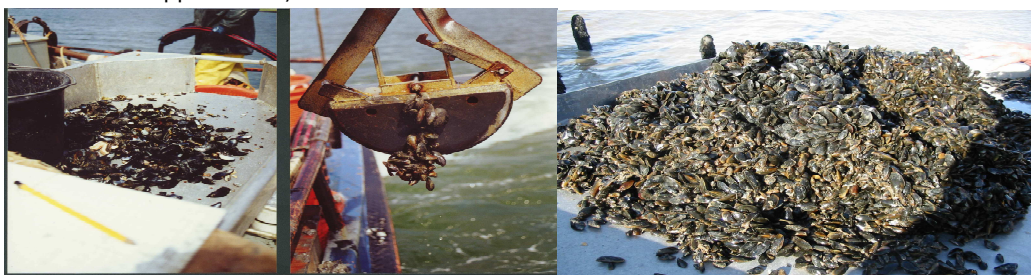


Onderzoeksproject Duurzame schelpdiervisserij
(PRODUS). Deelproject 1A:

Groeimetingen op percelen in de westelijke Waddenzee

Ilse De Mesel, Jeroen Wijsman, Ad van Gool

Rapport C023/08



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging Yerseke

Opdrachtgever: PO Mosselcultuur
Postbus 116
4400 AC Yerseke



Publicatiedatum: maart 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-V4

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. Materiaal en Methode.....	6
2.1. Monsterlocaties en methode.....	6
2.2. Verwerking van de monsters.....	6
2.3. Analyses	7
2.3.1. Lengte	7
2.3.2. Gewicht.....	7
2.3.3. Kwaliteit	7
3. Resultaten.....	8
3.1. Lengte	8
3.2. Gewicht	9
3.3. Kwaliteit	10
4. Discussie	12
5. Aanbevelingen voor de toekomst	15
6. Referenties	16
Verantwoording	17
Bijlage A. Lengte-frequentie verdelingen	18

Samenvatting

In het kader van het PRODUS deelproject 1a (rendement percelen) worden lengte, gewicht en een kwaliteitsindex van mosselen op zes percelen in de westelijke Waddenzee geanalyseerd en met elkaar vergeleken aan de hand van maandelijkse bemonsteringen. Deze tussentijdse rapportage beschrijft de resultaten van de periode februari 2007 tot en met januari 2008, met als doel een overzicht te geven van de verzamelde gegevens. Deze resultaten zullen uiteindelijk als input dienen voor een dynamisch model dat zal worden gebruikt om het rendement van percelen in de Waddenzee in te schatten.

Op het perceel Noorder Balgen groeiden de mosselen in één seizoen uit van mosselzaad tot consumptieformaat en ze hadden een goede kwaliteit. Op de andere percelen bevonden zich bij het begin van de bemonstering halfwas tot adulte mosselen. Uit onze dataset kan voor de percelen Inschot, Meep en Scheer een oogstperiode eind augustus/begin september worden afgeleid, en voor Scheurrak en Noorder Balgen tussen eind oktober en half januari. Voor Oosterom is de periode van de oogst niet geheel duidelijk. De mosselen hadden de beste kwaliteit op Noorder Balgen, maar waren daar gemiddeld iets kleiner dan op de andere percelen. Op de percelen Meep, Scheurrak, Inschot en Scheer was de kwaliteit vergelijkbaar, maar de gemiddelde lengtes verschilden enigszins. Op Inschot en Oosterom was de gemiddelde lengte iets groter dan op respectievelijk Meep en Scheer. Op Scheurrak was de gemiddelde lengte het kleinst, maar dit was vermoedelijk enkel het gevolg van een natuurlijke zaadval op dit perceel. Uit de lengte-frequentie verdeling bleek dat de lengte van de adulte mosselen op dit perceel niet kleiner was dan op andere percelen. De bemonstering en analyses zullen in 2008 worden verdergezet.

1. Inleiding

Het onderzoeksproject PRODUS (Onderzoeksproject Duurzame Schepdiervisserij) wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie van LNV en de schelpdiersector. Het doel van het project is de kennislacunes die zijn geformuleerd in het beleidsbesluit “Ruimte voor zilte oogst” (LNV, 2004) te onderzoeken. Binnen PRODUS zijn hiervoor zeven deelprojecten geformuleerd. Dit rapport past binnen onderdeel 1A: “Rendement percelen”.

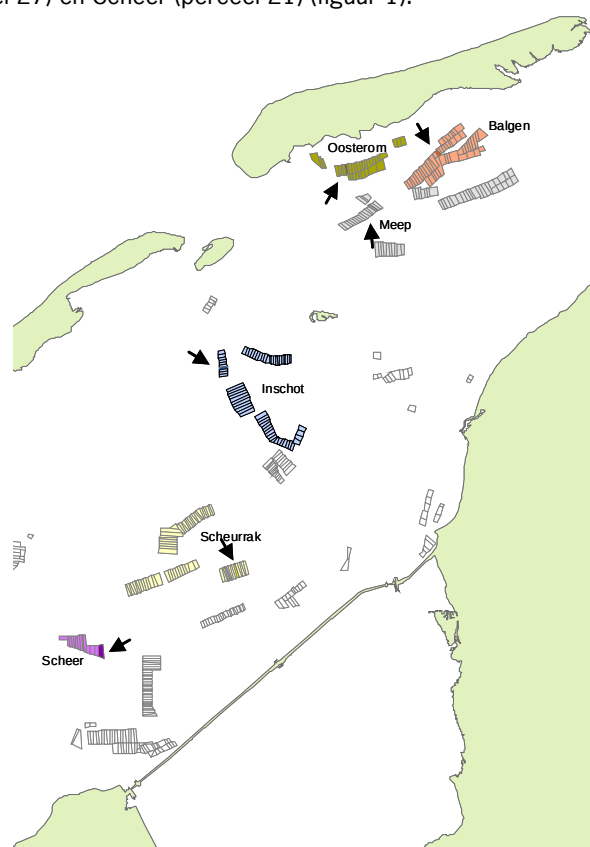
Het PRODUS 1A project bouwt verder op bevindingen uit het EVA II onderzoek. Bult et al. (2004) suggereerden dat mosselkweek ondanks de oogst leidt tot een toename van 15% van het mosselbestand ten opzichte van de situatie zonder kweek. Dit zou een gevolg zijn van de verplaatsing van wilde mosselen naar percelen waar de groei en overlevingskansen groter zouden zijn. Een toename van de mosselbestanden zou voordelig zijn voor eidereenden die voor hun voedselvoorziening in belangrijke mate afhankelijk zijn van sublitorale wad mosselen. Deze bevindingen werden echter nooit gevalideerd.

Het doel van dit tussentijds rapport is het beschrijven van de groei en ontwikkeling van mosselen op een aantal percelen in de westelijke Waddenzee. De resultaten zullen in een latere fase worden gebruikt bij de ontwikkeling van een dynamisch model waarmee schattingen zullen worden gemaakt van het rendement van percelen in de Waddenzee. Visserijkundige Ambtenaren verzamelden van februari 2007 tot januari 2008 maandelijks monsters op telkens één perceel in respectievelijk Inschot, Meep, Noorder Balgen, Oosterom, Scheer en Scheurrak. De mosselen zijn telkens gemeten en het asvrijdrooggewicht werd bepaald om zo inzicht te krijgen in de bruto groei en de kwaliteit van de mosselen.

2. Materiaal en Methode

2.1. Monsterlocaties en methode

Van februari 2007 tot en met januari 2008 zijn maandelijks (met uitzondering van december 2007) zes mosselpercelen bemonsterd verspreid over de westelijke Waddenzee. De bemonstering gebeurde telkens op één perceel in respectievelijk Oosterom (perceel 6), Meep (perceel 13), Scheurrak (perceel 44), Inschot (perceel 42), Noorder Balgen (perceel 27) en Scheer (perceel 21) (figuur 1).



Figuur 1: Overzicht van de bemonsterde percelen

De bemonstering is uitgevoerd door de Visserijkundige Ambtenaren van LNV met behulp van een 1 m mosselkor. Willekeurige deelmonsters van ongeveer 1 L werden opgestuurd naar Wageningen IMARES voor verdere analyse.

2.2. Verwerking van de monsters

Alle mosselen van elk monster zijn gemeten met een schuifmaat (nauwkeurigheid 0.01 mm). Slechts in een aantal gevallen, wanneer veel mosselzaad aanwezig was, is een deelmonster uitgewerkt. Het drooggewicht (DW) en asvrijdrooggewicht (AFDW) zijn bepaald op het volledige monster, de mosselen zijn dus niet individueel gewogen. De mosselen zijn gekookt, waarna de schelpen en het vlees afzonderlijk gedurende minimaal twee dagen zijn gedroogd bij 70°C en vervolgens gewogen tot op 0.01 gram nauwkeurig voor de bepaling van het drooggewicht.

Na het wegen is het vlees verast in de oven bij 450°C. De as is gewogen (0.01 gram nauwkeurig) en afgetrokken van het drooggewicht om het asvrijdrooggewicht te bepalen.

2.3. Analyses

2.3.1. Lengte

De groei van de mosselen op de percelen is gevolgd door enerzijds de gemiddelde lengte van alle gemeten individuen te plotten ten opzichte van de tijd, en anderzijds door het opstellen van lengte-frequentie verdelingen per locatie en per bemonstering. De lengtes per perceel zijn met elkaar vergeleken aan de hand van een Kruskal-Wallis test omdat niet werd voldaan aan de voorwaarden voor een parametrische test. Voor deze analyse is de dataset beperkt tot de periode februari – augustus, het moment van de oogst op het perceel Meep, Scheer en Inschot en zijn alle data van de bemonsteringen in deze periode samen gevoegd. Een paarsgewijze vergelijking van de lengtes op de percelen is uitgevoerd met een Mann-Whitney Test. De lengtes van de individuen op de laatste bemonstering voor de oogst is op dezelfde wijze geanalyseerd¹. De gemiddelde maandelijkse groeisnelheid is uitgedrukt als groei per dag en wordt berekend door het verschil in lengte in twee opeenvolgende maanden te delen door het aantal dagen tussen beide bemonsteringen. Deze waarden zijn geanalyseerd aan de hand van een One-Way ANOVA.

2.3.2. Gewicht

In dit rapport wordt enkel het asvrijdrooggewicht van het vlees (AFDW) verder besproken. Het gemiddelde individuele gewicht is berekend door het AFDW van het volledige monster te delen door het aantal mosselen in het monster. De gegevens van de gewichtsbepaling bij de laatste bemonstering (januari 2008) waren op het moment van de rapportage nog niet beschikbaar.

Bij gebrek aan replicatie zijn de geobserveerde verschillen tussen de percelen bij de respectievelijke bemonsteringen niet statistisch getest.

2.3.3. Kwaliteit

De kwaliteit van de mosselen op de percelen kan worden ingeschat door de gemiddelde hoeveelheid vlees te vergelijken met de gemiddelde lengte of volume van het individu. Dit wordt uitgedrukt aan de hand van de 'Condition Index' (CI) (LeBlanc et al., 2007):

$$CI = AFDW/L^3$$

met: AFDW = asvrijdrooggewicht (g)

L = lengte (mm)

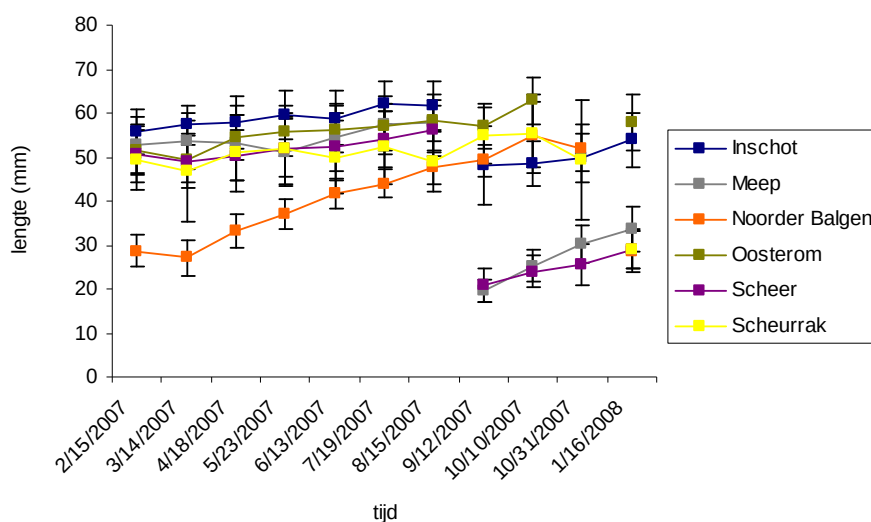
Ook hier is geen statistische analyse uitgevoerd bij gebrek aan replicatie.

¹ Voor het perceel Oosterom toonden de data geen duidelijke bemonsteringsperiode, maar de afwezigheid van mosselen eind oktober kan wijzen op een leeggevestigd perceel. Voor deze analyse zijn daarom de lengtes van de bemonstering begin oktober meegenomen.

3. Resultaten

3.1. Lengte

Bij het begin van de metingen lagen de meeste percelen, met uitzondering van het perceel in Noorder Balgen, bezaaid met halfwas tot adulte mosselen. De gemiddelde lengte van deze mosselen varieert in februari 2007 van 49.37 ± 6.61 mm op het perceel Scheurrak tot 55.70 ± 5.26 mm op het perceel Inschot². Op Noorder Balgen lag mosselzaad met een gemiddelde lengte van 28.66 ± 3.55 mm. Op het perceel Inschot lagen de grootste mosselen tot op het moment van de oogst eind augustus/begin september (figuur 2). Een Kruskal-Wallis analyse



Figuur 2: Verloop van de gemiddelde lengte in mm $\pm$ standaarddeviatie van de mosselen op de verschillende percelen over de tijd

duidt op significante verschillen in de lengte van de mosselen op de verschillende percelen over de periode februari - augustus. De paarsgewijze vergelijking met een Mann-Whitney test toont dat de lengte van de mosselen op Inschot significant groter was dan op Meep, Oosterom, Scheer, Scheurrak en Noorder Balgen ($p < 0.05$). Ook de verschillen tussen de percelen Meep, Scheer, Scheurrak, Oosterom en Noorder Balgen zijn onderling significant, met uitzondering van het paarsgewijze verschil tussen Meep en Oosterom. De lengte bij de laatste bemonstering voor de oogst (tabel 1) is ook significant verschillend tussen de percelen, met uitzondering voor het paarsgewijze verschil tussen respectievelijk Noorder Balgen en Scheurrak enerzijds en Inschot en Oosterom anderzijds.

De groeisnelheid ligt over het algemeen iets hoger op Noorder Balgen dan op de andere percelen, maar door de grote maandelijkse variatie is dit verschil niet significant. Ook tussen de andere percelen verschillen de gemiddelde maandelijkse groeisnelheden niet significant. De negatieve maandelijkse groeiwaarden die een aantal

² Gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie

keer zijn berekend zullen hoofdzakelijk te wijten zijn aan de spatiële variatie binnen een perceel of aan een natuurlijke broedval waardoor de gemiddelde lengte van de mosselen afneemt. Dit laatste is het geval op het perceel in Scheurrak. Uit de lengte-frequentie verdeling (Bijlage A) blijkt dat daar de spreiding van de individuen over de grootteklasses over het algemeen iets groter is, en dat begin oktober relatief meer individuen in de grootteklasse van het mosselzaad verschijnen, waardoor een relatief lage gemiddelde lengte van de individuen wordt berekend. Uit de lengte-frequentie verdeling kunnen we afleiden dat de lengtes van de adulte mosselen niet kleiner zijn op Scheurrak dan op de andere percelen.

De groei van de mosselen kan op de meeste andere percelen gevolgd worden in de lengte-frequentie verdelingen, waar een duidelijke verschuiving van kleinere naar grotere individuen wordt waargenomen. De plotselinge verschuiving naar kleinere individuen wijst op de oogst en het opnieuw inzaaien van het perceel. Hieruit valt af te leiden dat op Meep, Scheer en Inschot werd geoogst eind augustus/begin september en op Scheurrak en Noorder Balgen tussen eind oktober en januari. Alleen op Oosterom werd geen duidelijke verschuiving van adulte mosselen naar halfwas of mosselzaad waargenomen.

Tabel 1: Overzicht van de grootte van de mosselen bij de laatste bemonstering voor de oogst

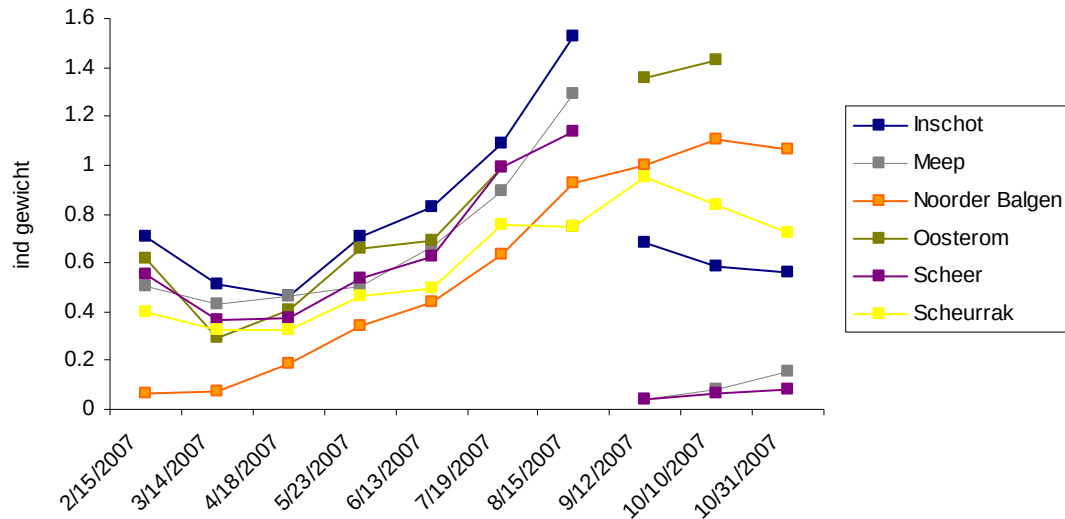
Perceel	Bemonstering	percentiel			Gemiddelde	Standaard-deviatie	Standaard-fout
		5	50 (mediaan)	95			
Inschot	15 augustus	50.46	62.78	69.55	61.51	5.82	0.58
Meep	15 augustus	46.65	58.27	68.50	57.83	6.29	0.62
Scheer	15 augustus	47.59	55.64	66.72	55.98	5.68	0.57
Scheurrak	31 oktober	19.44	53.50	64.46	49.16	13.61	1.09
Noorder Balgen	31 oktober	44.55	52.01	60.40	52.09	5.45	0.51
Oosterom	10 oktober	52.81	63.20	70.42	62.78	5.29	0.52

3.2. Gewicht

Vanaf het begin van de metingen tot op het moment van de oogst eind augustus/begin september ligt het individuele gewicht (AFDW) van de mosselen op het perceel Inschot hoger dan op alle andere percelen (figuur 3). In Noorder Balgen is het individuele gewicht tot in juli het laagst, omdat dit perceel vanaf het begin van de bemonstering bezaaid lag met mosselzaad en de andere percelen met halfwas tot adulte mosselen. Het individueel gewicht van de mosselen in Meep, Scheer en Oosterom zijn vergelijkbaar en over het algemeen hoger dan in Scheurrak.

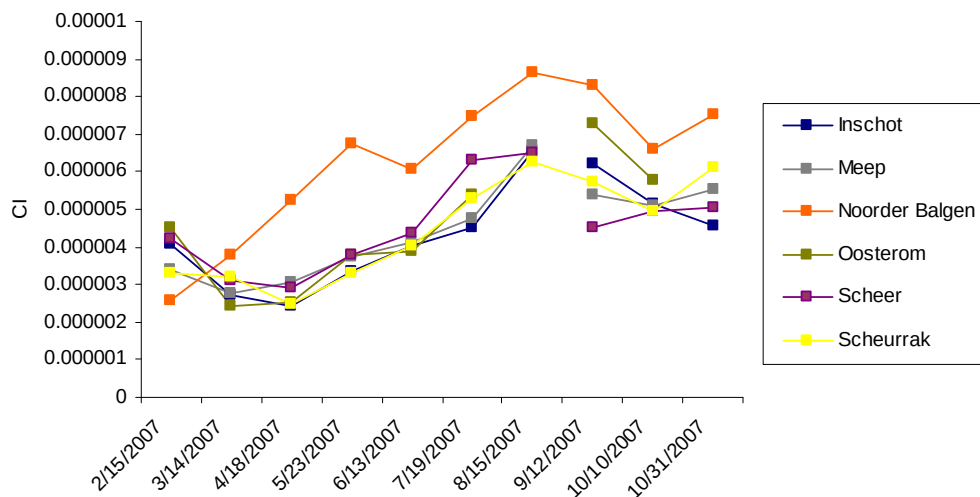
Op bijna alle percelen – met uitzondering van Noorder Balgen – neemt het individuele gewicht af tijdens de eerste periode van de waarnemingen, meer bepaald tot maart in Oosterom, Meep en Scheer en tot april in Scheurrak en Inschot. Daarna neemt het individueel gewicht op de percelen van Meep, Inschot en Scheurrak toe tot op het moment van de bemonstering. Op het perceel in Scheurrak wordt een stabilisatie van het individueel gewicht waargenomen in de zomer. De gewichtsafname daar in oktober is vermoedelijk te wijten aan de bemonstering van kleinere individuen ten gevolge van een natuurlijke broedval (zie hierboven). De gewichtstoename in Noorder

Balgen is positief tot half oktober, waarna het stabiliseert. De maandelijkse gewichtstoename is sterk vergelijkbaar op alle percelen. Wanneer we echter kijken naar de relatieve gewichtsverandering, met andere woorden de verandering in relatie tot het gemiddelde gewicht van de individuen, zien we tot april de hoogste toename in Noorder Balgen, waar mosselzaad voorkomt, en de laagste relatieve gewichtstoename in Inschot.



Figuur 3: Verloop van gemiddeld gewicht per individu over de tijd (g/ind)³

3.3. Kwaliteit

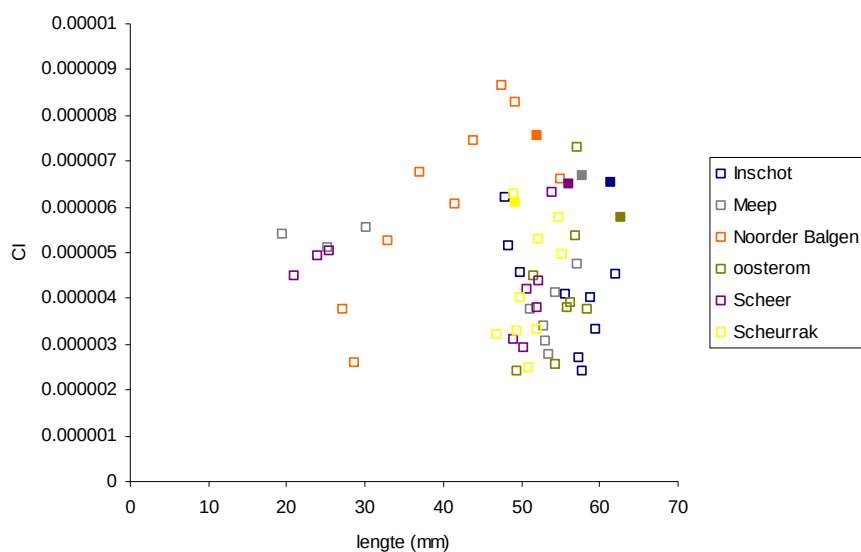


Figuur 4: Verloop van condition Index (CI) over de tijd (g/mm³)

De Condition Index (CI) is het hoogst voor de mosselen op Noorder Balgen vanaf de tweede bemonstering tot op het einde van de metingen (figuur 4). Op de andere percelen is de CI sterk gelijklopend over de tijd tot aan de oogst.

³ Voor het perceel Oosterom is geen gewicht bepaald op 15 augustus 2007

De CI is grootte-afhankelijk (Wijsman et al., 2007). Om het effect van de grootte van de mosselen op een eenvoudige manier in rekening te brengen, is voor elk perceel de CI geplot ten opzichte van de lengte (figuur 5). De CI van het mosselzaad dat aan het begin van de meetreeks in Noorder Balgen is bemonsterd, ligt lager dan van het zaad dat op het einde van de meetreeks op Meep en Scheer is uitgezaaid. Vermoedelijk was de CI van het mosselzaad op Noorder Balgen afgenomen na een periode van voedseltekort in de winter. Net voor de oogst is de CI van de mosselen het hoogst op Noorder Balgen terwijl hun lengte eerder klein is. Op Oosterom is de CI op dat moment het laagst, terwijl de individuen er het grootst zijn. Op de andere percelen is de variatie binnen de CI klein en komt deze overeen met de grootste mosselen op Inschot en met iets kleinere mosselen op respectievelijk Meep, Scheer en Scheurrak.



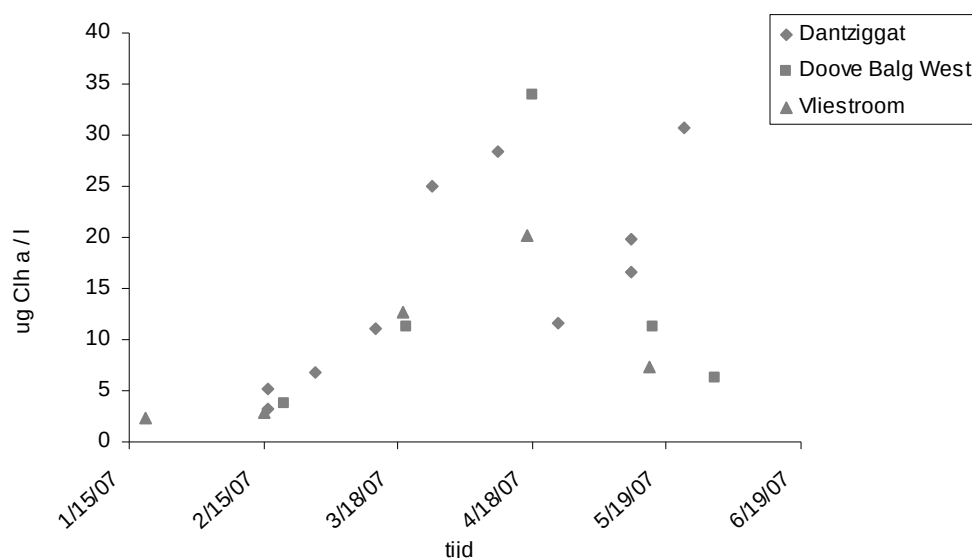
Figuur 5: Condition Index (CI) ten opzichte van het individueel gewicht. De volle vierkantjes geven de waarden bij de laatste bemonstering voor de oogst.

4. Discussie

Het doel van dit rapport is de ontwikkeling van mosselbestanden op zes percelen verspreid over de westelijke Waddenzee weer te geven. Hiervoor zijn maandelijks monsters verzameld op telkens één perceel op respectievelijk Inschot, Noorder Balgen, Meep, Oosterom, Scheer en Scheurrak.

Een mosselperceel wordt gekenmerkt door een ruimtelijke variatie waarbij grotere en kleinere individuen heterogeen verspreid zijn over het perceel. Doordat de monsters op verschillende plaatsen binnen de percelen zijn genomen heeft deze variatie ook een invloed op de verzamelde data. Dit zorgt voor een zekere ruis in de dataset.

De ontwikkeling van de mosselen is geanalyseerd aan de hand van lengtemetingen, gewichtsbepalingen en een kwaliteitsparameter, met name de 'Condition Index'. Bij het begin van de metingen bevonden zich halfwassmosselen op de percelen Inschot, Meep, Oosterom, Scheer en Scheurrak. Op al deze percelen is een afname van het gewicht en de CI waargenomen in het voorjaar van 2007. Dit kan te wijten zijn aan de paai-activiteit van de mosselen in deze periode en/of een gevolg zijn van de minder gunstige voedselcondities tijdens de winter en het vroege voorjaar. Chlorofyl a gehalten in het water, een maat voor de hoeveelheid fytoplankton en dus ook voor het voedsel voor de mosselen, zijn laag tijdens de wintermaanden en nemen toe vanaf half februari (figuur 6). Uit deze gegevens blijkt dat voedsel beschikbaarheid tot op zekere hoogte limiterend kan zijn geweest. Vanaf maart neemt het chlorofyl a gehalte toe, waardoor een toename in gewicht en kwaliteit van de mosselen zou kunnen verwacht worden vanaf april, maar in realiteit zien we stabilisatie of zelfs een verdere afname tussen maart en april.



Figuur 6: Verloop van de Chlorofyl a gehalten ($\mu\text{g Chl a/l}$) op 3 plaatsen verspreid over de Waddenzee over de periode januari 2007 – juni 2007 (gegevens afkomstig van het landelijk monitoringsprogramma van RWS: www.waterbase.nl).

Op het perceel Noorder Balgen, waar mosselzaad lag, is geen impact van een eventueel voedseltekort in het voorjaar van 2007 waargenomen. Er is een goede groei vanaf het begin van de meetreeks in februari 2007. Dit ondersteunt de veronderstelling dat bij de halfwasmosselen eerder de paai-activiteit hun kwaliteit negatief heeft beïnvloed.

De gemiddelde individuen zijn van het begin van de waarnemingen tot op het moment van de oogst het grootst en zwaarst op Inschot. Toch ligt de groeisnelheid en gewichtstoename niet hoger dan op de andere percelen. Ook de kwaliteit van de mosselen is vergelijkbaar met de andere percelen. Het verschil in grootte van de mosselen kan te wijten zijn aan het feit dat dit perceel in het najaar is ingezaaid met halfwasmosselen, en niet met mosselzaad zoals op de andere percelen. Dit is echter een veronderstelling, gezien de inzaaiing gebeurde voor het begin van onze waarnemingen. Wel weten we dat na de oogst eind augustus/begin september, de gemiddelde lengte van de nieuw ingezaaide groep mosselen 47.97 ± 8.99 mm bedraagt op Inschot ten opzichte van respectievelijk 19.52 ± 2.69 en 20.88 ± 3.72 mm op Meep en Scheer en 28.93 ± 4.36 mm op Scheurak in januari.

De gemiddelde individuele lengte en het gewicht van de mosselen op de percelen op Meep en Oosterom verschillen weinig van elkaar tot in augustus, de laatste bemonstering voor de oogst op Meep. De CI is op beide percelen goed. Uit onze data valt voor Oosterom geen duidelijk tijdstip van oogst en opnieuw inzaaien van het perceel af te leiden. Toch blijkt uit de gegevens van het Mosselkantoor dat in de periode juni–november regelmatig mosselen van dit perceel zijn aangevoerd. Aangezien het perceel in etappes is leeggevist, werd eind oktober mogelijk bemonsterd in een pas bevestigd deel van het perceel. Het is niet duidelijk of de mosselen die er in januari zijn bemonsterd nog deel uitmaken van de oorspronkelijk groep mosselen, of nieuw ingezaaide mosselen zijn.

Op het perceel op Scheer zijn de mosselen gedurende de monitoring vaak iets kleiner dan op de percelen Meep, Oosterom en Inschot. Dit verschil is tot bij de laatste bemonstering voor de oogst significant. De gemiddelde lengte is op dat moment nog altijd iets kleiner, en de mediaan ligt iets lager, maar de spreiding van de lengtes is minder groot dan op de twee andere percelen. Het individuele gewicht van de mosselen is over de hele tijdsperiode wel vergelijkbaar met de mosselen op de percelen Meep en Oosterom, zo ook de kwaliteitsindex (CI). Uit de gegevens van het Mosselkantoor blijkt dat de mosselen van het perceel Scheer niet zijn verhandeld. Deze mosselen zijn vermoedelijk uitgezaaid op een ander perceel om verder uit te groeien tot consumptiemosselen.

Van de percelen die bij het begin van de bemonstering bezaaid lagen met halfwasmosselen, lagen de mosselen met de kleinste gemiddelde lengte en over het algemeen het laagste gewicht op het perceel Scheurak. De lengte-frequentie verdeling toont echter dat de kleinere gemiddelde lengte niet te wijten is aan een lagere maximum lengte van de mosselen op zich, maar een gevolg is van een bredere spreiding van de individuen over het lengtespectrum. Dit blijkt ook uit de grotere standaardfout op de lengtes. De spreiding is het grootste eind oktober. Dit is het gevolg van een natuurlijke broedval op het perceel. De mosselen bleven hier iets langer op het perceel dan op Meep, Scheer en Inschot. De oogst gebeurde na eind oktober.

Het perceel op Noorder Balgen is het enige dat aan het begin van de metingen met mosselzaad was bezaaid. De mosselen waren tegen eind oktober uitgegroeid tot consumptieformaat, zij het met een iets kleinere gemiddelde lengte dan op de andere percelen. De kwaliteit is echter beter dan van de mosselen die eind augustus/begin

september op de percelen van Inschot, Meep en Scheer zijn geoogst. Uit de gegevens van het Mosselkantoor blijkt dat deze mosselen nog niet zijn verhandeld. Vermoedelijk zijn ze verzaaid naar een ander perceel waar ze kunnen uitgroeien tot consumptiemosselen.

Door het gebrek aan informatie over de dichtheden kunnen geen uitspraken worden gedaan over het uiteindelijke rendement van de percelen. Ook de conclusies over groei en ontwikkeling van mosselen moeten met de nodige voorzichtigheid worden benaderd. Een verschuiving naar grotere beesten op een perceel, en daarmee een grotere gemiddelde lengte, kan een gecombineerd effect zijn van groei en lengte-afhankelijke sterfte, bijvoorbeeld als gevolg van predatie. Kleinere organismen worden vaak selectief uit een populatie verwijderd door bijvoorbeeld zeesterren, krabben en vogels. Daardoor schuift de lengte-frequentie verdeling op naar grotere lengtes en wordt een overschatting van de werkelijke groei verkregen. Informatie over de dichtheden zou een betere inschatting kunnen geven van de hoeveelheid individuen die uit een populatie zijn verdwenen, en zou toelaten om de betrouwbaarheid van de berekende groeisnelheden in te schatten. Toch kunnen we verwachten dat de impact van selectieve predatie hier beperkt is gebleven, gezien de meeste percelen bij het begin van de monitoring bezaaid lagen met halfvasmosselen groter dan 40 mm. Eerder onderzoek toonde aan dat vooral mosselen kleiner dan 40 mm vatbaar zijn voor predatie door zeesterren en krabben (Blankendaal, 2006), en dat ook vogels vooral kleinere prooien verkiezen. Selectieve mortaliteit zou bijgevolg de grootste impact kunnen gehad hebben op het perceel in Noorder Balgen waar bij het begin van de metingen mosselzaad met een lengte tussen de 20 en 40 mm voorkwam. De belang van de impact kan met de beschikbare data niet worden ingeschat.

5. Aanbevelingen voor de toekomst

Bij het begin van de monitoring lag op slechts één van de zes percelen mosselzaad, de andere lagen bezaaid met halfwasmosselen. Dit stelt beperkingen aan de uitspraken omtrent de groei van mosselen op de percelen. Het is aangewezen om de groei van mosselzaad naar halfwas/consumptiemosselen op meerdere percelen te volgen zodat een beeld kan verkregen worden van de variabiliteit in groeisnelheden. Dit kan door de meetreeksen op de huidige percelen voort te zetten. Op het einde van de monitoring lagen vier van de zes percelen namelijk bezaaid met mosselzaad, met name Meep, Scheer, Scheurrak en opnieuw Noorder Balgen. De verdere bemonstering van Noorder Balgen laat ook toe de jaarlijkse variabiliteit in groei in de analyse mee te nemen.

De resultaten van dit onderzoek geven een overzicht van de bruto groei en ontwikkeling van mosselen op percelen verspreid over de westelijke Waddenzee. De bedoeling van dit project is de groei en kwaliteit van mosselen op percelen te vergelijken met wilde mosselbanken. Er zijn voor- en najaargegevens van lengte en gewicht van mosselen op wilde banken beschikbaar die in dit onderzoek kunnen geïntegreerd worden. Idealiter zouden echter een aantal wilde banken simultaan met de percelen moeten worden bemonsterd en geanalyseerd. Een belangrijk aspect om uiteindelijk het rendement van percelen en wilde banken te kunnen inschatten, is de mortaliteit. Om hier een beter inzicht in te krijgen zou een kwantitatieve bemonstering erg waardevol zijn. Bij de wilde banken varieert de mortaliteit naargelang de stabiliteit van de bank. Het is daarom aangewezen banken te selecteren die tot verschillende stabiliteitsklassen behoren om zo een onder- of overschatting van de groei en overleving te voorkomen. Op de percelen kan als alternatief voor een kwantitatieve bemonstering informatie van de mosselkwekers over oogst en verplaatsing van de mosselen worden gebruikt.

6. Referenties

Blankendaal VG. 2006. PRODUS 1c Alternatieve zaadwinning: Predatie-experiment met krabben en zeesterren. TNO-rapport 2006-DHR0193/B

Bult TP, van Stralen MR, Brummelhuis E, Baars JMDD. 2004. Mosselvisserij en –kweek in het sublitoral van de Waddenzee. Eindrapport EVA II deelproject F4b. RIVO rapport nummer C049/04

LeBlanc N, Davidson J, Tremblay R, McNiven M, Landry T (2007) The effect of anti-fouling treatments for the clubbed tunicate on the blue mussel, *Mytilus edulis*. Aquaculture 264: 205-213

LNv. 2004. Ruimte voor zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020. Ministerie van LNv, Den Haag.

Wijsman JWM, Smaal AC, Brummelhuis E (2007) Growth of cultivated mussels and oysters in the Oosterschelde estuary. Keyzones rapport.

Verantwoording

Rapport C023/08

Projectnummer: 4394102901

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: Aad Smaal
Senior Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 27 maart 2008

Akkoord: Henk van der Mheen
Afdelingshoofd Aquacultuur

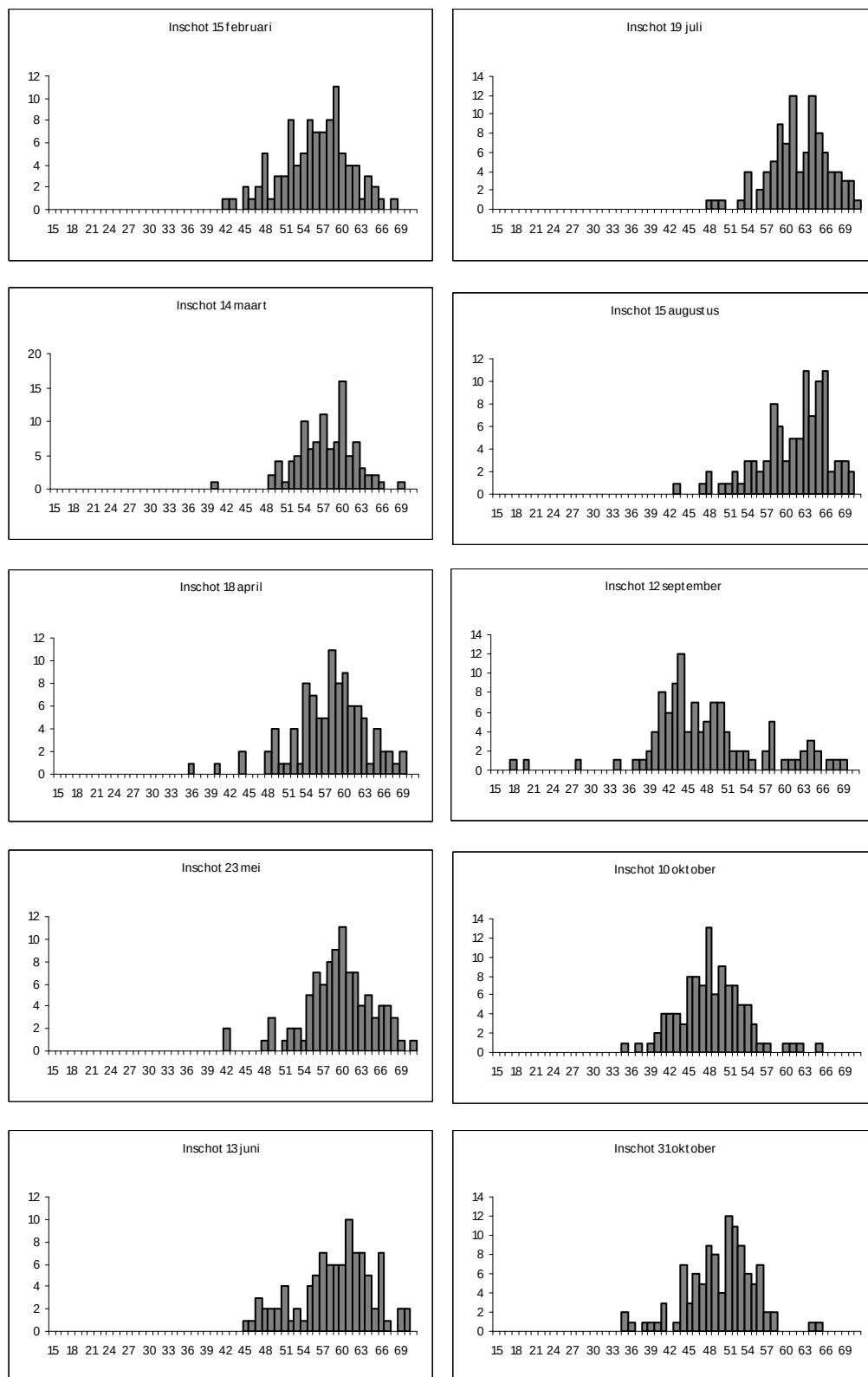
Handtekening:



Datum: 27 maart 2008

Aantal exemplaren:	40
Aantal pagina's:	29
Aantal tabellen:	1
Aantal figuren:	6
Aantal bijlagen:	1

Bijlage A. Lengte-frequentie verdelingen⁴



⁴ Aantal individuen per lengteklasse per bemonstering (periode februari 2007 – januari 2008)

