

Wageningen IMARES

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Vestiging IJmuiden
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax: 0255 564644

Vestiging Yerseke
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax: 0113 573477

Vestiging Texel
Postbus 167
1790 AD Den Burg Texel
Tel.: 0222 369700
Fax: 0222 329235

Internet: www.wageningenimares.wur.nl
E-mail: imares@wur.nl

Rapport

Nummer: C055/06

Kokkelgroei en overleving in de zomerperiode in de Westerschelde

J. J. Kesteloo

Opdrachtgever: EcoCurves
Kamperfoelieweg 17
9753 ER Haren

Project nummer: 439.25000.04

Contract nummer:

Akkoord: Ir. H. van der Mheen
Clusterleider Zeecultuur en Visteelt

Handtekening: _____

Datum: oktober 2006

Aantal exemplaren:	10
Aantal pagina's:	20
Aantal tabellen:	2
Aantal figuren:	13
Aantal bijlagen:	0

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



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	2
Summary	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Materiaal en Methode.....	6
3 Berekeningen	9
4 Resultaten	10
5 Conclusie	12
6 Literatuur.....	13
7 Figuren.....	14

Summary

The Webtics model simulates the food uptake of oystercatchers and distribution of the birds over exposed parts of tidal areas. These calculations are carried out in 2005 (Rappoldt en Ens, 2005). Input is the cockle stock in September. A September estimation of cockle biomass is made with data of spring surveys. Data on average cockle growth in the Ooster- and Westerschelde is used (Kamermans et al, 2003). In the report of Rappoldt and Ens (2005) a summer survival of 79 percent is used, based on the survival from the spring and autumn surveys in the Westerschelde (2000-2002) (Kamermans et al, 2003).

In the report of Rappoldt and Ens the remaining cockle stock after the winter compared with the survey stock implicated a larger stock in September than expected. The reason could be the summer survival, 79 percent seems to be high for cockles in the Westerschelde. Also the summer growth can be less than expected.

Therefore in this report calculations were made for cockle growth and survival only with data of the Westerschelde.

These calculations show lower values for both growth and survival of cockles than in Kamermans et al. The use of these factors will result in a lower estimated stock in September and a lower stock in the following spring.

Samenvatting

In 2005 is een modelstudie (Webtics) uitgevoerd naar de voedselsituatie voor scholeksters in de Westerschelde (Rappoldt en Ens, 2005). Het model heeft als invoer het kokkelbestand in september. Het kokkelbestand wordt berekend uit de data van de voorjaarssurvey's uitgevoerd door Imares. Voor de berekening van de septemberbestanden zijn gegevens nodig over de groei en overleving van kokkels in de zomerperiode. In het rapport van Rappoldt en Ens (2005) is gebruik gemaakt van parameters voor de groei in de Ooster- en Westerschelde uit Kamermans et al (2003). Deze groeigegevens zijn gebaseerd op de gemiddelde groei van kokkels uit de Oosterschelde en Westerschelde samen over de periode 1992 t/m 2002. Voor de overleving is een percentage van 79% gebruikt, gebaseerd op de overleving in de zomerperiode uit de voor- en najaarssurvey's in de Westerschelde in de jaren 2000 t/m 2002 (Kamermans et al, 2003).

In de modelberekeningen uit het rapport van Rappoldt en Ens (2005) zijn de in het volgend voorjaar overgebleven kokkelbestanden vergeleken met de werkelijk aangetroffen bestanden in de survey's van Imares in dat betreffende voorjaar. In de studie bleek in 4 van de 12 onderzoeksjaren het gesimuleerde bestand aanzienlijk groter dan het waargenomen bestand. Dit zou kunnen worden toegeschreven aan een te hoog kokkelbestand in september en aan specifieke omstandigheden in de Westerschelde.

In opdracht van EcoCurves zijn door Imares berekeningen uitgevoerd naar groei en overleving van kokkels specifiek in de Westerschelde over de zomerperiode. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de data uit de proefvakken en de voor- en najaarssurvey's.

De in dit rapport gepresenteerde berekeningen laten zien dat, ten opzichte van de parameters gebruikt in het rapport van Rappoldt en Ens (2005), zowel de groei als de overleving in de zomerperiode lager is. Toepassen van deze gegevens leiden tot een lager kokkelbestand in september.

De berekeningen laten ook zien dat er trends zijn in de gegevens: de groei van éénjarige kokkels in het westelijk deel van de Westerschelde neemt af en de overleving neemt voor alle jaarklassen kokkels toe.

Tot slot moet worden opgemerkt dat deze rapportage zich beperkt tot de zomerperiode.

1 Inleiding

In 2005 is een modelstudie (Webtics) uitgevoerd naar de voedselsituatie voor scholeksters in de Westerschelde (Rappoldt en Ens, 2005). Het model heeft als invoer het kokkelbestand in september. De beschikbare gegevens van de voorjaarssurvey's uitgevoerd door Imares moeten voor het berekenen van het septemberbestand gecorrigeerd worden voor de groei en sterfte in de zomerperiode. Voor de groei is gebruik gemaakt van de "begingewichtmethode" van Kamermans et al (2003). Deze berekeningen zijn gebaseerd op de gemiddelde groei over de jaren 1992 t/m 2002 in de Ooster- en Westerschelde.

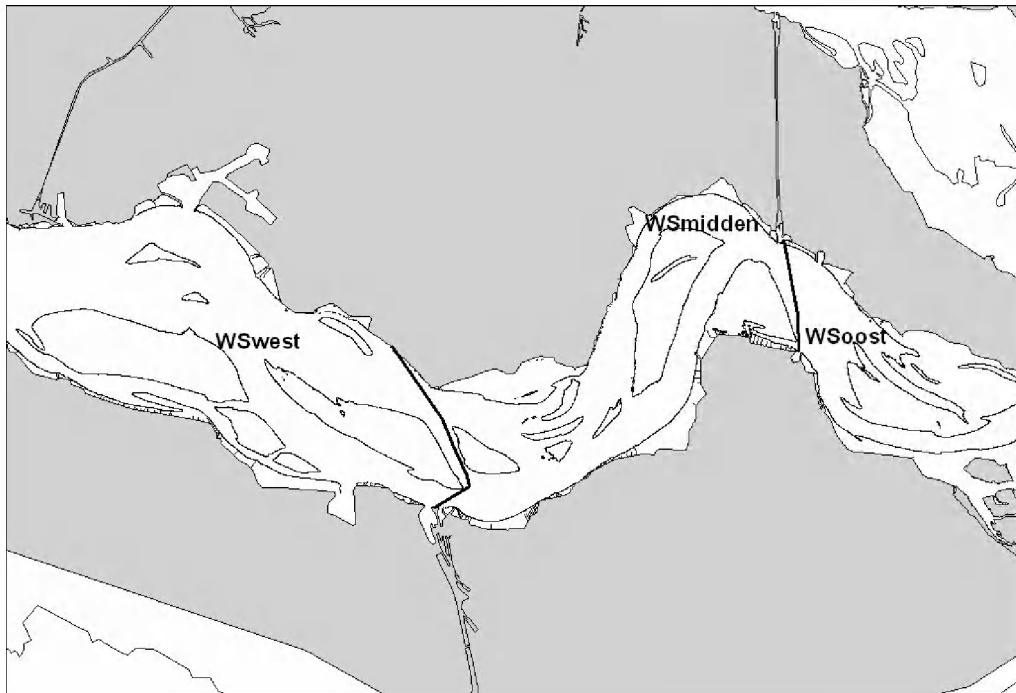
Voor de overleving werd een vast percentage gebruikt van 79%, dit percentage is gebaseerd op de zomeroverleving berekend uit de voor- en najaarsinventarisaties uitgevoerd in de jaren 2000 t/m 2002 in de Westerschelde (Kamermans et al, 2003).

In het rapport van Rappoldt en Ens (2005) laten de resultaten van de modelstudie zien dat het kokkelbestand van de voorjaarssurvey's voor 4 van de 12 onderzoeksjaren veel lager is dan volgens het model verwacht. Als meest waarschijnlijke reden hiervoor wordt genoemd een hogere zomersterfte dan in het rapport gebruikt of een veel lagere groei van de kokkels.

Door Imares zijn in opdracht van EcoCurves berekeningen gemaakt van de zomergroei en overleving in het oostelijk, midden en westelijk deel van de Westerschelde (fig 1). Hiervoor zijn gegevens gebruikt van het onderzoek in de kokkelproefvakken en de kokkelsurvey's in het voorjaar en najaar. Het uitgangspunt is dat deze specifieke Westerschelde gegevens tot een betere schatting van het kokkelbestand in september zullen leiden.

Ook de vangstgegevens zijn een noodzakelijke input voor het model. Op basis van de blackboxgegevens en de kokkelenquetes is een schatting gemaakt van de vangsten per jaar in de verschillende delen van de Westerschelde.

In dit rapport worden de resultaten van deze berekeningen gepresenteerd.



Figuur 1: De deelgebieden in de Westerschelde.

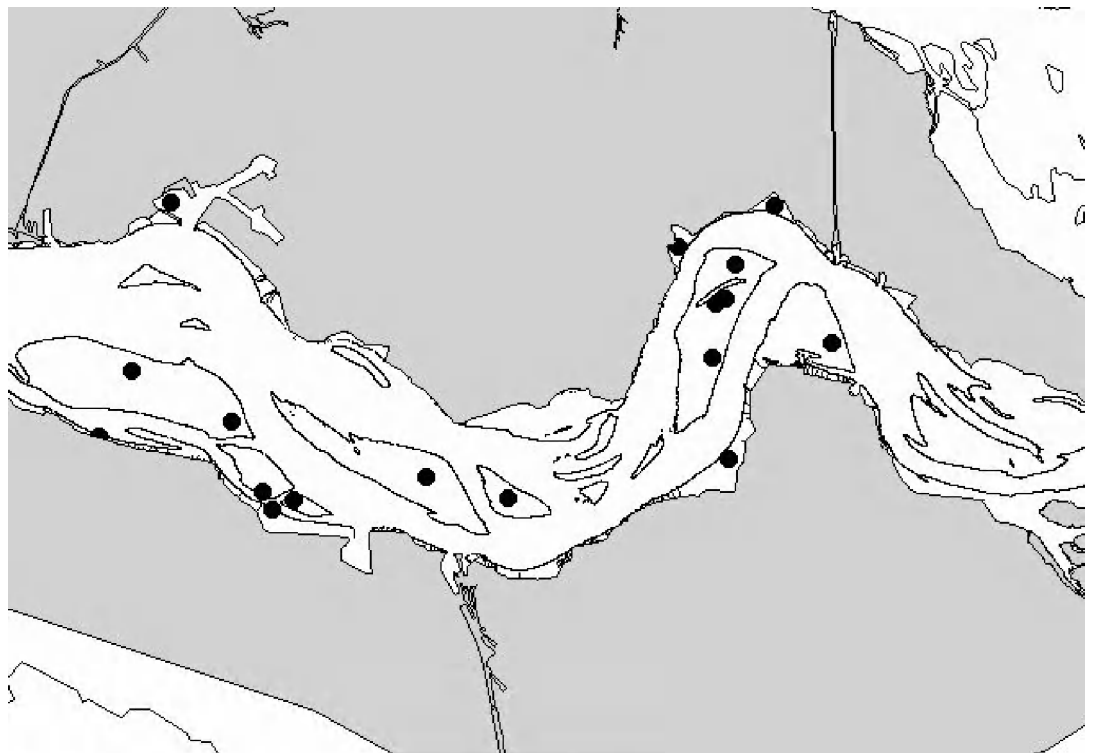
2 Materiaal en Methode

Proefvakken (1992-2005)

In 1991 is door Imares een onderzoek opgezet naar de ontwikkeling van kokkelbestanden. Door het meerdere jaren volgen van vaste onderzoekslocaties is het de bedoeling meer inzicht te krijgen in de factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van kokkelbestanden. Om de ontwikkeling van de kokkelbestanden te kunnen volgen zijn verspreid over de Ooster- en Westerschelde vakken uitgezet (fig 2). De vakken zijn zo gekozen dat er zoveel mogelijk verschillende condities bekeken kunnen worden. In december 1991 is een begin gemaakt met het uitzoeken van geschikte locaties. Op 18 plaatsen in de Oosterschelde en 16 plaatsen in de Westerschelde zijn vakken uitgezet van 40 bij 40 m op locaties met een goede kokkeldichtheid. De hoekpunten zijn gemarkeerd met een paaltje. Van de hoekpunten is de positie met een navigator ingemeten. Het inmeten is belangrijk voor het terugvinden van de monsterlocatie, als door storm of visserij de paaltjes verdwenen zijn. In de loop van het onderzoek is de positie van enkele van deze locaties verzet, bijvoorbeeld doordat het vak teveel op de rand van de plaat in

een schelpenrug kwam te liggen, of omdat er in de buurt van het bestaande vak meer kokkelbroed aangetroffen was. Zoveel mogelijk zijn dezelfde condities aangehouden. Per bemonstering zijn random verspreid binnen ieder proefvak met een steekbuis 50 monsters uitgestoken. De steekbuis heeft een oppervlakte van 86.5 cm². De hierin aanwezige kokkels zijn verzameld op een zeef van 2 mm, gespoeld en verder als één mengmonster behandeld. Aan boord is van de in het monster aangetroffen kokkels de leeftijd bepaald aan de hand van de groeiringen op de schelp. Per jaarklasse is het aantal, het gewicht en de schelpenlengte bepaald. Met lengte wordt hier bedoeld de grootste afstand tussen de voor- en achterrand van de schelp. Vanaf 1998 worden de kokkels per jaarklasse gekookt en het vlees ingevroren. Op het lab wordt van het kokkelvlees het asvrijdrooggewicht bepaald.

Van 1992 t/m 1994 zijn de locaties 5 keer per jaar bemonsterd, vanaf 1995 is de frequentie van bemonsteren terug gebracht naar 3 keer per jaar. Er is dan wel zoveel mogelijk aan het begin (mei) en aan het eind van het groeiseizoen (augustus, vóór de aanvang van de kokkelvisserij) en na de kokkelvisserij (november/december) gemonsterd. Na de strenge winter van 1996/1997 is in februari een extra bemonstering uitgevoerd. De bemonsteringen vinden plaats tijdens laag water.



Figuur 2: De monsterlocaties in de Westerschelde

Voorjaarinventarisaties (1990-2005):

Ter onderbouwing van het beleid voor de kokkelvisserij in schelpdierarme jaren wordt sinds 1990 in opdracht van het ministerie van LNV door Imares jaarlijks het kokkelbestand in de Oosterschelde, Westerschelde en Waddenzee geïnventariseerd. De jaarlijkse kokkelbestandsopnamen vinden plaats in de maand mei. Uit deze gegevens wordt door middel van extrapolatie het bestand op 1 september berekend.

In de Westerschelde wordt er op vaste locaties, gelegen op raaien van zuid naar noord, bemonsterd. De afstand tussen de raaien is 0.5 geografische minuut (ca. 555 meter). In het oostelijk deel van de Westerschelde is de afstand tussen de raaien 1 geografische minuut (ca. 1110 meter). De afstand tussen de monsterpunten binnen de raaien is altijd 0.25 geografische minuut (ca. 460 meter). Per monsterpunt worden met het kokkelschuifje 3 monsters genomen die als één mengmonster van 0.1 m² worden behandeld. Bij laag water worden de monsters lopend met een steekbuis genomen (12 steekbuizen=0.1m²). De aangetroffen kokkels worden op leeftijd gebracht en per leeftijdsgroep geteld en gewogen.

Najaarsinventarisaties (1996-1999) en herbemonsteringen (2000-2002):

Het doel van de najaarsinventarisaties was een beeld te krijgen van de jaarlijkse broedval van kokkels. De herbemonsteringen in 2000, 2001 en 2002 zijn uitgevoerd in het kader van EVA II en hadden tot doel de evaluatie van de tot dan toe gebruikte extrapolatie-methode van de bemonsteringsdatum naar 1 september.

Bij deze inventarisaties wordt dezelfde methodiek aangehouden als bij de voorjaarsinventarisaties. In het najaar van 1996 t/m 1999 is het oostelijk deel van de Westerschelde niet bemonsterd en het westelijk deel minder intensief. De afstand tussen de raaien was 1 geografische minuut. Van 2000 t/m 2002 zijn dezelfde punten bemonsterd als tijdens de voorjaarsinventarisaties.

Kokkelvangsten:

Sinds 1992 voert Imares enquêtes uit onder de mechanische kokkelvisserij over vislocaties, de vaarsnelheid en de karakteristieken van de vangsten. Het mechanisch vissen op kokkels wordt sinds 1997 geregistreerd met blackboxen. Op basis van de blackbox- en enquêtegegevens is een schatting gemaakt van de litorale en sublitorale visserij per deelgebied per jaar.

3 Berekeningen

Groei en sterfte:

De Westerschelde is voor de berekeningen opgesplitst in west, midden en oostelijk deel. In het oostelijk deel zijn slechts in 1 jaar kokkels aangetroffen, van dit gebied zijn geen verdere berekeningen uitgevoerd.

Voor het westelijk en midden deel van de Westerschelde zijn groeicurves berekend. De groeicurves geven voor de verschillende jaarklassen het gemiddelde verloop van het versgewicht. De gewichten van kokkels in de vakken in de Westerschelde zijn vergeleken met de gewichten van kokkels uit de voor- en najaarssurvey's. Dit geeft informatie over de representativiteit van de vakken voor het gebied.

De overleving in de zomerperiode is berekend uit de gemiddelde aantallen op 1 mei en 1 september van de verschillende jaarklassen. Er zijn berekeningen uitgevoerd naar de overleving van éénjarige, meerjarige en het totaal aantal kokkels. Steeds voor het midden en westelijk deel van de Westerschelde apart. De jaren dat er gemiddeld minder dan 3 kokkels per proefvak zijn aangetroffen zijn niet in de berekeningen meegenomen. Omdat de bemonstering in de vakken uitgevoerd is dicht bij 1 mei en 1 september zijn de waarden op deze data berekend door interpolatie.

Uit de survey is de overleving berekend uit de voorjaar- en najaarssurvey's van 1996 t/m 2002. In de andere jaren zijn geen najaarssurvey's uitgevoerd. Uit de gevonden aantallen in het voorjaar en in het najaar en de bemonsteringsdata is de overleving per dag berekend en omgerekend van 1 mei tot 1 september.

Vangsten:

Tot 1997 was de kokkelvisserij op de Westerschelde nog vrij van vergunningen. Enquetes van deze visserij zijn tot 1997 alleen ingevuld door leden van de PO kokkels. Dat betekent dat in de jaren 1992 tot 1997 de enquetes maar een klein gedeelte van de vangst vertegenwoordigen. Totale vangstgegevens van de Westerschelde zijn wel bekend. Om in deze jaren toch een schatting te kunnen maken van de litorale en sublitorale vangsten is ervan uitgegaan dat de verhoudingen tussen de vangsten in de deelgebieden uit de beschikbare enquetes ook gelden voor de totale vangst in het betreffende jaar.

4 Resultaten

In de figuur 3 is voor het westelijk en midden deel van de Westerschelde het verloop van de groei van éénjarige kokkels over de jaren uitgezet. Figuur 4 is het gemiddelde over de bemonsterde jaren voor het eerste groeijaar en in figuur 5 het gemiddelde verloop van de groei over de tijd.

In figuur 3 is te zien dat de groei van éénjarige kokkels van 1 mei tot 1 september sterk met het jaar varieert. Voor het westelijk deel is over de jaren een afname van de groei te zien ($R^2=0.31$, $p=0.04$). Voor het midden deel lijkt de groei stabiel te zijn, als het hoge groeipercentage in 2002 niet wordt meegenomen is ook hier een lichte afname te zien.

De gewichtscurven (figuur 4 en 5) zijn gebaseerd op resultaten uit de proefvakken van 15 jaar en geven vergeleken met de gemiddelde gewichten uit de voor- en najaarsinventarisaties (figuur 6) een goed beeld van het seizoenale en jaarlijkse verloop van het versgewicht van kokkels in de Westerschelde.

De curves in de figuren 4 en 5 geven het gemiddelde van het verloop van de groei van kokkels vanaf jaarklas 1991 tot en met jaarklas 2004. De gebruikte data is afkomstig uit de proefvakken.

In de figuren 7, 8 en 9 zijn van kokkels van respectievelijk 1 jaar, 2 jaar en 3 jaar het gewicht op 1 september uitgezet als functie van het gewicht op 1 mei. 1 punt is het gewicht van 1 jaarklas kokkels op 1 station in het betreffende deelgebied in 1 jaar. De bovenste stippellijn is de relatie uit Kamermans et al (2003) zoals gebruikt in de modelstudie van 2005 voor het berekenen van het kokkelbestand in september.

In de grafieken is voor de verschillende gebieden een gemiddelde zomeroverleving over de bemonsterde jaren uitgezet (figuur 10 t/m 12). De overleving van kokkels in de periode van mei tot september vertoont sterke fluctuaties, zowel in de proefvakken als in de survey's. De overleving over de tijd geeft een geleidelijke verhoging te zien (figuur 10 t/m 12). Dit geldt zowel voor éénjarige als meerjarige kokkels. De toename van de overleving is voor éénjarige kokkels en het totaal aantal kokkels in het midden deel van de Westerschelde significant ($R^2=0.40$, $p=0.027$; $R^2=0.48$, $p=0.014$), in het westelijk deel alleen voor de meerjarige kokkels ($R^2=0.51$, $p=0.014$).

Van de vakken in het middengebied is het maar voor 3 jaar (1992 t/m 1994) mogelijk een overlevingspercentage voor meerjarige kokkels te berekenen, alle andere jaren zijn er niet voldoende exemplaren aanwezig. Als gemiddelde over het totale kokkelbestand is voor het westelijk deel van de Westerschelde een overleving berekend van 59 % en voor het midden deel 57 % (1992-2004)(fig 12).

Figuur 13 laat zien dat in de jaren waarin een voor- en najaarssurvey is uitgevoerd de overleving niet significant verschilt van de overleving uit de proefvakken ($R^2=0.32$, $p=0.014$).

Tabel 1 De gemiddelde overleving van 1 mei tot 1 september van kokkels in de deelgebieden van de Westerschelde

	overleving west gemiddeld 92-04	overleving midden gemiddeld 92-04
1-jarig	58	51
meerjarig	55	29
totkok	59	57

In tabel 2 is het geschatte aandeel in de totale kokkelvangst in de verschillende gebieden op basis van de enquêtes en blackboxgegevens weergegeven. Hieruit blijkt dat de omvang van de oogst in het verleden hoger was dan de laatste jaren.

Tabel 2: De totale kokkelvangst in de Westerschelde zoals aangeleverd door de PO kokkels en de geschatte verdeling over de verschillende gebieden.

jaar	vangst vlees totaal ton	vangst vlees midden lit	vangst vlees midden sub	vangst vlees west lit	vangst vlees west sub
1992	300	266	0	34	0
1993	800	400	0	400	0
1994	800	28	0	772	0
1995	750	28	0	722	0
1996	0	0	0	0	0
1997	250	66	17	167	0
1998	625	93	0	437	95
1999	348	0,3	0	340	8
2000	43	0	0	43	0
2001	12	0	0	12	0
2002	55	0	0	55	0
2003	66	0	0	65	1
2004	145	0	0	115	30

5 Conclusie

Uit de in dit rapport uitgevoerde berekeningen blijkt dat de toename van het versgewicht van kokkels van 1 mei tot 1 september voor alle jaarklassen kokkels lager uitvalt dan de gebruikte relatie in het rapport van Rappoldt en Ens (2005) (figuur 7 t/m 9). De in het rapport gebruikte parameters voor de groei zijn afkomstig uit het rapport van Kamermans et al (2003). In het betreffende rapport is er vanuit gegaan, op basis van een variantieanalyse (SYSTAT), dat de groei van 1 mei tot 1 september van alle jaarklassen kokkels in de Ooster- en Westerschelde door dezelfde formule kan worden beschreven.

De overleving van kokkels in de zomerperiode varieert sterk met het jaar. Een gemiddelde waarde om jaarlijks het kokkelbestand in september te berekenen blijft om die reden onnauwkeurig. In het rapport van Rappoldt en Ens (2005) is een vaste zomeroverleving gesteld van 79%. Dit percentage overleving is gebaseerd op de voor- en najaarssurvey's van de jaren 2000 t/m 2002 in de Westerschelde uit Kamermans et al (2003).

In Kamermans et al (2003) is verder over 11 jaar (1992 t/m 2002) een zomeroverleving berekend van 52% op basis van de gegevens uit de proefvakken. Vanwege de grote variatie in zomeroverleving van jaar tot jaar is in Kamermans et al (2003) een gemiddelde zomeroverleving, voor zowel de Westerschelde als de Waddenzee en Oosterschelde, van 72% gehandhaafd. Dit is het percentage zomeroverleving dat vanaf de start van de survey's (1990) in de bestandsberekeningen is gebruikt (Twisk, 1990).

In voorliggend rapport zijn de gegevens van 2 jaar uit de proefvakken (2003 en 2004) aan de berekeningen toegevoegd. Hieruit is een gemiddelde zomeroverleving van kokkels berekend over de jaren 1992 t/m 2004: voor het westelijk deel van de Westerschelde 59% en voor het midden deel 57%.

De zomeroverleving van kokkels in de Westerschelde laat een geleidelijke verhoging zien over de jaren (figuur 10 t/m 12). De laatste jaren tot rond de 70%.

In voorliggend rapport zijn specifiek voor de Westerschelde de groei en overleving in de zomerperiode uitgerekend. Ten opzichte van de parameters gebruikt in het rapport van Rappoldt en Ens (2005) komen zowel de groei als overleving lager uit.

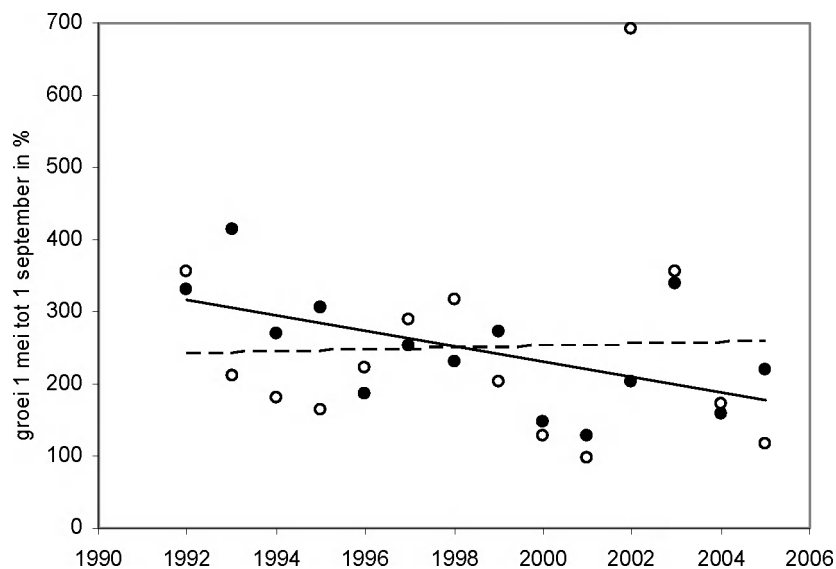
Uit de analyse blijkt een trendmatige afname van de groei (significant voor éénjarige kokkels in het westelijk deel) en toename van de zomeroverleving over de periode 1992 t/m 2004.

Niet duidelijk is welke factoren hierbij een rol spelen. Aangezien de kokkelvisserij na de zomerperiode plaats vindt speelt deze factor geen rol in het verklaren van bovenstaande trends.

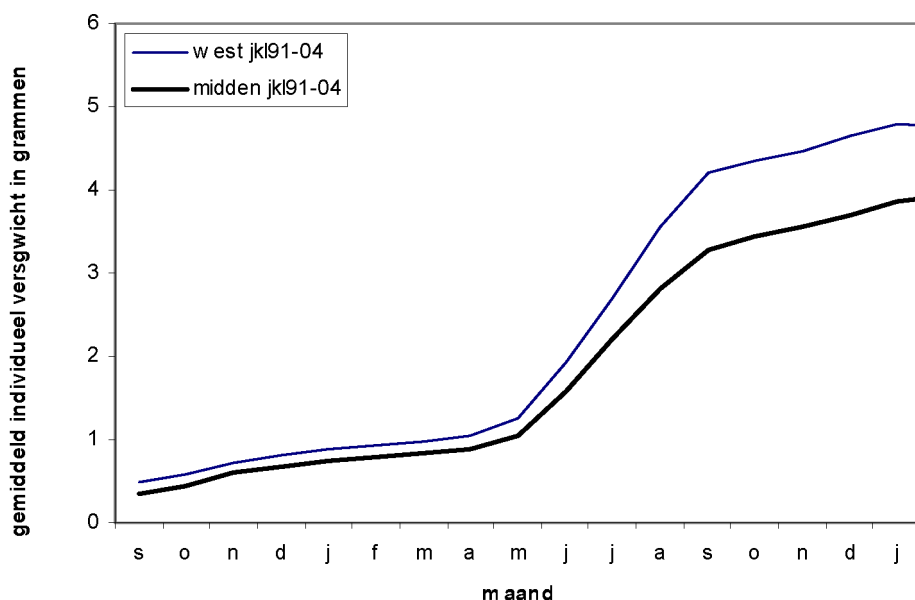
6 Literatuur

- Kamermans, Pauline, Joke Kesteloo en Divera Baars. Eindverslag Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase. Deelproject H2: Evaluatie van de geschatte omvang en ligging van de kokkelbestanden in de Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde. RIVO-rapport C054/03.
- Rappoldt en Ens, 2005. Scholeksters en hun voedsel in de Westerschelde. Een verkenning van de voedselsituatie voor de scholeksters in de Westerschelde over de periode 1992-2003 met het simulatiemodel WEBTICS. Alterra-rapport 1209
- Twisk, F., 1990. Groei en sterfte van overjarige kokkels in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat DGW. Notitie GWWS-90.13093.

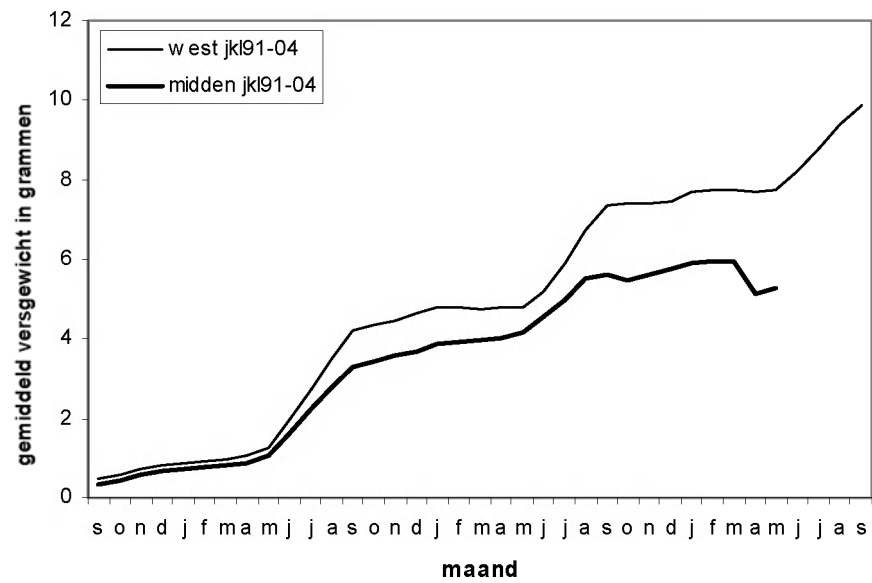
7 Figuren



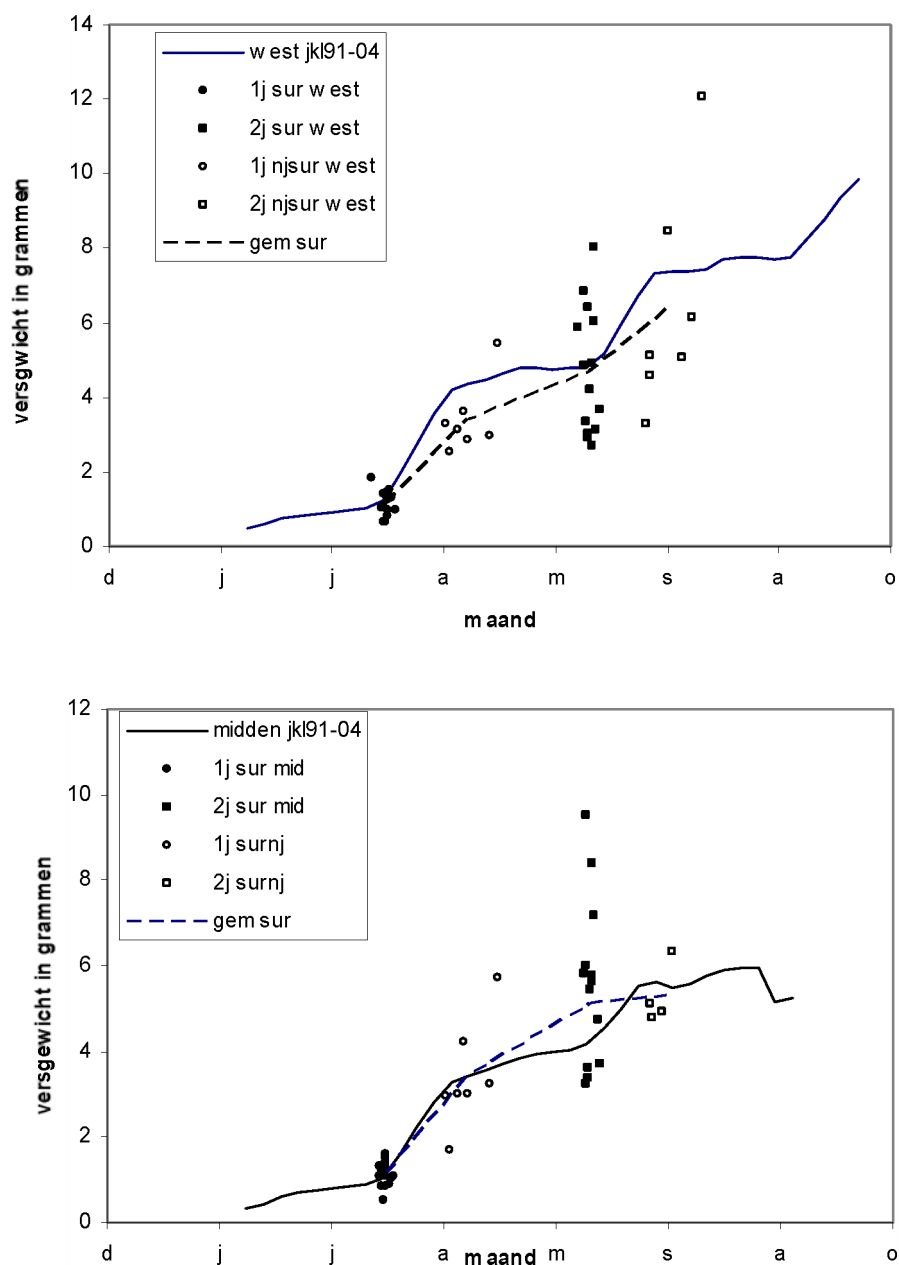
Figuur 3 De gemiddelde groei van éénjarige kokkels van 1 mei tot 1 september in procenten van het begingewicht. Open punt is de groei in het midden deel, dichte punt is de groei in het westelijk deel van de Westerschelde. De stippellijn is de trendlijn van de groei in het midden deel, de doorgetrokken lijn is de trendlijn ($R^2=0.31$, $p=0.04$) van de groei in het westelijk deel van de Westerschelde Data: proefvakken.



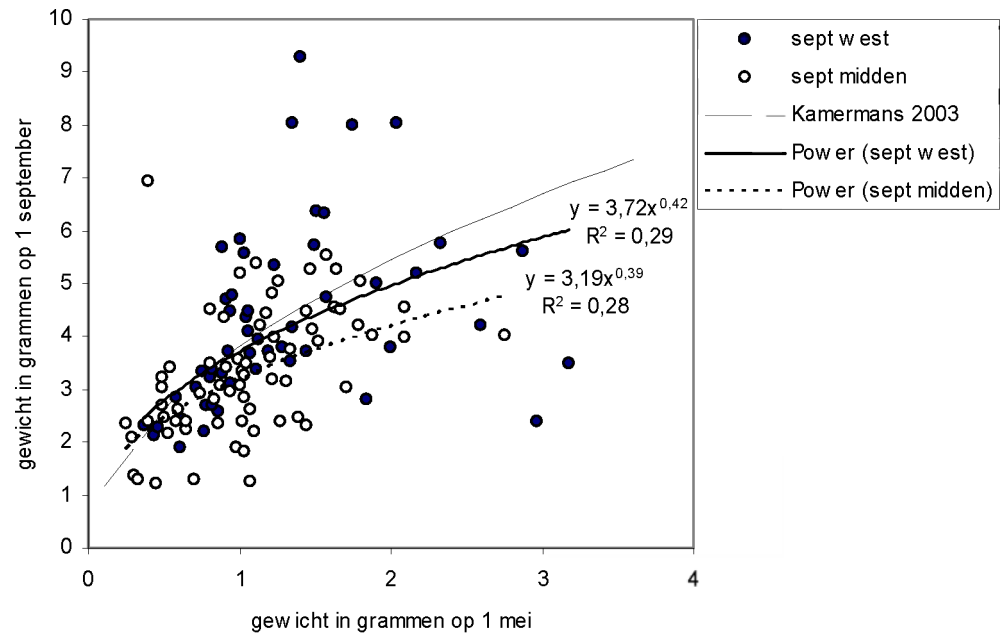
Figuur 4 Het verloop van het gemiddelde individueel versgewicht van 1-jarige kokkels van verschillende jaarklassen in het westelijk en midden deel van de Westerschelde Data: proefvakken



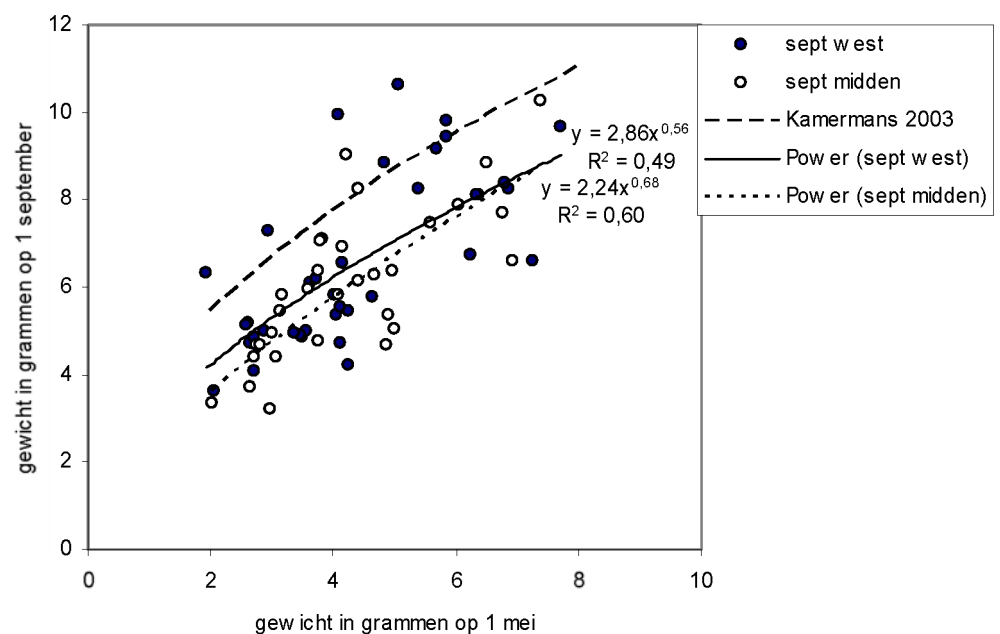
Figuur 5 Het verloop van het gemiddelde individueel versgewicht van kokkels van verschillende jaarklassen in het westelijk en midden deel van de Westerschelde. De eerste anderhalf jaar is apart weergegeven in figuur 4.
Data: proefvakken



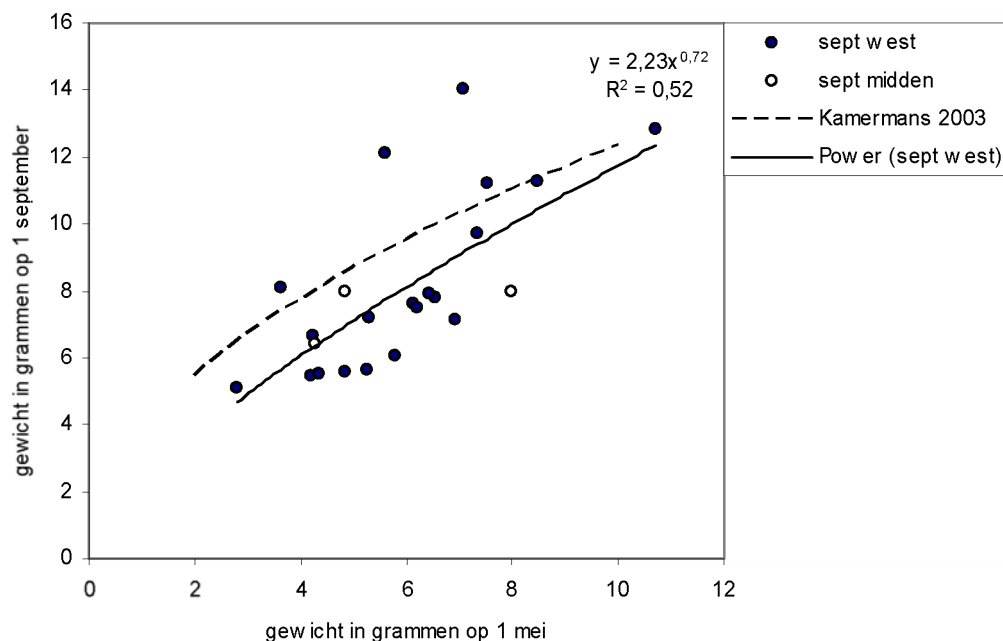
Figuur 6 Het verloop van het individueel gewicht van kokkels in het westelijk en midden deel van de Westerschelde uit de vakken en uit de voor- en najaarssurvey's. Data: proefvakken en voor- en najaarssurvey's



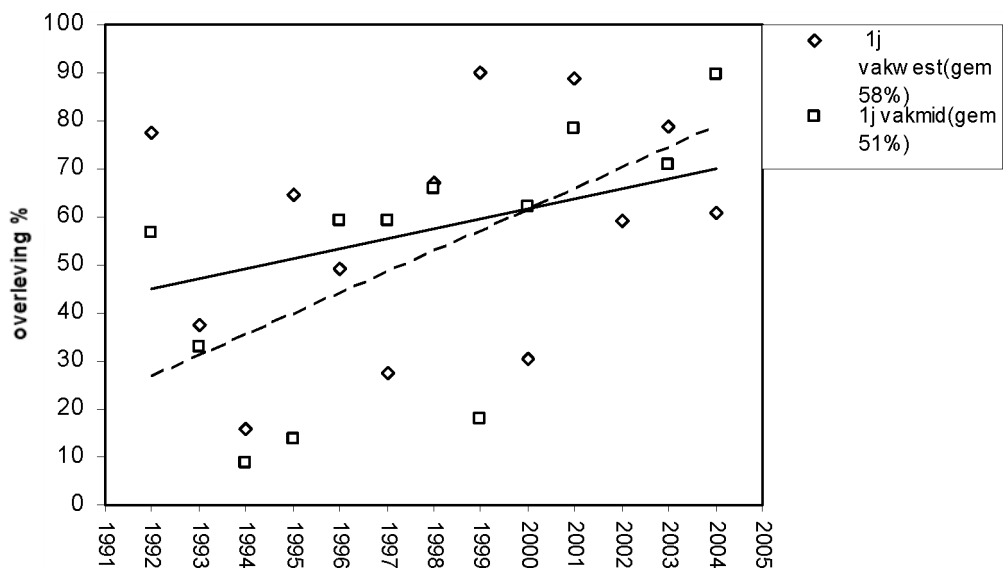
Figuur 7 De relatie tussen het versgewicht in grammen van 1-jarige kokkels op 1 mei en op 1 september in de proefvakken in de Westerschelde (jkl91 t/m jkl04). 1 punt is 1 station in 1 jaar. De bovenste stippellijn is de relatie uit Kamermans et al (2003) gebruikt in het rapport van Rappoldt en Ens (2005).
Data: proefvakken



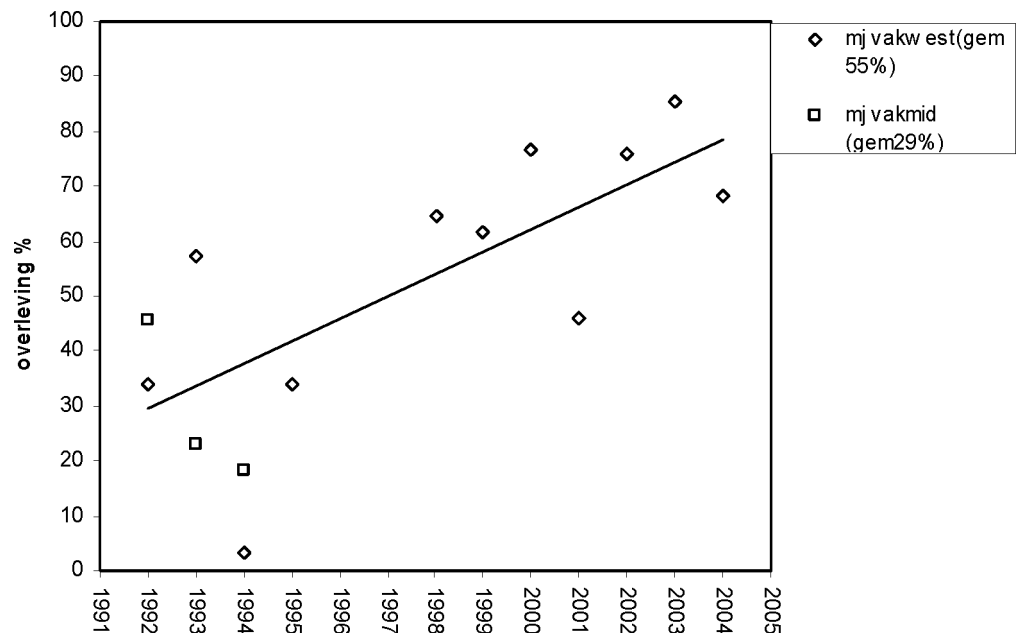
Figuur 8 De relatie tussen het versgewicht in grammen van 2-jarige kokkels op 1 mei en op 1 september in de proefvakken in de Westerschelde (jkl91 t/m jkl04). 1 punt is 1 station in 1 jaar. De bovenste stippellijn is de relatie uit Kamermans et al (2003) gebruikt in het rapport van Rappoldt en Ens (2005).
Data: proefvakken



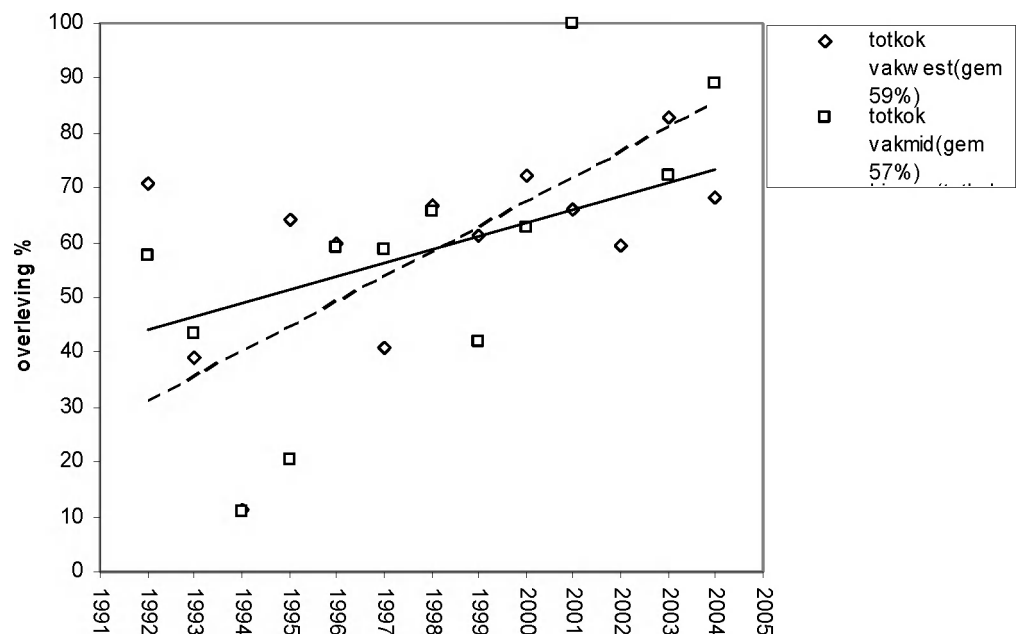
Figuur 9 De relatie tussen het versgewicht in grammen van 3-jarige kokkels op 1 mei en op 1 september in de proefvakken in de Westerschelde (jkl91 t/m jkl04). 1 punt is 1 station in 1 jaar. De bovenste stippellijn is de relatie uit Kamermans et al (2003) gebruikt in het rapport van Rappoldt en Ens (2005). Data: proefvakken



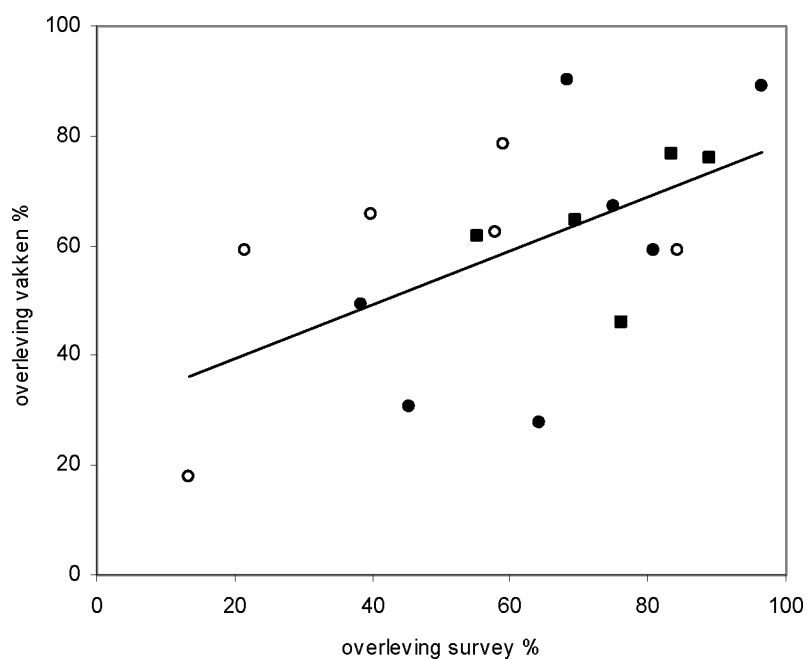
Figuur 10 De overleving van 1-jarige kokkels in het midden en westelijk deel van de Westerschelde berekend uit de vakken. De gestippelde lijn is de trendlijn van de overleving van éénjarige kokkels in het midden deel, er is een toename van de overleving over de jaren te zien ($R^2=0.40$, $p=0.027$). De doorgetrokken lijn van éénjarige kokkels in het westelijk deel van de Westerschelde, ook hier lijkt de overleving toe te nemen ($R^2=0.11$, $p=0.26$). Data: proefvakken.



Figuur 11 De overleving van mei tot september van meerjarige kokkels in het midden en westelijk deel van de Westerschelde berekend uit de vakken. De doorgetrokken lijn is de trendlijn van de overleving van meerjarige kokkels in het westelijk deel van de Westerschelde, over de jaren is een toename te zien ($R^2=0.51$, $p=0.014$). Van het middendeel waren slechts in 3 jaar genoeg kokkels om de overleving te bepalen. Data: proefvakken



Figuur 12 De overleving van kokkels in het midden en westelijk deel van de Westerschelde berekend uit de vakken. De gestippelde lijn is de trendlijn van de overleving van kokkels in het midden deel, de overleving neemt over de jaren toe ($R^2=0.48$, $p=0.014$). De doorgetrokken lijn is de trendlijn van kokkels in het westelijk deel van de Westerschelde ($R^2=0.26$, $p=0.074$). Data: proefvakken.



Figuur 13 De overleving van 1 mei tot 1 september van kokkels in de vakken als functie van de overleving berekend uit de voor- en najaarssurvey's. Open punt is de overleving van éénjarige kokkels in het midden deel, dichte punt van éénjarige kokkels in het westelijk deel en dichte vierkant van twee- en meerjarige kokkels in het westelijk deel van de Westerschelde. Van de overleving van twee- en meerjarige kokkels in het midden deel zijn geen gegevens beschikbaar. De overleving in de vakken wijkt niet af van de overleving in de survey ($R^2=0.32$, $p=0.014$).
Data: proefvakken en voor- en najaarssurvey's.