

# Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

## Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2017

K. Troost, K.J. Perdon, J. van Zwol, J. Jol en M. van Asch

CVO rapport: 17.014



Opdrachtgever:  
Ministerie van Economische Zaken  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Projectnummer: 4311208013  
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: 13 september 2017

Stichting Wageningen Research  
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)  
Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel. 0317-487418  
Fax. 0317-487326

Bezoekadres:  
Haringkade 1  
1976 CP IJmuiden

Dit rapport is gratis te downloaden van: <https://doi.org/10.18174/423592>

© 2017 CVO

De Stichting Wageningen Research -  
Centrum voor Visserijonderzoek is  
geregistreerd in het Handelsregister  
Gelderland nr. 09098104,  
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever  
hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport  
mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of  
op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke  
toestemming van de opdrachtgever.

CVO rapport NL V07

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1 Samenvatting.....	4
1 Inleiding.....	6
1.1 Hoofddoelstelling .....	6
1.2 Overige toepassingen .....	6
2 Methoden .....	8
2.1 Bemonsterd gebied en monstergrid.....	8
2.2 Monsternamen en verwerking .....	9
2.3 Verwerking van de monsters .....	10
2.4 Berekeningen .....	11
3 Resultaten .....	15
3.1 Overzicht.....	15
3.2 Mesheft ( <i>Ensis sp.</i> ) .....	16
3.3 Halfgeknotte strandschelp ( <i>Spisula subtruncata</i> ).....	20
3.4 Otterschelp ( <i>Lutraria lutraria</i> ).....	23
3.5 Venusschelp ( <i>Chamelea striatula</i> ) .....	25
3.6 Zaagje ( <i>Donax vittatus</i> ).....	29
4 Discussie en conclusie .....	32
4.1 Bestanden van mesheften en halfgeknotte strandschelpen .....	32
4.2 Overige soorten .....	34
4.3 Methodologische overwegingen.....	35
5 Kwaliteitszorg.....	37
6 Referenties .....	37
7 Ondertekening.....	38

## Samenvatting

De visserij op schelpdieren in de Nederlandse kustwateren heeft zich ontwikkeld van een vrije visserij tot een sterk gereguleerde visserij waarbij naast economische ook ecologische doelstellingen nagestreefd worden. In het kader van de uitvoering van dit beleid wordt jaarlijks een bestandsopname van Amerikaanse zwaardscheden (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*), en de overige veel voorkomende soorten met een potentieel belang voor visserij, uitgevoerd door Wageningen Marine Research (WMR). Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken: programma Wettelijke Onderzoekstaken, BAS code: WOT-05-001-008. De inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2017 en is daarmee de 23<sup>ste</sup> opeenvolgende gebiedsdekkende survey die op deze manier sinds 1995 wordt uitgevoerd.

Het primaire doel van deze inventarisatie is een schatting te maken van de bestanden van de economisch en ecologisch belangrijke soorten mesheft (*Ensis directus*) en halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) in de Nederlandse kustwateren en de daarin gelegen Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone, Voordelta, Vlake van de Raan en de monding van de Westerschelde. Over overige soorten schelpdieren die van economische betekenis kunnen zijn, wordt gerapporteerd wanneer bestanden van enige omvang aanwezig zijn. In 2017 is dit het geval voor otterschelpen (*Lutraria lutraria*), venusschelpen (*Chamelea striatula*) en zaagjes (*Donax vittatus*).

In 2017 werd een totale biomassa geschat van 397,2 miljoen kg versgewicht aan mesheften en 1.281,7 miljoen kg versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen. Daarnaast is een bestand aangetroffen van 18,1 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen en 38,0 miljoen kg versgewicht aan zaagjes. Voor otterschelpen is het bestand geschat op 4.931 miljoen individuen.

Opvallend is de sterke toename van de halfgeknotte strandschelp waarvan de biomassa het hoogst gemeten ooit is sinds de schelpdierinventarisatie gestart is. Van het bestand ligt 82% buiten de Natura-2000 gebieden. Tevens zijn de bestanden van de mesheften nog nooit zo hoog geweest sinds 1995 (in aantallen). De bestanden van otterschelpen en zaagjes zijn, vergeleken met vorig jaar, dit jaar ook weer toegenomen terwijl het bestand aan venusschelpen iets lager is dan vorig jaar.

## Summary

The exploitation of wild shellfish has developed from free fisheries to a strongly regulated commercial activity, in which economic and ecological objectives are both aimed for. Within the framework of this policy an annual stock estimate is made for the economic important species: razor shell (*Ensis directus*) and cut-through shell (*Spisula subtruncata*), and other less economic species. The survey covers the entire Dutch coastal zone, and is commissioned by the Ministry of Economic Affairs. The fieldwork for the 23<sup>th</sup> successive survey since 1995 was carried out in spring 2017.

The principle objective of this survey is the assessment of the stock sizes of the economically important species *Ensis directus* and *Spisula subtruncata* in the Dutch coastal zone, including the Natura-2000 areas: "Noordzeekustzone", "Voordelta", "Vlakte van de Raan", and the mouth of the Westerschelde estuary. In addition to the two most important species, we also report on the occurrence of three species of occasional economic importance: otter shell (*Lutraria lutraria*), striped venus clam (*Chamelea striatula*), and banded wedge shell (*Donax vittatus*).

For the Dutch coastal zone the total stock size was estimated at 397.2 million kg fresh weight for razor shells, and 1,281.7 million kg fresh weight of cut-through shells. Stocks of the the other species were estimated at 18.1 million kg fresh weight for striped venus clams, 38.0 million kg fresh weight of banded wedge shells and 4,931 million individuals of otter shells.

The stock of razor shells showed a sharp increase and was found to be the highest since 1995. The same can be said for the cut-through shells, where the stock of biomass increased to a level which is the highest since 1995. Also the stock of the otter shell and the banded wedge shell increased where the stock of the striped venus clam showed a slight decrease.

## 1 Inleiding

De schelpdieren van de Nederlandse kustwateren staan al lang in de belangstelling van vissers en visserijbiologen. Recent is daar de belangstelling van betrokkenen in de kustverdediging bijgekomen in verband met mogelijke effecten van zandsuppleties op stranden of vooroevers op de schelpdierfauna ter plaatse. Daarnaast zijn in de kustzone meerdere Natura-2000 gebieden aangewezen die in het kader van Europese regelgeving om regelmatige monitoring van de biologische componenten in het systeem vragen. Meerjarige dataverzamelingen van het populatieverloop van deze schelpdieren zijn van grote waarde, omdat deze gegevens de veranderingen zowel kwalitatief als kwantitatief aantonen. In deze rapportage staat het resultaat van de bemonstering van de kustzone in het voorjaar van 2017.

Deze inventarisatie valt binnen DLO-programma 406. In dit programma worden Wettelijke Onderzoekstaken uitgevoerd, die betrekking hebben op het beheer van de visserij. Het programma heeft zowel betrekking op de zeevisserij, de visserij in binnenwateren als de aquacultuur en omvat een aantal uiteenlopende onderzoeksonderwerpen, met als belangrijkste gezamenlijk element "een vereist zijn op grond van enigerlei wettelijke regeling". Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het programma Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) in het kader van het Ministerie van Economische Zaken, Programma's onder BAS code: WOT-05-001-008.

### 1.1 Hoofddoelstelling

Het primaire doel van de inventarisaties van schelpdieren in de Nederlandse kustwateren is het vaststellen van de actuele omvang van het bestand aan commercieel belangrijke soorten en het in kaart brengen van hun verspreiding ten behoeve van de uitvoering van het visserijbeleid. De inventarisatie is primair gericht op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*; verder aangeduid als mesheft) en de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*).

Tijdens de bemonstering worden alle aangetroffen soorten schelpdieren geregistreerd, waarvan enkele zijn opgenomen in de rapportage. Welke dit zijn, kan van jaar tot jaar verschillen en is afhankelijk van de aanwezigheid van een bestand van enige omvang, een potentieel voor exploitatie en/of een opvallende toe- of afname van het betreffende bestand. In 2017 zijn naast de Amerikaanse zwaardschede en halfgeknotte strandschelp de volgende soorten opgenomen in het rapport: de otterschelp (*Lutraria lutraria*), de venusschelp (*Chamelea striatula*) en het zaagje (*Donax vittatus*). De bestanden van de kokkel (*Cerastoderma edule*) en mossel (*Mytilus edulis*) waren in 2017 respectievelijk niet bestaand en van zeer geringe omvang en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

### 1.2 Overige toepassingen

Naast het belang van deze bestandsontwikkelingen voor de schelpdiervisserij, zijn de gegevens van de uitgevoerde inventarisaties ook van belang gebleken als referentiewaarden voor Milieu Effect Rapportages voor zandsuppleties op de kust ten behoeve van kustlijn-handhaving (zie Van Duin *et al.* 2012) en commerciële zandwinning voor binnenlands gebruik, en als temporele referentie met betrekking tot het duiden van trends (zoals in het project rond natuurcompensatie in de Voordelta, Craeymeersch *et al.* 2015). Schelpdieren zijn in dit perspectief bruikbare indicatoren voor een door de mens geïndiceerd veranderend milieu.

In de Nederlandse kustwateren liggen meerdere Natura-2000 gebieden waarvan de Voordelta, Vlake van de Raan en de monding van de Westerschelde een aaneensluitend geheel vormen. Verder noordelijk ligt het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone, dat zich uitstrekt van de Noord-Hollandse kust tot en met

het gebied boven de Waddeneilanden. Monitoring van de veranderingen ten behoeve van het handhaven van de natuurwaarden is hier vereist vanuit het perspectief van Europese regelgeving, niet alleen op het gebied van Natura-2000 maar ook op het gebied van de Kaderrichtlijn Marien (KRM). In dit kader zijn schelpdieren van belang als voedselbron voor schelpdier etende zeevogels waarvoor instandhoudingsdoelen van kracht zijn. Schelpdieren vormen ook een belangrijke component voor de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen. Zo zijn in de Benthische Soorten Indicator Index, waarmee de kwaliteit van habitattypen wordt bepaald, veel soorten opgenomen die bemonsterd worden met de bodemschaaf (Wijnhoven, in prep.). De WOT schelpdiermonitoring in de kustzone vormt daarom een belangrijke basis voor de statusmonitoring ten behoeve van Natura-2000 en KRM (Troost *et al.* 2013).

## 2 Methoden

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar van 2017 (27 maart tot en met 27 juni). Het onderzoek is in 2017 uitgevoerd met vier verschillende schepen. Dit was niet conform de oorspronkelijke planning, maar werd veroorzaakt door het uitvallen van RV Isis (Rijkswaterstaat) in de bemonsteringsperiode. De bemonstering van RV Isis is overgenomen door de Terschelling (Rijkswaterstaat) van 27 maart tot en met 11 mei, de Glomar Vantage (Rederij Groen, Den Helder) van 20 mei tot en met 23 mei en door de Z201 "Job Senior" van 31 mei tot en met 15 juni. In de Voordelta is, vanwege de ondieptes in dit gebied, volgens planning bemonsterd met het kokkelvaartuig YE42 "Anna Elizabeth" van Roem van Yerseke B.V., van 19 tot en met 27 juni. Gedetailleerde beschrijvingen van bemonsteringsmethodiek zijn te vinden in Troost *et al.* 2016. Details van de verschillende monstertuigen staan beschreven in Perdon *et al.* 2012.

### 2.1 Bemonsterd gebied en monstergrid

De monsterpunten zijn over het onderzoeksgebied verdeeld volgens een grid, waarbij voor een efficiënte verdeling van de onderzoeksinspanning het gebied is verdeeld in een aantal strata: gebieden met een verschillende kans of verwachting op het voorkomen van mesheften en halfgeknotte strandschelpen. De indeling van het monstergrid is gebaseerd op informatie over de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen voor 2004, afkomstig van vissers en uit bestandsopnames, en is sinds 2004 ongewijzigd. Vanwege de overeenkomst in verspreidingsgebied tussen halfgeknotte strandschelpen en mesheften in de Nederlandse kustzone (De Mesel *et al.* 2011) wordt dit monstergrid voor beide soorten geschikt geacht. Strata waar veel schelpdieren worden verwacht, zijn met een fijner grid bemonsterd dan die strata waar lage dichtheden werden verwacht. Strata waar geen schelpdieren verwacht werden, zijn het minst intensief bemonsterd.

Vanwege de complexe geomorfologie van de Voordelta (geulen en platen) wordt daar standaard met een fijner grid bemonsterd dan in de rest van het onderzoeksgebied (*figuur 2*). In 2017 is het monstergrid eenmalig verfijnd binnen de contouren van in 2017 ontstane mosselzaadbanken. De contouren van deze banken waren vastgesteld in het najaar van 2016 in opdracht van de Producentenorganisatie mosselcultuur en het ministerie van EZ, en in januari 2017 nogmaals in opdracht van Rijkswaterstaat. Elk bemonsterd punt in de bestandsopname is representatief voor een bepaald oppervlak. In totaal zijn er in 2017 zes verschillende strata toegepast (*tabel 1*).

In totaal zijn langs de gehele Nederlandse kust 790 locaties (*figuur 2*) bemonsterd, waarvan 374 locaties met de Terschelling, 83 met de Glomar Vantage, 99 met de Z201 en 234 met de YE42. Van de geplande locaties zijn in totaal 73 locaties niet bemonsterd. Deels betreft dit locaties die om verschillende redenen niet bezocht konden worden (bijvoorbeeld te ondiep of nabij rustplaatsen voor zeehonden). Voor het grootste deel betreft het echter stations die wel bereikbaar waren maar die vanwege tijdgebrek en motorpech niet bemonsterd zijn. Zo zijn zes stations in de Voordelta (Brouwershavense gat) niet bemonsterd en zijn de locaties in het gebied ten westen van Texel, die normaal gesproken met een Van Veen happer bemonsterd worden, vanwege tijdgebrek in het geheel niet bezocht. Tot slot is in het gebied boven Ameland en Terschelling het stratum aangepast naar een minder fijn stratum (van geel naar blauw, zie *tabel 1*), met daarin een kleiner aantal stations. Mogelijke consequenties van deze aanpassingen voor de bestandschatting worden besproken in de discussie.

De monsterpunten liggen verspreid over een diepte van 1,2 tot en met 33,0 meter. Bij de registratie van de waterdiepte is geen rekening gehouden met de getijdenfluctuatie, wel met de scheepsdiepte waar de echotransducer zich op de scheepswand bevindt.



Tabel 1. Aantal monsterpunten per stratum in de kustzone bestandsopname van 2017. Gegeven zijn ook het totale areaal per stratum en het areaal waarvoor één monsterpunt representatief is (afgerond op de hectare). Aangegeven is ook met welke schepen de verschillende strata zijn bemonsterd ("TGZ" = Terschelling, Glomar Vantage & Z201). Kleuren van de strata komen overeen met die in figuur 4.

Stratum	Beschrijving gebied	Aantal monsterpunten	Kustareaal in hectare	Kustareaal in hectare voor één punt	Vaartuig
Rood	Mondingen Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde	70	7.389	106	YE42
Paars	Mondingen Oosterschelde, Westerschelde	46	9.712	211	Alle
Groen	Voordelta zeewaarts van rood en paars	135	57.004	422	Alle
Geel	Gehele kust zeewaarts van groen	184	97.119	528	Alle
Blauw	Gehele kust zeewaarts van geel	224	236.463	1.056	TGZ
Zwart	Gehele kust zeewaarts van blauw	131	276.578	2.111	TGZ
Totaal		790	684.265		

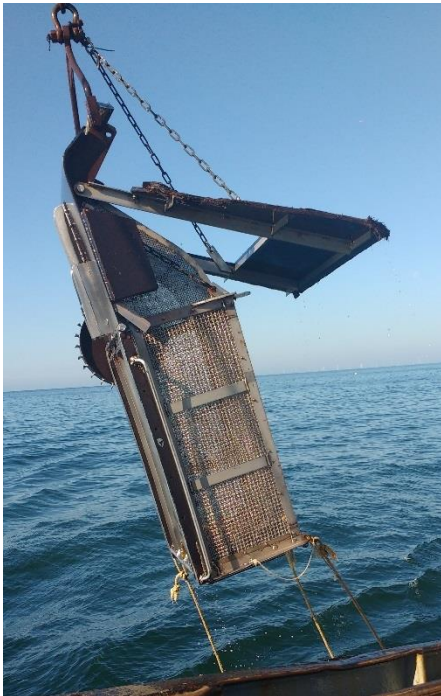
## 2.2 Monsternamen en verwerking

Er werd gevist met twee verschillende vistuigen die beide de nabij het oppervlak levende soorten in het sediment bereiken, te weten de bodemschaaf en de zuigkor.

- 1) De bodemschaaf bestaat uit een kooi die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 9,8 cm breed. De diepte van het mes is 10,0 cm. De kooi fungeert tijdens het vissen als zeef (maaswijdte 5 mm). Dit is het meest toegepaste vistuig tijdens deze survey (figuur 1).
- 2) De aangepaste zuigkor heeft een mesbreedte van 20,5 cm. De diepte van het mes op de zuigkor is 7,0 cm (figuur 2). Zowel de kor als de spoelmolen is voorzien van gaas met een maaswijdte van 5 mm. De zuigkor wordt ingezet in de ondiepe gedeelten van de Voordelta, aan boord van de YE42.

In totaal zijn er 648 locaties bemonsterd met de bodemschaaf en 142 locaties met de zuigkor.

Met de bodemschaaf en de zuigkor wordt op iedere locatie gemonsterd over een afstand van ongeveer 150 meter, behalve in de Voordelta waar wegens de bodemgesteldheid maximaal gemonsterd kan worden over een afstand van ongeveer 75 meter. De exacte afstand wordt bepaald door middel van een elektronische teller die verbonden is aan een meetwiel dat over de bodem gaat, of aan de hand van de met DGPS vastgelegde positie en route van het schip tijdens het vissen. De bemonsterde oppervlakte per locatie beslaat daardoor  $\pm 15 \text{ m}^2$  met de bodemschaaf (Voordelta  $\pm 7,5 \text{ m}^2$ ) en  $\pm 30 \text{ m}^2$  met de zuigkor.



*Figuur 1. Monstername met de bodemschaaf.*



*Figuur 2. Monstername met de zuigkor.*

### **2.3 Verwerking van de monsters**

Afhankelijk van de grootte van de vangst, zijn alle levende organismen uit de totale vangst of uit een deelmonster gedetermineerd en geteld. Schelpdieren zijn gedetermineerd op soortniveau, met uitzondering van mesheften welke zijn gedetermineerd op genusniveau. Omdat van mesheften alleen de topjes worden aangetroffen, of zelfs alleen de sifons, ontbreken determinatiekenmerken welke nodig zijn voor een determinatie op soortniveau. Volledige exemplaren zijn per soort en per monster gewogen (versgewicht op 0,1 g nauwkeurig). Kapotte exemplaren zijn meegenomen in de aantallen indien een duidelijk herkenbaar slot en vleesresten aanwezig waren.

Voor mesheften is bij het tellen van de individuen een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine mesheften waarbij de grens tussen groot en klein gelegd wordt bij een schelpbreedte van 16 mm. Deze breedte correspondeert met een lengte van ca. 110 mm. Een lengte van 100 mm is het wettelijke minimumformaat in de Ensis-visserij (EU regeling 850/98, Annex XII). Van een deel van de mesheften kon geen schelpbreedte worden gemeten, omdat van deze kapotte mesheften geen schelp meer aanwezig was of de schelp te kapot was. De onderverdeling tussen groot en klein is voor deze exemplaren op basis van ervaringsdeskundigheid geschat. Voor halfgeknotte strandschelpen is, net als vorig jaar, onderscheid gemaakt in kleine en grote dieren op basis van schelpenlengte. De grenswaarde is gebaseerd op lengtefrequentieverdelingen uit de survey gegevens van eerdere jaren waarin de verschillende cohorten vaak duidelijk onderscheiden kunnen worden. Daaruit blijkt dat de twee cohorten (éénjarige en meerjarige dieren) in de meeste gevallen op 19 mm ligt. Mosselen zijn onderscheiden in drie klassen: zaad (zaadval 2016), middelgrote (tot 4.5 cm) en grote (>4.5 cm) mosselen.

Van alle aangetroffen individuen is de schelpenlengte gemeten, voor mesheften de schelpbreedte van het topje aangezien van deze soort vaak alleen de topjes worden gevonden. Voor de hier gerapporteerde soorten zijn lengte-frequentiediagrammen gemaakt. Deze worden gebruikt als controle op de indeling in klassen "groot" en "klein" voor mesheften en halfgeknotte strandschelpen. Ook geven deze diagrammen inzicht in de leeftijdsopbouw van de populatie, wat verandering in bestandsgroottes kan helpen

verklaren. Schelplengtes en, in het geval van mesheften, schelpbreedtes, zijn gemeten tot op de millimeter en afgerond naar beneden.

## 2.4 Berekningen

### 2.4.1 Dichtheid en biomassa

Per locatie zijn de dichtheid (in aantal per vierkante meter) en biomassa (in gram versgewicht per vierkante meter) bepaald. Van diep in de bodem levende soorten (mesheft, otterschelp en strandgaper) wordt niet de biomassa bepaald. De biomassa van kapotte schelpdieren is berekend aan de hand van de gemiddelde gewichten van volledige exemplaren op die locatie. Indien dat gemiddelde niet kon worden berekend omdat er geen hele individuen in hetzelfde monster zaten, is gerekend met respectievelijk het daggemiddelde of het gemiddelde over de gehele reis (campagnegemiddelde).

Voor kapotte mesheften waar geen biomassa van gemeten kon worden is gebruik gemaakt van de breedte-gewichts-relatie:

$$G = 0,0014 \times W^{3,2674}$$

Waarbij:

$G$  = versgewicht (g);  
 $W$  = schelpbreedte (mm).

Deze relatie is gebaseerd op historische gegevens uit de kustzone en de Waddenzee.

De biomassa van de mesheften waarvan geen lengte kon worden bepaald, is berekend aan de hand van de gemiddelde biomassa van de lengteklasse groot en/of klein binnen het zelfde monsterpunt. Indien op dezelfde locatie geen grote of kleine mesheften zaten, is gebruik gemaakt van het gemiddeld individueel gewicht van alle grote of kleine individuen die gevonden zijn op alle locaties die dezelfde dag bemonsterd waren.

Voor de berekening van de lengte van de mesheften is op basis van de gemeten schelpbreedte de volgende formule gehanteerd (herzien in 2016 en gebaseerd op historische gegevens uit de kustzone en de Waddenzee; zie ook Craeymeersch en Van der Land 1998; Houziaux *et al.* 2011):

$$L = 6,6237 \times W$$

Waarbij:

$L$  = schelplengte in mm;  
 $W$  = schelpbreedte in mm.

### 2.4.2 Bestand

Per soort is het totale bestand als volgt berekend:

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

waarbij:

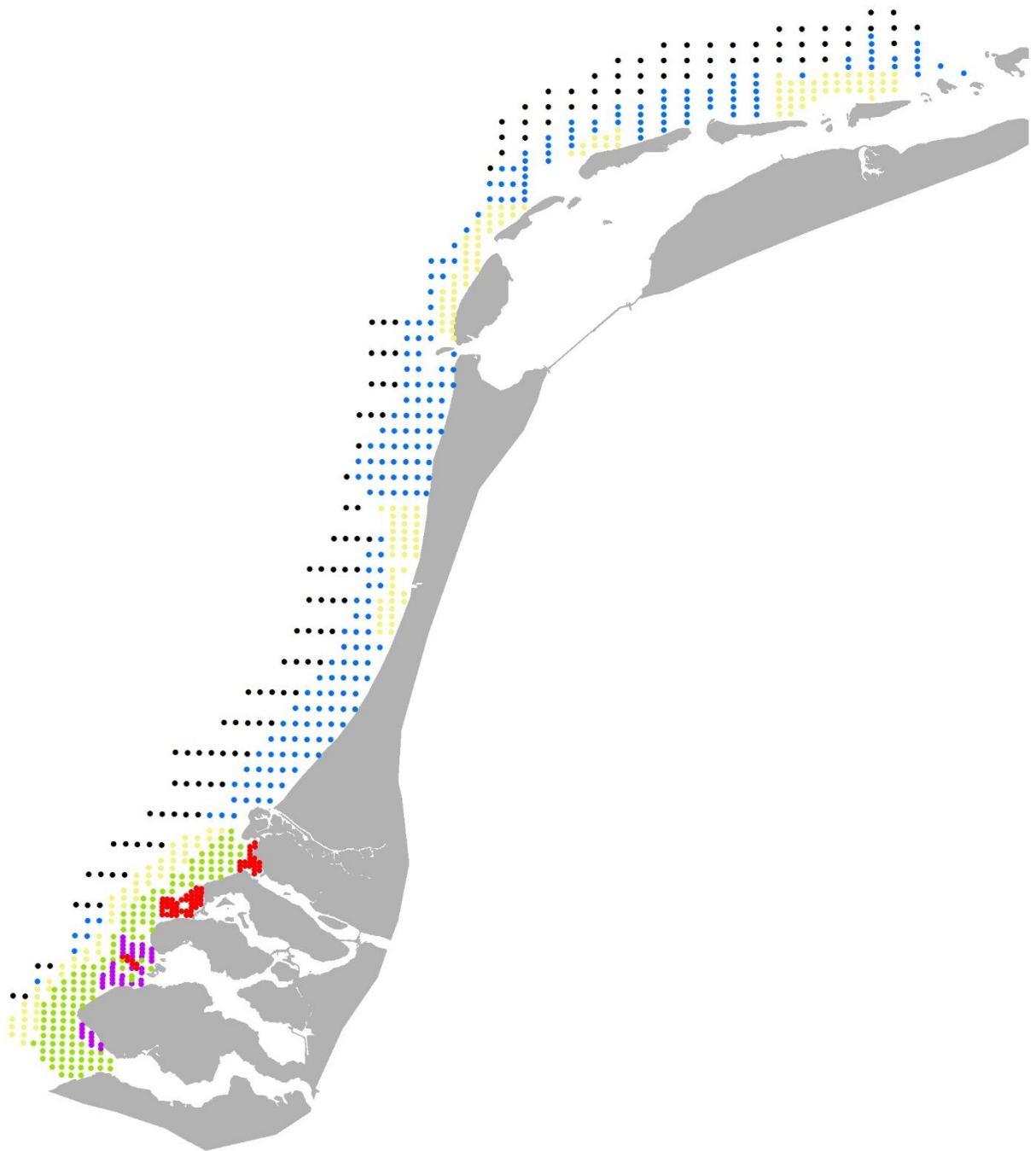
$B$	=	bestand versgewicht (g) (vlees inclusief schelp);
$i$	=	monsterlocatie $i$ ;
$n$	=	totaal aantal monsterlocaties;
$B_i$	=	biomassa versgewicht in subsample monster $i$ (g);
$A_i$	=	bemonsterd oppervlak op locatie $i$ (m <sup>2</sup> );
$S_{i,s}$	=	oppervlak van gridvak van monsterlocatie $i$ behorende tot stratum $S$ (hectare);
$f_i$	=	factor waarmee monster $i$ opgedeeld is om tot subsample te komen.

Voor alle punten is de biomassa per m<sup>2</sup> berekend, welke vervolgens is vermenigvuldigd met het corresponderende oppervlak van het gridvak binnen het corresponderende stratum. Gesommeerd geeft dit het totale geschatte bestand voor het bemonsterde gebied.

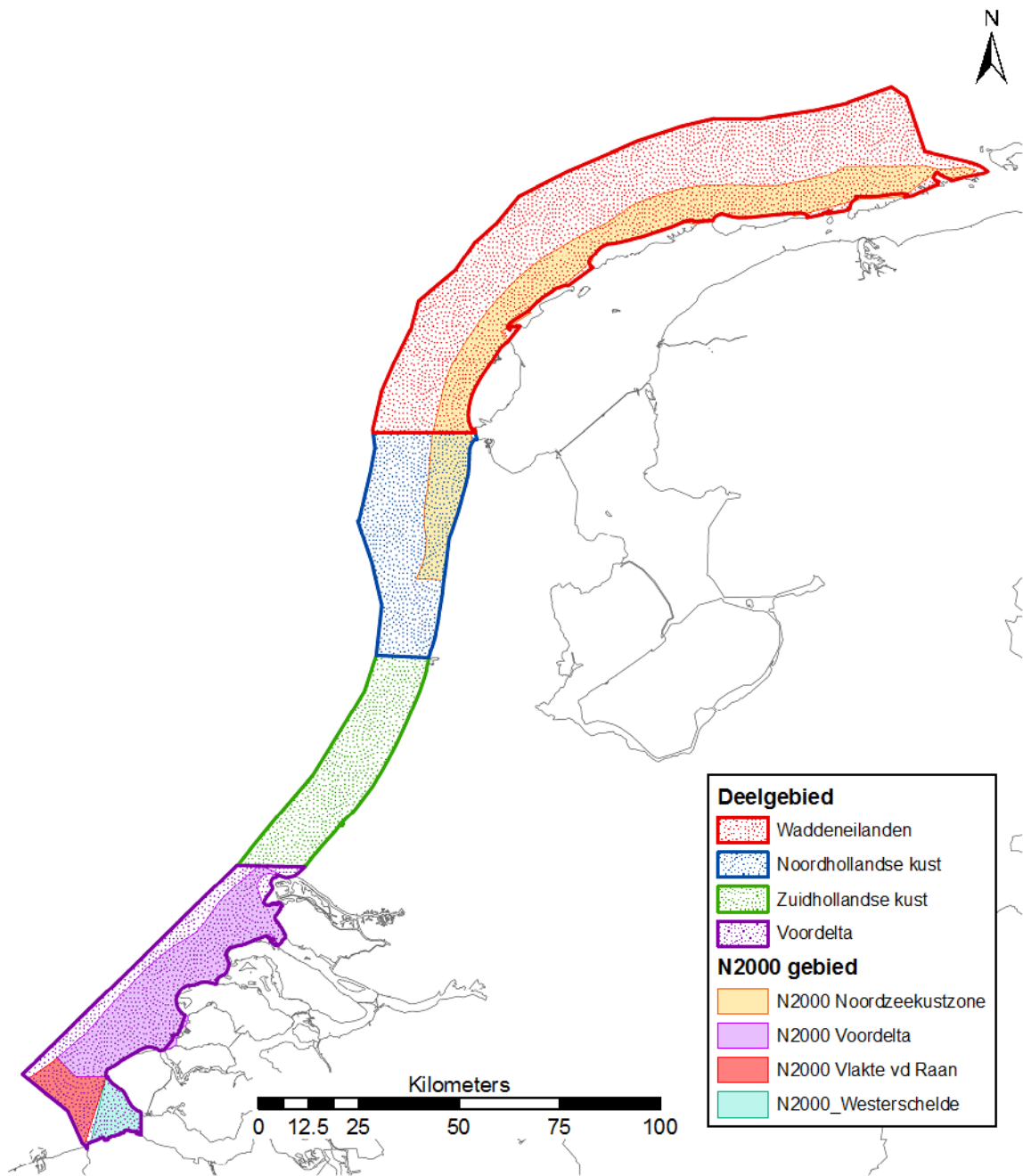
Naast een totaalbestand is ook het bestand bepaald voor vier deelgebieden (Waddeneilanden, Noord-Hollandse kust, Zuid-Hollandse kust en Voordelta) en voor de vier Natura 2000 gebieden die hierbinnen vallen ("Noordzeekustzone", "Voordelta", "Vlakte van de Raan" en de monding van "Westerschelde & Saeftinghe") (figuur 4).

#### 2.4.3 Statistische analyse

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestands-schatting van de biomassa van mesheften en halfgeknotte strandschelpen. Deze intervallen zijn berekend middels een permutatietest (Bult *et al.* 2004).



*Figuur 3. De ligging van de 790 monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2017. De verschillende strata worden weergegeven met verschillende kleuren (tabel 1).*



*Figuur 4. De onderscheiden vier deelgebieden: Waddeneilanden, Noord-Hollandse kust, Zuid-Hollandse kust en Voordelta (omlijnd). Hierbinnen vallen vier Natura 2000 gebieden: "Noordzeekustzone", "Voordelta", "Vlakte van de Raan" en een deel van "Westerschelde & Saeftinghe". Het deelgebied Voordelta bevat de Natura 2000 gebieden "Voordelta", "Vlakte van de Raan" en de monding van "Westerschelde & Saeftinghe". Het Natura 2000 gebied "Noordzeekustzone" maakt deel uit van de deelgebieden Waddeneilanden en Noord-Hollandse kust.*

### 3 Resultaten

#### 3.1 Overzicht

In 2017 zijn 32 soorten aangetroffen waaronder 25 tweekleppigen (Bivalvia) en 7 huisjesslakken (Gastropoda) (tabel 2). Mesheften zijn net als vorig jaar op de meeste locaties waargenomen: op 598 van de 790 locaties (75,7%). Op de meeste plaatsen betrof het de Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*. Daarnaast waren kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis arcuatus*) en tafelmesheft (*Ensis siliqua*) aanwezig, maar omdat van alle soorten in het genus *Ensis* sp. de schelp niet intact wordt aangetroffen, is determinatie op soortniveau niet betrouwbaar.

Tabel 2. Aangetroffen tweekleppigen en huisjesslakken en het aantal stations (in % van het totaal) waarop deze soorten in 2017, 2016 en 2015 zijn gevonden.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Klasse	2017	2016	2015
Mesheften	<i>Ensis (spec.)</i>	Bivalvia	76	76	77
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Bivalvia	57	53	40
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Bivalvia	59	45	47
Venusschelp	<i>Chamelea striatula</i>	Bivalvia	43	43	37
Rechtsgestreepte plaatschelp	<i>Angulus fabula</i>	Bivalvia	32	33	32
Otterschelp	<i>Lutraria lutraria</i>	Bivalvia	35	28	30
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Bivalvia	21	27	28
Ovale strandschelp	<i>Spisula elliptica</i>	Bivalvia	20	25	31
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Bivalvia	24	25	24
Gevlochten fuikhoren	<i>Nassarius reticulatus</i>	Gastropoda	23	22	22
Stevige strandschelp	<i>Spisula solida</i>	Bivalvia	22	21	20
Glanzende tepelhoren	<i>Euspira nitida</i>	Gastropoda	18	17	20
Tere plaatschelp	<i>Angulus tenuis</i>	Bivalvia	11	10	11
Grof geribde fuikhoren	<i>Nassarius nitidus</i>	Gastropoda	9	7	15
Grote tepelhoren	<i>Euspira catena</i>	Gastropoda	15	5	7
Tapijtschelp (inheems)	<i>Venerupis senegalensis</i>	Bivalvia	6	4	5
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Bivalvia	2	3	3
grote strandschelp	<i>Mactra corallina</i>	Bivalvia	9	3	4
Amerikaanse Boormossel	<i>Petricola pholadiformis</i>	Bivalvia	1	1	1
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Bivalvia	2	1	1
Afgeknotte gaper	<i>Mya truncata</i>	Bivalvia	1	1	0
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Bivalvia	0	0	0
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropoda	1	0	1
Geplooid zonnenschelp	<i>Gari fervensis</i>	Bivalvia	1	0	0
Sabelschede	<i>Phaxas pellucidus</i>	Bivalvia	0	0	0
Wenteltrap	<i>Epitonium clathrus</i>	Gastropoda	0	0	0
Witte boormossel	<i>Barnea candida</i>	Bivalvia	0	0	0
Artemisschelp	<i>Dosinia exoleta</i>	Bivalvia	1	0	0
Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	Bivalvia	0	0	0
Gedoornde hartschelp	<i>Acanthocardia echinata</i>	Bivalvia	0	0	0
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Gastropoda	0	0	0
Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>	Bivalvia	0	0	0

Wat opvalt is de forse toename in het percentage stations waarop halfgeknotte strandschelpen zijn aangetroffen: een stijging van 45% in 2016 naar 59% in 2017. Ook het percentage stations waarop otterschelpen en zaagjes zijn aangetroffen, is toegenomen. Het voorkomen van de grote tepelhoren (*Euspira catena*) is bijna verdrievoudigd (tabel 2) ten opzichte van 2016.

In tabel 3 wordt een samenvatting gegeven van het geschatte bestand in aantallen en biomassa van de meest belangrijke soorten: mesheften, halfgeknotte strandschelpen, mosselen, otterschelpen, venusschelpen en zaagjes. Voor otterschelpen worden alleen de aantallen weergegeven, omdat van deze soort alleen de sifonen worden aangetroffen en de individuen niet gewogen kunnen worden.

Tabel 3. Samenvatting van de geschatte aantallen (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht) van de commercieel meest belangrijke soorten in de Nederlandse kustzone in 2017, onderverdeeld naar grootteklasse (voor halfgeknotte strandschelp en mesheft zijn de dieren onderverdeeld in klein en groot; voor mossel klein, middel en groot corresponderend met zaad, halfwas en consumptie).

Soort	Aantal (miljoen) per grootteklasse				Biomassa (miljoen kg versgewicht) per grootteklasse			
	totaal	klein	middel	groot	totaal	klein	middel	groot
Mesheft <b><i>Ensis sp.</i></b>	153.207,1	142.910,1		10.297,0	397,2	191,8		205,4
Halfgeknotte strandschelp <b><i>Spisula subtruncata</i></b>	763.177,9	311.791,3		451.386,6	1.281,7	290,4		991,4
Mossel <b><i>Mytilus edulis</i></b>	89,6		87,4	2,2	0,3		0,3	
Otterschelp <b><i>Lutraria lutraria</i></b>	4.931,1							
Venusschelp <b><i>Chamelea striatula</i></b>	8.555,5				18,1			
Zaagje <b><i>Donax vittatus</i></b>	24.535,8				38,0			

In de onderliggende paragrafen wordt dieper op de resultaten ingegaan. Voor de commercieel interessante en voldoende abundant aanwezige mesheften, halfgeknotte strandschelpen, otterschelpen, venusschelpen en zaagjes worden nader uitgewerkt: de verspreiding in de kustzone, het geschatte bestand, de lengteverdeling en het historisch verloop van het bestand. De mossel wordt dit jaar niet verder uitgewerkt vanwege de zeer geringe bestandsomvang (aangetroffen op 14 stations, tabel 2). Kokkels zijn dit jaar wederom niet aangetroffen in de kustzone.

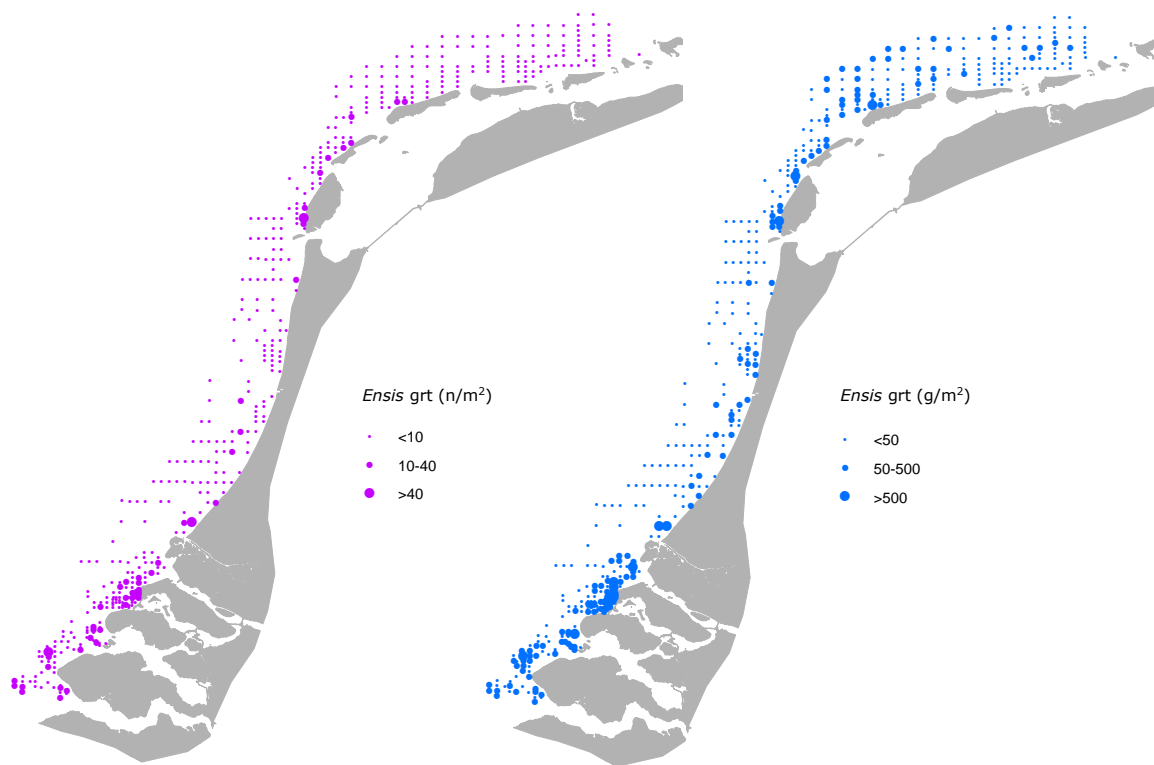
## 3.2 Mesheft (*Ensis sp.*)

### 3.2.1 Verspreiding

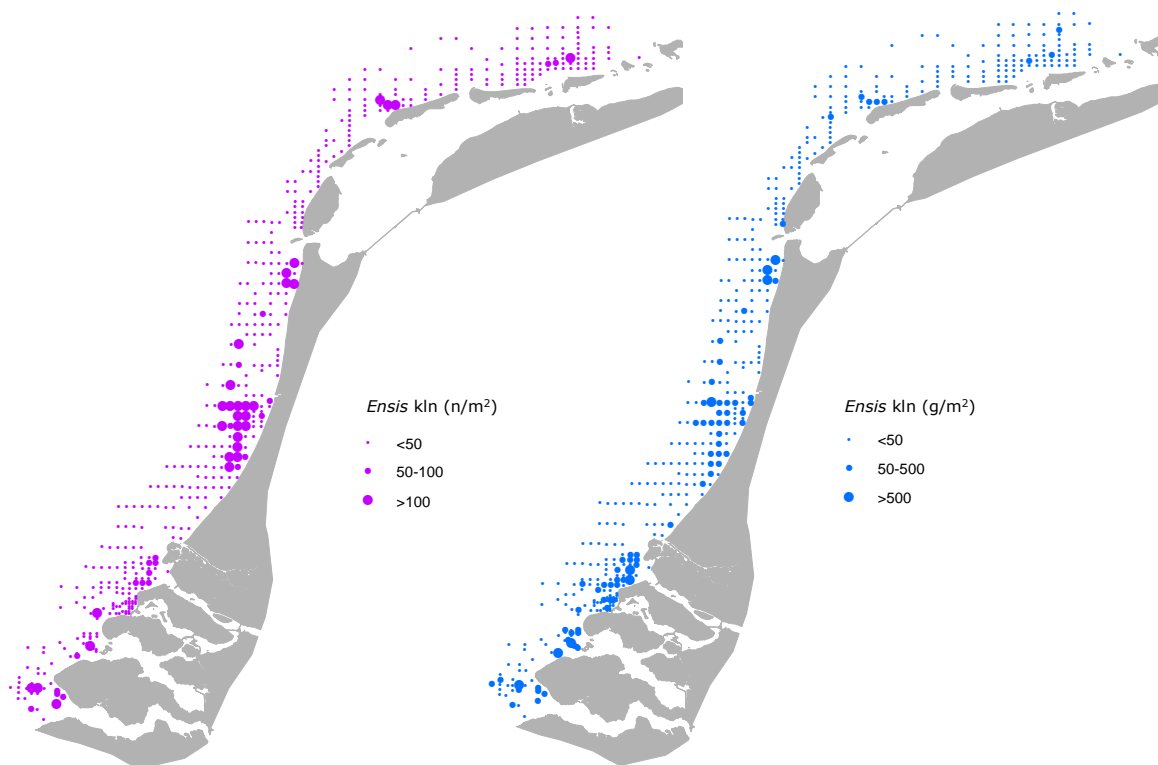
Figuur 5 (schelpbreedte  $\geq 16$  mm) en figuur 6 (schelpbreedte  $< 16$  mm) laten de verspreiding zien van mesheften per locatie langs de Nederlandse kust. Grote mesheften zijn op 464 van de 790 bemonsterde locaties aangetroffen en kleine mesheften op 488 locaties.

De hoogste op één locatie vastgestelde dichtheid van grote mesheften bevond zich in de Voordelta (Domburger Rassen) en betrof 68 individuen per m<sup>2</sup>. Op dezelfde locatie werd de hoogste biomassa van grote mesheften aangetroffen (1.000 gram versgewicht per m<sup>2</sup>). De hoogste dichtheid in aantallen van kleine mesheften werd aangetroffen zo'n 5 km uit de kust ter hoogte van Callantsoog (1.608 individuen per m<sup>2</sup>). De hoogste biomassa (1.829 gram versgewicht per m<sup>2</sup>) van kleine mesheften werd aangetroffen op ongeveer 6 km uit de kust van Walcheren.





Figuur 5. De dichtheid van mesheften (schelpbreedte  $\geq 16$  mm) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram versgewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2017.



Figuur 6. De dichtheid van mesheften (schelpbreedte <16 mm) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram versgewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2017.

### 3.2.2 Bestand

Het totale aantal individuen in het voorjaar van 2017 bedroeg 153.207 miljoen (*tabel 4*). Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 10.297 miljoen grote mesheften (7% van totale bestand) en 142.910 miljoen kleine mesheften (93%). De grootste hoeveelheid mesheften (33% van het totale bestand) is aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust.

De totale biomassa in het voorjaar van 2017 bedroeg 397,2 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 355-444 miljoen kg). De biomassa is onder te verdelen in 205,4 miljoen kg grote en 191,8 miljoen kg kleine mesheften (*tabel 4*). De hoogste biomassa is aangetroffen in het kustzone gebied Waddeneilanden. Hier lag 109,9 miljoen kg versgewicht, wat overeenkomt met 28% van het totale bestand.

In de Natura-2000 gebieden is 171,6 miljoen kg versgewicht aanwezig (*tabel 4*), wat overeenkomt met 43% van het totale bestand. Van die 171,6 is 83,1 miljoen kg aangetroffen in de Noordzeekustzone, 63,8 miljoen kg in de Voordelta, 17,0 miljoen kg op de Vlakte van de Raan en 7,6 miljoen kg in de monding van de Westerschelde.

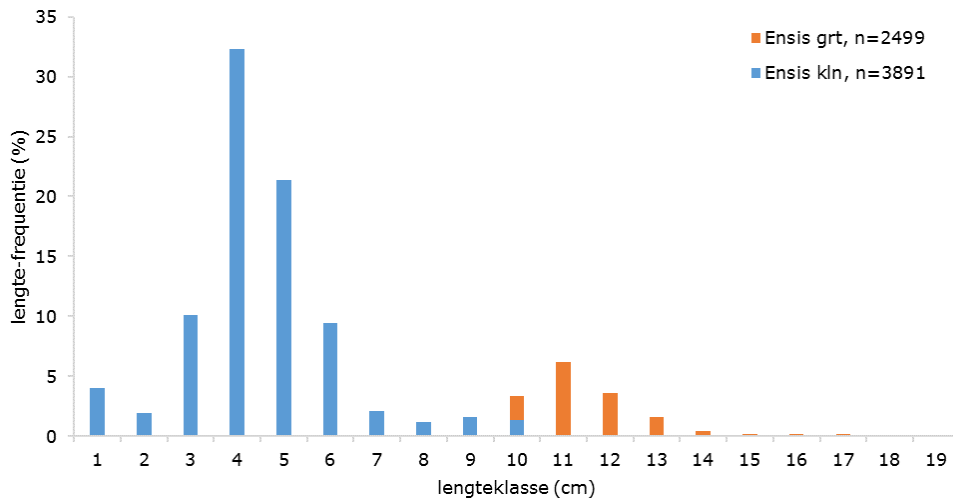
*Tabel 4. Het bestand aan mesheften in aantal (miljoenen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht) verdeeld in grootteklassen, apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000 (zoals weergegeven in figuur 3).*

	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal
<b>Kustzone gebied</b>						
Waddeneilanden	4.003	12.198	16.201	93,6	16,3	109,9
Noord-Hollandse kust	559	33.328	33.887	12,0	41,0	53,0
Zuid-Hollandse kust	2.370	47.807	50.178	40,0	45,6	85,6
Voordelta	3.037	10.627	13.665	53,9	36,2	90,1
Buiten Kustzone gebied	327	38.950	39.277	6,0	52,6	58,6
<b>Totaal</b>	<b>10.297</b>	<b>142.910</b>	<b>153.207</b>	<b>205,4</b>	<b>191,8</b>	<b>397,2</b>
<b>N2000 gebied</b>						
Noordzeekustzone	2.016	39.250	41.266	35,8	47,3	83,1
Voordelta	2.385	6.150	8.535	42,7	21,2	63,8
Vlakte van de Raan	402	3.238	3.640	7,0	10,0	17,0
Westerscheldemonding	212	996	1.208	3,6	4,0	7,6
Buiten N2000 gebied	5.282	93.277	98.559	116,4	109,2	225,5
<b>Totaal</b>	<b>10.297</b>	<b>142.910</b>	<b>153.207</b>	<b>205,4</b>	<b>191,8</b>	<b>397,2</b>

Het bestand aan mesheften in de Nederlandse kustzone is in 2017 fors in aantal toegenomen ten opzichte van 2016 en wordt grotendeels bepaald door het voorkomen van kleine mesheften die 93% van het totale bestand in aantallen uitmaken. De toename in de totale biomassa van mesheften komt zowel door een toename in het bestand van grote, als van kleine mesheften. Het bestand grote mesheften is toegenomen met 24% ten opzichte van 2016, en het bestand kleine mesheften met 51% ten opzichte van 2016. De toename van kleine mesheften door nieuwe aanwas heeft vooral plaatsgevonden in de deelgebieden Noord-Hollandse en Zuid-Hollandse kusten en buiten het kustzone gebied (vooral het zwarte stratum, *figuur 3*). Er is juist een afname geconstateerd van kleine mesheften in het deelgebied boven de Waddeneilanden en in de Voordelta. In de Voordelta is het bestand van grote mesheften wél toegenomen, evenals in het deelgebied Zuid-Hollandse kust.

### 3.2.3 Lengteverdeling

De samenstelling van de populatie van mesheften is weergegeven op basis van 6.390 gemeten dieren (figuur 7). De omgerekende lengtes vanuit de gemeten breedtes liggen tussen de 1,4 en 19,7 cm. De meerderheid van het bestand bestaat uit kleine mesheften van rond de 4 cm lengte, waarschijnlijk afkomstig van broedval in 2016.

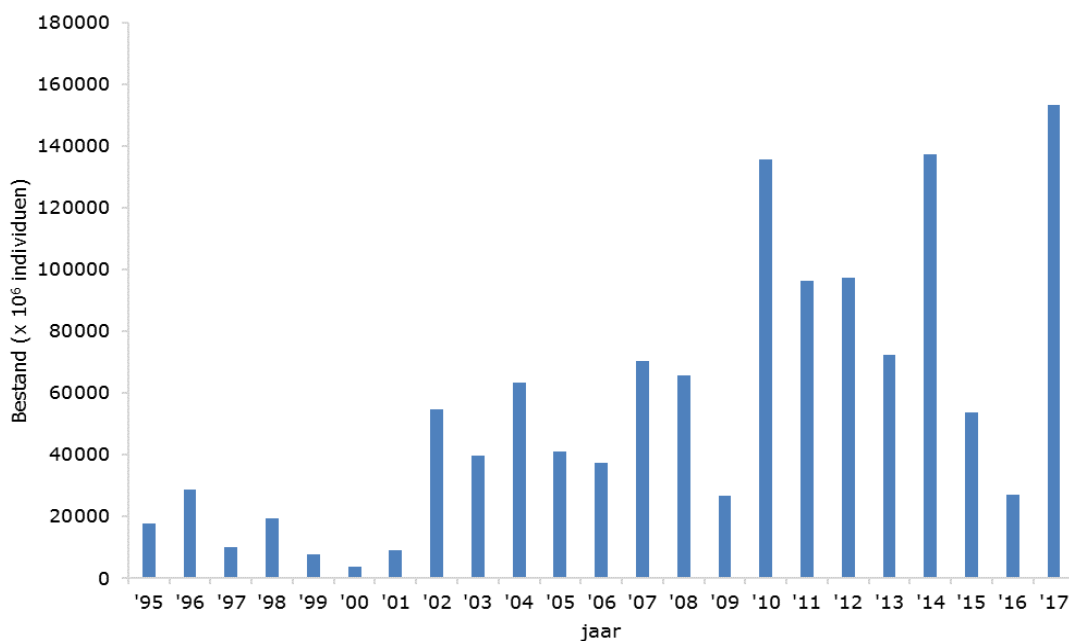


Figuur 7.

Lengteverdeling in cm voor mesheften in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 cm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens. Met de verschillende kleuren is onderscheid gemaakt tussen dieren die zijn geclassificeerd als klein en groot.

### 3.2.4 Tijdreeks

Het bestand aan mesheften in de Nederlandse kustzone is in 2017 fors in aantal toegenomen ten opzichte van 2016 (figuur 8), als gevolg van broedval in 2016. Dit leidt tot het hoogste bestand in aantallen individuen dat ooit gemeten is sinds 1995.



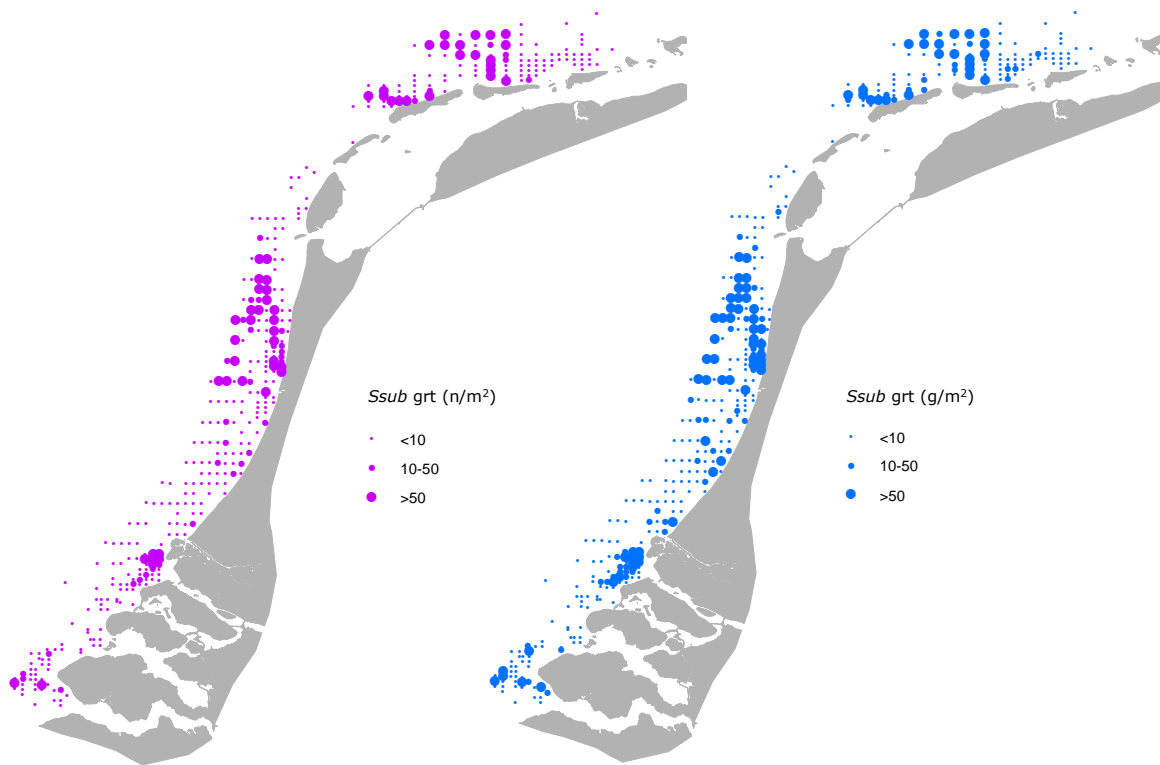
Figuur 8. Ontwikkeling van het bestand aan mesheften (miljoen individuen) in de periode 1995-2017.

### 3.3 Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*)

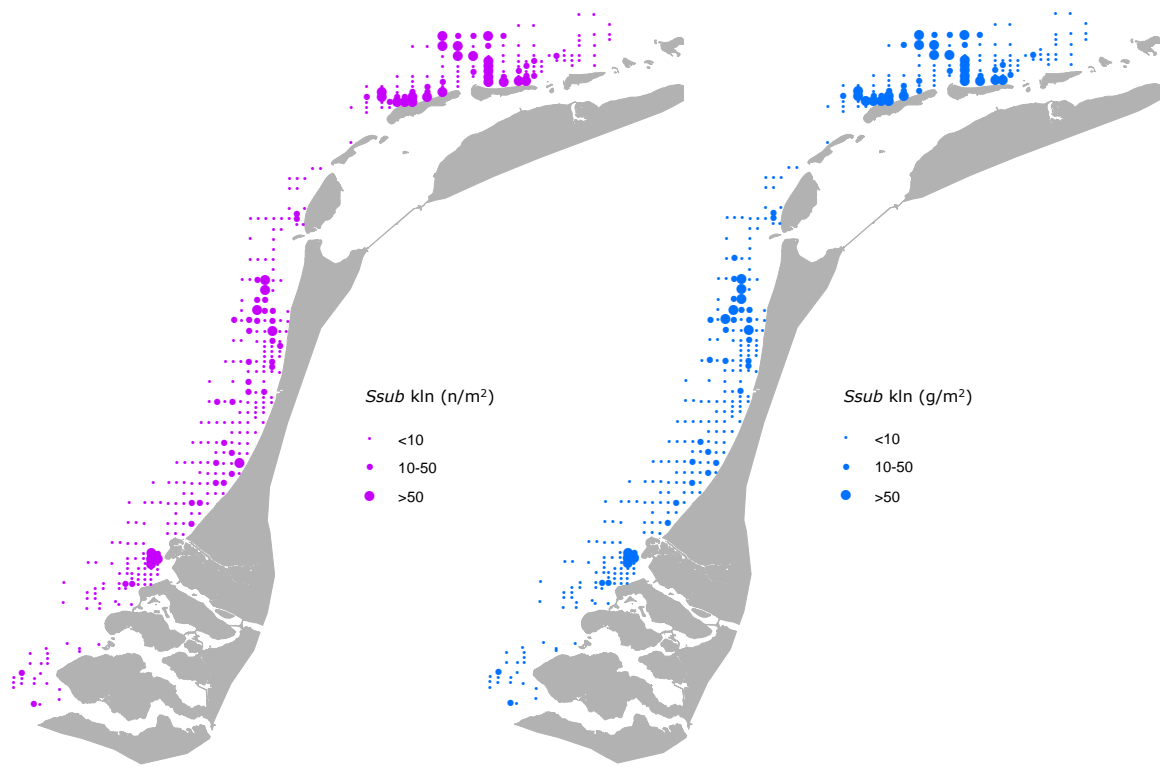
#### 3.3.1 Verspreiding

*Figuur 9* en *figuur 10* tonen de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen per locatie langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) en biomassa (gram versgewicht per m<sup>2</sup>). In totaal zijn 790 locaties bemonsterd waarvan op 465 locaties halfgeknotte strandschelpen zijn aangetroffen. *Figuur 9* laat de verspreiding zien van grote halfgeknotte strandschelpen (schelpenlengte  $\geq 19$  mm) en *figuur 10* voor de kleine halfgeknotte strandschelpen (schelpenlengte  $< 19$  mm).

De hoogste dichtheid van halfgeknotte strandschelpen ( $\geq 19$  mm) werd waargenomen op een locatie zo'n 21 km ten westen van IJmuiden, met een dichtheid van 3.403 individuen per m<sup>2</sup>. Op dezelfde locatie werd ook de hoogste biomassa aangetroffen, van 10.293 gram versgewicht per m<sup>2</sup>. De hoogste dichtheid voor halfgeknotte strandschelpen  $< 19$  mm, 4.724 individuen per m<sup>2</sup>, werd gevonden tussen Terschelling en Ameland op zo'n 17 km uit de kust. De hoogste biomassa, 3.676 gram versgewicht per m<sup>2</sup>, werd aangetroffen op ruim 3 km ten zuidwesten van de tweede Maasvlakte.



*Figuur 9.* De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (*Ssub*) groot ( $> 19$ mm) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram versgewicht m<sup>2</sup> (rechts) in 2017.



Figuur 10. De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (*Ssub*) klein (< 19 mm) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa in gram versgewicht  $m^2$  (rechts) in 2017.

### 3.3.2 Bestand

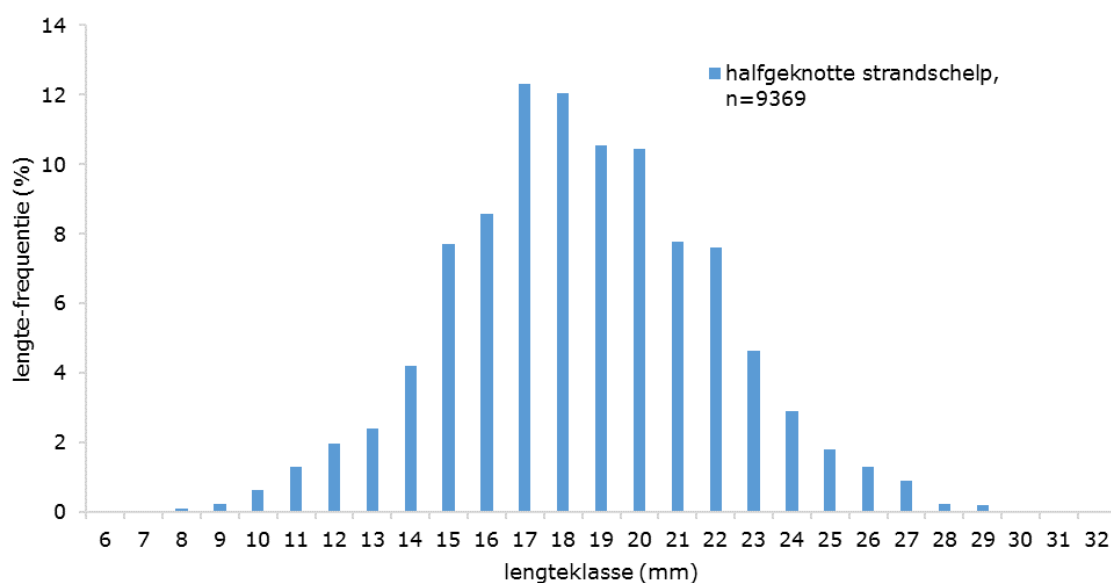
In het voorjaar van 2017 is het totale bestand van halfgeknotte strandschelpen geschat op 763.178 miljoen individuen en 1.281,7 (95% betrouwbaarheidsinterval 1.072-1.525) miljoen kg versgewicht (tabel 5). Op basis van schelplengte is dit bestand onder te verdelen in 451.387 miljoen grote en 311.791 miljoen kleine individuen, waarbij we aannemen dat de kleine individuen éénjarige dieren zijn, dus afkomstig van broedval in 2016. De grootste aantallen halfgeknotte strandschelpen zijn gevonden in het kustzone gebied Waddeneilanden waar 63% van het bestand te vinden is. Het bestand binnen de Natura-2000 gebieden is geschat op 135.766 miljoen individuen, en buiten de Natura 2000 gebieden op 627.412 miljoen (tabel 5). Aan biomassa werd binnen de Natura-2000 gebieden een bestand van 171,8 miljoen kg versgewicht geschat waarvan 133,5 miljoen kg in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura-2000 gebieden is 1.109,9 miljoen kg aangetroffen. Het totale bestand van halfgeknotte strandschelpen is zeer sterk toegenomen ten opzichte van 2016 (factor 33 voor het bestand in biomassa), waarschijnlijk als gevolg van een omvangrijke broedval in 2016. Deze toename is in alle deelgebieden te zien, maar het sterkst in de gebieden Waddeneilanden en het gebied buiten de kustzone (tabel 5).

### 3.3.3 Lengteverdeling

In het voorjaar van 2017 zijn van 9.369 halfgeknotte strandschelpen de schelplengtes bepaald. De lengteverdeling per lengteklasse staat weergegeven in figuur 11. Op het eerste gezicht lijkt er sprake te zijn van één cohort met een piek rond de 17 mm schelplengte. Waarschijnlijk is er echter sprake van minstens twee cohorten (broedval 2016 en 2015) welke qua lengteverdeling in elkaar zijn geschoven.

Tabel 5. Het bestand aan halfgeknotte strandschelpen in aantal (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000.

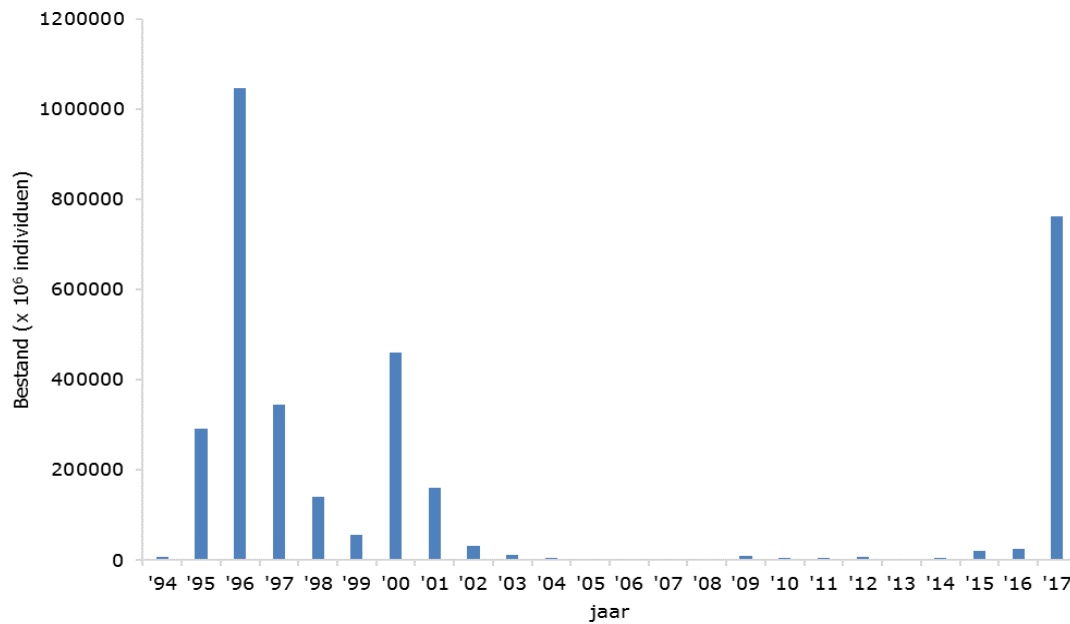
	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal
<b>Kustzone gebied</b>						
Waddeneilanden	228.100	251.951	480.051	403,2	232,9	636,1
Noord-Hollandse kust	81.843	27.346	109.189	188,2	30,3	218,5
Zuid-Hollandse kust	2.603	4.321	6.925	6,9	2,7	9,6
Voordelta	6.449	25.741	32.190	16,6	22,1	38,8
Buiten Kustzone gebied	132.391	2.433	134.824	376,4	2,4	378,8
<b>Totaal</b>	<b>451.387</b>	<b>311.791</b>	<b>763.178</b>	<b>991,4</b>	<b>290,3</b>	<b>1.281,7</b>
<b>N2000 gebied</b>						
Noordzeekustzone	38.933	64.902	103.835	71,6	61,9	133,5
Voordelta	4.292	25.427	29.719	11,5	21,8	33,3
Vlakte van de Raan	1.922	159	2.081	4,5	0,2	4,7
Westerscheldemonding	116	15	131	0,3	0,0	0,3
Buiten N2000 gebied	406.124	221.288	627.412	903,5	206,4	1.109,9
<b>Totaal</b>	<b>451.387</b>	<b>311.791</b>	<b>763.178</b>	<b>991,4</b>	<b>290,3</b>	<b>1.281,7</b>



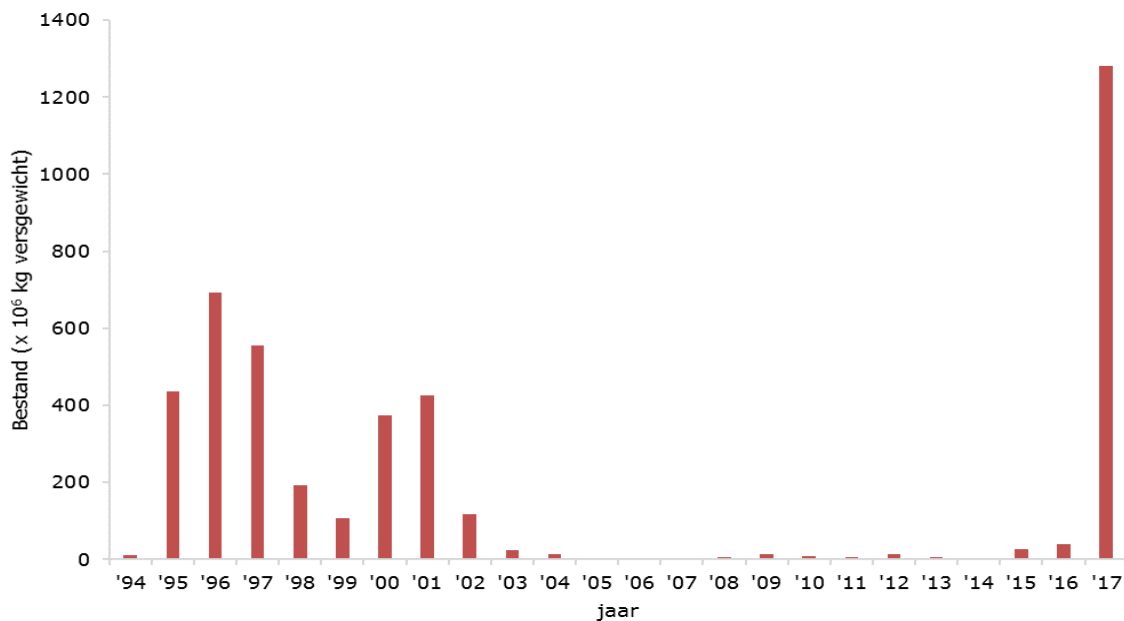
Figuur 11. Lengteverdeling in mm voor halfgeknotte strandschelpen in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens.

### 3.3.4 Tijdreeks

Het bestand aan halfgeknotte strandschelpen is in 2017 sterk toegenomen ten opzichte van 2016. Slechts één jaar eerder waren de aantallen groter dan nu waargenomen, dat was in 1996 (figuur 12). De berekende biomassa is sinds het begin van de tijdserie nog nooit zo hoog geweest (figuur 13).



Figuur 12. Ontwikkeling van het bestand aan halfgeknotte strandschelpen (miljoen individuen) in de periode 1994-2017.

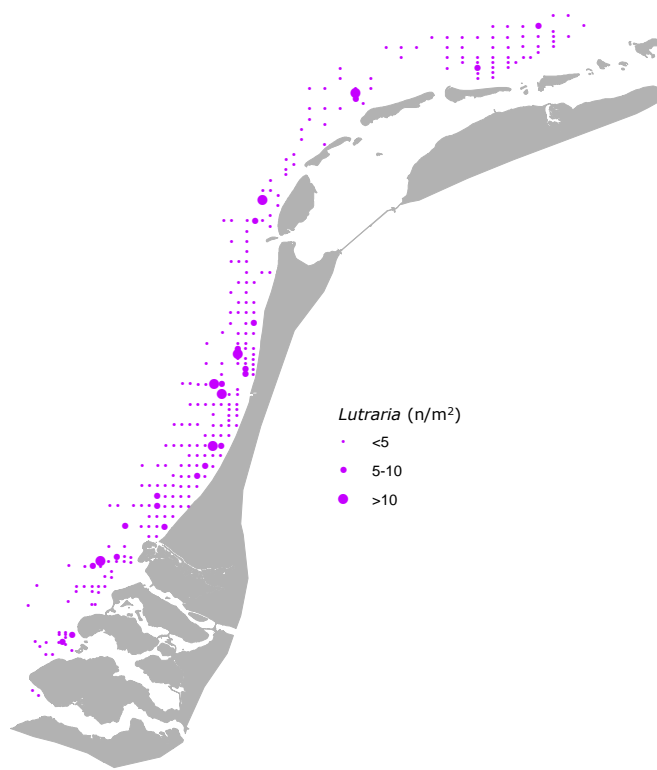


Figuur 13. Ontwikkeling van het bestand aan halfgeknotte strandschelpen (miljoen kilogram versgewicht) in de periode 1994-2017.

### 3.4 Otterschelp (*Lutraria lutraria*)

#### 3.4.1 Verspreiding

Otterschelpen zijn in 2017 op 279 locaties waargenomen. De hoogste concentraties zijn aangetroffen boven de Waddeneilanden en voor de Zuid-Hollandse kust (figuur 14). De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van otterschelpen was 36 dieren per m<sup>2</sup> (ter hoogte van het Slijkgat op zo'n 12 km ten zuidwesten van de tweede Maasvlakte).



Figuur 14. De dichtheid van otterschelpen (*Lutraria*) in aantal per m<sup>2</sup> in 2017.

### 3.4.2 Bestand

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 4.931 miljoen individuen aan otterschelpen geschat (tabel 6). Er is geen onderscheid gemaakt in grootte- of jaarklassen, omdat alleen de sifonen van dit diep ingegraven dier worden aangetroffen en geen schelpenlengtes bepaald kunnen worden. Van het totale bestand is 30% aangetroffen in het kustzonegebied Waddeneilanden. In

Tabel 6. Het bestand aan otterschelpen in aantal (miljoen individuen), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000.

<b>Aantal</b> <b>(miljoen individuen)</b>	
<b>Kustzone gebied</b>	
Waddeneilanden	1.490
Noord-Hollandse kust	794
Zuid-Hollandse kust	1.376
Voordelta	467
Buiten Kustzone gebied	805
<b>Totaal</b>	<b>4.931</b>
<b>N2000 gebied</b>	
Noordzeekustzone	249
Voordelta	201
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	13
Buiten N2000 gebied	4.468
<b>Totaal</b>	<b>4.931</b>



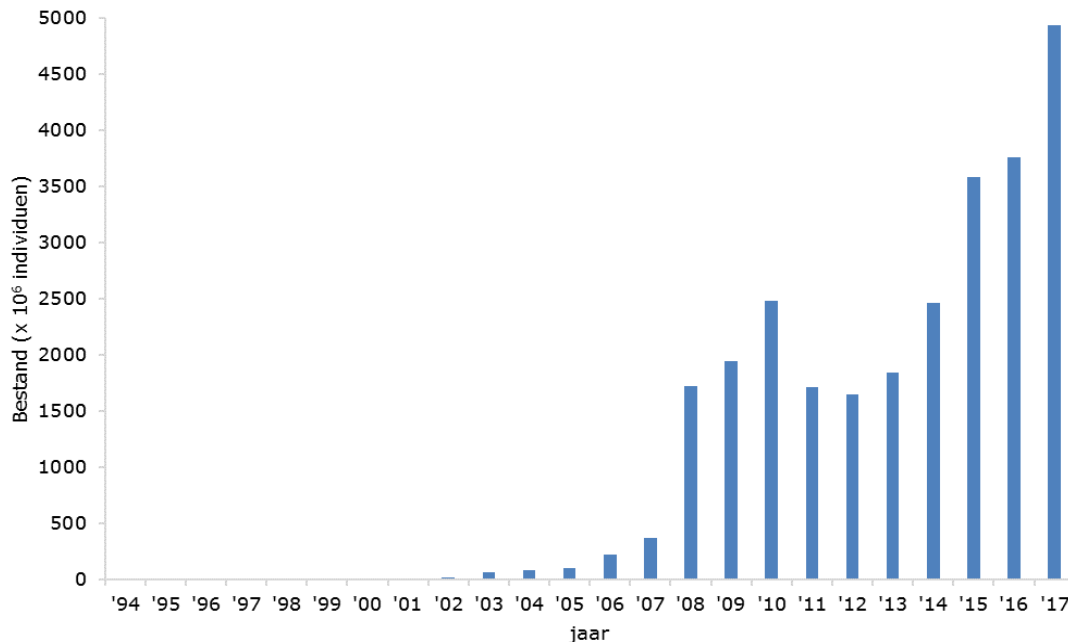
de meeste deelgebieden is het bestand aan otterschelpen toegenomen, maar boven de Waddeneilanden was de toename het grootst (van 455 miljoen individuen in 2016 naar 1.490 miljoen in 2017). In het deelgebied Zuid-Hollandse kust was er afname (van 1.737 miljoen in 2016 naar 1.376 miljoen in 2017). Ruim 91% van het bestand aan otterschelpen ligt buiten de Natura-2000 gebieden (tabel 6).

### 3.4.3 Lengteverdeling

Er is geen mogelijkheid om middels conversiefactoren metingen aan de sifonen om te rekenen naar schelpengtes. Een lengteverdeling kan dus niet worden gegeven.

### 3.4.4 Tijdreeks

Sinds in de bemonstering van 2002 de eerste otterschelp is aangetroffen is het bestand toegenomen. De stijgende lijn die zich vanaf 2012 liet zien, lijkt zich voort te zetten in 2017 met een stijging van het aantal individuen van 3.755 in 2016 tot 4.931 miljoen individuen in 2017 (figuur 15).



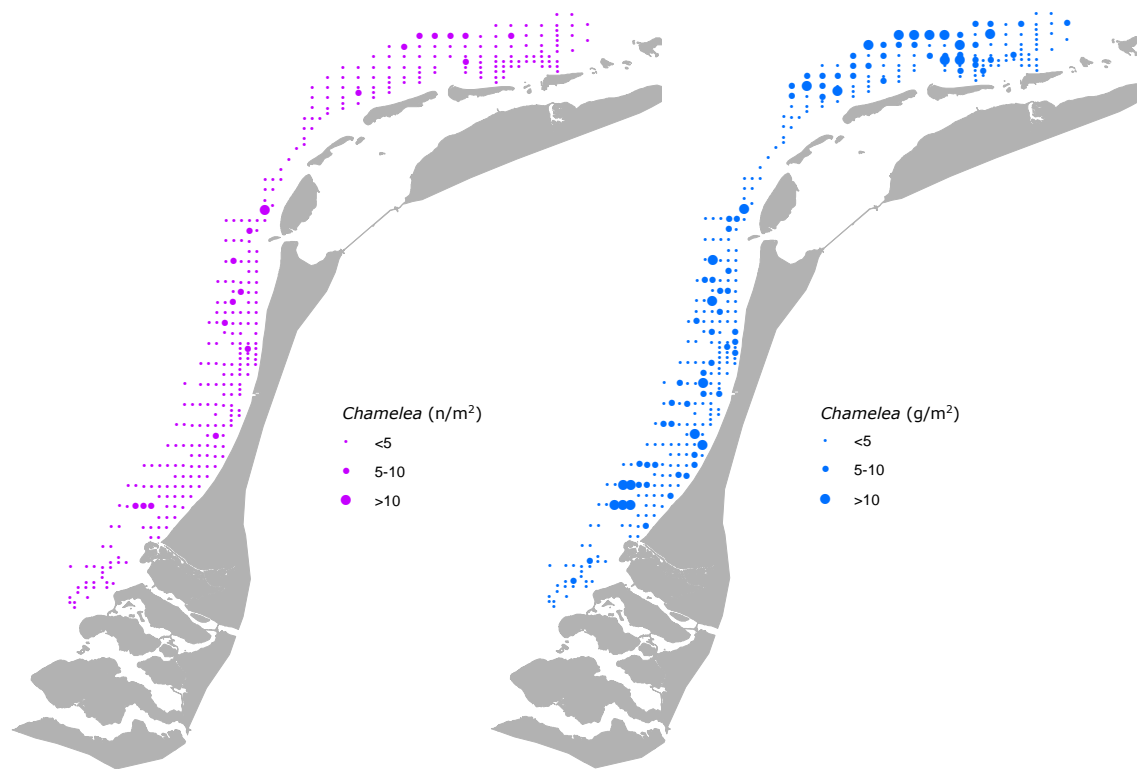
Figuur 15. Ontwikkeling van het bestand aan otterschelpen (miljoen individuen) in de periode 1994-2017.

## 3.5 Venusschelp (*Chamelea striatula*)

### 3.5.1 Verspreiding

De verspreiding van venusschelpen langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) en biomassa (gram versgewicht per m<sup>2</sup>) is weergegeven in figuur 16. Er is voor deze soort geen onderscheid in leeftijdsklassen gemaakt.

De hoogste aangetroffen dichtheid van venusschelpen bedraagt 11 individuen per m<sup>2</sup> en werd aangetroffen op zo'n 6 km ten westen van Texel, terwijl de hoogst berekende biomassa van 18 gram versgewicht per m<sup>2</sup> werd aangetroffen op zo'n 8 km uit de kust tussen Vlieland en Terschelling.



Figuur 16. De dichtheid van venusschelpen (*Chamelea*) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram versgewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2017.

### 3.5.2 Bestand

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een bestand van 8.555 miljoen individuen en 18,1 miljoen kg versgewicht geschat (tabel 7). Het bestand is wat lager dan in 2016, met name in

Tabel 7. Het bestand aan venusschelpen in aantal (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000.

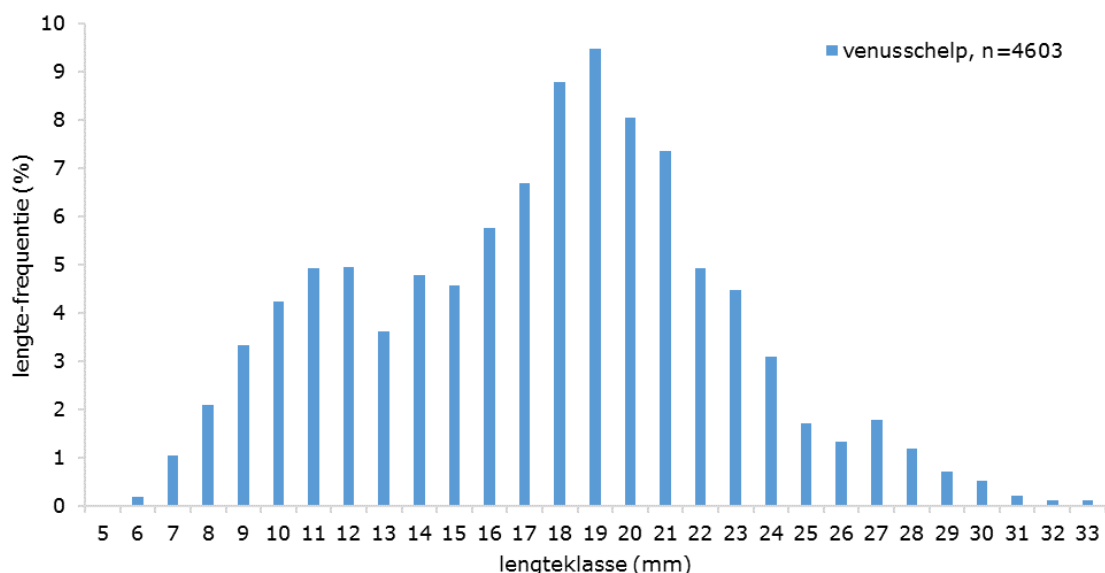
	<b>Aantal</b> (miljoen individuen)	<b>Biomassa</b> (miljoen kg versgewicht)
<b>Kustzone gebied</b>		
Waddeneilanden	4.632	9,3
Noord-Hollandse kust	1.314	2,8
Zuid-Hollandse kust	994	2,0
Voordelta	117	0,2
Buiten Kustzone gebied	1.498	3,7
<b>Totaal</b>	<b>8.555</b>	<b>18,1</b>
<b>N2000 gebied</b>		
Noordzeekustzone	469	0,8
Voordelta	77	0,2
Vlakte van de Raan	0	0
Westerscheldemonding	0	0
Buiten N2000 gebied	8.010	17,1
<b>Totaal</b>	<b>8.555</b>	<b>18,1</b>

aantallen individuen. De grootste afname is waargenomen in het gebied boven de Waddeneilanden, waar zich 54% van het totale bestand in aantallen bevindt en 51% van de totale biomassa. In dit deelgebied is het aantal individuen met 38% afgenomen ten opzichte van vorig jaar en de biomassa met 12%. Ook voor de Zuid-Hollandse was er een afname.

Binnen de Natura-2000 gebieden is een totaal bestand van 546 miljoen individuen (*tabel 7*) geschat waarvan 86% is aangetroffen in de Noordzeekustzone en 14% in de Voordelta. Het grootste deel van het bestand ligt echter buiten de Natura-2000 gebieden, namelijk 11.003 miljoen individuen en 17.1 miljoen kg versgewicht (respectievelijk 95% en 94% van het totaal).

### 3.5.3 Lengteverdeling

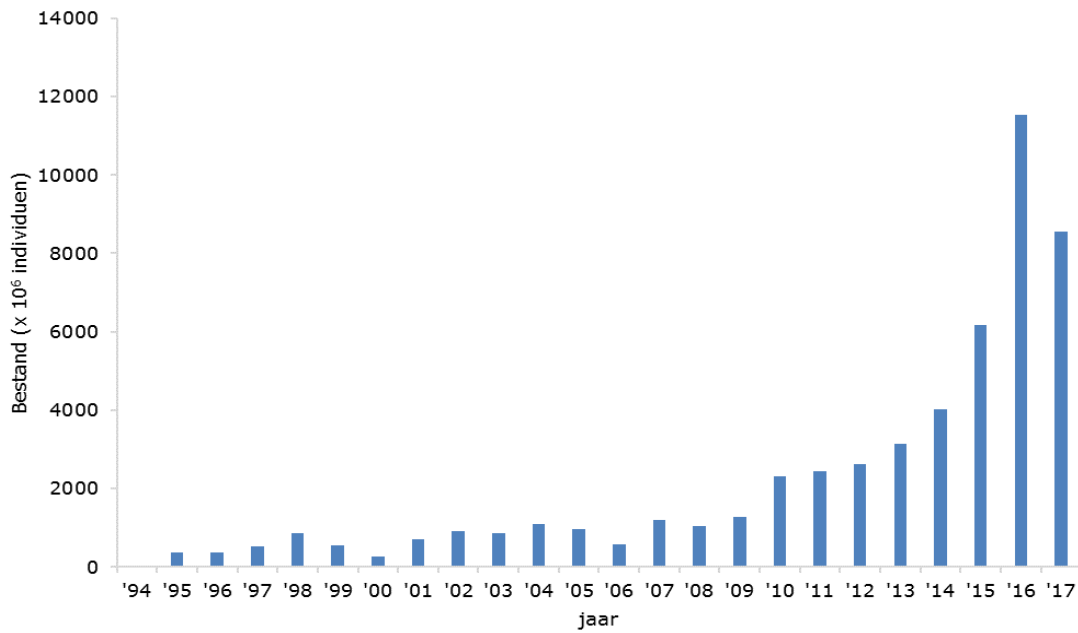
De lengteverdeling van venusschelpen is gebaseerd op 4.603 gemeten dieren waarvan de grootste exemplaren een maximale lengte van 33 mm bereiken. In 2017 kunnen visueel drie cohorten onderscheiden worden (*figuur 17*). De piek in de schelpenlengte van het eerste cohort ligt rond de 12 mm, die van het tweede rond de 19 mm en van het derde rond de 27 mm.



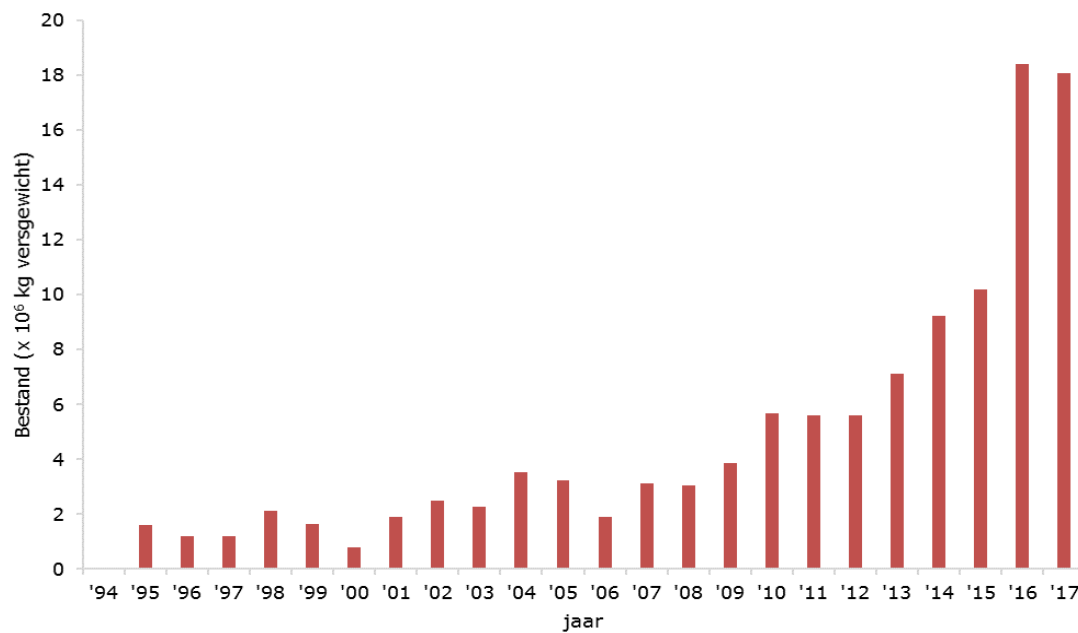
*Figuur 17. Lengteverdeling in mm van venusschelpen in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens.*

### 3.5.4 Tijdreeks

Het aantal individuen van venusschelpen is ten opzichte van 2016 met ca. 25% afgenomen (*figuur 18*) terwijl de biomassa bijna gelijk gebleven is. Dit kan verklaard worden door het grotere aantal grote venusschelpen ten opzichte van vorig jaar. In 2016 lag de piek van de lengteverdeling bij 11 mm, in 2017 bij 19 mm.



Figuur 18. Ontwikkeling van het bestand aan venusschelpen (in miljoen individuen) in de periode 1994-2017.

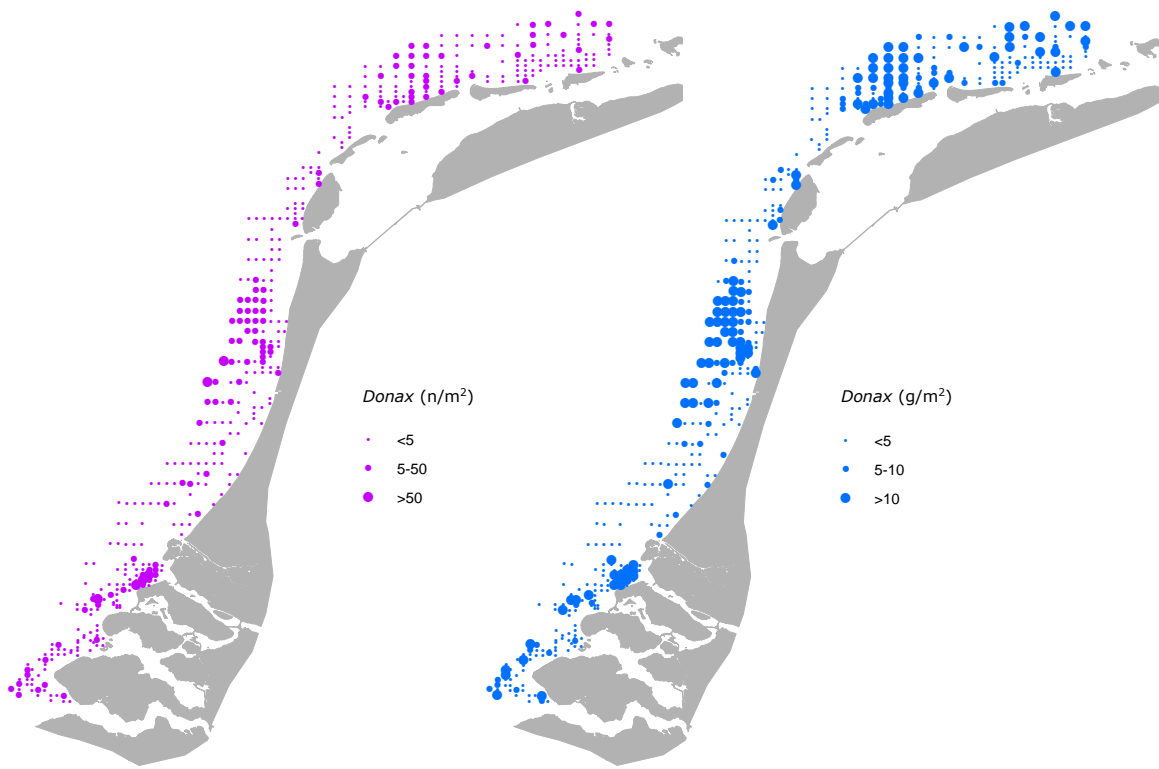


Figuur 19. Ontwikkeling van het bestand aan venusschelpen (in miljoen kg versgewicht) in de periode 1994-2017.

### 3.6 Zaagje (*Donax vittatus*)

#### 3.6.1 Verspreiding

De verspreiding van zaagjes langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) en biomassa (gram versgewicht per m<sup>2</sup>) is weergegeven in *figuur 20*. In totaal zijn op 449 locaties zaagjes aangetroffen, waarmee dit aantal vergelijkbaar is met vorig jaar (*tabel 2*).



*Figuur 20. De dichtheid van zaagjes (*Donax vittatus*) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram versgewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2017.*

#### 3.6.2 Bestand

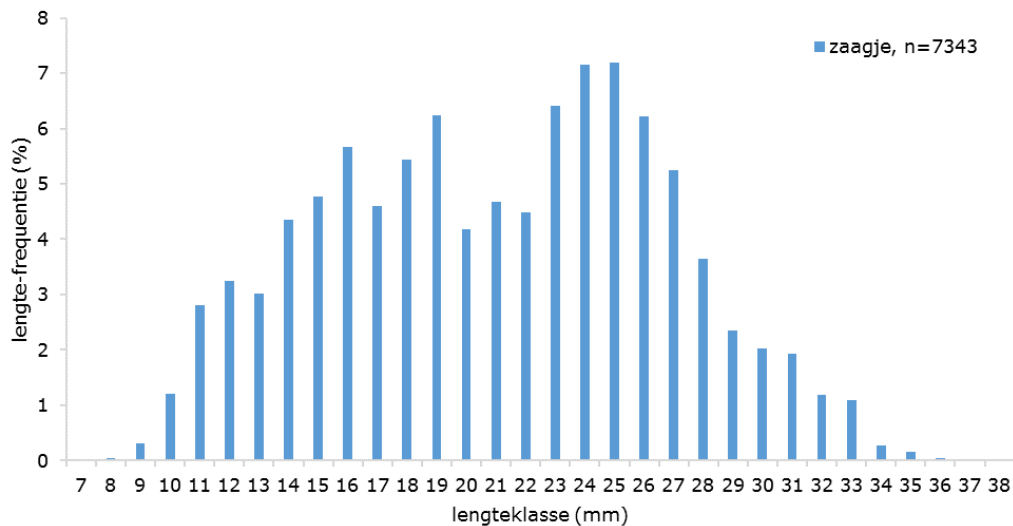
In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 24.536 miljoen individuen geschat (*tabel 8*) en een biomassa van 38.0 miljoen kg versgewicht. De meeste zaagjes worden aangetroffen boven de Waddeneilanden. Hier bevindt zich 29% van het bestand in aantallen en 38% van de totale biomassa. Binnen de Natura-2000 gebieden is een bestand van 18.201 miljoen individuen geschat, wat 74% van het totale bestand is. Binnen de Natura-2000 gebieden liggen de meeste zaagjes in de Voordelta en hier bevindt zich ook de hoogste biomassa (*tabel 8*).

Tabel 8. Het bestand aan zaagjes in aantal (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000.

	<b>Aantal</b> (miljoen individuen)	<b>Biomassa</b> (miljoen kg versgewicht)
<b>Kustzone gebied</b>		
Waddeneilanden	7.231	14,4
Noord-Hollandse kust	4.979	8,1
Zuid-Hollandse kust	1.075	1,1
Voordelta	4.916	5,2
Buiten Kustzone gebied	6.335	9,2
<b>Totaal</b>	<b>24.536</b>	<b>38,0</b>
<b>N2000 gebied</b>		
Noordzeekustzone	1.982	3,6
Voordelta	4.403	4,6
Vlakte van de Raan	340	0,4
Westerscheldemonding	60	0,1
Buiten N2000 gebied	17.750	29,4
<b>Totaal</b>	<b>24.536</b>	<b>38,0</b>

### 3.6.3 Lengteverdeling

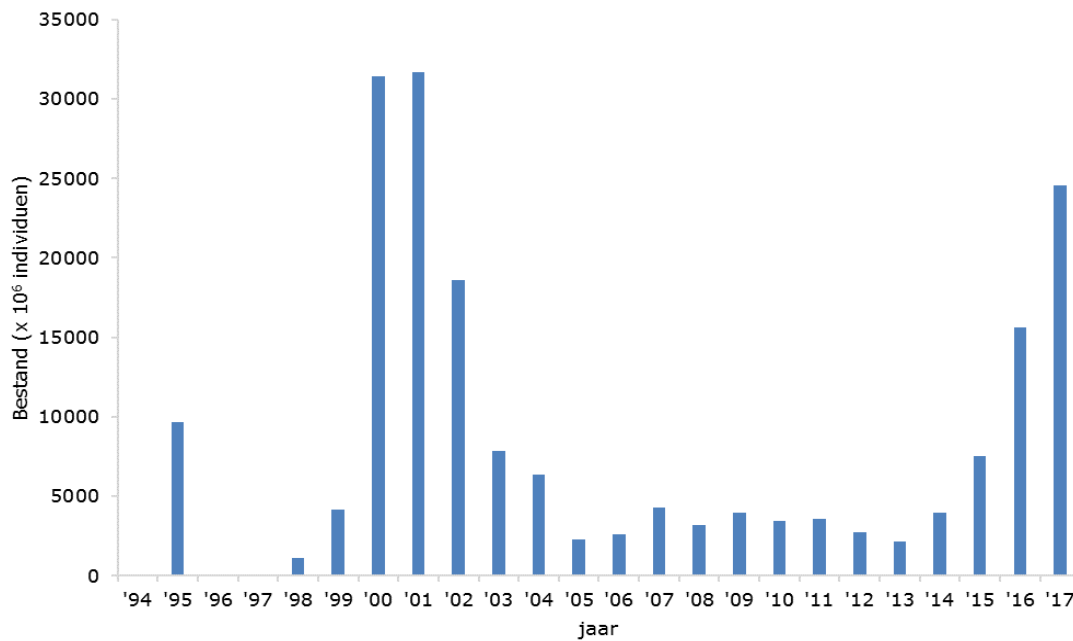
In het voorjaar van 2017 zijn van 7.343 zaagjes de schelpenlengtes bepaald. De lengteverdeling wordt in *figuur 21* weergegeven. Er zijn op het oog twee cohorten te onderscheiden. Een piek rond de 16 mm en een piek met een schelpenlengte van 25 mm.



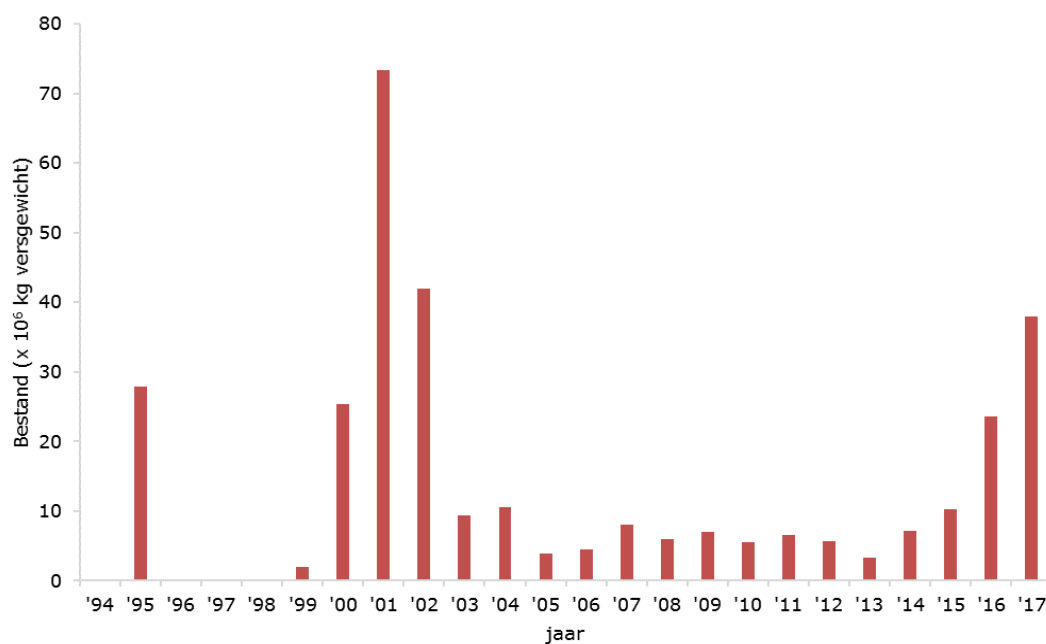
Figuur 21. Lengteverdeling in mm voor zaagjes in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens.

### 3.6.4 Tijdreeks

Het bestand is wederom toegenomen ten opzichte van 2016. De toename in 2017 ten opzichte van 2016 is zowel waarneembaar in aantallen (figuur 22), als ook in de biomassa (figuur 23).



Figuur 22. Ontwikkeling van het bestand aan zaagjes (in miljoen individuen) in de periode 1994-2017.



Figuur 23. Ontwikkeling van het bestand aan zaagjes (in miljoen kg versgewicht) in de periode 1994-2017.

## 4 Discussie en conclusie

De bestanden van mesheften, halfgeknotte strandschelpen, otterschelpen en zaagjes zijn dit jaar weer verder toegenomen. Verklaringen voor de grote veranderingen die we de afgelopen jaren zien in bestanden van schelpdieren zijn niet direct aan te wijzen. Bij onderzoek naar mogelijke effecten van menselijke ingrepen op schelpdierbestanden, eventueel doorvertaald naar populaties van beschermde vogelsoorten die op schelpdieren foerageren, en bij evaluatie van beleidsmaatregelen rondom natuur en visserij, is het juist van groot belang om meer inzicht te hebben in deze oorzaken. Het verdient daarom aanbeveling om meer onderzoek te doen naar potentiële causale verbanden tussen veranderingen in omgevingsvariabelen en schelpdierbestanden.

### 4.1 Bestanden van mesheften en halfgeknotte strandschelpen

#### 4.1.1 Bestand

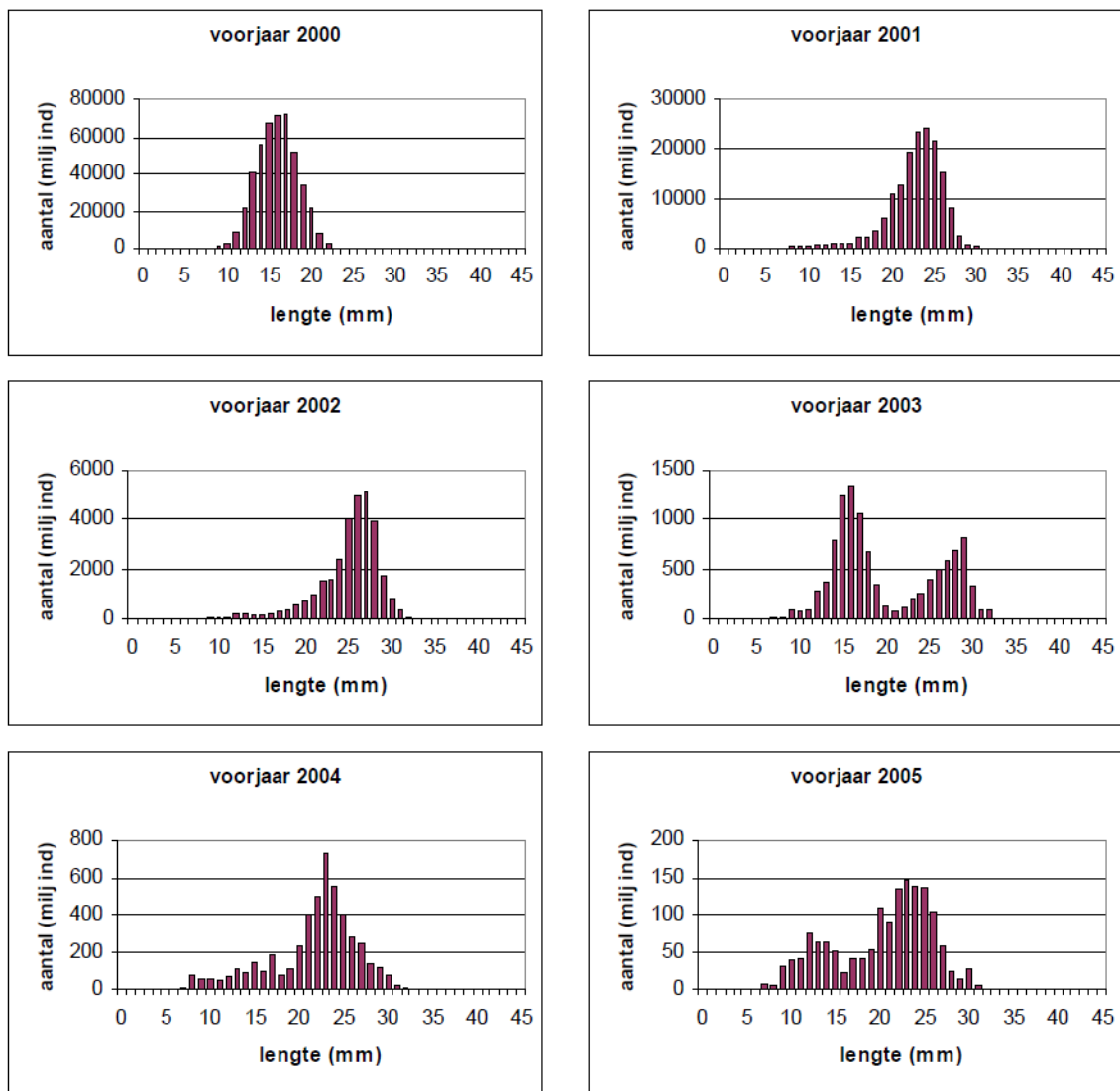
Het bestand aan mesheften, uitgedrukt in het aantal individuen, is in het voorjaar van 2017 het hoogst sinds het begin van de tijdserie. Ook het bestand van halfgeknotte strandschelpen is sinds het begin van de inventarisaties in 1995 zelden (in aantallen) tot nooit (in biomassa) zo groot geweest. Alleen in 1996 zijn grotere aantallen halfgeknotte strandschelpen aangetroffen. Na een lange periode van zeer lage bestanden is de halfgeknotte strandschelp weer terug op het niveau van de periode voor 2000. Beide soorten lijken in 2016 een zeer succesvolle broedval te hebben gehad, wat ook het geval was voor mosselen in de Waddenzee (Troost *et al.*, 2016; Van Stralen *et al.*, 2016). Het broed van halfgeknotte strandschelpen lijkt ook snel gegroeid te zijn, wat af te lezen is aan de relatief grote piek van 17 mm schelplengte in *figuur 11*. In de periode 2000 – 2005 lag de piek van de lengteverdeling van éénjarige dieren in 2000 en 2003 rond 16 mm schelplengte en in 2005 rond de 12 mm (Craeymeersch & Perdon, 2006; *figuur 24*). De cohorten van éénjarige en meerjarige dieren lijken in 2017 ineen te zijn geschoven, waarschijnlijk als gevolg van een relatief sterke groei van de éénjarigen en een relatief beperkte groei van de meerjarigen. In de periode 2000 – 2005 waren beide cohorten duidelijk van elkaar te onderscheiden en lag de grens rond de 19 mm schelplengte. Daarom zijn vanaf 2016 halfgeknotte strandschelpen op basis van schelplengte ingedeeld als "klein" voor dieren kleiner dan 19 mm en als "groot" voor dieren van 19 mm en groter, waarbij de "kleine" dieren waarschijnlijk éénjarig zijn en de "grote" dieren waarschijnlijk meerjarig. In 2017 was er geen duidelijk onderscheid in schelplengte tussen de éénjarige en meerjarige dieren.

#### 4.1.2 Stratificatie en verspreiding

Het oorspronkelijke monstergrid is gestratificeerd op basis van het verwachte voorkomen van halfgeknotte strandschelpen, en deze stratificatie bleek na 2000 ook van toepassing op de verspreiding van mesheften en is dus gehandhaafd. *Tabel 9* laat de verdeling zien van mesheften ("Ensis") en halfgeknotte strandschelpen ("Spisula") over de verschillende strata. In de kolommen "Dichtheid per stratum" is het totale aantal individuen per stratum gedeeld door het areaal van dat stratum. De hoogste dichtheden zijn vet gedrukt. Mocht een soort homogeen verspreid zijn over de kustzone, dan zou de dichtheid per stratum voor ieder stratum hetzelfde zijn. Op basis van historisch voorkomen, waarop de stratificatie is gebaseerd, zouden hogere dichtheden dan gemiddeld verwacht worden binnen de dichtere strata (met name rood en paars), en lagere dichtheden dan gemiddeld in de lagere strata (met name blauw en zwart).

Voor mesheften zien we de hoogste dichtheid in het paarse stratum, gevolgd door het gele stratum, terwijl in de overige strata de dichtheid lager is dan gemiddeld over de gehele kustzone. In de groene, blauwe en zwarte strata zijn de dichtheden zeer laag.





*Figuur 24. Lengteverdeling van halfgeknotte strandschelpen in de periode 2000 – 2005. Uit Craeymeersch & Perdon, 2006 (hun figuur 4; de y-assen zijn verschillend vanwege de grote variatie in aantallen van jaar tot jaar).*

Voor halfgeknotte strandschelpen zien we een ander patroon. De verspreiding van halfgeknotte strandschelpen verschilt duidelijk met de periode voor 2000. Een groot deel van de halfgeknotte strandschelpen is aangetroffen in de strata waarbinnen de kans op aantreffen van deze soort relatief laag geacht wordt, dus in de strata waar de monsterstations verder uit elkaar liggen (blauw en zwart). De hoogste dichtheden bevinden zich weliswaar in het rode en paarse stratum, zoals verwacht, maar de dichtheden in het blauwe en zwarte stratum zijn in dezelfde ordegrrootte als gemiddeld voor de gehele kustzone. Bij de verdeling van aantallen en biomassa over de strata, uitgedrukt als percentage van het totaal, zien we dat in de blauwe en zwarte strata in totaal 79% van het aantal individuen en 93,8% van de totale biomassa is aangetroffen. Met name in de gebieden boven de Waddeneilanden (boven Terschelling–Ameland) en voor de Noord-Hollandse kust lopen de schelpdierbanken door vanuit de dichtere in de minder dichte strata. De aanwezigheid van een relatief groot deel van het bestand in de minst dichte strata betekent dat de verminderde nauwkeurigheid van de bestandsschatting in die strata de nauwkeurigheid van de gehele bestandsschatting meer beïnvloedt dan wanneer er weinig exemplaren

worden aangetroffen in die strata. Dit zou moeten resulteren in een groter 95% betrouwbaarheidsinterval. Het betrouwbaarheidsinterval is in 2017 echter niet groter dan in 2016 (2017: -16%, +19%; 2016: -20%, +23%), mogelijk omdat het aantal stations waarop halfgeknotte strandschelpen zijn aangetroffen hoger ligt in 2017, wat juist weer een grotere nauwkeurigheid oplevert.

Concluderend heeft de veranderde verspreiding en voorkomen van een groot deel van het bestand halfgeknotte strandschelpen in de minder dichte strata geen gevolgen gehad voor de bestandsschatting in 2017. De verspreiding van halfgeknotte strandschelpen in 2017 zal wel worden meegenomen bij het vaststellen van het monstergrid voor 2018.

De verschillen in verspreidingspatroon met de periode voor 2000 zouden kunnen wijzen op veranderde leefomstandigheden voor halfgeknotte strandschelpen in de kustzone, maar een vergelijking van het huidige verspreidingspatroon met kanskaarten op basis van abiotiek gemaakt door De Mesel *et al.* (2011) duidt daar niet op (*figuur 25*). De halfgeknotte strandschelpen lijken vooral de meer uit de kust gelegen gebieden, die op basis van abiotiek geschikt zijn voor de soort, meer te benutten dan voor 2000 het geval was.

*Tabel 9. Per stratum zijn weergegeven: het aantal stations, areaal per station, areaal per hele stratum (absoluut en als percentage van het geheel), aandeel van het bestand aan mesheften ("Ensis") en halfgeknotte strandschelpen ("Spisula") binnen dit stratum (in % van het totaal) in aantal en biomassa. Tot slot is per soort de dichtheid per stratum weergegeven, berekend als het totale aantal per stratum gedeeld door het totale areaal binnen het stratum.*

Stratum	n stations	Areaal per			Aantal		Biomassa		Dichtheid per stratum	
		station ha	stratum ha	stratum %	Ensis %	Spisula %	Ensis %	Spisula %	Ensis n/m2	Spisula n/m2
Rood	70	106	7.389	1,1	0,5	3,4	14,8	3,2	0,19	<b>0,43</b>
Paars	46	211	9.712	1,4	48,0	13,9	2,8	0,0	<b>13,67</b>	<b>1,48</b>
Groen	135	422	57.004	8,3	0,4	0,8	14,2	1,0	0,02	0,01
Geel	184	528	97.119	14,2	46,4	2,7	3,3	2,0	<b>1,34</b>	0,03
Blauw	224	1.056	236.463	34,6	3,2	28,2	39,2	30,5	0,04	0,12
Zwart	131	2.111	276.578	40,4	1,5	51,0	25,7	63,3	0,02	0,18
Hele gebied	790		684.265	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,41	0,14

## 4.2 Overige soorten

De bestanden van otterschelpen en zaagjes zijn wederom toegenomen. De groei in het bestand van de venusschelp lijkt na een periode van 10 jaar nu te stagneren.

In het najaar van 2016 waren er signalen dat er veel mosselzaad aanwezig zou zijn in de kustzone. In de Waddenzee zijn in het najaar van 2016 grote arealen aan mosselzaadbanken in het litoraal en sublitoraal in kaart gebracht (Troost *et al.*, 2016; Van Stralen *et al.*, 2016). Ook is een inventarisatie uitgevoerd in de Voordelta, in opdracht van de Producentenorganisatie Mosselcultuur. Daarbij zijn enkele mosselzaadbanken gevonden, maar de indruk ter plaatse was dat al vele hectares mosselzaad waren verdwenen, mogelijk door zeester predatie in combinatie met andere sterftfactoren. De resterende banken zijn in januari 2017 nogmaals geïnventariseerd in opdracht van Rijkswaterstaat.



mesheften en halfgeknotte strandschelpen, en dat het eventuele effect weg zou vallen in het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Diep levende soorten zoals mesheften en otterschelpen worden niet met een efficiëntie van 100% bemonsterd met de huidige monstertuigen. De bodemschaaf dringt door tot een diepte van 10 cm in de bodem, waardoor van mesheften alleen de topjes worden gevangen en van otterschelpen alleen delen van de sifons. Een deel van de dieren zal worden gemist, waarmee de gerapporteerde bestanden een onderschatting zijn van de werkelijke bestanden. Dit heeft waarschijnlijk geen consequenties voor vergelijkingen tussen jaren.

## Kwaliteitszorg

CVO beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat nummer: 187378CC1-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De certificering is uitgevoerd door DNV GL Business Assurance B.V.

De inventarisatie wordt uitgevoerd middels methodieken die beschreven staan in handboeken (Troost *et al.* 2016; Perdon, K.J. & K. Troost 2012). De kwaliteit van soortenkennis van schelpdieren wordt onderhouden middels een jaarlijkse schelpdiertoets (Troost *et al.*, in prep).

## Referenties

- Bult, T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats en M. Leopold (2004) Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. Eindrapport EVA II deelproject B3 (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV, IJmuiden. Rapport C018/04.
- Craeymeersch, J.A. en M.A. van der Land (1998) De schelpdierbestanden in de Voordelta 1993 – 1997. RIVO-DLO rapport C056/98.
- Craeymeersch, J.A. en K.J. Perdon (2006) De halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2005. IMARES rapport C036/06.
- Craeymeersch, J.A., V. Escaravage, J. Adema, M. van Asch, I. Tulp & T. Prins (2015) PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta - bodemdieren 2004-2013. IMARES Rapport C091/15. 171pp.
- De Mesel, I., J.A. Craeymeersch, T. Schellekens, C. van Zweeden, J. Wijsman, M. Leopold, E. Dijkman, K. Cronin (2011) Kansenskaarten voor schelpdieren op basis van abiotiek en hun relatie tot het voorkomen van zwarte zee-eenden. IMARES rapport C042/11.
- Duin, C.F. van, M. Vrij Peerdeman, C.J. Jaspers, A.M. Bucholc en S.C. Wessels (2012) MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017. Grontmij rapport GM-0052992
- Houziaux, J.S., J.A. Craeymeersch, B. Merckx, F. Kerckhof, V. van Lancker, W. Courtens, E. Stienen, J. Perdon, P.C. Goudswaard, G. van Hoey, L. Vigin, K. Hostens, M. Vincx, S. Degraer (2011) 'EnSIS' – Ecosystem Sensitivity to Invasive Species. Final Report. Brussels : Belgian Science Policy Office 2012 – Research Programme Science for a Sustainable Development. 105 pp.
- Perdon, K.J. en K. Troost (2012) Handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties. CVO rapport 12.006.
- Troost, K. (2016) Inventarisatie van mosselzaadbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het najaar van 2016. Wageningen Marine Research briefrapport 16.IMA0834.KT.mnb, 19 december 2016.
- Troost, K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, J. Jol, K.J. Perdon & C. van Zweeden Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT versie 2, mei 2016 (2016). CVO rapport 16.005
- Troost, K., J. Perdon & D. van den Ende, in prep. Species Identification workshop 2017. Shellfish and other macro-zoobenthos in Dutch coastal waters. Intern CVO-rapport 17.016.
- Van Stralen, M.R., K. Troost en D. van den Ende (2016) Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het najaar van 2016. MarinX rapport 2016.166.2
- Wijnhoven, S. (in prep.) Actualisatie meetplan KRM benthosmonitoring. Monsterlocaties ter evaluatie gesloten gebieden Friese Front en Centrale Oestergronden en aanpassingen Klaverbank en Doggersbank. EcoAuthor rapport 2017-03.

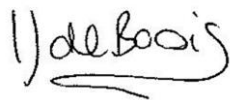
## Ondertekening

Rapport CVO 17.014

Projectnummer: 43.11.20.80.13

Akkoord: Ing. I.J. de Boois  
Plv. hoofd WOT, Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening:

Handwritten signature of I.J. de Boois in black ink, with the name written in a cursive style and underlined.

Datum: 13 september 2017

Akkoord: dr. J. Craeymeersch  
onderzoeker

Handtekening:

Handwritten signature of dr. J. Craeymeersch in black ink, featuring a stylized, abstract signature.

Datum: 13 september 2017