

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: C086/05

LVN bestek mosselen en eidereenden Deelproject 3: Een vergelijking van de kwaliteit van mosselen op percelen en in het wild

J. Steenbergen, V. Breen, J.Jol

Opdrachtgever: ALTERRA Texel
Tav dhr B. Ens
Postbus 167
1790 AD Den Burg

Project nummer: 307 122 1603

Akkoord: Ir. H. vd Mheen
Clusterhoofd zeecultuur en visteelt

Handtekening: _____

Datum: December 2005

Aantal exemplaren: 10
Aantal pagina's: 23
Aantal tabellen: 4
Aantal figuren: 14
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 Methoden.....	6
2.1 Verzamelen gegevens.....	6
2.2 Verwerken van de monsters.....	7
2.3 Analyses.....	7
2.3.1 Groei.....	7
2.3.2 Kwaliteit.....	7
3 Resultaten.....	9
3.1 Lengte.....	9
3.1.1 totaal.....	9
3.1.2 Herkomstgebied versus perceel.....	10
3.2 Kwaliteit.....	11
3.2.1 Kwaliteit in relatie tot lengte.....	11
3.2.2 Schelpgewicht irt lengte.....	12
3.2.3 Vleesgewicht irt lengte.....	13
3.2.4 Vleesgewicht irt schelpgewicht.....	15
4 Conclusies.....	17
5 Literatuur.....	19
6 Bijlage 1.....	20

Samenvatting

Onderliggend rapport behandelt een vergelijkend onderzoek naar kwaliteit en groei van mosselen op percelen en in het wild. Hiertoe zijn gegevens van mosselen verzameld uit het wild (sublitoraal & litoraal) en van de percelen. Monsters zijn genomen het najaar (november 2004), wanneer de vleesgehaltes hoog zijn en in het voorjaar (februari 2005), wanneer de vleesgehaltes laag zijn. De mosselen die zijn verzameld waren allemaal afkomstig van dezelfde jaarklasse (2003). De mosselen op de percelen waren het grootst en de mosselen op het litoraal het kleinst. In de periode november - februari vond in zowel het litoraal als het sublitoraal een relatieve afname plaats van de middelgrote mosselen (tussen de 40 en de 45 mm). Op de percelen vond een relatieve afname plaats van mosselen tussen de 45 en de 60 mm. Dit kan komen door selectieve sterfte: bijvoorbeeld door predatie door eidereenden. De kwaliteit (=vleesgewicht/schelpgewicht) van grote mosselen bleek over het algemeen beter te zijn dan van kleine mosselen. In november hadden de mosselen op de percelen de hoogste kwaliteit. In februari was geen significant verschil tussen de mosselen afkomstig van de percelen en de mosselen uit het sublitoraal (wild). De litorale mosselen hadden, mede door hun dikke schelp, in beide seizoenen de slechtste kwaliteit.

1 Inleiding

EVAII heeft geen definitief antwoord kunnen leveren op de vraag in hoeverre mosselkweek in de Waddenzee de voedselsituatie van eidereenden beïnvloedt: gemiddeld lijkt mosselkweek te leiden tot een groter mosselbestand in de Waddenzee (15%). Echter, deze conclusie was vooral gebaseerd op een verkennende studie met habitatmodellen die weliswaar aangaven dat wilde mosselen werden verplaatst naar gebieden waar de groei en overleving beter zou zijn, maar waarvan de uitkomsten niet konden worden gevalideerd (Bult et al, 2004) . In hoeverre deze gemiddelde situatie ook geldt voor jaren met lage mosselbestanden (arme jaren) kon niet worden beoordeeld. Hierdoor is het niet goed mogelijk definitief aan te geven of kweek de kans op eidereendensterfte in arme jaren verhoogt of verlaagt.

Om te komen tot een betere inschatting van het effect van mosselkweek op de voedselsituatie voor eidereenden is het onder andere van belang een beter overzicht te krijgen van de omvang en de kwaliteit van de mosselbestanden in het najaar. Immers, deze bestanden bepalen in belangrijke mate de voedselsituatie voor eidereenden in de winterperiode. Daarnaast moet worden nagegaan of er ook een effect is van visserij op de zaadval en daarmee de omvang van het bestand in de volgende jaren.

Bovengenoemde informatie wordt vergaard in 3 deelprojecten; De omvang van mosselbestanden in het najaar van 2004 is bepaald middels een verkennende survey en gerapporteerd door Kamermans et al (2005; deelproject 1). Het effect van visserij op de zaadval worden behandeld in deelproject 2 (in prep). Onderliggend rapport behandelt een vergelijkend onderzoek naar kwaliteit en groei van mosselen op percelen en in het wild (Deelproject 3). De modelanalyses die uiteindelijk hebben geleid tot de hypothese dat mosselkweek leidt tot een verhoging van 15% van het mosselbestand in de Waddenzee, suggereren dat de groei van mosselen op percelen beter is dan in het wild. Ook werd in EVAII aangenomen dat de kwaliteit van mosselen op percelen als voedsel voor vogels beter is op percelen dan op wilde banken (schelp/vlees ratio). Veldgegevens over groei en kwaliteit van mosselen op percelen versus wild ontbreken echter.

Doel van dit deelproject is om de ontbrekende veldgegevens te verzamelen en om op basis daarvan aan te geven in hoeverre kweekmosselen verschillen van wilde mosselen. Gegevens zijn verzameld het najaar (november 2004), wanneer de vleesgehalten hoog zijn en in het voorjaar (februari 2005), wanneer de vleesgehalten laag zijn.

In deze rapportage zal met behulp van de veldgegevens een antwoord worden gegeven op de volgende deelvragen:

- In welk gebied, litoraal, sublitoraal of percelen zijn mosselen van eenzelfde jaarklasse het grootst?
- Is er een relatie tussen de ratio: vleesgewicht/schelpgewicht en de lengte van mosselen. Zo ja, zijn er verschillen tussen wilde (litorale en sublitorale) mosselen en kweekmosselen (percelen)?
- Zijn er verschillen in schelpgewicht, vleesgewicht en kwaliteit tussen mosselen uit het wild (litoraal en sublitoraal) en kweekmosselen (percelen).

2 Materiaal en Methoden

2.1 Verzamelen gegevens

Gegevens van individuele mosselen (lengte, schelpgewicht, vleesgewicht) zijn verzameld met een (kleine)mosselkor door LNV-Schepen in november 2004 (Stormvogel; Nico Laros) en in februari 2005 (Phoca & Stern; Nico laros). In totaal zijn 5 perceelgebieden, 5 sublitorale mosselgebieden en 5 litorale mosselbanken bemonsterd (figuur 1). Per gebied zijn op 5 locaties monsters genomen. (totaal: $2 \cdot 75 = 150$ monsters).

De bemonstering in het sublitoraal en het litoraal zijn zo gekozen dat we monsters hebben genomen van de zaadval van 2003 (pers. comm. Nico Laros). De locaties mosselpercelen zijn zo gekozen dat de mosselen die er nu liggen, allen in het najaar 2003 zijn uitgezaaid. Deze mosselen hebben dus de groei op het perceel van 1 jaar achter de rug. Tevens zijn ze afkomstig van de locaties die ook in het sublitoraal zijn bemonsterd:

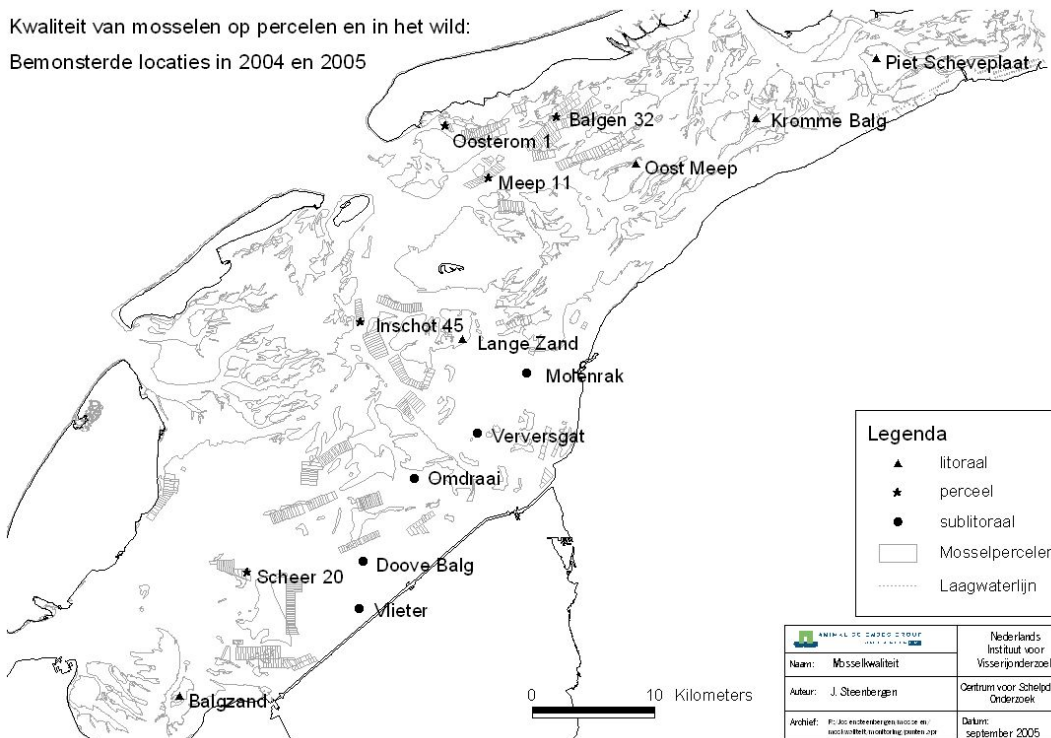
Mosselen Scheer 20 zijn afkomstig van Molenrak(5) en Vlieter/Breesem (1)

Mosselen Meep 11 zijn afkomstig van Molenrak(5)

Mosselen Inschot 45 zijn afkomstig van Vlieter (1)

Mosselen Oosterom 1 zijn afkomstig van Omdraai (3)

Mosselen Balgen 32 zijn afkomstig van Vlieter (5)



Figuur 2.1. locaties van de bemonsterde punten

2.2 Verwerken van de monsters

Voor de verwerking van de mosselen in de monsterpunten werd aanvankelijk van ieder monsterpunt een deelmonster van 25 mosselen genomen. Doordat het verwerken van de mosselen erg tijdrovend was, is tijdens de verwerking van de monsters van het voorjaar van 2005 besloten deelmonsters van 10 mosselen te nemen. De mosselen van het deelmonster werden individueel gemeten op lengte, totale gewicht (droog) en vleesgewicht (droog). Deelmonsters moesten zo representatief mogelijk zijn voor de aangetroffen mosselen.

2.3 Analyses

Alle analyses zijn uitgevoerd met behulp van SAS versie 9.1.

2.3.1 Groei

Aangezien de gebieden zo zijn gekozen dat de mosselen allemaal van dezelfde jaarklasse zijn, kunnen voor een verschil in groei in principe de gemiddelde lengtes uit de verschillende gebieden met elkaar worden vergeleken. Met behulp van een gepaarde T-test (ANOVA) is per afzonderlijk jaar het verschil in lengte tussen litoraal, sublitoraal en de percelen berekend.

2.3.2 Kwaliteit

Per gebied, per jaar zijn de volgende relaties onderzocht met behulp van lineaire regressie:

- Ratio: vleesgewicht/schelpgewicht vs lengte
- Vleesgewicht vs lengte
- Schelpgewicht vs lengte
- Vleesgewicht vs schelpgewicht

Vervolgens is per jaar en voor iedere relatie gekeken of er een significant verschil was in de regressiecoëfficiënt tussen de drie gebieden (litoraal, sublitoraal en percelen; mbv GLM).

Uiteindelijk waren we geïnteresseerd in een verschil in kwaliteit van de mosselen tussen de gebieden. Hiertoe zijn residuele vleesgewichten (RVL), residuele schelpgewichten (RSC) en residuele kwaliteit als volgt bepaald (naar Sutton *et al*, 2000):

$$\ln(VG) = \ln(a) + b \cdot \ln(L) + RVL$$

$$\ln(SG) = \ln(a) + b \cdot \ln(L) + RSC$$

$$\ln(VG) = \ln(a) + b \cdot \ln(SG) + RKW$$

VG = vleesgewicht

SG = schelpgewicht

L = lengte van de schelp

RVL = residueel vleesgewicht

RSC = residueel schelpgewicht

RKW = residueel kwaliteit (=vleesgehalte)

Wanneer de regressielijnen van drie gebieden min of meer parallel waren (m.a.w. geen groot (significant) verschil in regressie-coëfficiënt) werden de residuen bepaald aan de hand van een regressie uit 1 enkel gebied. In de overige gevallen is, per jaar afzonderlijk een regressie uitgevoerd met de gegevens van alle gebieden tesamen en zijn residuen bepaald aan de hand van deze regressie.

Met de residuen werd met behulp van een gepaarde T-test (ANOVA) uitgerekend in welke gebieden mosselen in verhouding:

- Het meeste/minste vlees hadden tov de lengte
- De dikste/dunste schelp hadden tov de lengte
- De hoogste/laagste kwaliteit hadden (=vleesgehalte tov de schelp)

Tevens is op bovenstaande wijze gekeken naar een verschil in kwaliteit tussen de seizoenen.

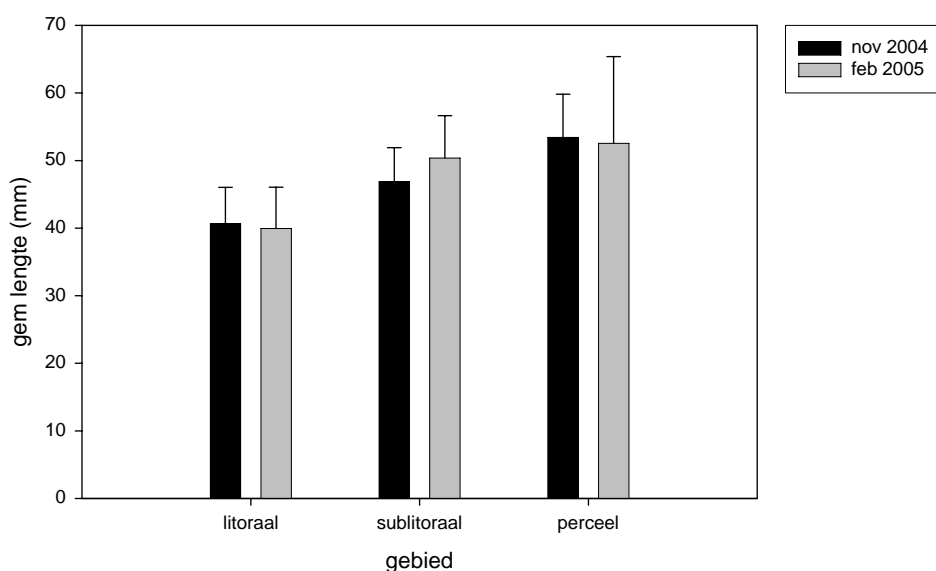
3 Resultaten

3.1 Lengte

3.1.1 totaal

Van november 2004 tot februari 2005 nam de gemiddelde lengte van de bemonsterde mosselen op het litoraal met 0.7 mm af (verschil was significant; figuur 3.1). In de lengtefrequentieverdeling is te zien dat van november tot februari een relatieve afname heeft plaats gevonden van litorale mosselen van 40-50 mm (Bijlage 1; figuur 1). Het aandeel mosselen kleiner dan 40 mm en 50-60 mm nam toe en er zijn geen mosselen groter dan 60 mm aangetroffen in het litoraal. Ook bij de sublitorale mosselen was sprake van een significant verschil tussen de twee bemonsteringen: de mosselen in februari waren gemiddeld 3,3 mm groter. In de periode november-februari nam het percentage mosselen in de klasse 40-50 mm af en nam het aandeel grotere mosselen toe. Voor de percelen is geen significant verschil in lengte tussen de maanden aangetoond. Tussen november en februari was sprake van een relatieve afname van mosselen tussen de 45 en de 60 mm en een relatieve toename van zowel kleinere als grotere mosselen.

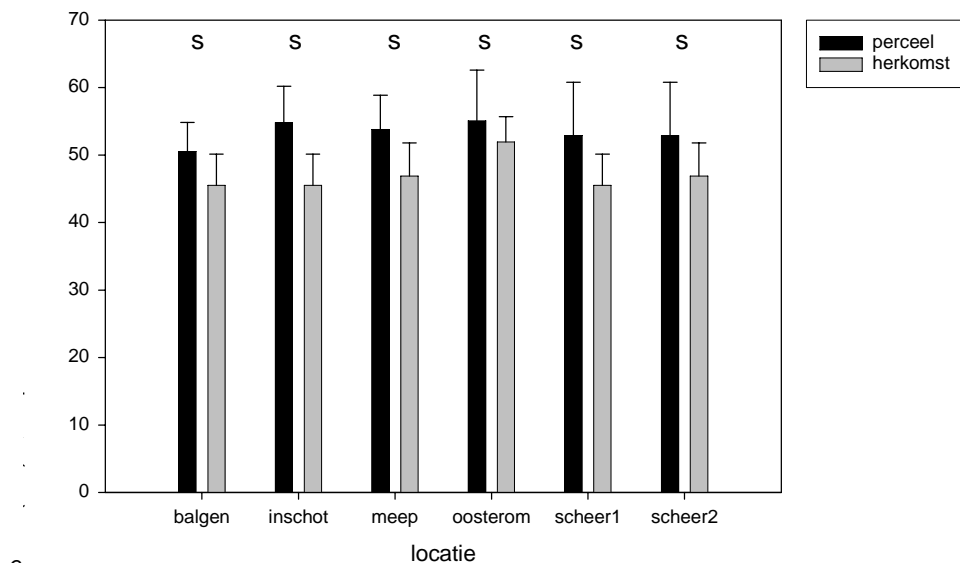
Voor zowel november als februari gold dat de gemiddelde lengte van de mosselen significant het hoogst was op de percelen vervolgens, op het sublitoraal en op het litoraal waren de mosselen het kleinst. In februari 2005 was de variatie tussen de mosselen binnen de percelen erg groot.



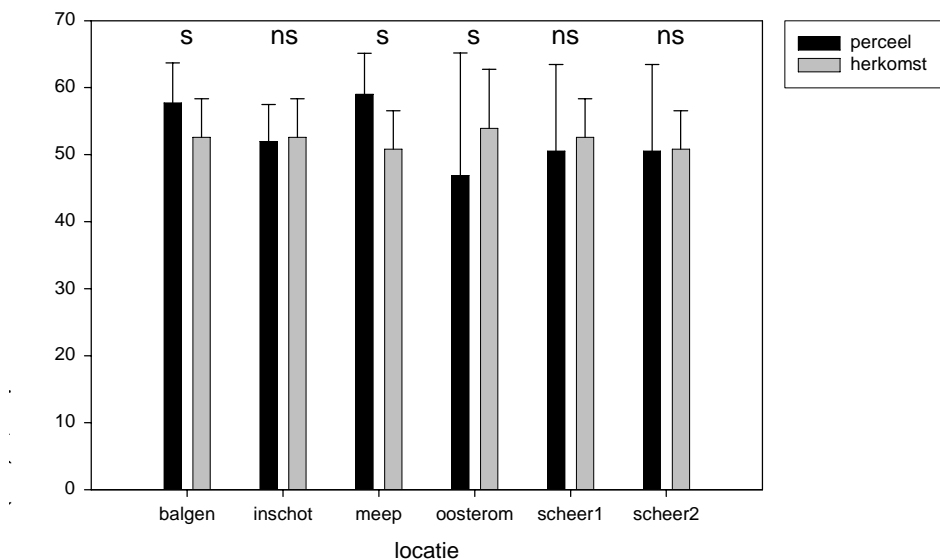
Figuur 3.1. gemiddelde lengtes + standaard deviatie van mosselen per gebied; litoraal, sublitoraal en percelen en per moment van bemonstering: november 2004 en februari 2005.

3.1.2 Herkomstgebied versus perceel

In 2004 waren alle mosselen op de percelen significant groter dan de mosselen van de herkomstgebieden. In 2005 waren alleen de mosselen op Balgen en Meep groter dan de mosselen van de herkomstlocatie. De mosselen op perceel 'Oosterrom' waren zelfs significant kleiner dan de mosselen afkomstig van de herkomstlocatie. Bij de overige was geen significant verschil tussen lengte van mosselen op percelen en de lengte van de mosselen op hun herkomst gebied.



a



b

Figuur 3.2. Gemiddelde in lengtes + standaard deviatie van de percelen en hun herkomstgebied (§ 2.1). Scheer1: scheer vs vlieter, scheer2: scheer vs molenrak. S= significant verschil, ns geen significant verschil. a: november 2005 b=februari 2006.

3.2 Kwaliteit

De gemiddelde kwaliteit was significant het hoogst in november 2004 (tabel 3.1).

Tabel 3.1. gemiddelde residuele kwaliteit (RKW) per jaar.

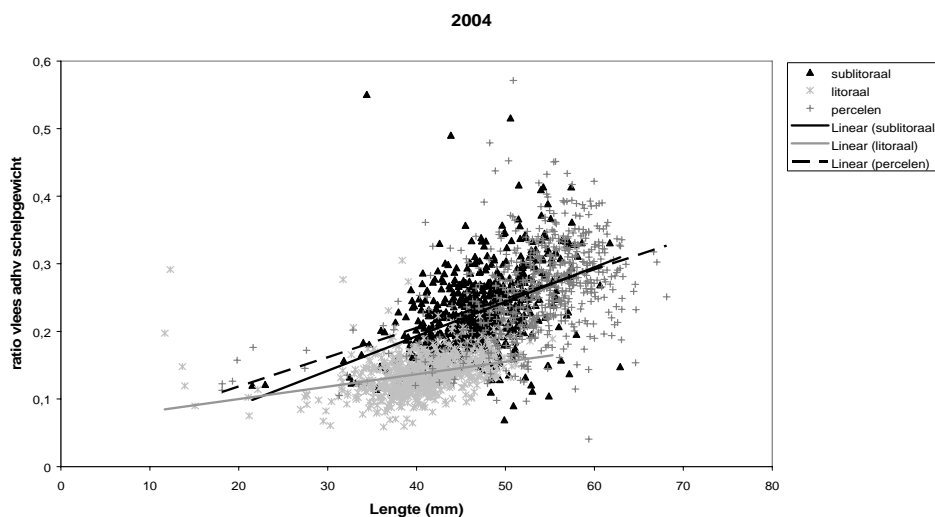
Periode	Gem RKW
November	0.23433
Februari	-0.39996

3.2.1 Kwaliteit in relatie tot lengte

In november 2004 was in alle drie gebieden sprake van een significant verband tussen de ratio: vleesgewicht/schelpgewicht en de schelpenlengte: hoe groter de schelp hoe groter de ratio (figuur 3.3, bijlage 1: figuur 2). Dit gold voor de mosselen uit alle gebieden. Het verband tussen ratio en lengte wordt gegeven door de volgende vergelijkingen:

Litoraal: $\text{Ratio} = 0.00184 * \text{lengte} + 0.06331$, $r^2 = 0.100$, $N = 624$, $p < 0.001$
 Sublitoraal: $\text{Ratio} = 0.00510 * \text{lengte} - 0.01112$, $r^2 = 0.013$, $N = 623$, $p = 0.001$
 Percelen: $\text{Ratio} = 0.00433 * \text{lengte} + 0.03174$, $r^2 = 0.168$, $N = 621$, $p < 0.001$

Er was geen significant verschil tussen de helling van de regressielijn (regressiecoëfficiënt) voor de mosselen van de percelen en die van de mosselen van het sublitoraal. De helling van de mosselen in het litoraal was significant kleiner dan de anderen.

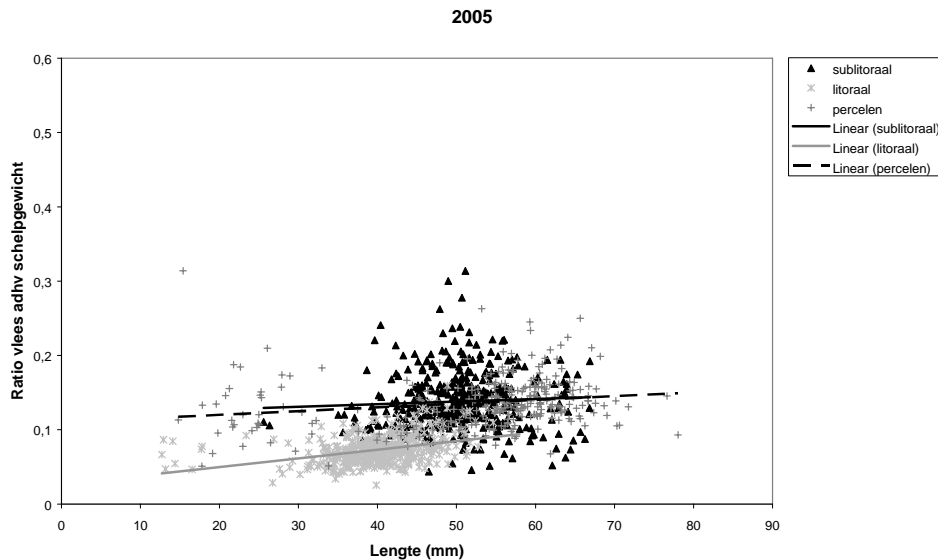


Figuur 3.3. Ratio: vleesgewicht/schelpgewicht in relatie tot lengte van de mosselen in november 2004.

In februari 2005 was in het sublitoraal geen sprake van significant verband tussen de ratio en lengte van de mosselen (figuur 3.4, bijlage 1: figuur 3). Op de percelen nam in februari het vleesgehalte slechts licht toe naar mate de mosselen groter werden, voor de litorale mosselen was de toename in kwaliteit bij grotere mosselen iets sterker. Het verband tussen ratio en lengte wordt gegeven door de volgende vergelijkingen:

Litoraal	Ratio= $0.00117 \cdot \text{lengte} + 0.02645$, $r^2=0.13$, $N=415$, $p<0.001$
Sublitoraal	Ratio= constante
Percelen	Ratio= $0.00050048 \cdot \text{lengte} + 0.11009$, $r^2=0.03$, $N=280$, $p=0.002$

In 2005 was de helling van de regressielijn voor litorale mosselen significant steiler dan voor perceelmosselen.

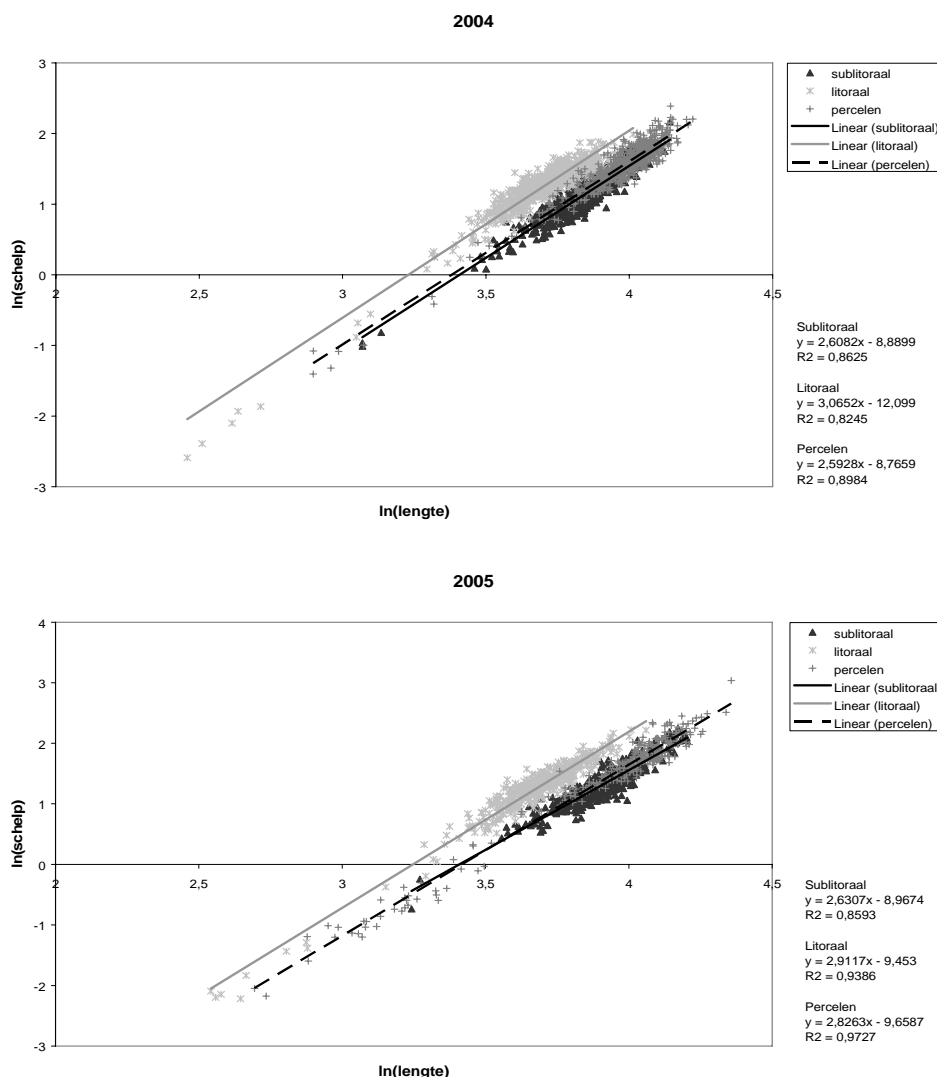


Figuur 3.4. Ratio: vleesgewicht/schelpgewicht in relatie tot lengte van de mosselen in februari 2005.

3.2.2 Schelpgewicht irt lengte

Regressies van schelpgewicht in relatie tot lengte per gebied per jaar worden weergegeven in figuur 3.5. In november 2004 liepen alle regressielijnen parallel aan elkaar (significant). In februari 2005 liepen regressielijnen van de litorale mosselen en de perceelmosselen parallel aan elkaar, de lijn van de sublitorale mosselen week iets af. Residuen zijn bepaald aan de hand van de regressielijn van de sublitorale mosselen.

In november 2004 hadden zowel litorale mosselen als de mosselen van de percelen een significant dikkere schelp dan de mosselen uit het sublitoraal. Het verschil tussen litoraal en sublitoraal was het grootst. Schelpen van het litoraal waren dan ook significant dikker dan schelpen afkomstig van de percelen. In februari hadden mosselen in het litoraal significant de dikste schelp. Schelpen van mosselen van de percelen waren iets dikker dan de schelpen uit het sublitoraal (tabel 3.2).



Figuur 3.5. Ln(schelpgewicht) in relatie tot ln(lengte); november 2004 (boven) en februari 2005 (onderen)

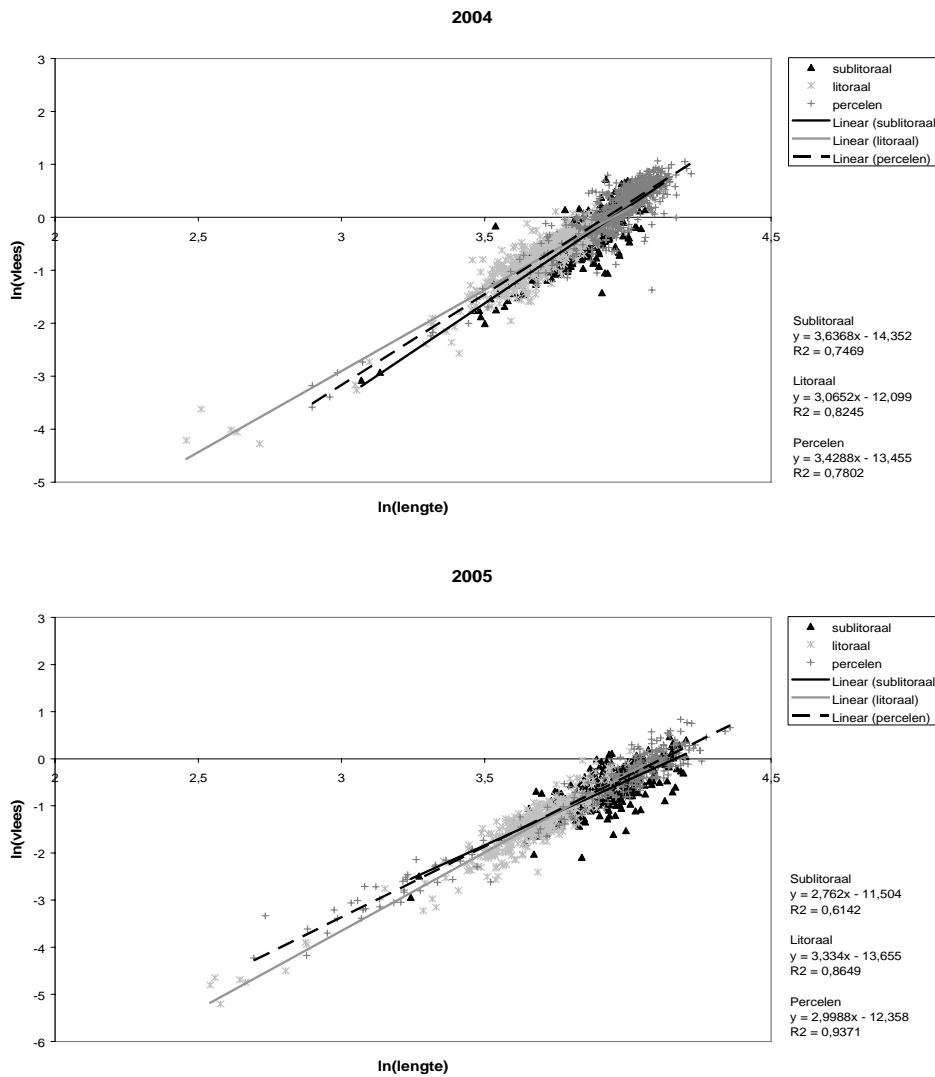
Tabel 3.2. Schelpgewicht irt lengte: verschillen in gemiddelde residuen ten opzichte van sublitoraal (RSC) en verschillen in helling van regressie lijnen tussen de gebieden in november 2004 en februari 2005. Sign?: verschil is significant, $p < 0.05$

Gebied	2004		2005	
	RSC	Sign?	RSC	Sign?
Sub tov lit	-0.48505	Ja	-0.54602	Ja
Sub tov per	-0.06256	Ja	-0.07524	Ja
Lit tov per	0.42249	Ja	0.47078	Ja

3.2.3 Vleesgewicht irt lengte

Regressies van schelpgewicht in relatie tot lengte per gebied per jaar worden weergegeven in figuur 3.6. In 2004 week de helling van de regressielijn van litorale mosselen af van de overige regressielijnen. In 2005 liepen de lijnen niet parallel. Gezien de verschillen in helling is besloten om residuen te bepalen aan de hand van een regressie van alle gebieden bij elkaar (Bijlage 1, figuur 4&5).

In november hadden de mosselen uit het sublitoraal een significant lager vleesgewicht dan zowel mosselen uit het litoraal als de perceelmosselen. Tussen vleesgewichten van mosselen uit het sublitoraal en de percelen was geen significant verschil. De mosselen van de percelen hadden in februari significant het hoogste vleesgewicht, gevolgd door de mosselen in het sublitoraal. Er was geen significant verschil in vleesgewicht tussen litorale en sublitorale mosselen (tabel 3.3).



Figuur 3.6. Ln(vleesgewicht) in relatie tot ln(lengte); november 2004 (boven) en februari 2005 (onderen)

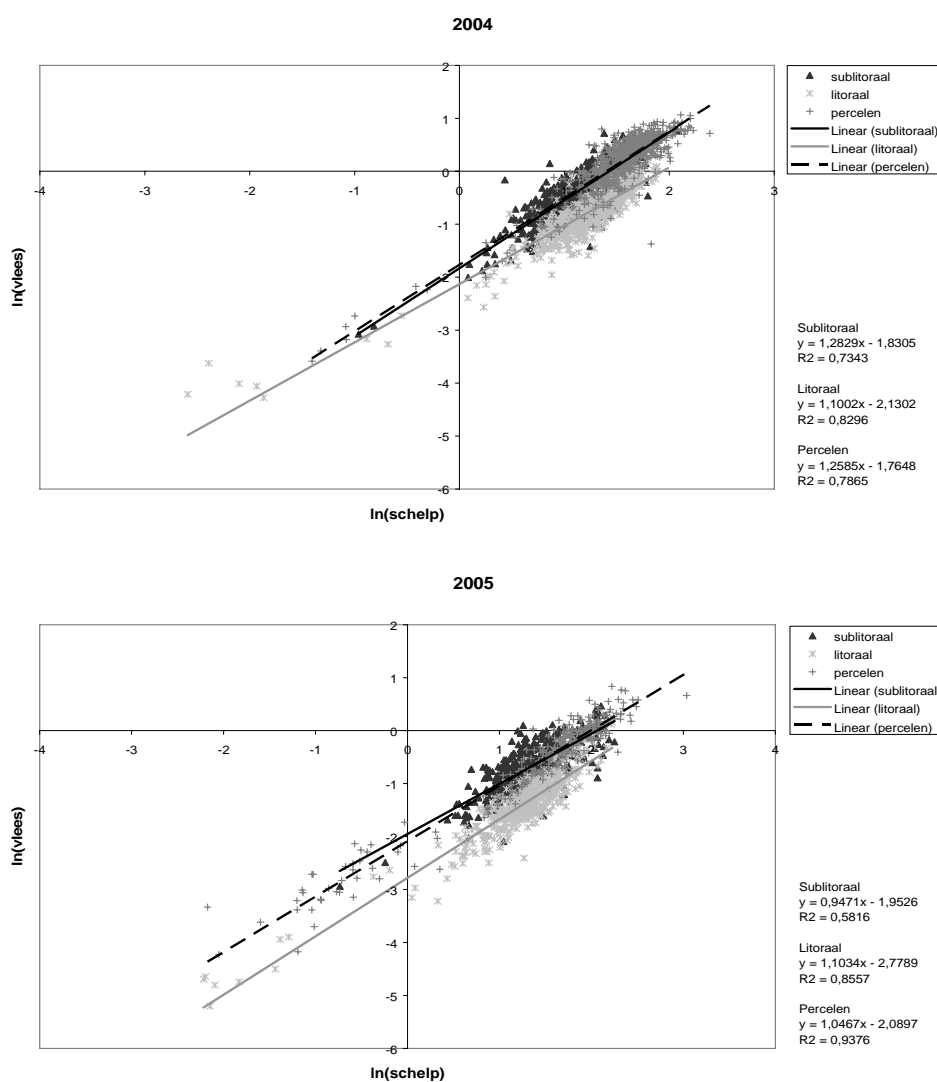
Tabel 3.3. Vleesgewicht irt lengte: verschillen in gemiddelde residuen (RVL) tussen de gebieden in november 2004 en februari 2005. Sign?: verschil is significant, $p < 0.05$

Gebied	2004		2005	
	RVL	Sign?	RVL	Sign?
Sub tov lit	-0.09872	Ja	-0.02417	Nee
Sub tov per	-0.11060	Ja	-0.07116	Ja
Lit tov per	-0.01188	Nee	-0.04699	Ja

3.2.4 Vleesgewicht irt schelpgewicht

Regressies van vleesgewicht in relatie tot schelpgewicht per gebied per jaar worden weergegeven in figuur 3.7. In 2004 week de helling van de regressielijn van litorale mosselen af van de overige regressielijnen. In 2005 liep geen enkele lijn parallel aan elkaar. Gezien de verschillen in helling is besloten om residuen te bepalen aan de hand van een regressie van alle gebieden bij elkaar (Bijlage 1, figuur 6&7).

De kwaliteit (vleesgewicht irt schelpgewicht) was significant het hoogst bij de mosselen op de percelen en vervolgens bij de mosselen op het sublitoraal. Mosselen uit het litoraal hadden significant de laagste kwaliteit. In februari was er geen significant verschil tussen de kwaliteit van de mosselen in het sublitoraal en de mosselen van de percelen. De kwaliteit van de mosselen uit het litoraal was het laagst (tabel 3.4).



Figuur 3.7. Ln(vleesgewicht) in relatie tot ln(schelpgewicht); november 2004 (boven) en februari 2005 (onderen)

Tabel 3.4. Vleesgewicht irt schelpgewicht: verschillen in gemiddelde residuen tussen de gebieden in november 2004 en februari 2005. Sign?: verschil is significant, $p < 0.05$

Gebied	2004		2005	
	RKW	Sign?	RKW	Sign?
Sub tov lit	0.52264	Ja	0.61969	Ja
Sub tov per	-0.02985	Ja	0.01010	Nee
Lit tov per	-0.55249	Ja	-0.60960	Ja

4 Conclusies

Aannemende dat alle mosselen van dezelfde jaarklasse zijn (2003), dan zijn de mosselen op de percelen in de periode tot november 2004 het hardst gegroeid en waren de litorale mosselen de minst snelle groeiers. De veldgegevens lijken te kloppen met de bevindingen van Bult et al (2004). Zij ontwikkelden een habitatmodel, op basis waarvan werd beweerd dat mosselen op de percelen (1.7x) beter groeiden dan mosselen op wilde banken. Wanneer de mosselen van de percelen worden vergeleken met de mosselen van de herkomst gebieden wordt dit beeld in november wederom bevestigd: voor alle percelen geldt dat de mosselen daar groter zijn dan de mosselen uit het herkomst gebied.

In de periode november - februari vond in zowel het litoraal als het sublitoraal een relatieve afname plaats van de middelgrote mosselen (tussen de 40 en de 45 mm). Op de percelen vond een relatieve afname plaats van mosselen tussen de 45 en de 60 mm. De afname van mosselen in bovengenoemde grootteklassen kan veroorzaakt zijn door selectieve sterfte, bijvoorbeeld door selectieve predatie door eidereenden.

De verhouding tussen het gewicht aan vlees en het gewicht van het schelpmateriaal van de mossel is een indicatie voor de kwaliteit van de mossel. Hoe groter deze ratio, hoe hoger het vleesgehalte van de mossel, hoe beter de kwaliteit en hoe geschikter de mossel is als voedsel voor eidereenden (Ens & Kats, 2004). Zoals verwacht zijn de mosselen in november 2004 beter van kwaliteit dan de mosselen die in februari 2005 zijn bemonsterd. Uit de vergelijking van de ratio met de lengte van mosselen bleek dat grote mosselen over het algemeen van betere kwaliteit zijn dan kleine mosselen. De variatie tussen individuele mosselen is wel groot.

Hieronder volgt per onderzoeksgebied een samenvatting van de resultaten:

- Mosselen in het litoraal hebben relatief gezien een dikke schelp. Ten opzichte van de lengte hebben litorale mosselen een redelijk vleesgewicht in november, maar mede door de dikke schelp is toch sprake van een lage kwaliteit. In februari is het vleesgewicht relatief gezien het meest afgenomen.
- Mosselen in het sublitoraal hebben relatief gezien de dunste schelp en het minste vlees in relatie tot de lengte. De kwaliteit zit in november tussen die van mosselen op percelen en de litorale mosselen en is in februari even hoog als de kwaliteit van mosselen op de percelen.
- Mosselen afkomstig van de percelen hebben een redelijke dikke schelp en relatief gezien het meeste vlees (zowel in november als februari). De kwaliteit is in november relatief gezien het hoogst en in februari even hoog als dat van mosselen op het sublitoraal.

Met betrekking tot de kwaliteit waren in november mosselen op de percelen het meest geschikt als voedsel voor eidereenden. In februari, wanneer de kwaliteit van de mosselen lager is dan in

november, is er geen verschil in kwaliteit tussen sublitorale mosselen en perceelmosselen. Dit komt vooral doordat de mosselen op de percelen een dikkere schelp hebben dan de mosselen in het sublitoraal. Wanneer alleen naar het vleesgewicht wordt gekeken dan hebben mosselen op de percelen in februari meer vlees dan mosselen op sublitorale wilde banken. Mosselen uit het litoraal zijn, mede door hun dikke schelp, in beide seizoenen het minst geschikt als voedsel voor eidereenden.

5 Literatuur

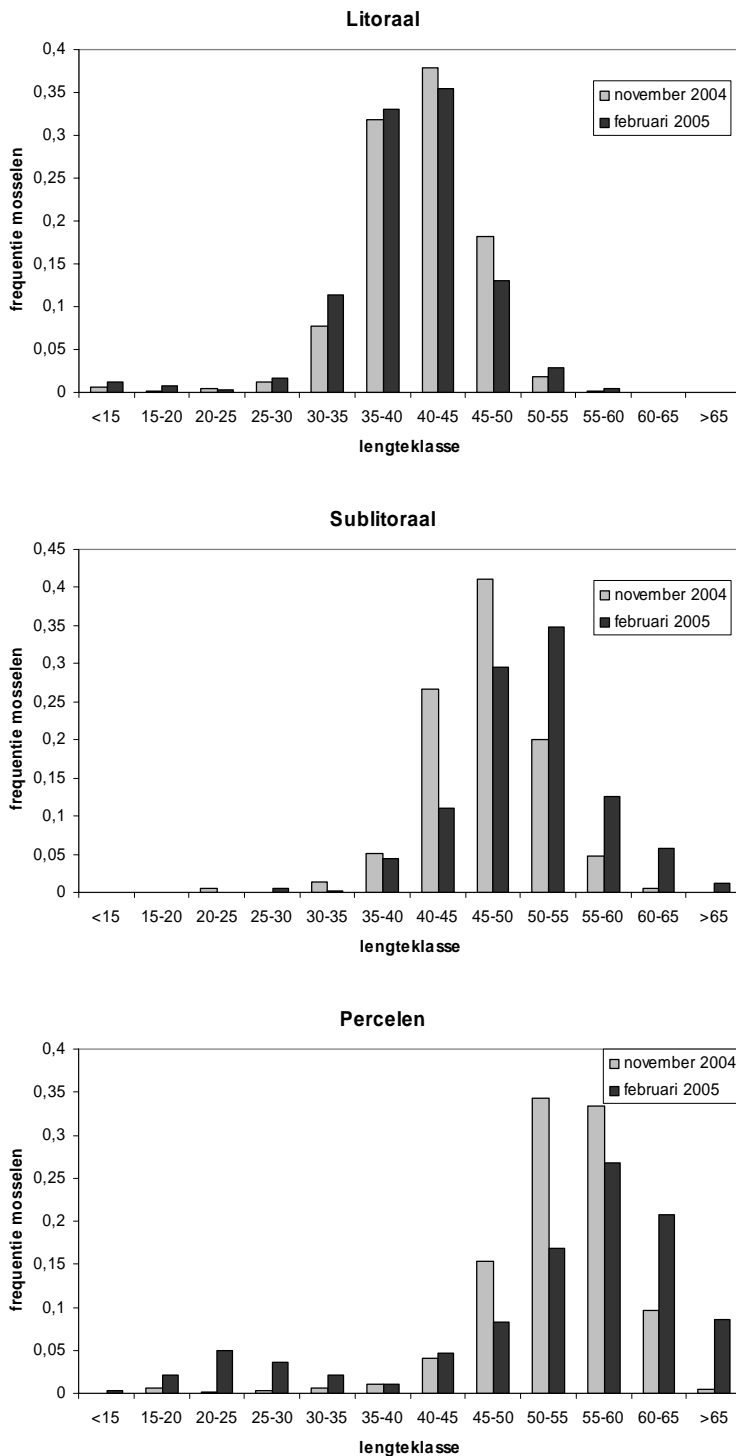
Bult, T.P., M.R. van Stralen, E. Brummelhuis & J.M.D.D. Baars, 2004. Mosselvisserij en -kweek in het sublitoraal van de Waddenzee. RIVO rapport C049/04.

Ens, B.J., Kats, R.K.H., 2004. Evaluatie van voedselreservering voor eidereenden in de Waddenzee- rapportage in het kader van EVA II deelproject B2. Alterra-rapport 931.

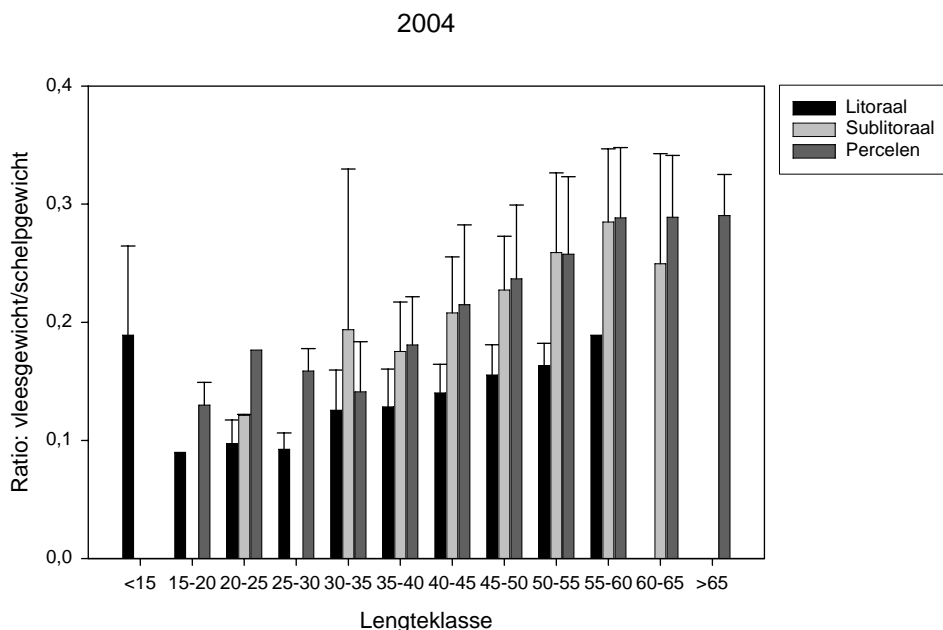
Kamermans, P., Baars, D., Jol, J., Kesteloo - Hendrikse, J., Mheen, H. van der, 2005. LNV Bestek mosselen en eidereenden Deelproject 1: Bepaling bestand op mosselpercelen in Waddenzee najaar 2004. RIVO rapport C028/05.

Sutton, S.G., Bult, T.P., Haedrich, R.L., 2000. Relationships among fat weight, body weight, water weight, and condition factors in wild Atlantic Salmon Parr. *Transactions of the American fisheries society* 129: 527-538.

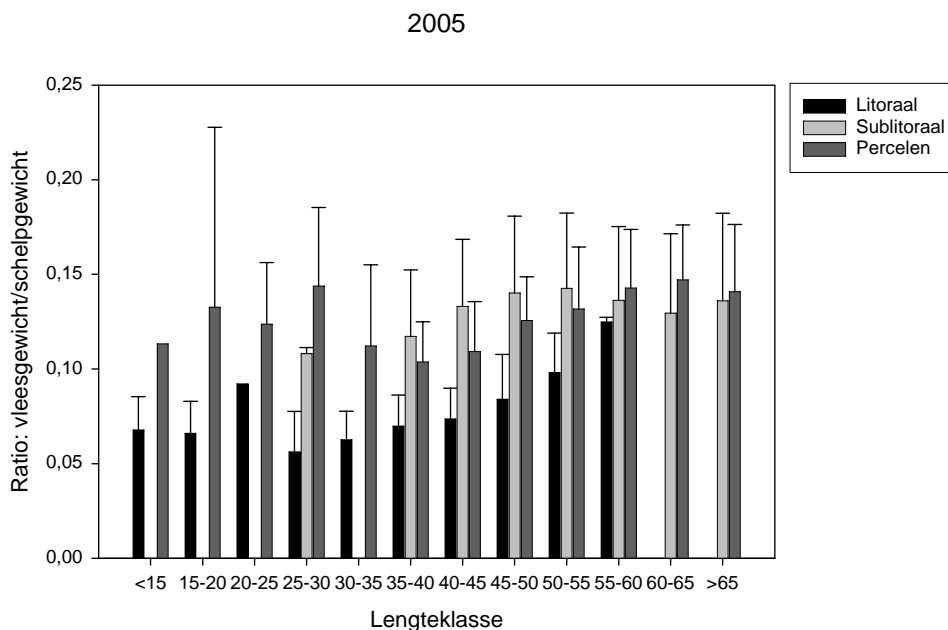
6 Bijlage 1



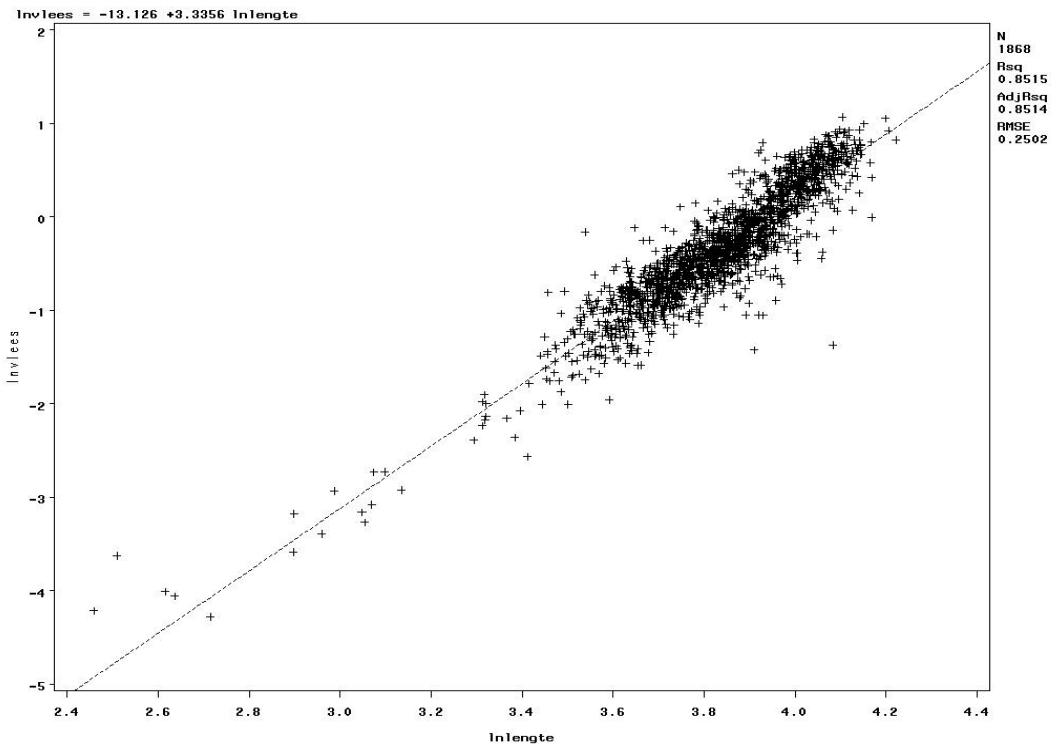
Figuur 1. Lengte frequentie verdelingen van mosselen in het litoraal, sublitoraal en op de percelen in november 2004 en februari 2005.



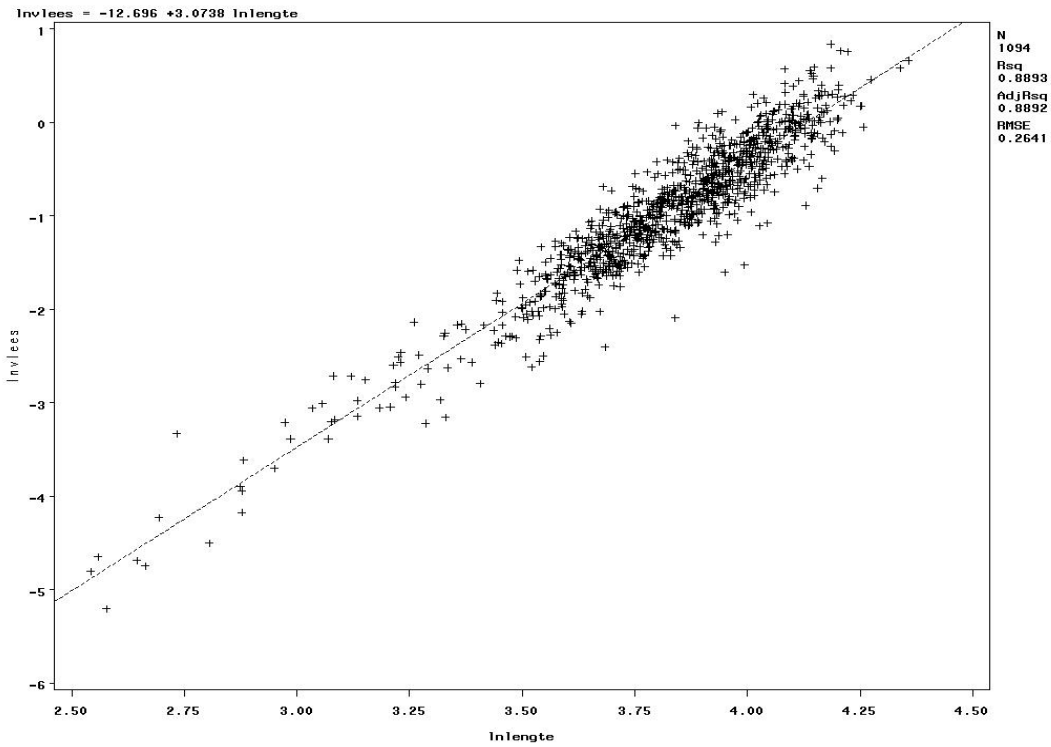
Figuur 2. Gemiddelde ratio + sd (vleesgewicht/schelpgewicht) per lengteklasse per gebied van de mosselen in 2004. Sd werd niet gegeven indien 1 mossel in lengteklasse aanwezig. Balken op basis van 1 waarneming: litoraal klasse 15-20 & 55-60, percelen klasse 15-20.



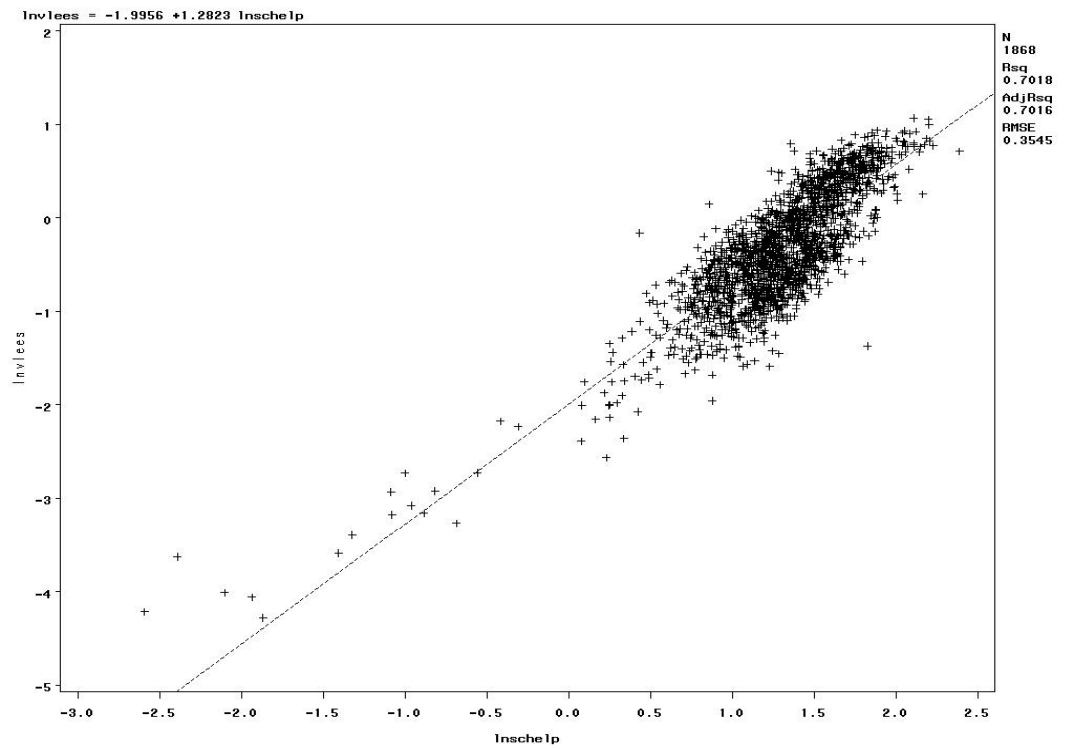
Figuur 3. Gemiddelde ratio + sd (vleesgewicht/schelpgewicht) per lengteklasse per gebied van de mosselen in 2005. Balken op basis van 1 waarneming: litoraal klasse 15-20, percelen klasse <15.



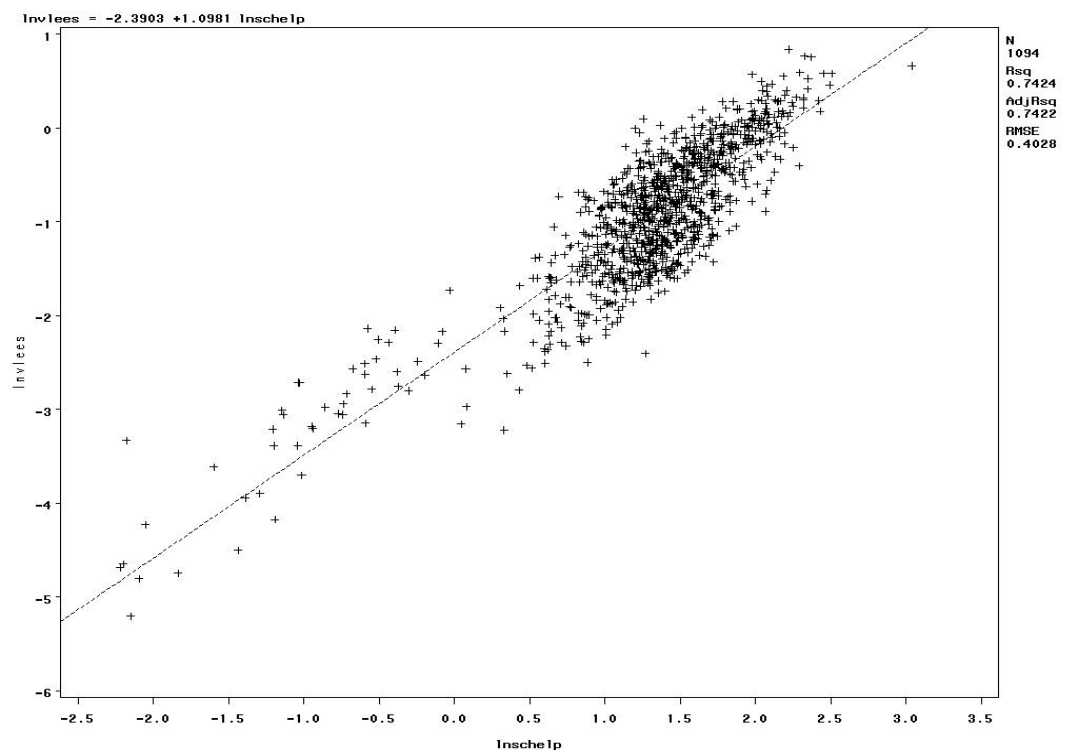
Figuur 4. Regressie vleesgewicht vs lengte 2004



Figuur 5. Regressie vleesgewicht vs lengte 2005



Figuur 6. Regressie kwaliteit 2004



Figuur 7. Regressie kwaliteit 2005