten. Daarnaast werd op het perceel een monitoringsprogramma uitgevoerd dat informatie levert over het moment van zaadval, de groei van het zaad, de periode dat een collector zaad kan invangen en het moment waarop het zaad van de collectoren af begint te vallen. Ook was voorzien om aan het einde van het invangseizoen de opbrengst en de conditie van het collector zaad te bepalen, en het zaad op de bodem van het perceel te plaatsen. Het plan was de touwen te oogsten met een speciaal hiervoor ontwikkelde borstelmachine en met een nieuw oogststelsel dat werkt m.b.v. een Venturipomp. Door gebruik van afbreekbaar materiaal is oogsten van de netten niet nodig.

Het jaar 2004 werd getroffen door een aantal zomerstormen. Deze omstandigheden hebben er voor gezorgd dat veel netten en touwen van de hoofdlijn zijn losgeraakt. De bevestigingsmethode d.m.v. geknoopte touwen was onvoldoende bestand tegen de ruwe omstandigheden op de Waddenzee. De sisal netten verteerden sneller dan verwacht. Hierdoor heeft er geen oogst plaatsgevonden. Wel is nog geobserveerd dat de collectoren zaad vingen. De methode van ophanging van de monitoringstouwen was niet optimaal, omdat de collector touwen niet verticaal bleven hangen. In de toekomst dient een betere bevestigingsconstructie te worden gebruikt.

Uit de monitoringsresultaten blijkt dat het moment van uithanging van de touwen effect heeft op het aantal mosselen per m. Verder onderzoek dient zich te richten op het bepalen van de beste uithangweek. Dit is van belang in verband met de timing van de eerste oogst, zodanig dat de opbrengst van een mogelijke tweede oogst het hoogst is.

1. Inleiding

De aanvoer van mosselen 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 en habitatbescherming is het winnen van zaad in het intergetijdengebied slechts beperkt mogelijk. In de praktijk is de zaadwinning geheel afhankelijk van sublitorale bestanden. De hoeveelheid mosselzaad vertoont van jaar tot jaar sterke fluctuaties

Onderzoek naar nieuwe bronnen van mosselzaad is daarom wenselijk. Extra aanbod aan zaad kan een aanvulling zijn op het natuurlijke aanbod. Hierdoor kunnen dalen in de zaadproductie worden opgevangen, zodat voldaan kan worden aan de regelmatige vraag uit de markt.

Experimenten uitgevoerd binnen het, mede door de Mossel advies Commissie gefinancierde, project "Productie van mosselzaad met collectoren" in 2000 en 2001 hebben aangetoond dat het gebruik van collector touwen goede opbrengsten aan mosselzaad kan leveren (Kamermans & Brummelhuis 2002). De oogst was tot 11 kg zaad per meter collector touw. De beste resultaten werden gehaald bij een verticale uithanging van de touwen vanaf het wateroppervlak. Het vervolgproject Verbetering Broedval Mosselen liep van juli 2001 tot en met december 2002 en van juni 2003 tot en met januari 2004. Dit project is in twee perioden voor totaal 2 jaar gefinancierd door de Mossel Advies Commissie. Het project had tot doel nieuwe zaadwinmethoden te ontwikkelen om de productie van mosselzaad te vergroten. Uit het project is onder andere gebleken dat het gebruik van collectoren die vanaf het wateroppervlak naar beneden hangen de meest betrouwbare methode is (Kamermans et al., 2004). Beide projecten bevatten proeven waarbij de groei en overleving van collector zaad en bodemzaad op bodempercelen werd vergeleken. Resultaten lieten een vergelijkbare groei en overleving van het collectorzaad zien in vergelijking met bodemzaad (Kamermans & Brummelhuis 2002; Kamermans et al, 2004). Dit geeft aan dat het collectorzaad een goede aanvulling is op bodemzaad.

Het huidige rapport betreft een voortzetting van bovengenoemde projecten in een andere vorm. Een consortium van kwekers en het RIVO heeft in 2004 onderzoek uitgevoerd naar zaadinvang. Het consortium bestond uit de volgende partners: Roem van Yerseke B.V., Continental Shellfish Organisation B.V., De Koning Mosselkweek B.V., Centrum voor Schelpdieronderzoek (RIVO), Mosselkweek In Open Zee. Het doel van het onderzoek was het optimaliseren van het invangen van zaad. Bij het gebruik van de collector techniek is het oogsten van het zaad nog niet

optimaal. Soms is het gewicht van het te oogsten netwerk te zwaar voor een voorspoedige oogst. Ook valt het zaad soms van het substraat af voor het geoogst kan worden. Het gebruik van enkele collector lijnen i.p.v. netten zou het gewichtsprobleem kunnen oplossen. Daarnaast kan sisal touw als collector worden gebruikt. Dit materiaal verteert na verloop van tijd, waardoor het ingevangen mosselzaad zonder oogsten op de percelen gebracht kan worden.

Het hier gerapporteerde onderzoek heeft zich gericht op het uittesten van twee soorten collectorlijn en een soort sisal net op de Doove Balg 31/32, een perceel in de Waddenzee. Hierdoor was het mogelijk om gelijktijdig verschillen tussen soorten collectoren te bepalen, zoals verschil in hechting en verschil in groeisnelheid tussen de substraten. Ook was voorzien om aan het einde van het invangseizoen de opbrengst en de conditie van het collector zaad te bepalen, en het zaad op de bodem van het perceel te plaatsen. Het plan was de touwen te oogsten met een speciaal hiervoor ontwikkelde borstelmachine en met een nieuw oogststelsel dat werkt m.b.v. een Venturipomp. Door gebruik van afbreekbaar materiaal is oogsten van de netten niet nodig. Daarnaast werd op het perceel een monitoringsprogramma uitgevoerd dat informatie levert over het moment van zaadval, de groei van het zaad, de periode dat een collector zaad kan invangen en het moment waarop het zaad van de collectoren af begint te vallen. Het voornemen was om deze monitoring gelijktijdig uit te voeren bij de installatie van het bedrijf Mosselkweek In Open Zee op de Steile Hoek voor de kust van Goeree in de Noordzee. Hierdoor kon een uitspraak worden verwacht over de zaadinvangpotenties van beide gebieden.

Het jaar 2004 werd getroffen door een aantal zomerstormen. Deze omstandigheden hebben er voor gezorgd dat veel netten en touwen van de hoofdlijn zijn losgeraakt. Hierdoor heeft er geen oogst plaatsgevonden. Door technische problemen is de opstelling van Mosselkweek In Open Zee nog niet geïnstalleerd op de Steile Hoek. Op 25 januari 2005 is wel een begin meting uitgevoerd aan het mosselzaad uit 2004 dat was bevestigd op de dobbers in de vluchthaven van Bruinisse. Een vervolg meting op locatie heeft nog niet kunnen plaatsvinden. In het huidige rapport worden daarom alleen de resultaten van het monitoringsprogramma gepresenteerd, dat wil zeggen informatie over het moment van zaadval, de groei van het zaad, de periode dat een collector zaad kan invangen en het moment waarop het zaad van de collectoren af begint te vallen.

Literatuur

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

Kamermans, P., E. Brummelhuis, J. Perdon, J. Poelman & A. van Gool (2004). Verbetering Broedval Mosselen. RIVO Rapport C013/04.

2. Materiaal en methode

2.1. Invanginstallatie

Op 27 april 2004 (week 18) is op het perceel Doove Balg 31/32 in de Waddenzee een installatie geplaatst voor het invangen van mosselzaad. De invanginstallatie bestond uit een dubbele longline (horizontale lijn) van 170 meter die was opgehangen aan drijvende gele boeien, welke op 1.70 meter afstand van elkaar bevestigd waren. Er zijn drie typen mosselzaad collectoren getest: netten van verteerbaar materiaal, touw van onverteerbaar materiaal met een verzwaarde kern en "Xmas tree rope" of Nieuwzeelands touw van onverteerbaar materiaal dat in eerder onderzoek als beste werd beoordeeld (Kamermans & Brummelhuis, 2002).

- Een net van verteerbaar materiaal is 10 meter lang met een diepte van 3 meter (zie foto 1 van bijlage 1). Er zijn 9 netten geïnstalleerd. Maaswijdte was 4 cm. Het materiaal waarvan dit net was gemaakt is sisal. Dit materiaal heeft de eigenschap om na verloop van ongeveer 6 maanden verteerd te zijn. Effectieve diepte van het net was 3 meter onder het wateroppervlak.
- Een touw met een verzwaarde kern is een geweven touw wat verzwaard is met kleine steentjes (zie foto 3 van bijlage 1). Deze collector werd d.m.v. het leggen van lussen om de 33 cm aan de longline bevestigd. De collectoren werden tot op 3 meter diepte gehangen. Omdat steeds doorgelust kan worden ontstond een "eindeloze lijn". De ingebouwde verzwaring zorgde ervoor dat er geen extra gewichten op de diepste punten van de lussen bevestigd hoeven te worden. Vanwege een late levering is deze collector pas op 2 juni 2004 (week 23) bevestigd.
- Xmas tree rope (zie foto 4 van bijlage 1) bestaat uit drie strengen harig touw met een zware kern. Het touw werd op dezelfde wijze als het met stenen verzwaard touw bevestigd aan de longline. Dit touw werd meegenomen in de proeven om te zien hoe de nieuw te testen collectoren presteren t.o.v. deze beproefde collector.

Aan 170 m van de longline (een kant) werd de met steentjes verzwaarde lijn bevestigd, aan de andere kant werd aan 90 m longline 9 sisal netten bevestigd, en aan 62 m Xmas tree rope.

2.2. Oogsten

Daarnaast was voorzien om aan het einde van het invangseizoen de opbrengst van de collectoren en de conditie van het collector zaad te bepalen. Ook was de bedoeling de netten met mosselzaad op de bodem van het perceel te plaatsen, en het van de touwen geogste mosselzaad op de bodem van het perceel te plaatsen. Het plan was de touwen te oogsten met een speciaal hiervoor ontwikkelde borstelmachine en met een nieuw oogststelsel dat

werkt m.b.v. een Venturipomp. Door gebruik van afbreekbaar materiaal is oogsten van de netten niet nodig. Deze plannen zijn echter niet uitgevoerd. De sisal netten verteerden sneller dan verwacht. In week 26 was het net bij het bevestigingspunt doorgesleten door de voortdurende waterbeweging. Bovendien is door verschillende zomerstormen een deel van de collectoren van de hoofdlijn losgeraakt en verloren gegaan. Hierdoor heeft er geen oogst plaatsgevonden. Wel is nog geobserveerd dat de collectoren zaad vingen (zie foto 2 van bijlage 1).

2.3. Monitoring

Aan 16 m longline is een serie collectortouwen van 1 meter lang van Xmas tree materiaal bevestigd (zie foto 4 van bijlage 1). Deze touwen werden volgens een door West 6 en het RIVO ontwikkelt schema uitgehangen en opgehaald (zie tabel 1). Hieruit kan het moment van broedval, de groei van het zaad en het moment dat het zaad van de collectoren af valt de periode dat een touw zaad kan invangen worden bepaald.

In het totaal was voorzien 54 touwen uit te hangen en te bemonsteren volgens het schema van tabel 1. In week 30 en 34 zijn geen touwen aan de longline aangetroffen. De touwen waren van de lijn losgeraakt op het bevestigingspunt. Daar was het touw doorgesleten. In week 36 en 38 heeft geen bemonstering plaats kunnen vinden in verband met de slechte weersomstandigheden. In week 40 zijn twee extra touwen uitgehangen. De monsters werden kort na binnenkomst geanalyseerd en tot die tijd gekoeld bewaard. Het touw werd krachtig gespoeld in 5 liter gefiltreerd zeewater (5 μ m). Het spoelsel werd opgevangen op een 150 μ m zeef en overgebracht in een 200 ml bekersglas. Een bekend volume van het spoelsel werd overgebracht op een petrischaal en onder het binoculair bekeken. Naast aantalbepalingen zijn de mosselen opgemeten om de gemiddelde schelpenlengte en lengte range te bepalen. Metingen met het binoculair werden uitgevoerd met behulp van een geijkte micrometer en grotere mosselen werden gemeten met een elektronische schuifmaat die gekoppeld was aan de computer.

Aan het begin van het experiment (week 18) is een grote serie touwen uitgehangen (zie tabel 1). Gedurende de looptijd van het experiment (week 14-40) zijn om de twee weken steeds twee touwen van deze serie opgehaald. Dit gaf informatie over de gemiddelde schelpenlengte van het mosselzaad, en de snelheid waarmee een touw vol groeit of mosselen verliest. Daarnaast zijn nog twee kortere series touwen opgehangen. Een serie in week 24 (zie tabel 1) en een serie in week 32 (zie tabel 1). Deze series zijn ieder zes weken gevolgd. Dit experiment liet zien of het mogelijk is om later dan week 18 te starten met zaadinvang en wat dan de gemiddelde schelpenlengte van het mosselzaad is, en de snelheid waarmee het touw vol groeit of mosselen

verliest. En tenslotte werd iedere twee weken een tweetal touwen opgehangen die twee weken later weer werden opgehaald (zie tabel 1). Deze serie geeft informatie over het moment van broedval en de grootte van het in die twee weken gevallen zaad.

Tabel 1. Uithang- en ophaal schema voor gecodeerde touwen in 2004. In week 30, 34 en 40 zijn geen touwen aan de longline aangetroffen. In week 36 en 38 heeft geen bemonstering plaats kunnen vinden in verband met de slechte weersomstandigheden. In week 40 zijn twee extra touwen uitgehangen. De niet uitgehangen touwen zijn vetgedrukt.

week	Uithangen	Planning ophalen	Werkelijk opgehaald
18	22 touwen		
20	2 touwen	2 touwen van week 18	1 touw van week 18
22	2 touwen	2 touwen van week 20, 2 touwen van week 18	1 touw van week 20, 1 touw van week 18
24	8 touwen	2 touwen van week 22, 2 touwen van week 18	2 touwen van week 22, 1 touw van week 18
26	2 touwen	2 touwen van week 24, 2 touwen van week 18	2 touwen van week 24, 2 touwen van week 18
28	2 touwen	2 touwen van week 26, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 24	1 touw van week 26, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 24
30	2 touwen	2 touwen van week 28, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 24	Niet gevaren ivm slecht weer, week 31 geen touwen kunnen vinden
32	8 touwen	2 touwen van week 30, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 24	2 touwen van week 28, 2 touwen van week 18, 1 touw van week 24
34	2 touwen	2 touwen van week 32, 2 touwen van week 18	Niet gevaren ivm slecht weer, week 35 geen touwen kunnen vinden
36	2 touwen	2 touwen van week 34, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 32	Week 37 niet gevaren ivm slecht weer
38	2 touwen	2 touwen van week 36, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 32	Week 39 niet gevaren ivm slecht weer
40	2 touwen (extra)	2 touwen van week 38, 2 touwen van week 18, 2 touwen van week 32	Geen touwen kunnen vinden
49			1 touw van week 40

De monitoring is opgezet met replica's. Dat wil zeggen dat de planning was per week steeds twee touwen op te halen en uit te hangen. Door deze handelwijze is beter een uitspraak te doen over de betekenis van de resultaten. Was het toeval, of zit er een patroon in? In de figuren wordt de gemiddelde waarde van de replica's weergegeven met vermelding van het aantal replica's, of het aantal individuen waaraan de meting is verricht (n). Daarnaast is de standaard deviatie (sd) uitgerekend. Dit geeft informatie over de spreiding in resultaten tussen de replica's.

3. Resultaten

3.1. Effect van tijdstip van uithanging op zaadinvang

Het moment van zaadval wordt weergegeven in figuur 1a. Hierin is te zien dat het meeste mosselbroed werd ingevangen in de periode week 20-24 (tweede week mei - tweede week juni). Gedurende de gehele periode week 18-28 (mei-aug) werd zaad ingevangen. De laagste hoeveelheden aan het eind (tweede week juni - eerste week juli) werden geobserveerd. In de periode week 40-49 (begin oktober – eind november) is geen zaad meer ingevangen. Het totaal aantal mosselen dat is ingevangen in twee weken op een touw van 1 m lang is opvallend laag.

3.2. Effect van tijdstip van uithanging op groeisnelheid

Het mosselbroed dat is ingevangen in een periode van twee weken varieerde in lengte van 0.30 mm tot 1.80 mm (tabel 2). Deze mosselen zijn maximaal twee weken vastgehecht geweest aan de touwen. De gemiddelde lengte is weergegeven in figuur 1b. In de periode week 22 tot 24 (laatste week mei - tweede week juni) worden de grootste lengtes bereikt. Dit wijst op een snellere groei in deze periode dan in de andere perioden.

Met behulp van twee series touwen is de groeisnelheid van mosselzaad bepaald dat langer dan twee weken aan de collectoren bleef zitten. Figuur 2a toont de gemiddelde lengte van de mosselen op de touwen bij een uithangperiode tot 14 weken. De toename in gemiddelde lengte aan touwen die in week 24 zijn uitgehangen is vergelijkbaar met in week 18 uitgehangen touwen. De lengte nam toe van 0.47 mm tot 5.65 mm. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de gemiddelde schelpenlengte bestaat uit de lengte van mosselen die in die gehele periode op de touwen konden vallen, dus mosselen die direct na uithanging van het net zijn aangehecht, maar ook net gevallen broed. Dit verklaart de grote standaard deviaties. De lengte range van het zaad is aangegeven in tabel 2. De grootste mosselen die werden aangetroffen waren 24 mm na 14 weken.

Tabel 2. Resultaten van de monitoring van moment van zaadval, groeisnelheid en duur van aanhechting in 2004.

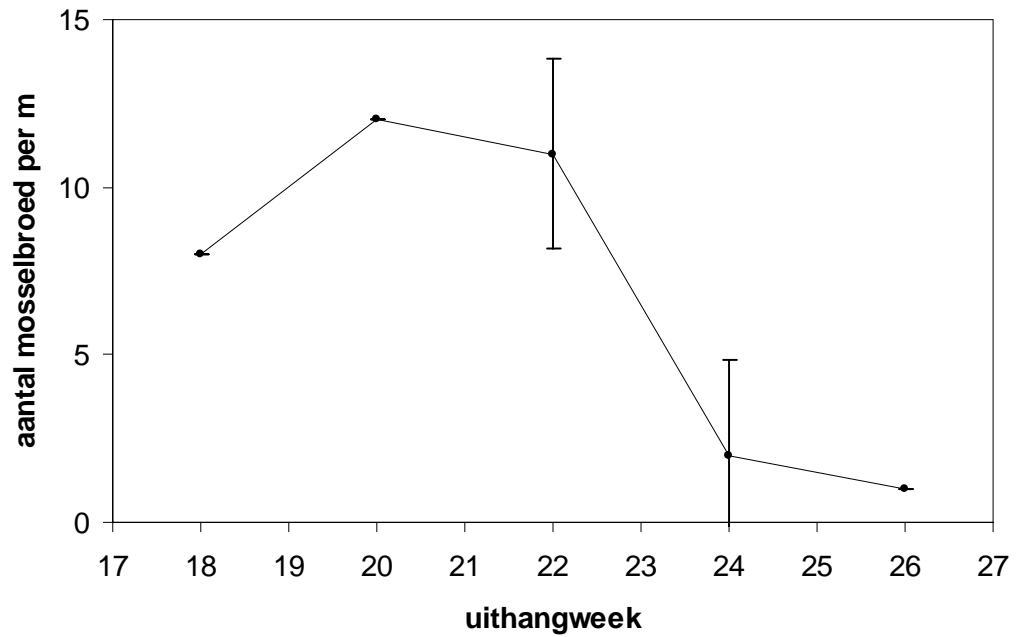
Uithangweek	Ophaalweek	Aantal weken uitgehangen	Aantal schelpjes (voor het gehele touw)	Gemiddelde grootte (mm)	Minimum grootte (mm)	Maximum grootte (mm)	n
18	20	2	8	0.47	0.35	0.88	8
20	22	2	12	0.54	0.30	1.25	12
22	24	2	13	1.15	0.48	1.80	13
22	24	2	9	0.86	0.30	1.60	9
24	26	2	4	0.83	0.68	1.13	4
24	26	2	0	0.00	0.00	0.00	0
26	28	2	1	0.75	0.75	0.75	1
28	32	4	340	1.04	0.40	3.80	17
28	32	4	1002	1.03	0.30	9.80	128
18	20	2	8	0.47	0.35	0.88	8
18	22	4	102	0.47	0.25	0.88	102
18	24	6	62	1.76	0.50	5.27	62
18	26	8	17	2.56	0.64	6.80	17
18	26	8	48	2.72	0.50	7.50	48
18	28	10	100	5.65	0.28	15.37	50
18	28	10	121	5.05	0.40	11.19	82
18	32	14	580	1.45	0.27	19.00	34
18	32	14	1057	3.14	1.00	24.00	82
24	26	2	0	0.00	0.00	0.00	0
24	28	4	6	0.90	0.65	1.20	6
24	28	4	616	0.39	0.18	1.30	616
24	32	8	1519	1.86	0.20	4.80	66

3.3. Effect van tijdstip van uithanging op duur aanhechting

De ontwikkeling van het aantal mosselzaadjes aan de touwen die in week 18 zijn uitgehangen vertoont in eerste instantie een toename die wordt gevolgd door een afname (zie figuur 2b). Het maximaal gevonden aantal werd in week 32 (eerste week augustus) aangetroffen op touwen die toen 14 weken hingen en was ruim 800 mosseltjes per m met een gemiddelde lengte van 2.3 mm. Dit betekent dat de touwen de gehele periode zaad zijn blijven invangen. Touwen die in week 24 zijn uitgehangen behielden een hoger maximaal aantal (ruim 1500 per m met een gemiddelde lengte van 1.9 mm) in een kortere periode (8 weken).

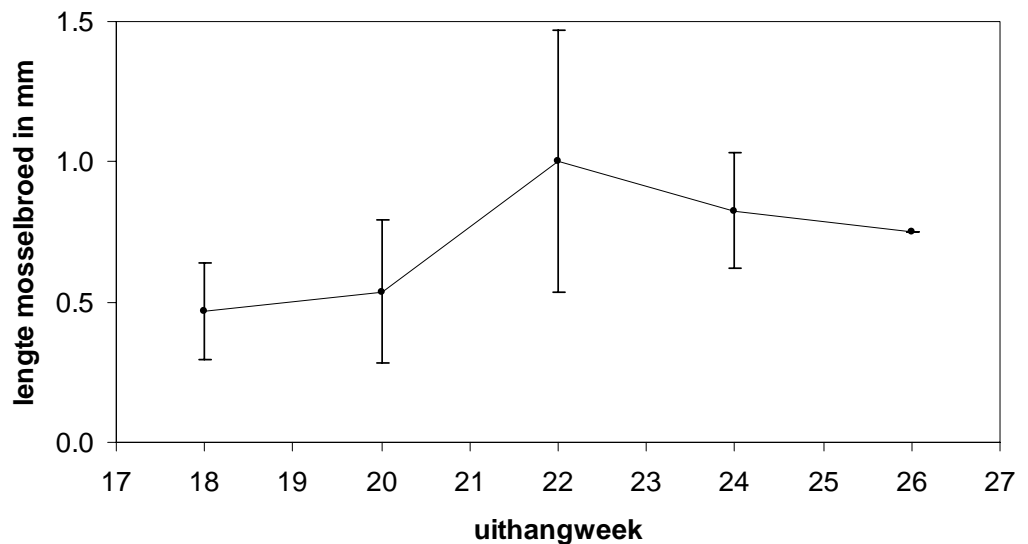
Een voorbeeld van een monitoringstouw is te zien op foto 5 van bijlage 1.

mosselzaadinvang Doove Balg



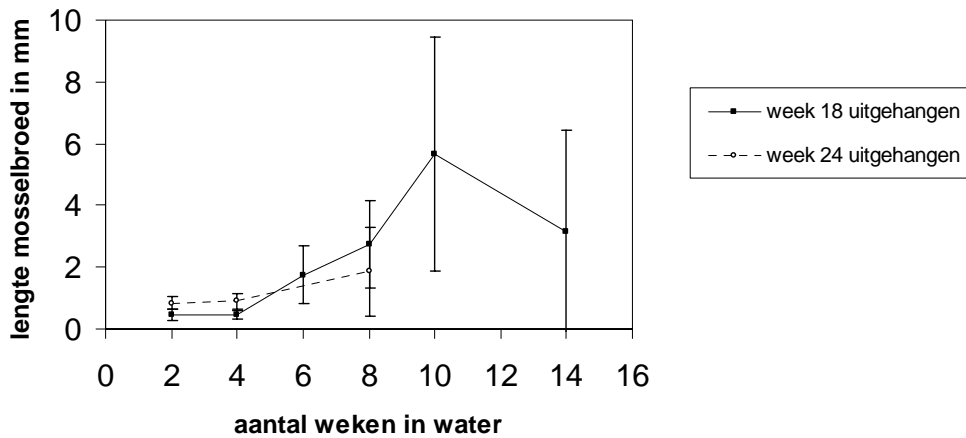
Figuur 1a. Gemiddeld aantal mosselbroed (indien sd, dan $n=2$) op touwen die steeds twee weken zijn uitgehangen in 2004. In week 30, 34 en 40 zijn geen touwen aan de longline aangetroffen. In week 36 en 38 heeft geen bemonstering plaats kunnen vinden in verband met de slechte weersomstandigheden. Hierdoor ontbreken gegevens over een periode van twee weken vanaf uithangweek 28 tot uithangweek 38.

mosselzaadinvang Doove Balg

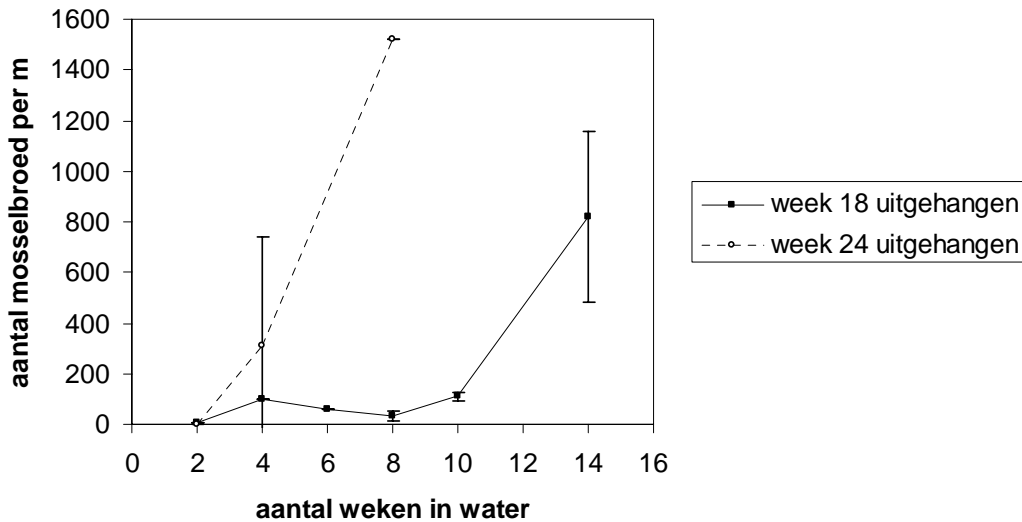


Figuur 1b. Gemiddelde schelp lengte (met sd, n =zie tabel 2) van mosselbroed op touwen van 1 m die steeds twee weken zijn uitgehangen in 2004. In week 30, 34 en 40 zijn geen touwen aan de longline aangetroffen. In week 36 en 38 heeft geen bemonstering plaats kunnen vinden in verband met de slechte weersomstandigheden. Hierdoor ontbreken gegevens over een periode van twee weken vanaf uithangweek 28 tot uithangweek 38.

mosselzaadinvang Doove Balg



mosselzaadinvang Doove Balg



Figuur 2. Gemiddelde (a) schelp lengte (met sd, n=zie tabel 2), (b) aantal mosselbroed (indien sd, dan n=2) op touwen van 1 m die in week 18 of 24 zijn uitgehangen in 2004. In week 30, 34 en 40 zijn geen touwen aan de longline aangetroffen. In week 36 en 38 heeft geen bemonstering plaats kunnen vinden in verband met de slechte weersomstandigheden. Hierdoor ontbreken gegevens voor uithangweek 18 van 12, 16, 18 20 en 22 weken in het water en voor uithangweek 24 van 6 weken in het water.

4. Discussie en conclusies

4.1. Discussie

4.1.1. Bevestiging collectoren

Het jaar 2004 werd getroffen door een aantal zomerstormen. De volgende informatie is te vinden op www.knmi.nl: Op 23 juni 2004 (week 26) werd ons land getroffen door een voor zomerse begrippen hevige storm. Aan de kust kwamen windstoten voor tot 104 km/uur. Ook op 24 juni was het aanvankelijk nog onstuimig. 17 juli (week 29) was een zeer natte dag met gemiddeld over het land 17 mm neerslag. Verantwoordelijk hiervoor was een actieve buienlijn die vergezeld van onweer, zware windstoten en plaatselijk hagel over het land trok. Op 19 augustus (week 34) stond er langs de kust enige tijd een stormachtige wind. IJmuiden kwam zelfs tot een uurgemiddelde windsnelheid van 21 m/s (9 Beaufort, storm). De windstoten liepen langs de westkust op tot 28 m/s (101 km/uur). Daarnaast was de lokalisatie van de hoofdlijnen opzichte van de overheersende stroomrichting niet optimaal. De installatie lag regelmatig dwars op de stroom.

Deze omstandigheden hebben er voor gezorgd dat de collector netten en touwen van de hoofdlijn zijn losgeraakt. De bevestigingsmethode d.m.v. geknoopte touwen is hier niet tegen bestand. Ook nam het aantal mosselen op de lang uithangende serie af. Dit geeft aan dat mosselen van de touwen zijn afgevallen.

Er zijn bijzonder weinig mosselen aangetroffen op de collector touwen. Resultaten van het project "Productie van mosselzaad met collectoren" gaf waarden in de Oosterschelde tot ruim 50.000 mosselbroedjes per m "Xmas tree rope" in een periode van de laatste week van april tot de eerste week van augustus (ruim 14 weken). De slechte invang op de Doove Balg werd waarschijnlijk veroorzaakt door de ophanging van het touw. Omdat het touw alleen aan de bovenkant aan de longline was bevestigd, en niet ook nog onderaan aan een longline, kon het horizontaal op de stroom komen te liggen. Het invangend oppervlak is dan bijzonder klein. Daarnaast kan de locatie een rol spelen. Mogelijk is er minder aanbod van mosselen op de Doove Balg. Dit lijkt echter onwaarschijnlijk, omdat de Waddenzee over het algemeen hogere aantallen broedjes op collectoren laat zien (project "Verbetering Broedval Mosselen"). Bovendien was de locatie in de Oosterschelde gesitueerd in een haven, terwijl de Doove Balg op open water ligt.

4.1.2. *Moment van zaadval, groeisnelheid en duur aanhechting*

De kleinst aangetroffen mosselen waren 0.18 mm (= 180 µm), en regelmatig werden mosselen van rond de 0.25 mm (= 250 µm) gevonden. Dit is veel kleiner dan 0.30 mm (= 300 µm), de lengte die in het algemeen wordt aangenomen voor vestiging. Larventellingen die op het RIVO zijn uitgevoerd in het kader van eerdere projecten (1999-2001: EU project "ESSENSE" en 2001-2003: Productschap Vis project "Verbetering Broedval Mosselen") hebben echter nooit larven groter dan 256 µm gevonden (Malzwin 2001 week 22). Dit wijst ook op vestiging bij een kleinere lengte dan 300 µm.

De periode met de meeste zaadinvang is vergelijkbaar met monitoringsgegevens voor de Waddenzee van de eerder op het RIVO uitgevoerde projecten (ESSENSE en Verbetering Broedval Mosselen). In die projecten vond de meeste zaadinvang plaats in de periode uithangweek 20-25. Dit komt overeen met de in de huidige studie gevonden periode van week 20-24.

4.2. Conclusies

Doel van het onderzoek was het uittesten van de invangcapaciteit van drie soorten collectoren (netten en touwen), het uittesten van het oogsten van de touwen met een speciaal hiervoor ontwikkelde borstelmachine en met een nieuw oogststelsysteem dat werkt m.b.v. een Venturipomp, en het bepalen van de opbrengst en de conditie van het collector zaad. Daarnaast is een monitoringsprogramma uitgevoerd dat informatie levert over het moment van zaadval, de groei van het zaad, de periode dat een collector zaad kan invangen en het moment waarop het zaad van de collectoren af begint te vallen. Het jaar 2004 werd getroffen door een aantal zomerstormen. Deze omstandigheden hebben er voor gezorgd dat veel netten en touwen van de hoofdlijn zijn losgeraakt. Hierdoor heeft er geen oogst plaatsgevonden. Wel is nog geobserveerd dat de collectoren zaad vingen. Hieronder zijn de conclusies van het onderzoek samengevat:

Zaadinvanginstallatie

- De bevestigingsmethode d.m.v. geknoopte touwen was onvoldoende bestand tegen de ruwe omstandigheden op de Waddenzee.
- De methode van ophanging van de monitoringstouwen was niet optimaal, omdat de collector touwen niet verticaal bleven hangen.

Moment van zaadval en duur aanhechting

- Gedurende de gehele periode week 18-28 (mei-aug) werd zaad ingevangen. De laagste hoeveelheden aan het eind (tweede week juni - eerste week juli) werden geobserveerd. In de periode week 40-49 (begin oktober – eind november) is geen zaad meer ingevangen.
- De periode van de tweede week van mei tot de tweede week van juni vertoonde de meeste broedval.
- Touwen die in de tweede week van juni zijn uitgehangen behaalden een hoger maximaal aantal in een kortere periode dan touwen die in de laatste week van april zijn opgehangen.
- Het maximaal gevonden aantal werd in de eerste week augustus aangetroffen op touwen die toen 14 weken hingen. Dit betekent dat de touwen de gehele periode zaad zijn blijven invangen.

Groeisnelheid

- In de periode van de laatste week mei - tweede week juni werden de grootste schelpengtes bereikt. Dit wijst op een snellere groei in deze periode dan in de andere perioden.
- De grootste mosselen die werden aangetroffen waren 24 mm na 14 weken.

Aanbevelingen voor optimalisatie

- Constructie: De d.m.v. geknoopte touwen is niet bestand tegen de ruwe omstandigheden op de Waddenzee. In de toekomst dient een steviger constructie voor de bevestigingsmethode te worden gebruikt. Voor de ophanging van de monitoringstouwen is een systeem waarbij ook de onderkant van het touw aan een longline wordt bevestigd is noodzakelijk.
- Timing: Er zijn twee aanwijzingen uit het onderzoek van 2004 naar voren gekomen: het moment van uithanging van de touwen heeft effect op het aantal mosselen per m. Verder onderzoek dient zich te richten op het bepalen van de beste uithangweek. Dit is van belang in verband met de timing van de eerste oogst, zodanig dat de opbrengst van een mogelijke tweede oogst het hoogst is.
- Overleving op percelen: Naast optimalisatie van de invang van mosselzaad met behulp van collectoren is het ook van belang de prestatie van het product op percelen tot consumptieformaat te volgen. Alleen dan is het mogelijk de benodigde hoeveelheid zaad te bepalen. Dit onderdeel was niet opgenomen in het onderzoek van 2004.

Bijlage 1. Foto's van proefsubstraten en monitoringstouwen



Foto 1. Net van verteerbaar materiaal voor gebruik.



Foto 2. Net van verteerbaar materiaal met mosselbroed na 6 weken in water.

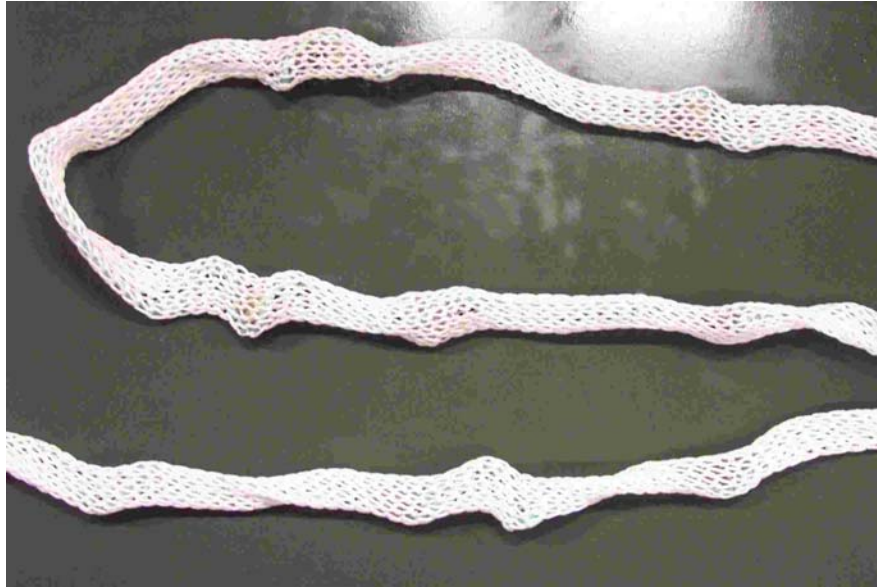


Foto 3. Touw met een verzwaarde kern voor gebruik.



Foto 4. Voorbeeld van monitoringstouw van Xmas tree rope.