

# Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

## Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018

K.J. Perdon, K. Troost, J. van Zwol, M. van Asch en J. van der Pool

CVO rapport: 18.010



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

Projectnummer: 4311208018  
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: december 2018

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 onderzoek is uitgevoerd onder het wettelijke taken programma Visserijonderzoek en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.*

DOI: <https://doi.org/10.18174/456295>

© 2018 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 V08

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	7
1.1 Hoofddoelstelling .....	7
1.2 Overige toepassingen .....	7
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</i> sp.) .....	17
3.3 Halfgeknotte strandschelp ( <i>Spisula subtruncata</i> ).....	21
3.4 Otterschelp ( <i>Lutraria lutraria</i> ).....	25
3.5 Venusschelp ( <i>Chamelea striatula</i> ) .....	27
3.6 Zaagje ( <i>Donax vittatus</i> ).....	30
4 Discussie en conclusie .....	33
4.1 Bestanden van mesheften en halfgeknotte strandschelpen .....	33
4.2 Overige soorten .....	33
4.3 Methodologische overwegingen.....	33
5 Kwaliteitszorg.....	34
6 Referenties .....	34
Verantwoording .....	35
7 Bijlagen (verspreiding van <i>Ensis</i> en <i>Spisula</i> per lengteklasse in 3 deelgebieden).....	36
7.1 Bijlage 1. <i>Ensis</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord .....	36
7.2 Bijlage 2. <i>Ensis</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden.....	37
7.3 Bijlage 3. <i>Ensis</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid .....	38
7.4 Bijlage 4. <i>Ensis</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord .....	39
7.5 Bijlage 5. <i>Ensis</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden .....	40

7.6	Bijlage 6. <i>Ensis</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid .....	41
7.7	Bijlage 7. <i>Spisula</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord .....	42
7.8	Bijlage 8. <i>Spisula</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden.....	43
7.9	Bijlage 9. <i>Spisula</i> groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid.....	44
7.10	Bijlage 10. <i>Spisula</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord .....	45
7.11	Bijlage 11. <i>Spisula</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden.....	46
7.12	Bijlage 12. <i>Spisula</i> klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid.....	47

## 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 leei*), 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 Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit: programma Wettelijke Onderzoekstaken, BAS code: WOT-05-001-008. De inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2018 en is daarmee de 24<sup>ste</sup> opeenvolgende gebied dekkende 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 leei*) en halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) in de Nederlandse kustwateren en de daarin gelegen Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte 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 2018 is dit het geval voor otterschelpen (*Lutraria lutraria*), venusschelpen (*Chamelea striatula*) en zaagjes (*Donax vittatus*).

In 2018 werd een totale biomassa geschat van 671,5 miljoen kg versgewicht aan mesheften en 1.398,4 miljoen kg versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen. Daarnaast is een bestand aangetroffen van 17,4 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen en 21,6 miljoen kg versgewicht aan zaagjes. Voor otterschelpen is het bestand geschat op 4.343 miljoen individuen.

Het aantal mesheften is bijna met de helft afgenomen, terwijl de biomassa is toegenomen. De stijging van de biomassa van mesheften, met een factor 1,7, valt te verklaren doordat de kleinere mesheften, gevonden in 2017, sterk zijn doorgegroeid en dus toegenomen in biomassa. Deze toename is ook te zien in de lengteverdeling van de gemeten mesheften. Daarnaast zien we een lichte afname in het aantal berekende halfgeknotte strandschelpen terwijl de biomassa is toegenomen. De verklaring hiervoor ligt ook hier in het feit dat in 2017 veel meer kleine strandschelpen werden aangetroffen en dat deze in 2018 sterk zijn gegroeid. Van het bestand ligt 94% buiten de Natura-2000 gebieden. De bestanden aan otterschelpen, zaagjes en venusschelpen zijn licht afgenomen ten opzichte van 2017.

## 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 leei*) 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 Agriculture, Nature and Food Quality. The fieldwork for the 24<sup>th</sup> successive survey since 1995 was carried out in spring 2018.

The principle objective of this survey is the assessment of the stock sizes of the economically important species *Ensis leei* 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 671.5 million kg fresh weight for razor shells, and 1,398.4 million kg fresh weight of cut-through shells. Stocks of the the other species were estimated at 17.4 million kg fresh weight for striped venus clams, 21.6 million kg fresh weight of banded wedge shells and 4,343 million individuals of otter shells.

The stock of razor shells showed a sharp decrease in numbers. The biomass however increased due to a growth of the small shells found in 2017. 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. The stock of the otter shell, the banded wedge shell and the striped venus clam showed a slight decrease compared to 2017.

## 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 2018.

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 Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Programma's onder BAS code: WOT-05-001-008.

### 1.1 Hoofddoelstelling

Het primaire doel van de inventarisatie 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 leei*; 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 2018 zijn naast mesheft 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 2018 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. 2018). 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 2018 (26 maart tot en met 15 juni). Het onderzoek is in 2018 uitgevoerd met het RV ISIS van de Rijksrederij van Rijkswaterstaat. 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 10 tot en met 15 juni. Gedetailleerde beschrijvingen van de bemonsteringsmethodiek en van de verschillende monstertuigen zijn te vinden in Troost *et al.* (2018).

### 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. Middels een statistische analyse is bevestigd dat het monstergrid geschikt is voor bestandsschatting van zowel mesheften als halfgeknotte strandschelpen (2014, ongepubliceerd werk Chun Chen). 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. Aldus is ieder bemonsterd punt in de bestandsopname representatief voor een bepaald oppervlak. In totaal zijn er in 2018 zes verschillende strata toegepast (tabel 1).

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 4). In 2018 is het monstergrid verfijnd binnen de contouren van enkele in 2017 ontstane *Spisula*-banken. Uit de survey gegevens van 2017 bleken in enkele gebieden met een lage verwachtingskans toch over uitgestrekte gebieden hoge dichtheden aan *Spisula* 's gevonden te zijn. In deze gebieden is het monstergrid éénmaal verfijnd om de precisie van de bestandsschatting te vergroten. Het betrof een gebied boven Terschelling/Ameland en een gebied bij Petten waar respectievelijk 23 en 13 punten zijn toegevoegd waarmee ter plaatse het zwarte stratum is verfijnd tot het blauwe stratum.

In totaal zijn langs de gehele Nederlandse kust 889 locaties (figuur 4) bemonsterd, waarvan 708 locaties met de ISIS en 181 locaties met de YE42. Van de geplande locaties zijn in totaal 15 locaties niet bemonsterd. Deels betreft dit locaties die om verschillende redenen niet bezocht konden worden (bijvoorbeeld te ondiep of nabij rustplaatsen voor zeehonden). Andere redenen waren vanwege een kabel, midden in een MZI-gebied, stortplaats voor zand en achter een boeienlijn in het Brouwershavens



Gat. De monsterpunten liggen verspreid over een diepte van 1,4 tot en met 32,0 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 2018. 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. 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
Bruin	Mondingen Haringvliet, Grevelingen, Oosterschelde	78	8.234	106	YE42
Paars	Mondingen Oosterschelde, Westerschelde	48	10.134	211	YE42/ISIS
Groen	Voordelta zeewaarts van bruin en paars	137	57.849	422	YE42/ISIS
Rood	Gehele kust zeewaarts van groen	232	122.454	528	ISIS
Blauw	Gehele kust zeewaarts van geel	267	281.856	1.056	ISIS
Zwart	Gehele kust zeewaarts van blauw	127	268.133	2.111	ISIS
Totaal		889	748.660		

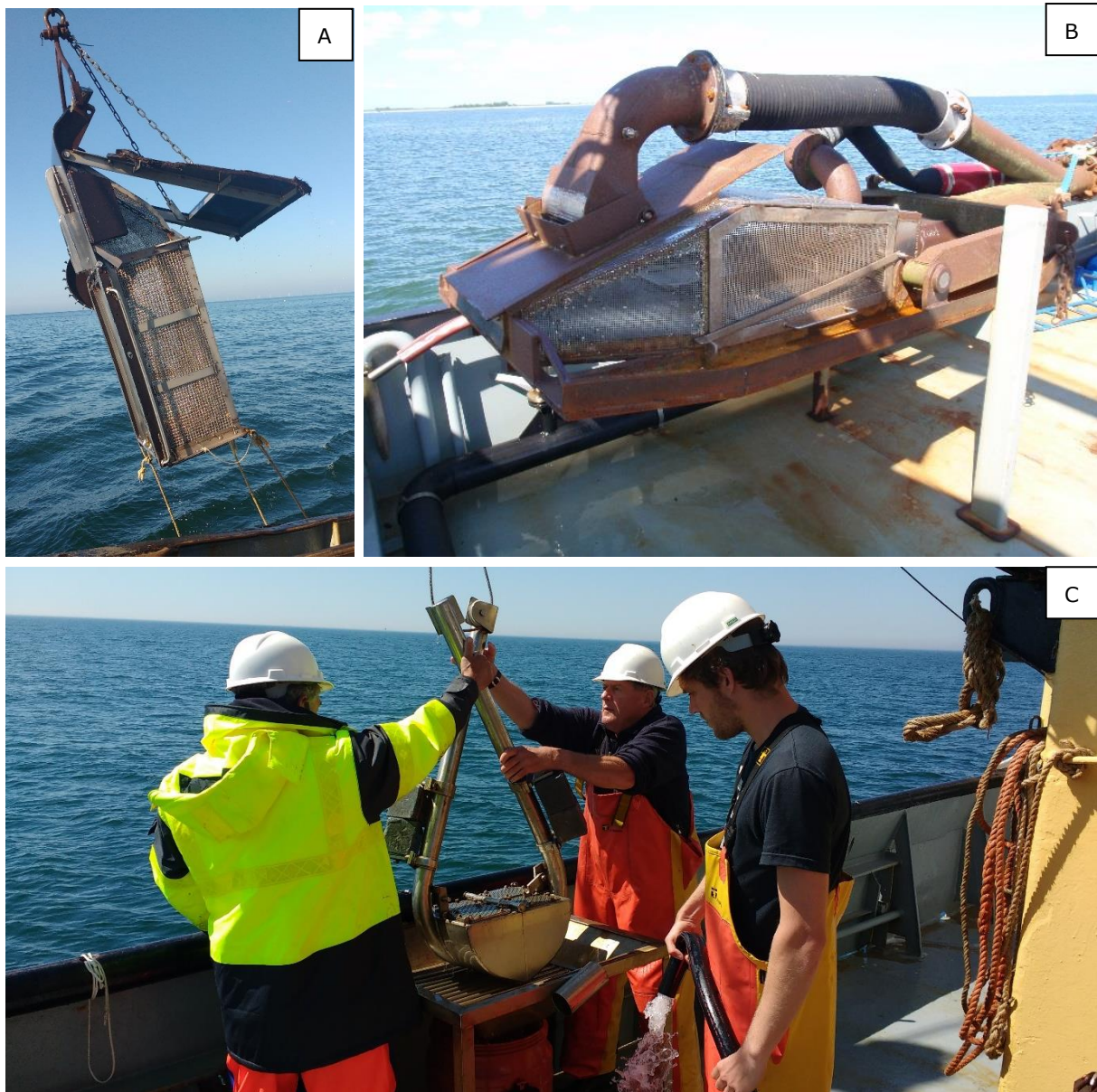
## 2.2 Monsternamen en verwerking

Er werd gevist met 3 verschillende vistuigen die de nabij het oppervlak levende soorten in het sediment bereiken, te weten de bodemschaaf, zuigkor en de bodemhapper (figuur 1).

- 1) De bodemschaaf bestaat uit een kooi die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 9,4 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.
- 2) De aangepaste zuigkor heeft een mes breedte van 21,4 cm. De diepte van het mes op de zuigkor is 7,0 cm. 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.
- 3) Van Veen bodemhapper met een oppervlakte van 0,1 m<sup>2</sup>. Per locatie worden 3 happen genomen. Dit monstertuig wordt specifiek ingezet in het stenengebied ten westen van Texel.

In totaal zijn 735 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 129 locaties met de zuigkor en 25 locaties met de bodemhapper.

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. Met de bodemhapper wordt per locatie 3 happen genomen waardoor een oppervlak van 0,1 m<sup>2</sup> wordt bemonsterd.



*Figuur 1. Monsternet met de bodemschaaf (A), de zuigkor (B) en de Van Veen bodemhapper (C).*

### **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 (vers gewicht 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 2017), 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. Schelpenlengtes en, in het geval van mesheften, schelpbreedtes, zijn gemeten tot op de millimeter en afgerond naar beneden.

## 2.4 Berekeningen

### 2.4.1 Dichtheid en biomassa

Per locatie zijn de dichtheid (in aantal per vierkante meter) en biomassa (in gram vers gewicht 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:

$G$  = vers gewicht (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:

$L$  = schellplengte 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:

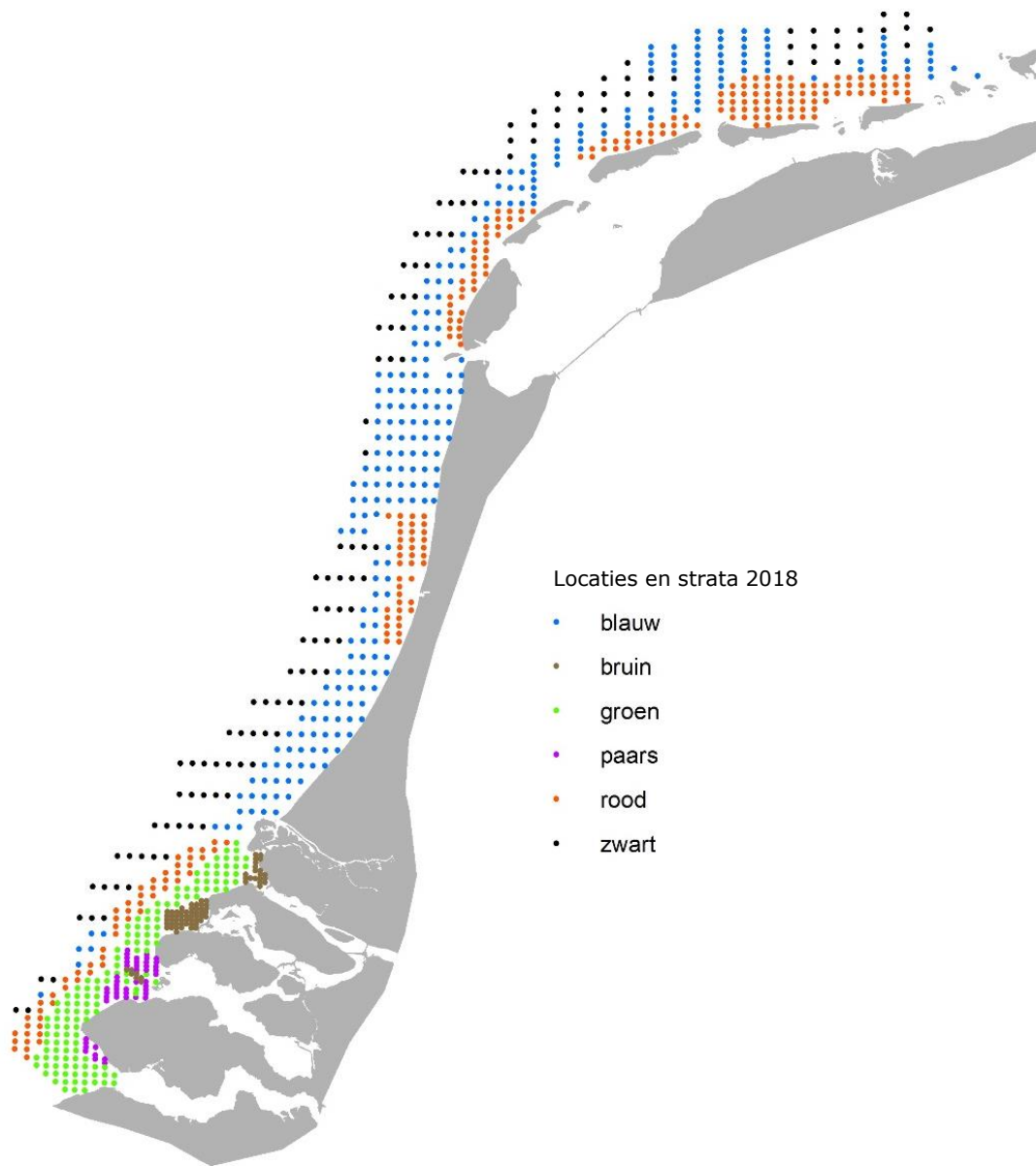
$B$  = bestand vers gewicht (g) (vlees inclusief schelp);  
 $i$  = monsterlocatie  $i$ ;  
 $n$  = totaal aantal monsterlocaties;  
 $B_i$  = biomassa vers gewicht in sub sample monster  $i$  (g);  
 $A_i$  = bemonsterd oppervlak op locatie  $i$  (m<sup>2</sup>);  
 $S_{i,s}$  = oppervlak van gridvak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

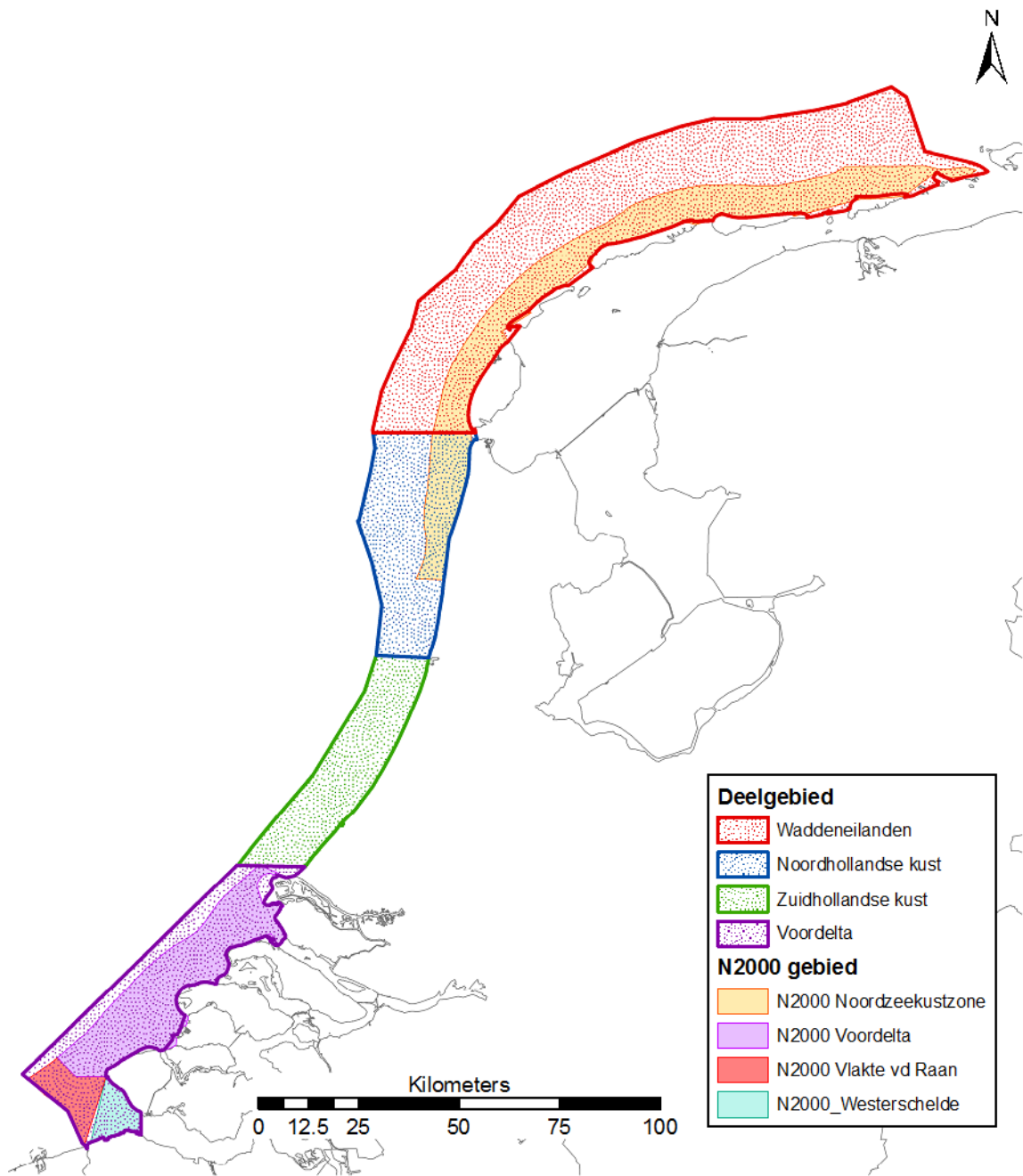
Naast een totaalbestand is ook het bestand bepaald voor vier deelgebieden (Waddeneilanden, Noord-Hollandse kust, Zuid-Hollandse kust en Voordelta) en voor de vier Natura 2000 gebieden die hierbinnen vallen ("Noordzeekustzone", "Voordelta", "Vlakte van de Raan" en de monding van "Westerschelde & Saeftinghe") (figuur 5).

#### 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 4. De ligging van 889 monsterpunten langs de Nederlandse kust in het voorjaar van 2018. De verschillende strata worden weergegeven met verschillende kleuren (Tabel 1).*



*Figuur 5. 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 2018 zijn 33 soorten aangetroffen waaronder 27 tweekleppige (Bivalvia) en 6 huisjesslakken (Gastropoda) (tabel 2). Mesheften zijn net als vorig jaar op de meeste locaties waargenomen: op 665 van de 889 locaties (74,8%). Op de meeste plaatsen betrof het de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis leei*). Daarnaast waren kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis magnus*) 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 tweekleppige en huisjesslakken en het aantal stations (in % van het totaal) waarop deze soorten in 2018 zijn aangetroffen ten opzichte van 2017. Soorten die op minder dan 10% van het totaal aantal stations zijn aangetroffen, worden hier niet weergegeven.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Klasse	2018	2017
Mesheften	<i>Ensis (spec.)</i>	Bivalvia	75	76
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Bivalvia	55	57
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Bivalvia	53	59
Venusschelp	<i>Chamelea striatula</i>	Bivalvia	46	43
Rechtsgestreepte platschelp	<i>Fabulina fabula</i>	Bivalvia	34	32
Otterschelp	<i>Lutraria lutraria</i>	Bivalvia	33	35
Nonnetje	<i>Limecola balthica</i>	Bivalvia	26	24
Gevlochten fuikhoren	<i>Tritia reticulata</i>	Gastropoda	25	23
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Bivalvia	22	21
Grote tepelhoren	<i>Euspira catena</i>	Gastropoda	21	15
Stevige strandschelp	<i>Spisula solida</i>	Bivalvia	18	22
Ovale strandschelp	<i>Spisula elliptica</i>	Bivalvia	16	20
Grof geribde fuikhoren	<i>Tritia nitida</i>	Gastropoda	16	9
Tere platschelp	<i>Macomangulus tenuis</i>	Bivalvia	12	11
Glanzende tepelhoren	<i>Euspira nitida</i>	Gastropoda	10	18

Zo op het eerste gezicht zijn er geen grote wijzigingen ten opzichte van 2017 in het voorkomen van soorten op de bemonsterde locaties. Wel valt op dat fuikhorens en grote tepelhorens op meer locaties worden aangetroffen dan vorig jaar. Aangezien dit roofslakken en aaseters zijn, en de hele kustzone vol ligt met schelpdieren zou dit een logische verklaring kunnen zijn. Tevens is een exoot aangetroffen in het Brouwershavens Gat nabij de Aardappelbult te weten *Mulinia lateralis*. Een wetenschappelijk artikel hierover is in voorbereiding (Craeymeersch *et al.*, in prep.).

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 vers gewicht) van de commercieel meest belangrijke soorten in de Nederlandse kustzone in 2018, 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 <i>Ensis sp.</i>	83.512,9	75.889,6		7.623,3	671,5	431,5		240,0
Halfgeknotte strandschelp <i>Spisula subtruncata</i>	556.979,5	99.087,0		457.892,6	1.398,4	93,2		1.305,2
Mossel <i>Mytilus edulis</i>	35,9	7,9	20,2	7,8	0,3	0,0	0,1	0,2
Otterschelp <i>Lutraria lutraria</i>	4.342,7							
Venusschelp <i>Chamelea striatula</i>	7.904,7				17,4			
Zaagje <i>Donax vittatus</i>	13.244,0				21,6			

In de volgende paragrafen wordt dieper op de resultaten ingegaan. Voor de commercieel interessante en in biomassa meest 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). Verder is op 1 locatie slechts 1 kokkel aangetroffen dit jaar.

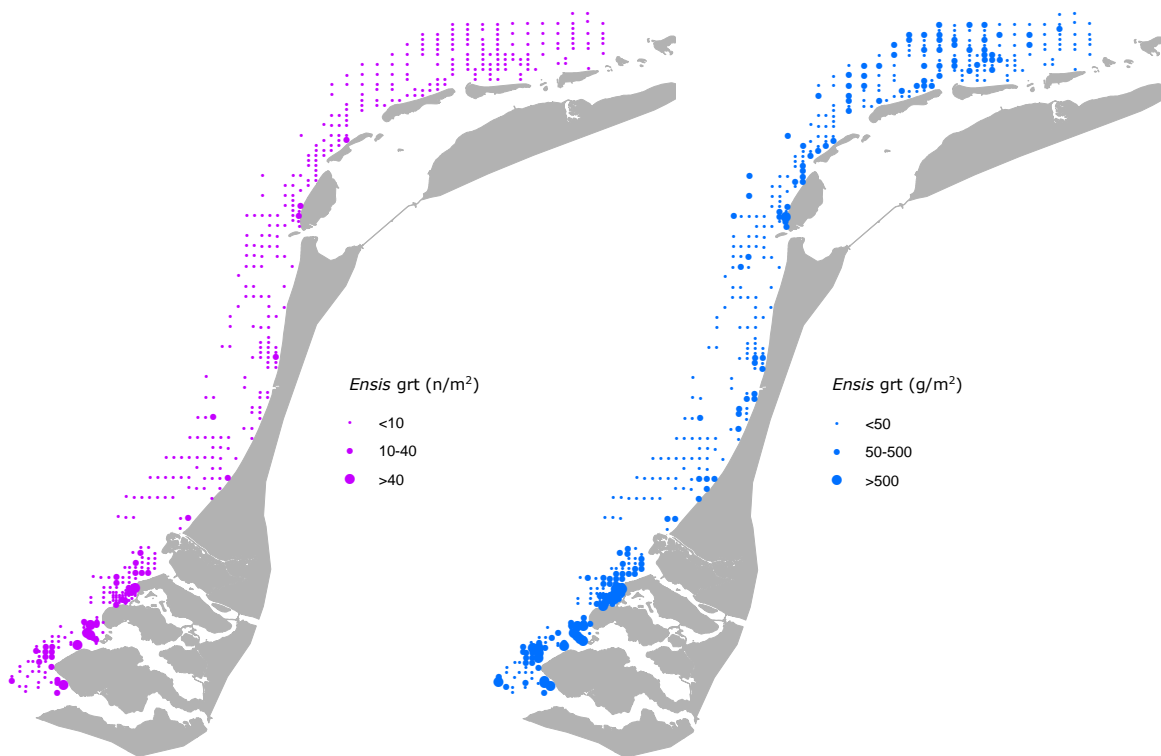


## 3.2 Mesheft (*Ensis sp.*)

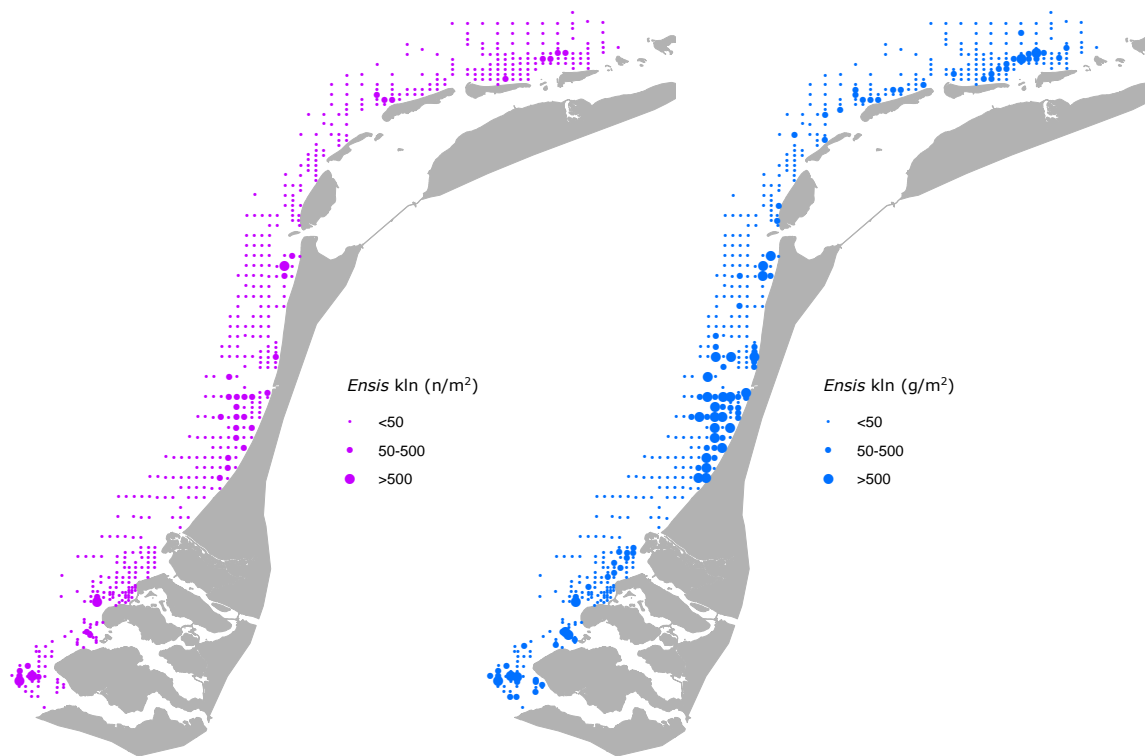
### 3.2.1 Verspreiding

Figuur 6 en figuur 7 laten de verspreiding zien van respectievelijk grote en kleine mesheften per locatie langs de Nederlandse kust. Grote mesheften zijn op 484 van de 889 bemonsterde locaties aangetroffen en kleine mesheften op 560 locaties.

De hoogste op één locatie vastgestelde dichtheid van grote mesheften bevond zich in de Voordelta (voor Roompotsluis) en betrof 139 individuen per m<sup>2</sup>. Op een naastgelegen locatie werd de hoogste biomassa van grote mesheften aangetroffen (4.038 gram vers gewicht per m<sup>2</sup>). De hoogste dichtheid in aantallen van kleine mesheften werd aangetroffen zo'n 3 km uit de kust ter hoogte van Schouwen (2.050 individuen per m<sup>2</sup>). De hoogste biomassa (6.348 gram vers gewicht per m<sup>2</sup>) van kleine mesheften werd op dezelfde locatie aangetroffen.



Figuur 6. De dichtheid van grote mesheften (schelpbreedte  $\geq 16$  mm) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram vers gewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2018.



Figuur 7. De dichtheid van kleine mesheften (schelpbreedte <16 mm) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa in gram vers gewicht per  $m^2$  (rechts) in 2018.

### 3.2.2 Bestand

Het totale aantal individuen in het voorjaar van 2018 bedroeg 83.513 miljoen (tabel 4). Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 7.623 miljoen grote mesheften (9% van totale bestand) en 75.890 miljoen kleine mesheften (91%). De grootste hoeveelheid mesheften (32% van het totale bestand) is aangetroffen in de Voordelta.

De totale biomassa in het voorjaar van 2018 bedroeg 671,5 miljoen kg vers gewicht (95% betrouwbaarheidsinterval 576-778 miljoen kg). De biomassa is onder te verdelen in 240,0 miljoen kg grote en 431,5 miljoen kg kleine mesheften (tabel 4). De hoogste biomassa is aangetroffen in het kustzone gebied "Voordelta". Hier lag 167,6 miljoen kg vers gewicht, wat overeenkomt met 25% van het totale bestand.

In de Natura-2000 gebieden is 281,1 miljoen kg vers gewicht aanwezig (tabel 4), wat overeenkomt met 42% van het totale bestand. Van die 281,1 is 114,9 miljoen kg aangetroffen in de Noordzeekustzone, 119,0 miljoen kg in de Voordelta, 37,7 miljoen kg op de Vlakte van de Raan en 9,5 miljoen kg in de monding van de Westerschelde.

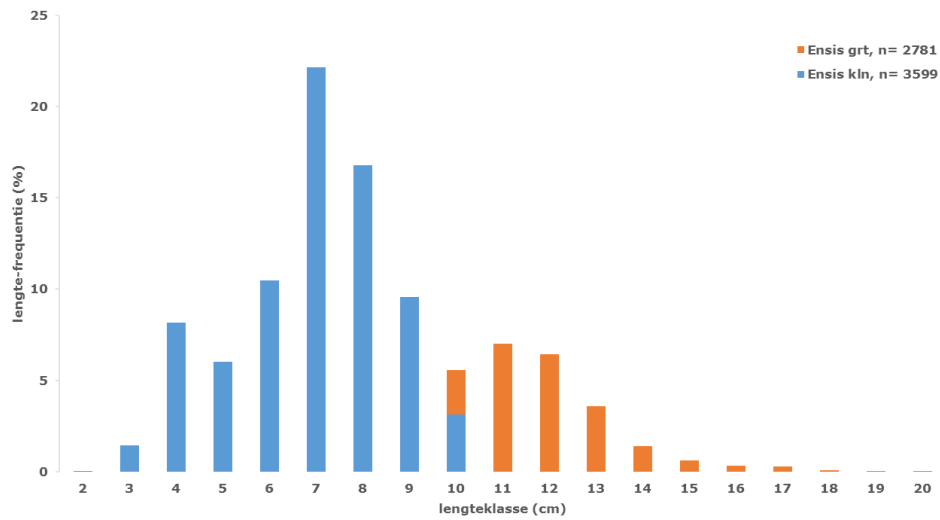
Tabel 4. Het bestand aan mesheften in aantal (miljoenen individuen) en biomassa (miljoen kg vers gewicht) verdeeld in grootteklassen, apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000 (zoals weergegeven in figuur 5).

	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal
<b>Kustzone gebied</b>						
Waddeneilanden	2.842	8.529	11.371	104,7	52,1	156,8
Noord-Hollandse kust	322	12.012	12.334	11,3	84,0	95,3
Zuid-Hollandse kust	819	22.413	23.232	21,4	144,1	165,4
Voordelta	3.205	23.462	26.667	92,6	75,1	167,6
Buiten Kustzone gebied	436	9.473	9.909	10,1	76,2	86,4
<b>Totaal</b>	<b>7.623</b>	<b>75.890</b>	<b>83.513</b>	<b>240,0</b>	<b>431,5</b>	<b>671,5</b>
<b>N2000 gebied</b>						
Noordzeekustzone	903	14.769	15.672	25,5	89,4	114,9
Voordelta	2.628	10.354	12.982	77,3	41,7	119,0
Vlakte van de Raan	255	12.899	13.154	7,0	30,7	37,7
Westerscheldemonding	296	161	457	7,3	2,2	9,5
Buiten N2000 gebied	3.540	37.707	41.247	123,0	267,4	390,4
<b>Totaal</b>	<b>7.623</b>	<b>75.890</b>	<b>83.513</b>	<b>240,0</b>	<b>431,5</b>	<b>671,5</b>

Het bestand aan mesheften in de Nederlandse kustzone is in 2018 fors in aantal afgenomen ten opzichte van 2017. In 2017 werd nog een bestand van 153.207 miljoen individuen aangetroffen. In 2018 is dit bijna gehalveerd. Deze afname wordt veroorzaakt door de afname van kleine mesheften met een factor 2. Daarnaast zien we wel bijna een verdubbeling in de totale biomassa van mesheften. In alle deelgebieden zijn de aantallen mesheften afgenomen, behalve in de Voordelta. Binnen de Natura-2000 gebieden zien we een toename in het deelgebied "Voordelta" en "Vlakte van de Raan".

### 3.2.3 Lengteverdeling

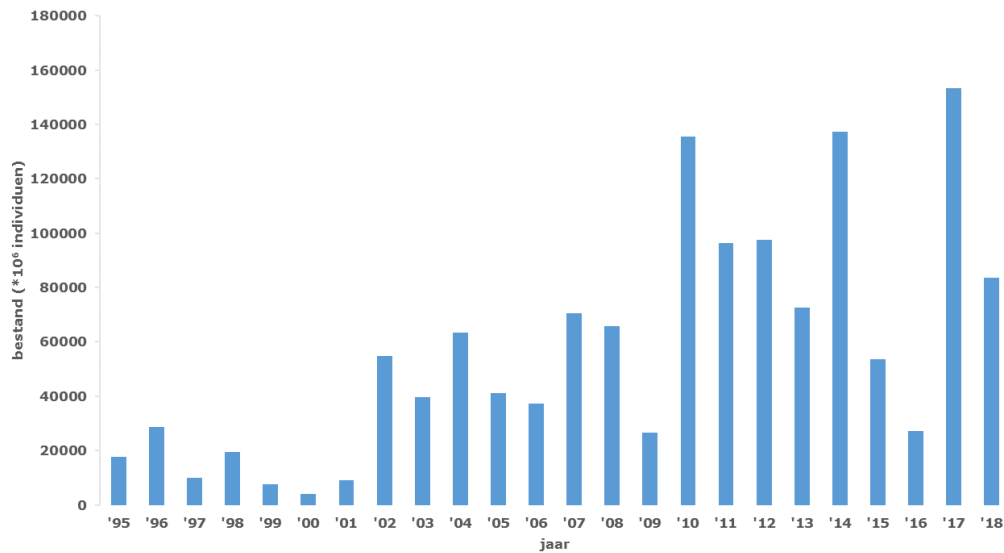
De samenstelling van de populatie van mesheften is weergegeven op basis van 6.380 gemeten dieren (figuur 8). De omgerekende lengtes vanuit de gemeten breedtes liggen tussen de 2,8 en 20,4 cm. De meerderheid van het bestand bestaat uit kleine mesheften van rond de 7 cm lengte.



Figuur 8. 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 totaal aantal mesheften in de Nederlandse kustzone is in 2018 afgenomen ten opzichte van 2017 (figuur 9). De kleine mesheften met een lengte van 4 cm zijn doorgeroeid naar 7 cm. Tevens is een broedval uitgebleven in 2017.



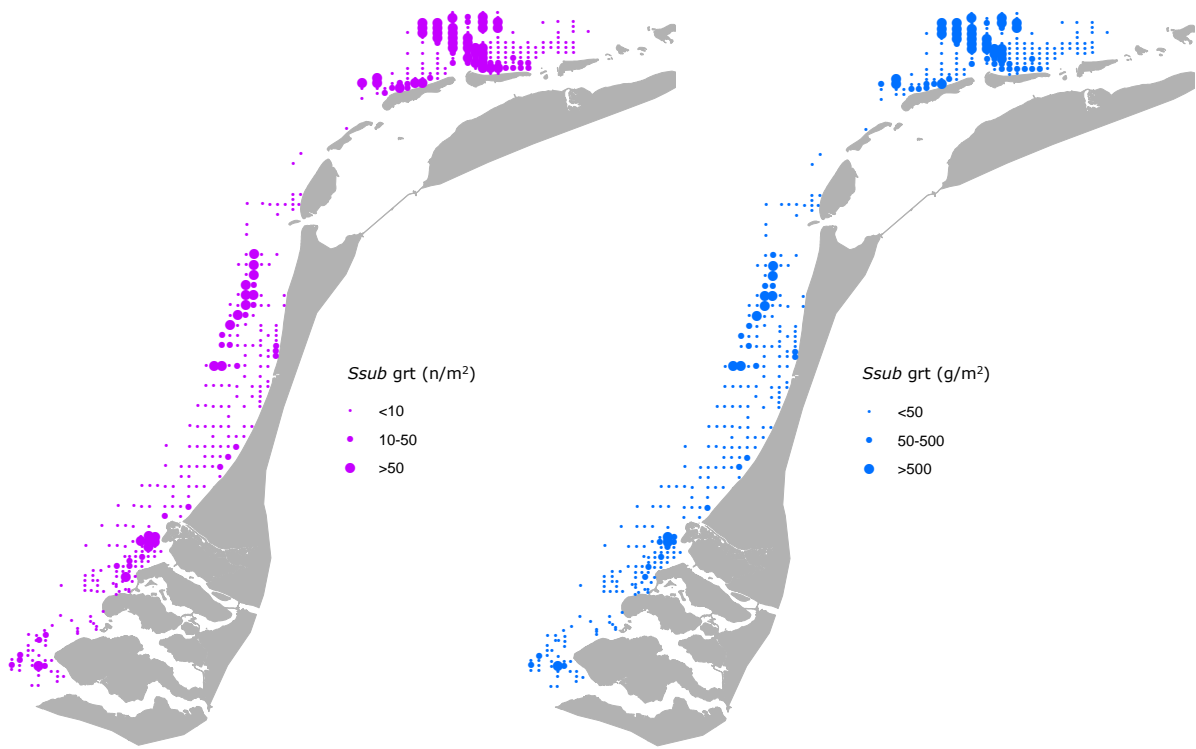
Figuur 9. Ontwikkeling van het bestand aan mesheften (miljoen individuen) in de periode 1995-2018.

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

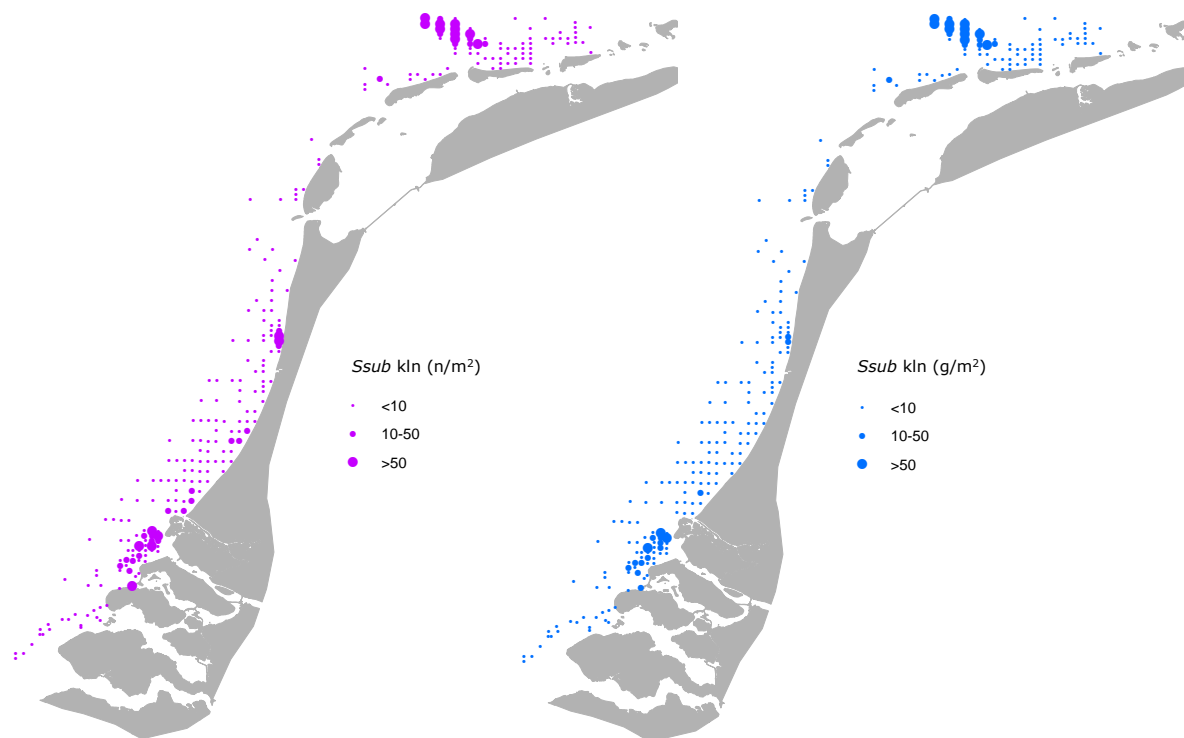
#### 3.3.1 Verspreiding

Figuur 10 en figuur 11 tonen de verspreiding van respectievelijk grote en kleine halfgeknotte strandschelpen per locatie langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal per m<sup>2</sup>) en biomassa (gram vers gewicht per m<sup>2</sup>). Grote halfgeknotte strandschelpen zijn op 430 van de 889 bemonsterde locaties aangetroffen en kleine halfgeknotte strandschelpen op 267 locaties.

De hoogste dichtheid van grote halfgeknotte strandschelpen is waargenomen op een locatie 18 km ten noorden van Terschelling, met een dichtheid van 3.833 individuen per m<sup>2</sup>. Op 22 km ten westen van IJmuiden is de hoogste biomassa van grote strandschelpen berekend met een biomassa van 8.332 gram vers gewicht per m<sup>2</sup>. De hoogste dichtheid voor kleine halfgeknotte strandschelpen, 3.500 individuen per m<sup>2</sup>, is gevonden tussen Terschelling en Ameland op zo'n 14 km uit de kust. De hoogste biomassa, 3.112 gram vers gewicht per m<sup>2</sup>, is eveneens aangetroffen tussen Terschelling en Ameland, maar dan 16 km uit de kust.



Figuur 10. De dichtheid van grote halfgeknotte strandschelpen (*Ssub*) (> 19mm) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram vers gewicht m<sup>2</sup> (rechts) in 2018.



Figuur 11. De dichtheid van kleine halfgeknotte strandschelpen ( $S_{sub}$ ) (< 19 mm) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa in gram vers gewicht  $m^2$  (rechts) in 2018.

### 3.3.2 Bestand

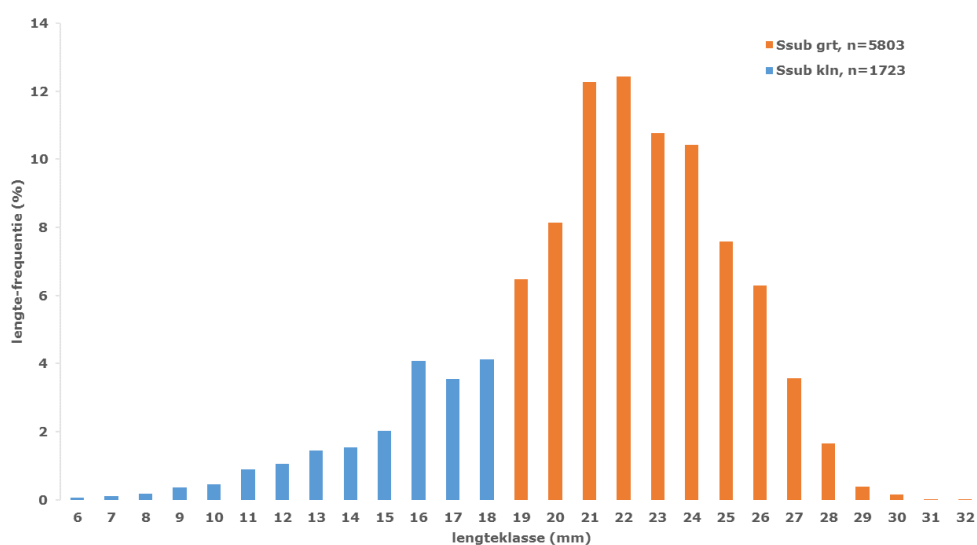
In het voorjaar van 2018 is het totale bestand van halfgeknotte strandschelpen geschat op 556.980 miljoen individuen en 1.398,4 (95% betrouwbaarheidsinterval 1.270-1.534) miljoen kg vers gewicht (tabel 5). Op basis van schelplengte is dit bestand onder te verdelen in 457.893 miljoen grote en 99.087 miljoen kleine individuen, waarbij we aannemen dat de kleine individuen éénjarige dieren zijn, dus afkomstig van broedval in 2017. De grootste aantallen halfgeknotte strandschelpen zijn gevonden in het kustzone gebied Waddeneilanden waar 74% van het bestand te vinden is. Het bestand binnen de Natura-2000 gebieden is geschat op 32.217 miljoen individuen, en buiten de Natura-2000 gebieden op 524.763 miljoen (tabel 5). Aan biomassa werd binnen de Natura-2000 gebieden een bestand van 75,2 miljoen kg vers gewicht geschat waarvan 39,8 miljoen kg in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura-2000 gebieden is 1.323,2 miljoen kg aangetroffen. Het totale bestand aan halfgeknotte strandschelpen is qua aantal iets afgenomen en in biomassa iets toegenomen. Deze toename is het sterkst boven de Waddeneilanden en voor de Noord-Hollandse kust (tabel 5).

### 3.3.3 Lengteverdeling

In het voorjaar van 2018 zijn van 7.526 halfgeknotte strandschelpen de schelplengtes bepaald. De verdeling per lengteklasse staat weergegeven in figuur 12. Hierin is één cohort te zien met een piek rond de 22 mm schelplengte, en een klein piekje rond de 16 mm schelplengte. De meerderheid van de individuen lijkt te bestaan uit de broedval van 2016, waarvan de piek in 2017 rond 17 mm schelplengte lag.

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

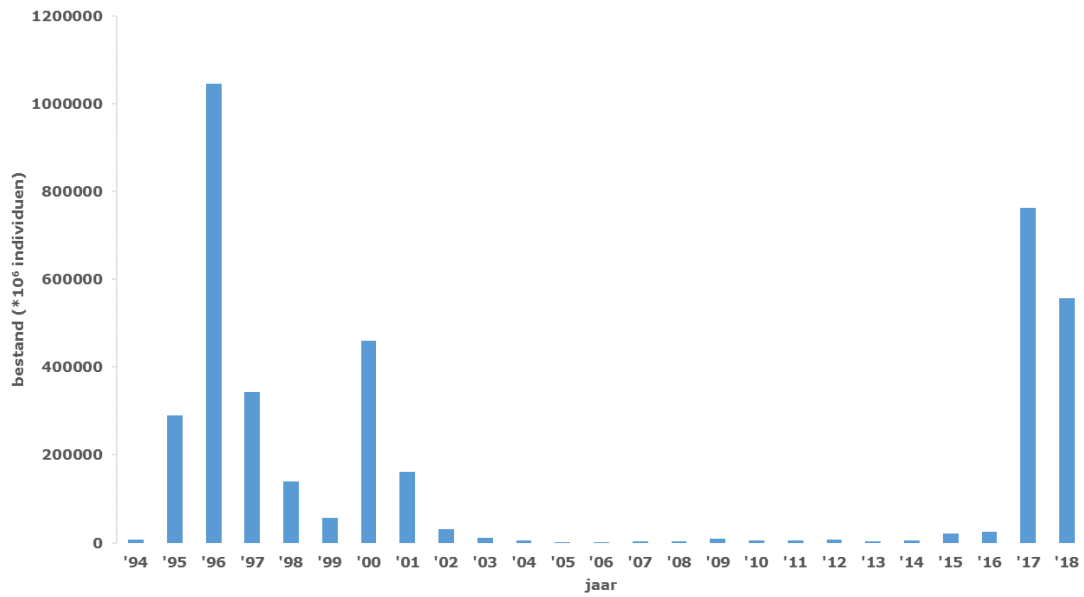
	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal
<b>Kustzone gebied</b>						
Waddeneilanden	322.817	91.990	414.806	780,4	88,7	869,1
Noord-Hollandse kust	34.471	1.202	35.673	144,0	0,5	144,5
Zuid-Hollandse kust	1.540	1.796	3.336	4,3	1,0	5,4
Voordelta	14.102	3.738	17.840	33,4	2,7	36,1
Buiten Kustzone gebied	84.963	362	85.325	343,1	0,3	343,4
<b>Totaal</b>	<b>457.893</b>	<b>99.087</b>	<b>556.980</b>	<b>1.305,2</b>	<b>93,2</b>	<b>1.398,4</b>
<b>N2000 gebied</b>						
Noordzeekustzone	14.595	314	14.909	39,5	0,3	39,8
Voordelta	11.949	3.313	15.262	26,7	2,4	29,2
Vlakte van de Raan	1.938	83	2.021	6,1	0,0	6,1
Westerscheldemonding	25	0	25	0,1	0	0,1
Buiten N2000 gebied	429.385	95.377	524.763	1.232,8	90,4	1.323,2
<b>Totaal</b>	<b>457.893</b>	<b>99.087</b>	<b>556.980</b>	<b>1.305,2</b>	<b>93,2</b>	<b>1.398,4</b>



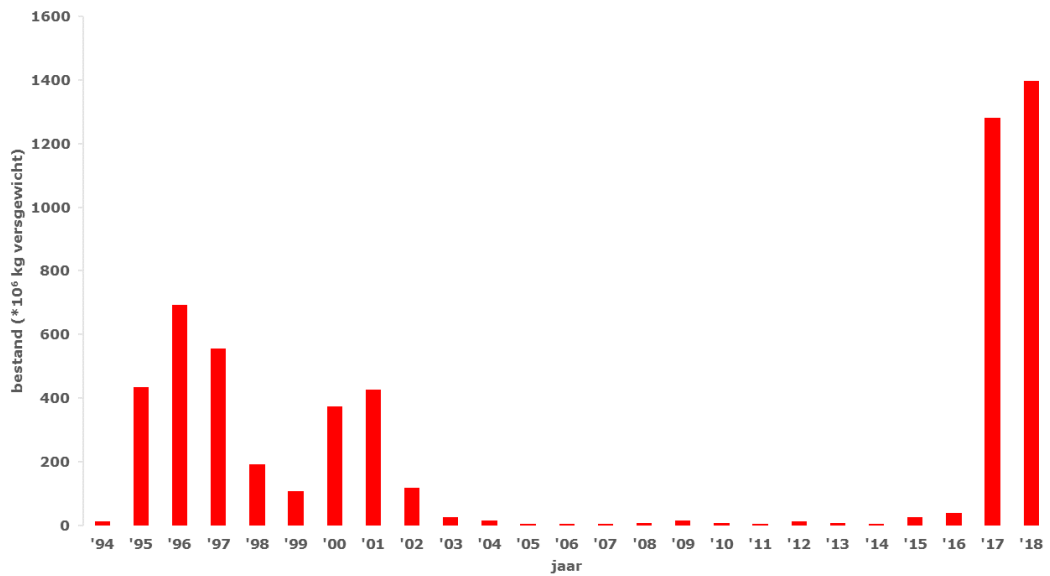
Figuur 12. Lengteverdeling in mm voor halfgeknotte strandschelpen in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens. Met de verschillende kleuren is onderscheid gemaakt tussen dieren die zijn geclassificeerd als klein en groot.

### 3.3.4 Tijdreeks

Het bestand aan halfgeknotte strandschelpen is in 2018 afgenomen qua aantallen (figuur 13) en licht toegenomen qua biomassa (figuur 14). De berekende biomassa is sinds het begin van de tijdserie nog nooit zo hoog geweest (figuur 14).



Figuur 13. Ontwikkeling van het bestand aan halfgeknotte strandschelpen (miljoen individuen) in de periode 1994-2018.



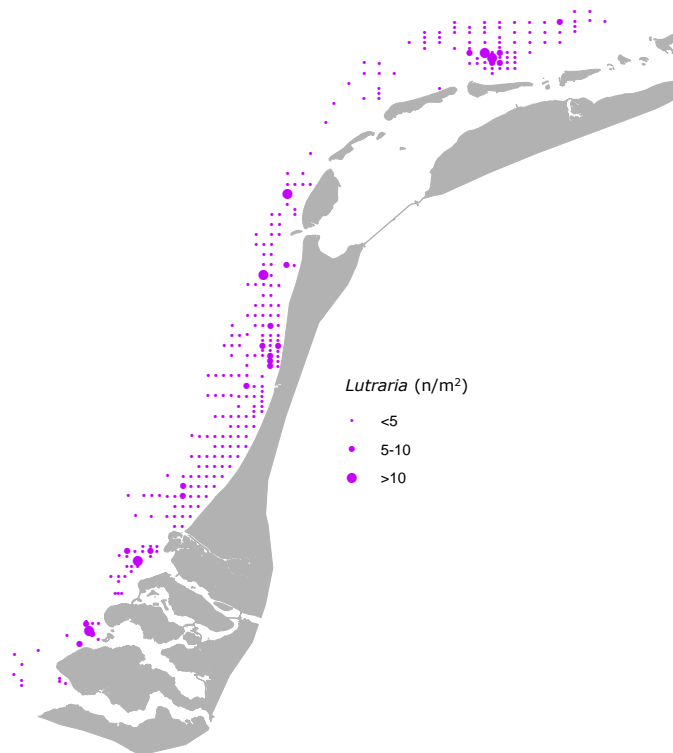
Figuur 14. Ontwikkeling van het bestand aan halfgeknotte strandschelpen (miljoen kilogram vers gewicht) in de periode 1994-2018.



### 3.4 Otterschelp (*Lutraria lutraria*)

#### 3.4.1 Verspreiding

Otterschelpen zijn in 2018 op 296 locaties waargenomen. De hoogste concentraties zijn aangetroffen boven de Waddeneilanden en voor de Zuid-Hollandse kust (figuur 15). De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van otterschelpen was 39 dieren per m<sup>2</sup> en werd aangetroffen op ca. 7 km ten westen van Texel tegen het stenengebied aan.



Figuur 15. De dichtheid van otterschelpen (*Lutraria*) in aantal per m<sup>2</sup> in 2018.

#### 3.4.2 Bestand

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 4.343 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 schelp lengtes bepaald kunnen worden. Van het totale bestand zijn de meeste otterschelpen aangetroffen in het kustzonegebied Waddeneilanden (39% van het bestand).

Opvallend is een sterke afname van het bestand voor de Zuid-Hollandse kust (afname met bijna de helft). Voor de Noord-Hollandse kust en boven de Waddeneilanden zien we een kleine toename van het bestand. In het algemeen is het bestand aan otterschelpen afgenomen ten opzichte van 2017 (4.931 miljoen individuen). Ruim 86% van het bestand aan otterschelpen ligt buiten de Natura-2000 gebieden (tabel 6).

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

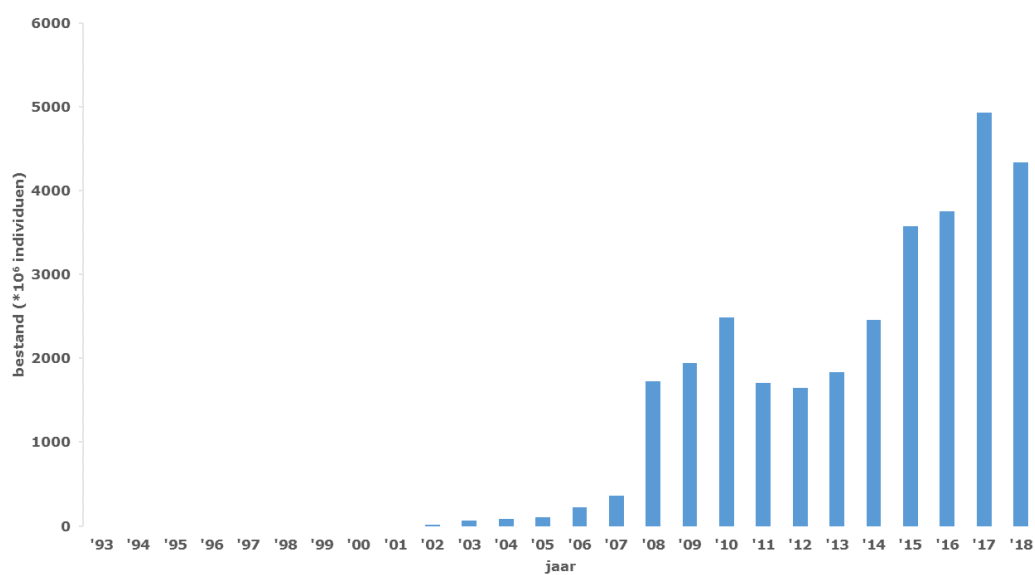
<b>Aantal (miljoen individuen)</b>	
<b>Kustzone gebied</b>	
Waddeneilanden	1.696
Noord-Hollandse kust	1.099
Zuid-Hollandse kust	761
Voordelta	490
Buiten Kustzone gebied	296
<b>Totaal</b>	<b>4.343</b>
<b>N2000 gebied</b>	
Noordzeekustzone	247
Voordelta	327
Vlakte van de Raan	11
Westerscheldemonding	21
Buiten N2000 gebied	3.737
<b>Totaal</b>	<b>4.343</b>

### 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

De hoeveelheden otterschelpen in 2018 laten een kleine daling zien (figuur 16). In hoeverre deze soort zijn plafond bereikt heeft, zal blijken in de komende jaren.



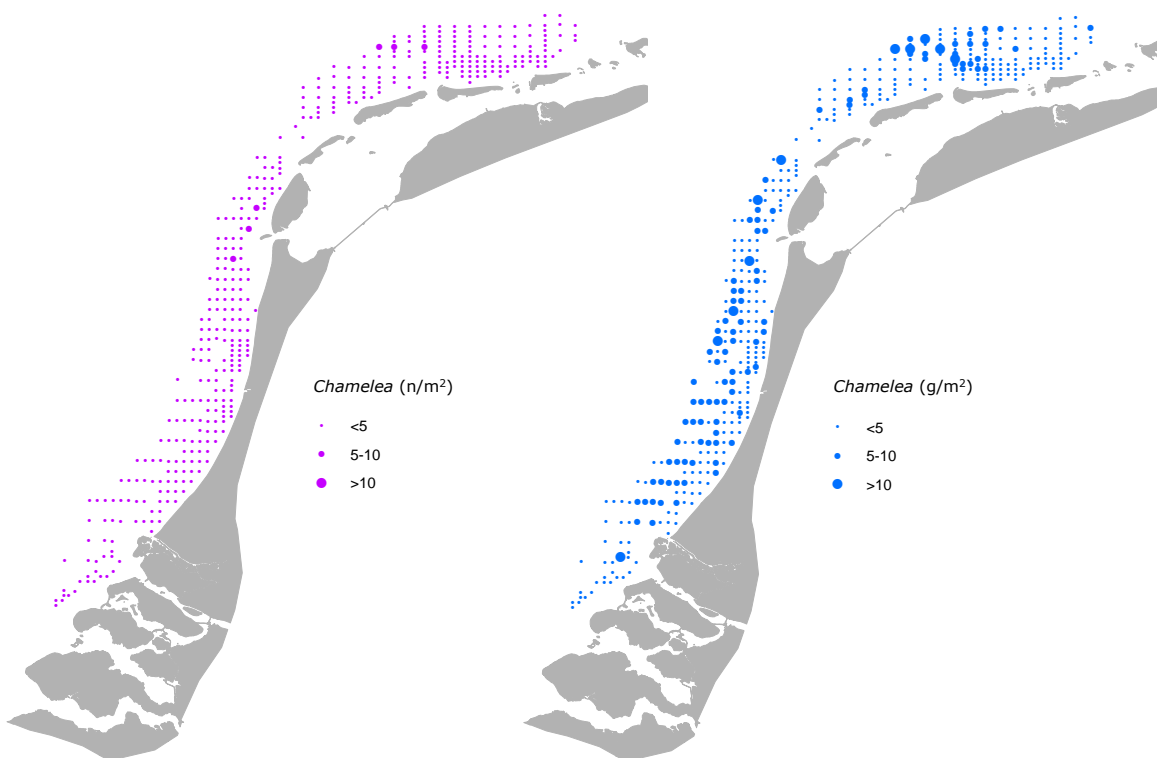
Figuur 16. Ontwikkeling van het bestand aan otterschelpen (miljoen individuen) in de periode 1994-2018.

### 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 vers gewicht per m<sup>2</sup>) is weergegeven in figuur 17. Er is voor deze soort geen onderscheid in leeftijdsklassen gemaakt. De soort is op 410 locaties waargenomen.

De hoogste aangetroffen dichtheid van venusschelpen bedraagt 10 individuen per m<sup>2</sup> en werd aangetroffen op zo'n 14 km uit de kust, net onder de Razende Bol bij Texel. De hoogst berekende biomassa van 18 gram vers gewicht per m<sup>2</sup> werd aangetroffen op zo'n 11 km uit de kust boven Ameland.



Figuur 17. De dichtheid van venusschelpen (*Chamelea*) in aantal per m<sup>2</sup> (links) en biomassa in gram vers gewicht per m<sup>2</sup> (rechts) in 2018.

#### 3.5.2 Bestand

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een bestand van 7.905 miljoen individuen en 17,4 miljoen kg vers gewicht geschat (tabel 7). De grootste afname is waargenomen in het gebied boven de Waddeneilanden, waar zich 50% van het totale bestand in aantallen bevindt en 46% van de totale biomassa. In dit deelgebied is het aantal individuen met 15% afgenomen ten opzichte van vorig jaar en de biomassa met 11%. Ook voor de Noord-Hollandse kust was er een lichte afname.

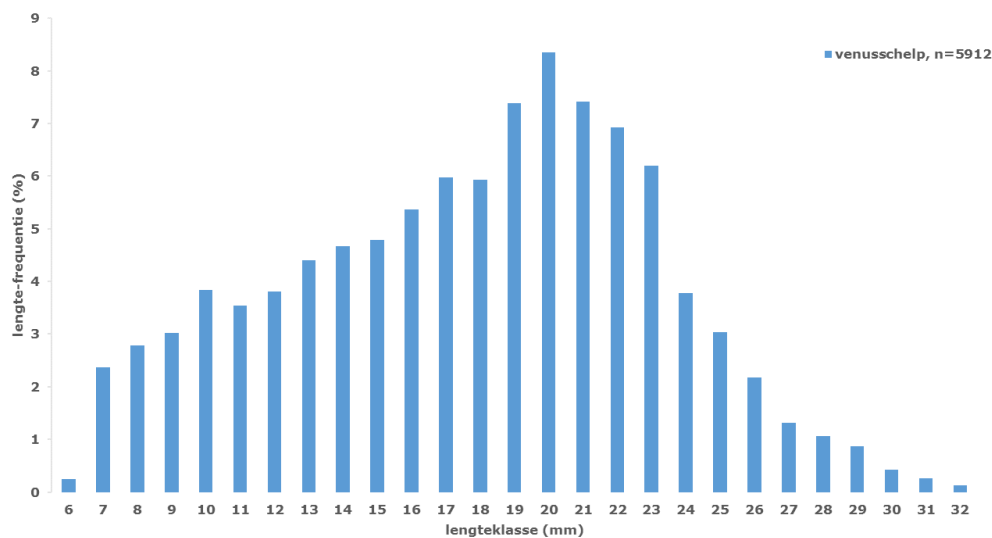
Binnen de Natura-2000 gebieden is een totaal bestand van 379 miljoen individuen (tabel 7) geschat waarvan 84% is aangetroffen in de Noordzeekustzone en 16% in de Voordelta. Het grootste deel van het bestand ligt echter buiten de Natura-2000 gebieden, namelijk 7.525 miljoen individuen en 16,5 miljoen kg vers gewicht (allebei 95% van het totaal).

Tabel 7. Het bestand aan venusschelpen in aantal (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg vers gewicht), 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	3.942	8,0
Noord-Hollandse kust	1.309	2,6
Zuid-Hollandse kust	1.027	2,3
Voordelta	100	0,3
Buiten Kustzone gebied	1.526	4,2
<b>Totaal</b>	<b>7.905</b>	<b>17,4</b>
<b>N2000 gebied</b>		
Noordzeekustzone	319	0,7
Voordelta	60	0,2
Vlakte van de Raan	0	0
Westerscheldemonding	0	0
Buiten N2000 gebied	7.525	16,5
<b>Totaal</b>	<b>7.905</b>	<b>17,4</b>

### 3.5.3 Lengteverdeling

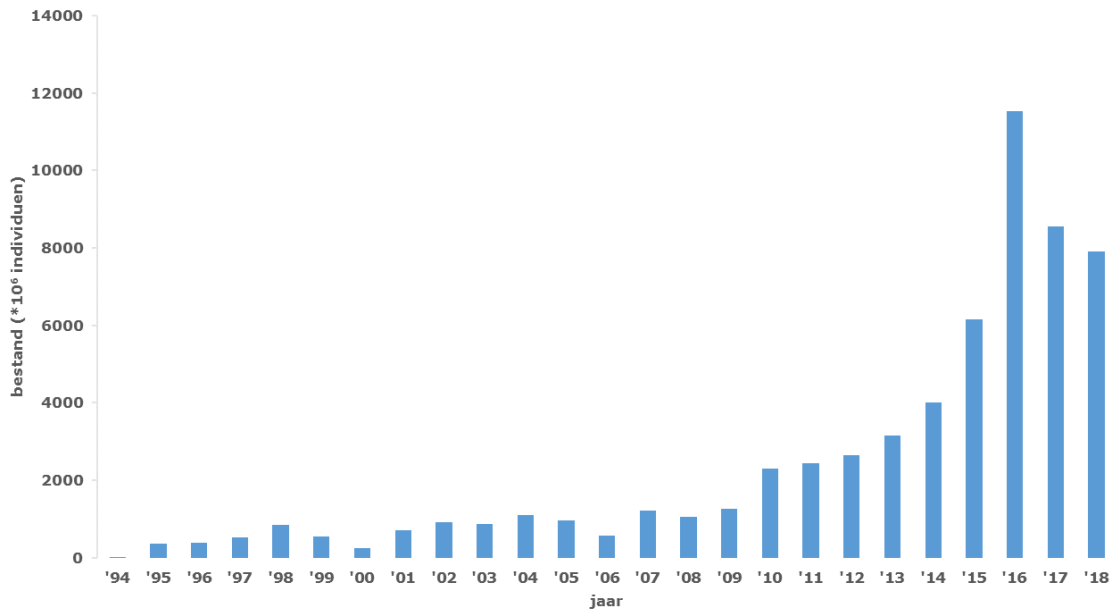
De lengteverdeling van venusschelpen is gebaseerd op 5.912 gemeten dieren waarvan de grootste exemplaren een maximale lengte van 32 mm bereiken. In 2018 kan visueel één cohort onderscheiden worden (figuur 18). De piek in de schelpenlengte ligt rond de 20 mm.



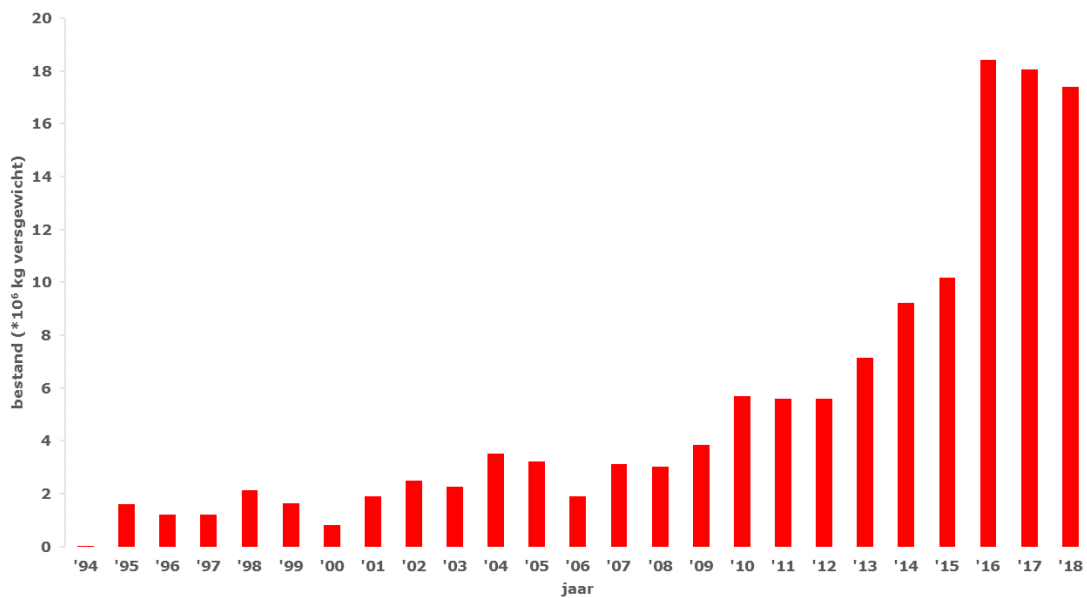
Figuur 18. Lengteverdeling in mm van venusschelpen in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens.

### 3.5.4 Tijdreeks

Het aantal individuen van venusschelpen en de biomassa is ten opzichte van 2017 iets afgenomen (figuur 19 en 20). De lichte afname van de biomassa kan verklaard worden doordat een groter aandeel aan kleine venusschelpen is aangetroffen.



Figuur 19. Ontwikkeling van het bestand aan venusschelpen (in miljoen individuen) in de periode 1994-2018.

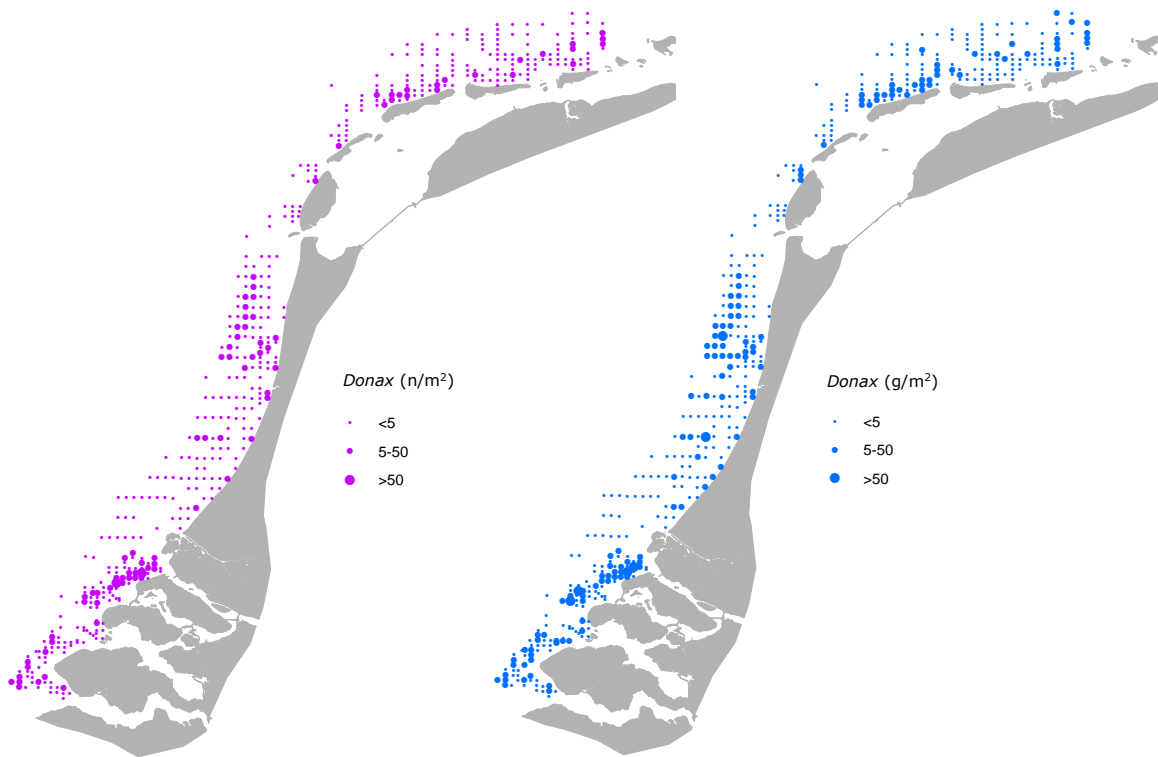


Figuur 20. Ontwikkeling van het bestand aan venusschelpen (in miljoen kg vers gewicht) in de periode 1994-2018.

### 3.6 Zaagje (*Donax vittatus*)

#### 3.6.1 Verspreiding

De verspreiding van zaagjes langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal per  $m^2$ ) en biomassa (gram vers gewicht per  $m^2$ ) is weergegeven in figuur 21. In totaal zijn op 485 locaties zaagjes aangetroffen, waarmee dit aantal vergelijkbaar is met vorig jaar (tabel 2).



Figuur 21. De dichtheid van zaagjes (*Donax*) in aantal per  $m^2$  (links) en biomassa in gram vers gewicht per  $m^2$  (rechts) in 2018.

#### 3.6.2 Bestand

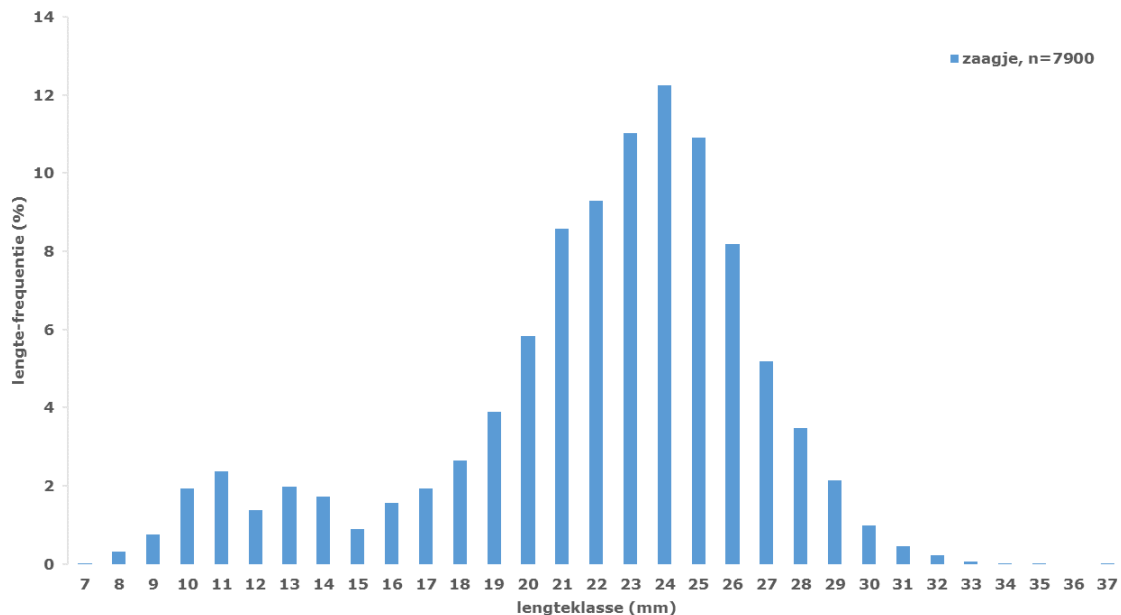
In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 13.244 miljoen individuen geschat (tabel 8) en een biomassa van 21.6 miljoen kg vers gewicht. De meeste zaagjes werden aangetroffen in de Voordelta. Hier bevindt zich 26% van het bestand in aantallen en 24% van de totale biomassa. Binnen de Natura-2000 gebieden is een bestand van 4.769 miljoen individuen geschat, wat 36% van het totale bestand is. Binnen de Natura-2000 gebieden liggen de meeste zaagjes in de Voordelta (57%) en hier bevindt zich ook de hoogste biomassa (58%) (tabel 8).

Tabel 8. Het bestand aan zaagjes in aantal (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg vers gewicht), 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	3.236	4,8
Noord-Hollandse kust	2.100	4,3
Zuid-Hollandse kust	2.052	2,8
Voordelta	3.428	5,1
Buiten Kustzone gebied	2.428	4,6
<b>Totaal</b>	<b>13.244</b>	<b>21,6</b>
<b>N2000 gebied</b>		
Noordzeekustzone	1.429	2,2
Voordelta	2.740	4,2
Vlakte van de Raan	551	0,7
Westerscheldemonding	49	0,1
Buiten N2000 gebied	8.475	14,5
<b>Totaal</b>	<b>13.244</b>	<b>21,6</b>

### 3.6.3 Lengteverdeling

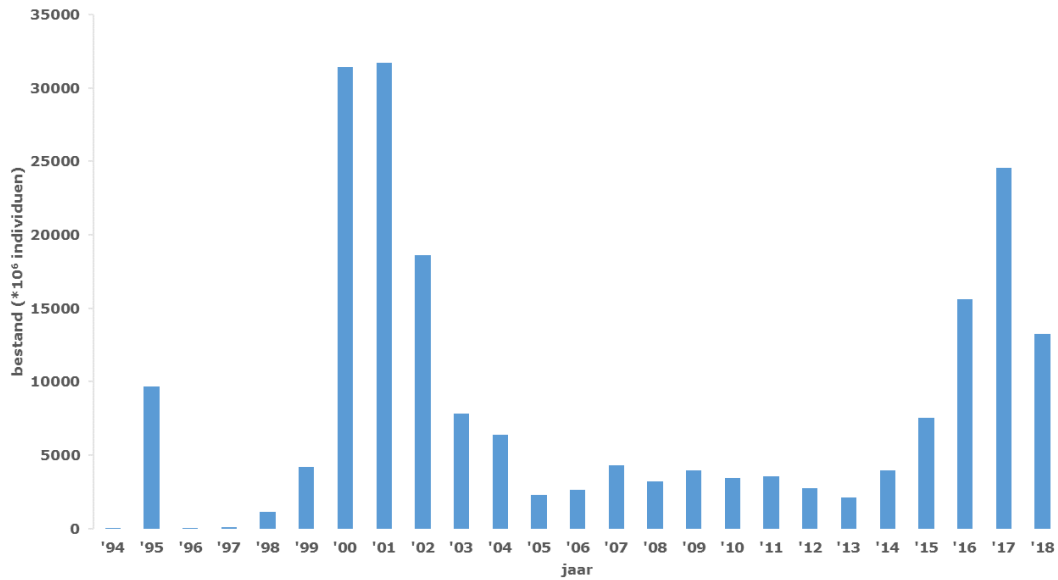
In het voorjaar van 2018 zijn van 7.900 zaagjes de schelpenlengtes bepaald. De lengteverdeling wordt in figuur 22 weergegeven. Er zijn op het oog twee cohorten te onderscheiden. Een piek rond de 11 mm en een piek met een schelpenlengte van 24 mm.



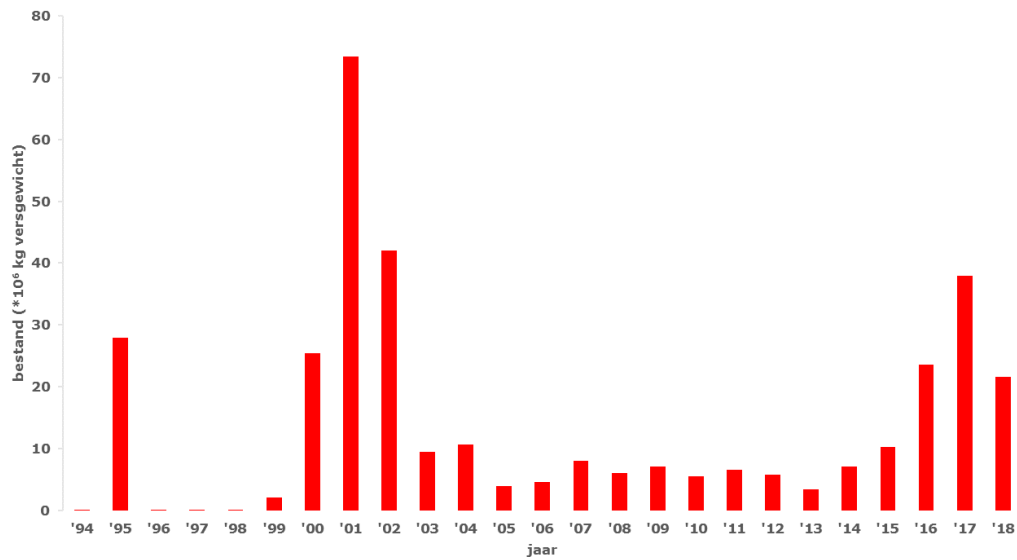
Figuur 22. Lengteverdeling in mm voor zaagjes in % van het totaal aantal dieren. Iedere klasse beslaat een interval van 1 mm, waarbij de klasse is genoemd naar de ondergrens.

### 3.6.4 Tijdreeks

Het bestand aan zaagjes is afgenomen ten opzichte van 2017. De afname in 2018 is zowel waarneembaar in aantallen (figuur 23), als ook in de biomassa (figuur 24).



Figuur 23. Ontwikkeling van het bestand aan zaagjes (in miljoen individuen) in de periode 1994-2018.



Figuur 24. Ontwikkeling van het bestand aan zaagjes (in miljoen kg vers gewicht) in de periode 1994-2018.



## **4 Discussie en conclusie**

De bestanden van mesheften en halfgeknotte strandschelpen zijn dit jaar qua aantallen afgenomen, maar in biomassa toegenomen, waarschijnlijk als gevolg van groei van relatief jonge (en dus kleine) dieren. De bestanden van otterschelpen, venusschelpen en zaagjes zijn dit jaar afgenomen ten opzichte van 2017, na een lange periode van gestage toename. Voor de venusschelp werd in 2017 al een afname in het bestand geconstateerd. Mogelijk hebben de bestanden van deze soorten een plafond bereikt. Verklaringen voor de opvallende 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 door vertaald 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 2018 bijna met de helft afgenomen. Deze afname is vooral te danken aan een sterke afname onder kleine mesheften. Daarnaast lijkt in 2017 een grote broedval uitgebleven te zijn. Met name als gevolg van de relatief sterke groei onder de kleinere mesheften is de biomassa juist verdubbeld.

Het bestand in aantallen van halfgeknotte strandschelpen is in 2018 licht gedaald. Het bestand in biomassa is nog nooit zo groot geweest sinds het begin van de inventarisaties in 1995, waarschijnlijk door verdere groei onder het cohort van 2016 (broedval 2016, voor het eerst aangetroffen in de survey in 2017). In 2017 lijkt er ook een broedval geweest te zijn van halfgeknotte strandschelpen hoewel in de lengtefrequentieverdeling geen duidelijk onderscheid tussen cohorten te zien was en tijdens de survey in 2018 dit ook niet als zodanig is opgemerkt. De meerderheid van de individuen bestaat duidelijk uit het cohort ontstaan uit de broedval van 2016.

### **4.2 Overige soorten**

De bestanden van otterschelpen, venusschelpen en zaagjes zijn afgenomen. De groei in het bestand van de otterschelp lijkt in 2017 een plafond te hebben bereikt en het bestand aan venusschelpen laat twee jaren op rij een afname zien. Mogelijk betekent dit dat de bestanden van deze soorten hun maximum omvang hebben bereikt. Of dat inderdaad zo is, of dat dit slechts een tijdelijk afname is, wordt pas in de komende paar jaar duidelijk.

### **4.3 Methodologische overwegingen**

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 ca. 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.

## 5 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. B.V.

De inventarisatie wordt uitgevoerd middels methodieken die beschreven staan in handboeken (K. Troost *et al.* in prep 2018). De kwaliteit van soortenkennis van schelpdieren wordt onderhouden middels een jaarlijkse schelpdiertoets (Perdon, 2018).

## 6 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., V. Escaravage, J. Adema, M. van Asch, I. Tulp & T. Prins (2015) PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta - bodemdieren 2004-2013. IMARES Rapport C091/15. 171pp.
- Craeymeersch, J.A., Faasse, M., Gheerardyn, H., Troost, K., Nijland, R., Perdon, K.J., Van den Ende, D. en Van Zwol, J. (in prep). First records of the dwarf surf clam *Mulinia lateralis* (Say, 1822) in Europe. In voorbereiding voor publicatie in Marine Biodiversity Records.
- De Mesel, I., J.A. Craeymeersch, T. Schellekens, C. van Zweeden, J. Wijsman, M. Leopold, E. Dijkman, K. Cronin (2011) Kansencarten 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. (2018) Soorten determinatie cursus 2018. Schelpdieren en overige macro-zoobenthos in de Nederlandse kustwateren. CVO rapport 18.021
- Troost, K, M van Asch, J Craeymeersch, G Duineveld, V Escaravage, K Goudswaard, M Lavaleye, S Wijnhoven (2013) Monitoringsplan To VHR gebieden Noordzee. IMARES rapport C049/13.
- Troost, K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, K.J. Perdon, C. van Zweeden, J. van Zwol % J. van der Pool. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT versie 3, december 2018 (2018). CVO rapport 18.013
- Wijnhoven, S. (2018) Actualisatie meetplan KRM-benthosmonitoring. Monsterlocaties ter evaluatie gesloten gebieden Friese Front en Centrale Oestergronden en aanpassingen Klaverbank en Doggersbank. EcoAuthor Report Series 2017-03.

## Verantwoording

Rapport CVO 18.010  
Projectnummer: 43.11.20.80.18

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en hoofd CVO.

Akkoord: dr. J. Craeymeersch  
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 13 november 2018

Akkoord: Ing. S.W. Verver  
Hoofd Centrum voor Visserijonderzoek

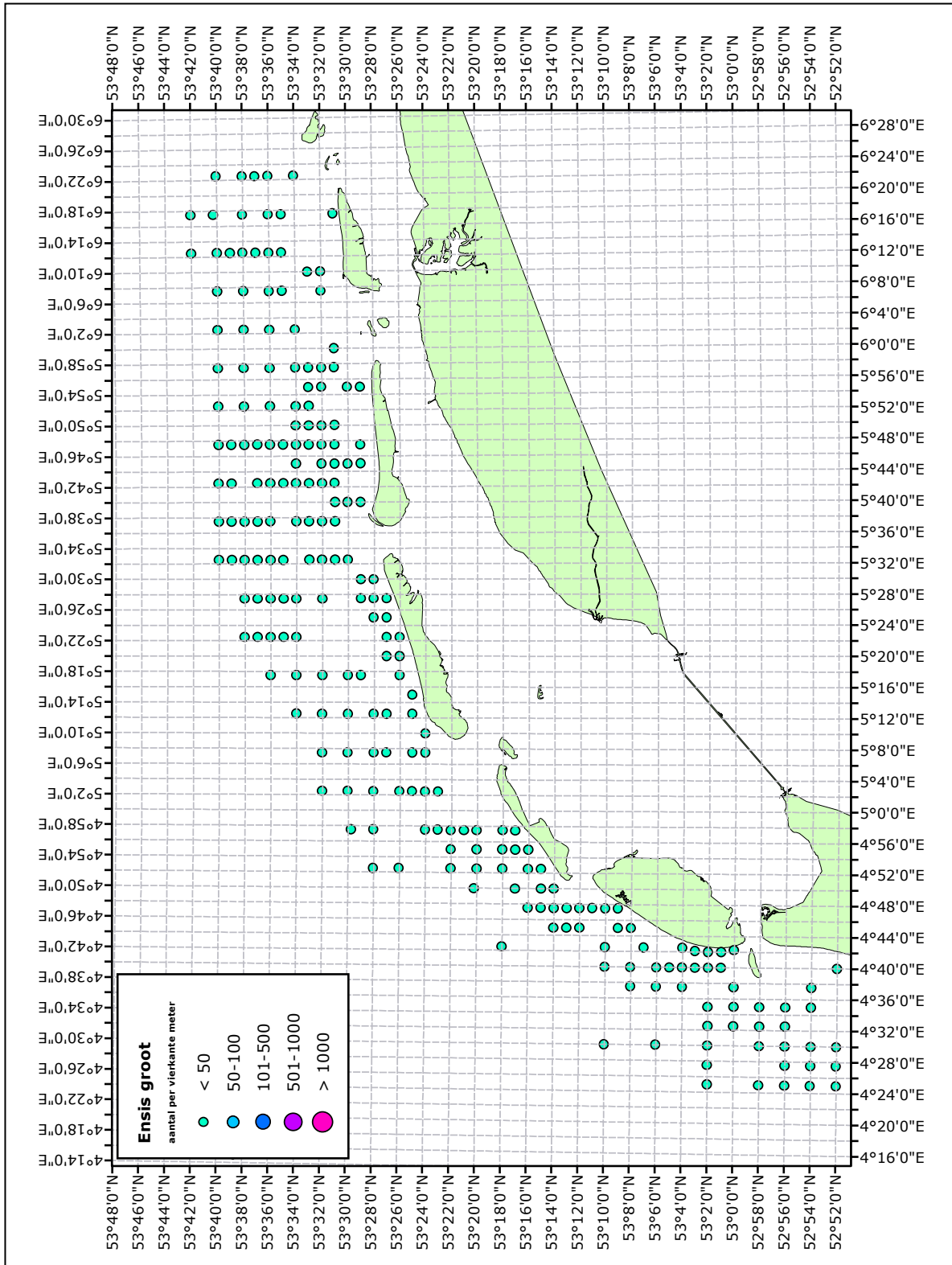
Handtekening:



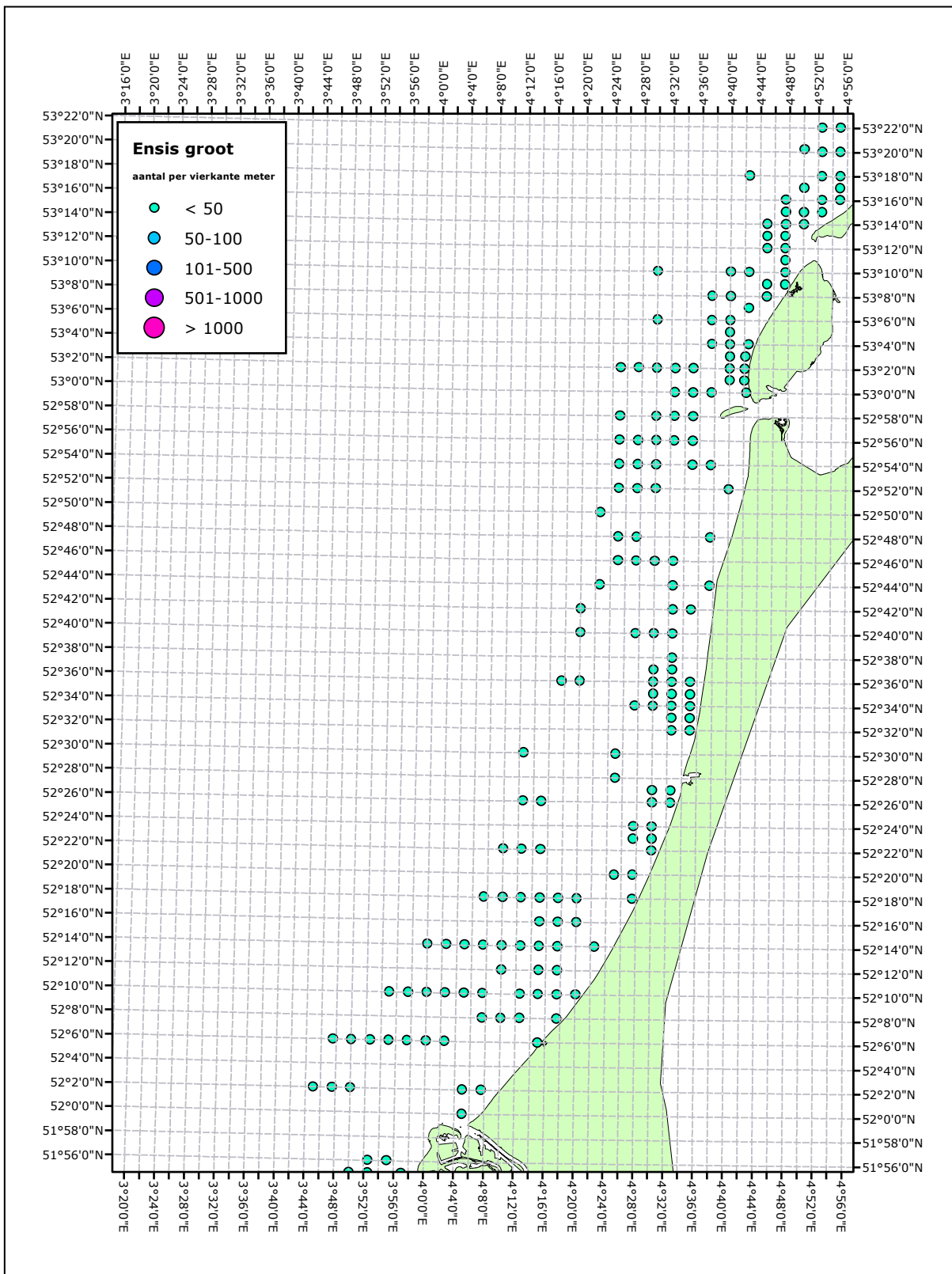
Datum: 4 december 2018

## 7 Bijlagen (verspreiding van *Ensis* en *Spisula* per lengteklasse in 3 deelgebieden)

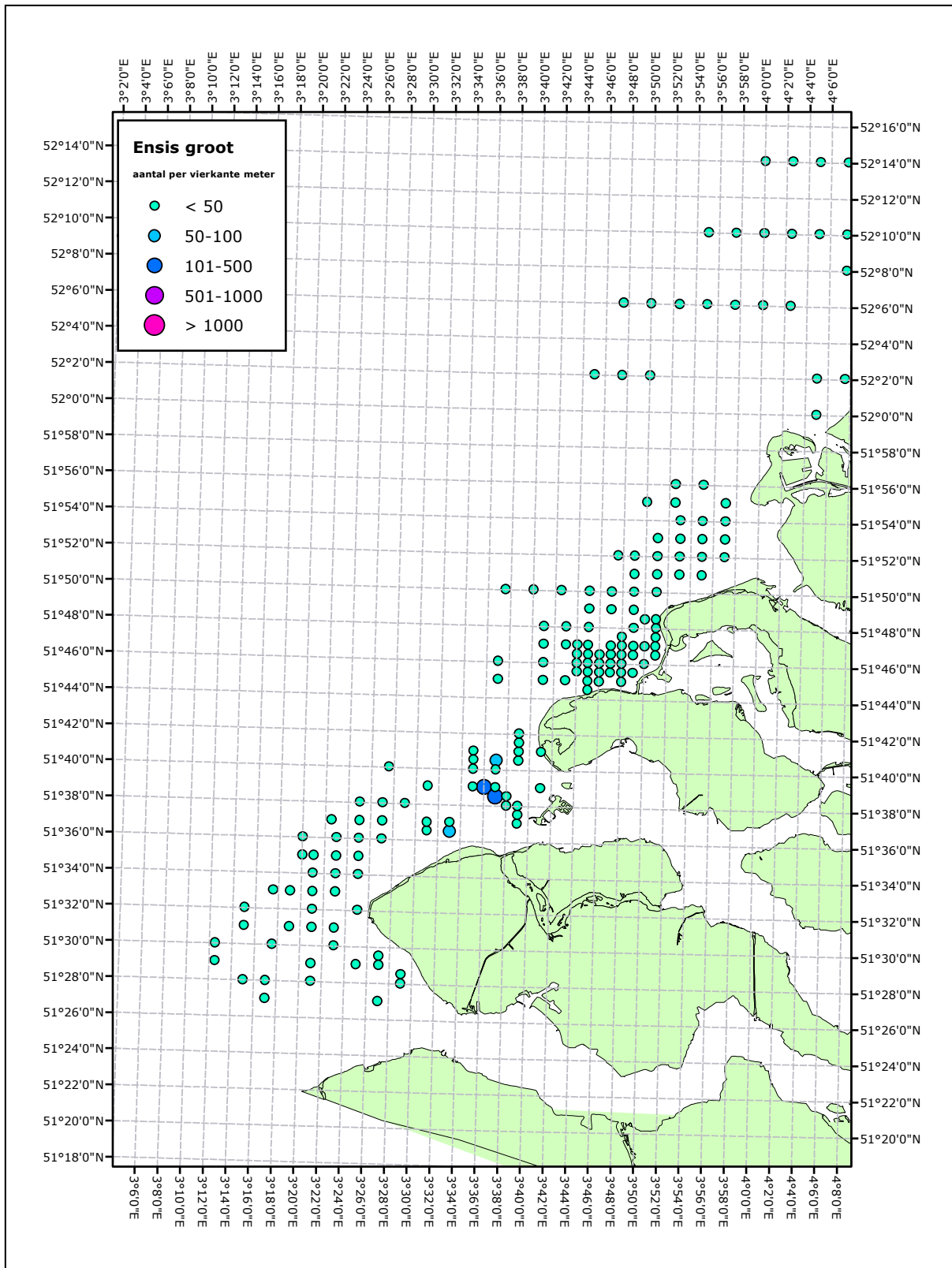
### 7.1 Bijlage 1. *Ensis* groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord



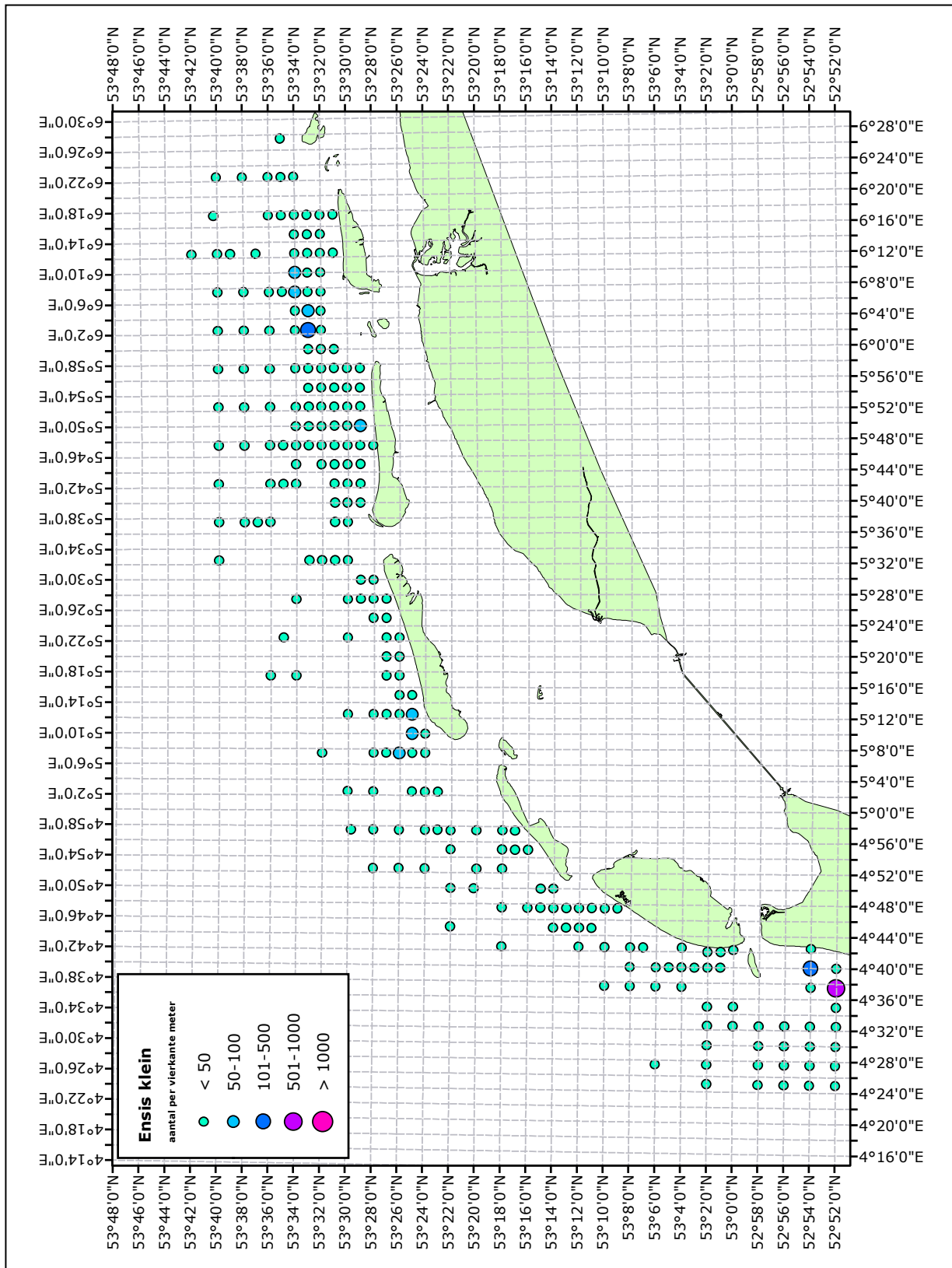
## 7.2 Bijlage 2. *Ensis* groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden



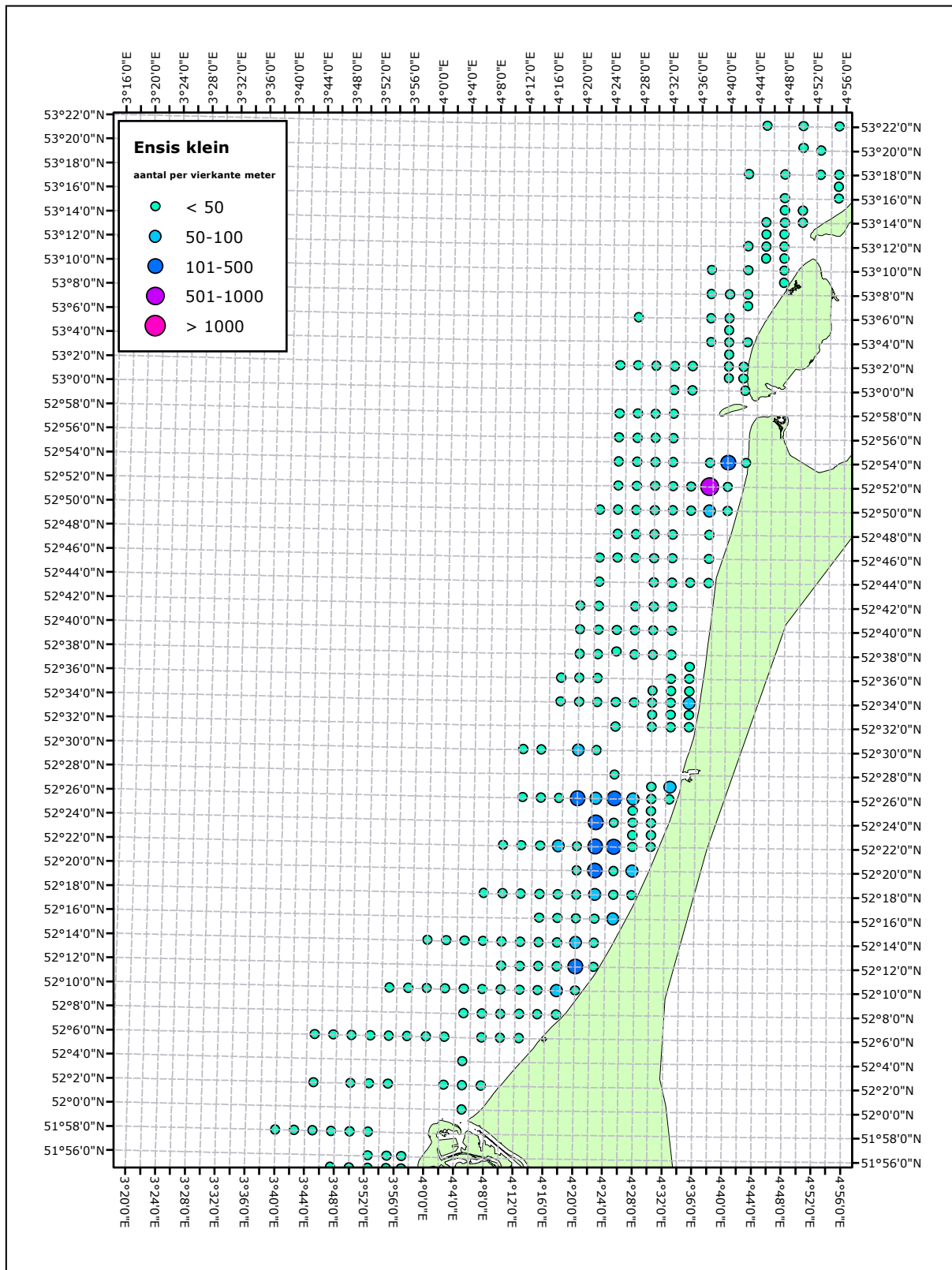
### 7.3 Bijlage 3. *Ensis* groot (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid



7.4 Bijlage 4. *Ensis klein* (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord

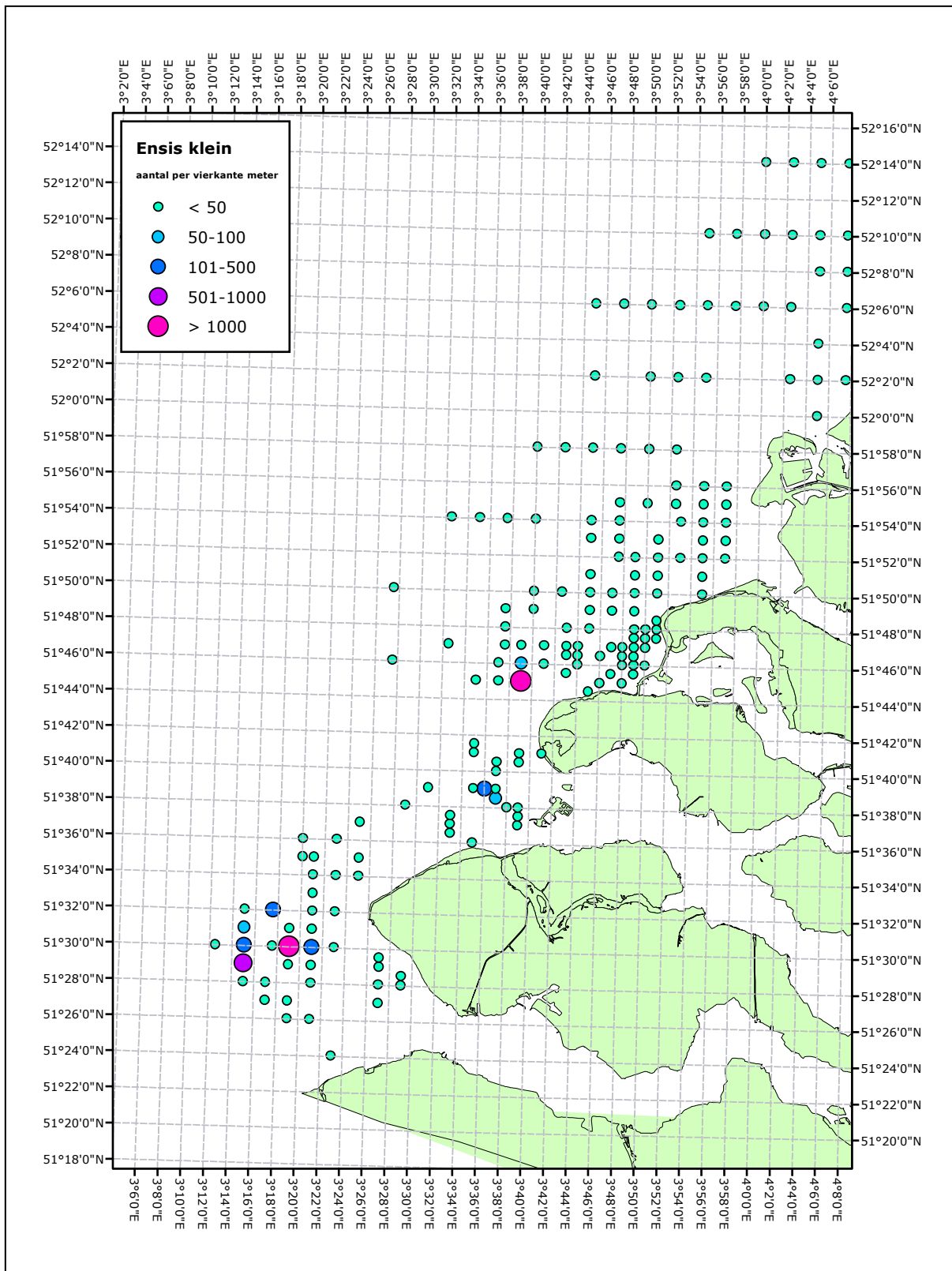


7.5 Bijlage 5. *Ensis* klein (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden

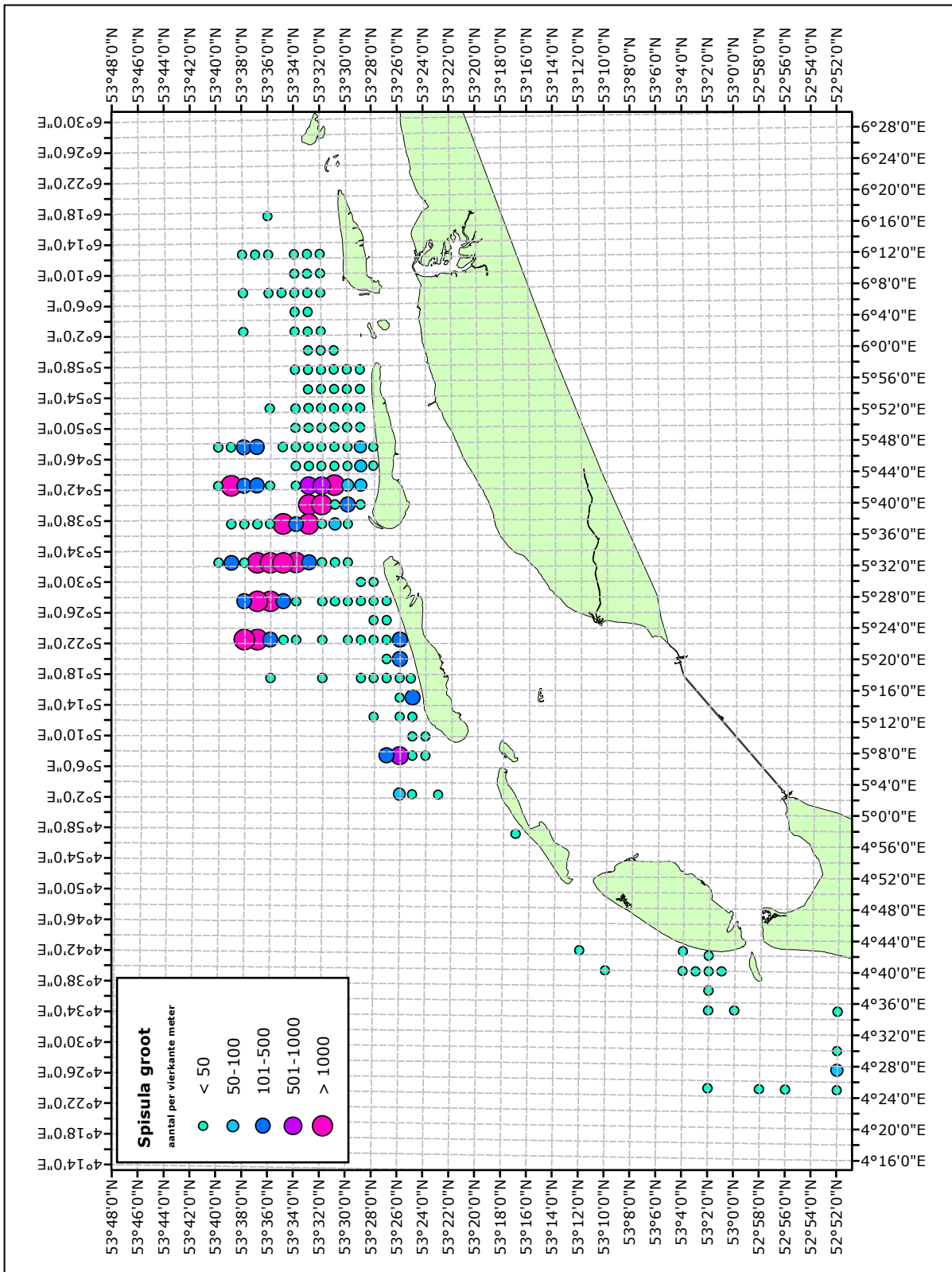




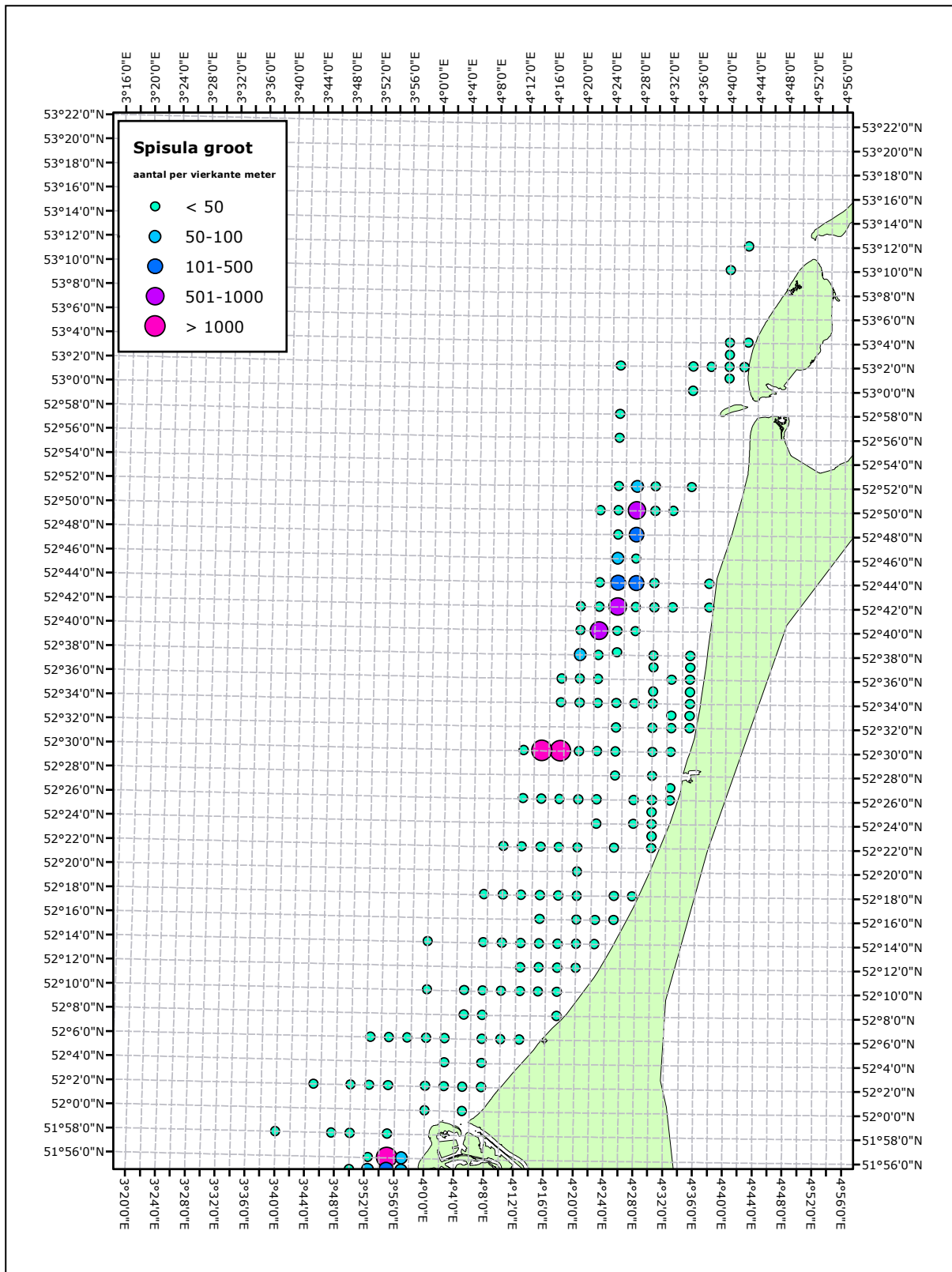
7.6 Bijlage 6. *Ensis klein* (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid



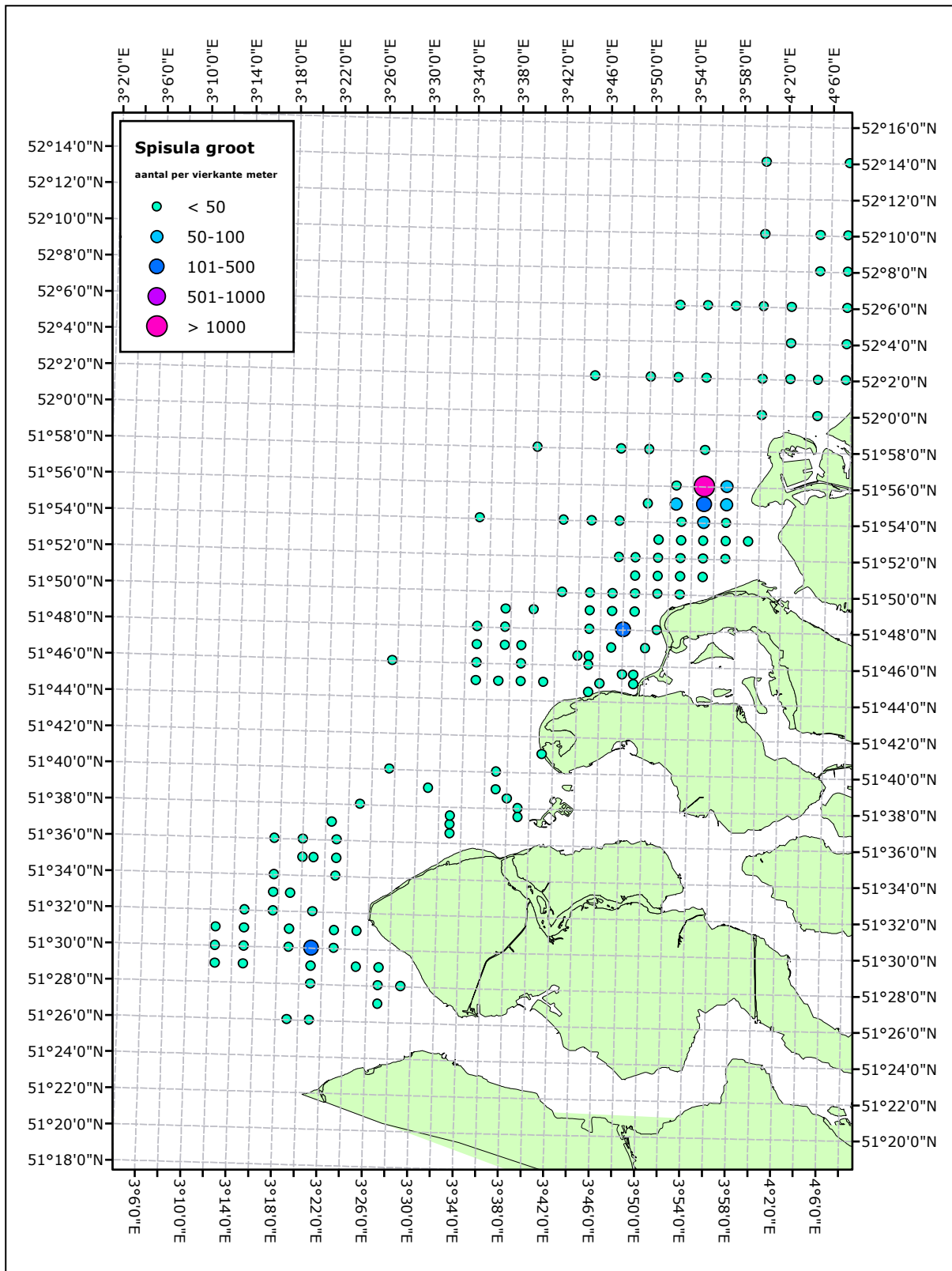
**7.7 Bijlage 7. *Spisula groot* (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord**



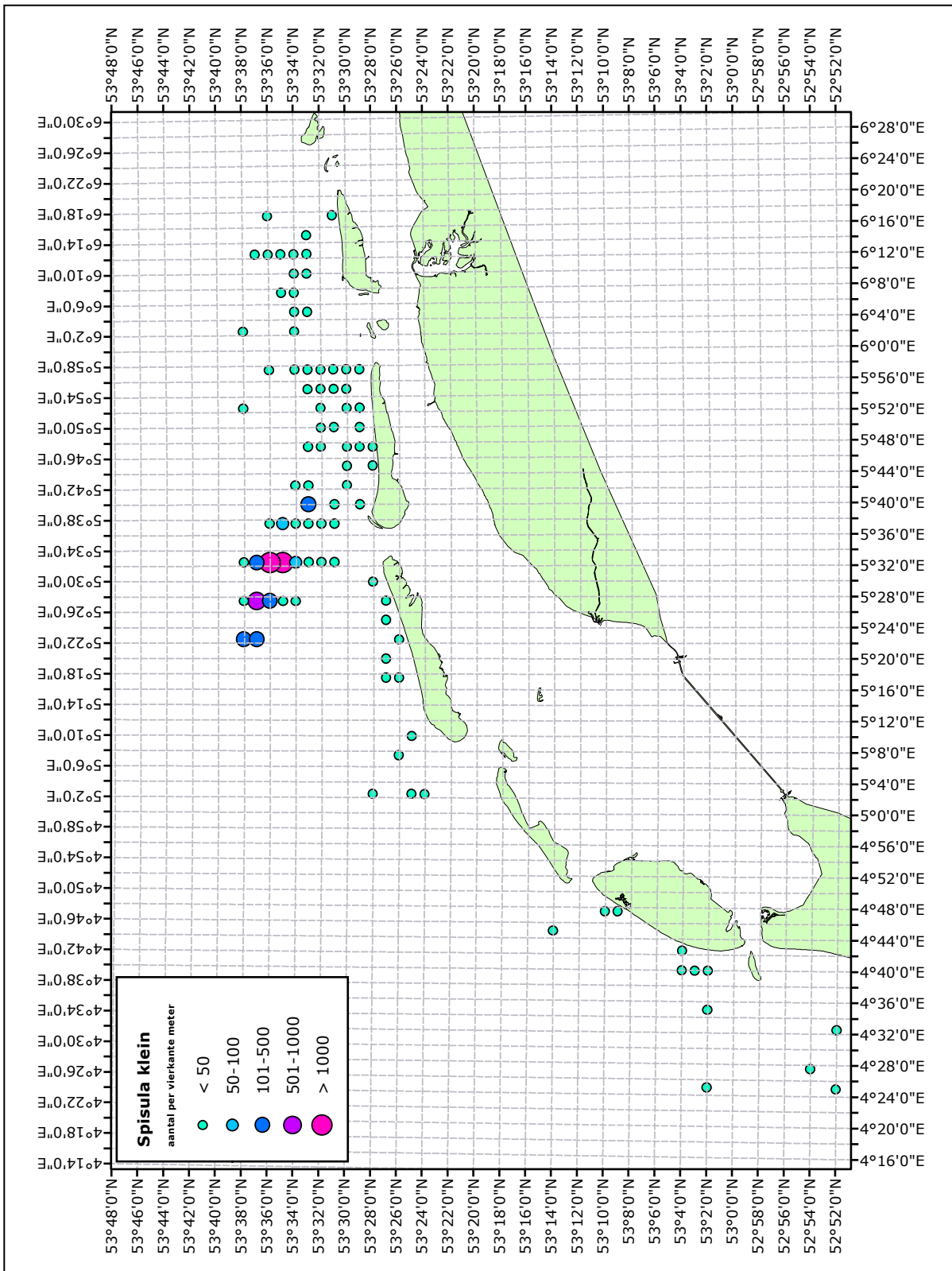
7.8 Bijlage 8. *Spisula groot* (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden



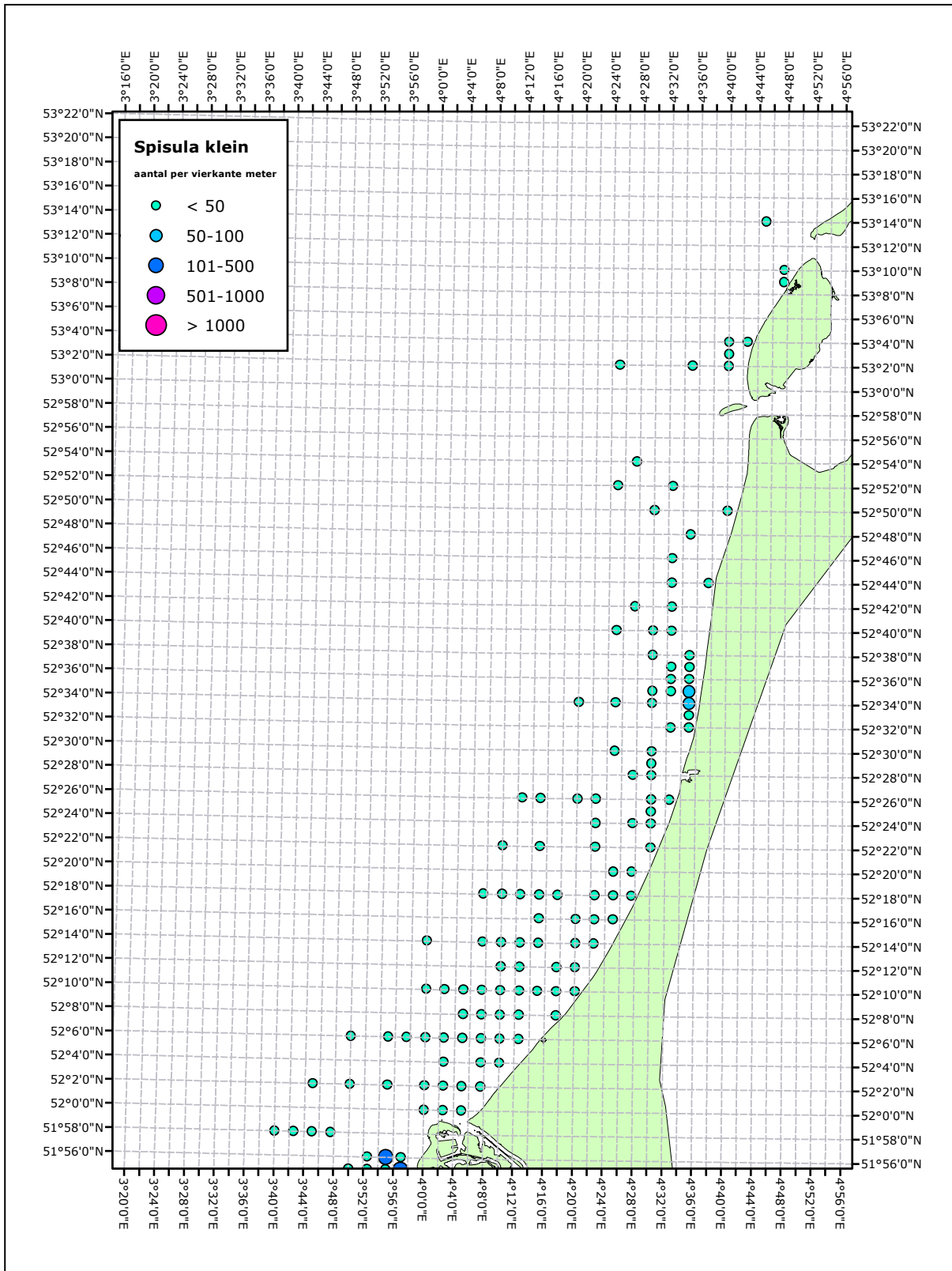
7.9 Bijlage 9. *Spisula groot* (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid



7.10 Bijlage 10. *Spisula klein* (aantal per vierkante meter) deelgebied Noord



7.11 Bijlage 11. *Spisula klein* (aantal per vierkante meter) deelgebied Midden



7.12 Bijlage 12. *Spisula klein* (aantal per vierkante meter) deelgebied Zuid

