

# 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 319235

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

## Rapport

Nummer: C078/06

# De Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*, en de halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2006

K.J. Perdon & P.C. Goudswaard

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

Project nummer: 4391208002

Aantal exemplaren:	25
Aantal pagina's:	21
Aantal tabellen:	3
Aantal figuren:	10
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

<b>Inhoudsopgave</b> .....	2
<b>Summary</b> .....	3
<b>Samenvatting</b> .....	4
<b>1. Inleiding</b> .....	5
<b>2. Materiaal en methoden</b> .....	6
2.1. Monstername en verwerking van de monsters .....	6
2.2. Berekeningen .....	8
<b>3. Resultaten</b> .....	10
3.1. Dichtheid en verspreiding mesheften .....	10
3.2. Dichtheid, biomassa en verspreiding halfgeknotte strandschelpen .....	12
<b>4. Discussie</b> .....	15
4.1. Mesheften .....	15
4.2. Halfgeknotte strandschelpen.....	17
<b>5. Referenties</b> .....	19

## Summary

Wageningen IMARES estimated the stock sizes of *Ensis directus* and *Spisula subtruncata* in the Dutch coastal waters, as part of the shellfish monitoring programme. The survey was conducted upon request of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. IMARES conducted this survey in the summer of 2006, and it was the 12<sup>th</sup> survey since 1995. In comparison with previous surveys, the survey of 2006 focused more on *Ensis directus*.

The survey estimated stocks in the Dutch coastal waters, with particular attention to the 'Bird and Habitat Directive Areas' 'Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart' and 'Voordelta'.

A total of more than 37 billion individuals for *Ensis directus* was found. From this total more than 22 billion individuals were found in the 'Bird and Habitat Directive Areas'; 17 billion individuals in the 'Voordelta' (VHR71) and 6 billion individuals in the protection area 'Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart' (VHR 39). Most *Ensis directus* were found in the 'Voordelta', but 75 % of these animals were small.

In the coastal zone a total stock of 3.1 million kilogramme fresh-weight was found for *Spisula subtruncata*. This is lowest stock since the surveys were started in 1995. In 2005 a stock of 3.6 million kilogramme fresh-weight was found. In the 'Bird and Habitat Directive Areas' an estimated stock of animals older than one year of 0.5 millions kilogramme fresh-weight was found. The number of juveniles (1-year) was in the same range or slightly above last year, which again reflects a year of poor recruitment.

---

## Samenvatting

Ten behoeve van het beleid voor de visserij op Amerikaanse zwaardscledes (mesheften) (*Ensis directus*) en halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) heeft IMARES in opdracht van het ministerie van LNV het bestand in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. Deze inventarisatie vond plaats in de zomer van 2006 en is daarmee de twaalfde inventarisatie die op deze manier wordt uitgevoerd sinds 1995. Verschil met voorgaande jaren is dat deze survey meer gericht is op mesheften dan op halfgeknotte strandschelpen.

Het doel van deze inventarisatie was een bepaling van de grootte van het bestand aan mesheften en halfgeknotte strandschelpen in de Nederlandse kustzone, en in het bijzonder in de Vogelrichtlijngebieden "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" en "Voordelta".

In de Nederlandse kustzone werd in totaal een aantal van ruim 37 miljard individuen aan mesheften aangetroffen. Hiervan lagen ruim 22 miljard individuen in de Vogelrichtlijngebieden met ca. 17 miljard individuen in de "Voordelta" (VHR71) en 6 miljard individuen in de beschermingszone "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" (VHR 39). Verreweg de meeste mesheften bevinden zich in de Voordelta, echter het grootste aandeel (ruim 15 miljard individuen) betreft kleine mesheften.

In de kustzone werd 3.1 miljoen kilogram versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen aangetroffen. Dit is wederom lager dan in 2005 (3.6 miljoen kilogram versgewicht) en is daarmee het laagste bestand dat tot dusver is aangetroffen. Daarvan lagen ongeveer 0.5 miljoen kilogram aan meerjarige dieren in de Vogelrichtlijngebieden. Het aantal 1-jarige dieren was iets hoger dan vorig jaar, maar nog steeds erg laag sinds begonnen is met de inventarisatie. Ook in 2005 was er een slechte broedval.

# 1. Inleiding

De Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) is in 1979 voor het eerst in Europa aangetroffen, in de Duitse Bocht (Noordzee) (Dörjes 1992). Aangenomen wordt dat de larven meegevoerd zijn met ballastwater van zeetankers (von Cosel, Dörjes et al. 1982). Sindsdien heeft deze soort, oorspronkelijk afkomstig van de Atlantische kust van Noord-Amerika, zich zowel in noordelijke als in westelijke richting uitgebreid.

In de Nederlandse Waddenzee is de Amerikaanse zwaardschede voor het eerst aangetroffen in 1981 in de bocht van Wattum, vanaf 1982 op meerdere locaties verspreid over de gehele Waddenzee (Essink 1985). De Amerikaanse zwaardschede is inmiddels de meest voorkomende mesheftsoort in de Nederlandse kustzone (Daan and Mulder 2004); (Holtmann, Belgers et al. 1996). Sinds enige jaren wordt in de Nederlandse kustzone op mesheften gevestigd waarbij de Voordelta een gebied is waar deze mesheften in hoge dichtheden voorkomen (Craeymeersch 1997).

Op grond van artikel 4 van de Visserijwet kunnen maatregelen worden gesteld ten aanzien van de instandhouding dan wel de uitbreiding van visvoorraden. Deze maatregelen, zoals het regime van vergunningen voor de schelpdiervisserij in de kustzone, dient onderbouwd te worden door onder andere bestandsgegevens. Tevens vloeit uit de Natuurbeschermingswet voort dat voor de desbetreffende activiteit een passende beoordeling is vereist. In het kader van deze afhandeling is eveneens noodzakelijk dat inzicht bestaat in bestandsgegevens. In 2003 is beleid geformuleerd voor de schelpdiervisserij in de Nederlandse kustzone.

Het beleid voor de schelpdiervisserij heeft zich in de loop van de tijd ontwikkeld van een vrije visserij tot een sterk gereguleerde visserij waarbij sprake is van een integratie van ecologische doelstellingen in het visserijbeleid. Het beleidsbesluit 2005-2020 schetst een nieuw beleid voor alle vormen van schelpdieren visserij in de Nederlandse zoute wateren, waarvan de grondslag gelegen is in de resultaten van het onderzoek naar de effecten van schelpdiervisserij in de kustwateren (EVA II).

Sinds 1985 wordt er in de Nederlandse kustzone op halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) gevestigd. In 1999 zijn strandschelpen aangewezen als schelpdieren in de zin van de Visserijwet 1963, en is een vergunning nodig op grond van de Visserijwet. De Natuurbeschermingswet legt de bescherming van de Vogelrichtlijngebieden vast. In het kader van de Vogelrichtlijn dient gekeken te worden naar alle vogelkundige waarden.

IMARES, onderdeel van Wageningen UR, inventariseert sinds 1995 jaarlijks de schelpdierbestanden voor de Nederlandse kust met als doel het in kaart brengen van de schelpdierbestanden en de fluctuaties in de tijd in de ligging en de omvang van deze bestanden. Het onderzoek is in eerste instantie gericht op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en kokkel (*Cerastoderma edule*), maar geeft ook een kwantitatief beeld over de verspreiding en dichtheid van een 30-tal andere bodemdiersoorten. In dit rapport wordt de verspreiding en dichtheid van Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) en van de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) in de zomer van 2006 gepresenteerd. Het onderzoek is later dan voorgaande jaren uitgevoerd aangezien het onderzoek geen onderdeel meer uitmaakte van het reguliere WOT-programma van LNV en pas in het late voorjaar duidelijk werd dat de inventarisatie toch kon doorgaan.

## 2. Materiaal en methoden

### 2.1. Monstername en verwerking van de monsters

De bemonsteringen in de kustzone zijn uitgevoerd vanaf het LNV vaartuig 'ms. ISIS'. De Voordelta is bemonsterd met het onderzoeksvaartuig 'Luctor' van het NIOO te Yerseke. De bemonsteringen met de 'ms. ISIS' vonden plaats in de periode 6 juni t/m 6 juli 2006. De Voordelta werd bemonsterd met de 'Luctor' in de periode 17 augustus t/m 11 september 2006. Er werd gevist met één vistuig genaamd een bodemschaaf. De bodemschaaf is een soort kooi die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 10 cm breed die tot op een diepte van ca. 7 cm bemonstert. De kooi fungeert als zeef (maaswijdte 0.5 cm). Het vissen gebeurde over een afstand van ongeveer 150 meter. De exacte afstand wordt bepaald door middel van een elektronische teller die verbonden is aan een meetwiel dat over de bodem gaat tijdens het vissen. De bemonsterde oppervlakte was daardoor  $\pm 15 \text{ m}^2$ .

De monsterpunten werden over het onderzoeksgebied verdeeld volgens een grid, waarbij voor een efficiënte verdeling van de onderzoeksinspanning het gebied verdeeld werd in een aantal strata: gebieden met een verschillende kans of verwachting op het voorkomen van mesheften, strandschelpen en kokkels (met name in de Voordelta). De indeling is daarbij gebaseerd op informatie uit eerdere bestandsopnames en op informatie van schelpdiervissers. In strata waar zich mogelijk schelpdieren konden bevinden, is een fijner grid bemonsterd dan in gebieden waar lage dichtheden verwacht werden. In strata waar geen schelpdieren verwacht werden, is het minst intensief bemonsterd. Gezien de geomorfologie van de Voordelta (geulen en platen) wordt daar standaard een fijner grid bemonsterd dan in de rest van het onderzoeksgebied. In totaal werden 761 locaties bemonsterd (figuur 1). Een aantal locaties langs de kustzone kon vanwege tijdsgebrek niet bemonsterd worden. Hierbij is rekening gehouden met die locaties waar potentieel weinig schelpdieren te verwachten waren. In de Voordelta konden een aantal locaties niet worden bemonsterd vanwege moeilijk bereikbare plaatsen (hoog en droog). Dit zijn tevens locaties waar het voorkomen van schelpdieren niet te verwachten is vanwege een grote dynamiek ter plaatse in de vorm van golven en wind.

Afhankelijk van de grootte van de vangst, werden alle levende organismen of uit de totale vangst of uit een deelmonster uitgezocht en geteld. Niet kapotte exemplaren werden gewogen (versgewicht op 0.1 g nauwkeurig). Van mesheften werden vaak alleen de topjes (syphonen) gevonden. Dit is een indicatie voor het aantal individuen. Tevens is getracht een onderscheid te maken tussen grote en kleine messen. Hierbij werd de grens tussen groot en klein gelegd bij een schelpbreedte van 16 mm. Deze breedte correspondeert met een lengte van ca. 120 mm. Dit is een wettelijk minimum lengte voor mesheften mbt de visserij (van Stralen 2005). Van een deel van de mesheften kon geen schelpbreedte worden gemeten. Voor strandschelpen is daarbij een onderscheid gemaakt tussen 1-jarige dieren (jaarklasse 2005) en meerjarige individuen. Van alle strandschelpen in het deelmonster is de lengte bepaald: direct aan boord (nauwkeurigheid 1 mm) of nadien op het lab (nauwkeurigheid 0.01 mm).

Figuur 1. Ligging van de monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2006



## 2.2. Berekeningen

Per locatie is de dichtheid (aantal per vierkante meter) en biomassa (gram versgewicht per vierkante meter) bepaald. De biomassa van kapotte exemplaren is bepaald aan de hand van de gewichten van niet kapotte exemplaren. Voor mesheften is alleen de dichtheid bepaald.

Het totale bestand is voor vijf deelgebieden (figuur 2) als volgt berekend:

$$B = \sum_{i=1}^n \left\{ \left( \frac{f_i * B_i}{A_i} \right) * S_{i,s} * 10.000 \right\}$$

waarbij:

$B$  = biomassa versgewicht (g)

$i$  = monsterlocatie  $l$

$n$  = totaal aantal monsters

$B_i$  = biomassa versgewicht in monster  $i$  (g)

$A_i$  = bemonsterd oppervlak op locatie  $i$  ( $m^2$ )

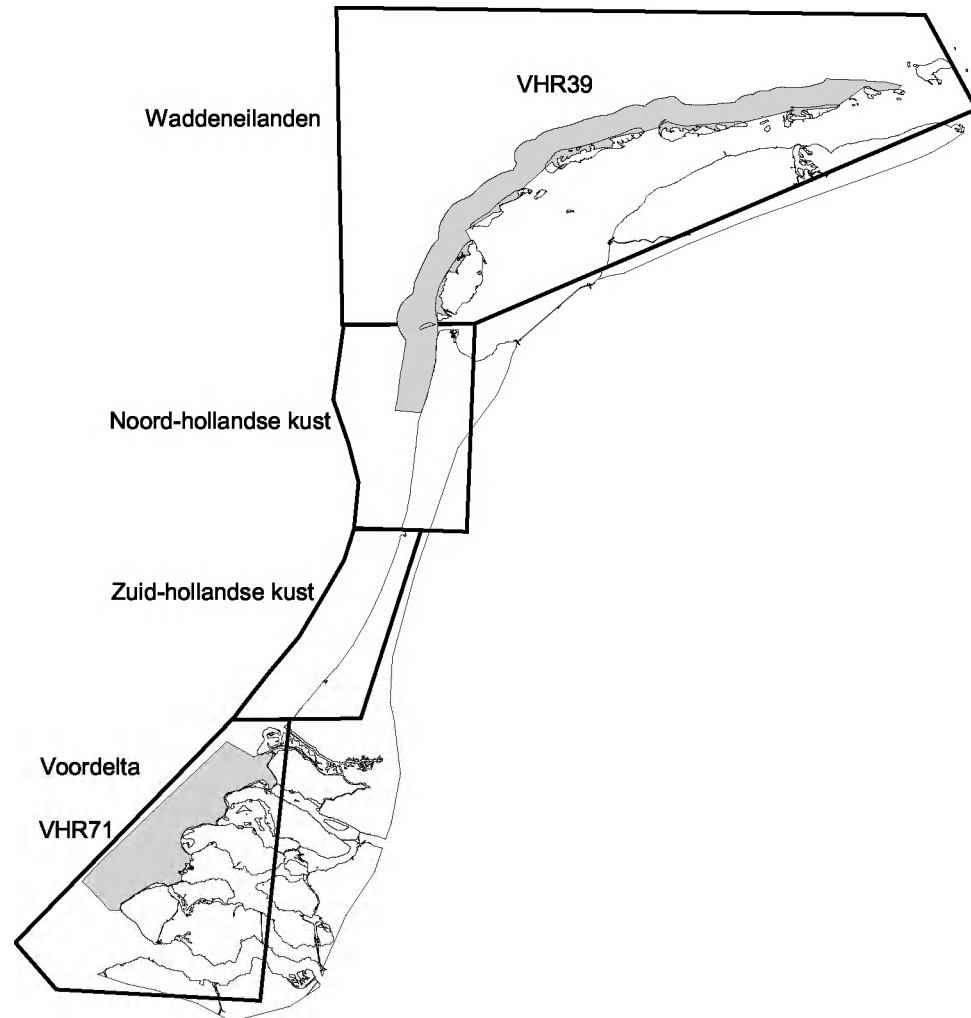
$S_{i,s}$  = oppervlak van gridvak van monsterlocatie  $i$  behorende tot stratum  $s$  (ha)

$f_i$  = factor waarmee monster  $i$  opgedeeld is om tot subsample te komen

Tevens is het bestand verdeeld in gebieden die aangemerkt zijn als Vogelrichtlijngebieden. Hierbinnen zijn 2 gebieden onderscheiden, te weten VHR39 en VHR71 (figuur 2).



Figuur 2. Onderscheiden GONZ-deelgebieden (Craeymeersch 1999) (Craeymeersch, Leopold et al. 2001) en Vogelrichtlijngebieden VHR39: speciale beschermingszone "Waddeneilanden/ Noordzeekustzone/Breebaart"; VHR71: speciale beschermingszone "Voordelta")



## 3. Resultaten

### 3.1. Dichtheid en verspreiding mesheften

In totaal is tijdens de survey een aantal van 37359 miljoen individuen aan mesheften aangetroffen (tabel 1). Hierbij is het bestand onder te verdelen in 19858 miljoen kleine mesheften, 4243 miljoen grote en 13257 miljoen mesheften waarvan geen lengteklasse is bepaald. De grootste hoeveelheden mesheften zijn gesitueerd in de Voordelta en boven de Waddeneilanden.

Binnen de Vogelrichtlijnggebieden liggen 5825 miljoen individuen in de speciale beschermingszone 'Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart' en 16666 miljoen individuen in de beschermingszone 'Voordelta' (tabel 2).

GONZ	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
1	Waddeneilanden	3829	1003	2994	7826
2	Noord-Hollandse kust	3663	395	644	4702
3	Zuid-Hollandse kust	2333	565	342	3240
4	Voordelta	3195	2172	15873	21241
	Buiten GONZ-gebieden	238	108	4	349
	<b>Totaal</b>	<b>13257</b>	<b>4243</b>	<b>19858</b>	<b>37359</b>

Tabel 1. Aantal individuen per deelgebied per grootteklasse (in miljoenen individuen) (groot: schelpbreedte groter of gelijk aan 16 mm; klein: schelpbreedte kleiner dan 16 mm; niet-bepaald : schelpbreedte niet bepaald)

gebiedsnr	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
39	Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart	1790	913	3123	5825
71	Voordelta	2923	1098	12645	16666

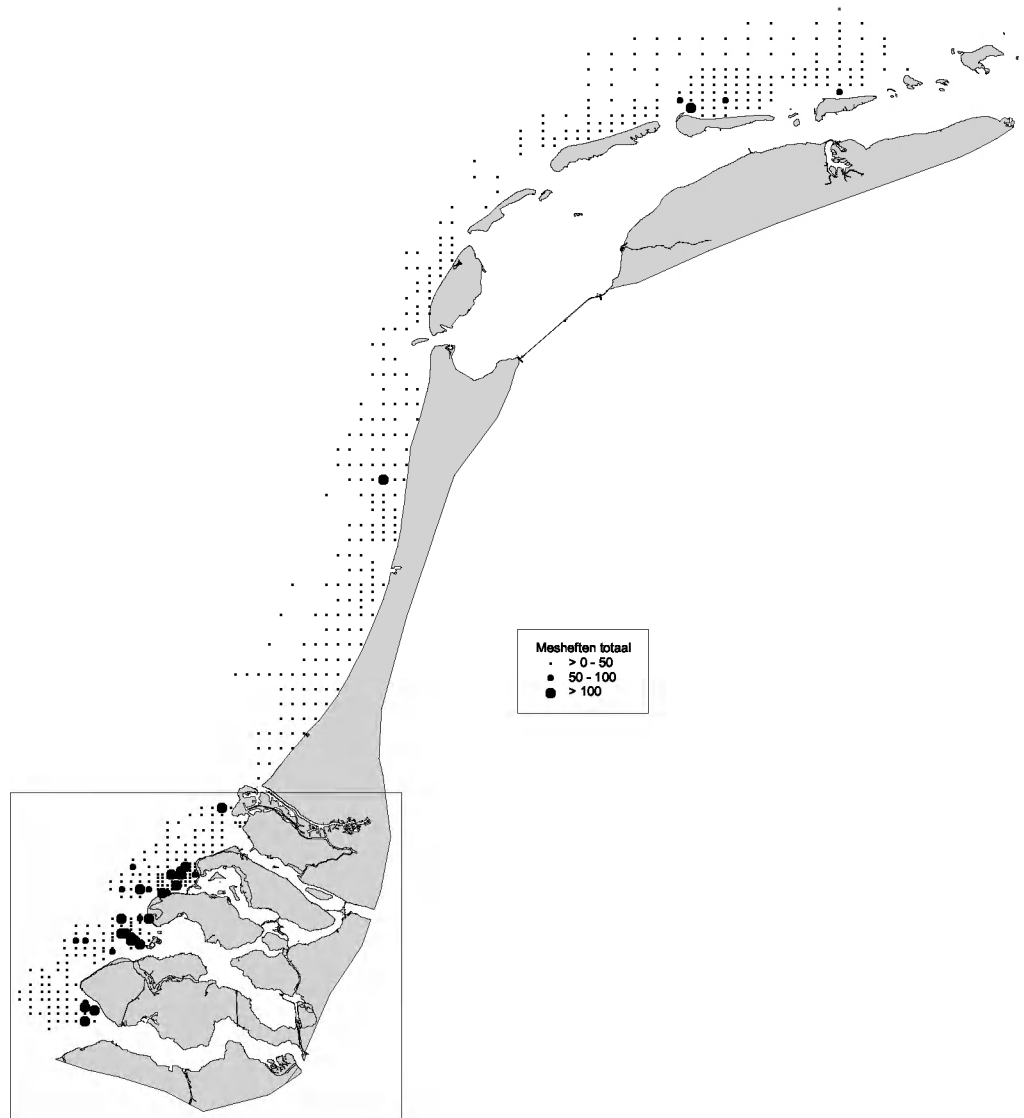
Tabel 2. Aantal individuen binnen de Vogelrichtlijnggebieden (in miljoenen individuen) (groot: schelpbreedte groter of gelijk aan 16 mm; klein: schelpbreedte kleiner dan 16 mm; niet-bepaald : schelpbreedte niet bepaald)

De maximale dichtheid aan mesheften bedroeg 1319 individuen per m<sup>2</sup> met een grootteklasse klein (mesbreedte < 16 mm). Voor de grote mesheften (mesbreedte ≥ 16 mm) bedroeg de maximaal gevonden dichtheid 203 individuen per m<sup>2</sup>. Van de niet-bepaalde mesheften was deze dichtheid 358 individuen per m<sup>2</sup>. In 2005 werd een maximale dichtheid gevonden van 366 individuen per m<sup>2</sup> (hierbij werd geen onderscheid gemaakt in grootteklasse).

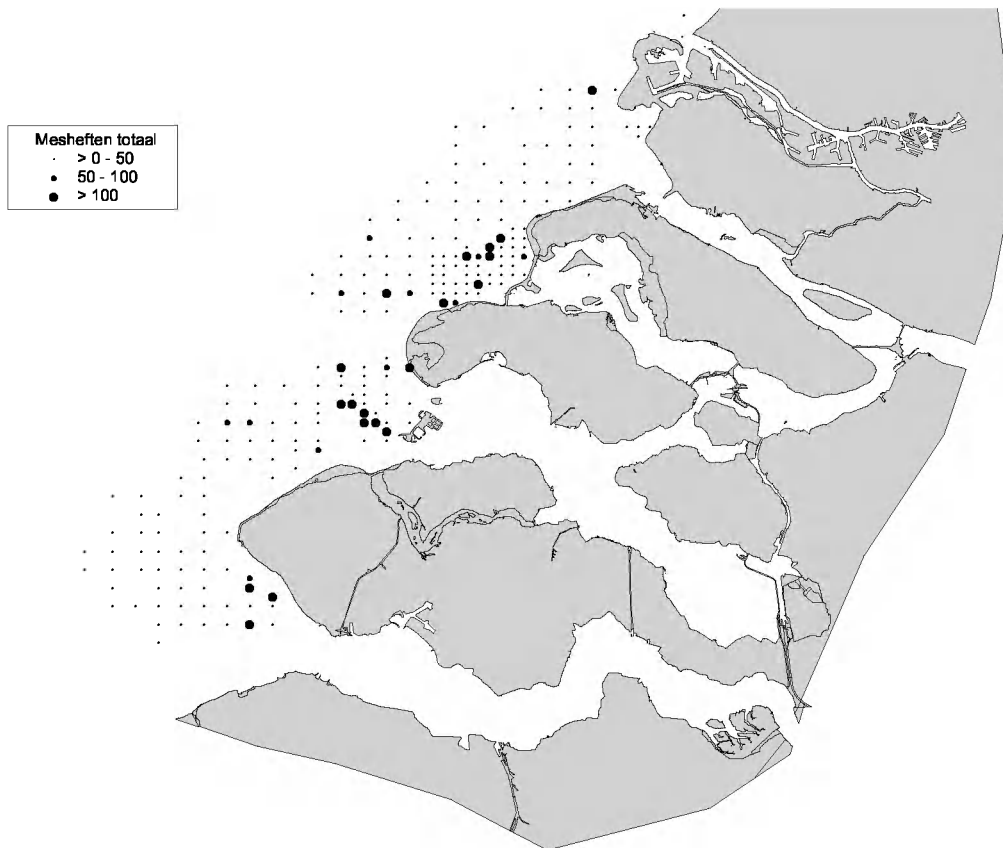
Voor de grootteklasse groot, klein en niet-bepaald is achtereenvolgens een gemiddelde dichtheid (en standaarddeviatie) berekend van 3 (±14) per m<sup>2</sup>, 26 (±123) per m<sup>2</sup> en 5 (±25) per m<sup>2</sup> (n=761).

Figuur 3 laat de dichtheid van alle mesheften langs de kustzone zien. In figuur 4 wordt de dichtheid van mesheften in de Voordelta nader gespecificeerd.

Figuur 3. Dichtheid mesheffen in de Nederlandse kustzone (aantal per m<sup>2</sup>)



Figuur 4. Dichtheid mesheften (aantal per m<sup>2</sup>) gespecificeerd voor de Voordelta



### 3.2. Dichtheid, biomassa en verspreiding halfgeknotte strandschelpen

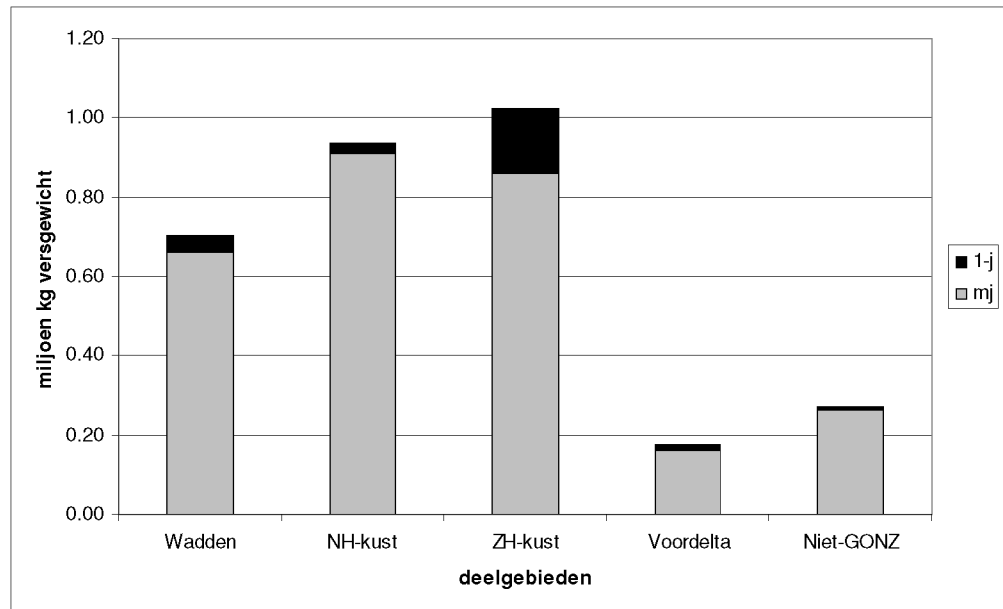
De totale biomassa bedroeg iets meer dan 3.1 miljoen kilogram versgewicht, waarvan zo'n 8 % in de vorm van éénjarige dieren. De meeste dieren, en hoogste biomassa werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust (1.0 miljoen kilogram versgewicht) (figuur 5). Boven de Waddeneilanden werd 0.7 miljoen kilogram versgewicht gevonden met 0.45 miljoen kilogram versgewicht in het gebied 'Waddenzee, Noordzeekustzone, Breebaart' (VHR39) en voor het grootste gedeelte (0.44 miljoen kg versgewicht) aan meerjarige dieren (figuur 6). In de Voordelta is het aandeel strandschelpen het laagst. De figuren 7 en 8 laten achtereenvolgens de verspreiding zien van de biomassa en dichtheid van *Spisula subtruncata* (meerjarig en 1-jarig) in de zomer van 2006.

De maximale dichtheid aan 1-jarige halfgeknotte strandschelpen bedroeg in de zomer van 2006 5 individuen per vierkante meter. De maximale dichtheid aan meerjarige dieren bedroeg 17 individuen per vierkante meter.

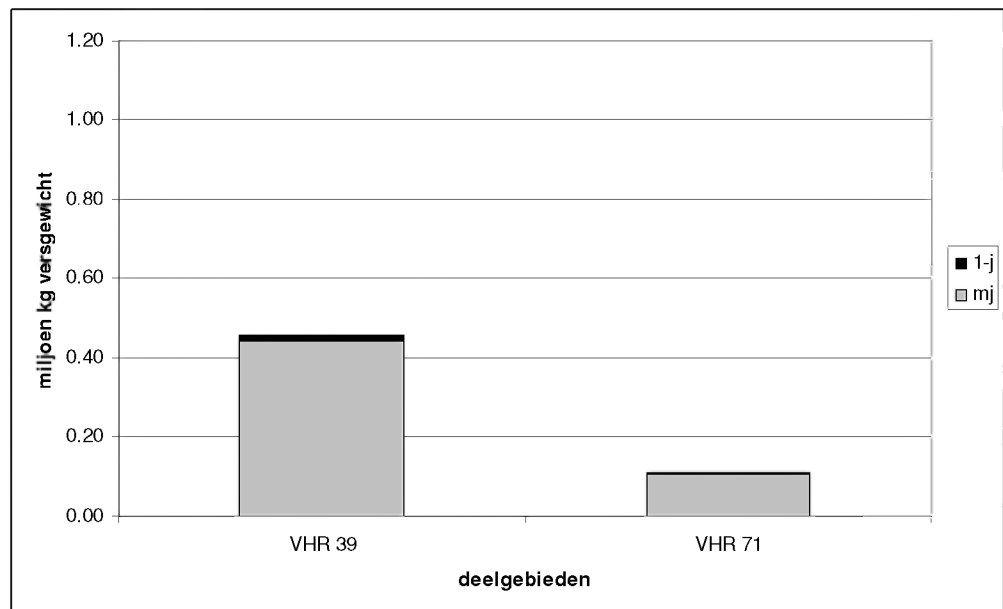
De gemiddelde dichtheid (inclusief standaarddeviatie) voor meerjarige halfgeknotte strandschelpen bedroeg 0.2 ( $\pm 0.9$ ) per m<sup>2</sup>. Voor 1-jarige dieren is een gemiddelde dichtheid berekend van 0.1 ( $\pm 0.4$ ) per m<sup>2</sup>.

De gemiddelde biomassa (inclusief standaarddeviatie) voor meerjarige halfgeknotte strandschelpen bedroeg 0.5 ( $\pm 1.8$ ) gram versgewicht per m<sup>2</sup> en voor 1-jarigen is een gemiddelde biomassa van 0.04 ( $\pm 0.23$ ) gram versgewicht per m<sup>2</sup> berekend.

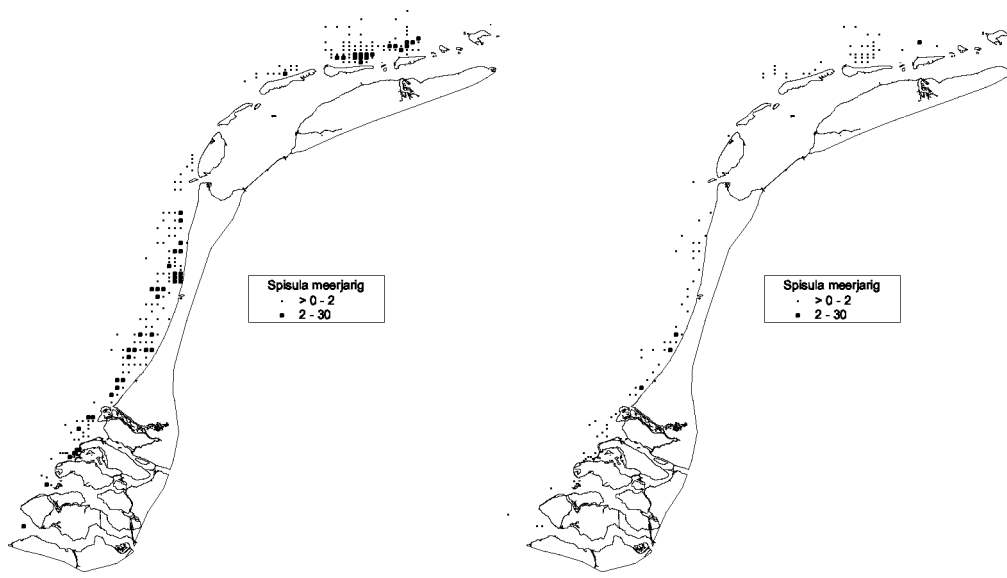
Figuur 5. Biomassa (in miljoenen kilogram versgewicht) voor halfgeknotte strandschelpen per deelgebied GONZ (zie figuur 2)



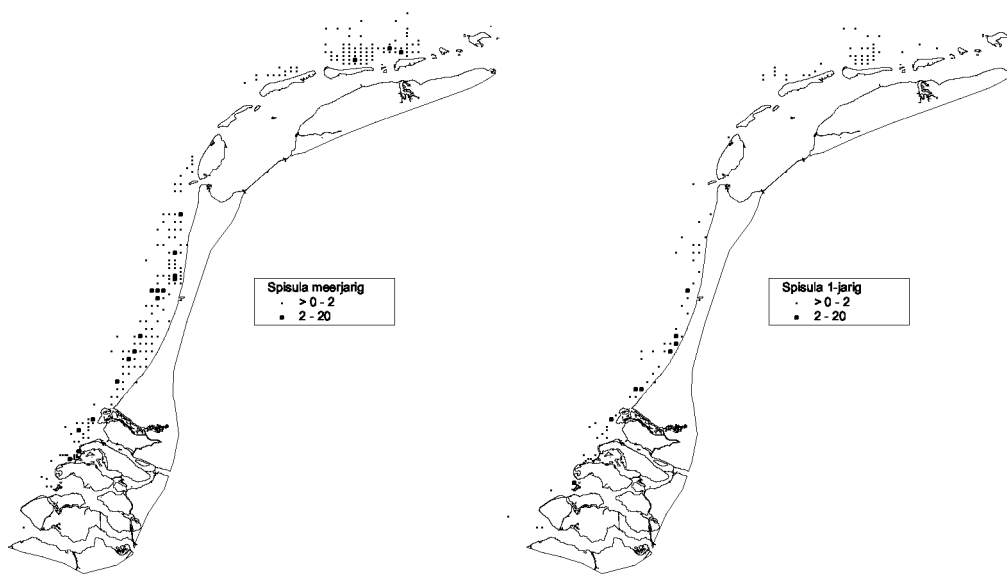
Figuur 6. Biomassa (in miljoenen kilogram versgewicht) voor halfgeknotte strandschelpen voor de Vogelrichtlijngebieden VHR39 ('Waddeneilanden/ Noordzeekustzone/Breebaart') en VHR71 ('Voordelta').



Figuur 7. Biomassa (gram versgewicht/m<sup>2</sup>) van meerjarige en 1-jarige *Spisula subtruncata*



Figuur 8. Dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) van meerjarige en 1-jarige *Spisula subtruncata*



## 4. Discussie

### 4.1. Mesheften

De inventarisatie van de Nederlandse kustzone is dit jaar pas in de zomer van 2006 uitgevoerd. In 2006 was de inventarisatie niet opgenomen in het reguliere WOT-programma. Aangezien er een duidelijke behoefte is aan de bestandsopname, is de financiering op een andere manier geregeld. Omdat dit tijd kostte is de inventarisatie wel later uitgevoerd dan in de voorgaande jaren.

Het totale bestand aan mesheften is iets lager dan vorig jaar en ligt op hetzelfde niveau als in het jaar 2003 (zie tabel 3). In 2004 is het hoogst gemeten bestand aan mesheften gevonden sinds begonnen is met de inventarisatie. De belangrijkste gebieden waar zich mesheften bevinden, zijn de Voordelta en boven de Waddeneilanden. Binnen de Vogelrichtlijngebieden zien we boven de Waddeneilanden sinds vorig jaar een afname. Daarentegen is het bestand in de Voordelta weer toegenomen tov van vorig jaar (hierbij moet wel opgemerkt worden dat een groot deel van dit bestand wordt toegeschreven aan mesheften met een mesbreedte kleiner dan 16 mm).

Van een trend in deze gebieden is geen sprake aangezien het bestand van jaar tot jaar sterk fluctueert.

Mesheften								
jaar	Nmax	Nbestand totaal	GONZ-deelgebieden				VHR-gebieden	
			waddeneilanden	Noordhollandse kust	Zuidhollandse kust	Voordelta	Voordelta	Noordzee-kustzone
1993						3128	1872	
1994						1488	749	
1995	502	17131	6710	2784	1591	6046	3325	5521
1996	869	27129	2548	4126	5565	10195	5453	2426
1997	101	9554	3876	931	568	3004	2136	3821
1998	762	17659	6486	1128	793	6811	5589	5782
1999	38	6014	831	1467	1280	843	601	528
2000	48	3862	504	589	937	1298	646	303
2001	226	8408	1155	665	812	3900	2351	533
2002	900	52561	15914	1889	10644	15154	10260	12400
2003	472	38486	19676	1799	2713	12687	8254	15334
2004	877	64691	21065	3391	5412	32322	24638	16588
2005	366	41115	11148	2749	9521	15436	10074	6288
2006	570	37359	7826	4702	3240	21241	16666	5825

Tabel 3. Aantal mesheften (in miljoenen individuen) voor de periode 1993-2006 berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES

Er is een grootteklasse indeling voor mesheften gehanteerd op basis van schelpbreedtes. De grens hierbij, voor de visserij, is gelegd op basis van de wettelijk bepaalde lengte voor

mesheften van 120 mm (van Stralen 2005). Deze lengte komt overeen met een schelpbreedte van ca. 16 mm.

Bij de bepaling van het bestand aan mesheften moet rekening worden gehouden dat het een onderschatting betreft. In het kader van het Monitoring- en Evaluatieprogramma Maasvlakte 2 (MEP-MV2) is in het najaar 2004 gestart met een studie naar de huidige situatie met betrekking tot de bodemfauna in de Voordelta. Hier zijn monsters genomen met zowel de box-corer als de schaaaf van IMARES. Er werd een ratio bodemschaaaf/box-corer van 0.61 berekend. De dichtheid bepaald met de bodemschaaaf was slechts 61 % van de dichtheid bepaald met box-corers (die dus dieper monsters). Eenzelfde onderschatting is eerder bepaald door van Veen happers in vergelijking met box-corers (Beukema 1974). De onderschatting van de bepalingen van de aantallen op basis van de bodemschaaaf (61 %) geldt echter niet zondermeer ook voor andere jaren. De mate van onderschatting zal afhankelijk zijn van leeftijdsopbouw van de populatie. Oudere, grotere dieren zullen zich dieper in het sediment kunnen terugtrekken dan kleinere, jonge dieren en worden daardoor minder goed gevangen. Hierdoor is er waarschijnlijk geen eenduidige verhouding tussen het geschatte bestand en het werkelijk aanwezige bestand. De onderschatting zal vooral gelden voor de grotere mesheften. Kleinere mesheften worden relatief beter bemonsterd met de huidige methoden. Dat blijkt ook uit het aantal hele en kapotte schelpen (van mesheften die de neerkomende happer ontwijken door de diepte in te schieten) die in een monster met een Van Veenhapper zitten: het aantal kapotte schelpen neemt toe met de lengte ((Leopold 2002).

Uit de literatuur is bekend dat mesheften zich bij onraad snel kunnen ingraven in de bodem tot een diepte van meer dan 30 cm. Met hun gespierde voet verankeren ze zich in het sediment en trekken zich vervolgens naar beneden (Henderson and Richardson 1994) (Trueman 1967). Bij laboratoriumexperimenten met *Ensis ensis* is gebleken dat ze binnen 5 minuten volledig zijn ingegraven (Robinson and Richardson 1998). Mogelijk is de snelle ingraafsnelheid te wijten aan het feit dat ze in min of meer permanente gangen zitten (Muir 2003). In perioden van fysieke verstoring (bv. door stormen) graven mesheften zich dieper in het sediment. Hierdoor zitten ze in de winter doorgaans dieper dan in de zomer.

Mesheften kunnen ook het sediment ontvluchten als gevolg van chemische (lage zuurstofconcentraties en hoge zoutgehaltes) dan wel fysieke (bevissing) verstoring (Muir 2003) en zich door middel van een draaiende beweging van de voet en het openen en sluiten van de schelphelften over de zeebodem bewegen (Pyke 2002).

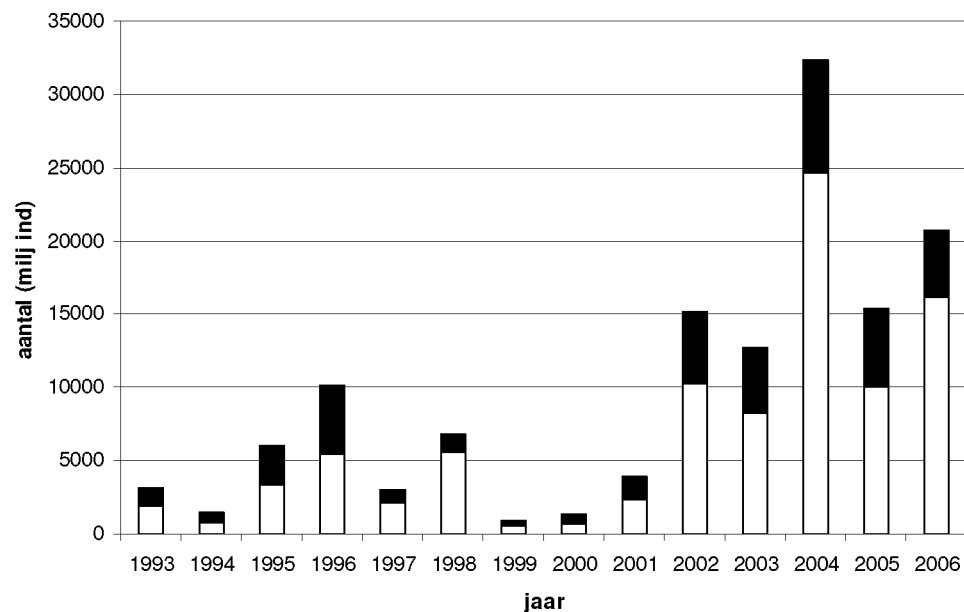
IMARES is op dit moment bezig met het ontwikkelen van een nieuw monstertuig om mesheften beter kwantitatief te kunnen bemonsteren. Er wordt hierbij een soort schaaaf ontwikkeld die dieper in het sediment steekt dan de standaard bodemschaaaf van IMARES.

Voor de periode 1993-2006 is het bestand aan mesheften in de Voordelta bepaald uit de voorjaarsbemonsteringen. Er is daarbij een onderscheid gemaakt tussen mesheften in VHR-gebieden en niet VHR-gebieden. Uit figuur 9 blijkt dat het aantal mesheften sinds 1999 is toegenomen. Topjaar was 2004 met ruim 32 miljard exemplaren in de Voordelta, waarvan het merendeel (25 miljard exemplaren) binnen het VHR-gebied lag. Voor 2005 is een rectificatie vereist. In 2005 is het bestand afgenomen naar 15 miljard exemplaren, waarvan 10 miljard exemplaren binnen het VHR-gebied (Wijsman, Kesteloo et al. 2006).

Het jaar 2005 liet een grote broedval zien van mesheften. In 2006 is het bestand weer toegenomen naar ruim 20 miljard exemplaren, waarvan 16 miljard exemplaren binnen het VHR-gebied liggen. Het grootste gedeelte van deze aantallen is echter toe te schrijven aan messenbroed van 2005 dat opgegroeid is tot messen van 1 jaar oud.



Figuur 9. Aantallen mesheften (in miljoenen individuen) in de Voordelta (aandeel binnen VHR-gebied in wit aangegeven) berekend uit de voorjaarsinventarisaties (IMARES-Yerseke) over de periode 1993-2006 (Wijsman, Kesteloo et al. 2006)



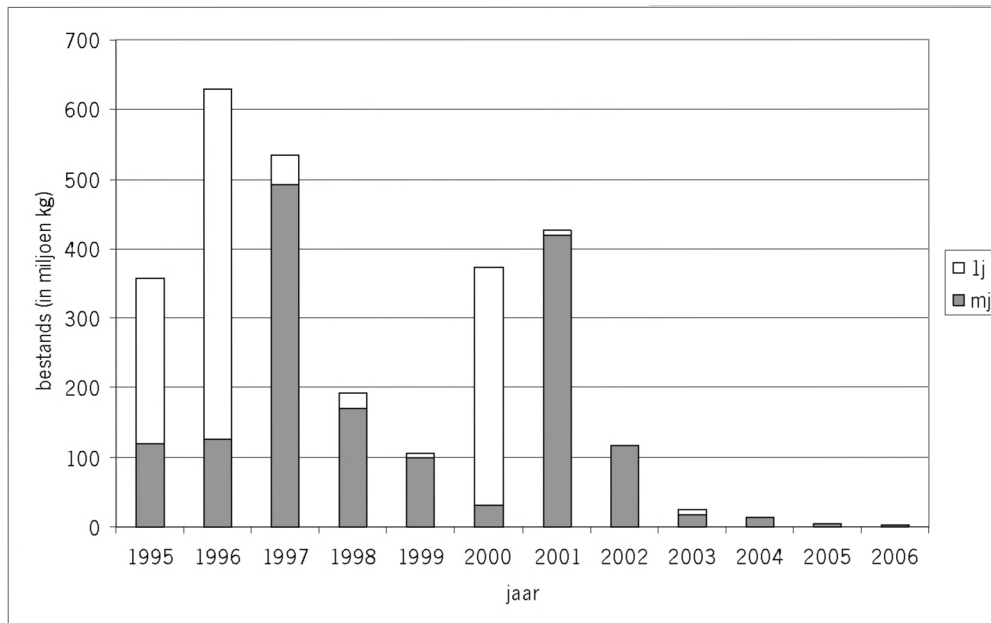
## 4.2. Halfgeknotte strandschelpen

Het totale bestand aan meerjarige halfgeknotte strandschelpen is in de zomer van 2006 gereduceerd tot iets onder het niveau van 2005. Mede door de geringe broedval is het totale bestand het laagste ooit gevonden sinds de aanvang van de systematische inventarisatie in 1995.

Het aandeel van eenjarige halfgeknotte strandschelpen is voor het vijfde opeenvolgende jaar minimaal, echter iets hoger dan vorig jaar. In de Voordelta dateert de laatste goede broedval (die de daaropvolgende winter overleeft) al van 1994. Een hoge variabiliteit in broedvalsucces is ook elders voor *Spisula subtruncata* vastgesteld (Hagmeier 1930; Degraer 1998) en is kenmerkend voor veel bodemdieren in het mariene milieu (van der Meer, Beukema et al. 2001), en voor commercieel interessante soorten in het bijzonder (Fogarty, Sissenwine et al. 1991) (David, Berthou et al. 1997). Daardoor kennen deze soorten een sterke fluctuatie in tijd en ruimte.

Van de halfgeknotte strandschelp is bekend dat er tijdens enkele decennia in de afgelopen eeuw geen noemenswaardige banken in de Nederlandse kustzone voor kwamen. Belangrijke banken zijn in de afgelopen eeuw gevonden langs de Hollandse kust (jaren 30 en in mindere mate begin jaren 60 bij Zuid-Holland); bij Noord-Holland vanaf het einde van de jaren 70; in de Voordelta in de jaren 80 en begin jaren 90; bij de Waddeneilanden sinds de jaren 80, maar op wisselende locaties (Leopold 1996; Craeymeersch, Leopold et al. 2001). Het lijkt erop dat we nu (Craeymeersch & Perdon 2005) in een periode terechtgekomen zijn zonder noemenswaardige banken. Dit laatste valt ook af te lezen uit figuur 10 die het bestand aan halfgeknotte strandschelpen laat zien vanaf 1995. Hieruit blijkt dat vanaf 2001 het bestand sterk afneemt tot het niveau van 2006, het laagst gemeten bestand sinds gestart is met de bestandsopname sinds 1995.

Figuur 10. Bestand van halfgeknotte strandschelp (in miljoenen kilogram versgewicht) in de Nederlandse kustzone berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES voor de periode 1995-2006



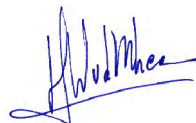
## 5. Referenties

- Beukema, J. J. (1974). "The efficiency of the Van Veen grab compared with the Reineck box sampler." *Journal du Conseil international pour l'Exploration de la mer* **35**: 319-327.
- Craeymeersch, J. A. (1997). Effekten van de schelpdiervisserij op het bodemleven in de Voordelta, Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie.: 63.
- Craeymeersch, J. A. (1999). Uitwerking graadmeter 'stapelvoedsel': *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustzone (1993-1997).
- Craeymeersch, J. A., M. F. Leopold, et al. (2001). Halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaardschede: een overzicht van bestaande kennis over visserij, economische betekenis, regelgeving, ecologie van de beviste soorten en effecten op het ecosysteem. IJmuiden, RIVO Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek: 34.
- Daan, R. and M. Mulder (2004). The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2003 and a comparison with previous data. Den Burg, Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ): 93.
- David, P., P. Berthou, et al. (1997). "Patchy recruitment patterns in marine invertebrates: a spatial test of the density-dependent hypothesis in the bivalve *Spisula ovalis*." *Oecologia (Berlin)* **111**: 331-340.
- Degraer, S. (1998). "Macrobenthos of shallow marine habitats (belgian coast) and its use in coastal zone management." *University of Gent, Zool. Inst., Mar. biol. section pp1-156 in boekenkast*.
- Dörjes, J. (1992). "Die amerikanische schwermuschel *Ensis directus* (Conrad) in der Deutschen Bucht." *senckenbergiana Marit.* **22**(1/2): 29.
- Essink, K. (1985). "on the occurrence of the american jack-knife clam *ensis directus* (conrad, 1843) (bivalvia, cultellidae) in the dutch wadden sea." *Basteria*, **49** pp.73-80 1985.
- Fogarty, M., M. Sissenwine, et al. (1991). "Recruitment variability and the dynamics of exploited marine populations." *Tree* **6**(8): 241-246.
- Hagmeier, A. (1930). "Eine Fluktuation von *Mactra (Spisula) subtruncata* da Costa an der ostfriesischen Küste." *Ber. dr. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch.* **N.F. 5**(3): 126-155.
- Henderson, S. M. and C. A. Richardson (1994). "A comparison of the age, growth rate and burrowing behaviour of the razor clams, *Ensis siliqua* and *E. ensis*." *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom* **74**: 939-954.
- Holtmann, S. E., J. J. M. Belgers, et al. (1996). "The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1995 and a comparison with previous data."
- Leopold, M. F. (1996). "Spisula subtruncata als voedselbron voor zee-eenden in Nederland."
- Leopold, M. F. (2002). Nulmeting vogels en benthos in de Texelse vooroever (KUSTADV\*NH). Alterra-Texel, maart 2002. 20 pp.
- Muir, S. D. (2003). The biology of razor clams (*Ensis* spp.) (L.) and their emergent fishery on the West coast of Scotland. *University Marine Biological Station*. Millport, University of London: 1 - 280.
- Pyke, M. (2002). Evaluation of Good Handling Practice for Razor Clams. *Seafish Report No. SR548*.31 pp.
- Robinson, R. F. and C. A. Richardson (1998). "The direct and indirect effects of suction dredging on a razor clam (*Ensis arcuatus*) population." *ICES Journal of Marine Science* **55**: 970-977.
- Trueman, E. R. (1967). "The dynamics of burrowing in *Ensis* (Bivalvia)." *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* **166**: 459-476.
- van der Meer, J., J. J. Beukema, et al. (2001). "Long-term variability in secondary production of an intertidal bivalve population is primarily a matter of recruitment variability." *Journal of Animal Ecology* **70**: 159-169.
- van Stralen, M. (2005). De ontwikkeling van het bestand aan mesheften (*Ensis spec.*) en de visserij daarop in de Nederlandse kustwateren in de periode 1995-2004. *MarinX-rapport 2005.45*. 15 pp.

- von Cosel, R., J. Dörjes, et al. (1982). "Die amerikanische Schwertmuschel *Ensis directus* (Conrad) in der Deutschen Bucht. I. Zoogeographie und Taxonomie im Vergleich mit den einheimischen Schwertmuschel-Arten." *Senckenbergiana maritima* **14**: 147-173.
- Wijsman, J., J. Kesteloo, et al. (2006). Ecologie, visserij en monitoring van mesheften in de Voordelta. Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. RIVO Rapport nr. C009/06. 39 pp.

Handtekening:

H. van der Mheen  
Afdelingshoofd Zeecultuur & Visteelt

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. van der Mheen', with a horizontal line underneath.

Datum:

24 november 2006