

# 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 Den Helder  
Postbus 57  
1780 AB Den Helder  
Tel.: 022 363 88 00  
Fax: 022 363 06 87

Vestiging Texel  
Postbus 167  
1790 AD Den Burg Texel  
Tel.: 0222 369700  
Fax: 0222 319235

Internet: [www.wageningenimares.wur.nl](http://www.wageningenimares.wur.nl)  
E-mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

## Rapport

Nummer: C007/07

# Rendement en effecten van verzaaien kokkels in de Westerschelde (REKWES)

A. C. Smaal & J. J. Kesteloo

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

P. O. Kokkels  
p/a Ir. J. D. Holstein  
Coxstraat 41  
4421 DC Kapelle

Project nummer: 439.25000.04

Contract nummer:

Aantal exemplaren:	10
Aantal pagina's:	13
Aantal tabellen:	3
Aantal figuren:	2
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.....	5
2.1 Vooronderzoek .....	5
2.2 Uitvoering inventarisatie schelpdierbestanden .....	7
2.3 Uitvoering bodem en bodemdieronderzoek .....	8
3 Resultaten.....	8
4 Diskussie en Conclusies .....	10
5 Literatuur .....	12

## Summary

We transplanted cockles from areas with low growth potential to high growth potential areas in the Western Scheldt in 2005. Purpose of this study was to identify potential for increased cockle production, the impact of the fishery on cockles, other benthic species and sediment. Wageningen IMARES (formerly RIVO) and NIOO-CEME conducted this study under a contract from the Ministry of LNV and the cockle producer organization (PO Kokkels).

210 tons of cockles of yearclasses 2004 and older that had not reached a marketable size were fished during the period from October 3 to October 19, 2005. These cockles were reseeded to a tidal and a subtidal location in the western part of the Western Scheldt.

Four weeks after fishing no extra mortality on the remaining cockles at the fishing sites was found. In the tidal location all transplanted cockle survived, in the subtidal location only half of the cockles remained.

The total cockle stock in the Western Scheldt was reduced dramatically during the winter 2005/2006. The cause of this massive mortality is unknown, but can not be contributed to the transplantation of the cockles. As a result of the high mortality the report is restricted to the first phase of the observations.

## Samenvatting

In opdracht van het ministerie van LNV en PO Kokkels is een onderzoek uitgevoerd naar rendement en effecten van het verzaaien van kokkels (*Cerastoderma edule*) in de Westerschelde (Produs deelproject 4a (REKWES)).

De monitoring van de schelpdierbestanden is uitgevoerd door Wageningen IMARES te Yerseke (voorheen RIVO-CSO), de samenstelling van de bodem en benthos door het NIOO-CEMO.

Het doel van het onderzoek is na te gaan of op deze manier een hogere productie kan worden bereikt dan bij natuurlijke ontwikkeling, en welke effecten dit heeft op het sediment en het bodemleven.

In de periode van 3 oktober t/m 19 oktober 2005 zijn door het kokkelvaartuig YE172 kokkels, van jaarklasse 2004 en ouder, overgebracht naar locaties met betere groeiomstandigheden. Tot het verzaaien is besloten toen tijdens de visserij in het najaar van 2005 bleek dat deze kokkels de visbare maat niet hadden bereikt. In totaal is 210 ton kokkels verzaaid naar 2 locaties in het westelijk deel van de Westerschelde. 1 zaailocatie in het litoraal en 1 in het sublitoraal van de Westerschelde.

Bij de bemonstering ca. 4 weken na het verzaaien bleek het opvissen van de kokkels op de vislocaties geen extra sterfte onder de achtergebleven kokkels veroorzaakt te hebben. Op de zaailocatie in het litoraal waren alle verzaaide kokkels nog aanwezig, in het sublitoraal was de helft verdwenen.

Bij de bemonstering in mei 2006 zijn, zowel op de vis- als de zaailocaties geen kokkelbestanden van enige betekenis meer aangetroffen. Ook tijdens de jaarlijkse voorjaarsinventarisatie van de kokkelbestanden op de Westerschelde is gebleken dat er in de winter 2005/2006 veel sterfte onder kokkels is opgetreden. De oorzaak hiervan is niet bekend. Door dit feit is de proef voortijdig beëindigd bij gebrek aan onderzoeksmateriaal.

# 1 Inleiding

In het kader van Probus deelproject 4a (REKWES) is een onderzoek uitgevoerd naar rendement en effecten van het verzaaien van kokkels in de Westerschelde, in opdracht van LNV en PO Kokkels.

Het onderzoek is uitgevoerd door Wageningen IMARES te Yerseke (voorheen RIVO-CSO) en NIOO-CEMO.

Het experiment hield in dat kokkels, van jaarklasse 2004 en ouder, die bij de visserij in het najaar van 2005 niet de visbare maat bereikt hadden, werden overgebracht naar locaties met betere groeiomstandigheden, en dat effecten en effectiviteit zouden worden gemonitord op beviste en controle vakken. Het doel van het onderzoek is dus na te gaan of op deze manier een hogere productie kan worden verkregen dan bij natuurlijke ontwikkeling, en welke effecten op bodem en bodemleven dit met zich meebrengt.

Om het rendement te bepalen zijn groei en overleving van kokkels gemonitord op de vislocaties en 1 controlevak op de Molenplaat en op de 2 zaailocaties en controlevakken op de Lage Springer en in het sublitoraal bij Hoofdplaat. In samenwerking met het NIOO zijn de effecten van verzaaien op de samenstelling van het sediment en de bodemdieren onderzocht. Aangezien is gebleken dat er in de winter 2005/2006 veel sterfte onder de kokkels in de Westerschelde is opgetreden is de proef vroegtijdig beëindigd wegens gebrek aan onderzoeksmateriaal. De sterfte is niet alleen op de vis- en verzaailocaties opgetreden maar in de gehele Westerschelde (Kesteloo et al, 2006)

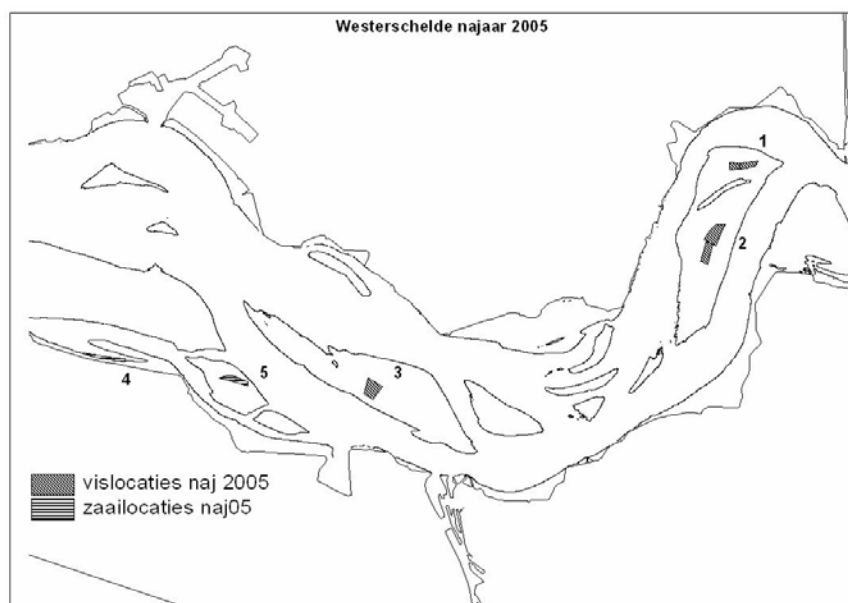
## 2 Materiaal en Methode

### 2.1 Vooronderzoek

Bij vooronderzoek heeft de bemanning van het kokkelvaartuig YE172 de vis- en verzaailocaties in de Westerschelde uitgezet (tabel 1; figuur 1). In week 39 2005 is een T0-meting uitgevoerd. Door Wageningen IMARES is op de locaties een inventarisatie gemaakt van de aanwezige schelpdierbestanden. Door het NIOO is één vis- en één verzaailocatie + referentiegebieden bemonsterd voor het bepalen van de sedimentsamenstelling (korrelgrootte) en het benthos (>1mm).

Tabel 1: De vis- en verzaailocaties in de Westerschelde

vislocatie	opp ha	bemonsterd
hoedekenskerke	27,3	RIVO
hoedekenskerke-zuid	17,6	RIVO
molenplaat	10,5	RIVO/NIOO
molenplaat ref	7,4	RIVO/NIOO
suikerplaat	25	RIVO
zaailocatie		
hoofdplaat	7,7	RIVO
hoofdplaat ref	4	RIVO
lage springer	6,9	RIVO/NIOO
lage springer ref	6,9	RIVO/NIOO



Figuur 1: De vis- en verzaailocaties in de Westerschelde: 1 = molenplaat, 2 = hoedekenskerke, 3 = suikerplaat, 4 = hoofdplaat, 5 = lage springer

Door het kokkelvaartuig YE172 zijn na de T0-meting de kokkels, jaarklasse 2004 en ouder, aanwezig op de vislocaties opgevist en overgebracht naar de zaailocaties. Hierbij zijn de volgende gegevens verzameld (tabel 2):

- De hoeveelheid opgeviste kokkels per locatie
- Het busstukstal van de opgeviste kokkels
- De watertemperatuur
- De tijd van vissen en verzaaien

Er is gevist met een spijlbreedte van 13 mm en op dezelfde dag gevist en verzaaid.

Tabel 2: Vis en uitzaailokaties, en hoeveelheden opgeviste lokaties, volgens opgave sector.

vislocatie	datum	opgevist kilo*1000	verzaaid naar	stukstal	watert °C	tijd gevist min	tijd gezaaid min
Hoedekenskerke	3-10-2005	35	Hoofdplaat	150-155	16,8	150	60
Hoedekenskerke	4-10-2005	25	Hoofdplaat	150-155	16,8	180	nb
Hoedekenskerke	5-10-2005	25	Hoofdplaat	150-175	16	180	nb
Molenplaat	10-10-2005	10	Lage Springer	110-168		180	nb
Suikerplaat	10-10-2005	15	Lage Springer	175-190		120	nb
Molenplaat	11-10-2005	8	Lage Springer	110-168		180	nb
Suikerplaat	11-10-2005	12	Lage Springer	175-190	15,9	120	nb
Hoedekenskerke-zuid	17-10-2005	25	Lage Springer	120-150		90	nb
Hoedekenskerke-zuid	18-10-2005	25	Lage Springer	120-150		90	nb
Hoedekenskerke-zuid	19-10-2005	30	Hoofdplaat	120-150		105	nb

Ca. 4 weken na het verzaaien is in week 45 2005 de T1-meting uitgevoerd. Vervolgens is in week 18 2006 de T2-meting uitgevoerd.

## 2.2 Uitvoering inventarisatie schelpdierbestanden

De bemonstering van de locaties is tijdens laag water te voet uitgevoerd met een steekbuis met een diameter van 10.8 cm. Voor de monsterpunten is op de locaties een grid uitgezet. De raaien lopen van noord naar zuid en liggen onderling op een afstand van 0.1 geografische minuut (115.2 meter). De monsterpunten op de raai liggen 0.05 geografische minuut (92.6 meter) uit elkaar. Per monsterstation is een monster genomen van 12 steekbuizen (ca. 0.1 m<sup>2</sup>). De zaailocatie bij Hoofdplaat ligt in het sublitoraal en is tijdens de T0-meting bemonsterd met een Van Veen bodemhapper met een oppervlakte van 0.055 m<sup>2</sup>. Per monsterpunt zijn 2 happen genomen.

Tijdens de T1-meting is de locatie bij Hoofdplaat deels met de Van Veenhapper en deels met het kokkelschuijfe bemonsterd (per monsterpunt 3 schuijfe= ca. 0.1 m<sup>2</sup>).

Per monsterpunt zijn de monsters samengevoegd en gezeefd over een zeef van 2\*2 mm. De in het monster aanwezige kokkels, zijn aan de hand van de groeiringen op de schelp, op leeftijd gebracht. Per jaarklasse zijn de kokkels geteld en gewogen.

Kapotte dieren werden alleen geteld, de bijbehorende gewichten werden berekend op basis van het gemiddelde gewicht van de schelpdieren van dezelfde soort en klasse in het monster.

Vervolgens werd van een mengmonster per locatie het vleesgewicht bepaald van kokkels >0 jaar. De 0-jarige kokkels en het restant van de >0 jaar zijn in de diepvries bewaard voor eventuele lengtemeting.

## 2.3 Uitvoering bodem en bodemdieronderzoek

Op T0 is voor onderzoek naar de samenstelling van het sediment en het benthos de vislocatie en het referentiegebied op de Molenplaat en de verzaailocatie+referentiegebied op de Lage Springer bemonsterd. De vier gebieden zijn bij laag water lopend bemonsterd. Per gebied zijn 20 monsterpunten random uitgezet. De monsterpunten zijn bezocht met behulp van GPS-apparatuur. Voor het benthos zijn per monsterpunt zijn drie bodemmonsters genomen met een steekbuis met een diameter van 8 cm. Deze zijn gespoeld over een zeef met een maaswijdte van 1x1 millimeter en verder als één monster behandeld. Voor het sediment zijn drie bodemmonsters genomen met een steekbuis met een diameter van 1.5 cm, ook deze monsters zijn verder als één behandeld.

De monsters zijn vervoerd naar het laboratorium van het NIOO-CEMO. De benthosmonsters zijn geconserveerd met formaline. De sedimentmonsters zijn in de diepvries bewaard. Nadat op T2 was gebleken dat er na de winter 2005/2006 geen kokkelbestanden van betekenis meer aanwezig waren zijn de benthos- en sedimentmonsters niet verder geanalyseerd.

## 3 Resultaten

De gevonden kokkelbestanden, jaarklasse 2004 en ouder, op T0, T1 en T2 staan vermeld in tabel 3. Ook geeft de tabel het verschil in bestand tussen de 2 bemonsteringen en de door de bemanning van de YE172 genoteerde opgeviste en verzaaide hoeveelheid per locatie.

Uitgaande van de hoeveelheid kokkelbiomassa die tijdens de bemonstering op T1 is aangetroffen is de sterfte in het gebied bij Hoedekenskerke 46% van na de bevissing overgebleven kokkels (tabel 3). In het gebied Hoedekenskerke-zuid bedraagt de sterfte 0% en op de Molenplaat 20%. De sterfte van kokkels in het niet beviste referentiegebied op de Molenplaat is 16%.

Op de verzaailocatie Lage Springer bleek op T1 de verzaaide kokkelbiomassa nog aanwezig. Op de sublitorale verzaailocatie bij Hoofdplaat was de helft van de verzaaide kokkels verdwenen.

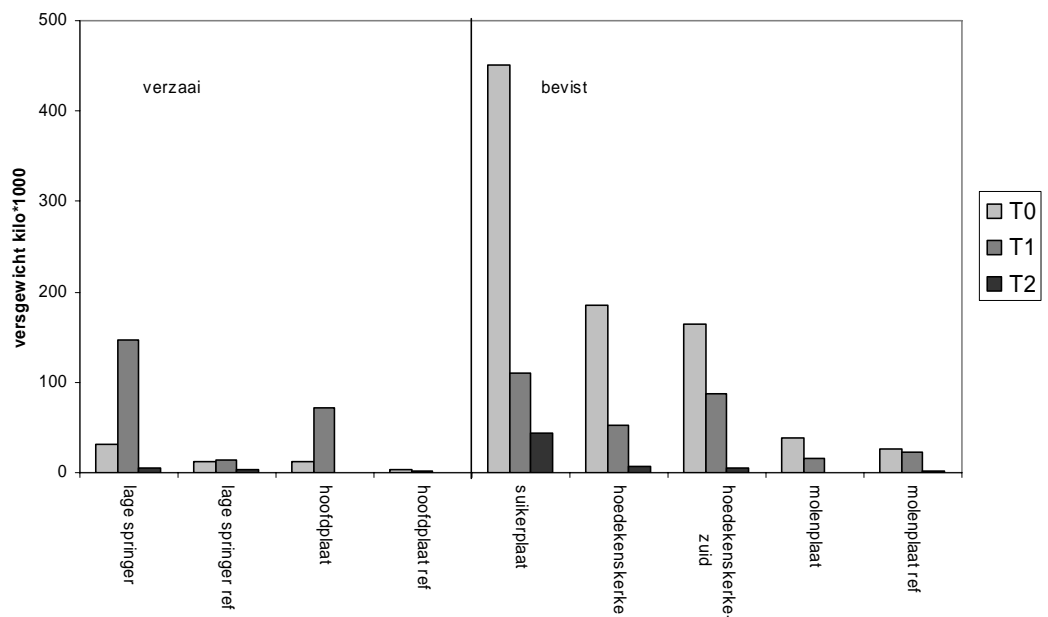


Bij de bemonstering op T2 in mei 2006 zijn er zowel op de vislocaties als de verzaailocaties geen kokkelbestanden van betekenis meer aangetroffen. Op T2 is de sublitorale locatie bij Hoofdplaat niet bemonsterd. Slepen met het kokkelvaartuig YE 172 liet zien dat er geen levende kokkels meer aanwezig waren.

Tabel 3: Hoeveelheid kokkels aangetroffen tijdens de bemonstering op T0 (sept 2005), T1 (november 2005) en T2 (mei 2006) (cursief: sublitoraal); tevens is de hoeveelheid opgevist en uitgezaaid materiaal aangegeven en het resterende bestand op T1.

<b>vislocatie</b>	T0 kg*1000	T1 kg*1000	T2 kg*1000	toename van T0-T1 kg*1000	visserij tussen T0-T1 kg*1000	toename- visserij T0-T1 kg*1000	sterfte % T0-T1
suikerplaat	451	110	44	-341	27	-314	74
hoedekenskerke	185	53	7	-131	85	-46	47
hoedekenskerke- zuid	165	87	6	-78	80	2	0
molenplaat	38	16	1	-22	18	-4	20
molenplaat ref	26	22	1	-4		-4	15
<b>totaal</b>	<b>865</b>	<b>288</b>	<b>58</b>	<b>-577</b>	<b>210</b>	<b>-367</b>	<b>31</b>

<b>zaailocatie</b>					uitgezaaid		
lage springer	32	147	5	115	95	20	-21
lage springer ref	12	14	4	2		2	-19
<i>hoofdplaat</i>	<i>12</i>	<i>71</i>		<i>59</i>	<i>115</i>	<i>-56</i>	<i>51</i>
<i>hoofdplaat ref</i>	<i>4</i>	<i>2</i>		<i>-2</i>		<i>-2</i>	<i>49</i>



Figuur 2: Het kokkelbestand op de vis- en verzaailocaties bij de bemonstering op T0, T1 en T2.

## 4 Diskussie en Conclusies

Het onderzoek is onderbroken door afsterven van het grootste deel van het kokkelbestand in de winter 2005/2006. Uit de jaarlijkse inventarisatie door Wageningen IMARES blijkt dat er voorjaar 2006 2.8 miljoen kg versgewicht kokkels zijn aangetroffen in de Westerschelde tegen 13.7 miljoen kilo versgewicht in 2005 en 6.4 miljoen kilo versgewicht gemiddeld over de periode 1995 – 2005. Ook bij de bemonstering op T2 in mei 2006 blijkt dat de kokkels de winter niet hebben overleefd, zowel op de vis- als op de verzaailocaties.

Bij een bestand lager dan 4 miljoen kg versgewicht in september is kokkelvisserij op de Westerschelde niet toegestaan, en er is in 2006 inderdaad geen visserij geweest. Het had daarom geen zin het onderzoek voort te zetten inclusief de T4 na de visserij najaar 2006. Om die reden is besloten de analyse van bodemdieren en sediment, die was gepland in 2006 niet uit te voeren. Daarvan zijn dus geen resultaten bekend.

Wel zijn er gegevens over de hoeveelheid kokkels op de vis- en verzaailocaties op de meet tijdstippen. Daaruit lijkt dat bij de bemonstering op T1, uitgevoerd ongeveer 4 weken na verzaaien, op de verzaai locatie Lage Springer meer kokkels werden teruggevonden dan de hoeveelheid uitgezaaid + de oorspronkelijke hoeveelheid. Dit verschil kan toegeschreven worden aan onnauwkeurigheid bij zowel het vaststellen van de uitgezaaide hoeveelheid als de bestandsopname. Verder blijkt dat op verzaailocatie Hoofdplaat er slechts ca 50% van de verzaaide kokkelbiomassa wordt aangetroffen. Dit wordt toegeschreven aan het verdwijnen van uitgezaaide kokkels die op deze sublitorale locatie blijkbaar gemakkelijk verloren gaan. Opgemerkt wordt dat de meetnauwkeurigheid met de Van Veen happer ook beperkt is waardoor er ruis in de bestandschatting kan optreden. Dit verklaart echter niet de lage waarde voor het bestand op deze locatie. Sterfte op de referentielocatie bij Hoofdplaat is moeilijk te bepalen, op T0 zijn daar maar enkele kokkels aangetroffen.

Wat het meeste opvalt in tabel 3 is de hoge sterfte van kokkels op de vislocatie Suikerplaat. Bij de bemonstering op T0 zijn in dit gebied al dode kokkels aangetroffen. Nadat er door de bemanning van het kokkelvaartuig tijdens het opvissen sterfte van kokkels is geconstateerd is deze locatie niet verder bevist. De reden voor de hoge kokkelsterfte is niet bekend. Op de vislocaties, met uitzondering van de Suikerplaat, is de overleving van de achtergebleven kokkels gemiddeld bijna 80 %, zowel op de beviste als op de referentie locatie.

Uit het onderzoek worden de volgende conclusies getrokken:

1. Opvissen van kokkels op de vislocaties heeft geen extra sterfte tot gevolg op deze locaties
2. Bij het uitzaaien is extra sterfte opgetreden op de sublitorale locatie en niet op de litorale locaties
3. Door onbekende oorzaak is er in de Westerschelde in de winter 2005/2006 een dusdanige sterfte van kokkels opgetreden dat het onderzoek niet kon worden afgerond

## 5 Literatuur

- Kesteloo, J.J., M.R. van Stralen en J. Steenbergen. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2006. Wageningen IMARES rapport C054/06.

Handtekening:

\_\_\_\_\_

Datum:

30 januari 2007