

Het bestand aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen, kokkels, mosselen, otterschelpen en venusschelpen in de Nederlandse kustwateren in 2014

K.J. Perdon, J. Jol, A. Bakker en M. van Asch
Rapport C130/14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BAS code: WOT-05-406-080-IMARES-2

Publicatiedatum:

27 november 2014

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken.

BAS code: WOT-05 406-080 – IMARES - 2

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2014 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

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

A_4_3_1-V13.1

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Hoofddoelstelling	6
1.2 Overige toepassingen	6
2 Methoden	8
2.4.1 Dichtheid en biomassa.....	11
2.4.2 Bestand.....	12
2.4.3 Statistische analyse.....	12
3 Resultaten	14
3.2 Soorten	15
3.2.1 Mesheften (Ensis sp.)	15
3.2.1.1 Verspreiding	16
3.2.1.2 Bestand mesheften	18
3.2.1.3 Lengteklassen verdeling van mesheften	19
3.2.2 Halfgeknotte strandschelp (Spisula subtruncata)	20
3.2.2.1 Verspreiding	20
3.2.2.2 Bestand halfgeknotte strandschelpen.....	22
3.2.2.3 Lengteklassen verdeling van halfgeknotte strandschelpen.....	23
3.2.3 Kokkel (Cerastoderma edule).....	24
3.2.3.1 Verspreiding	24
3.2.3.2 Bestand kokkels	25
3.2.3.3 Lengteklassen verdeling van kokkels	26
3.2.4 Mossel (Mytilus edulis).....	27
3.2.4.1 Verspreiding	27
3.2.4.2 Bestand mosselen.....	28
3.2.4.3 Lengteklassen verdeling van mosselen.....	29
3.2.5 Otterschelp (Lutraria lutraria)	30
3.2.5.1 Verspreiding	30
3.2.5.2 Bestand otterschelpen	31
3.2.5.3 Lengteklassen verdeling van otterschelpen	31
3.2.6 Venusschelp (Chamelea striatula).....	32
3.2.6.1 Verspreiding	32
3.2.6.2 Bestand venusschelpen	33
3.2.6.3 Lengteklassen verdeling van venusschelpen	34
4 Conclusies en discussie.....	35
4.1 Mesheften.....	35
4.2 Halfgeknotte strandschelpen.....	37
4.3 Kokkels	38
4.4 Mosselen	39
4.5 Otterschelpen.....	39
4.6 Venusschelpen	41
5 Kwaliteitsborging	42
6 Referenties	43
7 Verantwoording	44

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 is een bestandsopname van Amerikaanse zwaardscheden (mesheften) (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*), en de overige veel voorkomende soorten met een potentieel belang voor visserij uitgevoerd door IMARES-Wageningen UR, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken: programma Wettelijke Onderzoekstaken, BAS code WOT-05-406-080-IMARES-2. Deze inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2014 en is daarmee de 20^{ste} 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 belangrijke soorten in de Nederlandse kustwateren en in het bijzonder in de gebieden die vallen onder Natura-2000:

1. Noordzeekustzone
2. Voordelta
3. Vlake van de Raan
4. Monding van de Westerschelde

Het betreft hier twee soorten: mesheften (*Ensis directus*) en halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*). Daarnaast zijn er soorten die van economische betekenis kunnen zijn. Dat zijn er vier: kokkels (*Cerastoderma edule*), mosselen (*Mytilus edulis*), otterschelpen (*Lutraria lutraria*) en venusschelpen (*Chamelea striatula*). Over deze soorten wordt gerapporteerd. Daarnaast zijn er soorten in de Nederlandse kustwateren van zeer beperkt economisch belang zoals: zaagje (*Donax vittatus*), stevige en ovale strandschelpen (*Spisula solida* en *Spisula elliptica*) en tapijtschelpen (*Venerupis senegalensis*). In deze rapportage wordt op deze soorten niet ingegaan.

In de Nederlandse kustwateren werd een totale biomassa geschat van 453.6 miljoen kilo (+15%, -14%) versgewicht aan mesheften, 4.0 miljoen kilo (+15%, -14%) versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen, 2.6 miljoen kilo versgewicht aan mosselen (te weinig data voor berekening 95% betrouwbaarheidsinterval), 5.3 miljoen kg aan kokkels (te weinig data voor berekening 95% betrouwbaarheidsinterval) en 9.2 miljoen kilo (+15%, -14%) versgewicht aan venusschelpen. Het totaal aantal aangetroffen mesheften bedraagt ruim 137 miljard. Dit is bijna een verdubbeling ten opzichte van vorig jaar en wordt veroorzaakt door een grote broedval van mesheften. Voor otterschelpen is het bestand geschat op 2.5 miljard individuen (+32%, -27%). Op één locatie in de Voordelta werd een aanzienlijke concentratie aan 2-jarige kokkels aangetroffen. Op deze locatie is in 2013 niet bemonsterd. De reden hiervoor was dat deze locatie zich bevond in de nabijheid van ligplaatsen van zeehonden en hierdoor dit punt niet bemonsterd kon worden. Wederom zien we dit jaar een toename van het bestand aan venusschelpen en lijkt deze soort vooralsnog geen plafond te hebben bereikt wat betreft de bestandsomvang.

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 economically important species: Razor shell (*Ensis directus*) and Cut trough shell (*Spisula subtruncata*), and other less economic species. It is executed over the whole Dutch coastal zone, commissioned by the Ministry of Economic Affairs. The fieldwork for the 20th successive survey since 1995 was carried out in spring 2014.

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 and in particular in the Natura-2000 areas:

1. Noordzeekustzone
2. Voordelta
3. Vlakte van de Raan
4. The mouth of the river Scheldt

In addition to the two most important species, we report on the occurrence of four species of occasional economic importance: Cockles (*Cerastoderma edule*), Mussels (*Mytilus edulis*), Otter shell (*Lutraria lutraria*) and Striped Venus clam (*Chamelea striatula*).

The total biomass of *Ensis* sp. was estimated at 453.6 million kilo (+15%, -14%) fresh weight, the biomass of *Spisula subtruncata* at 4.0 million kilo (+15%, -14%), the biomass of *Mytilus edulis* at 2.6 million kilo (not enough data for confidence interval), the biomass of cockles at 5.3 million kilo (not enough data for confidence interval) and the biomass of *Chamelea striatula* at 9.2 million kilo (+15%, -14%). A total number of 137 billion individuals for *Ensis* was calculated. This is almost twice as high comparing to last year and is caused by small *Ensis*. For *Lutraria lutraria* no biomass estimates are made since only the siphons are collected. For this species the total stock was estimated at 2.5 billion individuals (+32%, -27%). A large amount of cockles was found in the Voordelta. In 2013 this location wasn't sampled due to the occurrence of seals. The number of *Chamelea* is still rising and this species becomes more interesting for economical exploitation.

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 factoren vragen. Meerjarige dataverzamelingen van het populatieverloop van deze schelpdieren zijn van grote waarde, omdat deze gegevens de veranderingen niet alleen kwalitatief maar ook kwantitatief aantonen. In deze rapportage wordt het resultaat van de bemonstering van de kustzone in het voorjaar van 2014 gegeven.

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. Het onderzoek is gericht op één commerciële soort, te weten de Amerikaanse zwaardschede (mesheft) (*Ensis directus*). De commerciële visserij op strandschelpen (*Spisula subtruncata*), kokkels (*Cerastoderma edule*) en mosselen (*Mytilus edulis*) is vanwege de afnemende omvang van de bestanden van deze soorten van minder belang geworden, maar deze soorten zijn potentieel wel belangrijk wanneer het bestand zich herstelt; ook gezien in het belang van het verleden. Soorten die niet geëxploiteerd worden, maar wel commercieel potentieel hebben, zijn de otterschelp (*Lutraria lutraria*) en de venusschelp (*Chamelea striatula*). Venusschelpen zijn een dure soort en hebben in zuidelijke landen een grote markt. In dit kader wordt ook over deze soorten hier gerapporteerd.

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-05-406-080-IMARES-2.

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 winning van zand voor binnenlands gebruik. Schelpdieren zijn in dit perspectief bruikbare indicatoren voor een door de mens 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 (Figuur 4). Verder noordelijk ligt het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone, dat zich uitstrekt van de Noord-Hollandse kust t/m 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, in dit geval vooral voor het habitatype 1110 (N2000) en voor de indicator 'zeebodemintegriteit' binnen de KRM.

De WOT schelpdiermonitoring in de kustzone vormt een belangrijke basis voor de statusmonitoring ten behoeve van Natura-2000 en KRM (Troost et al. 2013). Aanvullend vormt de WOT schelpdiermonitoring ook een belangrijke basis voor het inschatten van de effectiviteit van maatregelen tegen bodemverstoring zoals deze worden getroffen binnen het VIBEG akkoord (**VI**sserij in **BE**schermde **GE**bieden).

2 Methoden

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar van 2014 (31 maart tot en met 26 juni). Met het onderzoeksvaartuig ISIS van de Rijksrederij van Rijkswaterstaat werd in de periode van 31 maart tot en met 28 mei bemonsterd in de diepere delen van de kustzone. Met het kokkelvaartuig Anna Elizabeth (YE42) werd in de periode van 23 tot en met 26 juni bemonsterd in de Voordelta vanwege de ondieptes in dit gebied. Vanwege de geringe diepte in de Voordelta kan de ISIS hier niet bemonsteren.

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, strandschelpen en kokkels (voor kokkels geldt dit alleen voor de Voordelta). De indeling is daarbij gebaseerd op informatie uit eerdere bestandsopnames. Strata waar veel schelpdieren werden 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 3*). Elk bemonsterd punt in de bestandsopname is representatief voor een bepaald oppervlak. In totaal zijn er in 2014 zes verschillende strata toegepast (*Tabel 1*).

Tabel 1 Aantal monsterpunten per areaal in de kustzone bestandsopname van 2014

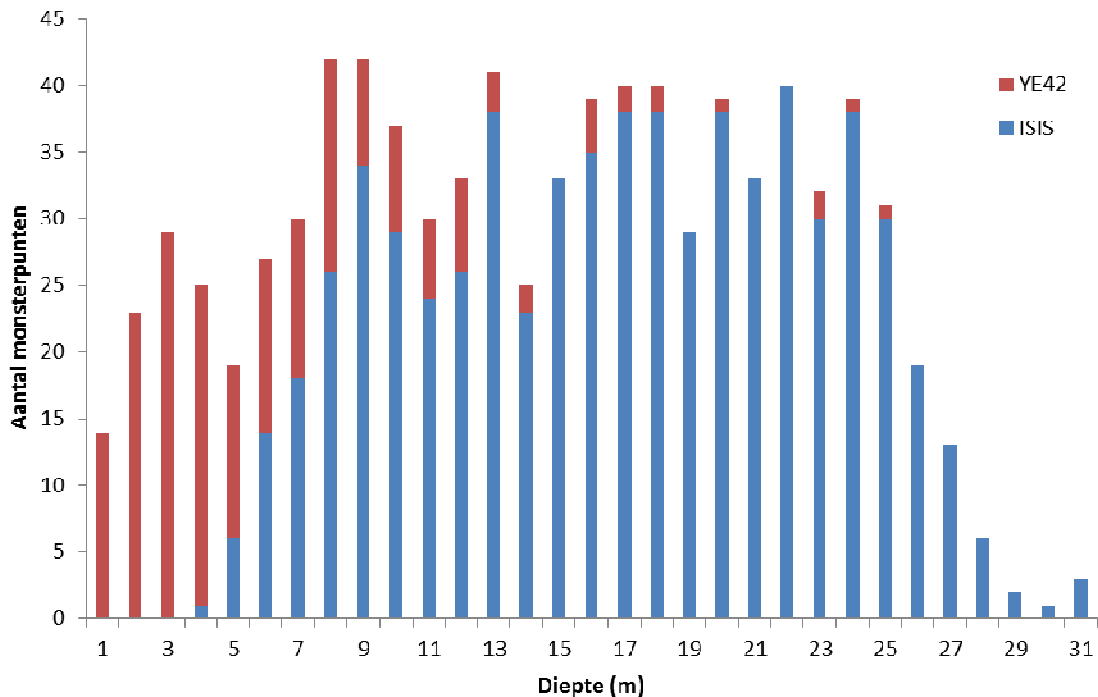
Table 1 Number of sampling points for each area in the coastal survey in 2014

(* betreft hetzelfde stratum bemonsterd door verschillende schepen)

Stratum	Vaartuig	Kleur punt in kaart	Aantal monsterpunten	Kustareaal in hectare	Kustareaal in hectare voor één punt
1	ISIS	Blauw	210	221 684	1 055.640
2	ISIS	Geel	232	122 454	527.820
3*	ISIS	Groen	75	31 669	422.256
4	ISIS	Zwart	148	312 469	2 111.280
5*	YE42	Groen	64	27 024	422.256
6	YE42	Paars	47	9 923	211.128
7	YE42	Rood	80	8 445	105.564
Totaal			856	733 670	

In totaal werden langs de gehele Nederlandse kust 856 locaties (*Figuur 3*) bemonsterd, waarvan 665 locaties met de ISIS en 191 met de YE42. Van de geplande locaties zijn 7 locaties niet bemonsterd. Dit betreft plaatsen die te ondiep zijn geworden om te bereiken of punten nabij een rustplaats voor zeehonden in de Voordelta.

De monsterpunten liggen verspreid over een diepte tot en met 31 meter (*Figuur 1*), met een goede verdeling tot aan 25 meter diep. Door de YE42 zijn 191 aanvullende plaatsen bevestigd in de veelal ondiepe delen van de Voordelta. 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.



Figuur 1 Diepte verdeling in meters van 856 monsterstations in 2014

Figure 1 Depth distribution in metres of 856 sampling sites in 2014

2.2 Monsternamen en verwerking

Er werd gevist met drie verschillende vistuigen (Perdon et al. 2012 en Troost et al. 2012) die allemaal de nabij het oppervlak levende soorten in het sediment bereiken.

- 1) De **bodemschaaf** bestaat uit een kooi die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 10 cm breed en een diepte van 10 cm. De kooi fungeert tijdens het vissen als zeef (maaswijdte 0.5 cm). Dit is het meest toegepaste vistuig tijdens deze survey (*Figuur 2*). Aan boord de YE42 is gevist met een mes dat 7 cm diep door de bodem gaat in plaats van de 10 cm die gebruikt is op de ISIS.
- 2) De aangepaste **zuigkor** aan boord van de YE42 heeft een mesbreedte van 20.5 cm en wordt ingezet in de ondiepe gedeelten van de Voordelta. Zowel de kor als de spoelmolen is voorzien van gaas met een maaswijdte van 0.5 cm. De diepte van het mes op de zuigkor is 7 cm.
- 3) Met een **Van Veen-bodemhapper**, met een oppervlak van 0.1 m², is gemonsterd in het gebied de Texelse Stenen vanwege de grote hoeveelheid stenen ter plaatse. Per locatie zijn altijd 3 happen genomen met een totaal bemonsterd oppervlak van 0.3 m².

In totaal zijn er 688 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 146 locaties met de zuigkor en 22 locaties met de Van Veen-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 of bepaald door middel van een elektronische teller die verbonden is aan een meetwiel dat over de bodem gaat of bepaald 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 2 Monstername met de bodemschaaf aan boord van de ISIS

Figure 2 Sampling with the bottom dredge on board the ISIS

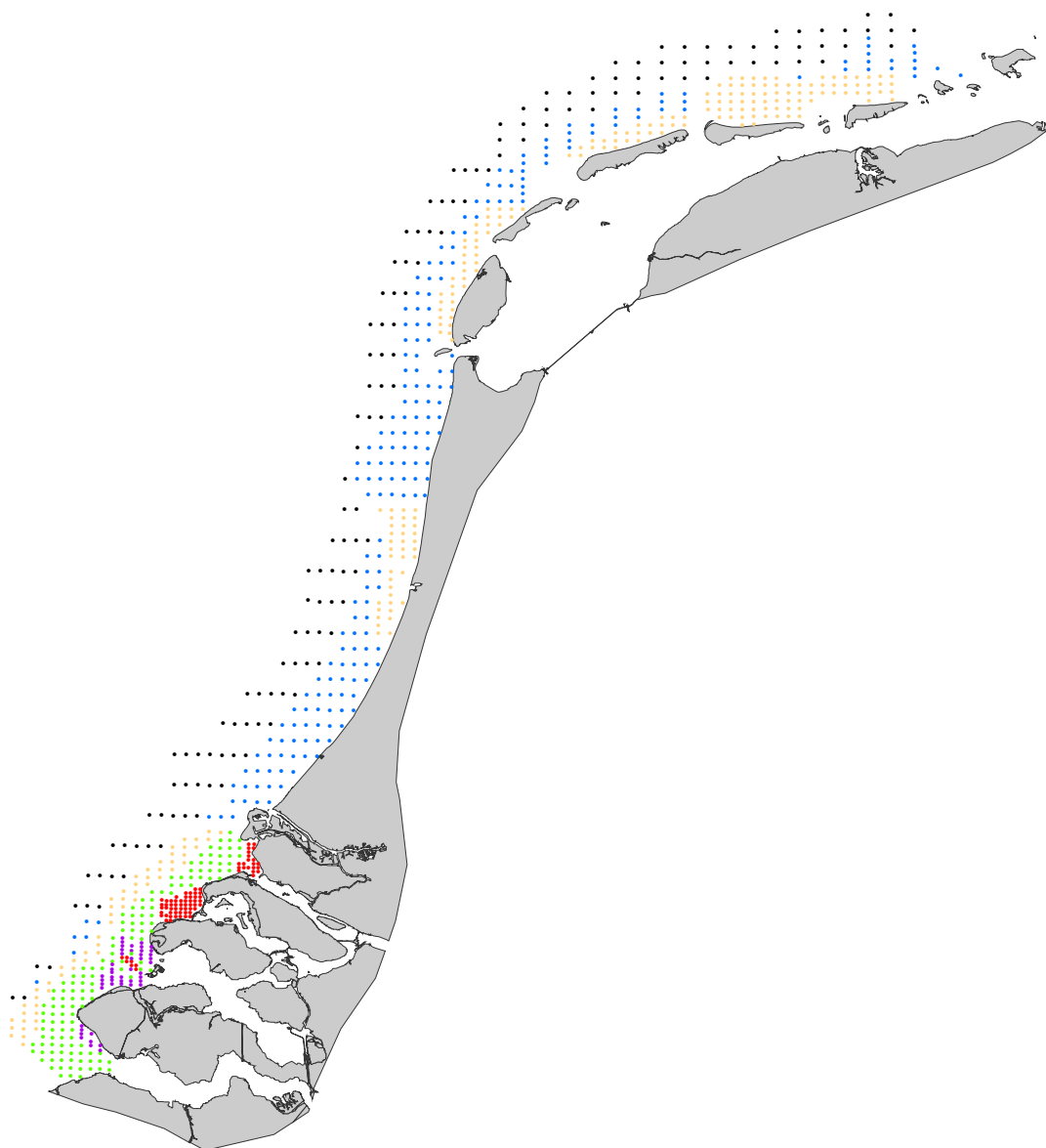
2.3 Verwerking van de monsters

Afhankelijk van de grootte van de vangst, zijn alle levende organismen uit de totale vangst of uit een deelmonster gedetermineerd en geteld. Niet kapotte 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.

Van alle aangetroffen soorten is de schelpgrootte bepaald met een elektronische schuifmaat. Dit maakt het mogelijk om een frequentiediagram op te stellen en op basis daarvan kunnen cohorten worden vastgesteld als jaarklassen. Voor uniformiteit met de vorige rapportages wordt ook de indeling groot en klein toegepast.

Van mesheften worden vaak alleen de topjes gevonden. Het aantal topjes dat gevangen wordt per bevestigingsoppervlak is een indicatie voor aanwezige dichtheden. Van deze topjes kunnen de schelpbreedtes opgemeten worden. Tevens is 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. 120 mm. Dit is het formaat dat in de *Ensis*-visserij als commerciële minimum lengte wordt gebruikt. De wettelijke minimummaat voor mesheften is 100 mm (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. De onderverdeling tussen groot en klein is vervolgens op basis van een ervaringsdeskundige geschat.

Voor strandschelpen is een onderscheid gemaakt tussen 1-jarige (jaarklasse 2013) en meerjarige individuen. Mosselen zijn onderscheiden in drie klassen: zaad (zaadval 2013), middelgrote (tot 4.5 cm) en grote (>4.5 cm) mosselen. Voor kokkels is een leeftijdsverdeling tussen 1-jarige kokkels (jaarklasse 2013), 2-jarige kokkels (jaarklasse 2012) en meerjarige kokkels gemaakt. Voor otterschelpen is geen onderscheid gemaakt in jaar- of lengteklassen, omdat hiervan alleen sifons worden aangetroffen. Voor venusschelpen is geen indeling in jaar- of lengteklassen mogelijk.



Figuur 3 De ligging van de 856 monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2014

Figure 3 Location of all 856 sampling sites along the Dutch coast in 2014

2.4 Berekeningen

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. De biomassa van kapotte schelpdieren is berekend aan de hand van de gemiddelde gewichten van niet-kapotte 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 de berekening van de biomassa van mesheften is gebruik gemaakt van onderstaande breedte/gewichts-relatie.

$Y = 0.0014 X^{3.2674}$ (Y = versgewicht in grammen en X = schelpbreedte in mm).

Deze relatie is gebaseerd op gegevens uit de kustzone van 1993, '95, '96 en de Waddenzee van 2008.

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:

$$\text{lengte (mm)} = 6.96 * \text{gemeten schelpbreedte (mm)} - 1.76$$

2.4.2 Bestand

Het totale bestand, en dat voor vier deelgebieden (*Figuur 4*) en afzonderlijke Natura-2000 gebieden is als volgt berekend:

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

waarbij:

B = 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^2)

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

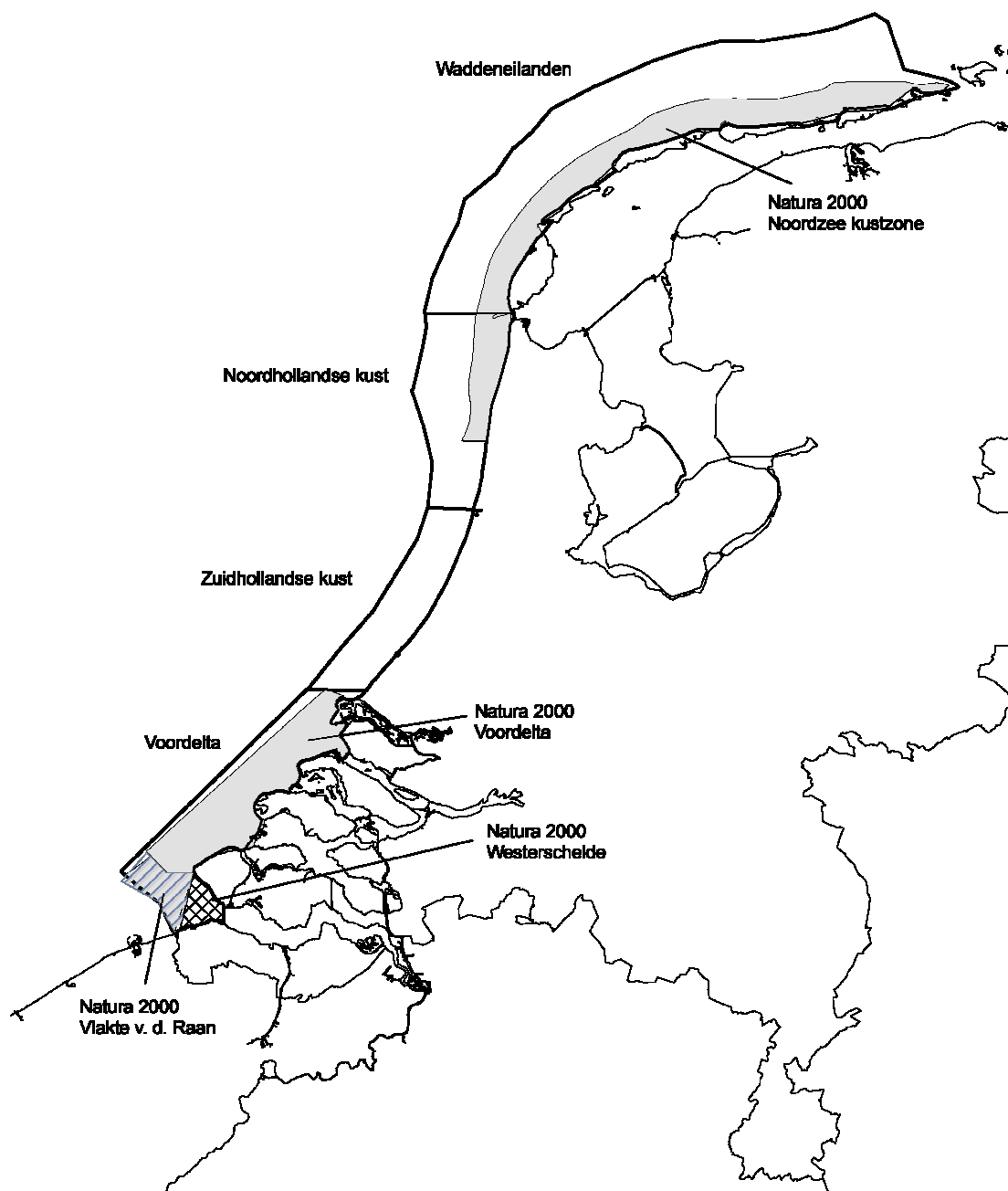
f_i = factor waarmee monster i opgedeeld is om tot subsample te komen

Voor alle punten is de biomassa per m^2 berekend, welke vervolgens is vermenigvuldigd met het corresponderende oppervlak binnen het corresponderende stratum. Gesommeerd geeft dit het totale geschatte bestand voor het bemonsterde gebied. Tevens is het bestand bepaald voor gebieden die aangemerkt zijn als speciale beschermingszones. Deze gebieden zijn gedefinieerd binnen Natura-2000. Hierbinnen zijn 4 gebieden onderscheiden, te weten Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte van de Raan en de Monding van de Westerschelde (*Figuur 4*).

In 2014 is gebruik gemaakt van de begrenzingen van de Natura-2000 gebieden identiek aan die welke in voorgaande jaren al zijn toegepast. Het deelgebied Voordelta bevat zowel het aangewezen Natura-2000 gebied Voordelta, het aangemelde Natura-2000 gebied Vlakte van de Raan en de monding van het Natura-2000 gebied Westerschelde.

2.4.3 Statistische analyse

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestands-schatting. Het totaalbestand en deze intervallen zijn berekend middels een permutatietest (Bult et al. 2004).



Figuur 4 De onderscheiden 4 deelgebieden: Waddeneilanden, Noord-Hollandse kust, Zuid-Hollandse kust en Voordelta (omlijnd). Hierbinnen vallen 4 Natura-2000 gebieden: Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte van de Raan en een deel van de Westerscheldemonding. Het deelgebied Voordelta bevat zowel het aangewezen Natura-2000 gebied Voordelta, het aangemelde Natura-2000 gebied Vlakte van de Raan en de monding van het Natura-2000 gebied Westerschelde. Een deel van de kust van de Provincie Zuid-Holland, namelijk dat deel bezuiden de Nieuwe Waterweg is hier dus Voordelta. Het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone maakt deel uit van de in Figuur 4 weergegeven Nederlandse Noordzeekustzone: Waddeneilanden en Noord-Hollandse kust

Figure 4 The different coastal areas (outlined in black): Wadden Sea Islands, Coast of North-Holland, Coast of South-Holland and Voordelta. Included are four Nature-2000 areas (grey and patterned areas): North sea coastal zone, Voordelta, Raan Area and part of the river Scheldt estuary

3 Resultaten

3.1 Overzicht

In 2014 zijn 31 soorten gevonden waaronder 25 tweekleppigen (Bivalven) en 6 slakken (Gastropoden) (Tabel 2). *Ensis* is net als vorig jaar de meest voorkomende soort en is op 684 van de 856 locaties waargenomen. Dit zijn 52 locaties meer dan de waarnemingen in 2013. Op de meeste plaatsen was dit de Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*. Daarnaast zijn kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis arcuatus*) en tafelmesheft (*Ensis siliqua*) aanwezig, maar deze soorten worden beschadigd aangetroffen en zijn daarmee als soort moeilijk te onderscheiden. Ten opzichte van 2013 zijn er 3 soorten tweekleppigen (noorse hartschelp, gewone papierschelp, stralende platschelp en witte boormossel; in 2014 is de geplooidde zonnenschelp niet meer aangetroffen) en 1 slakkensoort (wenteltrap) meer aangetroffen. Er is dit jaar een soort gevonden die nooit eerder is aangetroffen: de stralende platschelp (*Angulus donacinus*).

Tabel 2 Aangetroffen soorten en het aantal stations waarop deze soorten in 2014 zijn gevonden

Table 2 Species found during the survey in 2014 and number of sites where each was present

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Klasse	Aantal stations
Mesheften	<i>Ensis species</i>	Bivalven	684
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Bivalven	296
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Bivalven	280
Venusschelp	<i>Chamelea striatula</i>	Bivalven	277
Rechtsgestreepte platschelp	<i>Angulus fabula</i>	Bivalven	259
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Bivalven	216
Glanzende tepelhoren	<i>Euspira nitida</i>	Gastropoden	207
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Bivalven	203
Otterschelp	<i>Lutraria lutraria</i>	Bivalven	200
Ovale strandschelp	<i>Spisula elliptica</i>	Bivalven	198
Grof geribde fuikhoren	<i>Nassarius nitidus</i>	Gastropoden	128
Stevige strandschelp	<i>Spisula solida</i>	Bivalven	128
Gevlochten fuikhoren	<i>Nassarius reticulatus</i>	Gastropoden	121
Tere platschelp	<i>Angulus tenuis</i>	Bivalven	79
Grote strandschelp	<i>Mactra corallina</i>	Bivalven	33
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Bivalven	27
Grote tepelhoren	<i>Euspira catena</i>	Gastropoden	26
Tapijtschelp	<i>Venerupis senegalensis</i>	Bivalven	24
Sabelschede	<i>Phaxas pellucidus</i>	Bivalven	9
Wenteltrap	<i>Epitonium clathrus</i>	Gastropoden	7
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Bivalven	7
Amerikaanse boormossel	<i>Petricola pholadiformis</i>	Bivalven	5
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Bivalven	5
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropoden	4
Prismatische dunschaal	<i>Abra prismatica</i>	Bivalven	3
Afgeknotte gaper	<i>Mya truncata</i>	Bivalven	2
Noorse hartschelp	<i>Laevicardium crassum</i>	Bivalven	1
Gewone Papierschelp	<i>Thracia phaseolina</i>	Bivalven	1
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Bivalven	1
Stralende platschelp	<i>Angulus donacinus</i>	Bivalven	1
Witte Boormossel	<i>Barnea candida</i>	Bivalven	1

In Tabel 3 wordt een samenvatting gegeven van het geschatte bestand in aantallen en biomassa van de meest belangrijke soorten: mesheften, halfgeknotte strandschelpen, kokkels, mosselen, otterschelpen en venusschelpen. Voor otterschelpen worden alleen de aantallen weergegeven.

Tabel 3 Overzicht van de geschatte aantallen (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht) van de meest belangrijke soorten in de Nederlandse kustzone in 2014, onderverdeeld naar grootteklasse (voor halfgeknotte strandschelp en kokkel bestaan de 'kleine' dieren uit 1-jarigen, 'middel' uit 2-jarigen en de 'grote' dieren uit meerjarigen)

Table 3 Overview of the stocks of the main shellfish species in the Dutch coastal zone in 2014. Left - density (million individuals) and right - biomass (million kg fresh weight), subdivided per size category (small *S. subtruncata* and *C. edule* are 1-year old, medium 2 years and large individuals are multiple years old)

Soort	Aantal (miljoen) per grootteklasse				Biomassa (miljoen kg versgewicht) per grootteklasse			
	totaal	klein	middel	groot	totaal	klein	middel	groot
Mesheft	137 232.636	125 766.256		11 466.380	453.615	202.535		251.079
Strandschelp	4 234.520	3 072.717		1 161.803	4.044	0.861		3.183
Kokkel	725.677	0.836	724.471	0.370	5.255	0.003	5.251	0.001
Mossel	801.947	738.274	3.842	59.831	2.570	0.041	0.020	2.508
Otterschelp	2 458.628							
Venusschelp	4 018.183				9.226			

In de onderliggende paragrafen wordt dieper op de resultaten ingegaan.

3.2 Soorten

3.2.1 Mesheften (*Ensis sp.*).

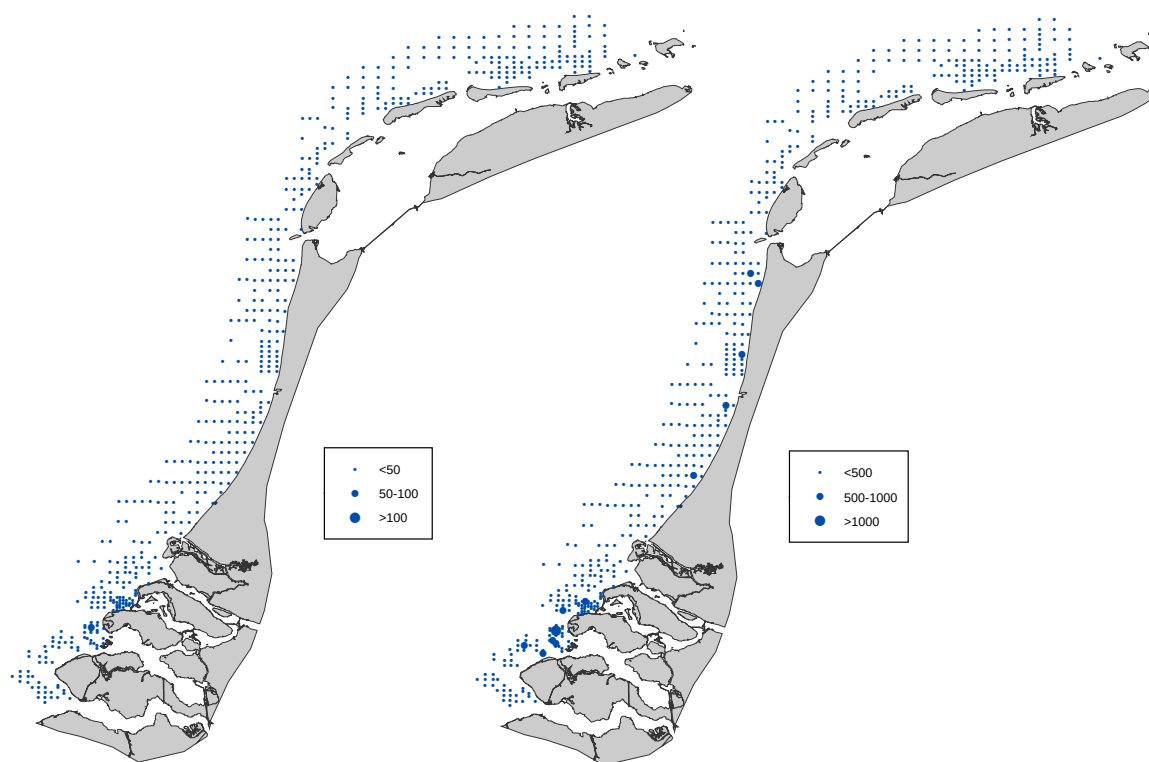
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van mesheften weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd. De lengteverdeling voor alle gemeten *Ensis* schelpen wordt weergegeven.



Er leven verschillende soorten mesheften in de Noordzee, waarvan *Ensis directus* de meest talrijke is. *Ensis directus* is in de Europese wateren een invasieve soort die afkomstig is uit Noord-Amerika, maar het in de zandige kusten rondom de Noordzee zeer goed doet. Mesheften worden door meerdere op deze soort gespecialiseerde schepen in de Nederlandse kustwateren gevangen. Vrijwel de gehele productie van deze schelpen wordt als vers product geëxporteerd naar de Mediterrane landen voor menselijke consumptie.

3.2.1.1 Verspreiding

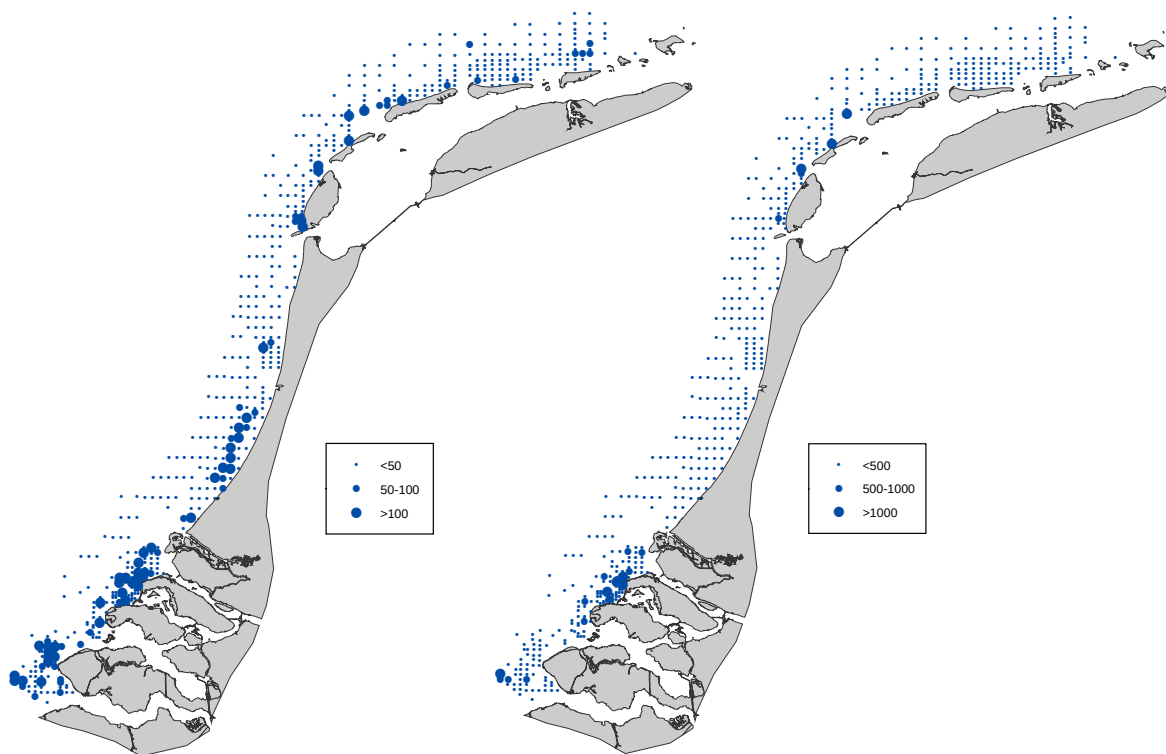
Figuur 5 en *Figuur 6* laten de verspreiding zien van mesheften per locatie langs de Nederlandse kust. *Figuur 5* laat dit zien voor de grote mesheften (schelpbreedte ≥ 16 mm); *Figuur 6* laat de kleine mesheften (< 16 mm) zien. In totaal zijn er 856 stations bemonsterd, waarvan op 684 locaties mesheften zijn aangetroffen. Grote mesheften werden op 517 locaties (75.6 %) waargenomen en kleine mesheften op 579 locaties (84.6 %).



Figuur 5 De dichtheid van mesheften (≥ 16 mm) in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014

Figure 5 Large *Ensis* density (number m^{-2} , left) and biomass (gram m^{-2} , right) in 2014

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid aan mesheften van de klasse 'groot' bedroeg 65 individuen m^{-2} . Op dezelfde locatie werd een maximale biomassa van 1147 gram versgewicht m^{-2} (*Tabel 4*) aangetroffen. Deze locatie bevond zich voor de kust van Schouwen in de Voordelta.



Figuur 6 De dichtheid van mesheften (<16 mm) in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014

Figure 6 Small Ensis density (number m^{-2} , left) and biomass (gram m^{-2} , right) in 2014

Voor de lengteklasse 'klein' bedroeg de maximaal berekende dichtheid 1300 individuen m^{-2} . Op een andere locatie werd een maximale biomassa van 5418 gram versgewicht m^{-2} (Tabel 4) berekend. De hoogste dichtheid werd aangetroffen ten zuidwesten van Texel. De hoogste biomassa van de kleine mesheften werd aangetroffen in het Brouwershavens Gat in de Voordelta.

Tabel 4 De maximale dichtheid voor 1 locatie van mesheften in aantal m^{-2} en biomassa in gram m^{-2} in 2014

Table 4 Ensis maximum density (number m^{-2} , left) and biomass (g m^{-2} , right) found at a single site in 2014. Large Ensis (top row), small Ensis (middle row), total Ensis (bottom row)

	Max. dichtheid (n m^{-2})	Max. biomassa (g m^{-2})
Grote Mesheften (≥ 16 mm)	65	1147
Kleine Mesheften (<16 mm)	1300	5418
Mesheften totaal	1300	6292

3.2.1.2 Bestand mesheften

Het totaal aantal individuen in het voorjaar van 2014 bedroeg 137 233 miljoen individuen (*Tabel 5*). Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 11 466 miljoen grote mesheften en 125 766 miljoen kleine mesheften. De grootste hoeveelheid mesheften (35.9% van het totale bestand) is gelegen voor de Zuid-Hollandse kust. Van het totale bestand is 8.4% groot (schelpbreedte > 16 mm) en 91.6% klein (schelpbreedte ≤ 16 mm).

De totale biomassa in het voorjaar van 2014 bedroeg ruim 453 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval +15.2%, -13.9%). De biomassa is hierbij onder te verdelen in 251.1 miljoen kg grote en 202.5 miljoen kg kleine mesheften (*Tabel 5*). De hoogste biomassa, 156.4 miljoen kilogram, is aangetroffen in het kustzone gebied de Voordelta, wat 34.5% van het totale bestand is.

Binnen de Natura-2000 gebieden liggen de meesten mesheften (34 426 miljoen individuen) in de Voordelta (*Tabel 5*). Buiten de Natura-2000 gebieden ligt 62 971 miljoen (45.9%) van alle mesheften. Aan biomassa is voor de Natura-2000 gebieden 269.8 miljoen kg versgewicht berekend, waarvan 119.8 miljoen kg in de speciale beschermingszone Noordzeekustzone, 110.7 miljoen kg in de Voordelta, 33.0 miljoen kilo in de Vlake van de Raan en 6.3 miljoen kilo in de monding van de Westerschelde (*Tabel 5*). Samen is dit 59% van de totale biomassa voor alle Natura-2000 gebieden. Buiten de Natura-2000 gebieden ligt 41% van het totaal bestand in de Nederlandse kustwateren.

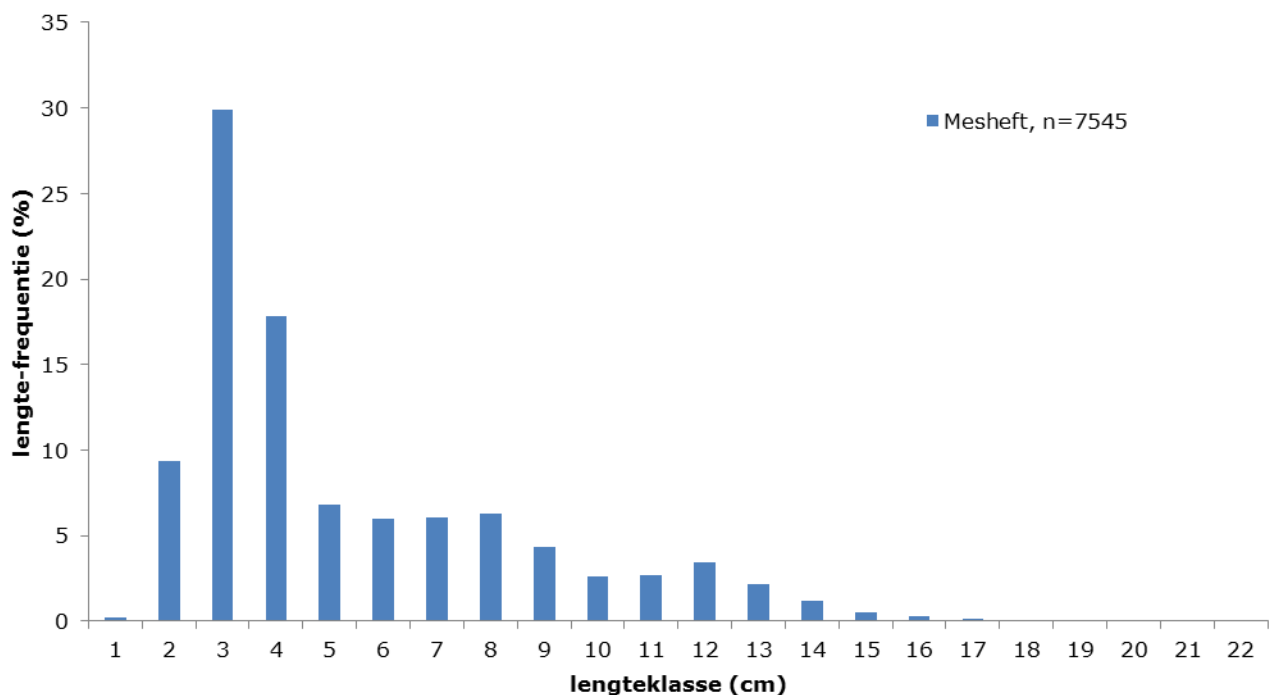
Tabel 5 Het aantal mesheften (miljoenen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht) verdeeld in grootteklassen, apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 5 Ensis density (million individuals, left) and biomass (million kg fresh weight, right), within each coastal area (top) and within each Natura-2000 area (bottom). Separately for large, small and total density and biomass

	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal
Kustzone gebied						
Waddeneilanden	2 470	35 516	37 987	61.6	80.9	142.5
Noord-Hollandse kust	2 536	3 626	6 163	52.1	6.7	58.7
Zuid-Hollandse kust	2 310	46 907	49 217	52.4	21.6	74.1
Voordelta	3 304	38 843	42 147	65.1	91.2	156.4
Buiten Kustzone gebied	846	873	1 719	19.9	2.0	21.9
Totaal	11 466	125 766	137 233	251.1	202.5	453.6
N2000 gebied						
Noordzeekustzone	2 449	30 001	32 450	45.1	74.8	119.8
Voordelta	2 565	31 861	34 426	49.1	61.6	110.7
Vlake van de Raan	273	6 338	6 611	5.4	27.6	33.0
Westerscheldemonding	220	555	775	4.8	1.5	6.3
Buiten N2000 gebied	5 959	57 012	62 971	146.8	37.0	183.8
Totaal	11 466	125 766	137 233	251.1	202.5	453.6

3.2.1.3 Lengteklassen verdeling van mesheften

De samenstelling van de populatie van mesheften is weergegeven op basis van 7 545 gemeten dieren (*Figuur 7*) en toont een grote dominantie van dieren kleiner dan 12 cm. De kleinste dieren zijn 1 cm terwijl de grootste 22 cm lang zijn. Deze extremen zijn schaars en in de figuur nauwelijks zichtbaar. Uit deze grafiek blijkt ook dat er weliswaar een groot totaal bestand is, maar dat het aantal dieren dat voor exploitatie geschikt is (> 10 cm wettelijk of >12 cm commercieel), zeer beperkt is. De lengteverdeling vertoont zeker twee en mogelijk drie cohorten die elk als jaarklassen kunnen worden aangemerkt. De exploitatie vanaf 12 cm betreft daarmee dieren die minimaal 3 jaar oud zijn.



Figuur 7 Lengteverdeling in cm voor mesheften in % van het totaal aantal dieren

Figure 7 Ensis length frequency distribution (% of total), measured per length class (cm). Total number of measured animals is 7 545

3.2.2 Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*)

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengteverdeling van de populatie.

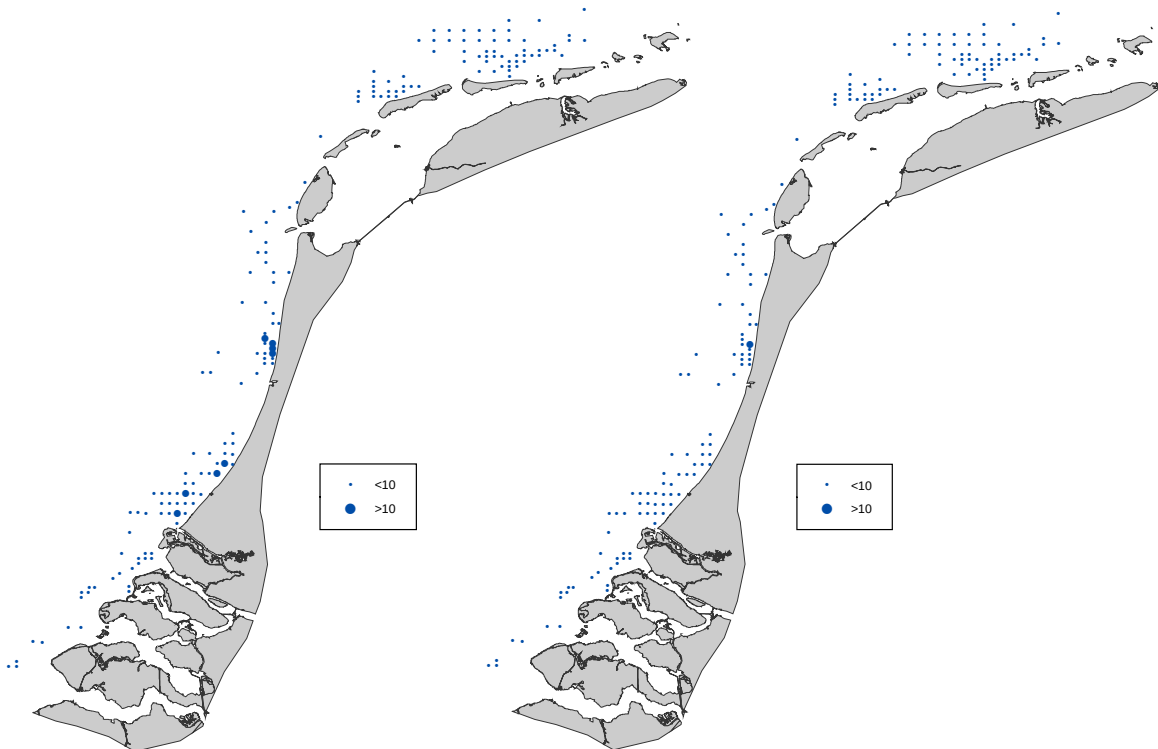


Strandschelpen worden bevestigd door een gespecialiseerde visserij die plaatsvindt wanneer de bestanden groot genoeg zijn om te kunnen vissen. In Nederland is het bestand begin deze eeuw ingestort en sindsdien heeft er geen visserij meer plaatsgevonden op deze soort. Elders in Europa wordt op verwante soorten zoals *Spisula solida* (Chicharo et al.2002) gevestigd. *Spisula subtruncata* was van groot belang voor zeevogels die op schelpdieren foerageren. Tegenwoordig lijkt die rol overgenomen te zijn door *Ensis* (Tulp et al.2010).

3.2.2.1 Verspreiding

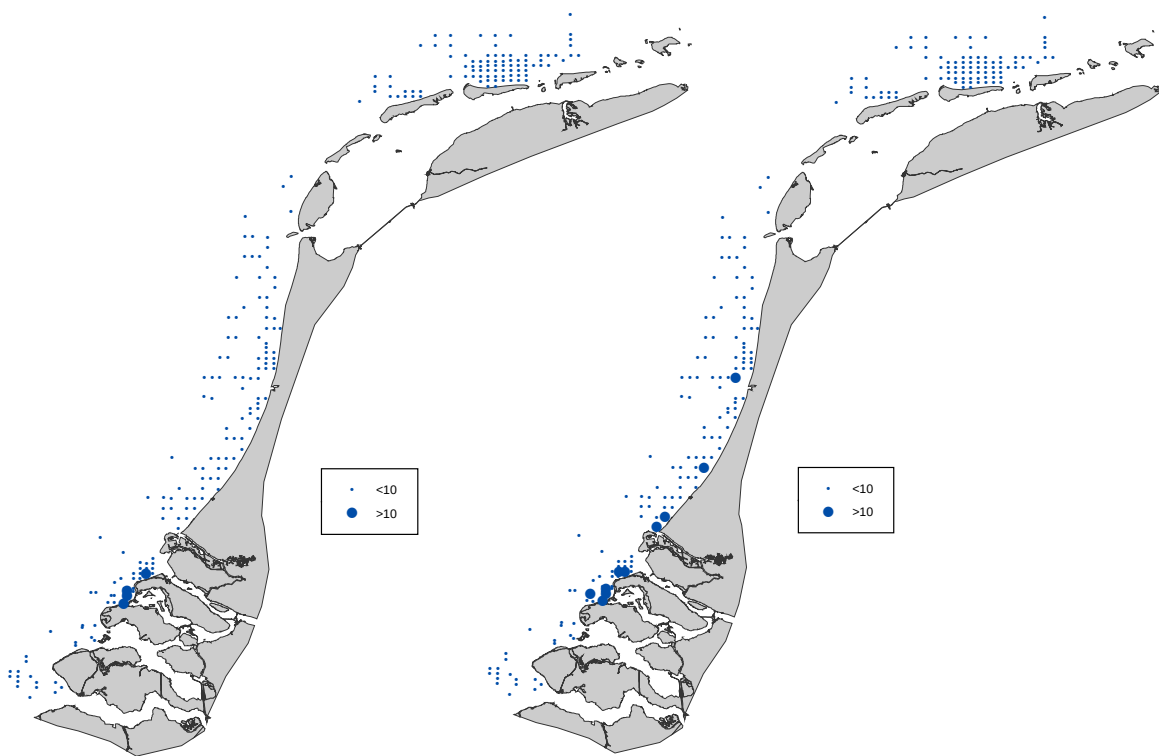
Figuur 8 en *Figuur 9* toont de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen per locatie langs de Nederlandse kust in respectievelijk de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}).

Figuur 8 laat dit zien voor de 1-jarige schelpen terwijl *Figuur 9* de meerjarige schelpen vertoont. In totaal zijn op 296 locaties strandschelpen aangetroffen. Op 241 van deze locaties zijn meerjarige strandschelpen aangetroffen en op 168 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor.



Figuur 8 De dichtheid van strandschelpen (1-jarig) in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014

Figure 8 *Spisula subtruncata* (1 year) density (number m^{-2} , left) and biomass (gram m^{-2} , right) in 2014



Figuur 9 De dichtheid van strandschelpen (> 1 jaar) in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014

Figure 9 *Spisula subtruncata* (>1 year) density (number m^{-2} , left) and biomass (gram m^{-2} , right) in 2014

De maximale dichtheid van meerjarige strandschelpen bedraagt 12 individuen m^{-2} , terwijl er voor 1-jarige dieren een hoogste dichtheid van 67 dieren is gevonden (Tabel 6). De maximale biomassa is voor meerjarige dieren 20 gram versgewicht m^{-2} , voor 1-jarige dieren 18 gram versgewicht m^{-2} (Tabel 6).

Tabel 6 De maximale dichtheid (aantal m^{-2}) en biomassa (gram m^{-2}) van halfgeknotte strandschelpen in 2014

Table 6 Maximum *Spisula* density found at a single site in 2014 (number m^{-2} , left column; biomass g m^{-2} , right column; juveniles top row, mature *Spisula* bottom row)

	Max. dichtheid (n m^{-2})	Max. biomassa (g m^{-2})
1-jarige <i>Spisula subtruncata</i>	67	18
Meerjarige <i>Spisula subtruncata</i>	12	20

3.2.2.2 Bestand halfgeknotte strandschelpen

Het totaal aantal individuen in het voorjaar van 2014 bedroeg 4 235 miljoen individuen (*Tabel 7*). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 3 073 miljoen 1-jarige en 1 162 miljoen meerjarige dieren. Eénjarige dieren vormen in aantal 72.6% van het totale bestand. De grootste aantallen strandschelpen zijn gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waar 37.9% van het bestand te vinden is. Het percentage zaad in dit gebied is 78% van het totaal aantal ter plekke. In het voorjaar van 2014 is een totale biomassa van 4.0 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval +15.0%, - 13.7%) geschat in de Nederlandse kustzone waarvan 0.9 miljoen kg aan 1-jarigen en 3.2 miljoen kg aan meerjarige dieren (*Tabel 7*). De hoogste biomassa werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waar 35% van de totale biomassa van deze dieren is aangetroffen. Hiervan bestaat 79% uit meerjarige dieren.

Binnen de Natura-2000 gebieden is het bestand geschat op 769 miljoen individuen, terwijl 3 466 miljoen dieren buiten de Natura-2000 gebieden werden aangetroffen (*Tabel 7*). Buiten de Natura-2000 gebieden ligt 82% van het totale bestand in aantallen. Aan biomassa werd binnen de Natura-2000 gebieden een bestand van 1.1 miljoen kg versgewicht geschat waarvan 0.4 miljoen kg in de Voordelta. Buiten de Natura-2000 gebieden is 2.9 miljoen kg (73%) aangetroffen.

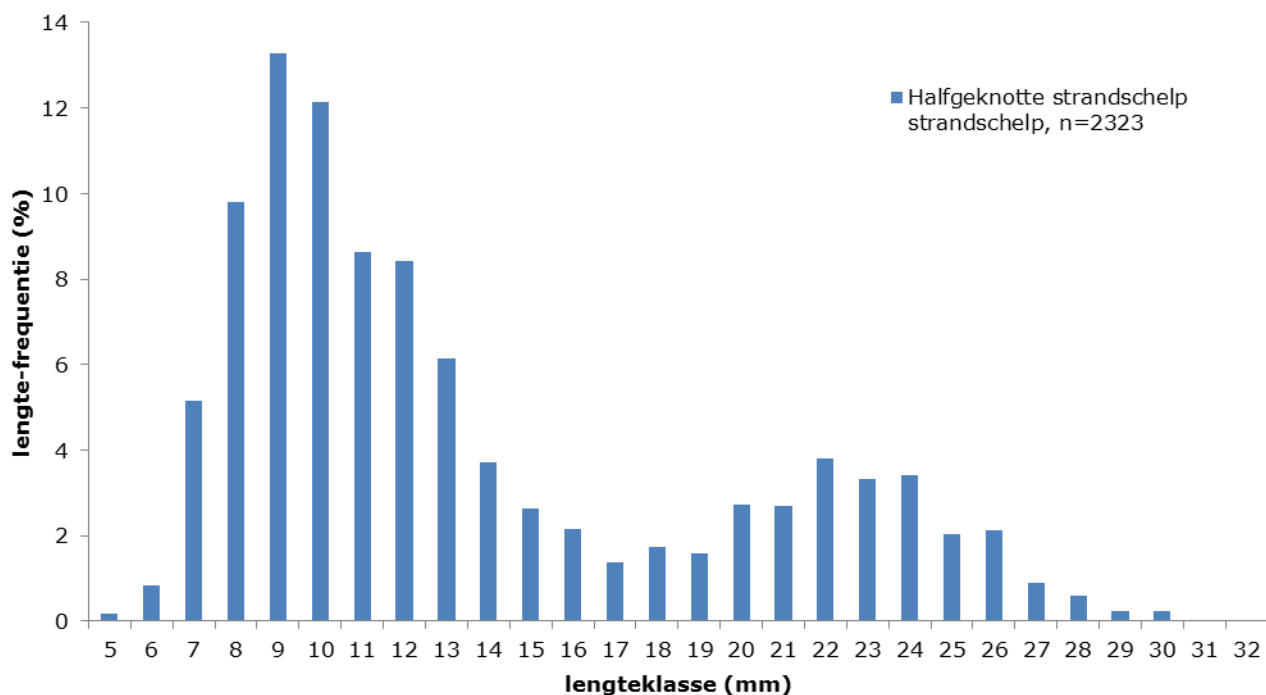
Tabel 7 Het aantal halfgeknotte strandschelpen (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 7 Spisula density (million individuals, left) and biomass (million kg fresh weight, right), within each coastal area (top) and within each Natura-2000 area (bottom). Separately for juveniles, adults and total density and biomass

	Aantal (miljoen individuen)			Biomassa (miljoen kg versgewicht)		
	éénjarig	meerjarig	totaal	éénjarig	meerjarig	totaal
Kustzone gebied						
Waddeneilanden	796	298	1 093	0.3	0.8	1.1
Noord-Hollandse kust	897	198	1 094	0.2	0.5	0.7
Zuid-Hollandse kust	1 256	347	1 603	0.3	1.1	1.4
Voordelta	88	273	361	0.0	0.6	0.7
Buiten Kustzone gebied	36	46	83	0.0	0.1	0.2
Totaal	3 073	1 162	4 235	0.9	3.2	4.0
N2000 gebied						
Noordzeekustzone	252	228	481	0.1	0.6	0.6
Voordelta	48	168	215	0.0	0.3	0.4
Vlakte van de Raan	18	28	47	0.0	0.1	0.1
Westerscheldemonding	0	26	26	-	0.0	0.0
Buiten N2000 gebied	2 754	711	3 466	0.8	2.1	2.9
Totaal	3 073	1 162	4 235	0.9	3.2	4.0

3.2.2.3 Lengteklassen verdeling van halfgeknotte strandschelpen

In het voorjaar van 2014 is de grootte van de schelp van 2 323 halfgeknotte strandschelpen bepaald. De lengteverdeling vertoont twee duidelijke cohorten (*Figuur 10*).



Figuur 10 Lengteverdeling in mm voor halfgeknotte strandschelpen in % van het totaal aantal dieren

Figure 10 Spisula length frequency distribution (% of total), measured per length class (mm). Total number of measured animals is 2 323

3.2.3 Kokkel (*Cerastoderma edule*).

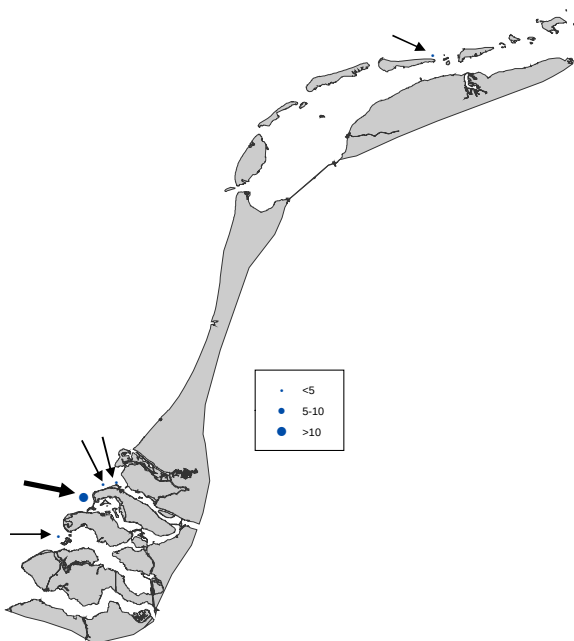
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van kokkels weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd. Tevens wordt een lengteverdeling van de gemeten kokkels weergegeven.



Kokkels worden voor consumptie bevestigd op plaatsen met hoge dichtheden. Dit is meestal op de wadplaten van de Waddenzee en de slikken van de Zeeuwse stromen (de Ooster- en Westerschelde), en als het bestand voldoende groot is ook in de Voordelta. Vrijwel de hele oogst wordt geëxporteerd naar de Mediterrane landen. Vooral op droogvallende platen zijn kokkels van groot belang als voedsel voor zeevogels zoals de Scholekster.

3.2.3.1 Verspreiding

Figuur 11 toont de verspreiding van kokkels langs de Nederlandse kust in dichtheden (aantal m^{-2}). Kokkels zijn in de Nederlandse kustzone dit jaar alleen aangetroffen op één locatie benoorden de Waddeneilanden en op 4 locaties in de Voordelta. Op 4 locaties gaat het daarbij steeds om één exemplaar. Op één locatie in het Brouwershavens Gat (zie dikke pijl in *Figuur 11*) in de Voordelta is een grote hoeveelheid 2-jarige kokkels gevonden (dichtheid van 685 kokkels m^{-2}).



Figuur 11 De dichtheid van kokkels in aantal m^{-2} per locatie in 2014

Figure 11 Density cockles (number m^{-2}) in 2014

De maximale dichtheid van kokkels bedraagt 685 kokkels m⁻² en bevindt zich in het Brouwershavens Gat in de Voordelta. De maximale biomassa behoort bij dezelfde locatie en bedraagt 4 969 gram versgewicht m⁻² (Tabel 8). De leeftijd van deze kokkels is 2-jarig.

Tabel 8 De maximale dichtheid van kokkels (aantal m⁻²) en biomassa (gram m⁻²) in 2014

Table 8 Maximum Cockles density found at a single site in 2014 (number m⁻², left column; biomass g m⁻², right column)

	Max.dichtheid (n m ⁻²)	Max.biomassa (g m ⁻²)
2-jarige kokkel	685	4 969

3.2.3.2 Bestand kokkels

Op basis van één waarneming in het Brouwershavens Gat binnen de Voordelta is een bestand aan kokkels geschat van 725.7 miljoen en een biomassa van 5.3 miljoen kilo (Tabel 9). In de aangrenzende monsterpunten werd geen enkele kokkel aangetroffen.

Alle kokkels die gevonden zijn, liggen binnen de Natura-2000 gebieden (Tabel 9).

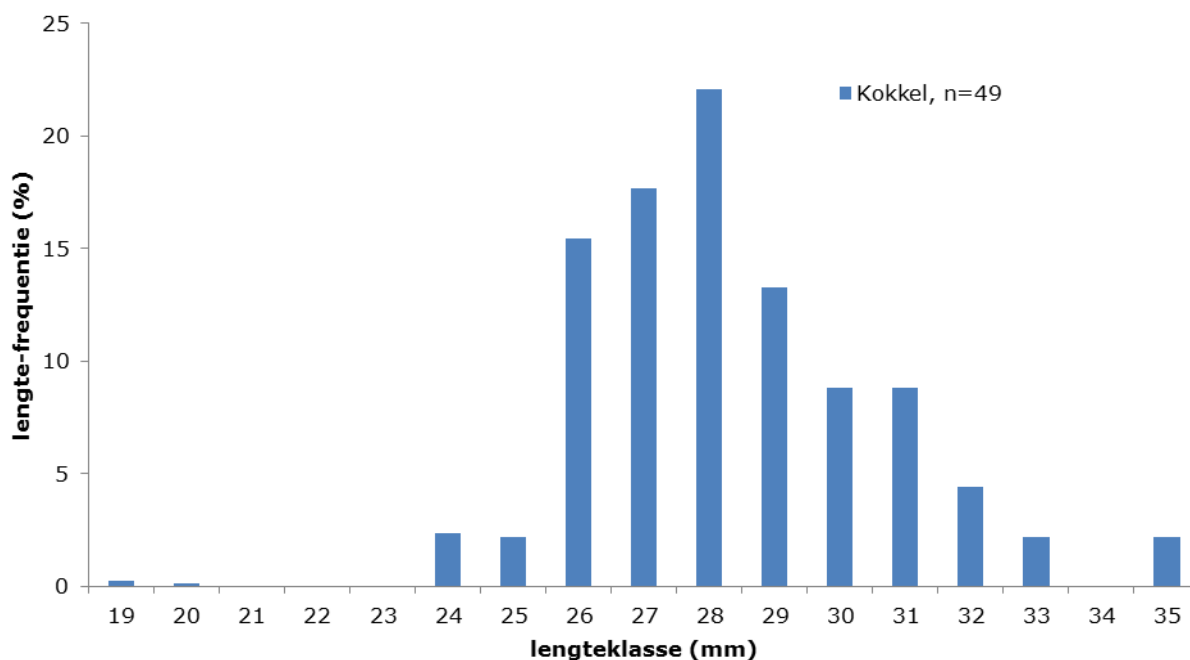
Tabel 9 Het aantal kokkels (miljoenen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht) verdeeld in leeftijdsklassen, apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 9 Cockles density (million individuals, left) and biomass (million kg fresh weight, right), within each coastal area (top) and within each Natura-2000 area (bottom). Separately for several age-classes total density and biomass

	Aantal (miljoen individuen)				Biomassa (miljoen kg versgewicht)			
	1-j	2-j	mj	totaal	1-j	2-j	mj	totaal
Kustzone gebied								
Waddeneilanden	0	0	0.4	0.4	-	-	0.0	0.0
Noord-Hollandse kust	0	0	0	0	-	-	-	-
Zuid-Hollandse kust	0	0	0	0	-	-	-	-
Voordelta	0.8	724.5	0	725.3	0.0	5.3	-	5.3
Buiten Kustzone gebied	0	0	0	0	-	-	-	-
Totaal	0.8	724.5	0.4	725.7	0.0	5.3	0.0	5.3
N2000 gebied								
Noordzeekustzone	0	0	0.4	0.4	-	-	0.0	0.0
Voordelta	0.8	724.5	0	725.3	0.0	5.3	-	5.3
Vlakte van de Raan	0	0	0	0	-	-	-	-
Westerscheldemonding	0	0	0	0	-	-	-	-
Buiten N2000 gebied	0	0	0	0	-	-	-	-
Totaal	0.8	724.5	0.4	725.7	0.0	5.3	0.0	5.3

3.2.3.3 Lengteklassen verdeling van kokkels

De lengteverdeling van kokkels is gebaseerd op 49 gemeten dieren waarvan de grootste exemplaren een maximum van 35 mm bereiken (*Figuur 12*). Van de 49 gemeten dieren zijn 45 exemplaren gemeten op één en dezelfde locatie in de Voordelta. Er lijkt sprake van 1 cohort rond de 28 mm.



Figuur 12 Lengteverdeling in mm voor kokkels in % van het totaal aantal dieren

Figure 12 Cockle length frequency distribution (% of total), measured per length class (mm). Total number of measured animals is 49

3.2.4 Mossel (*Mytilus edulis*).

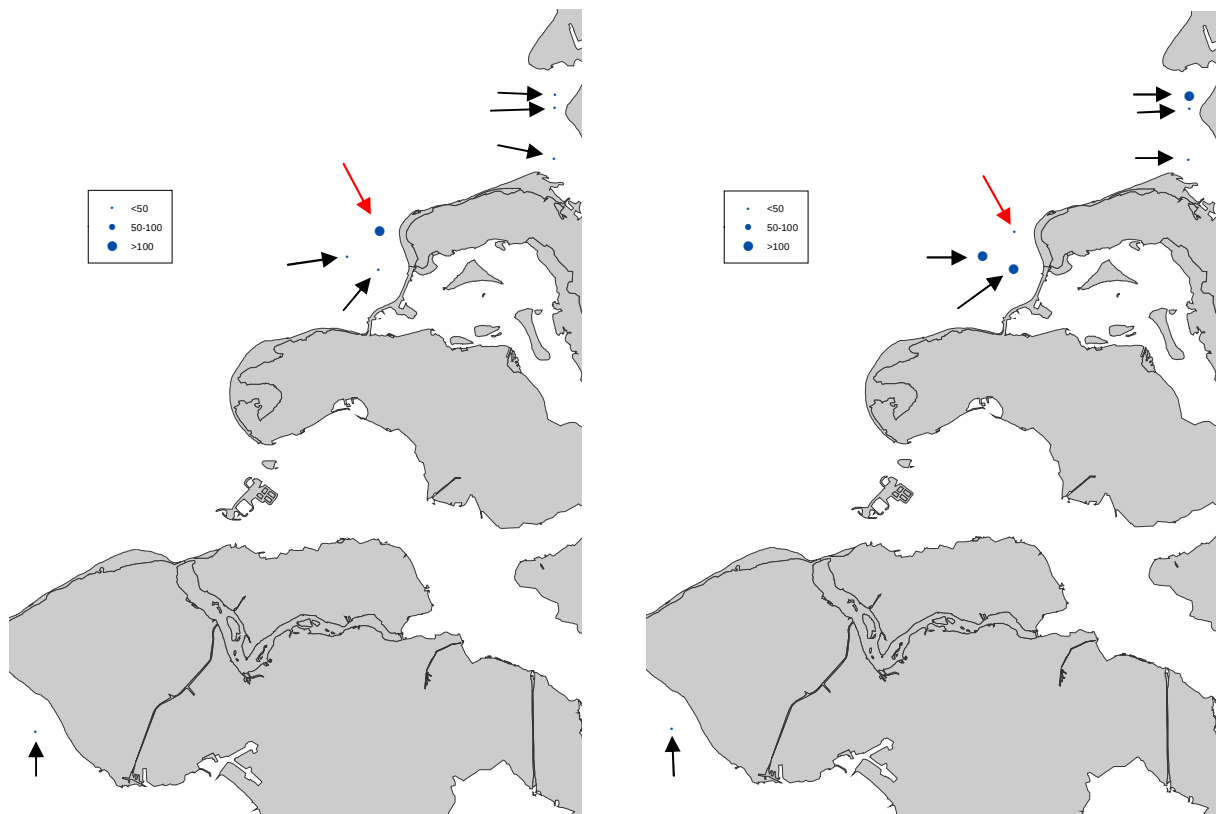
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van mosselen weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd gevolgd door een lengteverdeling.



Mosselen komen vooral voor in de Waddenzee. Op de Noordzee worden ze vrijwel uitsluitend aangetroffen op harde structuren zoals boorplatforms, windmolen-funderingen en betonnen voor de scheepvaart. De incidenteel aangetroffen plukjes mosselen op de bodem zijn dan ook meest waarschijnlijk afkomstig van deze kunstmatige rotsen. De Voordelta is de enige plaats in het Nederlands kustgebied waar incidenteel zaadmosselen commercieel gevestigd kunnen worden.

3.2.4.1 Verspreiding

Figuur 13 laat de verspreiding zien van mosselen per locatie in de Voordelta in dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}).



Figuur 13 De dichtheid van mosselen in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014
Figure 13 Density mussels (number m^{-2} , L) and biomass (g m^{-2} , R) in 2014

Mosselen zijn op 7 locaties in de Nederlandse kustzone aangetroffen en deze liggen allemaal binnen het Natura-2000 gebied Voordelta. Op 1 locatie is mosselzaad aangetroffen (zie rode pijl in *Figuur 13*). De verspreidingskaart toont een concentratie van mosselen in het Brouwershavens gat nabij Goeree en een andere bank in het Slijkgat nabij Voorne. Daarnaast is een kleine concentratie mosselen vastgesteld voor de kust van Walcheren.

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van mosselen zoals weergegeven in *Tabel 10* toont een maximale dichtheid van 699 m⁻² voor mosselzaad. De hoogste biomassa die berekend is voor een bepaalde locatie bedraagt 1 133 gram versgewicht m⁻² voor grote mosselen.

Tabel 10 De maximale dichtheid van mosselen (aantal m⁻²) en biomassa (gram m⁻²) in 2014

Table 10 Maximum Mytilus density (number m⁻², left column) and biomass (g m⁻², right column) at a single site. Seed: top row, intermediate individuals: middle row, large individuals: bottom row

	Max. Dichtheid (n m ⁻²)	Max. biomassa (g m ⁻²)
Mosselzaad	699	39
Middelgrote mosselen	2	7
Grote mosselen	27	1133

3.2.4.2 Bestand mosselen

Het totaal aantal individuen in het voorjaar van 2014 bedroeg 801.9 miljoen. Het bestand is onder te verdelen in 738.3 miljoen zaadmosselen, 3.8 miljoen middelgrote mosselen en 59.8 miljoen grote mosselen. Het aandeel mosselzaad is het grootst en neemt 92% van het totaal in. Verder ligt het hele bestand aan mosselen in de Voordelta. Van de mosselbank in het Brouwershavens Gat die daar in 2008 is ontstaan, zijn niet veel grote mosselen meer terug gevonden. Op deze locatie is geen mosselzaad aangetroffen.

Tabel 11 Het aantal mosselen (miljoen individuen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 11 Mytilus density (million individuals, left) and biomass (million kg fresh weight, right), within each coastal area (top) and within each Natura-2000 area (bottom). Separately for seed, intermediate large and total density and biomass

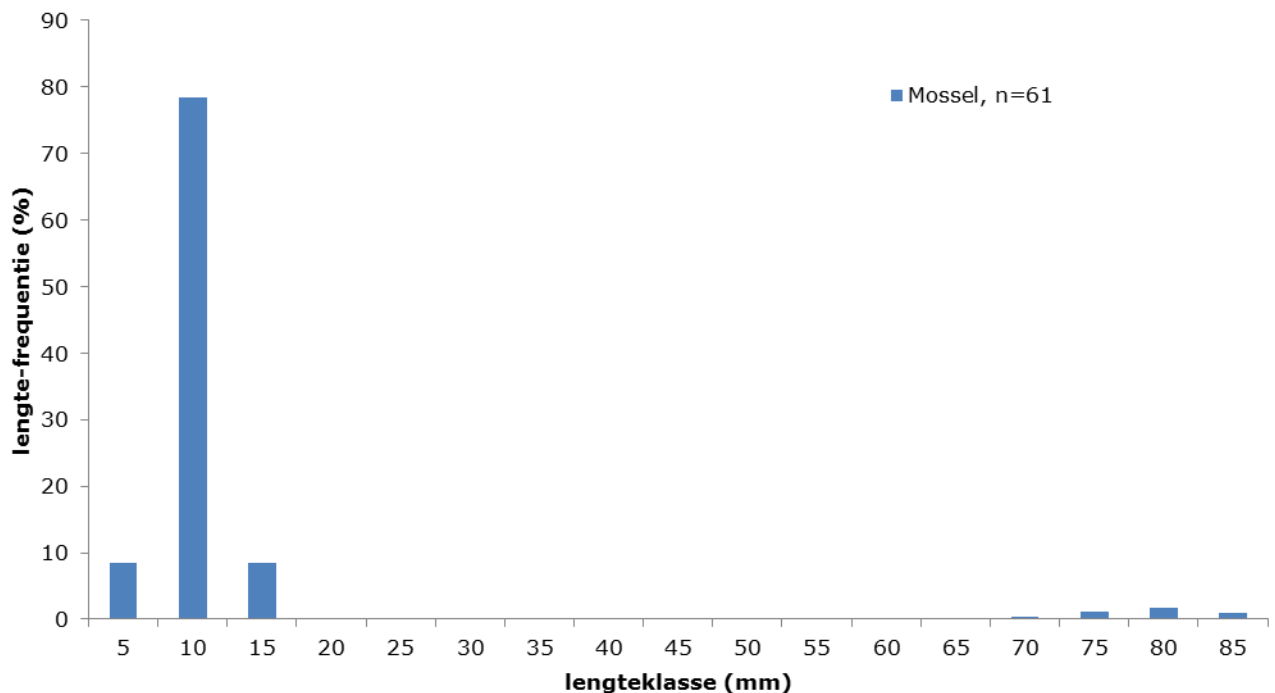
	Aantal (miljoen individuen)				Biomassa (miljoen kg versgewicht)			
	zaad	middel	groot	totaal	zaad	middel	groot	totaal
Kustzone gebied								
Waddeneilanden	0	0	0	0	-	-	-	-
Noord-Hollandse kust	0	0	0	0	-	-	-	-
Zuid-Hollandse kust	0	0	0	0	-	-	-	-
Voordelta	738.3	3.8	59.8	801.9	0.04	0.02	2.51	2.57
Buiten Kustzone gebied		0	0	0	-	-	-	-
Totaal	738.3	3.8	59.8	801.9	0.04	0.02	2.51	2.57
N2000 gebied								
Noordzeekustzone	0	0	0	0	-	-	-	-
Voordelta	738.3	0.5	59.8	798.6	0.04	0.01	2.51	2.55
Vlakte van de Raan	0	0	0	0	-	-	-	-
Westerscheldemonding	0	3.4	0	3.4	-	0.01	-	0.01
Buiten N2000 gebied	0	0	0	0	-	-	-	-
Totaal	738.3	3.8	59.8	801.9	0.04	0.02	2.51	2.57

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan mosselen geschat van 2.6 miljoen kg versgewicht (te weinig data voor berekening van een 95% betrouwbaarheidsinterval). Hiervan bestaat 97.7% uit meerjarige mosselen, 0.8% uit middelgrote en 1.6% uit zaad (jaarklasse 2013)(Tabel 11).

Alle mosselen die gevonden zijn tijdens de inventarisatie bevinden zich binnen de Natura-2000 gebieden. In de Westerscheldemonding is een zeer geringe hoeveelheid middelgrote mosselen aangetroffen. Deze hoeveelheid bedraagt 0.4% van het totaal gevonden bestand binnen Natura-2000.

3.2.4.3 Lengteklassen verdeling van mosselen

De lengteverdeling van mosselen is vastgesteld op basis van 61 gemeten dieren. In *Figuur 14* staan de lengtes weergegeven in klassen van 5 mm. In de commerciële categorieën worden drie klassen onderscheiden, respectievelijk: consumptie (groot; > 45 mm), halfwas (middel; ouder dan zaad en < 45 mm) en zaad (klein). De grafiek vertoont een dominantie van dieren onder de 15 mm wat overeenkomt met de maat van zaadmosselen. De mosselen boven de 70 mm zijn de restanten van de mosselbank die jaren in het Brouwershavens Gat hebben gelegen en die nu blijkbaar bijna verdwenen zijn.



Figuur 14 Lengteverdeling per 5 mm voor mosselen in % van het totaal aantal dieren

Figure 14 Mytilus length frequency distribution (% of total), measured per length class (5 mm). The number of measured animals is 61

3.2.5 Otterschelp (*Lutraria lutraria*)

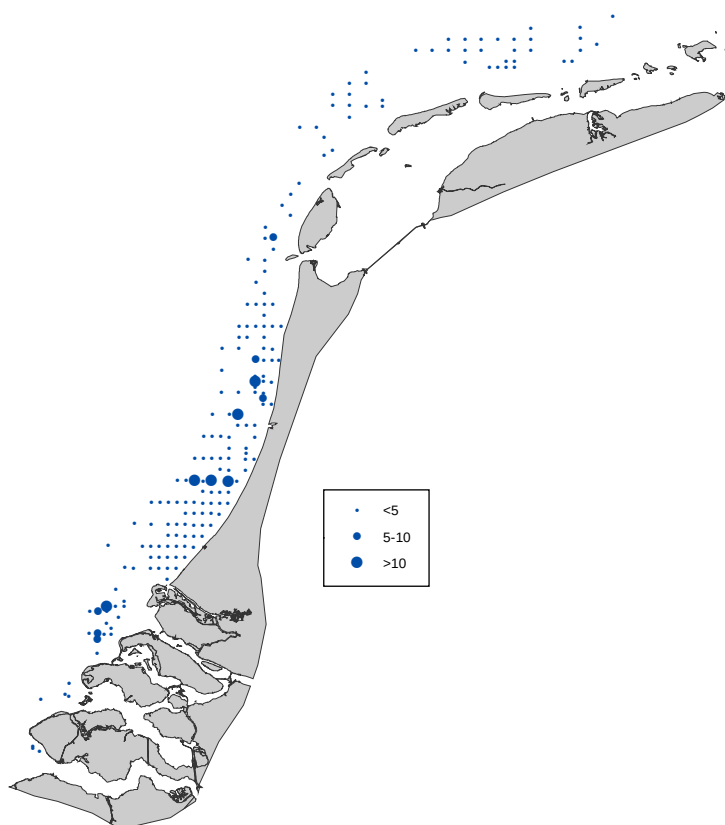
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van otterschelpen en het bestand in aantallen gepresenteerd.



Otterschelpen worden in Nederland tot op heden niet bevestigd hoewel het potentieel een waardevolle commerciële schelpdiersoort betreft. De diep ingegraven dieren hebben breekbare dunne schelpen waarvoor een technische aanpassing in de vistechiek nodig is. Na *Ensis* sp. vormt de Otterschelp de grootste biomassa van alle schelpdieren in de Nederlandse kustwateren

3.2.5.1 Verspreiding

Otterschelpen werden in 2014 op 200 stations voor de Nederlandse kust aangetroffen. De hoogste concentratie werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust (Figuur 15).



Figuur 15 De dichtheid van otterschelpen in aantal m^{-2} in 2014

Figure 15 *Lutraria* density (number m^{-2}) in 2014

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van otterschelpen bedraagt 14 dieren m⁻² en werd aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust ter hoogte van Katwijk (*Tabel 12*).

Tabel 12 De maximale dichtheid in aantal m⁻² van otterschelpen (Lutraria lutraria) in 2014

Table 12 Maximum Lutraria density (number m⁻²) at a single site in 2014

Max. dichtheid (n m ⁻²)	
Otterschelp	14

3.2.5.2 Bestand otterschelpen

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 2 459 miljoen individuen aan otterschelpen geschat (*Tabel 13*) (95% betrouwbaarheidsinterval zonder stratificatie +32.3%, - 26.8%). Er is geen onderscheid gemaakt in grootte- of jaarklassen, omdat alleen de sifons van dit diep ingegraven dier worden aangetroffen. De grootste hoeveelheid otterschelpen is gevonden bewesten de Zuid-Hollandse kust waar 39% van het totale bestand te vinden is. In de Voordelta bevindt zich de laagste hoeveelheid otterschelpen (8% van het totale bestand).

Binnen de Natura-2000 gebieden zijn 199 miljoen otterschelpen geschat voor de Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone en de Voordelta. Op de Vlake van de Raan zijn géén otterschelpen aangetroffen. In de Westerschelde monding werden 7 miljoen otterschelpen aangetroffen. De meeste otterschelpen (92%) worden aangetroffen buiten de Natura-2000 gebieden (*Tabel 13*).

Tabel 13 Het aantal otterschelpen (miljoen individuen), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 13 Lutraria density (million individuals), within the coastal (top) and Natura-2000 area (bottom)

Aantal (miljoen individuen)	
Kustzone gebied	
Waddeneilanden	271
Noord-Hollandse kust	584
Zuid-Hollandse kust	958
Voordelta	205
Buiten Kustzone gebied	441
Totaal	2 459
N2000 gebied	
Noordzeekustzone	89
Voordelta	110
Vlake van de Raan	0
Westerscheldemonding	7
Buiten N2000 gebied	2 253
Totaal	2 459

3.2.5.3 Lengteklassen verdeling van otterschelpen

Van otterschelpen worden alleen de vlezig sifons aangetroffen die niet geschikt zijn om een schelpenlengte aan te relateren. Een lengteverdeling kan dus niet worden gegeven.

3.2.6 Venusschelp (*Chamelea striatula*)

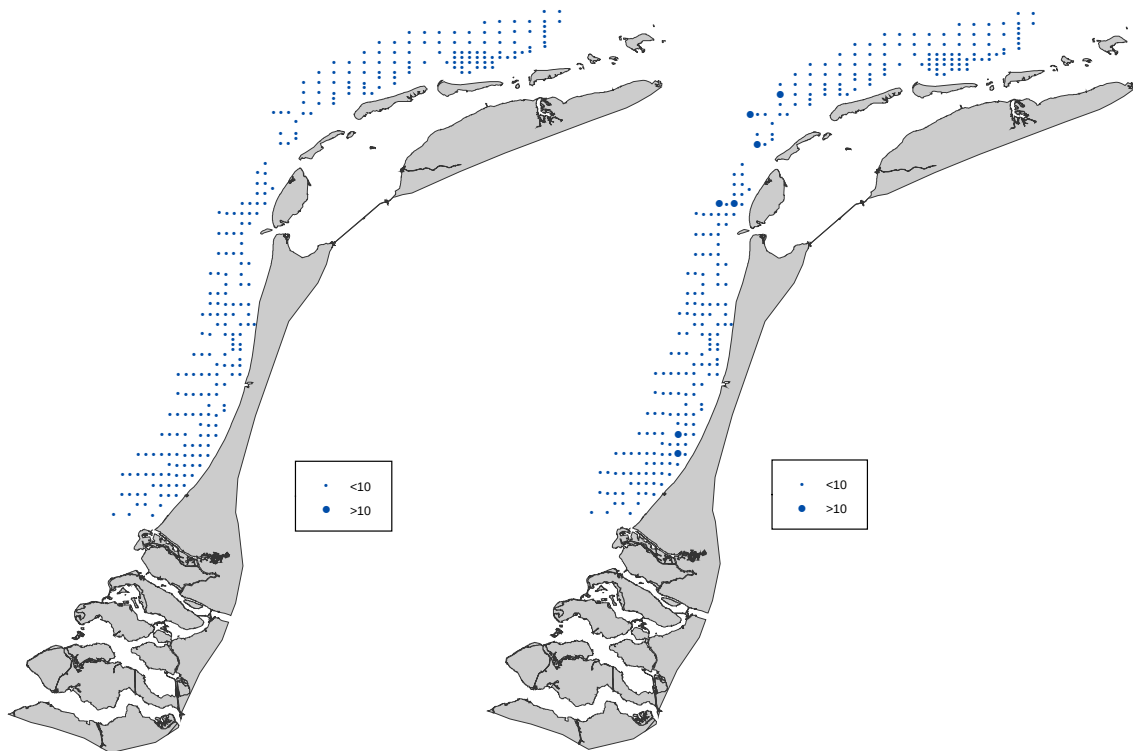
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de venusschelp weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengteverdeling van de populatie.



Venusschelpen en nauw gerelateerde soorten worden in veel landen gevestigd en gekweekt voor een immer grote afzetmarkt in de Mediterrane landen. In Nederland wordt incidenteel op deze soort gevestigd (in combinatie met het zaagje *Donax vittatus*) maar dan wel vrijwel altijd buiten de kustzone. De dichtheden van 10 of minder dieren per m^2 in de kustzone zijn vooralsnog te laag om tot profijtelijke exploitatie te kunnen komen.

3.2.6.1 Verspreiding

De verspreiding van venusschelpen langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal m^{-2}) en biomassa (gram versgewicht m^{-2}) is weergegeven in *Figuur 16*. In totaal zijn op 277 locaties venusschelpen aangetroffen. De verspreidingskaart toont een opvallende vrijwel gehele afwezigheid van de soort in de Voordelta en een vrij ruime verspreiding over de drie meer noordelijk gelegen deelgebieden. Blijkbaar vormt de Nieuwe Waterweg bij Rotterdam een soort van natuurlijke barrière voor Venusschelpen.



Figuur 16 De dichtheid van venusschelpen in aantal m^{-2} (links) en biomassa in gram versgewicht m^{-2} (rechts) in 2014

Figure 16 Chamelea density (number m^{-2} , left) and biomass (g m^{-2} , right) in 2014

De hoogste aangetroffen dichtheid van venusschelpen bedraagt 9 individuen m^{-2} en werd aangetroffen ten noorden van Vlieland, terwijl de hoogst berekende biomassa van 29 gram versgewicht m^{-2} werd aangetroffen ten westen van Texel (Tabel 14).

Tabel 14 De maximale dichtheid van venusschelpen in aantal m^{-2} en biomassa in grammen m^{-2} in 2014

Table 14 Maximum Chamelea density (n m^{-2} , left) and biomass (g m^{-2} , right) at a single site in 2014

	Max. dichtheid (n m^{-2})	Max. biomassa (g m^{-2})
Venusschelp	9	29

3.2.6.2 Bestand venusschelpen

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 4 018 miljoen individuen geschat (Tabel 15). De grootste hoeveelheden venusschelpen zijn aangetroffen ten noorden van de Waddeneilanden waar 68.6 % van het totale bestand te vinden is. De hoeveelheden in de overige drie deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer. Er zijn geen leeftijdsklassen bepaald voor deze soort.

In het voorjaar van 2014 is een totale biomassa van 9.2 miljoen kg (95% betrouwbaarheidsinterval +14.7%, -14.1%) versgewicht geschat in de Nederlandse kustzone. De hoogste biomassa werd gevonden voor het gebied benoorden de Waddeneilanden (4.9 miljoen kilogram) waar 53.3% van de totale biomassa aanwezig is.

Binnen de Natura-2000 gebieden zijn 143 miljoen individuen (Tabel 15) geschat die voor 100% in de Noordzeekustzone zijn aangetroffen. Buiten de Natura-2000 gebieden zijn 3 875 miljoen venusschelpen gevonden. Dit is 96.4% van alle aangetroffen venusschelpen. Van de totale biomassa van 9.2 miljoen kilogram versgewicht ligt 94.6% buiten de Natura-2000 gebieden. Binnen de Natura-2000 gebieden ligt 0.5 miljoen kg aan venusschelpen, voor 100% in het Noordzeekustzone gebied.

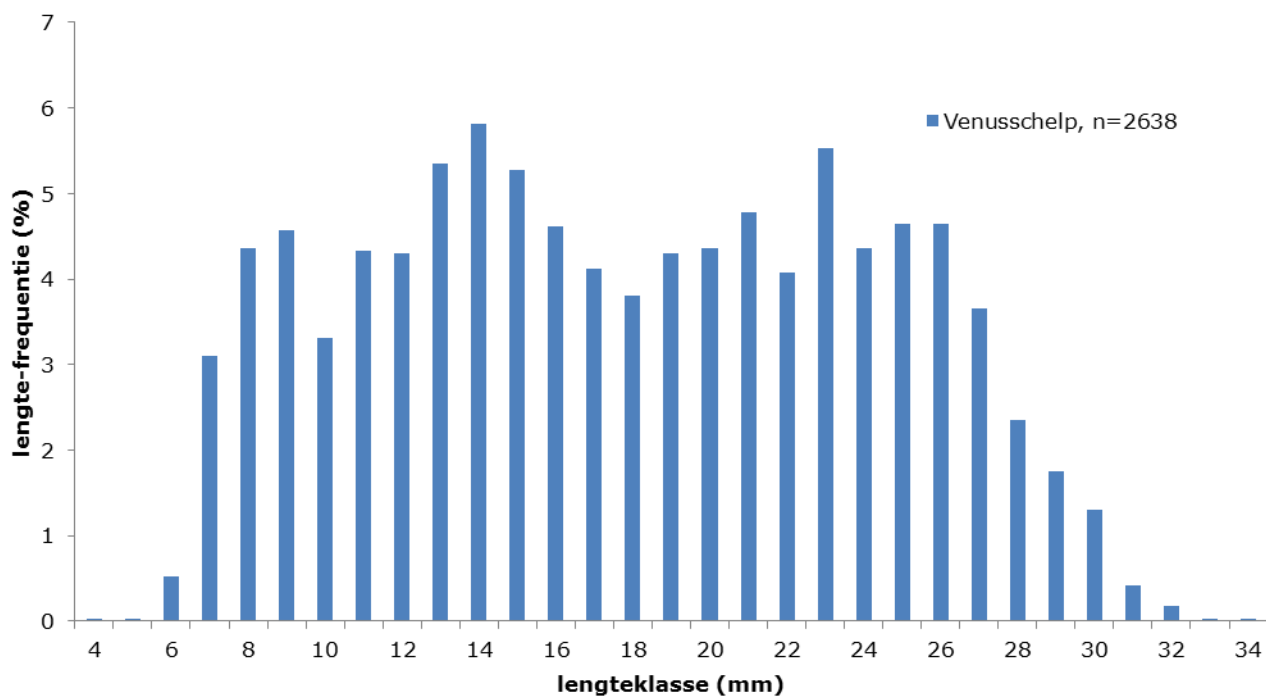
Tabel 15 Het aantal venusschelpen (in miljoenen) en biomassa (miljoen kg versgewicht), apart weergegeven voor de deelgebieden van de Kustzone en Natura-2000

Table 15 Chamelea density (million individuals, left) and biomass (million kg fresh weight, right), within each coastal area (top) and within each Natura-2000 area (bottom)

	Aantal (miljoen individuen)	Biomassa (miljoen kg versgewicht)
Kustzone gebied		
Waddeneilanden	2 757	4.9
Noord-Hollandse kust	422	1.3
Zuid-Hollandse kust	462	1.7
Voordelta	0	-
Buiten Kustzone gebied	378	1.4
Totaal	4 018	9.2
N2000 gebied		
Noordzeekustzone	143	0.5
Voordelta	0	-
Vlakte van de Raan	0	-
Westerscheldemonding	0	-
Buiten N2000 gebied	3 875	8.7
Totaal	4 018	9.2

3.2.6.3 Lengteklassen verdeling van venusschelpen

De lengteverdeling van venusschelpen is gebaseerd op 2 638 gemeten dieren waarvan de grootste exemplaren een maximum van 34 mm bereiken. De verdeling lijkt drie cohorten te vertonen (*Figuur 17*). Een cohort rond de 8 mm lengte, een tweede rond de 14 mm en een derde cohort rond de 23 mm.



Figuur 17 Lengteverdeling in mm van venusschelpen in % van het totaal aantal dieren

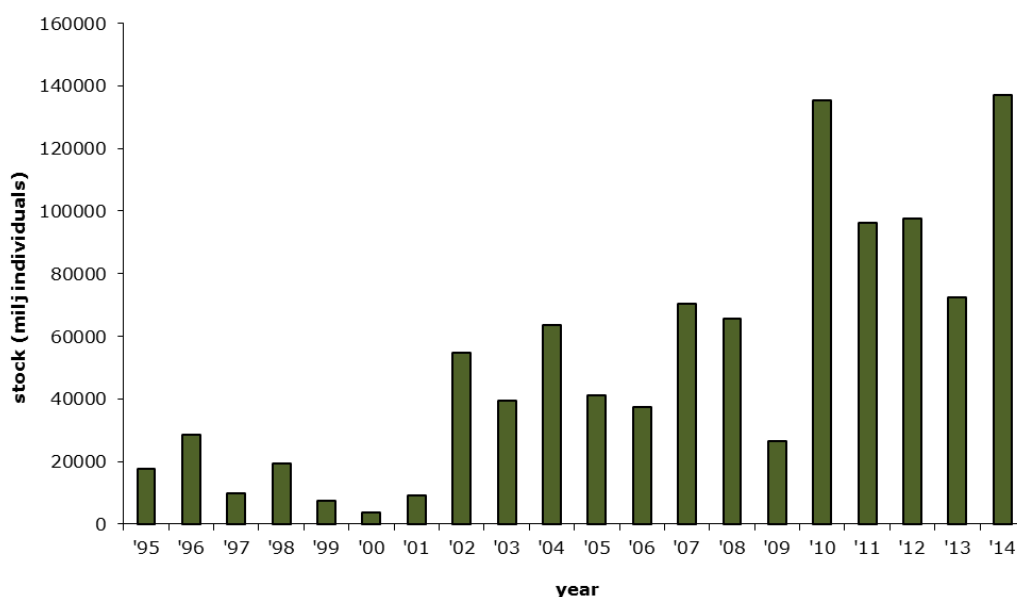
Figure 17 Chamelea striatula length frequency distribution (% of total), measured per age class (mm). The total number of measured animals is 2 638

4 Conclusies en discussie

De jaarlijkse bestandsopname van schelpdieren in de Nederlandse kustwateren is met 856 monsterpunten geografisch gezien goed gespreid uitgevoerd en vertoont daarnaast een evenwichtige spreiding over de verschillende diepte-zones van 1 tot 31 meter. De resultaten zijn daardoor representatief en goed vergelijkbaar met voorafgaande bestandsopnames voor de Nederlandse kustzone. Bij de diep in het sediment levende soorten moet altijd in acht worden genomen dat een deel van de populatie bij de bemonstering wordt gemist wanneer de dieren zich terugtrekken naar een diepte die meer is dan de diepte van het gebruikte mes (10 cm). Dit geldt met name voor mesheften en otterschelpen.

4.1 Mesheften

Het bestand aan mesheften in de Nederlandse kustwateren is in 2014 fors in aantal gestegen ten opzichte van 2013 (*Figuur 18*). Dit wordt veroorzaakt doordat er in 2014 veel mesheften gevonden zijn van de klasse "klein" (mesheften met een schelpbreedte <16 mm). De biomassa is hierdoor minder fors gestegen van 419 in 2013 tot 454 miljoen kg versgewicht dit jaar. Het bestand aan oudere dieren is in 2014 praktisch gelijk gebleven. De hoeveelheid juveniele mesheften is echter bijna verdubbeld ten opzichte van 2013.



Figuur 18 Het verloop van mesheften (miljoen individuen) in de periode 1995- 2014

Figure 18 Ensis time-series, with the estimated total (million) number of individuals in Dutch coastal waters from 1995 to 2014

Hoewel het bestand in aantal over de hele kustzone voor bijna de helft is toegenomen, zijn er in de onderliggende deelgebieden ook grote veranderingen gaande (*Tabel 16*). Hieruit blijkt dat het bestand benoorden de Waddeneilanden in 2014 weer is toegenomen. Dit kan worden toegeschreven aan de grote hoeveelheid "kleine" mesheften die worden aangetroffen boven de Waddeneilanden. Verder valt op dat het bestand voor de Noord-Hollandse kust verder afneemt en onder het niveau zit van 2011. Ook blijkt dat in de twee zuidelijke deelgebieden het bestand nog steeds blijft toenemen na een reductie in 2012. Voor de Zuid-Hollandse kust wordt de grootste concentratie aan mesheften waargenomen en het bestand hier is bijna 5 keer zo hoog als in 2013. Het bestand in de Voordelta is verdubbeld ten opzichte van 2013 en bereikt bijna het niveau van 2011. Voor de beide zuidelijke deelgebieden (Zuid-Hollandse kust en Voordelta) moet echter wel opgemerkt worden dat het totaal bestand voor het grootste gedeelte wordt verklaard door "kleine" mesheften en dus niet aantrekkelijk is voor commerciële exploitatie.

Tabel 16 Vergelijking van het bestand aan mesheften (miljoenen individuen) in de verschillende deelgebieden over de periode 2011-2014

Table 16 Comparison of Ensis densities (million individuals) in 2011 to 2014 for each coastal area

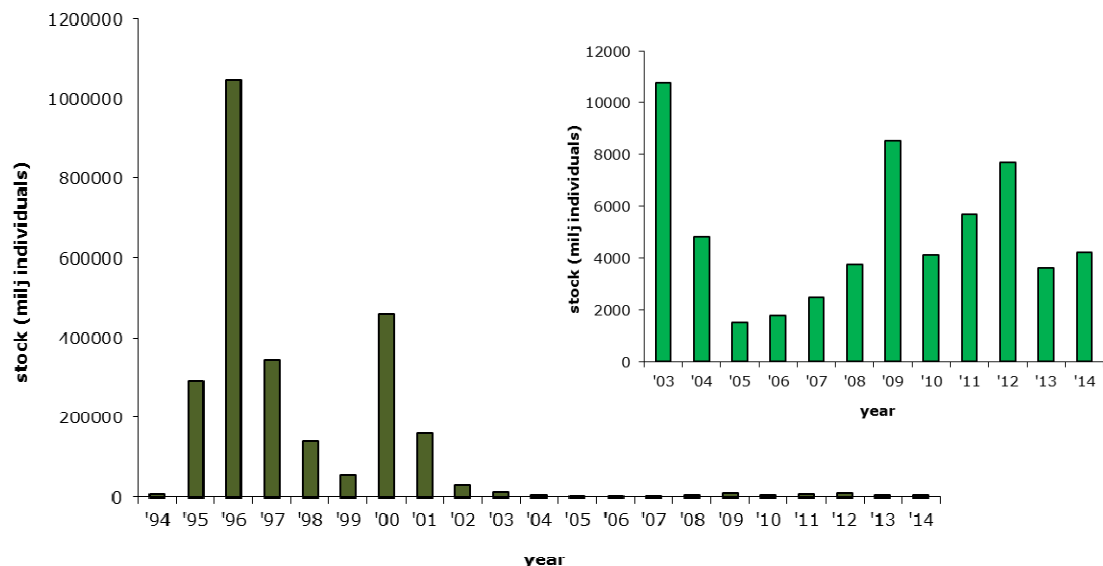
Gebied	Totaal 2011	Totaal 2012	Totaal 2013	Totaal 2014
Waddeneilanden	28 198	69 404	27 092	37 987
Noord Hollandse kust	6 732	12 532	8 528	6 163
Zuid Hollandse kust	7 772	5 327	10 143	49 217
Voordelta	49 605	8 339	21 283	42 147
Buiten de deelgebieden	4 102	1 887	5 401	1 719
Totaal	96 410	97 488	72 447	137 233

De lengteverdeling van mesheften toont aan dat er slechts een klein deel van de totale populatie beschikbaar is als een commercieel interessant (>12cm) en wettelijk toegestaan (>10cm) exploitabel bestand. Dit verschijnsel treedt bijna elk jaar op en de vraag blijft of dit veroorzaakt wordt door stagnatie in groei van tweejarige dieren of sterfte onder oudere dieren tijdens het reproductie seizoen in het voorjaar wanneer de lichaamsconditie tijdens het winterseizoen achteruit loopt.

De twijfel aan de soort van de gevangen *Ensis* soorten, die in het offshore gedeelte van het onderzoeksgebied benoorden de Waddeneilanden en voor de Hollandse kust verwacht worden, is ook dit jaar blijven bestaan. De in deze rapportage genoemde mesheften betreft daarom het geslacht *Ensis* en de soorten: Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*), kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis arcuatus*) en tafelmesheft (*Ensis siliqua*). De overgrote meerderheid van *Ensis* zoals hier beschreven, betreft zonder twijfel de soort *Ensis directus* (persoonlijke waarneming J.Perdon).

4.2 Halfgeknotte strandschelpen

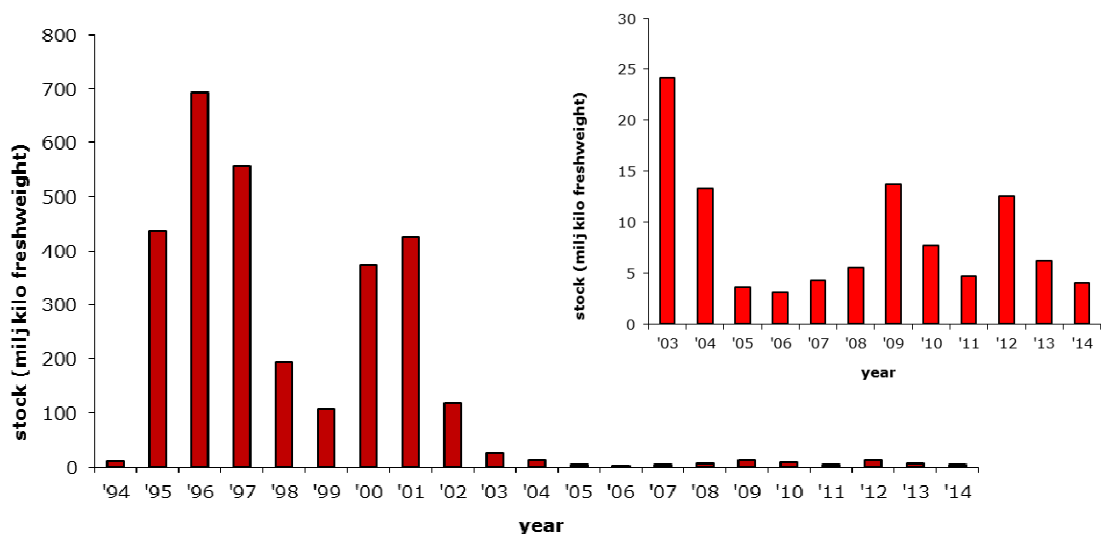
Het bestand aan halfgeknotte strandschelpen is in 2014 in aantal (*Figuur 19*) iets toegenomen. De biomassa (*Figuur 20*) is echter afgenomen ten opzichte van vorig jaar en blijft vooralsnog ver onder het niveau van voor het jaar 2000. In 2014 zijn meer 1-jarige strandschelpen aangetroffen terwijl de hoeveelheid meerjarige dieren gehalveerd is. Dit verklaart de lagere biomassa.



Figuur 19 Het verloop van het aantal halfgeknotte strandschelpen (miljoen individuen) voor de periode 1994-2014 (links) en in detail voor de periode 2003-2014 (rechts)

Figure 19 Spisula time-series, with the estimated total (million) number of individuals in Dutch coastal waters from 1994 to 2014 (left), and in detail from 2003 to 2014 (right).

Na de instorting van het bestand aan halfgeknotte strandschelpen in de periode vlak na 2000, leek er vanaf 2005 een herstel gaande zoals uit *Figuur 19* (rechts) blijkt. Na dat jaar fluctueert het bestand behoorlijk. Economische exploitatie is op dit moment niet mogelijk aangezien er geen banken aanwezig zijn met hoge dichtheden van deze ooit zo massale soort.



Figuur 20 Het verloop van de biomassa (miljoen kg versgewicht) van de halfgeknotte strandschelp voor de periode 1994-2014 (links) en in detail voor de periode 2003-2014 (rechts)

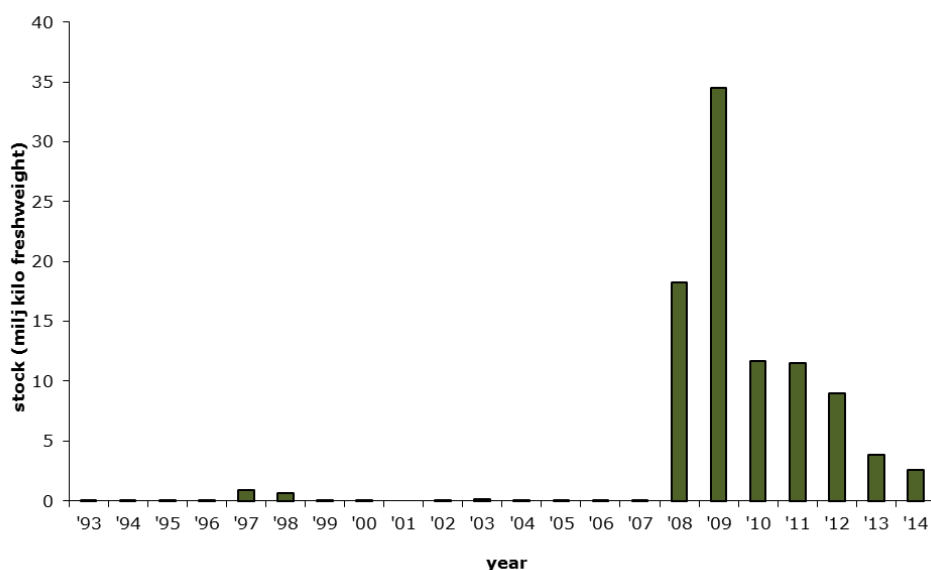
Figure 20 Spisula time-series, with the estimated total biomass (million kg fresh weight) in Dutch coastal waters from 1994 to 2014 (left), and in detail from 2003 to 2014 (right)

4.3 Kokkels

In de Voordelta is op één locatie in het Brouwershavens Gat een aanzienlijke hoeveelheid 2-jarige kokkels aangetroffen. Hierdoor lijkt het bestand explosief toegenomen ten opzichte van vorig jaar. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat in 2013 op deze locatie niet bemonsterd is vanwege het voorkomen van zeehonden ter plekke. Het is dus zeer waarschijnlijk dat hier in 2013 een broedval van kokkels heeft plaats gevonden die gemist is tijdens de inventarisatie. Hoewel methodisch correct en er inderdaad op die geïsoleerde plek een groot aantal kokkels werd aangetroffen is de kans vrij groot dat dit waarschijnlijk een toevalstreffer is, die leidt tot een nog nooit zo hoog bestand in aantal en biomassa. Verder is op drie plaatsen in de Voordelta één kokkel aangetroffen en is op één locatie buiten de Voordelta één kokkel aangetroffen. Het betreft hier een locatie dicht bij een uitstroomgat van de Waddenzee nabij Ameland. De vondst van deze kokkel is mogelijk een uitgespoelde kokkel vanuit de Waddenzee. De verwachting is dat kokkels in de Noordzeekustzone niet blijvend aanwezig zijn. De Voordelta blijft echter wel een potentieel geschikt gebied waar kokkels zich kunnen vestigen, getuige het bestand dat gevonden is in het Brouwershavens Gat.

4.4 Mosselen

In 2014 zijn op 7 locaties mosselen aangetroffen. Het bestand aan middelgrote en grote mosselen dat sinds 2008 is aangetroffen lijkt bijna helemaal verdwenen te zijn (*Figuur 21*).



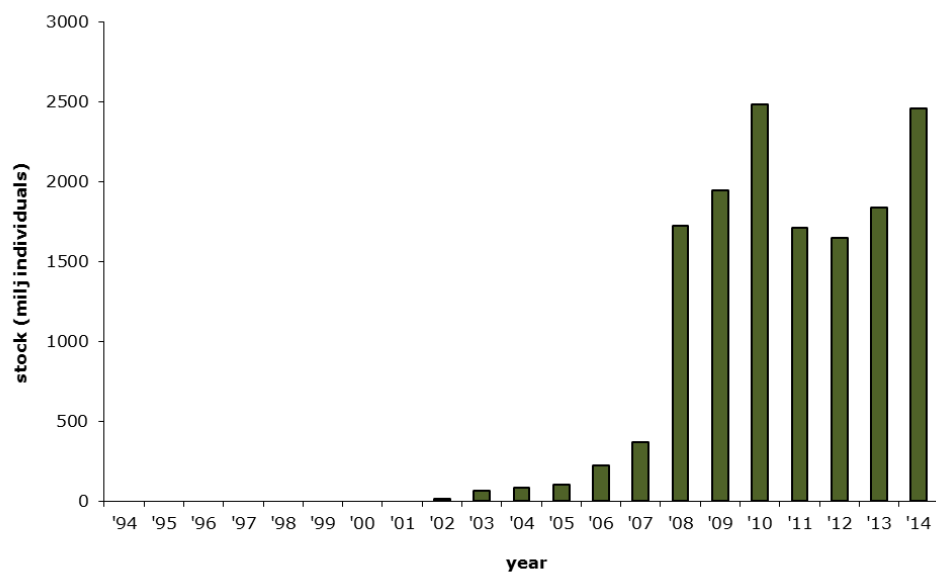
Figuur 21 Het verloop van de biomassa (miljoen kg versgewicht) van mosselen voor de periode 1993-2014

Figure 21 Mytilus time-series, with estimated total biomass (million kg fresh weight) in Dutch coastal waters from 1993 to 2014

Het mosselbestand op de Voordelta bestaat feitelijk uit enkele grote mosselbanken die vanaf 2008 zijn aangetroffen. Het lijkt nu dat de banken bijna verdwenen zijn getuige de verdere afname van het mosselbestand in 2014. In 2014 heeft er wel een beperkte zaadval voor gedaan op een nieuwe locatie wat ook blijkt uit de lengteverdeling. In biomassa stelt dit echter niet veel voor.

4.5 Otterschelpen

Het aantal otterschelpen is in 2014 gestegen tot ca. 2.5 miljard individuen en bereikt daarmee het niveau van 2010 (*Figuur 22*). Daarbij is het aantal vindplaatsen van 160 locaties naar 200 toegenomen wat als een reële verandering kan worden gezien. Ondanks dat er tijdens de inventarisatie geen complete intacte dieren worden aangetroffen en alleen de top van de sifon in de vangst aanwezig is, is aan het formaat van deze sifons wel te zien dat er zowel juveniele als adulte dieren aanwezig zijn. Maar is er geen vaste structuur aanwezig die objectief meetbaar is. In tegenstelling tot andere jaren wordt in 2014 vaker juveniele dieren waargenomen (persoonlijke waarneming J.Perdon) wat er op zou kunnen duiden dat deze soort zich prima kan handhaven in de Nederlandse kustzone.



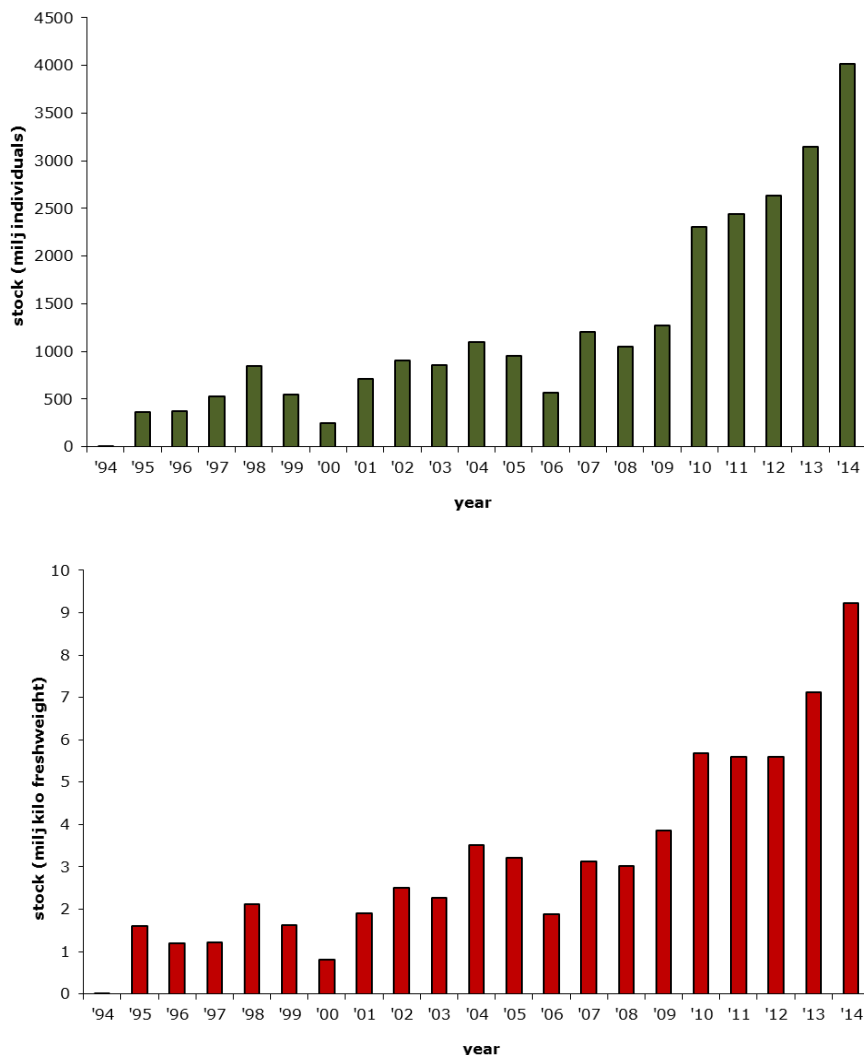
Figuur 22 Het verloop van het aantal otterschelpen (miljoen individuen) voor de periode 1994 -2014

Figure 22 Lutraria time-series, with the estimated total (million) number of individuals in from 1994 to 2014

Voor de berekening van de totale biomassa van otterschelpen zijn zeer beperkte veldmeetgegevens beschikbaar (Goudswaard et al, 2009). Wanneer we hetzelfde gemiddelde gewicht als in voorgaande jaren voor één otterschelp van 80 gram hanteren zou het bestand in 2014 op 196.7 miljoen kilogram versgewicht komen. Bij een vleesgewicht van 60% is dat 118 miljoen kilogram schelpdiervlees. Omdat de opbouw van de populatie in lengte/leeftijdsklassen niet bekend is, is het gemiddeld gewicht van 80 gram per schelpdier een conservatieve aanname daar het hoogst gevonden gewicht van een otterschelp 163.5 gram was. Het is daarom aannemelijk dat de werkelijke biomassa aanzienlijk hoger zal zijn.

4.6 Venusschelpen

Venusschelpen zijn in 2014 op 277 locaties aangetroffen terwijl dat in 2013 op 266 locaties het geval was. Er lijkt dus sprake van een verdere verspreiding van de soort in de Nederlandse kustwateren te zijn opgetreden. Echter de soort wordt niet bezuiden de Nieuwe Waterweg waargenomen. Het aantal venusschelpen is dit jaar toegenomen wat voor een groot gedeelte toebedeeld kan worden aan de grote hoeveelheid kleine venusschelpen die zijn aangetroffen. Ook is de biomassa sterk gegroeid ten opzichte van vorig jaar (*Figuur 23, onder*). Het historische verloop van aantal en biomassa toont voor het vijfde successieve jaar een waarde die hoger is dan voor 2010. Van een plafondwaarde lijkt vooralsnog geen sprake en geeft aan dat de venusschelp in de Nederlandse wateren nog steeds aan een toename onderhevig is. De soort wordt voornamelijk buiten de Natura-2000 gebieden aangetroffen.



Figuur 23 Het verloop van het aantal (miljoen individuen, top) en de biomassa (miljoen kg versgewicht, onder) van venusschelpen voor de periode 1994-2014

Figure 23 *Chamelea striatula* time-series, with the estimated total (million) number of individuals in Dutch coastal waters from 1994 to 2014 (top), and the estimated total biomass (million kg fresh weight) (bottom)

5 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Het veldwerk is uitgevoerd door een team van IMARES - Yerseke met meerjarige ervaring op het gebied van schelpdier bestandsopnamen: Jack Perdon, Johan Jol en Arnold Bakker. Margriet van Asch zorgde voor het databeheer en de statistische berekeningen.

6 Referenties

- Bult T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats & 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 Visserijonderzoek (RIVO) BV, IJmuiden. Rapport nummer C018/04
- Chicharo, L., A. Chicharo, M. Gaspar, F. Alves, and J. Regala 2002. Ecological characterization of dredged and non-dredged bivalve fishing areas off south Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 82:41-50
- Goudswaard P.C., K.J. Perdon, J.J. Kesteloo, J. Jol, C. v Zweeden & J.M. Jansen 2009. Mesheften (*Ensis directus*), Strandschelpen (*Spisula subtruncata*), Kokkels (*Cerastoderma edule*), Mosselen (*Mytilus edulis*) en Otterschelpen (*Lutraria lutraria*) in de Nederlandse kustwateren in 2009. IMARES Rapport nr. C086/09
- Perdon J. & K. Troost 2012. Handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties. CVO rapport: 12.006
- Troost K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. v d Ende, K. Goudswaard, E. Hartog, J. Jol, J. Kesteloo-Hendrikse, J. Perdon & C. v Zweeden 2012. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. CVO rapport: 12.007
- Troost K., M. van Asch, J. Craeymeersch, G. Duineveld, V. Escaravage, K. Goudswaard, M. Lavaleye, S. Wijnhoven 2013. Monitoringsplan T₀ VHR gebieden Noordzee. IMARES rapport C049/13
- Tulp, I., J. Craeymeersch, M. Leopold, C. van Damme, and F. Fey 2010. The role of the invasive bivalve species *Ensis directus* as food source for fish and birds in the Dutch coastal zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 90:116-128
- Van Duin C.F., M. Vrij Peerdeman, C.J. Jaspers, A.M. Bucholc, S.C. Wessels. MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017. Grontmij rapport GM-0052992

7 Verantwoording

Rapport : C130/14
Projectnummer : 430 12 08 021
BAS code : WOT-05-406-080-IMARES-2

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. P.C. Goudswaard
Onderzoeker IMARES Yerseke



Handtekening:

Datum: 27 november 2014

Akkoord: Dr. Ing. R.E. Trouwborst
Hoofd afdeling Delta



Handtekening:

Datum: 27 november 2014