

# Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel.: 0255 564646  
Fax.: 0255 564644  
Internet: [postkamer@rivo.dlo.nl](mailto:postkamer@rivo.dlo.nl)

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

## RIVO Rapport

Nummer: C006/03

## Leeftijdsbepaling van kokkels uit de Oosterschelde 1998 en 2000

Joke Kesteloo  
Marieke van Riet

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Project nummer: 75000-13

Contract nummer:

Akkoord: Dr. A.C. Smaal  
Hoofd Centrum voor Schelpdieronderzoek

Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: februari 2003

Aantal exemplaren:  
Aantal pagina's: 11  
Aantal tabellen: 1  
Aantal figuren: 5  
Aantal bijlagen: 0

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,  
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn  
geregistreerd in het  
Handelsregister Amsterdam  
nr. 34135929  
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO 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:**

Samenvatting .....	3
1 Inleiding.....	4
2 Materiaal en methoden .....	5
2.1 Monstername onderzoek naar groei en sterfte .....	5
2.2 Monstername kokkelsurvey.....	8
2.3 Leeftijdsbepaling monsters survey's 1998 en 2000 .....	9
3 Resultaten.....	10
4 Conclusie .....	11

## Samenvatting

Ter onderbouwing van het beleid voor de kokkelvisserij in schelpdier-arme jaren wordt sinds 1990 in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) door het RIVO-CSO jaarlijks het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee geïnventariseerd. De kokkelbestandsopnames worden in het voorjaar uitgevoerd. In een aantal jaren is ook een bestandsopname in het najaar uitgevoerd.

Daarnaast is in 1991 door het RIVO-CSO, onafhankelijk van de surveys, een onderzoek opgezet naar de groei en sterfte van kokkelbestanden in de Oosterschelde en in de Westerschelde. Dit onderzoek is opgezet om meer inzicht te krijgen in de factoren die van invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van kokkelbestanden.

Schattingen van de bestandsgroottes op 1 september worden verkregen door extrapolatie van de voorjaarsgegevens uit de survey. Hierbij worden de gegevens uit het onderzoek naar groei en sterfte gebruikt. In het kader van het onderzoek Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase (EVA2), worden de tot nu toe gebruikte extrapolatie-methoden geëvalueerd.

Een vergelijking van de groei gemeten tijdens de surveys en de groei gemeten in het onderzoek naar groei en sterfte geven bij de Westerschelde hetzelfde beeld. Bij een vergelijking van de resultaten van de Oosterschelde bleek dat niet zo te zijn. Het versgewicht van met name de tweejarige kokkels uit de kokkelsurveys is lager dan op grond van het onderzoek naar groei en sterfte verwacht werd. Dit gaf aanleiding te veronderstellen dat de leeftijdsindeling van de één- en tweejarige kokkels bij de twee onderzoeken niet altijd éénduidig is uitgevoerd. Leeftijdsbepaling van kokkels is lastig omdat niet alle kokkels van één jaar even groot zijn en ook de groeiringen niet altijd even duidelijk te zien zijn. Bovendien werden de surveys in de Oosterschelde uitgevoerd door de bemanning van schepen van Directie Visserij van het Ministerie van LNV en het onderzoek naar groei en sterfte door het RIVO-CSO.

In dit rapport worden de groeigegevens per leeftijd verzameld in de surveys van het voorjaar van 1998 en 2000 in de Oosterschelde opnieuw geanalyseerd aan de hand van bewaarde diepvriesmonsters. Een vergelijking van de opnieuw bepaalde groeigegevens maken het waarschijnlijk dat destijds in de surveys grote éénjarige kokkels als tweejarig zijn geregistreerd.

# 1 Inleiding

Voor de bepaling van de grootte van de kokkelbestanden (*Cerastoderma edule*) worden vanaf 1990 ieder voorjaar bestandsopnames in de Oosterschelde en Westerschelde uitgevoerd. In de Oosterschelde wordt de survey uitgevoerd door de bemanning van schepen van Directie Visserij van het Ministerie van LNV. In de Westerschelde wordt de kokkelsurvey uitgevoerd door RIVO-CSO. In een aantal jaren is ook een bestandsopname in het najaar uitgevoerd.

Daarnaast is sinds 1991 op een aantal vaste locaties (vakken) in de Oosterschelde en in de Westerschelde door het RIVO-CSO een onderzoek opgezet naar de groei en sterfte van kokkelbestanden. Dit onderzoek is opgezet om meer inzicht te krijgen in de factoren die van invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van kokkelbestanden. De gegevens uit dit onderzoek worden gebruikt voor de berekening van groei- en sterftefactoren voor verschillende jaarklassen kokkels. Deze factoren worden gebruikt voor de extrapolatie van kokkelgewichten van de bestandsopnames in het voorjaar naar schattingen van de bestandsgroottes op 1 september.

Vergelijking van de groei tussen deze twee onderzoeken geven bij de Westerschelde hetzelfde beeld. Bij vergelijking van de resultaten van de Oosterschelde bleek dat niet zo te zijn. In figuur 1 is te zien dat vooral het gewicht van de tweejarige kokkels aangetroffen tijdens de voorjaarssurvey's lager is dan verwacht uit de gegevens van het onderzoek naar groei en sterfte. Dit gaf aanleiding te denken dat de leeftjidsindeling van de één- en tweejarige kokkels bij de twee onderzoeken in dit gebied niet altijd éénduidig was uitgevoerd. Gebleken is dat de leeftjidsbepaling van kokkels erg lastig is. Kokkels van één jaarklasse zijn niet altijd even groot en groeiringen zijn niet altijd even duidelijk waar te nemen. Het is mogelijk dat grote éénjarige kokkels in de survey worden aangezien als tweejarig. Dat zou betekenen dat het gemiddelde individueel gewicht van beide jaarklassen kokkels te laag wordt berekend.

Sinds de voorjaarssurvey van 1998 zijn de aan boord uitgezochte, getelde en gewogen monsters afkomstig uit de Oosterschelde in de diepvries van het RIVO bewaard. Van de voorjaarssurvey van 1999 zijn de monsters al eerder opnieuw op leeftijd gebracht en gemeten, de monsters van de voorjaarssurvey's van 1998 en 2000 zijn ten behoeve van het huidige onderzoek opnieuw op leeftijd gebracht en van de kokkels is de lengte bepaald en het versgewicht bepaald. De resultaten en een vergelijking met de oorspronkelijke bepalingen worden in dit rapport gepresenteerd.

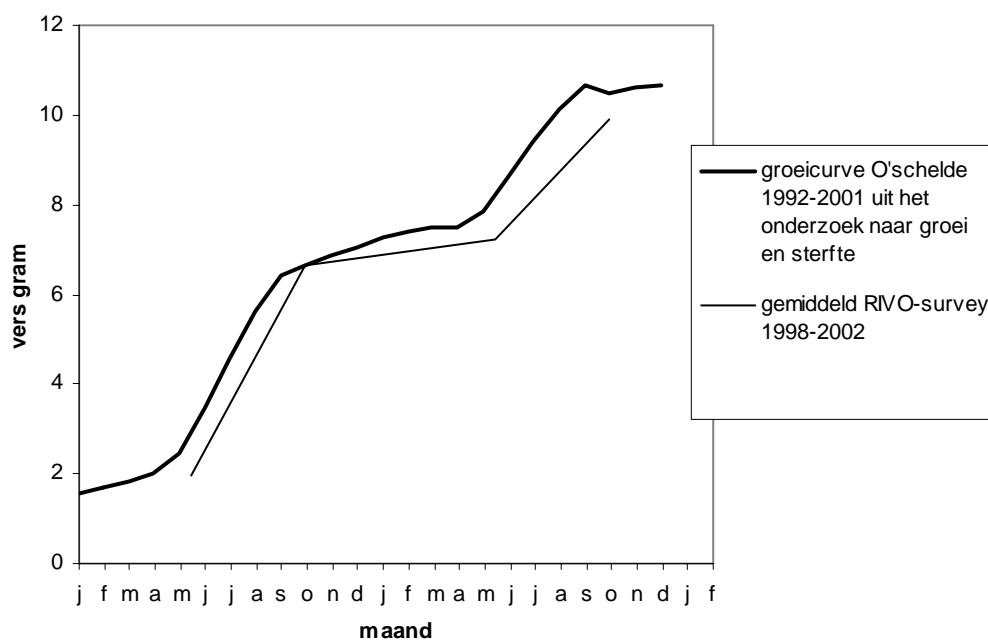


Fig 1: Het verloop van het Individueel versgewicht In grammen van kokkels uit de vakken In de Oosterschelde jaarklasse 1990-2000 (jaren 1992-2001) vergeleken met de oorspronkelijke gemiddelde gewichten uit de voor- en najaarssurvey's van 1998 t/m2002

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Monsternamen onderzoek naar groei en sterfte

Door het meerdere jaren volgen van de groei en veranderingen in aantallen van kokkels op vaste onderzoekslocaties kan een inzicht worden verkregen in de factoren die van invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van kokkelbestanden. Verspreid over de Ooster- en Westerschelde zijn voor dit onderzoek vakken uitgezet. In figuur 3 zijn de locaties van deze vakken in de Oosterschelde weergegeven. 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 19 plaatsen in de Oosterschelde met een goede kokkeldichtheid is een vak uitgezet van ca.40 bij 40 meter, op de hoekpunten een paaltje. Van deze hoekpunten is de positie met een navigator ingemeten. Het inmeten is belangrijk voor het terugvinden van de monsterlocatie, als bij storm of visserij de paaltjes verdwenen zijn. In de loop van het onderzoek is de positie van enkele van deze locaties wel eens iets veranderd, bijvoorbeeld doordat het vak te veel op de rand van de plaat kwam te liggen, of omdat er in de buurt van het bestaande vak meer kokkelbroed aangetroffen was. Zoveel mogelijk zijn dezelfde condities aangehouden.

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 zoveel mogelijk aan het begin en aan het eind van het groeiseizoen en na de kokkelvisserij gemonsterd. Na de strenge winter van 1996/1997 is in februari een extra bemonstering uitgevoerd. De bemonsteringen vinden plaats tijdens laag water.

Per bemonstering zijn binnen dit gebied random met een steekbuis (oppervlak 85 cm<sup>2</sup>) 50 monsters uitgestoken. De hierin aanwezige kokkels zijn verzameld, gespoeld en verder als één monster 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 versgewicht en de schelpenlengte bepaald. Met lengte wordt hier bedoeld de grootste afstand tussen de voor- en achterraand van de schelp (fig 2). Vanaf 1998 worden de kokkels per jaarklasse gekookt en het vlees ingevroren. Op het lab wordt van het kokkelvlees het asvrijdrooggewicht bepaald.

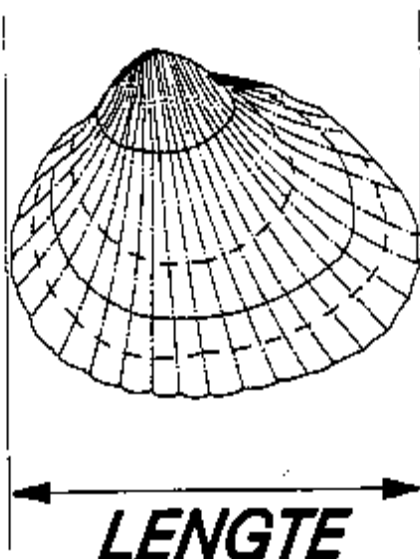
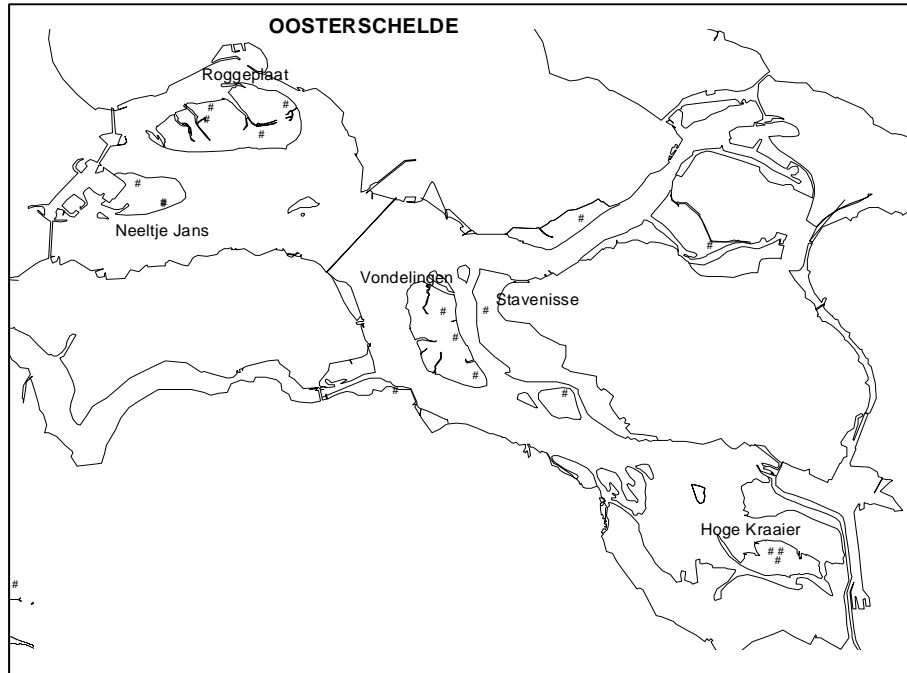


Fig 2: De lengte van een kokkel



*Fig 3: Ligging van de vakken in het onderzoek naar groei en sterfte van kokkels in de Oosterschelde*

De kokkels die worden bemonsterd in de vakken in de Oosterschelde zijn individueel gemeten en per vak per jaarklasse vers gewogen. De gemiddelde schelp lengtes per leeftijdklasse in de periode 1992 tot en met 1999 zijn gerelateerd aan de gemiddelde versgewichten (fig 4). Dit levert de volgende formule:

$$\text{gewicht in mg} = 0.7280 * (\text{lengte in mm})^{2.8108}$$

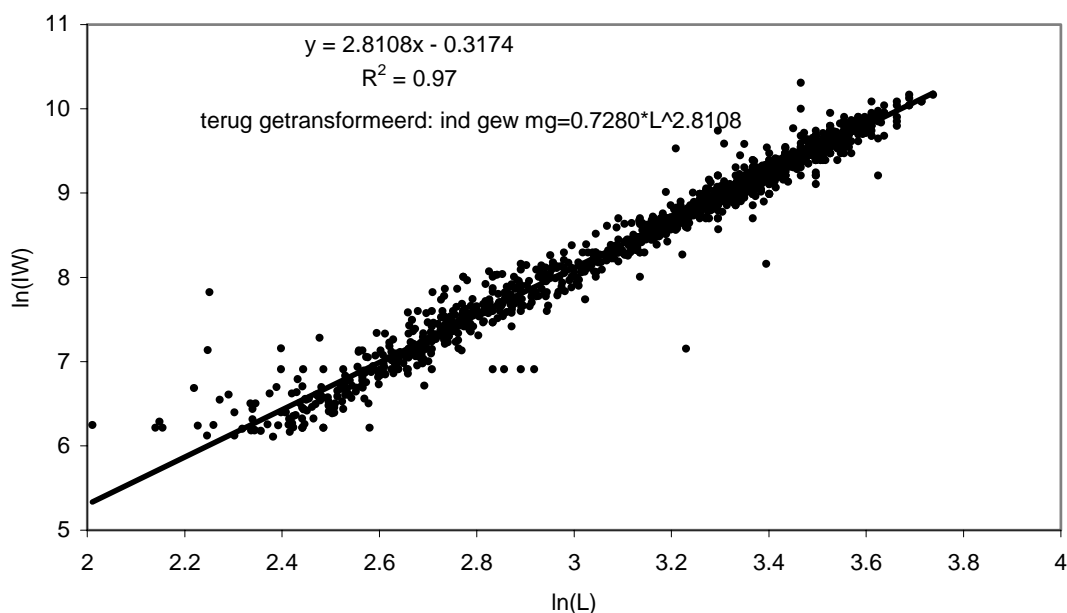


Fig 4: *Relatie versgewicht en lengte van kokkels in de vakken in de Oosterschelde 1992-1999*

## 2.2 Monsternamen kokkelsurvey

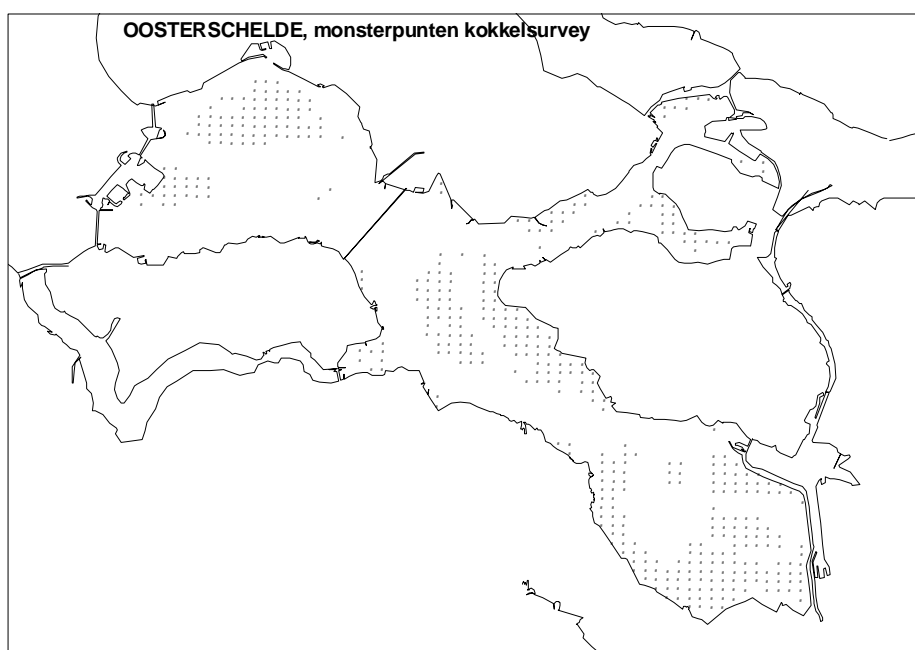
De ligging van de monsterpunten in de kokkelsurvey wordt bepaald volgens een grid-methode. Hierbij is een raster gekozen dat samenvalt met de coördinaten op zeekaarten. Voor deze methode is gekozen in verband met het gebruik van elektronische plaatsbepalings-apparatuur. De monsterpunten liggen op raaien die lopen van noord naar zuid (fig.5). De raaien in de Oosterschelde hebben een onderlinge afstand van 0.5 geografische minuut (ca. 576 meter). De afstand tussen de monsterpunten op een raai bedraagt 0.25 geografische minuut (ca. 463 meter).

De bemonstering werd uitgevoerd bij hoog water vanaf een vlet met buitenboordmotor. Met een daartoe speciaal ontwikkeld monstertuig (kokkelschepje) zijn per monsterpunt drie monsters genomen met een totaal bodemoppervlak van 0.1 m<sup>2</sup>. Een deel van de monsterpunten, die hoog in de getijzone liggen, is te voet bemonsterd. Hierbij is gebruik gemaakt van een steekbuis met een oppervlak van 85 cm<sup>2</sup>. Per monsterpunt worden twaalf monsters uitgestoken. In beide methoden is de bemonsteringsdiepte 7 cm. De



monsters op één punt zijn verder als één monster behandeld. De vangst werd gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2x2 mm.

Uit de verzamelde monsters worden de verschillende jaarklassen kokkels geteld en het versgewicht (schelp+vlees+water) bepaald. Kokkels met 1 duidelijke groeiring zijn éénjarig, met 2 groeiringen tweejarig en alle kokkels met meer ringen worden meerjarig genoemd. De moeilijkheid hierbij is dat groeiringen niet altijd even duidelijk te zien zijn en dat kokkels van dezelfde leeftijd soms erg in grootte verschillen.



*Fig 5: Ligging van de monsterpunten van de bestandsopname in het voorjaar in de Oosterschelde*

### 2.3 Leeftijdsbepaling monsters survey's 1998 en 2000

De in de diepvries bewaarde monsters zijn opnieuw op leeftijd gebracht en de schelpenlengte gemeten. De lengte wordt gemeten om de vergelijking tussen beide onderzoeken mogelijk te maken, de groeicurve uit het onderzoek naar groei en sterfte is afgeleid uit versgewichten. Om uit de kokkellengtes het versgewicht te bepalen wordt gebruik gemaakt van de formules zoals beschreven in hoofdstuk 2.1.

### 3 Resultaten

De gemiddelde gewichten per jaarklas van zowel de bepaling door de bemanning aan boord tijdens de surveys als de nu uitgevoerde leeftijdsbepaling zijn vermeld in onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat zowel het gewicht van de éénjarige als de tweejarige kokkels hoger is dan oorspronkelijk bepaald.

*Tabel 1: De gemiddelde versgewichten van de verschillende jaarklassen kokkels in de voorjaarssurveys in grammen, de oorspronkelijke en de gecorrigeerde data*

bemonsteringsjaar	1-jarig	2-jarig	meerjarig
1998 oorspronkelijk	1.00	6.97	11.53
1998 gecorrigeerd	1.34	8.98	9.80
2000 oorspronkelijk	2.40	7.35	11.82
2000 gecorrigeerd	2.77	8.35	11.85

In figuur 6 zijn de bij dit onderzoek gevonden gemiddelde gewichten van één- en tweejarige kokkels ingevuld. Er is een gemiddelde uitgezet voor de jaren 1998 t/m 2002, in die jaren is het gewicht bepaald door het RIVO-CSO.

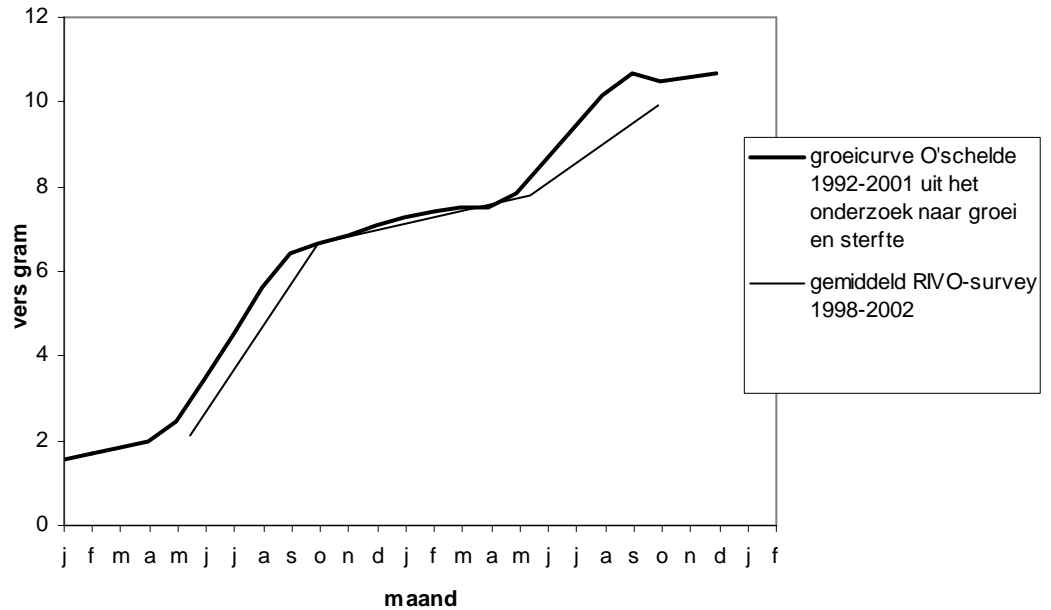


Fig 6: *Het verloop van het individueel versgewicht in grammen van kokkels uit de vakken in de Oosterschelde jaarklasse 1990-2000 (jaren 1992-2001) aangevuld met de gecorrigeerde gemiddelde gewichten uit voor-en najaarssurvey's van 1998 t/m 2002.*

## 4 Conclusie

Uit vergelijking van figuur 1 en figuur 6 blijkt dat de gecorrigeerde gemiddelde gewichten van met name de tweejarige kokkels in de recente voorjaarssurveys beter passen in de groeigegevens vastgesteld gedurende het langjarig onderzoek naar groei en sterfte. Voor éénjarige kokkels is slechts een kleine verbetering opgetreden. De gewichten van de éénjarige kokkels kunnen aanzienlijk verschillen tussen verschillende jaren. In 2000 waren éénjarige kokkels twee maal zo zwaar als in 1998 en dit heeft grote invloed op het kortjarige gemiddelde van de survey periode 1998-2002. Het gemiddeld gewicht van éénjarige kokkels in deze jaren is lager dan die in het langjarig onderzoek naar groei en sterfte.

Door de beschikbaarheid van een aantal bevroren monsters afkomstig van kokkelsurveys uitgevoerd in 1998 en 2000 in de Oosterschelde konden de gewichten per leeftijdsklasse onafhankelijk worden vastgesteld van de gewichten die destijds tijdens het uitvoeren van de survey werden vastgesteld. De verschillen gevonden tussen beide bepalingen kunnen

worden verklaard door de veronderstelling dat de leeftijdsbepaling tijdens de survey niet geheel correct is uitgevoerd. Wanneer dit het geval is kan worden aangenomen worden dat ook in de jaren vóór 1998 de leeftijdsbepaling niet altijd juist is uitgevoerd. Tot en met de voorjaarsbemonstering van 2000 werden de leeftijden vastgesteld door de bemanning van schepen van Directie Visserij van het Ministerie van LNV. Sindsdien worden de leeftijdsbepaling door RIVO-CSO gedaan.

De resultaten uit dit rapport zullen worden meegenomen in het onderzoek naar de groeifactoren in het kader van het evaluatieonderzoek schelpdiervisserij (EVA2). Van toekomstige surveys zal de leeftijdsbepaling uitgevoerd worden op het RIVO-CSO en bij de verwerking van gegevens uit surveys van vóór 1998 zal rekening worden gehouden met de conclusie uit dit rapport.

## 5 Referenties

- \_ Stralen, M. R. van, 1990. Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO-rapport AQ 90-03
  
- \_ LNV, 1993. Stuctuurnota Zee- en Kustvisserij.