

# Schelpdieren in de Nederlandse kustwateren Bestandsopname 2011

P.C. Goudswaard, K.J. Perdon, J. Jol, J.J. Kesteloo,  
C. van Zweeden & K. Troost  
Rapport C094/11



# IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

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

Publicatiedatum:

24 November 2011

**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, Landbouw & Innovatie. BAS code: WOT-05-406-080-IMARES-2*

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 480900

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://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](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://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](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://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](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO  
KvK nr. 09098104,  
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

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.

## Inhoudsopgave

Samenvatting.....	6
1. Inleiding.....	7
1.1. Doelstelling .....	7
2. Materiaal en methoden .....	8
2.1. Bemonsterd gebied en monstergrid.....	8
2.2. Monsternamen en verwerking .....	9
2.3. Verwerking van de monsters .....	9
2.2. Berekeningen.....	11
2.2.1. Dichtheid en biomassa.....	11
2.2.2. Bestand .....	12
2.2.3. Statistische analyse .....	12
3. Resultaten .....	14
3.1. Overzicht .....	14
3.2. Commerciële soorten .....	17
3.2.1. Mesheften ( <i>Ensis</i> sp.) .....	17
3.2.1.1. Verspreiding .....	17
3.2.1.2 Bestand (aantallen) .....	18
3.2.1.3 Bestand (biomassa).....	19
3.2.1.4 Lengte klassen verdeling van <i>Ensis</i> sp. ....	20
3.2.2. Halfgeknotte strandschelp ( <i>Spisula subtruncata</i> ). ....	21
3.2.2.1. Verspreiding .....	21
3.2.2.2 Bestand (aantallen) .....	23
3.2.2.3 Bestand (biomassa).....	24
3.2.2.4 Lengte klassen verdeling van halfgeknotte strandschelp .....	25
3.2.3. Kokkel ( <i>Cerastoderma edule</i> ) .....	26
3.2.3.1. Verspreiding .....	26
3.2.3.2 Bestand (aantallen) .....	26
3.2.3.3 Bestand (biomassa).....	26
3.2.3.4 Lengte klassen verdeling van kokkels .....	26
3.2.4. Mossel ( <i>Mytilus edulis</i> ). ....	27
3.2.4.1. Verspreiding .....	27
3.2.4.2 Bestand (aantallen) .....	28
3.2.4.3 Bestand (biomassa).....	28
3.2.5. Otterschelp ( <i>Lutraria lutraria</i> ).....	29
3.2.5.1. Verspreiding .....	29
3.2.5.2 Bestand (aantallen) .....	30
3.2.5.3 Bestand (biomassa).....	30
3.3. Overige dominante soorten .....	31
3.3.1. Zaagje ( <i>Donax vittatus</i> ).....	31
3.3.1.1. Verspreiding .....	31
3.3.1.2 Bestand (aantallen) .....	33
3.3.1.3 Bestand (biomassa).....	33
3.3.1.4 Lengte klassen verdeling van het zaagje .....	34

3.3.2	Stevige strandschelp ( <i>Spisula solida</i> ).....	35
3.3.2.1.	Verspreiding .....	35
3.3.2.2.	Bestand (aantallen) .....	37
3.3.2.3.	Bestand (biomassa) .....	38
3.3.2.4.	Lengte klassen verdeling van de stevige strandschelp .....	39
3.3.3	Ovale strandschelp ( <i>Spisula elliptica</i> ).....	40
3.3.3.1.	Verspreiding .....	40
3.3.3.2.	Bestand (aantallen) .....	42
3.3.3.3.	Bestand (biomassa) .....	43
3.3.3.4.	Lengte klassen verdeling van de ovale strandschelp .....	44
3.3.4.	Tapijtschelp ( <i>Venerupis senegalensis</i> ).....	45
3.3.4.1.	Verspreiding .....	45
3.3.4.2.	Bestand (aantallen) .....	46
3.3.4.3.	Bestand (biomassa) .....	46
3.3.4.4.	Lengte klassen verdeling van de tapijtschelp .....	47
3.3.5	Venusschelp ( <i>Chamelea striatula</i> ).....	48
3.3.5.1.	Verspreiding .....	48
3.3.5.2.	Bestand (aantallen) .....	49
3.3.5.3.	Bestand (biomassa) .....	49
3.3.5.4.	Lengte klassen verdeling van de venusschelp .....	50
3.3.6.	Nonnetje ( <i>Macoma balthica</i> ).....	51
3.3.6.1.	Verspreiding .....	51
3.3.6.2.	Bestand (aantallen) .....	52
3.3.6.3.	Bestand (biomassa) .....	53
3.3.6.4.	Lengte klassen verdeling van het nonnetje .....	54
3.3.8.	Witte dunschaal ( <i>Abra alba</i> ) .....	55
3.3.8.1.	Verspreiding .....	55
3.3.8.2.	Bestand (aantallen) .....	56
3.3.8.3.	Bestand (biomassa) .....	56
3.3.8.4.	Lengte klassen verdeling van de witte dunschaal.....	57
3.3.9	Rechts gestreepte platschelp ( <i>Tellina fabula</i> ).....	58
3.3.9.1.	Verspreiding .....	58
3.3.9.2.	Bestand (aantallen) .....	59
3.3.9.3.	Bestand (biomassa) .....	59
3.3.9.4.	Lengte klassen verdeling van de rechts gestreepte platschelp .....	60
3.3.10	Tere platschelp ( <i>Tellina tenuis</i> ).....	61
3.3.10.1.	Verspreiding .....	61
3.3.10.2.	Bestand (aantallen).....	62
3.3.10.3.	Bestand (biomassa).....	62
3.3.10.4.	Lengte klassen verdeling van de tere platschelp .....	63
3.4.	Alle schelpdieren samen.....	64
3.4.1.	Bestand (aantallen).....	64
3.4.2.	Bestand (biomassa).....	65
4.	Discussie .....	66
4.1.	Commerciële soorten .....	66
4.1.1	Mesheften .....	66
4.1.2.	Halfgeknotte strandschelp.....	66
4.1.3.	Kokkel .....	69
4.1.4.	Mossel .....	69
4.1.5.	Otterschelp.....	69
4.2.	Overige dominante soorten .....	71
4.2.1.	Zaagje .....	71
4.2.2.	Stevige strandschelp .....	71
4.2.3.	Ovale strandschelp .....	71
4.2.4.	Tapijtschelp .....	71
4.2.5.	Venusschelp .....	72

4.2.6. Nonnetje .....	72
4.2.7. Witte dunschaal.....	72
4.2.8. Rechts gestreepte plaatschelp .....	73
4.2.9. Tere plaatschelp.....	73
5. Kwaliteitsborging .....	76
6. Errata .....	76
7. Referenties .....	77
Verantwoording .....	78

## Samenvatting

De visserij op schelpdieren in de Nederlandse kustwateren heeft zich in de laatste decennia 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 overige veel voorkomende soorten met een potentieel belang voor visserij uitgevoerd door IMARES- Wageningen UR, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (programma Wettelijke Onderzoekstaken, BAS code WOT-05-406-080-IMARES- 2). Deze inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2011 en is daarmee de zeventiende opeenvolgende 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 economische belangrijke soorten in de Nederlandse kustwateren en in het bijzonder in de gebieden die vallen onder Natura 2000: "Noordzeekustzone", "Voordelta", Vlakte van de Raan en de Westerscheldemonding. Dat zijn er 5: mesheften (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*), kokkels (*Cerastoderma edule*), mosselen (*Mytilus edulis*) en otterschelpen (*Lutraria lutraria*). Dit jaar zijn hier 9 commercieel minder belangrijke soorten aan toegevoegd: zaagje (*Donax vittatus*), stevige en ovale strandschelpen (*Spisula solida* en *S. elliptica*), tapijtschelpen (*Venerupis senegalensis*), venusschelpen (*Chamelea striatula*), nonnetje (*Macoma balthica*), witte dunschaal (*Abra alba*) en de rechtsgestreepte en tere platschelpen (*Tellina fabula* en *T. tenuis*).

In totaal is er in de Nederlandse kustwateren een bestand van 769.6 miljoen kilogram berekend. Dit betreft uitsluitend schelpdieren groter dan 5 mm, omdat de gehanteerde vistuigen een maaswijdte van 5 mm hebben.

In de Nederlandse kustwateren werden in totaal ruim 96.4 miljard individuen aan mesheften berekend, verdeeld over in 81.3 miljard kleine en 15.0 miljard grote.

Op basis van een breedte/gewichtsrelatie is het bestand in termen van biomassa berekend. Het totale berekende bestand aan mesheften bedroeg in het voorjaar van 2011 558.8 miljoen kilogram versgewicht. In de kustzone werd 4.7 miljoen kilogram versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen berekend waarvan 3.5 miljoen kilogram aan meerjarige dieren en 1.1 miljoen kilogram aan 1-jarige dieren (zaadval uit 2010). Dit is een verdere verkleining van het bestand. Voor kokkels is een bestand berekend van 3 000 kilogram versgewicht berekend op basis van de vondst van slechts 2 meerjarige kokkels. Het bestand kan daarmee als vrijwel totaal verdwenen worden beschouwd.

Een bestand van 11.5 miljoen kilo versgewicht aan mosselen werd berekend voor de Voordelta. Dit bestand is in dezelfde orde van grootte als in het voorgaande jaar. In tegenstelling tot vorige jaren werden in de Voordelta geen zaadmosselen aangetroffen. Het bestand aan otterschelpen is voor het eerst sinds de vestiging in de kustzone gedaald. Het bestand wordt op 1.7 miljard dieren berekend met een geschatte biomassa van 198.7 miljoen kilogram.

Het bestand aan zaagjes, stevige en ovale strandschelpen, tapijtschelpen, venusschelpen, nonnetjes, de witte dunschaal en van de rechtsgestreepte en de tere platschelpen zijn eveneens berekend.

## 1. Inleiding

Sinds 1993 wordt het bestand aan schelpdieren in de Nederlandse kustwateren jaarlijks geïnventariseerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. In dit rapport worden de resultaten van deze bemonstering in 2011 gepresenteerd en in een meerjarig perspectief geplaatst. Schelpdier bestanden fluctueren van jaar op jaar door visserij en natuurlijke sterfte maar vooral door onvoorspelbare aantallen zich vestigende juvenielen en groei. In dit perspectief is de beschikbaarheid van een meerjarige tijdreeks van groot belang om langdurige trends te achterhalen en vast te stellen in welke richting de bestanden zich ontwikkelen.

Dit rapport bevat veel basisinformatie in de vorm van *tabellen* en grafieken, wat de leesbaarheid niet ten goede komt. Dit rapport moet dan ook vooral worden gezien als een brondocument.

### 1.1. Doelstelling

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 daarom gericht op de commerciële soorten Amerikaanse zwaardschede (mesheften) (*Ensis directus*) en mossel (*Mytilus edulis*). De commerciële visserij op strandschelpen (*Spisula*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) is vanwege de afnemende omvang van de bestanden van deze soorten van minder belang geworden, maar deze soorten zijn potentieel wel belangrijk wanneer deze bestanden zich herstellen. Een potentieel commerciële soort die nog niet geëxploiteerd wordt is de otterschelp (*Lutraria lutraria*). Ook deze soort wordt in dat kader hier gerapporteerd.

Naast het belang van deze bestandsontwikkelingen voor de schelpdiervisserij, zijn de gegevens van de uitgevoerde inventarisaties ook van belang gebleken als referentie waarden voor milieu effect rapportages voor zandsuppleties op de kust ten behoeve van kustlijn-handhaving 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. 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 behoud van de natuurwaarden is hier vereist vanuit de Europese Habitat en Vogel richtlijn. In dit kader zijn schelpdieren van belang als voedselbron voor schelpdieretende zeevogels waarvoor instandhoudingsdoelen gelden. Ze vormen ook een belangrijke component voor de beoordeling van de kwaliteit van habitattypen, in dit geval vooral voor het habitatype 1110. In dit verband zijn veel voorkomende soorten van belang die ook een substantiële biomassa vertegenwoordigen.

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, Landbouw & Innovatie - Programma's onder BAS code WOT-05-406-080-IMARES- 2

## 2. Materiaal en methoden

### 2.1. Bemonsterd gebied en monstergrid

De monsterpunten werden 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 (vooral in 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.

Gezien de complexe geomorfologie van de Voordelta (geulen en platen) wordt daar standaard met een fijner grid bemonsterd dan in de rest van het onderzoeksgebied (Figuur 2). Elk bemonsterd punt in de bestandsopname is representatief voor een bepaald oppervlak. In totaal zijn er in 2011 zes verschillende strata met elk een verschillende vermenigvuldigingsfactor toegepast (*Tabel 1*).

*Tabel 1 Aantal monsterpunten per areaal in de Kustzone bestandsopname van 2011.*

(\* betreft hetzelfde stratum bemonsterd door verschillende schepen)

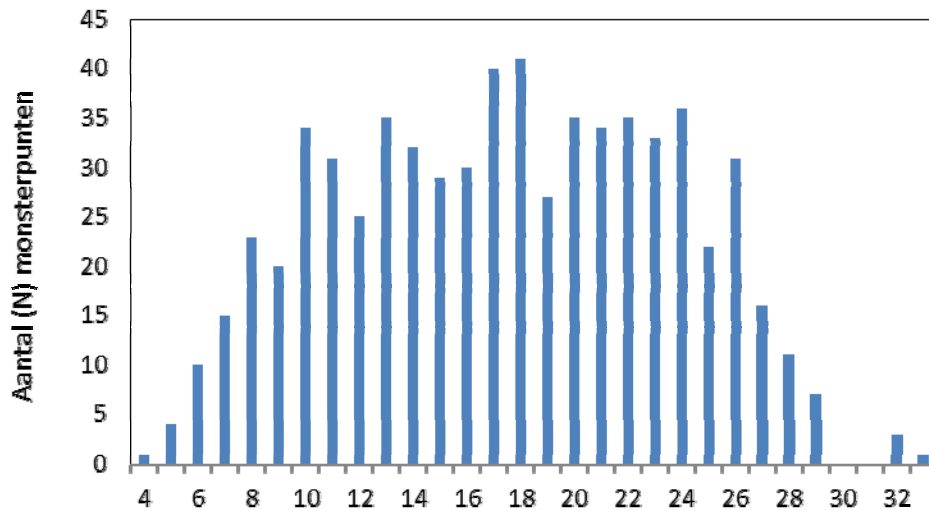
Stratum	Vaartuig	Aantal monsterpunten	Kustareaal in Hectare	Kustareaal in Hectare voor één punt	Vermenigvuldigingsfactor
1	ISIS	211	222 740.04	1 055.640	700 000
2	ISIS	228	120 342.96	527.820	350 000
3*	ISIS	74	31 246.94	422.256	300 000
4	ISIS	148	312 469.44	2 111.280	1 400 000
5*	Ye42	65	9 078.50	422.256	300 000
6	Ye42	48	10 134.14	211.128	140 000
7	Ye42	86	9 078.50	105.564	70 000
Totaal			733 458.67		

In totaal werden langs de gehele Nederlandse kust 860 locaties bemonsterd, waarvan 661 locaties met de "ISIS" en 199 met de "YE42". In totaal zijn 704 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 135 met de zuigkor en 21 locaties met de Van Veen-happer.

Er zijn 9 punten niet bemonsterd. Dit betreft 4 plaatsen bij Texel die te ondiep zijn geworden om te bereiken en 2 punten nabij een rustplaats voor zeehonden in de Voordelta. Twee voormalige monsterpunten zijn vervallen door de ontwikkeling van de Maasvlakte 2 en zullen ook in de toekomst niet meer bevist kunnen worden. Tenslotte was er één station bij de Brouwersdam dat door recreatie en ondiepte is overgeslagen.



De monsterpunten liggen verspreid over een diepte tot 33 meter (Figuur 1), met een goede verdeling tot aan 26 meter diep. Door de YE42 zijn 199 aanvullende plaatsen bevist in de ondiepe delen van de Voordelta waarvan geen dieptemeting is gemaakt. Deze diepten ontbreken in Figuur 1 .



Figuur 1 Diepte verdeling in meters van 661 monsterstations van de Isis. De monsterpunten van de YE42 zijn in deze weergave niet meegenomen

## 2.2. Monsternamen en verwerking

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar van 4 april tot en met 30 juni 2011 met het onderzoeksvaartuig Isis en het kokkelvaartuig Anna Elizabeth (YE42). Er werd gevist met drie verschillende vistuigen: 1) een bodemschaaf, 2) een aangepaste zuigkor en 3) een Van Veen-happer.

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.

De aangepaste zuigkor aan boord van de YE42 heeft een mesbreedte van 20 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.

Op iedere locatie wordt gemonsterd over een afstand van ongeveer 150 meter. De exacte afstand wordt ofwel 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 en  $\pm 30 \text{ m}^2$  met de zuigkor.

In het gebied "De Stenen van Texel" is gemonsterd met een Van Veen-bodemhapper met een oppervlak van  $0.1 \text{ m}^2$  vanwege de grote hoeveelheid stenen ter plaatse. Per locatie zijn 3 happen gemaakt met een totaal bemonsterd oppervlak van  $0.3 \text{ m}^2$ .

## 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.

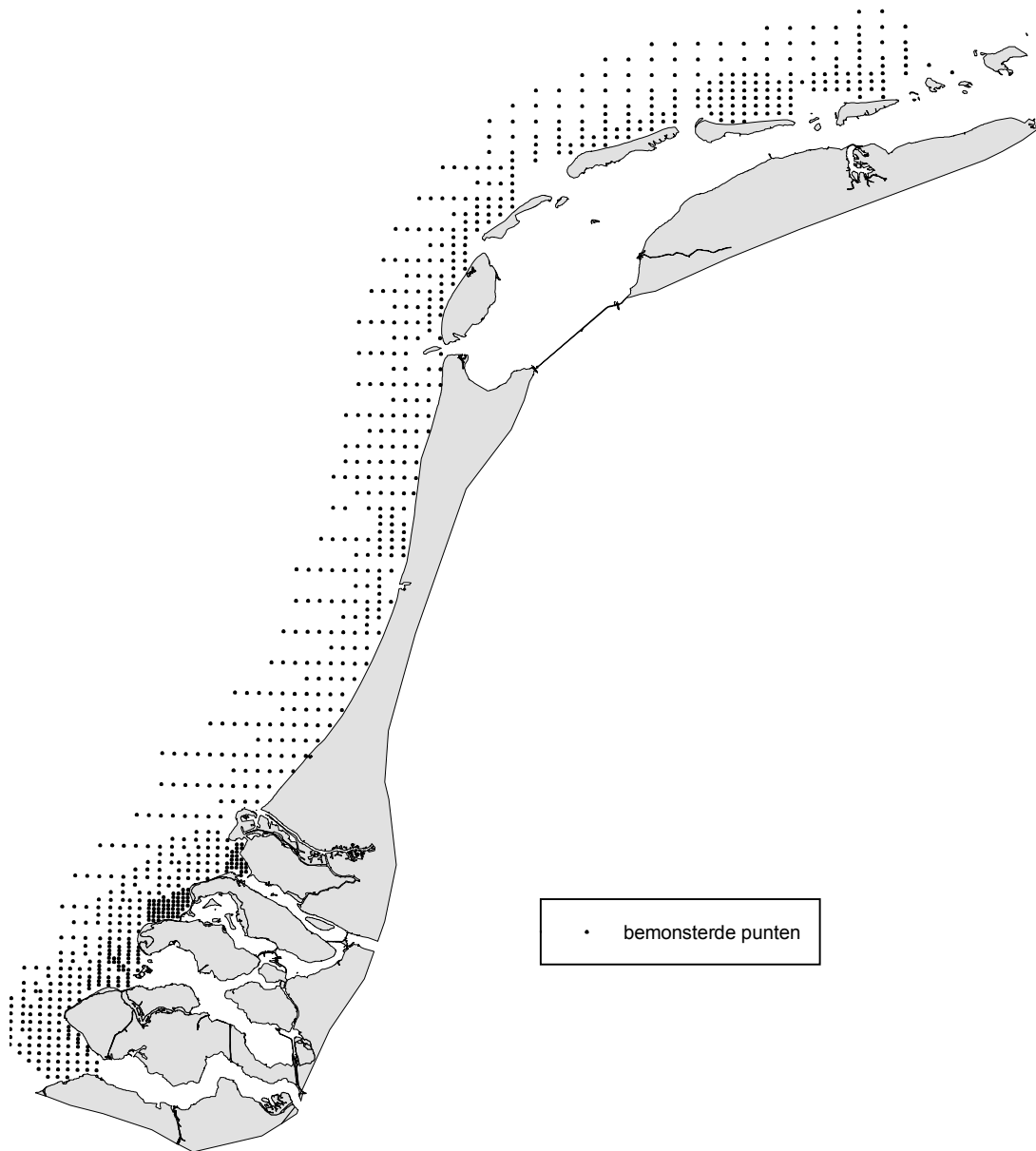
Van alle aangetroffen soorten is de schelpgrootte bepaald met een elektronische schuifmaat. Dit maakt het mogelijk om een frequentiediagram op te stellen en op basis daarvan kunnen cohorten worden vastgesteld als jaarklassen. Voor uniformiteit met de vorige rapportages wordt ook de indeling groot en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

Van mesheften worden vaak alleen de topjes gevonden. 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 10 cm (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 geschat. Gedurende de uitvoering van de bemonstering tussen april en juni blijkt een deel van de nieuwe zaadval van het lopend jaar als zaad te worden meegevangen. Deze dieren worden apart geclassificeerd in de vangstregistratie maar worden in deze rapportage als "klein" mee berekend.

Voor strandschelpen en zaagjes is een onderscheid gemaakt tussen meerjarige en 1-jarige (jaarklasse 2010) individuen. Voor venusschelpen, tapijtschelpen, platschelpen en dunschalen is geen onderscheid gemaakt in jaar- of lengteklassen. Ook voor otterschelpen niet, omdat hiervan alleen siphonen worden aangetroffen.

Nonnetjes zijn ingedeeld naar formaat in groot en klein waarbij de grens op 15 mm wordt aangehouden. Voor kokkels is een leeftijdsverdeling tussen 0-jarigen (jaarklasse 2011), 1-jarige kokkels (jaarklasse 2010) en meerjarige kokkels gemaakt. De meerjarige kokkels zijn zeer waarschijnlijk van jaarklasse 2009 en daaraan voorafgaande jaren.

Mosselen zijn onderscheiden in drie klassen: zaad (<4.5 cm) (zaadval 2010), middelgrote (tot 4.5 cm) en grote (>4.5 cm) mosselen



Figuur 2 Ligging van de 860 monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2011.

## 2.2. Berekeningen

### 2.2.1. Dichtheid en biomassa

Per locatie is de dichtheid (aantal per vierkante meter) en biomassa (gram versgewicht per vierkante meter) berekend. De biomassa van kapotte schelpdieren is bepaald aan de hand van de gemiddelde gewichten van niet kapotte exemplaren op die locatie. Indien geen daggemiddelde kon worden berekend is gerekend met respectievelijk het gemiddelde van de soort tijdens deze reis of het gemiddelde van deze soort over alle jaren.

Voor de berekening van de biomassa van mesheften is gebruik gemaakt van een breedte - gewichtsrelatie. Deze relatie is  $Y = 0.0014 X^{3.2674}$  ( $Y$  = versgewicht in grammen en  $X$  = schelpbreedte in mm) en is gebaseerd op gegevens uit de kustzone van 1993, '95, '96 en de Waddenzee van 2008. Deze

relatie is afwijkend van die welke tot 2008 is gebruikt (Goudswaard et al, 2009). In dit rapport is voor de vergelijking en het ontdekken van trends de gerapporteerde biomassa van mesheften tot en met 2008 herberekend.

De biomassa van 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 kleine of grote individuen gevonden op alle locaties die dezelfde dag bemonsterd waren.

### 2.2.2. Bestand

Het totale bestand, en dat voor vier deelgebieden (Figuur 3) 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  $S$  (ha)

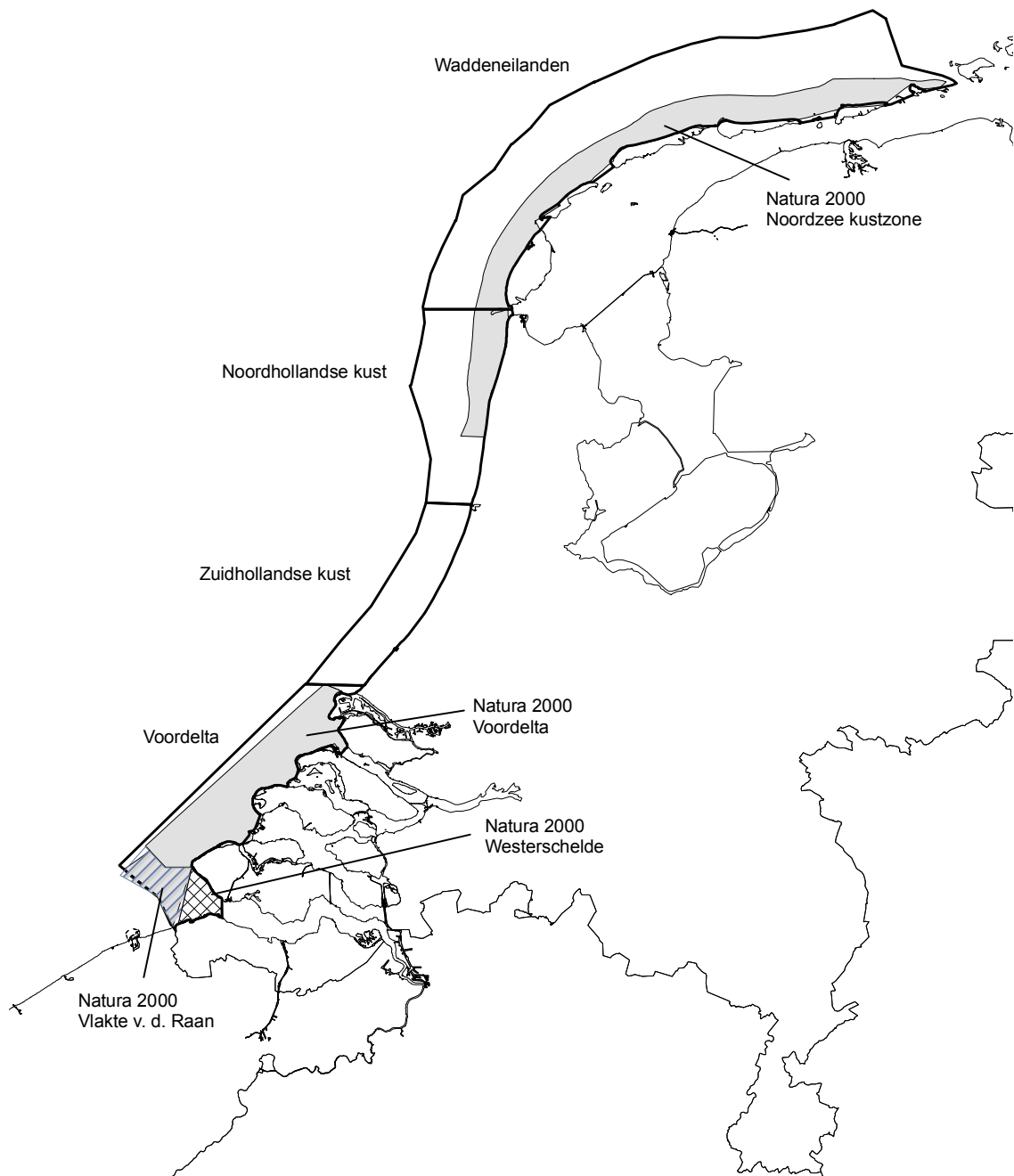
$f_i$  = factor waarmee monster  $i$  opgedeeld is om tot subsample te komen

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 3). In 2011 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".

### 2.2.3. Statistische analyse

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestand schatting. Het totaalbestand en deze intervallen zijn berekend aan de hand van Monte Carlo simulaties (Bult et al. 2004). Door per stratum random getallen uit de verzamelde dataset te trekken (met teruglegging) en vervolgens de geschatte bestanden uit alle strata te sommeren tot een totaal bestand, is 999x een totale bestandsschatting gesimuleerd. Hieruit zijn de 95% betrouwbaarheids intervallen bepaald.



Figuur 3 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 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". De Natura 2000 "Noordzeekustzone" is dus een deel van de gehele Nederlandse kustzone.

### 3. Resultaten

#### 3.1. Overzicht

Sinds het begin van de inventarisaties zijn in totaal 42 soorten aangetroffen. In 2011 zijn 27 soorten aangetroffen waaronder 7 gastropoden en 20 tweekleppigen. Eén soort is voor de eerste keer in de geschiedenis van deze survey aangetroffen: de gewone wulk (*Buccinum undatum*) met 2 exemplaren op twee locaties.

Op de meeste plaatsen vormde *Ensis directus* de aanwezige soort die de grootste fractie vormt binnen het taxon *Ensis*. Daarnaast zijn kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis arcuatus*) en tafelmesheft (*Ensis siliqua*) aanwezig, maar deze worden vrijwel nooit onbeschadigd en daarmee als soort herkenbaar aangetroffen.

Tabel 2 Aangetroffen soorten schelpdieren en het aantal stations waarop deze soort in 2011 is aangetroffen. Het totaal aantal stations in 2011 is 860

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Klasse	Aantal stations
Mesheften	<i>Ensis spec.</i>	Bivalve	675
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Bivalve	255
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Bivalve	253
Venuschelp	<i>Chamelea striatula</i>	Bivalve	241
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Bivalve	213
Rechtsgestreepte platschelp	<i>Tellina fabula</i>	Bivalve	211
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Bivalve	160
Otterschelp	<i>Lutraria lutraria</i>	Bivalve	154
Ovale strandschelp	<i>Spisula elliptica</i>	Bivalve	151
Stevige strandschelp	<i>Spisula solida</i>	Bivalve	128
Glanzende tepelhoren	<i>Lunatia alderi</i>	Gastropode	114
Gevlochten fuikhoren	<i>Nassarius reticulatus</i>	Gastropode	112
Tere platschelp	<i>Tellina tenuis</i>	Bivalve	96
Grof geribde fuikhoren	<i>Nassarius nitidus</i>	Gastropode	54
Tapijtschelp	<i>Venerupis senegalensis</i>	Bivalve	31
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Bivalve	27
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Bivalve	18
Grote tepelhoren	<i>Lunatia catena</i>	Gastropode	18
Amerikaanse boormossel	<i>Petricola pholadiformis</i>	Bivalve	13
Grote Strandschelp	<i>Mactra corallina</i>	Bivalve	9
Prismatische dunschaal	<i>Abra prismatica</i>	Bivalve	7
Afgeknotte gaper	<i>Mya truncata</i>	Bivalve	4
Wenteltrap	<i>Epitonium clathrus</i>	Gastropode	4
Sabelschede	<i>Phaxas pellucidus</i>	Bivalve	3
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropode	2
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Gastropode	2
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Bivalve	2

In *Tabel 3* wordt een samenvatting gegeven van de berekende aantallen en het berekende bestand van de meest belangrijke soorten: mesheften, halfgeknotte, stevige en ovale strandschelpen, platschelpen, kokkels, mosselen, witte dunschaal, nonnetjes, tapijt- schelpen, venusschelpen, zaagjes, nonnetjes, witte dunschaal en de twee platschelpen. Voor otterschelpen worden alleen de aantallen weergegeven. Tenslotte wordt een somming voor alle bovenstaande plus de niet vermelde soorten gegeven

In de onderliggende paragrafen wordt dieper op de resultaten ingegaan.

*Tabel 3* Overzicht van de berekende aantallen en het berekende bestand van de meest belangrijke soorten in de Nederlandse kustzone in 2011

	<b>Aantal (in miljoen dieren)</b>	<b>Bestand (in miljoen kilogram versgewicht)</b>
<b>Mesheften</b>		
Klein	81 340.9	251.5
Groot	15 068.9	307.3
Totaal	96 409.8	558.8
<b>Halfgeknotte strandschelp</b>		
1-jarig	4 612.2	1.2
Meerjarig	1 087.6	3.5
Totaal	5 699.8	4.7
<b>Kokkel</b>		
Meerjarig	0.2	0.0
<b>Mossel</b>		
Zaad	1.0	0.0
Middelgroot	19.5	0.2
Groot	423.5	11.3
Totaal	443.9	11.5
<b>Otterschelp</b>		
Totaal	1 710.6	
<b>Zaagje</b>		
1-jarig	80.1	0.0
Meerjarig	3 500.1	6.5
Totaal	3 580.2	6.5

<b>Stevige strandschelp</b>		
1-jarig	95.8	0.1
Meerjarig	570.4	3.3
Totaal	666.2	3.3
<b>Ovale strandschelp</b>		
1-jarig	1 286.0	0.3
Meerjarig	560.7	0.8
Totaal	1 846.6	1.1
<b>Tapijtschelp</b>		
Totaal	520.0	8.6
<b>Venusschelp</b>		
Totaal	2 439.5	5.6
<b>Nonnetje</b>		
5-15 mm	6 586.3	2.0
>15 mm	6 357.3	10.2
Totaal	12 943.6	12.2
<b>Witte dunschaal</b>		
Totaal	32 991.0	8.4
<b>Rechts gestreepte plaatschelp</b>		
Totaal	7 025.1	2.9
<b>Tere plaatschelp</b>		
Totaal	661.7	0.4
<b>Alle schelpdieren</b>		
Totaal	168 445	769



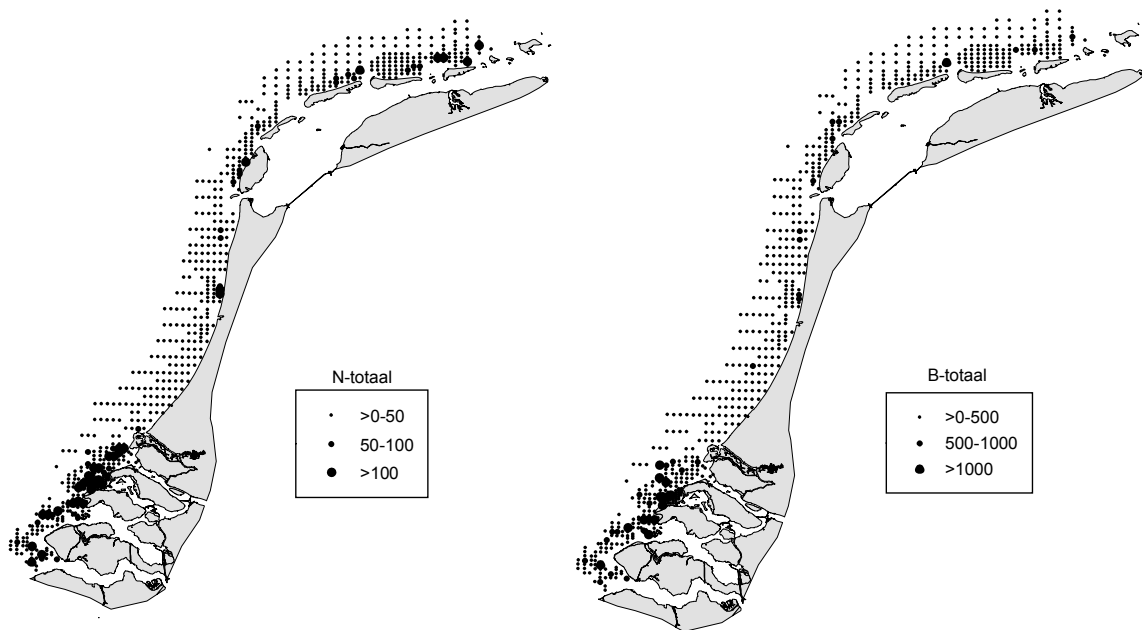
## 3.2. Commerciële soorten

### 3.2.1. Mesheften (*Ensis* sp.).

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

#### 3.2.1.1. Verspreiding

Figuur 4 laat de verspreiding zien van mesheften langs de Nederlandse kust. In totaal zijn er 860 stations bemonsterd, waarvan op 675 locaties mesheften zijn aangetroffen. Grote mesheften (boven de commerciële maat van 120 mm) zijn op 533 punten (61.9%) van de locaties waargenomen; kleine mesheften (onder de commerciële maat van 120 mm) op 591 punten (68.7%). De grootste dichtheden van grote en kleine mesheften zijn te vinden in de Voordelta bij Schouwen.



Figuur 4 Totale dichtheid N - totaal (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa B - totaal (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) van mesheften per locatie in 2011

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid aan mesheften van de klasse groot (schelpbreedte  $\geq 16$  mm) bedroeg 70.7 individuen  $m^{-2}$  met een maximale biomassa van 1 332 gram versgewicht  $m^{-2}$  (Tabel 4). Voor de lengteklasse klein bedroeg de maximale berekende dichtheid 2 188 individuen  $m^{-2}$  en een maximale biomassa 3 218 gram versgewicht  $m^{-2}$ . De hoogste dichtheid en biomassa werd aangetroffen voor de Brouwersdam.

Tabel 4 De maximale dichtheid van *Ensis* per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van mesheften in 2011.

	Aantal	Biomassa
Grote <i>Ensis</i> (>16mm)	70.7	1 332.7
Kleine <i>Ensis</i> (<16mm)	2 188.1	3 218.2

### 3.2.1.2 Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie een aantal van ruim 96 409 miljoen individuen aan mesheften berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 5). Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 15 068 miljoen grote mesheften en 81 340 miljoen kleine mesheften. Van het aantal kleine messen zijn 15 753 miljoen exemplaren als zaadval van 2011 (16.3%) aangetroffen.

De grootste hoeveelheid mesheften (51.5% van het totale bestand) is gelegen in de Voordelta. Van het totale bestand is 15.6% boven (groot) en 84.4% onder de commerciële maat (klein) van 120 mm (schelpbreedte 16 mm) (Tabel 5).

Tabel 5 Berekend aantal mesheften per deelgebied (in miljoenen individuen) (groot: schelpbreedte  $\geq 16$  mm, klein: schelpbreedte <16 mm)

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden	3 636.8	24 561.6	28 198.4
Noord Hollandse kust	1 497.6	5 234.0	6 731.6
Zuid Hollandse kust	2 879.6	4 892.0	7 771.6
Voordelta	4 532.2	45 073.3	49 605.5
Buiten de deelgebieden	2522.5	1 579.8	4 102.4
Totaal	15 068.9	81 340.8	96 409.8

Binnen de Natura 2000 gebieden liggen 44 114 miljoen individuen in de Voordelta en 25 954 miljoen in de speciale beschermingszone Noordzeekustzone (Tabel 6). Buiten de Natura 2000 gebieden ligt 22 580 miljoen (23.4%) van alle mesheften.

Tabel 6 Berekend aantal mesheften binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Noordzeekustzone	2 048.1	23 906.7	25 954.9
Voordelta	2 573.2	41 540.8	44 114.0
Vlakte van de Raan	904.2	1 734.1	2 638.3
Westerscheldemonding	109.7	1 011.9	1121.7
Buiten Natura 2000 gebieden	9 433.6	13 147.1	22 580.7
Totaal	15 068.9	81 340.8	96 409.8

### 3.2.1.3. Bestand (biomassa)

In totaal is een biomassa berekend van 558.8 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 20%, - 16%). De biomassa is hierbij onder te verdelen in 307 miljoen kg grote en 251 miljoen kg kleine mesheften (*Tabel 7*).

De hoogste biomassa, 181 miljoen kilogram, is aangetroffen in de Voordelta waarvoor 32.6% van het totale bestand is berekend. Benoorden de Waddeneilanden ligt 170 miljoen kilogram wat 30.5% van het totale bestand in de Nederlandse kustwateren vormt.

*Tabel 7 Biomassa van mesheften per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

*(groot: schelpbreedte  $\geq$  16 mm, klein: schelpbreedte <16 mm)*

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden	81.9	88.6	170.6
Noord-Hollandse kust	35.9	32.3	68.3
Zuid-Hollandse kust	57.9	24.1	82.0
Voordelta	80.7	101.1	181.9
Buiten de deelgebieden	50.6	5.2	55.8
Totaal	307.3	251.5	558.8

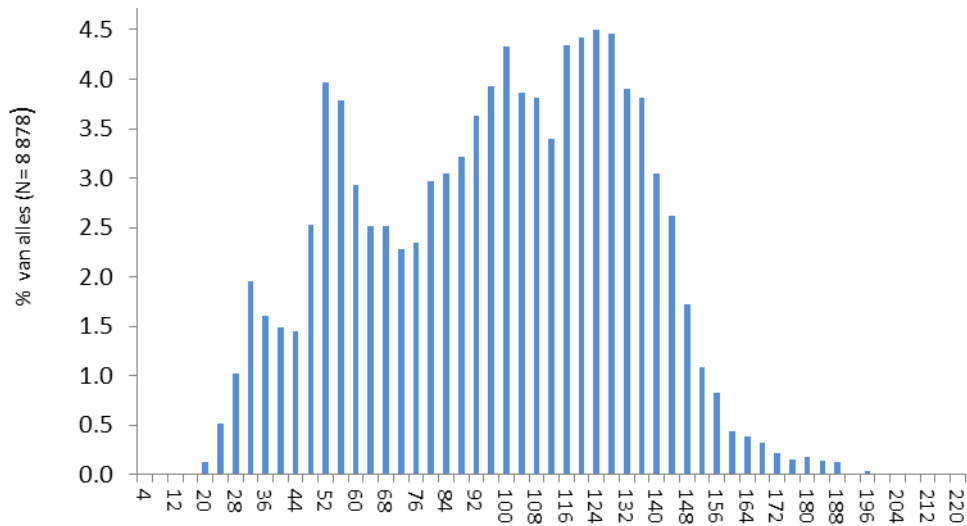
Voor de Natura 2000 gebieden is 126 miljoen kg versgewicht berekend in de speciale beschermingszone Noordzeekustzone, 124 miljoen kg versgewicht in de Voordelta, 25 miljoen kilo in de Vlake van de Raan en 10 miljoen kilo in de monding van de Westerschelde. (*Tabel 8*). Samen is dit 51.6% van de totale biomassa voor alle Natura 2000 gebieden. Buiten de Natura 2000 gebieden ligt 48.4% van het totaal bestand in de Nederlandse kustwateren.

*Tabel 8 Biomassa van mesheften binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Noordzeekustzone	39.0	87.8	126.8
Voordelta	46.7	78.1	124.8
Vlake van de Raan	14.9	10.8	25.8
Westerscheldemonding	2.1	8.5	10.7
Buiten Natura 2000 gebieden	204.4	60.1	270.5
Totaal	307.3	251.5	558.8

### 3.2.1.4. Lengte klassen verdeling van *Ensis* sp.

De samenstelling van de populatie van *Ensis* is weergegeven op basis van 8 878 gemeten dieren ( Figuur 5) en toont dat 72% van alle aangetroffen dieren kleiner dan 120 mm is. De kleinste dieren zijn 4 mm terwijl de grootste 22 cm groot zijn. Deze extremen zijn schaars en in de figuur niet zichtbaar.



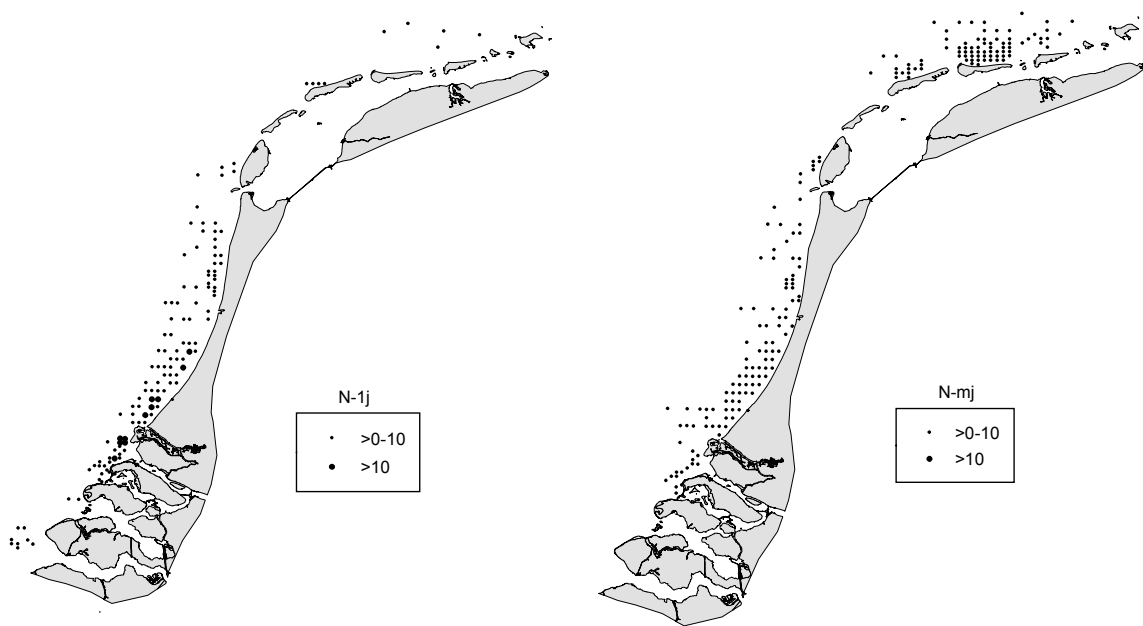
Figuur 5 Lengte-frequentieverdeling in mm voor *Ensis* in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011. De grafiek vertoont meerdere toppen.

### 3.2.2. Halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*).

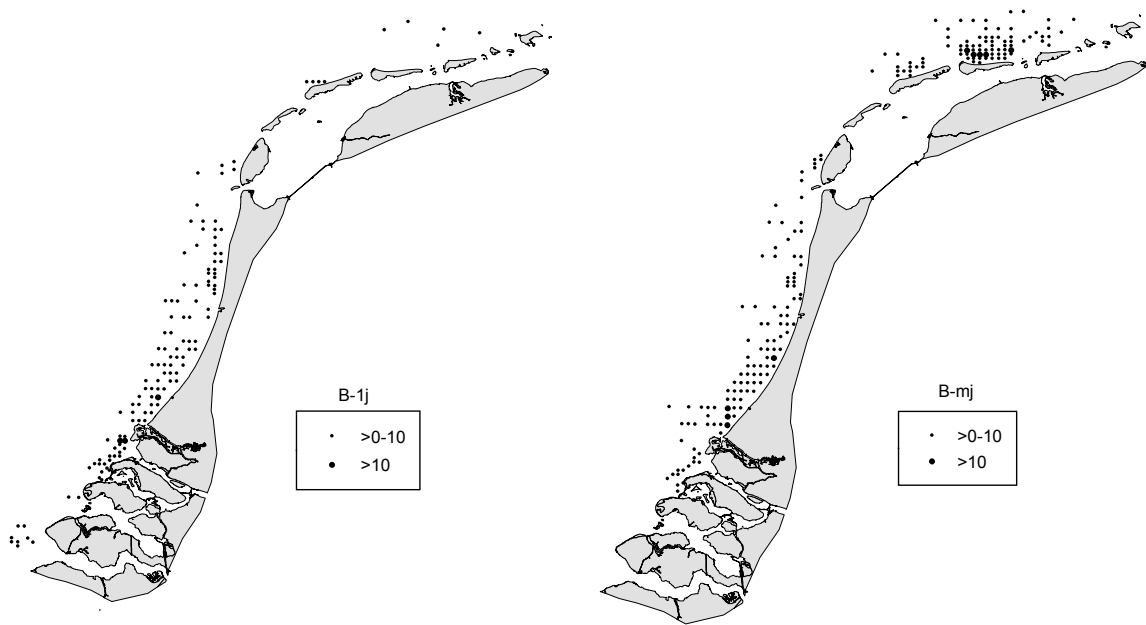
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

#### 3.2.2.1. Verspreiding

Figuur 6 en Figuur 7 laten de verspreiding zien van halfgeknotte strandschelpen per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ). In totaal zijn op 289 locaties strandschelpen aangetroffen. Op 265 van deze locaties zijn meerjarige strandschelpen aangetroffen en op 127 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor.



Figuur 6 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2011.



Figuur 7 Berekende biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2011.

Tabel 9 De maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van halfgeknotte strandschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>S. subtruncata</i>	7.7	27.5
Eenjarige <i>S. subtruncata</i>	178.3	53.0

De maximaal berekende dichtheid van meerjarige strandschelpen bedraagt 7 individuen  $m^{-2}$ . Voor 1-jarige dieren is een hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid berekend van 178 individuen  $m^{-2}$ . De maximale berekende biomassa voor strandschelpen is voor meerjarige dieren 27 gram versgewicht  $m^{-2}$  terwijl voor 1-jarige dieren 53 gram versgewicht  $m^{-2}$  is berekend (Tabel 9).

### 3.2.2.2 Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 5.6 miljard individuen aan strandschelpen geschat op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 10*). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 4.6 miljard 1-jarigen en 1.1 miljard meerjarige dieren. De juveniele 1-jarige dieren vormen, uitgedrukt in aantallen, 80,9% van het totale bestand.

De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waar 44.1 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied 75.7% van het totaal aantal ter plekke en 41.2% van het bestand aan 1-jarigen dat voor het hele kustgebied is berekend. In de Voordelta is 39% van het landelijk totaal aangetroffen, waarbij het vrijwel totale bestand (98.9%) uit eenjarige dieren bestond (*Tabel 10*).

De hoeveelheid in de overige deel gebieden is aanmerkelijk geringer dan die in de Voordelta en de Zuid-Hollandse kust, zowel voor meerjarige als voor eenjarige dieren.

*Tabel 10 Berekend aantal halfgeknotte strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	345.3	18.4	363.7
Noord-Hollandse kust	73.2	389.7	462.9
Zuid-Hollandse kust	611.4	1 900.4	2 511.9
Voordelta	23.2	2 200.1	2 223.4
Buiten de deelgebieden	34.2	103.4	137.6
Totaal	1 087.5	4 612.2	5 699.7

Binnen de Natura 2000 gebieden is 2 623 miljoen individuen berekend voor de speciale beschermingszone "Noordzeekustzone" waarvan 12.6% aan meerjarige dieren en 87.4% aan 1-jarigen. In de Voordelta werden 2 138 miljoen individuen berekend waarvan 99 % aan 1-jarige dieren en 1.0% aan 1-jarigen (*Tabel 11*). Opvallend is het totaal ontbreken van de soort in het gebied van de Westerscheldemonding. Het grootste deel van het bestand van 3 076 miljoen dieren (54%), ligt buiten de Natura 2000 gebieden.

*Tabel 11 Berekend aantal halfgeknotte strandschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	310.6	129.6	440.2
Voordelta	21.2	2 116.7	2 138.0
Vlakte van de Raan	0	45.4	45.4
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	755.6	2 320.3	3 076.0
Totaal	1 087.5	4 612.2	5 699.7

### 3.2.2.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 4.68 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 24%, - 23%) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 12) waarvan 3 miljoen kg aan meerjarige dieren en 1 miljoen kg aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waarvan 77.6% meerjarige en 22.4% 1-jarige dieren. Benoorden de Waddeneilanden worden iets minder dieren aangetroffen maar hier is het aandeel meerjarige dieren 99%.

*Tabel 12 Biomassa aan halfgeknotte strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	1.1	0.0	1.1
Noord-Hollandse kust	0.2	0.1	0.3
Zuid-Hollandse kust	1.9	0.5	2.5
Voordelta	0.0	0.4	0.5
Buiten de deelgebieden	0.1	0.0	0.1
Totaal	3.5	1.1	4.6

Binnen de Natura 2000 gebieden werd 1 miljoen kg versgewicht berekend voor de Noordzeekustzone en 0.4 miljoen kg versgewicht voor de Voordelta (Tabel 13).

Van de totale biomassa van 4 miljoen kilogram ligt 65.4% buiten Natura 2000 gebieden.

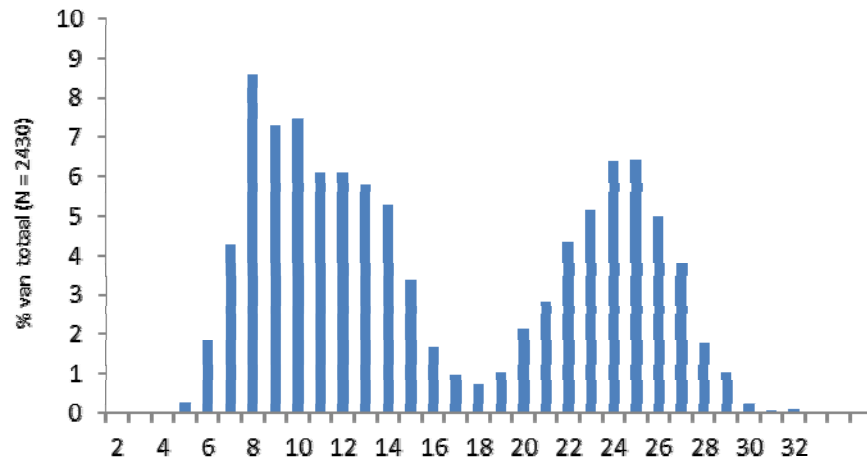
*Tabel 13 Biomassa aan halfgeknotte strandschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	1.0	0.0	1.1
Voordelta	0.0	0.4	0.4
Vlakte van de Raan	0	0.0	0.0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2.3	0.7	3.0
Totaal	3.5	1.1	4.6



#### 3.2.2.4. Lengte klassen verdeling van halfgeknotte strandschelp

In het voorjaar van 2011 is de grootte van de schelp van 2 430 halfgeknotte strandschelpen bepaald. De lengte-frequentieverdeling toont twee duidelijke cohorten (Figuur 8).



Figuur 8 Lengte-frequentieverdeling in mm voor *Spisula subtruncata* in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.2.3. Kokkel (*Cerastoderma edule*).

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

#### 3.2.3.1. Verspreiding

Kokkels zijn in de Nederlandse kustzone alleen aangetroffen in de vorm van 2 exemplaren op 2 locaties in de monding van de Haringvliet, binnen de grenzen van het aangewezen Natura 2000 gebied "Voordelta". De hoogst berekende dichtheid is 0.09 stuks  $m^{-2}$  die tevens de hoogst aangetroffen biomassa vormt van 1.94 gram versgewicht  $m^{-2}$ . Voor kokkels wordt in dit verslag geen verspreidingskaart gegeven.

#### 3.2.3.2. Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 0.1 miljoen kokkels berekend langs de Nederlandse kust, dat volledig gesitueerd is in de Voordelta. Het bestand betreft voor 100% meerjarige kokkels (*Tabel 14*).

*Tabel 14 Berekend aantal kokkels verdeeld in 1 jarige, 2 jarige en meerjarige dieren (individuen in miljoenen)*

Gebied	1 jarig	2 jarig	meerjarig	Totaal
Voordelta	0	0	0.1	0.1

#### 3.2.3.3. Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan kokkels berekend van 34 duizend kg versgewicht (er werden op te weinig locaties kokkels aangetroffen om een 95% betrouwbaarheidsinterval te kunnen bepalen). Het betreft 100% aan meerjarige dieren (*Tabel 15*).

*Tabel 15 Berekende biomassa aan kokkels (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	1 jarig	2 jarig	meerjarig	Totaal
Voordelta	0	0	0.0034	0.034

#### 3.2.3.4. Lengte klassen verdeling van kokkels

Er zijn in totaal twee kokkels aangetroffen waarvoor geen lengte-frequentie wordt gegeven.

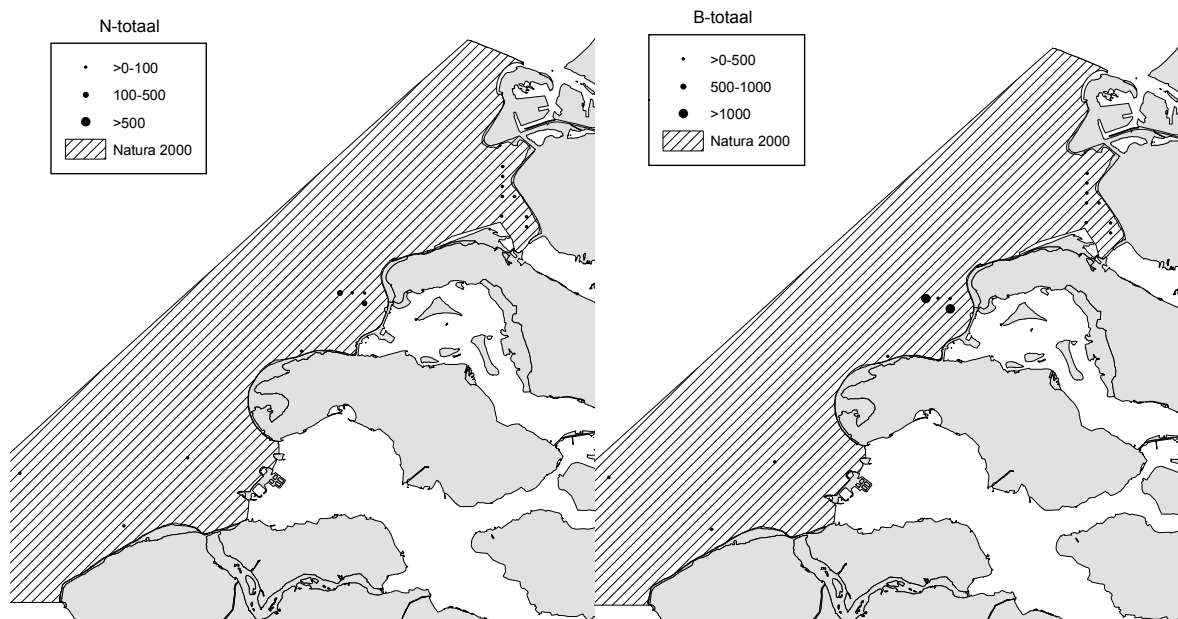
### 3.2.4. Mossel (*Mytilus edulis*).

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

#### 3.2.4.1. Verspreiding

Mosselen zijn op 18 locaties in de Nederlandse kustzone aangetroffen en deze vallen op twee na allemaal volledig binnen het Natura 2000 gebied "Voordelta". Zaadmosselen zijn op slechts op één locatie op de Zuid-Hollandse kust aangetroffen, op 11 plaatsen zijn middelgrote en op 17 locaties zijn grote mosselen aangetroffen.

De verspreidingskaarten in Figuur 9 tonen een spreiding van mosselen over het hele gebied van de monding van de Oosterschelde tot aan de zuidkant van de Maasvlakte. De hoogste concentratie van mosselen ligt voor de Brouwersdam (Figuur 9).



Figuur 9 Berekende dichtheid (links) (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa (rechts) (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) van mosselen in de Voordelta in 2011.

### 3.2.4.2. Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 443 miljoen mosselen berekend langs de Nederlandse kust, dat vrijwel volledig gesitueerd is in de Voordelta.

*Tabel 16 Berekend aantal mosselen verdeeld in zaad, 1-jarige en meerjarige dieren (individuen in miljoenen)*

Gebied	Zaad	Middelgroot	Groot	Totaal
Noordzeekustzone	0	0	0	0
Voordelta	0	16.4	423.4	439.9
Westerscheldemonding	0	0	0	0
Vlakte van de Raan	0	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	1.0	2.9	0	4.0
Totaal	1.0	19.4	423.4	443.9

### 3.2.4.3. Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan mosselen berekend van 11 miljoen kg versgewicht (er werden op te weinig locaties mosselen aangetroffen om een 95% betrouwbaarheidsinterval te bepalen). Hiervan bestaat 98.6% (11 miljoen kg) uit meerjarige mosselen, 1.4% uit middelgrote (1 miljoen kilogram) en 0.0% (1 145 kg) uit zaad (jaarklasse 2010) (*Tabel 17*).

*Tabel 17 Berekende biomassa aan mosselen (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Zaad	Middelgroot	Groot	Totaal
Noordzeekustzone	0	0	0	0
Voordelta	0	0.1	11.3	11.4
Vlakte van de Raan	0	0	0	0
Westerscheldemonding	0	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	0.0	0.0	0	0.0
Totaal	0.0	1.1	11.3	11.4

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van mosselen zoals gegeven in *Tabel 18* toont een maximale biomassa van 6 602 gram m<sup>-2</sup> voor grote mosselen.

*Tabel 18 De maximale dichtheid per m<sup>2</sup> van mosselen in aantal en biomassa in grammen in 2011.*

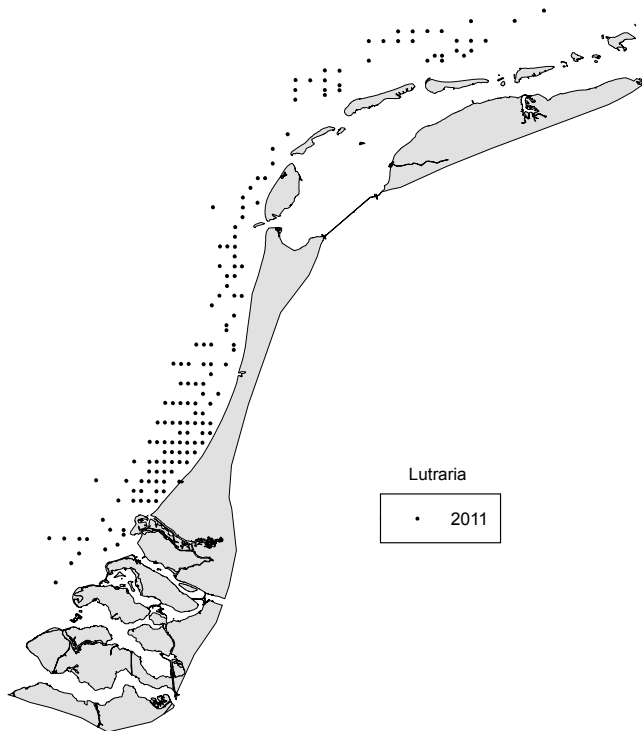
	Aantal	Biomassa
Grote mosselen	223.3	6 602.4
Middelgrote mosselen	4.9	59.4
Zaad mosselen	0.1	0.1

### 3.2.5. Otterschelp (*Lutraria lutraria*).

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

#### 3.2.5.1. Verspreiding

Otterschelpen werden in 2011 op 154 stations voor de Nederlandse kust aangetroffen. De hoogste concentratie werd aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust (Figuur 10). Opvallend is de lage dichtheid zijn van deze soort in het zuidelijk gedeelte van de Voordelta.



Figuur 10 Locaties waar *Lutraria lutraria* in 2011 is aangetroffen.

### 3.2.5.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 1.7 miljard individuen aan otterschelpen berekend (*Tabel 19*) (95% betrouwbaarheidsinterval + 30%, - 25%).

Er is geen onderscheid gemaakt in grootte- of jaarklassen, doordat alleen de siphonen van dit diep ingegraven dier worden aangetroffen.

De grootste hoeveelheid otterschelpen is gevonden bewesten de Zuid-Hollandse kust waar 42.6% van het totale berekende bestand te vinden is. Opvallend is de lage hoeveelheid in de Voordelta waar 1.5% van het totale bestand ligt.

*Tabel 19 Berekend aantal otterschelpen onderverdeeld in deelgebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	188.5
Noord-Hollandse kust	265.4
Zuid-Hollandse kust	724.4
Voordelta	25.8
Buiten de deelgebieden	506.2
Totaal	1 710.6

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 70 miljoen otterschelpen berekend voor de speciale beschermingszone "Noordzeekustzone" en 21.01 miljoen dieren in de "Voordelta" (*Tabel 20*). Op de Vlakte van de Raan en de Westerscheldemonding werden geen otterschelpen aangetroffen. De meeste otterschelpen 94.6% wordt aangetroffen buiten de Natura 2000 gebieden (*Tabel 20*).

*Tabel 20 Berekende aantal otterschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	70.7
Voordelta	21.0
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	1 618.9
Totaal	1 710.6

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van otterschelpen bedraagt 8 dieren m<sup>-2</sup> en werd aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust.

### 3.2.5.3. Bestand (biomassa)

Bij hoge uitzondering wordt een niet beschadigd exemplaar van een otterschelp aangetroffen en vrijwel alle waarnemingen betreffen incomplete siphonen die voldoende zijn om de soort te herkennen maar onvoldoende om een gewicht aan toe te kennen. De bestandsgrootte in biomassa kan dus niet direct vanuit de waarnemingen worden bepaald.

### 3.3. Overige dominante soorten

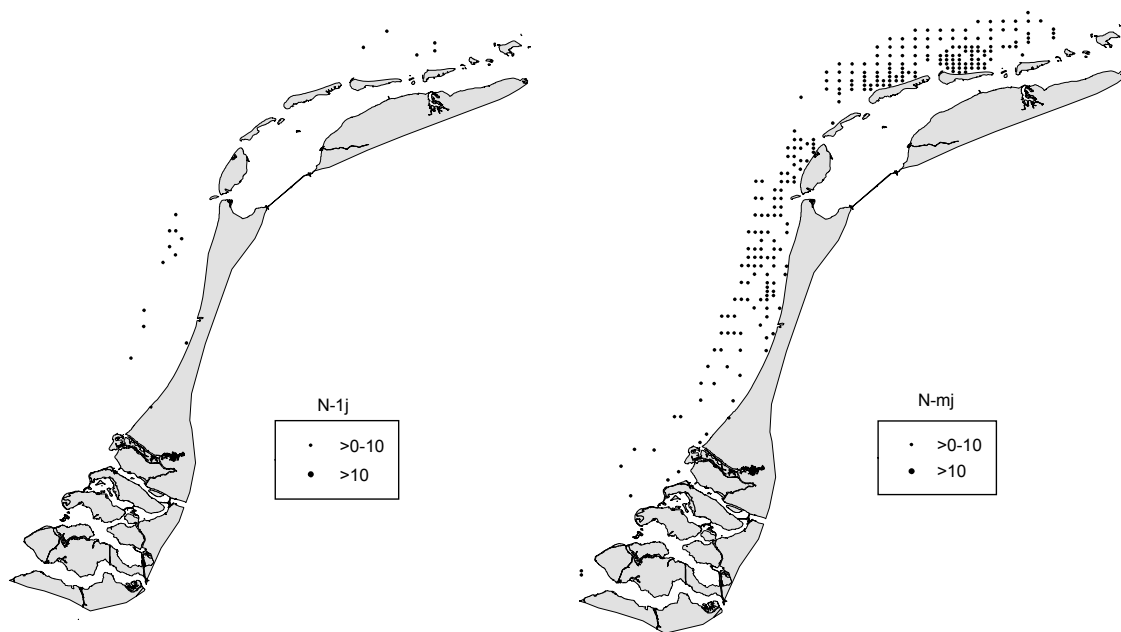
#### 3.3.1. Zaagje (*Donax vittatus*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van het zaagje (*Donax vittatus*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

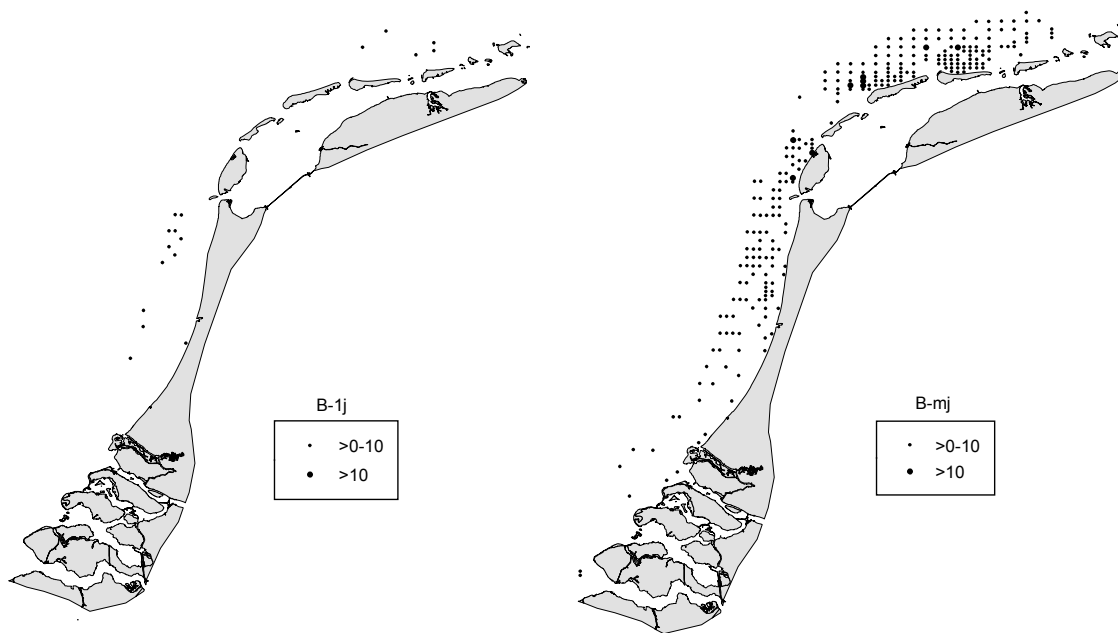
##### 3.3.1.1. Verspreiding

Figuur 11 en Figuur 12 laten de verspreiding zien van het zaagje per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ). In totaal zijn op 253 locaties zaagjes aangetroffen. Op alle locaties zijn meerjarige zaagjes aangetroffen en op slechts 7 hiervan een combinatie van meerjarige en 1-jarige zaagjes. Opvallend is de totale afwezigheid van juveniele dieren in de Voordelta (Figuur 11).

De hoogste dichtheid van zaagjes wordt aangetroffen benoorden Ameland en Terschelling.



Figuur 11 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2011.



Figuur 12 Berekende biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige zaagjes (links) in 2011.

Tabel 21 De maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van zaagjes in 2011

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Donax vittatus</i>	9.2	18.5
Eenjarige <i>Donax vittatus</i>	1.5	0.4

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van meerjarige zaagjes bedraagt 9 individuen  $m^{-2}$ . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 1.51 individuen  $m^{-2}$ . De hoogste concentratie 1-jarige zaagjes lag voor de Noord-Hollandse kust.

De maximale berekende biomassa voor zaagjes is voor meerjarige dieren 18 gram en is vastgesteld ten noorden van Terschelling. De hoogste biomassa voor 1-jarige dieren is 0.4 gram versgewicht  $m^{-2}$  en werd aangetroffen bewesten de Noord-Hollandse kust (Tabel 21).



### 3.3.1.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 3.5 miljard individuen aan zaagjes berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 22). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 0.2 miljard 1-jarigen en 3.2 miljard meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden zaagjes zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 75.4 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied 0.7% van het totaal ter plekke terwijl 2.2% aan 1-jarigen voor het hele kustgebied is berekend. De hoeveelheid in de overige deelgebieden is aanmerkelijk geringer en vertoont een afnemende trend zuidwaarts zowel voor meerjarige als voor eenjarige dieren.

Tabel 22 Berekend aantal zaagjes verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	2 682.5	19.7	2 702.3
Noord-Hollandse kust	633.3	53.3	686.6
Zuid-Hollandse kust	21.5	0.9	22.4
Voordelta	8.2	0	8.2
Buiten de deelgebieden	154.4	5.9	160.4
Totaal	3 500.1	80.0	3 580.2

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 492 miljoen individuen berekend waarvan 484 miljoen (98.5%) in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 3 087 miljoen (86.2%) van alle zaagjes aangetroffen. Eenjarige dieren werden alleen buiten de Natura 2000 gebieden aangetroffen (Tabel 23).

Tabel 23 Berekend aantal zaagjes binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	484.7	0	484.7
Voordelta	6.7	0	6.7
Vlakte van de Raan	0.8	0	0.8
Westerschelde (Monding)	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	3 007.8	80.0	3 087.8
Totaal	3 500.1	80.0	3 580.2

### 3.3.1.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 6 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 24) waarvan 6 miljoen kg (99.6 %) aan meerjarige dieren en 0.02 miljoen kg (0.4%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd gevonden benoorden de Waddeneilanden (73.9%), waarvan 99.8% meerjarige en 0.2% 1-jarige dieren.

Tabel 24 Biomassa aan zaagjes per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	4.8	0.0	4.8
Noord-Hollandse kust	1.2	0.0	1.2
Zuid-Hollandse kust	0.0	0.0	0.0
Voordelta	0.0	0	0.0
Buiten de deelgebieden	0.3	0.0	0.3
Totaal	6.4	0.0	6.5

Van de berekende biomassa van 6 miljoen kilogram versgewicht ligt 82.2% buiten de Natura 2000 gebieden.

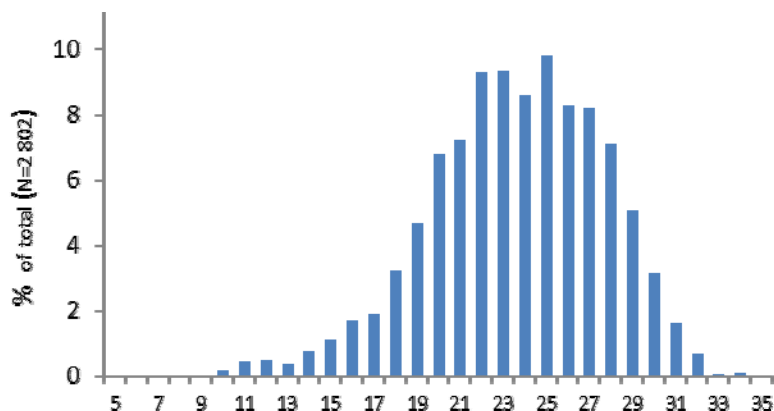
Binnen de Natura 2000 gebieden is 1 miljoen kg versgewicht berekend aan zaagjes, waarvan 98.2% in de Noordzeekustzone (Tabel 25).

Tabel 25 Biomassa aan zaagjes binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	1.1	0	1.1
Voordelta	0.0	0	0.0
Vlakte van de Raan	0.0	0	0.0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	5.3	0.0	5.3
Totaal	6.4	0.0	6.5

#### 3.3.1.4. Lengte klassen verdeling van het zaagje

De lengte klassen verdeling van het zaagje is gegeven in Figuur 13 en is gebaseerd op 2 802 gemeten dieren. De aangetroffen maximale grootte is 34 mm. De verdeling vertoont slechts één duidelijk cohort van volwassen dieren en misschien een kleine groep juvenielen - 6.9% van de dieren tot 13 mm.



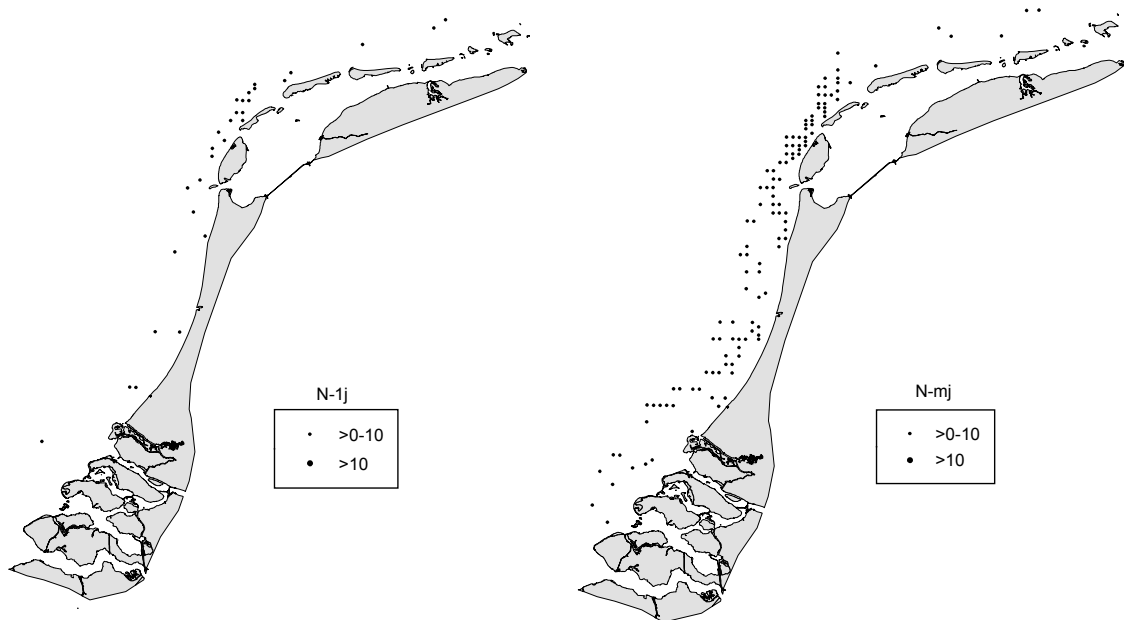
Figuur 13 Lengte-frequentieverdeling in mm. voor het zaagje in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.3.2 Stevige strandschelp (*Spisula solida*).

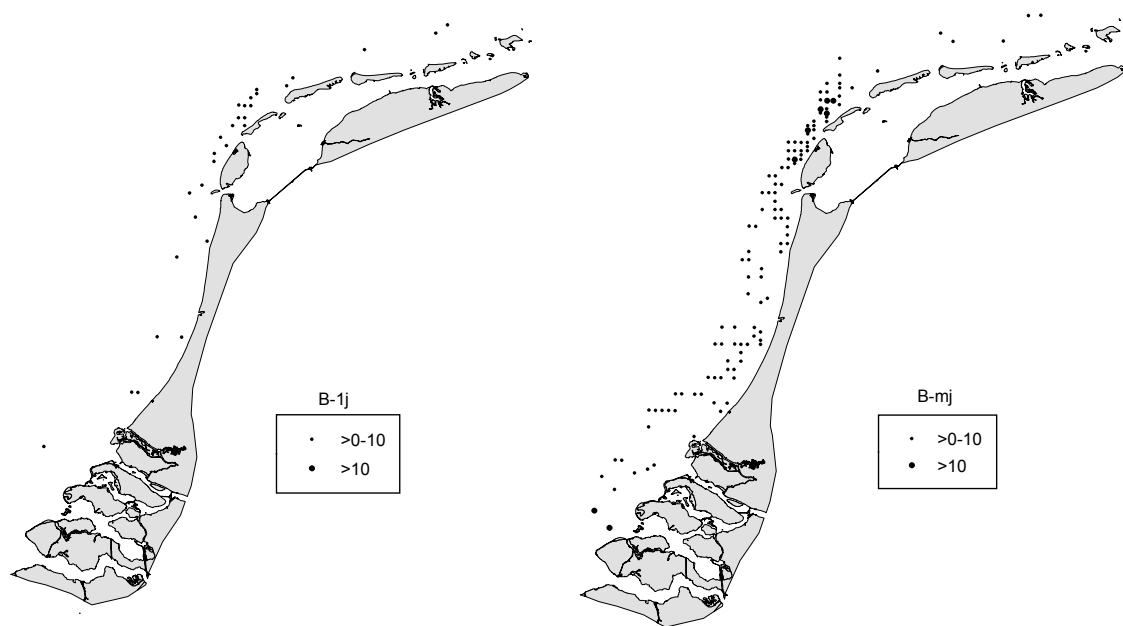
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de stevige strandschelp (*Spisula solida*) weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

#### 3.3.2.1. Verspreiding

De verspreiding van de stevige strandschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) zijn weergegeven in Figuur 14 en Figuur 15. In totaal zijn op 128 locaties stevige strandschelpen aangetroffen. Op 122 van deze locaties zijn meerjarige stevige strandschelpen aangetroffen en op 29 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. Opvallend is de totale afwezigheid van juveniele dieren op de Zeeuwse kust (Figuur 14). De hoogste dichtheid van stevige strandschelpen wordt aangetroffen ten Noordwesten van Vlieland.



Figuur 14 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2011.



Figuur 15 Berekende biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige stevige strandschelpen (links) in 2011.

Tabel 26 De maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van stevige strandschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Spisula solida</i>	3.6	32.1
Eenjarige <i>Spisula solida</i>	2.4	1.8

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van meerjarige stevige strandschelpen is 3 individuen  $m^{-2}$ . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 2 individuen  $m^{-2}$ . De maximale berekende biomassa voor stevige strandschelpen is voor meerjarige dieren 32 gram terwijl voor 1-jarige dieren 1 gram versgewicht  $m^{-2}$  werd aangetroffen ten noorden van Vlieland (Tabel 26).

### 3.3.2.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 666 miljoen individuen aan stevige strandschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 27*). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 95 miljoen 1-jarigen en 570 miljoen meerjarige dieren.

De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn berekend voor het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 50.1 % van het totaal te vinden is. De buiten de deel gebieden berekende hoeveelheid stevige strandschelpen vormt met 94 miljoen dieren 14.2% van het totaal. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (*Tabel 27*). Het percentage 1-jarige dieren is 14.4%, terwijl meerjarige dieren 85.6% van het totaal in het hele kustgebied vormen.

*Tabel 27 Berekend aantal stevige strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	255.7	77.8	333.5
Noord-Hollandse kust	113.3	10.0	123.3
Zuid-Hollandse kust	77.3	3.0	80.4
Voordelta	34.4	0	34.4
Buiten de deelgebieden	89.6	4.9	94.5
Totaal	570.4	95.8	666.2

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 228 miljoen dieren berekend waarvan 217 miljoen in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 438 miljoen (65.7%) van alle stevige strandschelpen berekend. Ook uit deze tabel blijkt dat 1-jarigen in de Voordelta en de Vlakte van de Raan volledig ontbreken (*Tabel 28*).

*Tabel 28 Berekend aantal stevige strandschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	179.8	37.9	217.7
Voordelta	10.4	0	10.4
Vlakte van de Raan	0	0	0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	380.1	57.9	438.0
Totaal	570.4	95.8	666.2

### 3.3.2.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 3 miljoen kg aan stevige strandschelpen berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 29) waarvan 3 miljoen kg (98.3%) aan meerjarige dieren en 0.06 miljoen kg (1.7%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (1.7 miljoen kilogram) wat 50.6% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 0.6 miljoen kilogram (17.5 %) aangetroffen.

*Tabel 29 Biomassa aan stevige strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	1.6	0.0	1.6
Noord-Hollandse kust	0.4	0.0	0.4
Zuid-Hollandse kust	0.2	0.0	0.2
Voordelta	0.3	0	0.3
Buiten de deelgebieden	0.5	0.0	0.5
Totaal	3.2	0.0	3.3

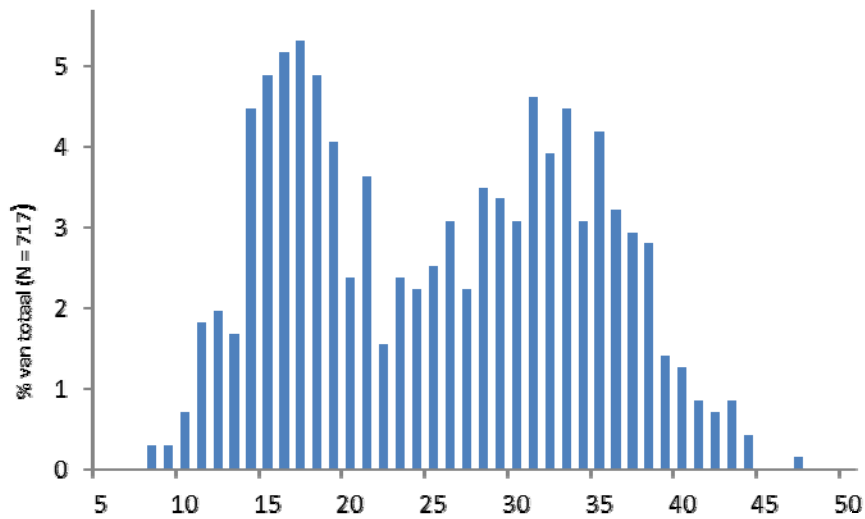
Van de berekende biomassa van 3 miljoen kilogram versgewicht ligt 61.8% buiten de Natura 2000 gebieden. Van het berekende totaal ligt 1 miljoen kg versgewicht (34.5%) aan stevige strandschelpen in het Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. (Tabel 30).

*Tabel 30 Biomassa aan stevige strandschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	1.1	0.0	1.1
Voordelta	0.1	0.0	0.1
Vlakte van de Raan	0	0	0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2.0	0.0	2.0
Totaal	3.2	0.0	3.3

### 3.3.2.4. Lengte klassen verdeling van de stevige strandschelp

De lengte klassen verdeling van de stevige strandschelp is gebaseerd op 717 gemeten dieren waarvan de grootste 47 mm is. De verdeling in Figuur 16 vertoont twee cohorten, één tot 22 mm en één daarboven.



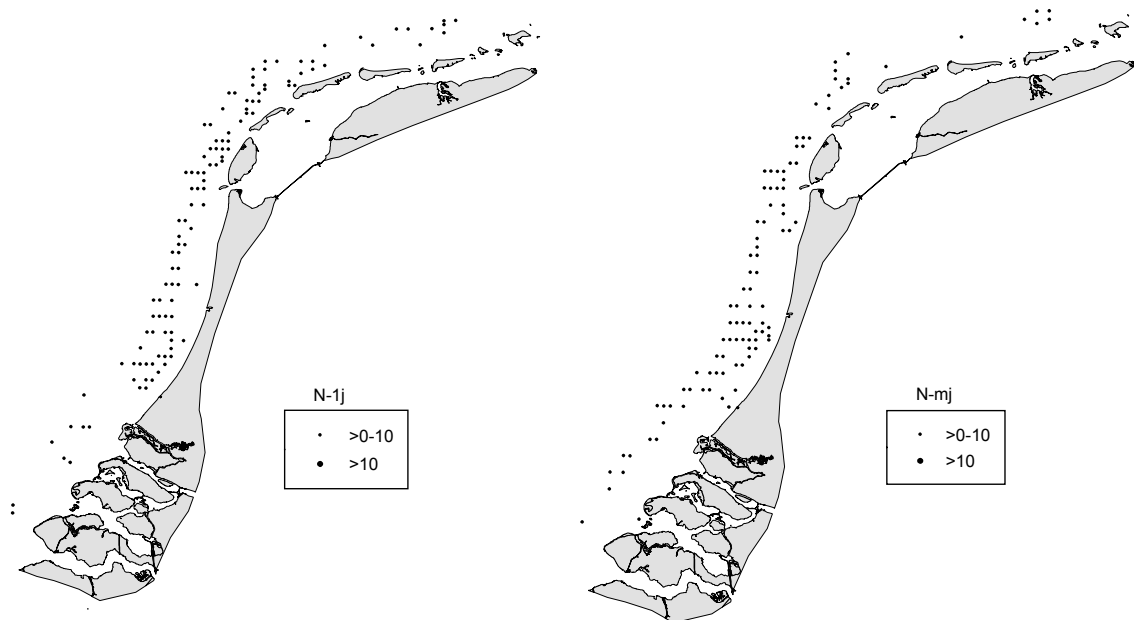
Figuur 16 Lengte klassen verdeling in mm van de stevige strandschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.3.3 Ovale strandschelp (*Spisula elliptica*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de ovale strandschelp (*Spisula elliptica*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

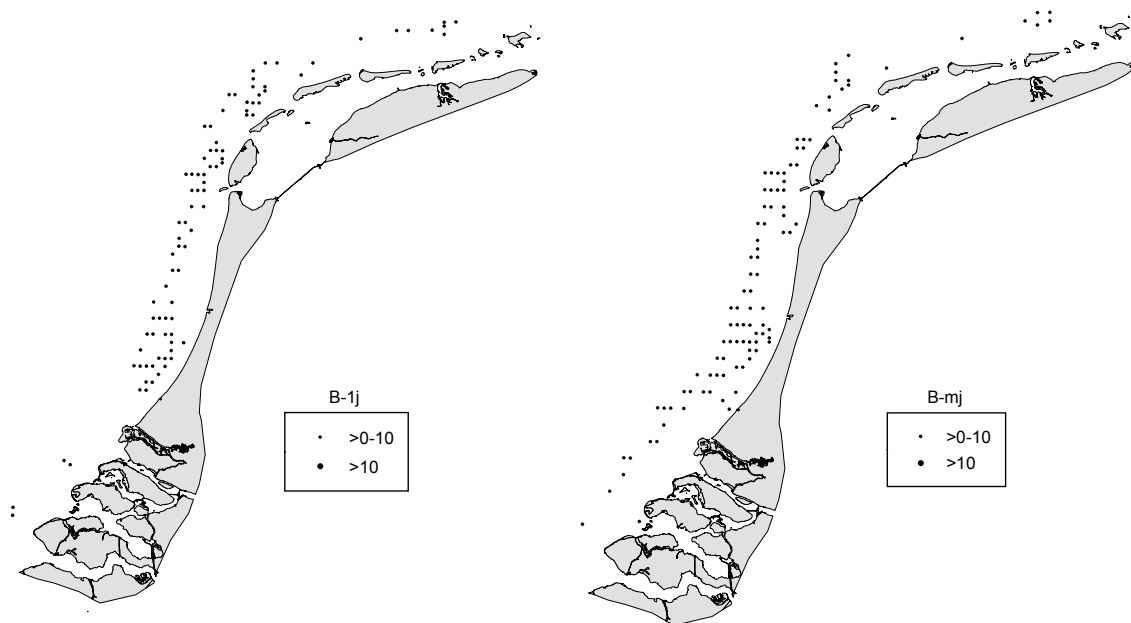
#### 3.3.3.1. Verspreiding

De verspreiding van de ovale strandschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in Figuur 17 en Figuur 18. In totaal zijn op 151 locaties ovale strandschelpen aangetroffen. Op 102 van deze locaties zijn meerjarige ovale strandschelpen aangetroffen en op 118 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. De ovale strandschelp wordt vooral in de diepere delen van de kust aangetroffen.



Figuur 17 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2011.





Figuur 18 Berekende biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige ovale strandschelpen (links) in 2011.

Tabel 31 De maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van ovale strandschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Spisula elliptica</i>	3.3	4.8
Eenjarige <i>Spisula elliptica</i>	6.7	1.7

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van meerjarige ovale strandschelpen is 3 individuen  $m^{-2}$  en werd aangetroffen benoorden Vlieland. Voor 1-jarige dieren is een hoogste dichtheid berekend van 6 individuen  $m^{-2}$  ten westen van Texel. De maximale berekende biomassa van ovale strandschelpen is voor meerjarige dieren 4 gram versgewicht per  $m^2$ . Deze was aanwezig op een locatie benoorden Vlieland, terwijl voor 1-jarige dieren 1 gram versgewicht  $m^{-2}$  werd aangetroffen ten westen van Texel (Tabel 31).

### 3.3.3.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 1 846 miljoen individuen aan ovale strandschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 32). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 1 285 miljoen 1-jarigen en 560 miljoen meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden ovale strandschelpen zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 51.7 % van het totale bestand is aangetroffen. De buiten de deel gebieden berekende hoeveelheid ovale strandschelpen vormt met 630 miljoen dieren 34.1% van het totaal. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (Tabel 32). Het percentage 1-jarigen dieren is 69.6%, terwijl meerjarige dieren 30.4% van het totaal in het hele kustgebied vormen.

Tabel 32 Berekend aantal ovale strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	172.6	781.7	954.3
Noord-Hollandse kust	46.6	86.4	133.0
Zuid-Hollandse kust	53.3	62.7	116.2
Voordelta	0.9	11.88	12.7
Buiten de deelgebieden	286.9	343.1	630.1
Totaal	560.6	1 285.9	1 846.6

Binnen de Natura 2000 gebieden werd het totale bestand berekend op 122.3 miljoen individuen waarvan 111 miljoen in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 1 724 miljoen (93.4%) van alle ovale strandschelpen berekend. Ook hier is het opvallend dat 1-jarigen in de Voordelta en de Vlakte van de Raan volledig ontbreken (Tabel 33).

Tabel 33 Berekend aantal ovale strandschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	17.8	94.0	111.9
Voordelta	0.9	9.41	10.3
Vlakte van de Raan	0	0	0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	541.9	1 182.4	1 724.3
Totaal	560.6	1 285.9	1 846.6

### 3.3.3.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 1 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 34) waarvan 0.7 miljoen kg (70.5%) aan meerjarige dieren en 0.3 miljoen kg (29.6%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (0.39 miljoen kilogram) wat 34.3% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 0.54 miljoen kilogram (48.2 %) berekend.

*Tabel 34 Biomassa aan ovale strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	0.2	0.1	0.3
Noord-Hollandse kust	0.0	0.0	0.0
Zuid-Hollandse kust	0.0	0.0	0.0
Voordelta	0.0	0.0	0.0
Buiten de deelgebieden	0.4	0.1	0.5
Totaal	0.7	0.3	1.1

Van de berekende biomassa van 1 miljoen kilogram versgewicht ligt 95.2% buiten de Natura 2000 gebieden.

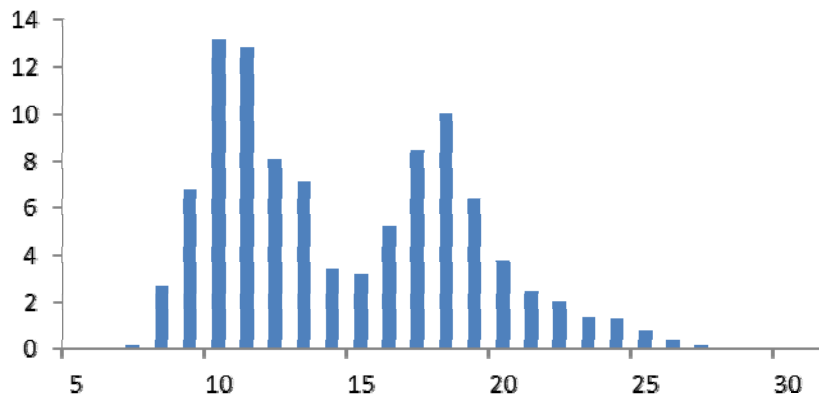
Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 0.05 miljoen kg versgewicht aan ovale strandschelpen in de Noordzeekustzone. De voorkomens in de Voordelta zijn met 3 600 kilogram 0.3% van het totaal in de Nederlandse kustwateren (Tabel 35).

*Tabel 35 Biomassa aan ovale strandschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Noordzeekustzone	0.0246	0.0261	0.0507
Voordelta	0.0021	0.0015	0.0036
Vlakte van de Raan	0	0	0
Westerscheldemonding	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	0.7630	0.3040	1.0670
Totaal	0.7896	0.3316	1.1212

#### 3.3.3.4. Lengte klassen verdeling van de ovale strandschelp

De lengte klassen verdeling van de stevige strandschelp is gebaseerd op 1 391 gemeten dieren en bereikt een maximum van 28 mm. (Figuur 19). De verdeling geeft twee cohorten weer, één tot 15 mm en één daarboven.



Figuur 19 Lengte klassen verdeling in mm van de ovale strandschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.3.4. Tapijtschelp (*Venerupis senegalensis*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de tapijtschelp (*Venerupis senegalensis*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

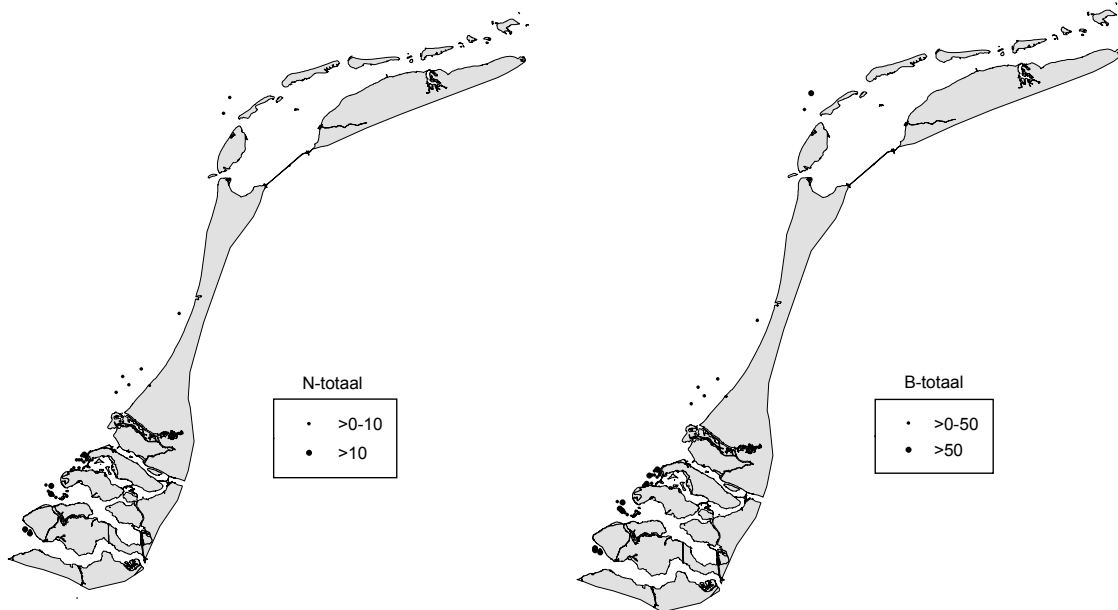
#### 3.3.4.1. Verspreiding

Figuur 20 toont de verspreiding van de tapijtschelpen langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ). In totaal zijn op 31 locaties tapijtschelpen aangetroffen. De verspreiding lijkt zich te concentreren in de Voordelta met slechts enkele exemplaren voor de Zuid en Noord-Hollandse kust of bewesten Texel.

Tabel 36 De maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van tapijtschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
<i>Venerupis senegalensis</i>	84	1 280

De hoogste op een bepaalde locatie vastgestelde dichtheid van tapijtschelpen is 848 individuen  $m^{-2}$  en de maximale berekende biomassa voor tapijtschelpen is 1 280 gram (Tabel 36). De maximale dichtheid en biomassa (Tabel 36) werd aangetroffen op dezelfde locatie in de monding van de Westerschelde.



Figuur 20 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie (links) en biomassa (rechts) in 2011.

#### 3.3.4.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 520.0 miljoen individuen aan tapijtschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 37). De grootste hoeveelheden tapijtschelpen zijn berekend in het kustgebied van de Voordelta waar 75.6 % van het totaal te vinden is. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (Tabel 37). Buiten de deelgebieden zijn er geen tapijtschelpen aangetroffen.

Het percentage 1-jarigen dieren is voor deze soort niet bepaald.

*Tabel 37 Berekend aantal tapijtschelpen (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	107.2
Noord-Hollandse kust	0
Zuid-Hollandse kust	19.7
Voordelta	393.0
Buiten de deelgebieden	0
Totaal	520.0

Binnen de Natura 2000 gebieden kwamen 393 miljoen individuen waarvan 254 miljoen in de monding van de Westerschelde. Buiten de Natura 2000 gebieden wordt een bestand van 127 miljoen (24.4%) van alle tapijtschelpen aangetroffen (Tabel 38).

*Tabel 38 Berekend aantal tapijtschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0
Voordelta	138.7
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	254.2
Buiten Natura 2000 gebieden	127.0
Totaal	520.0

#### 3.3.4.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 8 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 39). Het grootste deel van de berekende biomassa (77.7%) werd gevonden in de Voordelta. Buiten de deelgebieden werd niets aangetroffen.

*Tabel 39 Biomassa aan tapijtschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	1.6
Noord-Hollandse kust	0
Zuid-Hollandse kust	0.3
Voordelta	6.6
Buiten de deelgebieden	0
Totaal	8.6

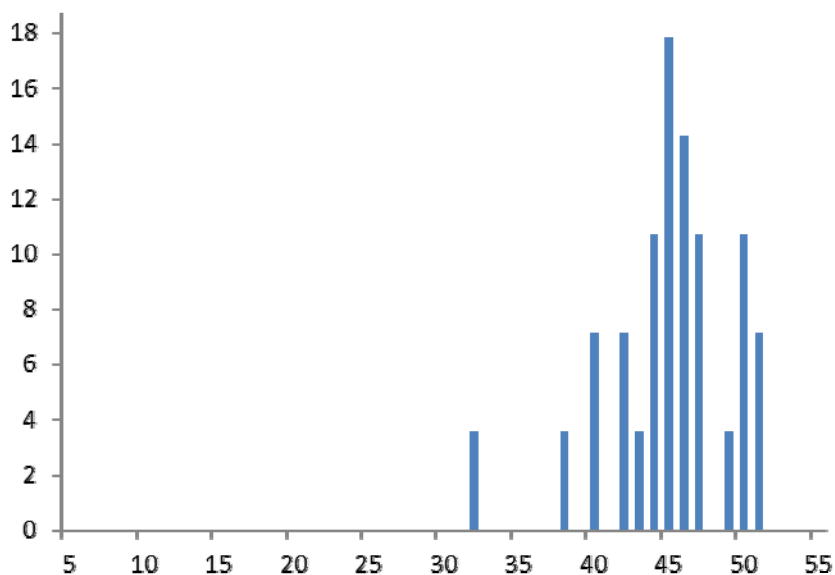
Van de totale biomassa van 8.6 miljoen kilogram versgewicht ligt 2 miljoen kilo (22.3%) buiten de Natura 2000 gebieden. De grootste hoeveelheid tapijtschelpen (49.5%) ligt in de monding van de Westerschelde (Tabel 40).

Tabel 40 Biomassa aan tapijtschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0
Voordelta	2.4
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	4.2
Buiten Natura 2000 gebieden	1.9
Totaal	8.6

#### 3.3.4.4. Lengte klassen verdeling van de tapijtschelp

De lengte klassen verdeling van de tapijtschelp is gebaseerd op slechts 28 gemeten dieren, waarvan de grootste exemplaren een maximum van 52 mm bereiken. Veel tapijtschelpen zijn door hun formaat kwetsbaar voor het monstertuig en zijn daardoor kapot en daarmee ongeschikt om op te meten. De verdeling vertoont echter voornamelijk grote dieren (Figuur 21). De kleinste aangetroffen tapijtschelp was 32 mm.



Figuur 21 Lengte klassen verdeling in mm van de tapijtschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011

### 3.3.5 Venusschelp (*Chamelea striatula*).

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

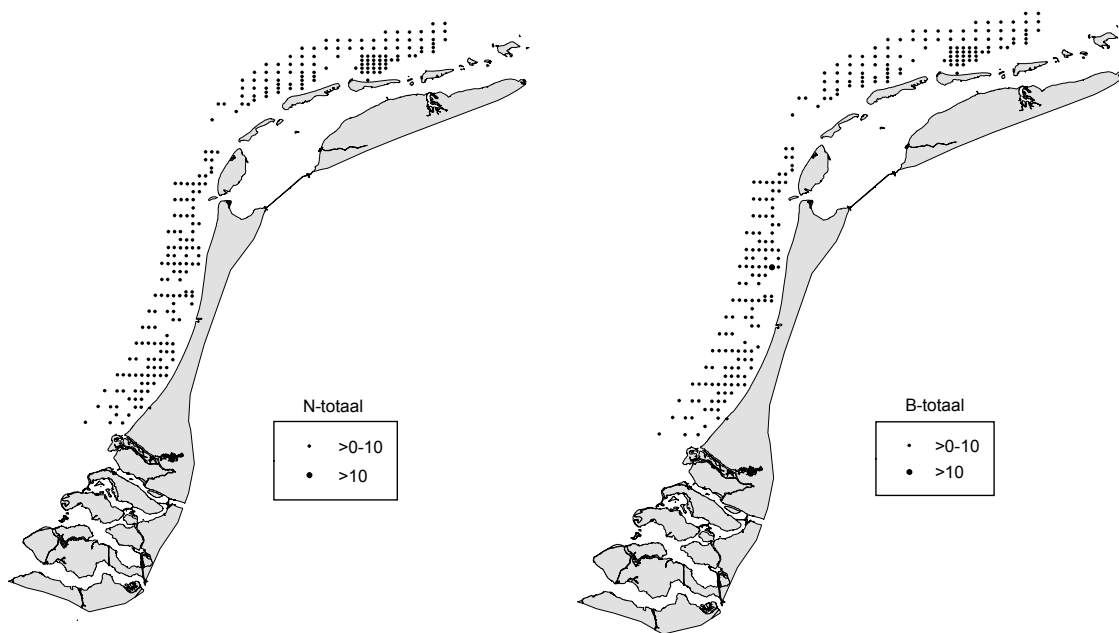
#### 3.3.5.1. Verspreiding

De verspreiding van venusschelpen langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in Figuur 22. In totaal zijn op 241 locaties venusschelpen aangetroffen. Het vaststellen van leeftijdsklassen blijkt moeilijk en wordt daarom niet gerapporteerd. De verspreidingskaart toont een opvallende afwezigheid van de soort in de Voordelta en een vrij ruime verspreiding over de drie meer noordelijk gelegen deelgebieden.

Tabel 41 Maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van venusschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
<i>Chamelea striatula</i>	8.8	12.7

De hoogste aangetroffen dichtheid van venusschelpen bedraagt 8 individuen  $m^{-2}$  en werd aangetroffen op een locatie ten westen van Texel. De maximale berekende biomassa is 12 gram en werd aangetroffen ten westen van Noord-Holland. (Tabel 41).



Figuur 22 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie (links) en biomassa (rechts) in 2011.



### 3.3.5.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 2 439 miljoen individuen aan venusschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 42).

De grootste hoeveelheden venusschelpen zijn berekend benoorden de Waddeneilanden waar 70.1 % van het totale bestand te vinden is. De hoeveelheden in de overige 3 deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (Tabel 42). Het percentage 1-jarigen dieren is niet bepaald voor deze soort.

Tabel 42 Berekend aantal venusschelpen (in miljoenen individuen)

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	1 709.0
Noord-Hollandse kust	318.6
Zuid-Hollandse kust	169.3
Voordelta	0
Buiten de deelgebieden	242.5
Totaal	2 439.4

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 131 miljoen individuen berekend die voor 100% in de Noordzeekustzone zijn aangetroffen. Buiten de Natura 2000 gebieden worden 2 307 miljoen venusschelpen berekend. Dit is 94.6% van alle aangetroffen venusschelpen (Tabel 43).

Tabel 43 Berekend aantal venusschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	131.7
Voordelta	0
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2 307.7
Totaal	2 439.4

### 3.3.5.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 5 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 44). De hoogste biomassa werd berekend voor het gebied benoorden de Waddeneilanden (3 miljoen kilogram) wat 59.6% van de totale biomassa vormt.

Tabel 44 Biomassa aan venusschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	3.3
Noord-Hollandse kust	0.9
Zuid-Hollandse kust	0.4
Voordelta	0
Buiten de deelgebieden	0.8
Totaal	5.5

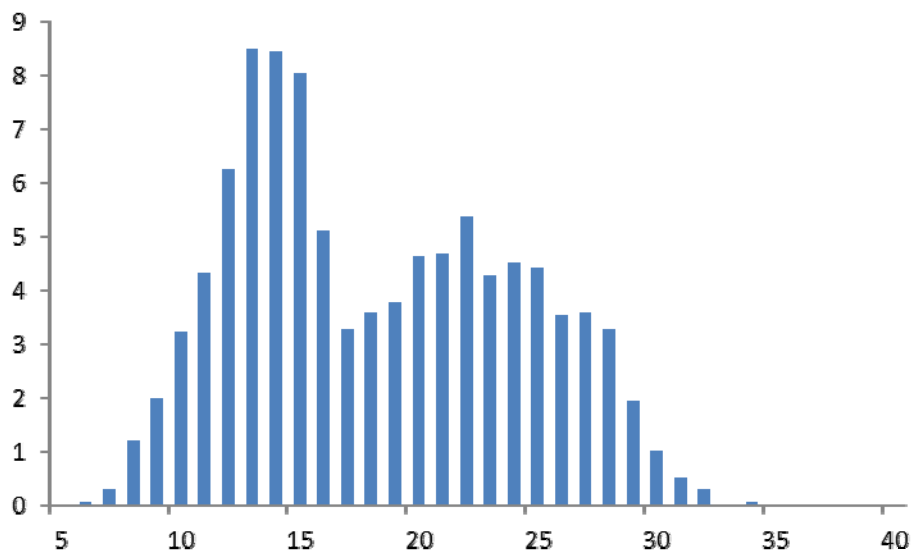
Van de totale biomassa van 5 miljoen kilogram versgewicht ligt 93.5% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 0.3 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen, voor 100% in de Noordzee kustzone (Tabel 45).

Tabel 45 Biomassa aan venusschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0.3
Voordelta	0
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	5.2
Totaal	5.5

#### 3.3.5.4. Lengte klassen verdeling van de venusschelp

De lengte klassen verdeling van de venusschelp is gebaseerd op 2 015 gemeten dieren waarvan de grootste exemplaren een maximum van 34 mm bereiken. De verdeling vertoont twee cohorten (Figuur 23).



Figuur 23 Lengte klassen verdeling in mm van de venusschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011

### 3.3.6. Nonnetje (*Macoma balthica*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van nonnetjes weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

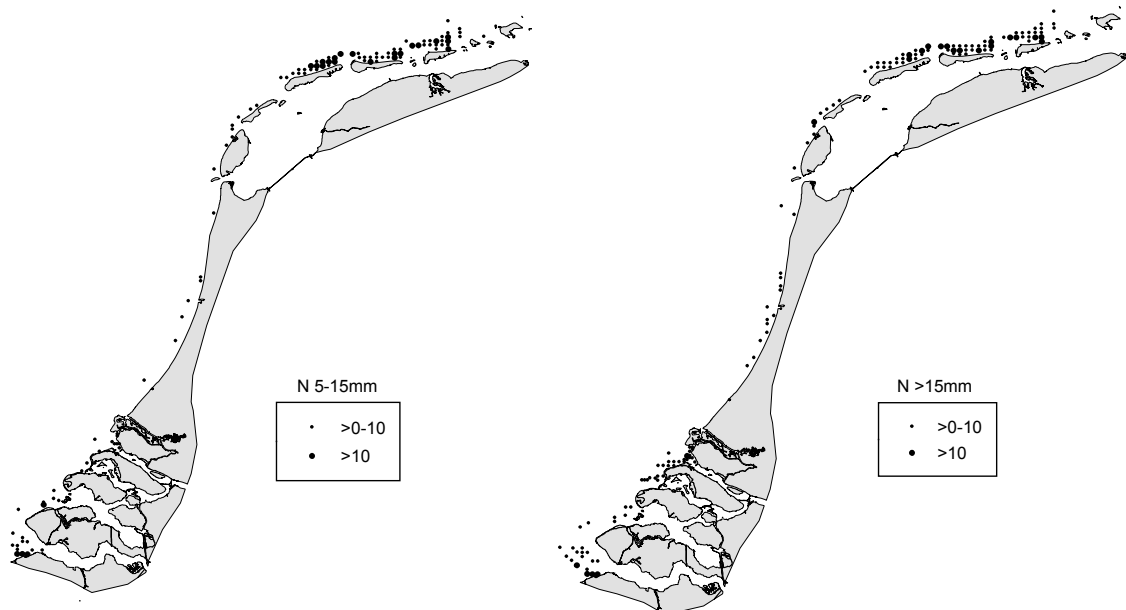
#### 3.3.6.1. Verspreiding

De verspreiding van nonnetjes langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in Figuur 24 en Figuur 25. In totaal zijn op 160 locaties nonnetjes aangetroffen. Nonnetjes worden ingedeeld naar grootteklasse van groter of kleiner dan 15 mm. Dieren kleiner dan 5 mm worden door het vistuig niet vastgehouden en worden dus niet bemonsterd. De verspreidingskaart toont een opvallende aanwezigheid nabij de kustlijn aanwezigheid bij de Waddeneilanden en de Zeeuwse kust. De aanwezigheid langs de gesloten kustlijn van Hoek van Holland tot Den Helder is gering.

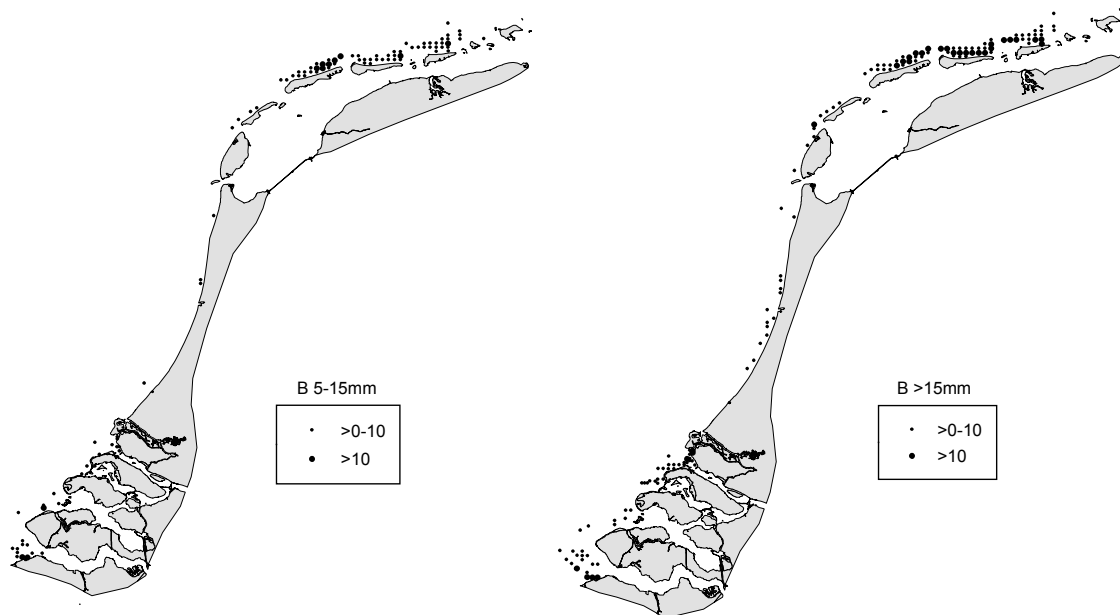
Tabel 46 maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van nonnetjes in 2011

	Aantal	Biomassa
Grote (>15mm) <i>Macoma balthica</i>	251.7	429.0
Kleine (5-15 mm) <i>Macoma balthica</i>	248.0	84.1

De maximaal gevonden berekende dichtheid van grote nonnetjes is 251 individuen  $m^{-2}$  en werd aangetroffen op een locatie in de Westerscheldemonding waar ook de maximale berekende biomassa van 429 gram werd vastgesteld. De hoogste dichtheid van kleine nonnetjes werd aangetroffen benoorden Terschelling en ook daar werd de hoogste biomassa voor kleine nonnetjes van 84 gram vastgesteld. (Tabel 46).



Figuur 24 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie van grote (>15 mm) (rechts) en kleine (5-15 mm) nonnetjes (links) in 2011.



Figuur 25 Berekende biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) per locatie van grote ( $>15$  mm) (rechts) en kleine (5-15 mm) nonnetjes (links) in 2011.

### 3.3.6.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 12 943 miljoen individuen van nonnetjes berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 47*). De grootste hoeveelheden nonnetjes zijn berekend voor het gebied ten noorden van de Waddeneilanden, waar 70.1% van het totale bestand te vinden is. De hoeveelheden in de overige 3 deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (*Tabel 47*). Het percentage 1-jarigen dieren is niet bepaald voor deze soort.

*Tabel 47 Berekend aantal nonnetjes (in miljoenen individuen)*

Gebied	$>15$ mm	5-15mm	Totaal
Waddeneilanden	3 366.9	5 873.2	9 240.1
Noord-Hollandse kust	48.3	41.0	89.4
Zuid-Hollandse kust	23.6	5.5	29.1
Voordelta	2 917.6	666.4	3 584.1
Buiten de deelgebieden	0.6	0	0.6
Totaal	6 357.2	6 586.2	12 943.5

Binnen de Natura 2000 gebieden is berekend dat hier 12 852 miljoen individuen van het nonnetje aanwezig zijn waarvan 71.9% in de kustzone van de Waddeneilanden zijn aangetroffen en 27.9% in de Voordelta. Voor de Zuid- en Noord-Hollandse kust ligt 0.9%. Buiten de Natura 2000 gebieden worden 0.6 miljoen nonnetjes aangetroffen. Dit is 0.005% van alle aangetroffen nonnetjes (*Tabel 48*).

*Tabel 48 Berekend aantal nonnetjes binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	>15 mm	5-15mm	Totaal
Noordzeekustzone	3 385.9	5 881.9	9 267.8
Voordelta	122.9	222.8	345.7
Vlakte van de Raan	663.2	110.2	773.4
Westerscheldemonding	2 131.8	333.3	2 465.2
Buiten Natura 2000 gebieden	53.3	37.9	91.2
Totaal	6 357.2	6 586.2	12 943.5

### 3.3.6.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 12 miljoen kg versgewicht aan nonnetjes berekend voor de Nederlandse kustzone (*Tabel 49*).

*Tabel 49 Biomassa aan nonnetjes per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	>15 mm	5-15mm	Totaal
Waddeneilanden	1.7	5.3	7.1
Noord-Hollandse kust	0.0	0.0	0.0
Zuid-Hollandse kust	0.0	0.0	0.0
Voordelta	0.2	4.7	4.9
Buiten de deelgebieden	0	0.0	0.0
Totaal	1.9	10.2	12.2

Van de totale biomassa van 12 miljoen kilogram versgewicht ligt 99.3% binnen de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 7 miljoen kg (58.4%) versgewicht aan nonnetjes in de "Noordzee kustzone" en 28.4% in de monding van de Westerschelde (*Tabel 50*).

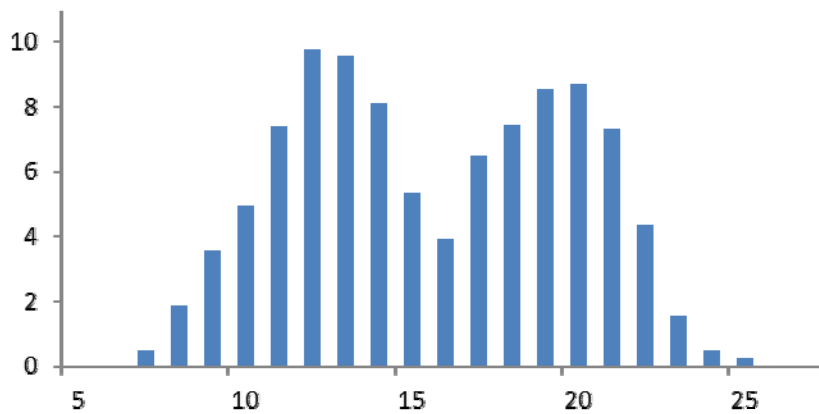
Buiten de Natura 2000 gebieden ligt 0.7% van alle nonnetjes.

*Tabel 50 Biomassa aan nonnetjes binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	>15 mm	5-15mm	Totaal
Noordzeekustzone	5.3	1.7	7.1
Voordelta	0.2	0.0	0.2
Vlakte van de Raan	1.2	0.0	1.2
Westerscheldemonding	3.3	0.1	3.4
Buiten Natura 2000 gebieden	0.0	0.0	0.0
Totaal	10.2	1.9	12.2

#### 3.3.6.4. Lengte klassen verdeling van het nonnetje

De lengte klassen verdeling van het nonnetje is gebaseerd op 2 251 gemeten dieren, waarvan de grootste exemplaren een maximum van 25 mm bereiken. De verdeling vertoont twee groepen ( Figuur 26).



Figuur 26 Lengte klassen verdeling in mm van het nonnetje in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.3.8. Witte dunschaal (*Abra alba*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de witte dunschaal weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

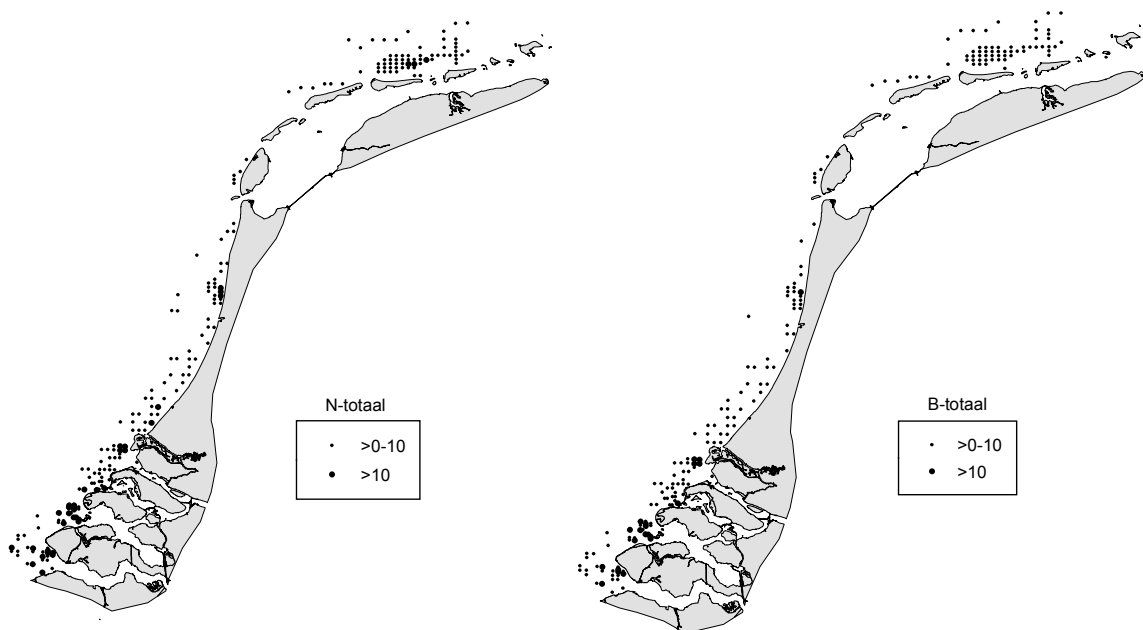
#### 3.3.8.1. Verspreiding

De verspreiding van de witte dunschaal langs de Nederlandse kust in dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in Figuur 27. In totaal zijn op 241 locaties witte dunschalen aangetroffen. Het vaststellen van leeftijdsklassen bij deze soort is niet onduidelijk en wordt daarom niet vermeld. De verspreidingskaart toont een opvallende aanwezigheid van de soort in de Voordelta en een vrij ruime verspreiding over de drie meer noordelijk gelegen deelgebieden.

Tabel 51 Maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van de witte dunschaal in 2011

	Aantal	Biomassa
Witte dunschaal <i>Abra alba</i>	3 913	726

De maximaal gevonden berekende dichtheid van witte dunschaal is 3 913 individuen  $m^{-2}$  en de maximale berekende biomassa van 726.79 gram en werden op dezelfde locatie aangetroffen in de monding van de Oosterschelde (Tabel 51).



Figuur 27 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie (links) en biomassa (gram  $m^{-2}$ ) (rechts) van de witte dunschaal in 2011.

### 3.3.8.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 32 990 miljoen individuen aan witte dunschalen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 52).

De grootste hoeveelheden witte dunschaal schelpen zijn berekend in de Voordelta waar 92.4 % van het totale bestand is gevonden. De hoeveelheden in de overige 3 deelgebieden zijn aanmerkelijk geringer (Tabel 52).

Tabel 52 Berekend aantal witte dunschaal (in miljoenen individuen)

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	825.4
Noord-Hollandse kust	640.1
Zuid-Hollandse kust	971.4
Voordelta	30 494.5
Buiten de deelgebieden	59.3
Totaal	32 990.9

Buiten de Natura 2000 gebieden zijn 2 095 miljoen individuen berekend (Tabel 53). Van alle binnen de Natura 2000 gebieden aangetroffen witte dunschalen, 30 895 miljoen dieren, ligt 63.4% in de Voordelta.

Tabel 53 Berekend aantal witte dunschaal binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	505.8
Voordelta	19 600.5
Vlakte van de Raan	4 947.9
Westerscheldemonding	5 840.8
Buiten Natura 2000 gebieden	2 095.7
Totaal	32 990.9

### 3.3.8.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 8 miljoen kg versgewicht aan witte dunschalen berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 54). De hoogste biomassa werd berekend voor de Voordelta (7 miljoen kilogram) wat 89.3% van de totale biomassa vormt (Tabel 54).

Tabel 54 Biomassa aan witte dunschaal per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	0.3
Noord-Hollandse kust	0.2
Zuid-Hollandse kust	0.3
Voordelta	7.5
Buiten de deelgebieden	0.0
Totaal	8.4



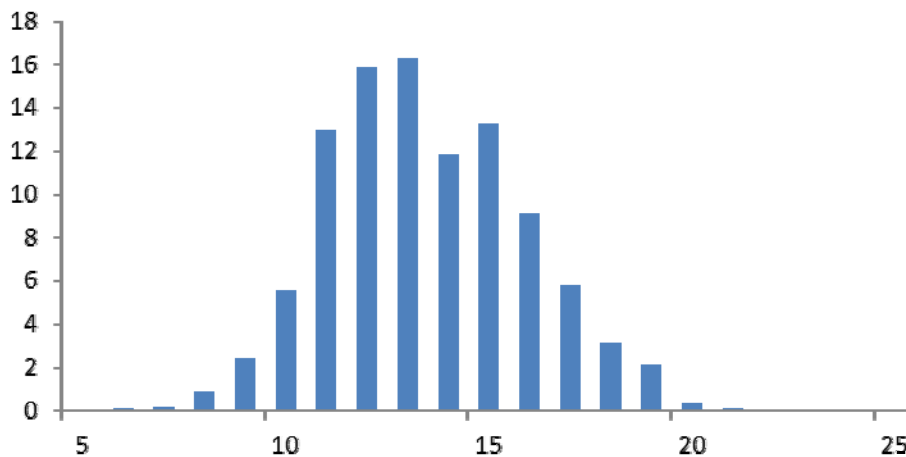
Van de totale biomassa van 8.43 miljoen kilogram versgewicht ligt 8.7% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 7 miljoen kg versgewicht aan witte dunschaalschelpen waarvan 61.6% in de Voordelta (*Tabel 55*).

*Tabel 55 Biomassa aan witte dunschaal binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0.2
Voordelta	4.7
Vlakte van de Raan	1.4
Westerscheldemonding	1.3
Buiten Natura 2000 gebieden	0.7
Totaal	8.4

#### 3.3.8.4. Lengte klassen verdeling van de witte dunschaal

De lengte klassen verdeling van de witte dunschaal is gebaseerd op 1 117 gemeten dieren, waarvan de kleinste 6 mm en de grootste exemplaren 21 mm bereiken. De verdeling vertoont slechts één cohort (Figuur 28).



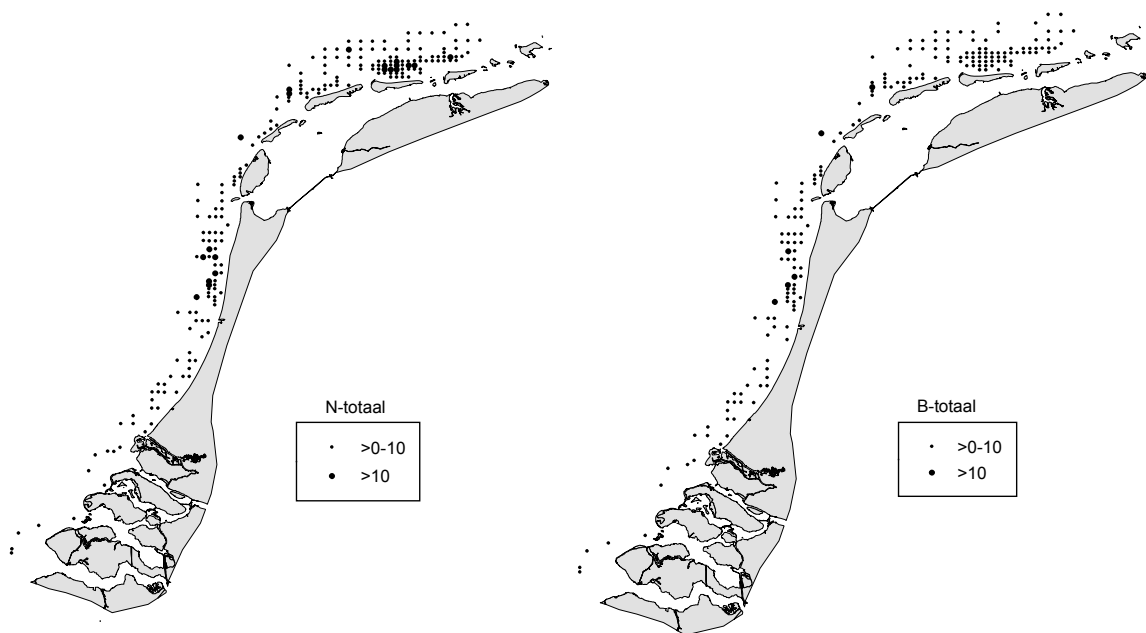
Figuur 28 Lengte klassen verdeling in mm van de witte dunschaal in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011

### 3.3.9 Rechts gestreepte platschelp (*Tellina fabula*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de rechts gestreepte platschelp (*Tellina fabula*) weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

#### 3.3.9.1. Verspreiding

De verspreiding van de rechts gestreepte platschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in Figuur 29. In totaal zijn op 211 locaties rechts gestreepte platschelpen aangetroffen.



Figuur 29 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie (links) en biomassa (rechts) van de rechts gestreepte platschelp in 2011

Tabel 56 Maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van rechts gestreepte platschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
Rechts gestreepte platschelp	51.0	27.7

De maximaal berekende dichtheid van rechts gestreepte platschelpen is 51 individuen  $m^{-2}$  en werd aangetroffen ten westen van Noord-Holland. De maximale berekende biomassa is 27.8 gram versgewicht per  $m^2$  eveneens ten westen van Noord-Holland (Tabel 56).

### 3.3.9.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 7 025 miljoen individuen aan rechts gestreepte platschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 57*).

De grootste hoeveelheden rechts gestreepte platschelpen zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 60.3 % van het totale bestand is aangetroffen. Voor de Noord-Hollandse kust ligt 29.0% terwijl in de Voordelta en de Zuid-Hollandse kust samen 7.1% ligt. De buiten de deel gebieden berekende hoeveelheid rechts gestreepte platschelpen vormt met 250.4 miljoen dieren 3.6% van het totaal (*Tabel 57*).

*Tabel 57 Berekend aantal rechts gestreepte platschelpen (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	4 236.22
Noord-Hollandse kust	2 038.21
Zuid-Hollandse kust	373.90
Voordelta	126.33
Buiten de deelgebieden	250.43
Totaal	7 025.09

Binnen de Natura 2000 gebieden werden 1 378 miljoen individuen berekend waarvan 1259 miljoen in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 5 646 miljoen (80.3%) van alle rechts gestreepte platschelpen berekend. (*Tabel 58*).

*Tabel 58 Berekend aantal rechts gestreepte platschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	1 259.7
Voordelta	8.6
Vlakte van de Raan	110.2
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	5 646.3
Totaal	7 025.0

### 3.3.9.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van 2.9 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (zie *Tabel 59*). De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (1.5 miljoen kilogram) wat 50.7% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 0.14 miljoen kilogram (4.7 %) berekend.

*Tabel 59 Biomassa aan rechts gestreepte platschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	1.4
Noord-Hollandse kust	1.0
Zuid-Hollandse kust	0.1
Voordelta	0.0
Buiten de deelgebieden	0.1
Totaal	2.9

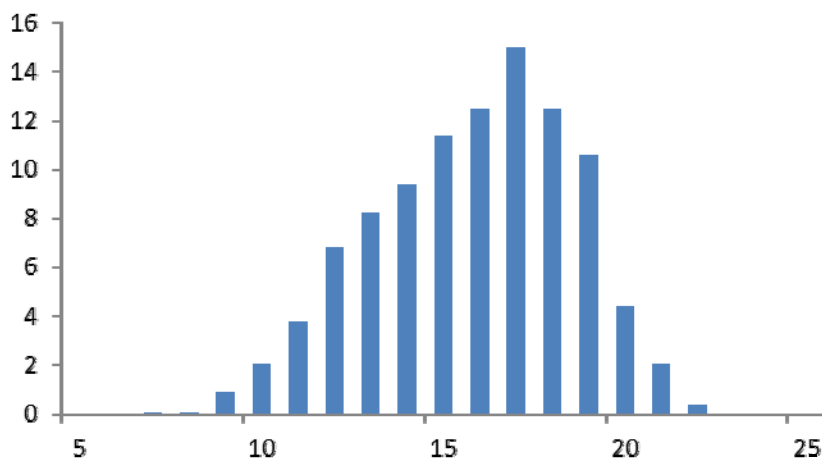
Van de berekende biomassa van 2.9 miljoen kilogram versgewicht ligt 82.4% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 17.6% van het totale bestand in de Nederlandse kustwateren (Tabel 60).

Tabel 60 Biomassa aan rechts gestreepte platschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0.4699
Voordelta	0.0053
Vlakte van de Raan	0.0452
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2.432
Totaal	2.950

#### 3.3.9.4. Lengte klassen verdeling van de rechts gestreepte platschelp

De lengte klassen verdeling van de rechts gestreepte platschelp is gebaseerd op 1 426 gemeten dieren in een reeks van 7 tot 22 mm (Figuur 30). De verdeling vertoont één cohort voor de hele populatie.



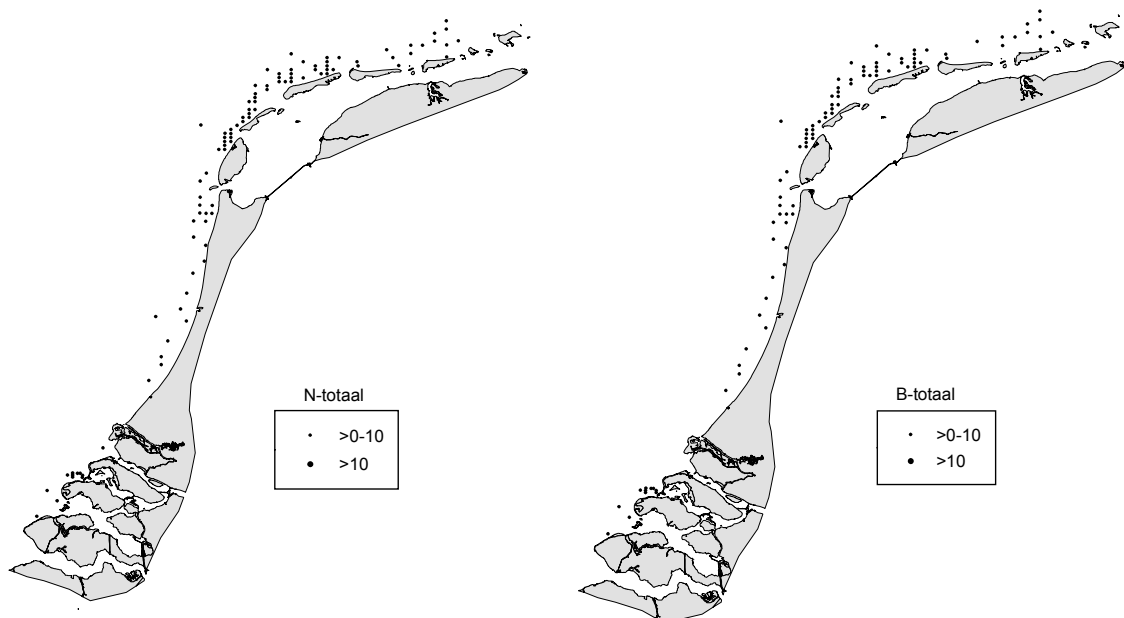
Figuur 30 Lengte klassen verdeling in mm van de rechts gestreepte platschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.3.10 Tere platschelp (*Tellina tenuis*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de tere platschelp (*Tellina tenuis*) weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd, gevolgd door een lengte-frequentieverdeling van de populatie.

#### 3.3.10.1. Verspreiding

De verspreiding van de tere platschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) en de biomassa (gram versgewicht  $m^{-2}$ ) is weergegeven in (Figuur 31). In totaal zijn op 98 locaties tere platschelpen aangetroffen.



Figuur 31 Berekende dichtheid (aantal  $m^{-2}$ ) per locatie (links) en biomassa (rechts) van de tere platschelp in 2011

Tabel 61 Maximale dichtheid per  $m^2$  in aantal en biomassa in grammen van tere platschelpen in 2011

	Aantal	Biomassa
Tere platschelp	5.6	3.6

De maximaal vastgestelde dichtheid van tere platschelpen bedraagt 5 individuen  $m^{-2}$  en werd aangetroffen ten noorden van Schiermonnikoog. De maximale berekende biomassa is 3 gram versgewicht per  $m^2$  en komt van dezelfde locatie (Tabel 61).

### 3.3.10.2. Bestand (aantallen).

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 661 miljoen individuen aan tere platschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 62*). De grootste hoeveelheden tere platschelpen zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 89.3 % van het totale bestand is aangetroffen. De buiten de deelgebieden berekende hoeveelheid tere platschelpen vormt met 1.6 miljoen dieren 0.2% van het totaal (*Tabel 62*)

*Tabel 62 Berekend aantal tere platschelpen (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	590.6
Noord-Hollandse kust	39.6
Zuid-Hollandse kust	22.0
Voordelta	7.8
Buiten de deelgebieden	1.6
Totaal	661.7

Binnen de Natura 2000 gebieden werden 661 miljoen individuen berekend, waarvan 340 miljoen (51.5%) in de Noordzeekustzone. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 313 miljoen (47.4%) van alle tere platschelpen berekend. (*Tabel 63*).

*Tabel 63 Berekend aantal tere platschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	340.4
Voordelta	7.8
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	313.5
Totaal	661.7

### 3.3.10.3. Bestand (biomassa).

In het voorjaar van 2011 is een totale biomassa van tere platschelpen van 0.4 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (*Tabel 64*). De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (0.3 miljoen kilogram) wat 84.3% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 500 kilogram (0.1%) berekend.

*Tabel 64 Biomassa aan tere platschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	0.3
Noord-Hollandse kust	0.0
Zuid-Hollandse kust	0.0
Voordelta	0.0
Buiten de deelgebieden	0.0
Totaal	0.4

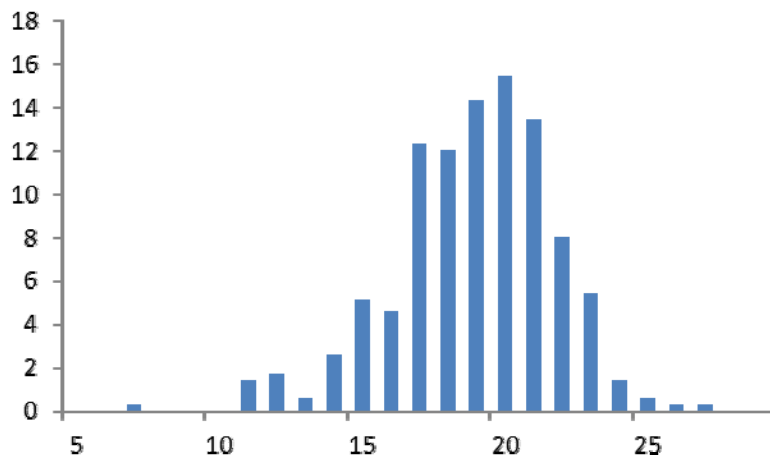
Van de berekende biomassa van 0.4 miljoen kilogram versgewicht ligt 47.3% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 51.6% van het totale bestand in de Nederlandse kustwateren in de Noordzeekustzone (Tabel 65).

Tabel 65 Biomassa aan tere platschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	0.2
Voordelta	0.0
Vlakte van de Raan	0
Westerscheldemonding	0
Buiten Natura 2000 gebieden	0.2
Totaal	0.4

#### 3.3.10.4. Lengte klassen verdeling van de tere platschelp

De lengte klassen verdeling van de tere platschelp is gebaseerd op 349 gemeten dieren en bereikt een maximum van 27 mm. (Figuur 32). De frequentie verdeling vertoont één cohort.



Figuur 32 Lengte klassen verdeling in mm van de tere platschelp in % van het totaal aantal gemeten dieren in 2011.

### 3.4. Alle schelpdieren samen.

In dit hoofdstuk wordt voor alle schelpdieren, gastropoden en bivalven, het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd voor de onderscheiden gebieden en de Natura 2000 gebieden. Alle schelpdieren slaat in deze op alle in deze inventarisatie aangetroffen schelpdieren waarbij de soorten die kleiner zijn dan 5 mm, bv. de tweetandschelp (*Mysella bidentata*) en de ovale zeeklitschelp (*Tellimya ferruginosa*), niet zijn meegerekend. Alle dieren van wel berekende soorten die kleiner zijn dan 5 mm, zijn eveneens niet meegenomen in deze berekening. De oorzaak hiervan ligt in de filtratie van het vistuig waarbij alles met een grootte van minder dan 5 mm, wordt uitgespoeld.

#### 3.4.1. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 168 445 miljoen individuen aan schelpdieren berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (*Tabel 66*). De grootste hoeveelheden zijn gevonden in de Voordelta

*Tabel 66 Berekend aantal schelpdieren(in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	47 859
Noord-Hollandse kust	11 860
Zuid-Hollandse kust	14 285
Voordelta	87 800
Buiten de deelgebieden	6 639
Totaal	168 445

Binnen de Natura 2000 gebieden werden 124 490 miljoen individuen schelpdieren berekend, d.w.z. 73.9% van alle schelpdieren in de Nederlandse kustwateren. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 43 954 miljoen (26.1%) van alle schelpdieren berekend (*Tabel 67*).

*Tabel 67 Berekend aantal schelpdieren binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	38 793
Voordelta	67436
Vlakte van de Raan	8 568
Westerscheldemonding	9 691
Buiten Natura 2000 gebieden	43 954
Totaal	168 445



### 3.4.2. Bestand (biomassa)

De totale biomassa van alle schelpdieren in de Nederlandse kustwateren is berekend tot 769 miljoen kg versgewicht. De hoogste biomassa werd berekend voor de Voordelta (223 miljoen kilogram) wat 29.2% van de totale biomassa vormt (*Tabel 68*).

*Tabel 68 Biomassa aan schelpdieren per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	204.9
Noord-Hollandse kust	94.3
Zuid-Hollandse kust	147.3
Voordelta	223.3
Buiten de deelgebieden	99.6
Totaal	769.6

Van de berekende biomassa van 769 miljoen kilogram versgewicht ligt 55.0% buiten de Natura 2000 gebieden (*Tabel 69*).

*Tabel 69 Biomassa aan schelpdieren binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Noordzeekustzone	144.2
Voordelta	152.5
Vlakte van de Raan	29.2
Westerscheldemonding	19.8
Buiten Natura 2000 gebieden	423.6
Totaal	769.6

## 4. Discussie

### 4.1. Commerciële soorten

#### 4.1.1 Mesheften

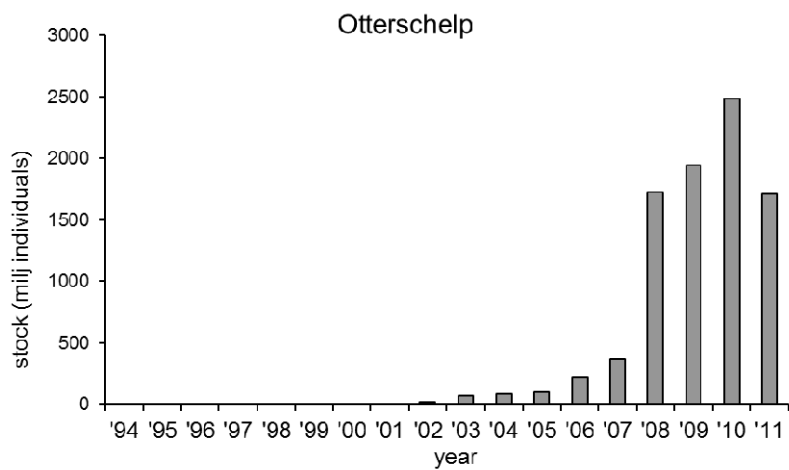
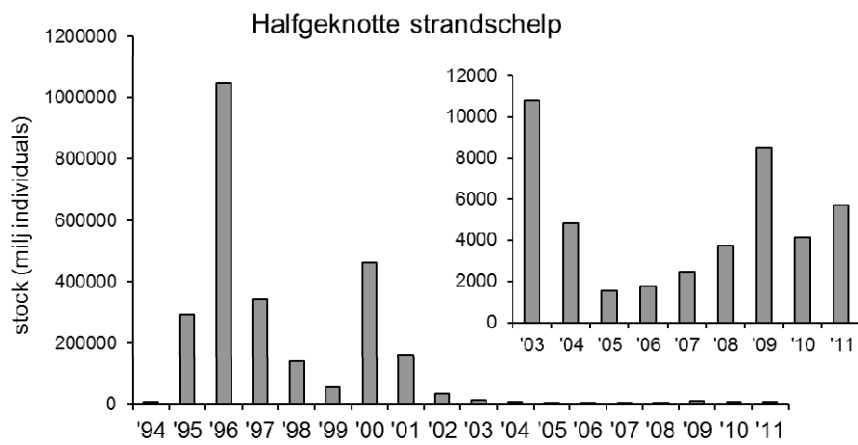
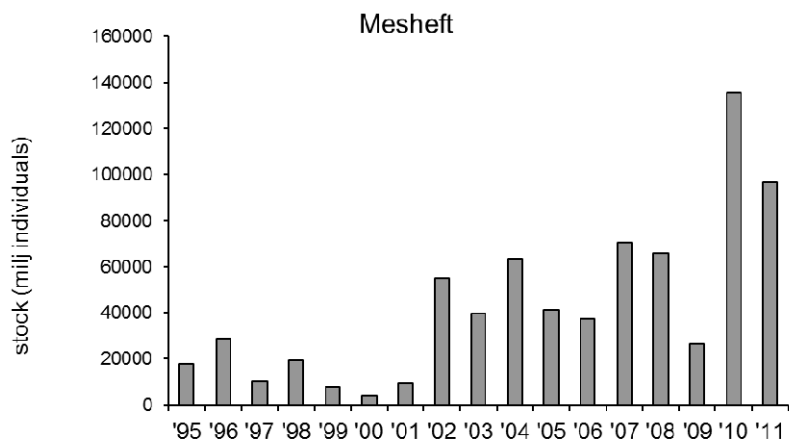
De vorig jaar ontstane twijfel over de identiteit van de gevangen *Ensis* soorten, die in het offshore gedeelte van het onderzoeksgebied benoorden de Waddeneilanden worden aangetroffen, is ook dit jaar blijven bestaan. In toegepaste bemonsteringsmethode met een bodemschaaf wordt alleen het bovenste deel van de bovenkant van de schelp gevangen en hoogst zelden een compleet dier met een intacte schelp of een groter deel waar de soortskenmerken aan herkenbaar zijn. De in deze rapportage genoemde mesheften betreft dus 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 *Ensis directus*.

Mesheften zijn in de Nederlandse kustwateren de belangrijkste soort in aantal (51.7%) en tevens in biomassa (72.6%) van het totale bestand aan schelpdieren in de Nederlandse kustwateren. Het bestand is in aantal evenwel ten opzicht van 2010 iets gedaald (Figuur 33), terwijl de biomassa juist is toegenomen. Dit wordt veroorzaakt door verdere groei van het bestand uit de zaadval van 2009 die nu de bulk van die biomassa vormt. De lengtefrequentie voor *Ensis* toont dat het aantal dieren met de commerciële maat van < 12 cm nu nog groot is maar wanneer dit bestand doorgroeit, zal de biomassa verder toenemen. De verwachting is dat de categorie "groot" in het komend jaar verder zal toenemen en de biomassa eveneens. In 2010 is wel zaad gevallen maar de hoeveelheid is geringer dan in de jaren daaraan voorafgaand. In 2011 is tijdens deze inventarisatie wel klein zaad (zaadval 2011) van mesheften waargenomen. De eerst waarneembare zaadval treedt doorgaans op in de loop van de survey, waardoor het totale bestand aan zaad wordt onderschat.

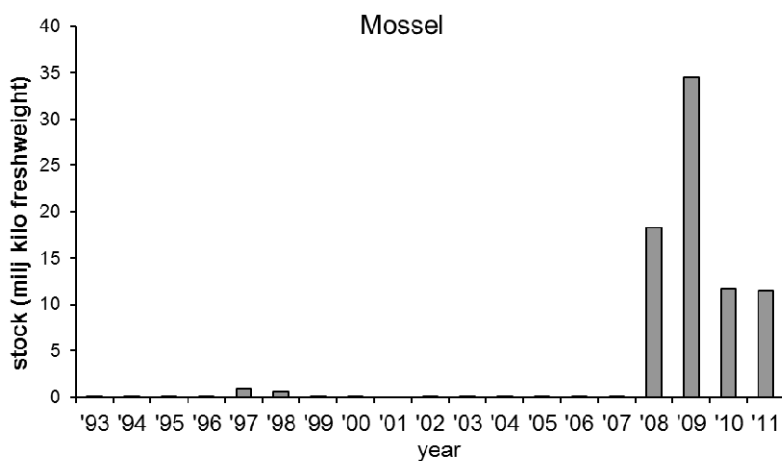
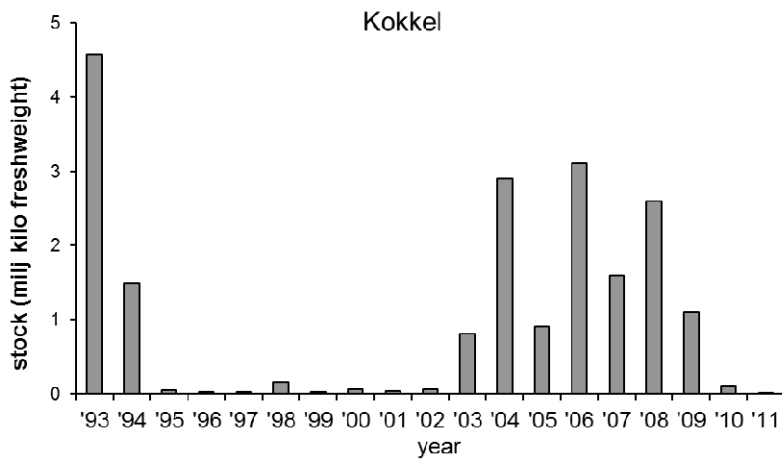
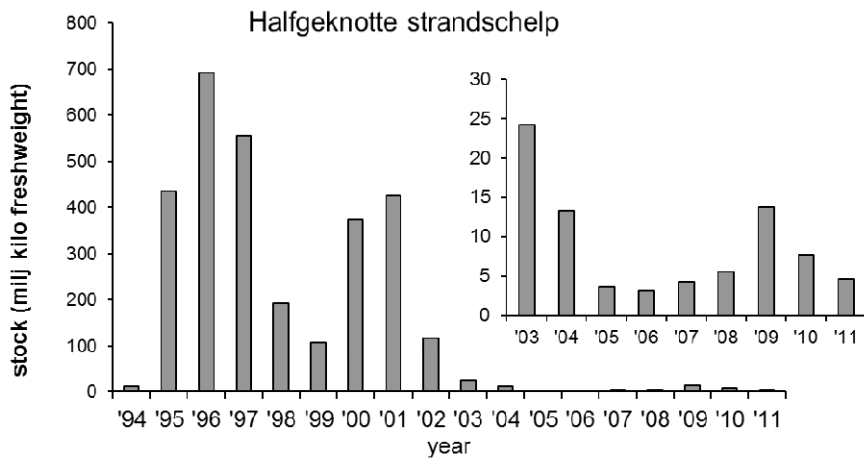
Het bestand aan mesheften wordt berekend aan de hand van de jaarlijkse inventarisatie die oorspronkelijk is opgezet voor de bestandsopname van strandschelpen. De bemonsteringsdiepte van de schaaft en de zuigkor van IMARES bedraagt daarom 7 cm. Van mesheften is uit de literatuur bekend dat ze tot dieptes van 30 cm in de grond kunnen zitten en snel weg kunnen schieten bij bodemberoering (Wijsman et al, 2006). Hierdoor zitten er in de monsters die genomen worden vaak alleen maar mondjes (topjes) van mesheften. Dit is echter wel een indicatie voor de aantallen mesheften die er zitten, maar betekent ook een onderschatting (Perdon & Goudswaard, 2006) van het totale bestand aangezien een deel van de mesheften niet bemonsterd wordt (te diep in de bodem). Deze onderschatting betreft wellicht juist de grootste individuen die daarmee relatief minder worden aangetroffen zoals uit de lengtefrequentie grafiek (Figuur 5) blijkt

#### 4.1.2. Halfgeknotte strandschelp.

Het bestand van halfgeknotte strandschelpen is in 2011 in aantal en biomassa niet veel veranderd, (Figuur 33 en Figuur 34), maar in de populatie samenstelling heeft zich een verjonging van het bestand voltrokken. Juveniele dieren, 1-jarige dieren, vormen 80.9% van het bestand in 2011, wat tevens blijkt uit de lengtefrequentie verdeling van deze soort (Figuur 8). Het aantal dieren is wel iets hoger dan voorgaand jaar. De biomassa van de halfgeknotte strandschelp is zo laag dat economische exploitatie van deze ooit zo massale soort niet meer mogelijk is.



Figuur 33 Berekende aantallen mesheften, halfgeknotte strandschelpen en otterschelpen (in miljoen individuen) in het gehele onderzochte gebied voor de periode 1994-2011 (mesheften vanaf 1995).



Figuur 34 Berekende biomassa aan halfgeknotte strandschelpen, kokkels en mosselen (in miljoen kilo versgewicht) in het gehele onderzochte gebied voor de periode 1993-2011 (halfgeknotte strandschelpen vanaf 1994).

#### 4.1.3. Kokkel

De berekening van het totale kokkelbestand is gebaseerd op de vondst van 2 meerjarige kokkels in de Voordelta en dan ook nog alleen in de monding van het Haringvliet. Het totale berekende kokkelbestand in biomassa is daarmee gedaald naar 3 400 kilogram en daarmee is er van het voormalige bestand vrijwel niets meer over (Figuur 34). Het spuien van grote hoeveelheden zoetwater in de winterperiode 2010-2011 vanuit de spuisluisen van het Haringvliet wordt alom verantwoordelijk geacht voor deze neergang. Kennelijk zijn elders in de Nederlandse kustzone geen geschikte gebieden voor deze soort aanwezig.

Ondanks de neergaande trend in het kokkelbestand blijft het wel van belang om dit te blijven volgen en dat vooral vanuit het kader van het veranderend spuiregime voor de Haringvlietsluisen (Kierbesluit), waarbij een meer geleidelijke overgang van zoutgehalte in de regio kan ontstaan.

#### 4.1.4. Mossel

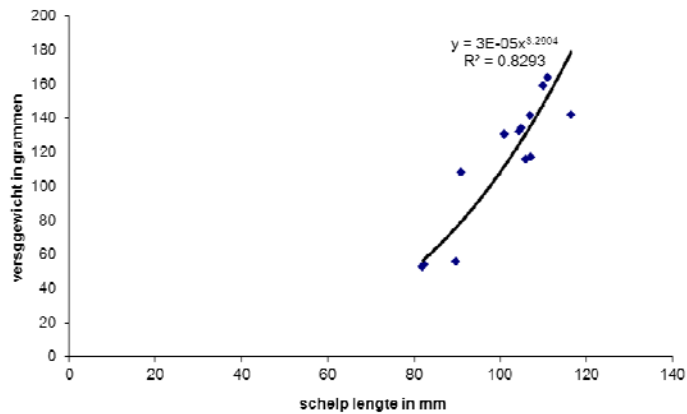
In 2011 is er een bestand aan meerjarige en middelgrote mosselen op de verwachte plaatsen in de Voordelta aangetroffen. Op twee ongebruikelijke plaatsen op de Zuid-Hollandse kust zijn mosselen aangetroffen waarvan op één plekje zaadmosselen. Bij gebrek aan zaadval in 2011 en 2010 is het aantal locaties waarop mosselen werden aangetroffen gedaald van 25 in de Voordelta naar 16 plaatsen. Het totale bestand is in dezelfde orde van grootte als in 2010 hoewel er in dat jaar ook nog commercieel op dat mosselbestand is gevestigd. Terwijl het bestand in biomassa in 2011 ongeveer gelijk is gebleven aan dat in 2010 (Figuur 34), werden er in 2010 nog 942.6 miljoen dieren aangetroffen wat in 2011 is gedaald naar 443.9 miljoen, een afname van meer dan de helft in aantal. Dat betekent een verouderend mosselbestand in de Voordelta van vooral meerjarige dieren.

#### 4.1.5. Otterschelp

In 2011 is voor het eerst een dalend aantal Otterschelpen waargenomen (Figuur 33). Daarbij is het aantal vindplaatsen voor het tweede opeenvolgende jaar iets afgenomen ondanks het toegenomen aantal monsterpunten. Omdat er een groot aantal vindplaatsen voor de Zuid-Hollandse kust ligt buiten de 20 meter diepte lijn, juist daar waar grootschalige zandextractie plaatsvindt ten behoeve van de tweede Maasvlakte en de kustlijn handhaving van het strand van Zuid-Holland bezuiden Scheveningen (zandmotor), zou het lagere aantal aangetroffen dieren en vindplaatsen daardoor verklaard kunnen worden. De afname is echter in alle deelgebieden vastgesteld (vergelijk: Goudswaard et al, 2010). Hoewel tijdens de inventarisaties geen complete intacte dieren worden aangetroffen en alleen een deel van de siphon in de vangst aanwezig is, is aan het formaat van deze siphonen te zien dat er zowel kleine (juvenile) als grote (adulte) dieren aanwezig zijn.

Voor de berekening van de totale biomassa van otterschelpen zijn zeer beperkte veldmeetgegevens beschikbaar (Goudswaard et al, 2009b). Op basis van de schelpenlengte-gewicht gegevens van slechts 16 complete dieren kan er evenwel een eerste schatting worden gemaakt (Figuur 35). Wanneer we hetzelfde gemiddelde gewicht als in 2009 en 2010 voor één otterschelp van 80 gram hanteren zou het bestand in 2011 op 136.85 miljoen kilogram versgewicht komen (198.7 miljoen kg in 2010). Bij een vleesgewicht van 60% zou dat in 2011 82.1 miljoen kilogram schelpdiervlees aanwezig zijn geweest.

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 (Figuur 35). Het is daarom aannemelijk dat de berekening van de biomassa uiteindelijk aanzienlijk hoger zal uitkomen.



Figuur 35 Lengte-gewicht relatie van Otterschelpen voor alle (16) intact aangetroffen dieren in 2008-2011.

## 4.2. Overige dominante soorten

### 4.2.1. Zaagje

Het bestand aan zaagjes vertoont over de laatste 7 jaar weinig fluctuaties in aantal en biomassa (Figuur 36 en Figuur 37) en lijkt zich op dit niveau langdurig te kunnen handhaven. De soort wordt op veel locaties aangetroffen maar lijkt zich in de kustzone vooral te concentreren in de zone tegen de laagwaterlijn aan. Dit maakt het bestand van deze soort in de kustzone gevoelig voor de gevolgen van zandverplaatsingen in het kader van kustlijnhandhaving. Juist in die gebieden waar zandsuppleties verwacht worden – Noord Holland, Waddeneilanden - is het zaagje momenteel algemeen. Het zaagje heeft op de Noordzee wel een verdere offshore verspreiding (Lindeboom et al., 2008).

De biomassa van zaagjes blijft in aantal op ongeveer hetzelfde niveau als in de voorgaande jaren. Wel is het aantal juvenielen erg klein wat blijkt uit de lengte-frequentie-verdeling en het aantal 1-jarigen. Was er in 2010 nog 7.2% van het aantal dieren 1-jarig, in 2011 was dat 2.2%. Dit lijkt bij een levensduur van 2 tot maximaal 7 jaar (Holtmann et al, 1996) een te laag niveau om de soort in de komende jaren op het zelfde niveau in aantal te handhaven.

### 4.2.2. Stevige strandschelp

Het bestand aan stevige strandschelpen vertoont een dalende trend voor het 3de achtereenvolgende jaar (Figuur 36 en Figuur 37). Waar bij de verwante soorten *S. subtruncata* en *S. elliptica* dit jaar een grote verjonging van het bestand voltrok, is dit bij *S. solida* - met 14.4% eenjarige dieren (vorig jaar 12.5%) - niet het geval. Het verschil tussen eenjarige en meerjarige dieren is in de lengte-frequentieverdeling duidelijk zichtbaar (Figuur 16). De fluctuaties van de stevige strandschelp over het afgelopen decennium vertonen geen duidelijke trend (Figuur 36 en Figuur 37), hoewel er de laatste drie jaren een terugloop is te zien. De biomassa van de stevige strandschelp blijft met 3.3 miljoen kilogram onder dat van de halfgeknotte strandschelp en boven dat van de ovale strandschelp.

### 4.2.3. Ovale strandschelp

De ovale strandschelp vertoont, net als de stevige strandschelp, een meer offshore verspreiding dan de verwante halfgeknotte strandschelp. Wel is het bestand van ovale strandschelpen beduidend kleiner dan van de twee andere verwante *Spisula*-soorten waardoor kleine hoeveelheden dieren in offshore stations met een grote vermenigvuldigings factor een grote bijdrage aan het bestand kunnen leveren. De hier gepresenteerde bestanden dienen in dit licht te worden beschouwd.

Het historisch verloop in aantal van de ovale strandschelp vertoont een 8 jaren durende dip tot 2009, waarna een herstel inzet (Figuur 37). Dit herstel in aantal heeft zich in 2011 voortgezet tot het hoogste niveau dat ooit voor deze soort vanaf 1996 is vastgesteld. Het aantal 1-jarige dieren in 2011 is 69.6% terwijl dit in 2010 ook al zeer hoog (84.6%) was. In 2010 werd de soort op 121 locaties aangetroffen, in 2011 was dit op 154 locaties. De soort lijkt dus in aantal en areaal aan een opmars bezig te zijn.

De biomassa van de ovale strandschelp vertoont ook een gestage toename (Figuur 36). Het meest aannemelijk is dat de groei in biomassa in 2011 veroorzaakt wordt door de groei van het bestand van 1-jarige dieren uit 2010. Op basis van het aantal juvenielen die dit jaar zijn aangetroffen is de verwachting dat dit bestand in biomassa volgend jaar verder zal toenemen.

### 4.2.4. Tapijtschelp

Tapijtschelpen worden tijdens deze inventarisatie voornamelijk in de Voordelta aangetroffen en dan vooral op dicht tegen de kust gelegen locaties (Figuur 20). Op de offshore stations (buiten de

deelgebieden) wordt geen enkele tapijtschelp aangetroffen. Buiten de Voordelta worden weinig tapijtschelpen aangetroffen.

In de Waddenzee wordt in de diepere geulen incidenteel wel een levende tapijtschelp aangetroffen maar tijdens de bemonstering van de Waddenzee en van de kustzone wordt het areaal in de zeegaten tussen de Waddeneilanden niet meegenomen (Kesteloo et al, 2010). In dit gebied en hier worden tijdens incidentele bemonsteringen juist wel tapijtschelpen aangetroffen (P.C. Goudswaard, pers obs.). De berekende bestanden in aantal en volume zijn daardoor een onderschatting van het actuele huidige bestand in de Nederlandse kustwateren.

In 2008 was het bestand het grootst in aantal en in 2010 in biomassa. In 2010 alsook in 2011 werden er nauwelijks kleine exemplaren van de tapijtschelp aangetroffen. Dit zou een indicatie kunnen zijn van een langlevende soort met een onregelmatige jaarklasse rekrutering. Het bestand aan tapijtschelpen toont sinds 2001 een toename in aantal die in 2011 niet is doorgezet (Figuur 36 en Figuur 37).

#### 4.2.5. Venusschelp

Venusschelpen worden in de drie noordelijke deelgebieden op een groot aantal locaties in de meer zeewaarts gelegen locaties in relatief lage aantallen aangetroffen. De afwezigheid in het gebied van de Voordelta komt overeen met een meer noordelijke en offshore verspreiding (Lindeboom et al, 2008). Dit verklaart ook waarom deze soort voornamelijk buiten de Natura 2000 gebieden wordt aangetroffen. De toename van het bestand die in voorgaande jaren is ingezet, is dit jaar doorgezet en het aantal handhaaft zich op een iets hoger niveau dan in 2010 (Figuur 37).

De biomassa vertoont wel een hoog niveau nabij de 6 miljoen kg, maar is wel iets lager dan 2010 (Figuur 36/Figuur 37). Omdat deze soort in deze uitwerking niet naar leeftijdsklassen wordt opgesplitst is het percentage 1-jarigen niet bekend maar de lengte-frequentieverdeling toont wel een groot cohort aan juvenielen < 15 cm (Figuur 23). Het lijkt er dus op dat zich een verjonging van het bestand heeft voorgedaan. Wanneer dit cohort aanwezig blijft en doorgroeit, zal de biomassa in het komend jaar verder toenemen. De oorzaak van de toename van de venusschelp in de Nederlandse kustwateren is voorlopig onverklaard maar past wel in een trend waarbij soorten die voorheen een verspreiding in dieper water hadden zich ook in de kustwateren kunnen vestigen. Deze trend is ook terug te vinden bij de otterschelp en de ovale strandschelp.

#### 4.2.6. Nonnetje

Nonnetjes worden in opvallende dichtheden aangetroffen in de ondiepe kustzone en dan vooral bij de Waddeneilanden en de Voordelta. Het bestand heeft een in aantal (uitschieterend) hoogtepunt gekend in 1998 en is daarna teruggezet naar een niveau dat in het laatste 10 jaar tussen de 10 en 20 miljard dieren blijft (Figuur 37). Het lijkt dus een vrij stabiele populatie. De trend in aantal sluit niet conform aan bij de trend in biomassa (Figuur 36). De populatie opbouw vertoont twee gescheiden cohorten waarbij alle juveniele dieren kleiner dan 5mm ontbreken. De bemonsteringstechniek met een maaswijdte van 5 mm is daar oorzaak van. Hierdoor is het niet mogelijk om een 1-jarigen klasse in de vangst te herkennen.

#### 4.2.7. Witte dunschaal

Witte dunschaal is na mesheften de meest algemene schelpdiersoort in de Nederlandse kustwateren. Het geringe formaat is er echter oorzaak van dat veel exemplaren van deze soort die onder de 5 mm zijn door de bemonsteringsmethode worden uitgespoeld. Dit geldt voor alle soorten maar voor deze klein blijvende soort in het bijzonder. Het verloop van het aantal dieren vertoont een opvallend grillig verloop wat mogelijk een gevolg is van een korte levenscyclus en onregelmatige zaadval (Figuur 37). Door het



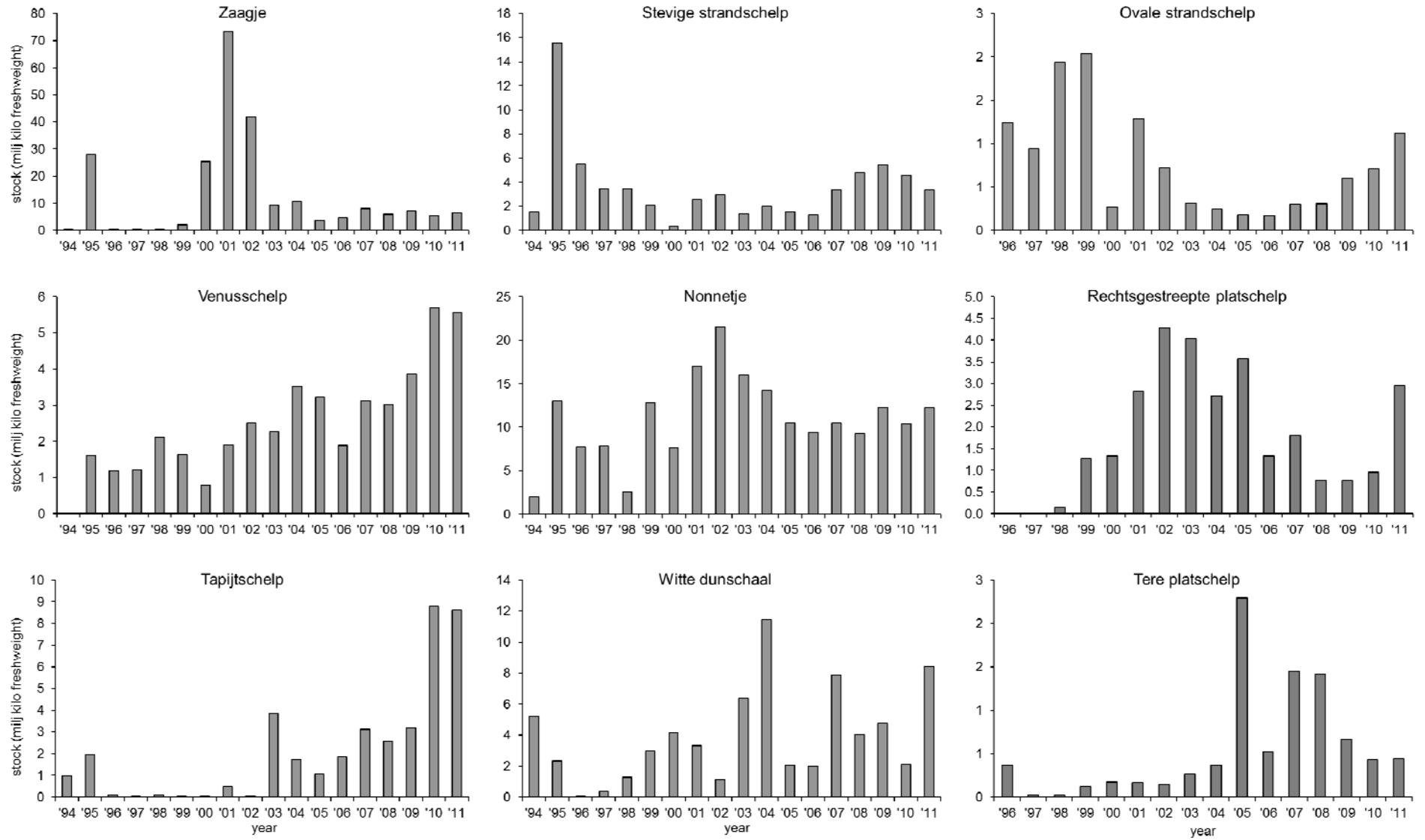
geringe formaat is de biomassa die de soort vormt gering ten opzichte van het totale schelpdieren bestand. Ook de geringe omvang van de biomassa vertoont door de jaren heen een grillig verloop (Figuur 36).

#### *4.2.8. Rechts gestreepte platschelp*

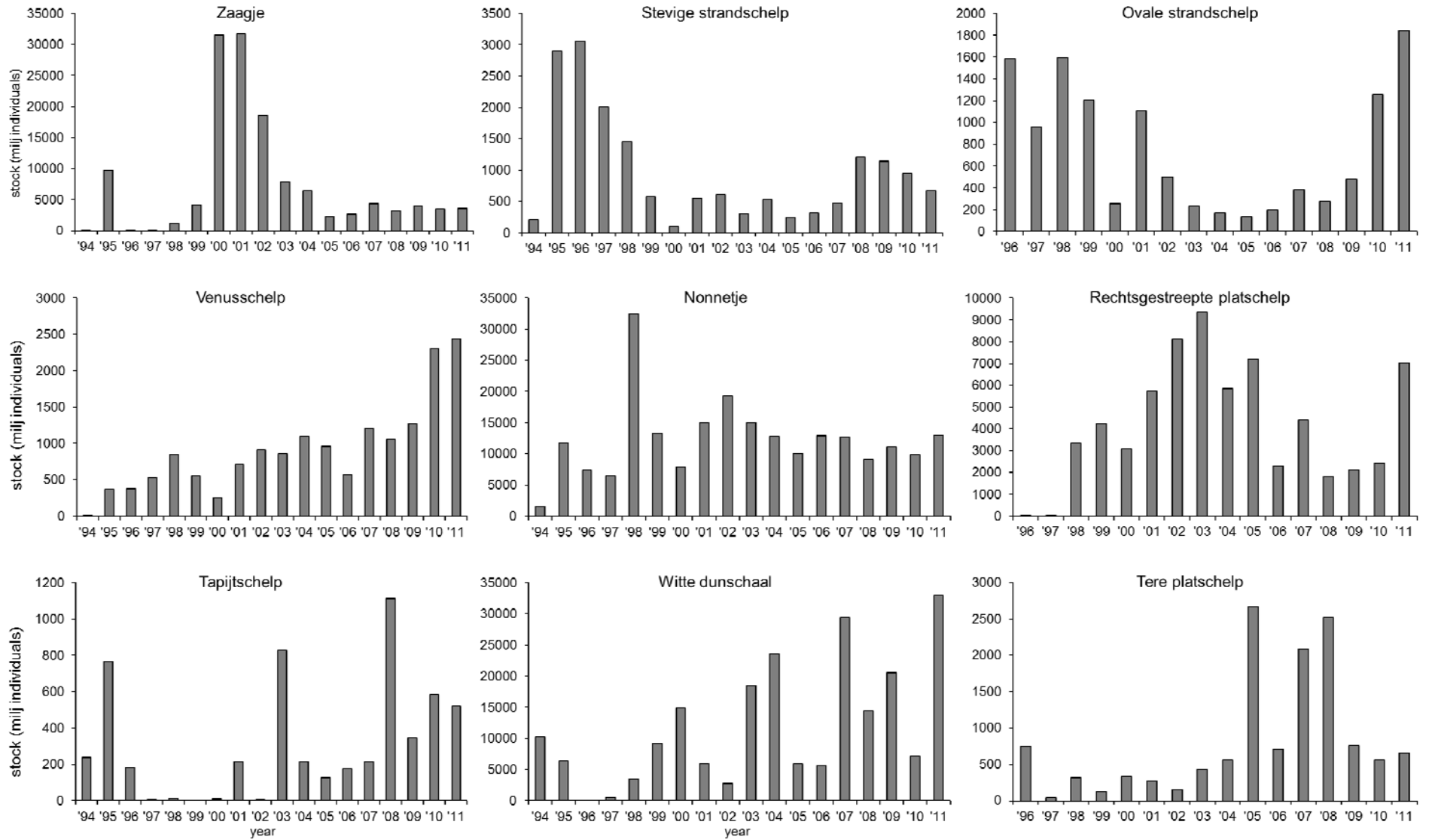
De rechts gestreepte platschelp is, net als de witte dunschaal en de tere platschelp een massale soort in aantal die nauwelijks biomassa vormt. 2 380 dieren vormen samen één kilo. Het verloop in aantal van het bestand is weergegeven in Figuur 37 en toont in 2011 een verdriedubbeling van het aantal, naar het niveau van het begin van de jaren 2000.

#### *4.2.9. Tere platschelp*

De tere platschelp is de meest algemene van de drie kleine soorten, de twee platschepen en dunschaal. Ook de biomassa is beperkt tot een kleine fractie. Het aantal tere platschelpen vertoont een afwijkend verloop dan dat van de rechtsgestreepte platschelp (Figuur 37).



Figuur 36 Berekend bestand in biomassa (miljoen kilo versgewicht) voor de overige dominante schelpdiersoorten voor de periode 1994 – 2011 (voor de figuren uiterst rechts 1996 – 2011).



Figuur 37 Berekend bestand in miljoenen individuen voor de overige dominante schelpdiersoorten voor de periode 1994 – 2011 (voor de figuren uiterst rechts 1996 – 2011).

## 5. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. 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 Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

De survey is uitgevoerd door een team van IMARES in samenwerking met de betreffende bemanning op de schepen ISIS en YE42. Het IMARES veldwerkteam bestond uit: Jack Perdon (uitvoerend reisleader), Johan Jol, Carola van Zweeden. Joke Kesteloo verzorgde de data verwerking en Karin Troost maakte de statistische berekeningen.

## 6. Errata

- In de rapportage van 2010 is ten onrechte vermeld dat de wettelijke minimum maat voor mesheften 12 cm lengte is. De wettelijke minimum maat is echter 10 cm. De lengte van 12 cm wordt in de beroeps visserij echter aangehouden als commerciële maat.
- In de rapportage van 2010 is figuur 34 ten onrechte toegeschreven aan de biomassa van de tapijtschelp. Deze biomassa verdeling is echter die voor de venusschelp.
- In voorgaande rapporten over venusschelpen in de Nederlandse kustwateren is sprake van *Chamelea gallina*. Dit moet zijn *Chamelea striatula*. Beide soorten venusschelp zijn nauw verwant waarbij *Chamelea gallina* een meer zuidelijke en *Chamelea striatula* een Noordelijke verspreiding heeft.
- In voorgaande rapportages is steeds sprake geweest van het Natura 2000 gebied "Waddeneilanden, Noordzeekustzone en Breebaart". Deze beheers eenheid is evenwel gesplitst in meerdere Natura 2000 gebieden. Op de Waddeneilanden zelf en in "de polder Breebaart" is evenwel nooit geïnventariseerd voor schelpdieren. In dit rapport is dat gecorrigeerd en daar waar in dit rapport "Noordzee kustzone" staat vermeld is dit het identieke gebied als voorheen.

## 7. 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.

Goudswaard P.C., K.J. Perdon, J.J. Kesteloo, J. Jol, C. van 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

Goudswaard P.C., K.J. Perdon, J.J. Kesteloo, J. Jol, C. van Zweeden, E. Hartog & J.M.J. Jansen 2010. Schelpdieren in de Nederlandse kustwateren, een kwantitatieve en kwalitatieve bestands opname in 2010. IMARES Rapport nr. C099/10

Holtmann S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen & J. van der Meer 1996. Atlas of the Zoobenthos of the Dutch Continental Shelf. Rijkswaterstaat Dir. Noordzee.

Kesteloo J.J., C. van Zweeden, K. Troost & J.M. Jansen 2010. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2010. IMARES Rapport nr. C098/10

Lindeboom H.J., E.M. Dijkman, O.G. Bos, E.H. Meesters, J.S.M. Cremer, I. de Raad, R. van Hal & A. Bosma 2008. Ecologische Atlas Noordzee. Pp. 289.

Perdon K.J. & P.C. Goudswaard 2007. Mesheften, *Ensis directus*, halfgeknotte strandschelp, (*Spisula subtruncata*), kokkels *Cerastoderma edule*) in de Nederlandse kustwateren in 2007. IMARES Rapport nr. C087/07.

Wijsman J.W.M., J.J. Kesteloo & J.A. Craeymeersch 2006. Ecologie, Visserij en Monitoring van mesheften in de Voordelta RIVO rapport C009.06

## Verantwoording

Rapport C094/11  
Projectnummer: 430 120 8009

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: Drs. C. J. Smit  
Onderzoeker ecosystemen



Handtekening:

Datum: 25 Augustus 2011

Akkoord: Dr. B. Dauwe  
Afdelingshoofd Ecologie Delta IMARES - Yerseke



Handtekening:

Datum: 23 November 2011