

Schelpdieren in de Nederlandse kustwateren, een kwantitatieve en kwalitatieve bestandsopname in 2010

P.C. Goudswaard, K.J. Perdon, J.J. Kesteloo, J. Jol, C. van
Zweeden, E. Hartog, J.M.J Jansen & K. Troost

Rapport C 099/10



IMARES Wageningen UR

(IMARES - institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

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

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

Publicatiedatum:

November 2010

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).

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO,
geregistreerd in het Handelsregister
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.

A_4_3_1-V10.0

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	6
1. Inleiding.....	7
2. Materiaal en methoden	7
2.1. Monsternamen en verwerking van de monsters.....	7
2.2. Berekeningen	10
3. Resultaten	13
3.1. Mesheften (<i>Ensis sp.</i>)	15
3.1.1. Verspreiding.....	15
3.1.2. Bestand (aantallen).....	16
3.1.3. Bestand (biomassa)	16
3.2. Halfgeknotte strandschelpen (<i>Spisula subtruncata</i>)	18
3.2.2. Bestand (aantallen).....	19
3.2.3. Bestand (biomassa)	20
3.3. Kokkels (<i>Cerastoderma edule</i>)	22
3.3.1. Verspreiding.....	22
3.3.1. Bestand (aantallen).....	22
3.3.2. Bestand (biomassa)	23
3.4. Mosselen (<i>Mytilus edulis</i>)	24
3.4.1. Verspreiding.....	24
3.4.1. Bestand (aantallen).....	25
3.4.2. Bestand (biomassa)	25
3.5. Otterschelpen (<i>Lutraria lutraria</i>).....	27
3.5.1. Verspreiding.....	27
3.5.2. Bestand (aantallen).....	27
3.5.3. Bestand (biomassa)	28
3.6. Zaagje (<i>Donax vittatus</i>)	29
3.6.1. Verspreiding.....	29
3.6.2. Bestand (aantallen).....	30
3.6.3. Bestand (biomassa)	31

3.7. Stevige strandschelpen (<i>Spisula solida</i>)	33
3.7.1. Verspreiding	33
3.7.2. Bestand (aantallen).....	34
3.7.3. Bestand (biomassa)	35
3.8. Ovale strandschelpen (<i>Spisula elliptica</i>).....	37
3.8.1. Verspreiding	37
3.8.2. Bestand (aantallen).....	38
3.8.3. Bestand (biomassa)	39
3.9. Tapijtschelpen (<i>Venerupis senegalensis</i>)	41
3.9.1. Verspreiding	41
3.9.2. Bestand (aantallen).....	41
3.9.3. Bestand (biomassa)	42
3.10. Venusschelpen (<i>Chamelea striatula</i>).....	44
3.10.1. Verspreiding	44
3.10.2. Bestand (aantallen).....	44
3.10.3. Bestand (biomassa)	45
4. Discussie.....	47
4.1. Mesheften	47
4.2. Halfgeknotte Strandschelpen	49
4.3. Kokkels	51
4.4. Mosselen	52
4.5. Otterschelpen.....	53
4.6. Zaagjes	55
4.7. Stevige strandschelpen	57
4.8. Ovale strandschelpen	58
4.9. Tapijtschelpen	59
4.10. Venusschelpen	61
4.11 Samenvattende trendanalyse	62
5. Aanbevelingen.....	63
6. Kwaliteitsborging	64
7. Errata	64
8. Referenties	65

Verantwoording	66
----------------------	----

Samenvatting

Ten behoeve van het beleid voor de visserij op Amerikaanse zwaardschedes (mesheften) (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*), kokkels (*Cerastoderma edule*), mossels (*Mytilus edulis*) en Otterschelpen (*Lutraria lutraria*) heeft IMARES- Wageningen UR, in opdracht van het ministerie van LNV het bestand in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. Deze inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2010 en is daarmee de zestiende opeenvolgende survey die op deze manier sinds 1995 wordt uitgevoerd.

Het doel van deze inventarisatie is een schatting te maken van de bestanden aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen, kokkels, mossels en otterschelpen in de Nederlandse kustwateren en in het bijzonder in de gebieden die vallen onder Natura 2000 (de vogelrichtlijngebieden “Waddeneilanden/Noordzeekustzone /Breebaart” en “Voordelta”). Dit jaar zijn daar 5 minder belangrijke commerciële soorten aan toegevoegd: zaagje (*Donax vittatus*), stevige en ovale strandschelpen (*Spisula solida* en *S. elliptica*), tapijtschelpen (*Venerupis senegalensis*) en venusschelpen (*Chamelea striatula*).

In de Nederlandse kustwateren werd in totaal een aantal van ruim 135.5 miljard individuen aan mesheften berekend waarbij deze onderverdeeld zijn in 121.2 miljard kleine en 14.3 miljard grote. Op basis van een breedte/gewichtsrelatie is het bestand in termen van biomassa berekend. Het totale berekende bestand mesheften bedroeg in het voorjaar van 2010 478.5 miljoen kilogram versgewicht. Dit betekent een meer dan verdubbeling van de biomassa in 2010 ten opzichte van vorig jaar.

In de kustzone werd 7.7 miljoen kilogram versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen berekend waarvan 6.9 miljoen kilogram aan meerjarige dieren en 0.8 miljoen kilogram aan 1-jarige dieren (broedval uit 2009). Ten opzichte van vorig jaar is dit een halvering van het bestand.

Voor kokkels is een bestand berekend van 0.1 miljoen kilogram versgewicht dat volledig valt binnen Natura 2000 gebied de Voordelta. Het kokkelbestand is daarmee nog geen 10% van het bestand van vorig jaar.

Een bestand van 11.7 miljoen kilo versgewicht aan mosselen werd berekend voor de Voordelta. Dit bestand is evenwel in 2010 in exploitatie genomen en was voorafgaande aan de inventarisatie hoger dan nu vastgesteld. De voortgezette exploitatie na de inventarisatie heeft het in dit rapport vastgestelde bestand nog verder gereduceerd.

Een groeiend bestand aan otterschelpen (*Lutraria lutraria*) is verspreid over de gehele Nederlandse kust berekend. Dit bestand wordt op 2.4 miljard dieren berekend.

Het bestand aan zaagjes (*Donax vittatus*) is berekend op 3.4 miljard met een biomassa van 5.5 miljoen kilogram.

Het bestand aan stevige en ovale strandschelpen is berekend op respectievelijk 949.9 en 1 254.2 miljoen dieren en de biomassa op 4.6 en 0.7 miljoen kilogram. Het bestand in aantal van ovale strandschelpen wordt vooral bepaald door 1-jarigen.

Tapijtschelpen werden voornamelijk in de Voordelta aangetroffen en een bestand van 584.2 miljoen dieren werd berekend met een biomassa van 8.8 miljoen kilogram.

Venusschelpen zijn niet bepaald op leeftijdsklasse maar er werden 2.3 miljard dieren met een biomassa van 5.7 miljoen kilogram berekend.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het LNV – programma Wettelijke onderzoekstaken onder bascode WOT-05-406-080-IMARES- 2.

1. Inleiding

IMARES – Wageningen UR inventariseert sinds 1993 jaarlijks de schelpdierbestanden voor de Nederlandse kust. Het doel van deze inventarisaties is het in kaart brengen van de bestanden van commercieel belangrijke soorten en het weergeven van de fluctuaties in de tijd, ten behoeve van het visserijbeleid. Het onderzoek is daarom in eerste instantie gericht op de Amerikaanse zwaardschede (mesheften) (*Ensis directus*), de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*). Daarnaast bleek er in 2009 een aanzienlijk bestand aan mosselen (*Mytilus edulis*) in het gebied van de Voordelta aanwezig waarvan de bekendmaking tot exploitatie heeft geleid en is de gewone otterschelp (*Lutraria lutraria*), een sinds 2002 jaarlijks in aantal en biomassa toenemende soort. De ontwikkeling van deze soort, tot een niveau dat commerciële exploitatie wellicht mogelijk maakt, lijkt nabij. In dat perspectief is de otterschelp in de berekening van de bestanden meegenomen.

Naast deze vijf soorten zijn er vijf soorten waarop incidenteel in Nederland wordt gevestigd of die elders in Europa worden geëxploiteerd: zaagje (*Donax vittatus*), stevige strandschelp (*Spisula solidula*), ovale strandschelp (*Spisula elliptica*), tapijtschelp (*Venerupis senegalensis*) en venusschelp (*Chamelea striatula*). Om deze reden zijn deze vijf soorten dit jaar voor het eerst in deze rapportage opgenomen.

In dit rapport wordt de geschatte dichtheid, biomassa en verspreiding van de bovengenoemde 10 soorten in het voorjaar van 2010 gepresenteerd. Omdat in 1993 en 1994 alleen in de Voordelta werd gemonsterd worden de historische bestandsdata vanaf 1995 gepresenteerd.

Daarnaast zijn er in 2010 additioneel 19 soorten schelpdieren gevangen die niet van economische betekenis zijn (Tabel 2), maar die wel van belang zijn als indicatorsoorten voor veranderingen van het mariene milieu of dienen als voedsel voor schelpdieretende predatoren waaronder zee-eenden. Over deze soorten wordt hier niet gerapporteerd. Ook overige geregistreerde bijgevangen benthische soorten, zoals krabben en zeesterren, maken geen deel uit van deze rapportage.

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 LNV - programma's onder BAS code WOT-05-406-080-IMARES- 2

2. Materiaal en methoden

2.1. Monsternamen en verwerking van de monsters

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar van 12 april tot en met 1 juli 2010 met het onderzoeksvaartuig Isis en het kokkelvaartuig Anna Elizabeth (YE42). Er werd gevestigd 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. 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. Beide vistuigen bemonsteren de bovenste 7 cm van het sediment. Op iedere locatie wordt gevestigd 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 0.1m² vanwege de grote hoeveelheid stenen ter plaatse. Per locatie zijn 3 happen gemaakt met een totaal bemonsterd oppervlak van 0.3m².

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 (met name 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 staat representatief voor een bepaald oppervlak. In totaal zijn er in 2010 zes verschillende strata met elk een verschillende vermenigvuldigingsfactor toegepast (Tabel 1).

Tabel 1 *Aantal monsterpunten per areaal in de Kustzone bestandsopname van 2010.*

(* betreft hetzelfde stratum bemonsterd door verschillende schepen)

Stratum	Vaartuig	Aantal monsterpunten	Kustareaal in Hectare	Kustareaal in Hectare voor één punt	Vermenigvuldigings factor
1	ISIS	210	221 684	1 055.640	700 000
2	ISIS	225	118 760	527.820	350 000
3*	ISIS	74	31 247	422.256	300 000
4	ISIS	135	285 023	2111.28	1 400 000
5*	Ye42	65	27 447	422.256	300 000
6	Ye42	48	10 134	211.128	140 000
7	Ye42	85	8 973	105.564	70 000
Totaal		842	703 268		

In totaal werden langs de gehele Nederlandse kust 842 locaties bemonsterd, waarvan 644 locaties met de "ISIS" en 198 met de "YE42". In totaal zijn 679 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 159 met de zuigkor en 4 locaties met de Van Veen-happer. Het totaal aantal punten komt daarmee op 842. Er zijn 16 punten niet bemonsterd. Dit betreft 14 punten in de Stenen bij Texel en 2 punten nabij een rustplaats voor zeehonden in de Voordelta.

Afhankelijk van de grootte van de vangst, zijn alle levende organismen of 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 zijn.

Van mesheften worden vaak alleen de topjes gevonden. Van deze topjes werden de schelpbreedtes opgemeten. Tevens is een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine mesheften. Hierbij werd de grens tussen groot en klein gelegd bij een schelpbreedte van 16 mm. Deze breedte correspondeert met een lengte van ca. 120 mm. Dit is een wettelijke minimum lengte voor mesheften in de visserij.

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.

Voor strandschelpen en zaagjes is een onderscheid gemaakt tussen meerjarige en 1-jarige (jaarklasse 2009) individuen. De schelpenlengte van alle strandschelpen is opgemeten, maar wordt in dit rapport niet gerapporteerd.

Voor venusschelpen en tapijtschelpen is geen onderscheid gemaakt in jaar- of lengteklassen.

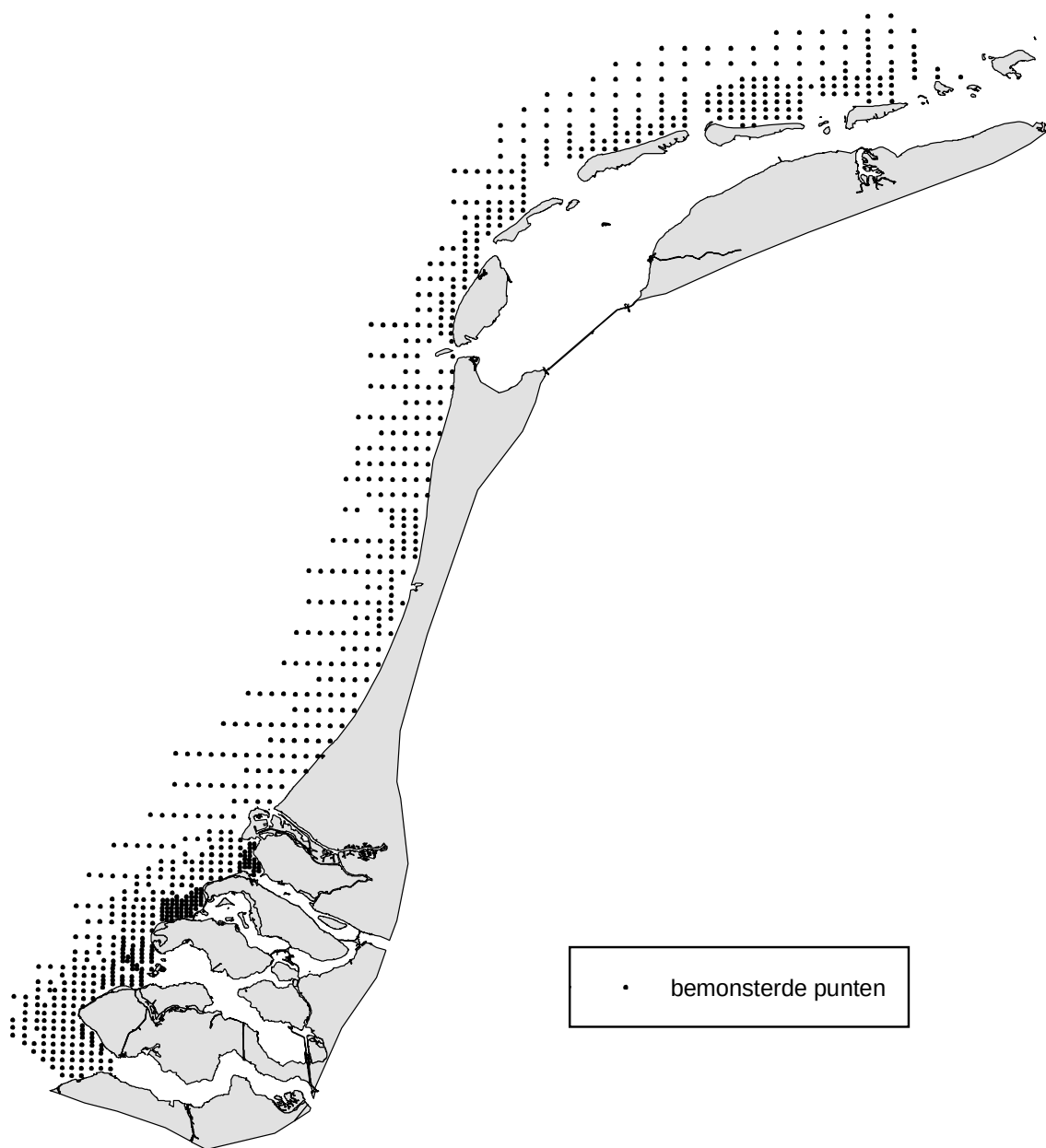
Voor kokkels is een leeftijdsverdeling tussen 0-jarigen (jaarklasse 2010), 1-jarige kokkels (jaarklasse 2009) en meerjarige kokkels gemaakt. De meerjarige kokkels zijn zeer waarschijnlijk van jaarklasse 2008 en daaraan voorafgaande jaren.

Mosselen zijn onderscheiden in drie klassen: zaad (<4.5 cm) (broedval 2009), middelgrote (tot 4.5 cm) en grote (>4.5 cm) mosselen.

Otterschelpen zijn tijdens deze survey, net als in voorgaande jaren, niet onderscheiden naar formaat omdat er in deze survey uitsluitend siphonen werden aangetroffen (Figuur 1).



Figuur 1 Siphonen van otterschelpen met de soortkenmerkende paarse stippels. De grootte verschillen tonen mogelijk diverse formaten/jaarklassen



Figuur 2 Ligging van de 842 monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2010.

2.2. Berekeningen

Per locatie is de dichtheid (aantal per vierkante meter) en biomassa (gram versgewicht per vierkante meter) berekend. De biomassa van kapotte mosselen, strandschelpen en kokkels 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 dezelfde locatie. 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.

Het totale bestand, en dat voor vier deelgebieden

Figuur 3), 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

Tevens is het bestand bepaald voor gebieden die aangemerkt zijn als speciale beschermingszones. Deze gebieden zijn gedefinieerd binnen Natura 2000. Hierbinnen zijn 3 gebieden onderscheiden, te weten Noordzeekustzone, de Voordelta en de Vlake van de Raan (zie: Figuur 3). In 2010 is gebruik gemaakt van de begrenzingen van de Natura 2000 gebieden zoals deze in voorgaande jaren reeds zijn toegepast.

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestandschatting. Het totaalbestand en deze intervallen zijn berekend aan de hand van Monte Carlo simulaties (Bult et al. 2004). Per stratum zijn subbestanden en betrouwbaarheidsintervallen berekend. Deze zijn vervolgens gesommeerd om tot een totaalbestand met een onzekerheidsbepaling te komen.



Figuur 3 Onderscheiden 4 deelgebieden: Waddeneilanden, Noord-Hollandse kust, Zuid-Hollandse kust en Voordelta – omlijnd en 3 Natura 2000 gebieden: “Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart”, “Voordelta” en Vlakte van de Raan.

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”.

3. Resultaten

In 2010 zijn 29 soorten schelpdieren aangetroffen in de Nederlandse kustzone (Tabel 2), 7 gastropoden en 22 tweekleppigen, van de in totaal 41 soorten die sinds het begin van de surveys zijn aangetroffen. Eén soort is voor de eerste keer in de geschiedenis van deze survey aangetroffen: de geplooid zonneshelp (*Gari fervensis*) met 1 exemplaar op één locatie.

Op de meeste plaatsen was *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 worden vrijwel nooit onbeschadigd en daarmee als soort herkenbaar aangetroffen.

Tabel 2 *Aangetroffen soorten schelpdieren en het aantal stations waarop deze soort in 2010 is aangetroffen. Het totaal aantal stations in 2010 is 842.*

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Klasse	Aantal stations
Mesheften	<i>Ensis spec.</i>	Bivalve	672
Halfgeknotte strandschelp	<i>Spisula subtruncata</i>	Bivalve	289
Zaagje	<i>Donax vittatus</i>	Bivalve	266
Venusschelp	<i>Chamelea striatula</i>	Bivalve	247
Rechtsgestreepte platschelp	<i>Tellina fabula</i>	Bivalve	178
Otterschelp	<i>Lutraria lutraria</i>	Bivalve	163
Stevige strandschelp	<i>Spisula solida</i>	Bivalve	153
Witte dunschaal	<i>Abra alba</i>	Bivalve	153
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Bivalve	138
Gevlochten fuikhoren	<i>Nassarius reticulatus</i>	Gastropode	131
Ovale strandschelp	<i>Spisula elliptica</i>	Bivalve	121
Glanzende tepelhoren	<i>Lunatia alderi</i>	Gastropode	107
Tere platschelp	<i>Tellina tenuis</i>	Bivalve	84
Grof geribde fuikhoren	<i>Nassarius nitidus</i>	Gastropode	50
Tapijtschelp	<i>Venerupis senegalensis</i>	Bivalve	38
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Bivalve	36
Grote strandschelp	<i>Mactra corallina</i>	Bivalve	27
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Bivalve	26
Grote tepelhoren	<i>Lunatia catena</i>	Gastropode	24
Prismatische dunschaal	<i>Abra prismatica</i>	Bivalve	13
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Bivalve	9
Sabelschede	<i>Phaxas pellucidus</i>	Bivalve	4
Amerikaanse boormossel	<i>Petricola pholadiformis</i>	Bivalve	3
Wenteltrap	<i>Epitonium clathrus</i>	Gastropode	3
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropode	2
Geplooid zonneshelp	<i>Gari fervensis</i>	Bivalve	1
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Bivalve	1
Afgeknotte gaper	<i>Mya truncata</i>	Bivalve	1
Valse oublietoren	<i>Cylichna cylindracea</i>	Gastropode	1

In Tabel 3 wordt een samenvatting gegeven van de berekende aantallen en het berekende bestand van meest commerciële soorten: mesheften, halfgeknotte, stevige en ovale strandschelpen, kokkels, mosselen, tapijtschelpen, venusschelpen en zaagjes. Voor otterschelpen worden alleen de aantallen weergegeven.

In de onderliggende paragrafen wordt dieper op de resultaten ingegaan.

Tabel 3 *Overzicht van de berekende aantallen en het berekende bestand van 10 economisch van belang zijnde soorten in de Nederlandse kustzone in 2010*

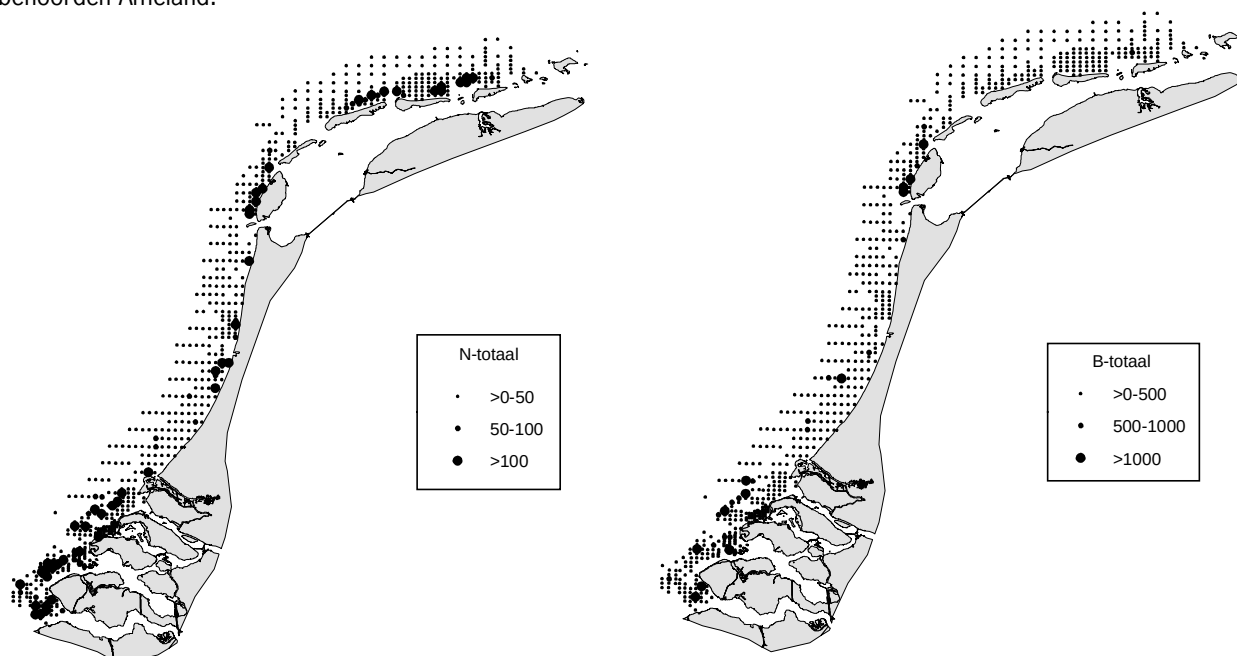
2010	Aantal (in miljoenen)	Bestand (in miljoenen kilogram versgewicht)
Mesheften		
Klein	121 182.9	211.8
Groot	14 347.2	266.7
Totaal	135 530.1	478.5
Halfgeknotte strandschelpen		
1-jarig	1 716.6	0.8
Meerjarig	2 399.5	6.9
Totaal	4 116.0	7.7
Stevige strandschelpen		
1-jarig	118.8	0.1
Meerjarig	831.1	4.5
Totaal	949.9	4.6
Ovale Strandschelpen		
1-jarig	1 061.5	0.4
Meerjarig	192.7	0.3
Totaal	1 254.2	0.7
Kokkels		
1-jarig	11.1	0.07
2-jarig	0.7	0.004
Meerjarig	1.6	0.03
Totaal	13.4	0.1
Mosselen		
Zaad (2009)	303.9	0.8
Middelgroot	216.4	1.1
Groot	422.3	9.8
Totaal	942.6	11.7
Zaagjes		
1-jarig	247.3	0.1
Meerjarig	3 183.6	5.4
Totaal	3 430.9	5.5
Tapijtschelpen		
Totaal	584.2	8.8
Venusschelpen		
Totaal	2 304.7	5.7
Otterschelpen		
Totaal	2 484.2	

3.1. 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.

3.1.1. Verspreiding

Figuur 4 laat de verspreiding zien van mesheften langs de Nederlandse kust. In totaal zijn er 842 stations bemonsterd, waarvan op 672 locaties mesheften zijn aangetroffen. Grote mesheften (boven de wettelijke vismaat van 120 mm) zijn op 528 punten (62.7%) van de locaties waargenomen; kleine mesheften (onder de wettelijke vismaat van 120 mm) op 575 punten (68.3%). De grootste dichtheden zijn terug te vinden in de Voordelta en benoorden Ameland.



Figuur 4 Totale dichtheid N - totaal (aantal m^{-2}) en biomassa B - totaal (gram versgewicht m^{-2}) van mesheften per locatie in 2010

De maximale berekende dichtheid aan mesheften bedroeg 1 569 individuen m^{-2} met een grootteklasse klein (Tabel 4). Voor de klasse groot (schelpbreedte ≥ 16 mm) bedroeg de maximaal gevonden berekende dichtheid 145 individuen m^{-2} . Voor klasse groot werd een maximale biomassa berekend van 3.398 gram versgewicht m^{-2} ; voor de lengteklasse klein bedroeg de maximale berekende biomassa 5 505 gram versgewicht m^{-2} .

De maximaal berekende totale biomassa bedroeg 5 598 gram versgewicht m^{-2} en werd aangetroffen in de monding van de Westerschelde.

Tabel 4 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van mesheften in 2010.

	Aantal	Biomassa
Grote <i>Ensis</i> (>16mm)	145	3 398
Kleine <i>Ensis</i> (<16mm)	1 569	5 505
Mesheften (Totaal)	1 573	5 598

3.1.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie een aantal van ruim 135 530 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 121 182 miljoen kleine mesheften en 14 347 miljoen grote mesheften.

De grootste hoeveelheid mesheften (41.9% van het totale bestand) is gelegen benoorden de Waddeneilanden terwijl 36.8% in de Voordelta werd aangetroffen. Van het totale bestand is 10.6% boven (groot) en 89.4% onder de wettelijke vismaat (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, niet-bepaald: schelpbreedte niet meetbaar)*

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden	3 393.48	53 409.90	56 803.38
Noord Hollandse kust	1 522.60	8 530.50	10 053.09
Zuid Hollandse kust	3 201.59	10 873.74	14 075.33
Voordelta	3 563.98	46 349.36	49 913.34
Buiten de deelgebieden	2 665.57	2 019.38	4 684.95
Totaal	14 347.23	121 182.87	135 530.10

Binnen de Natura 2000 gebieden liggen 57 980 miljoen individuen in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" en 37 531 miljoen in de "Voordelta" en de Vlake van de Raan. Samen is dit 70.5% van het totale bestand van 135 530 miljoen stuks (Tabel 6).

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

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden - Noordzeekustzone en Breebaart	1 826.78	56 153.83	57 980.62
Voordelta	2 150.13	29 750.00	31 900.13
Vlake van de Raan	111.24	5 519.95	5 631.19
Buiten Natura 2000 gebieden	10 259.07	29 759.09	40 018.16
Totaal	14 347.23	121 182.87	135 530.10

3.1.3. Bestand (biomassa)

In totaal is een biomassa berekend van 478 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 52.39%, - 39.77%). De biomassa is hierbij onder te verdelen in 266.7 miljoen kg grote en 211.8 miljoen kg kleine mesheften (Tabel 7).

De hoogste biomassa werd aangetroffen benoorden de Waddeneilanden met 31.0% van het totale bestand in de Nederlandse kustwateren. In dezelfde orde van grootte is het bestand in de Voordelta, waar 30.3% van het totale bestand van 478 miljoen kilogram mesheften is aangetroffen.

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

(groot: schelpbreedte ≥ 16 mm, klein: schelpbreedte <16 mm)

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden	75.92	75.38	151.30
Noord-Hollandse kust	34.79	9.03	43.82
Zuid-Hollandse kust	56.46	32.28	88.73
Voordelta	56.57	87.02	143.59
Buiten de deelgebieden	42.92	8.09	51.02
Totaal	266.65	211.81	478.46

Voor de Natura 2000 gebieden is 109.7 miljoen kg versgewicht berekend in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden - Noordzeekustzone, Breebaart", 76.7 miljoen kg versgewicht in de "Voordelta" en 11.8 miljoen kilo in de Vlakte van de Raan. (Tabel 8). Samen is dit 41.8% van de totale biomassa van 474 miljoen kg.

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

Gebied	Groot	Klein	Totaal
Waddeneilanden - Noordzeekustzone en Breebaart	37.94	71.72	109.66
Voordelta	36.16	40.55	76.72
Vlakte van de Raan	1.92	9.95	11.88
Buiten Natura 2000 gebieden	190.63	89.57	280.20
Totaal	266.65	211.81	478.46

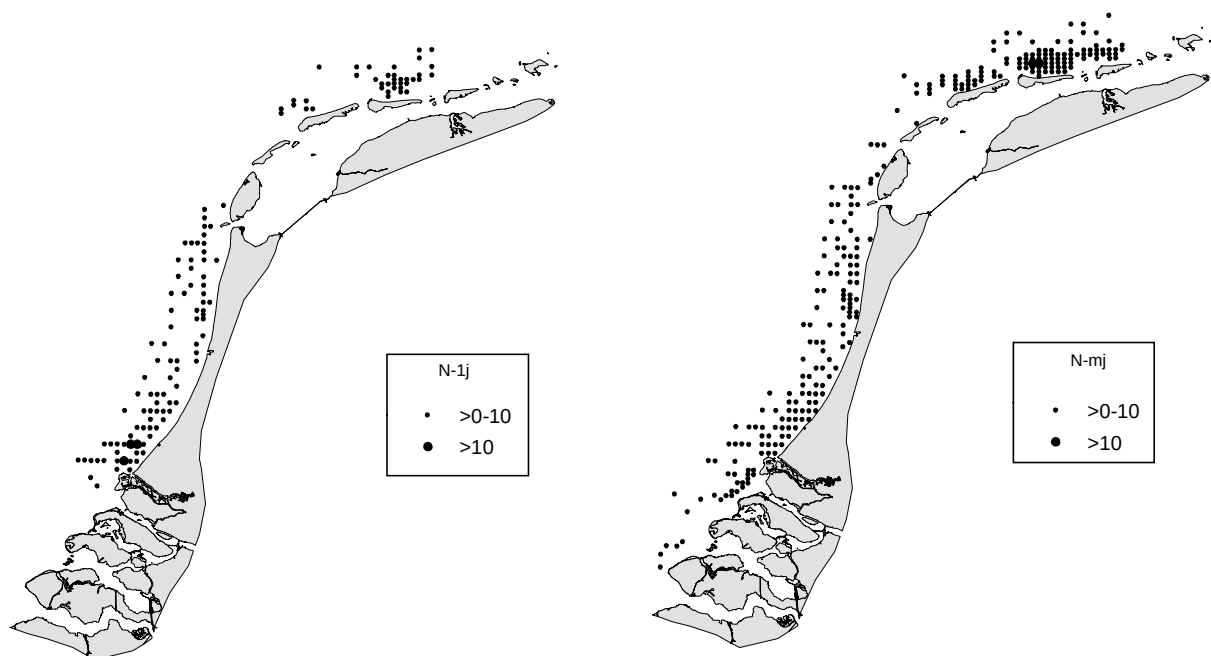
3.2. Halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*)

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

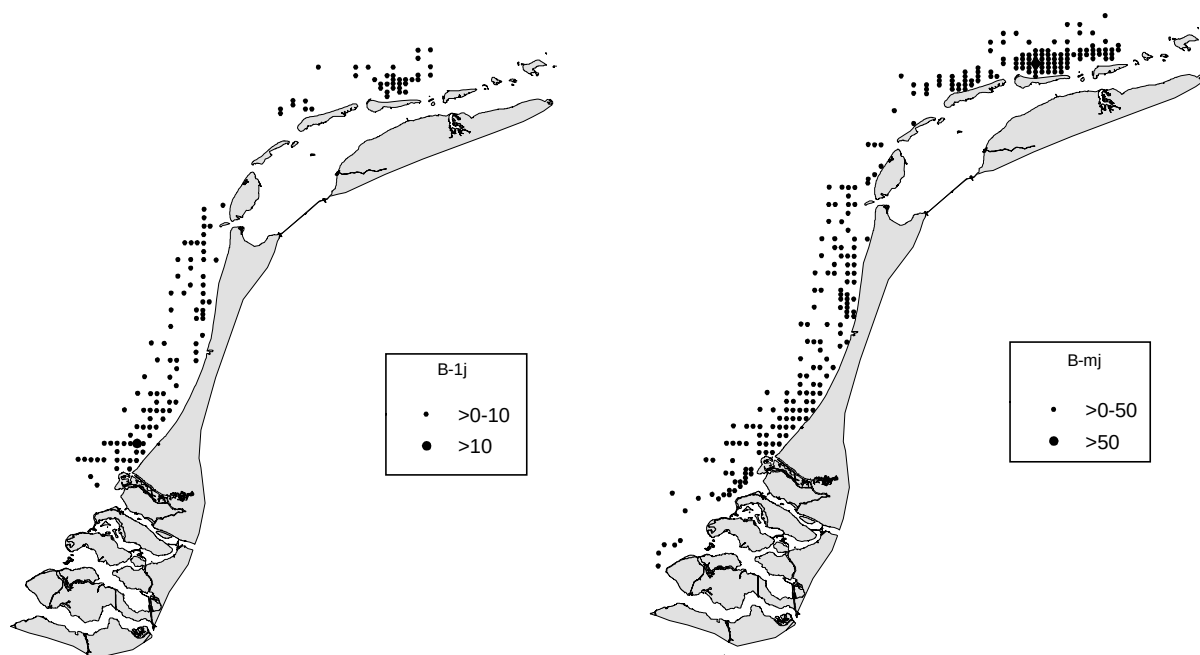
3.2.1. Verspreiding

Figuur 5 en Figuur 6 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. Opvallend is de vrijwel volledige afwezigheid van juveniele dieren in de Voordelta

Figuur 5).



Figuur 5 Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2010.



Figuur 6 Berekende biomassa (gram versgewicht m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2010.

Tabel 9 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van halfgeknotte strandschelpen in 2010

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>S. subtruncata</i>	14.2	53.4
Eenjarige <i>S. subtruncata</i>	27.6	10.0
<i>Spisula</i> (Totaal)	33.6	53.4

De maximaal berekende dichtheid van meerjarige strandschelpen bedraagt 14.2 individuen m^{-2} . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 27.6 individuen m^{-2} . De hoogste dichtheid voor strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) bedraagt 33.6 individuen m^{-2} en wordt aangetroffen bewesten de Zuid-Hollandse kust. Er zijn zowel meerjarige als 1-jarige strandschelpen aangetroffen. De maximale berekende biomassa voor strandschelpen is voor meerjarige dieren 53.4 gram versgewicht m^{-2} terwijl voor 1-jarige dieren 10.0 gram versgewicht m^{-2} werd aangetroffen (Tabel 9). Voor de hoogste berekende biomassa van strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is dit eveneens 53.4 gram m^{-2} en werd aangetroffen benoorden Ameland. Het betreft hier alleen meerjarige dieren.

3.2.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 4.1 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 1.7 miljard 1-jarigen en 2.3 miljard meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waar 55.4 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied 54.7% van het totaal ter plekke en 72.7% van het bestand aan 1-jarigen dat voor het hele kustgebied is berekend.

De hoeveelheid in de overige deelgebieden is aanmerkelijk minder dan voor 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	850.25	134.57	984.82
Noord-Hollandse kust	139.21	169.45	308.66
Zuid-Hollandse kust	1 032.38	1 248.81	2 281.19
Voordelta	223.15	60.65	283.80
Buiten de deelgebieden	154.47	103.09	257.56
Totaal	2 399.45	1 716.57	4 116.02

Binnen de Natura 2000 gebieden werden 333.65 miljoen individuen berekend voor de speciale beschermingszone “Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart” waarvan 94.75% aan meerjarige dieren en 5.25 % aan 1-jarigen.

In de “Voordelta” werden 173.72 miljoen individuen berekend waarvan 80.2 % aan meerjarige dieren en 19.1 % aan 1-jarigen (Tabel 11). Opvallend is het totaal ontbreken van de soort in het gebied van de Vlake van de Raan.

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

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	316.16	17.49	333.65
Voordelta	139.34	34.38	173.72
Vlake van de Raan	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	1 943.95	1 664.70	3 608.65
Totaal	2 399.45	1 716.57	4 116.02

3.2.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 7.67 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 35.73%, - 38.47) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 12) waarvan 6.90 miljoen kg aan meerjarige dieren en 0.77 miljoen kg aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd gevonden voor de Zuid-Hollandse kust waarvan 84.2% meerjarige en 15.8% 1-jarige dieren. Benoorden de Waddeneilanden worden iets minder dieren aangetroffen maar hier is het aandeel meerjarige dieren 97.8%.

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

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	2.66	0.06	2.72
Noord-Hollandse kust	0.44	0.10	0.55
Zuid-Hollandse kust	2.77	0.52	3.29
Voordelta	0.52	0.02	0.53
Buiten de deelgebieden	0.51	0.07	0.59
Totaal	6.90	0.77	7.67

Binnen de Natura 2000 gebieden werd 1.03 miljoen kg versgewicht berekend voor de speciale beschermingszone “Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart” en 0.33 miljoen kg versgewicht voor de “Voordelta” (Tabel 13).

Van de totale biomassa van 7.67 miljoen kilogram ligt 82.4% buiten Natura 2000 gebieden.

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

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	1.02	0.01	1.03
Voordelta	0.32	0.01	0.33
Vlakte van de Raan	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	5.56	0.76	6.32
Totaal	6.90	0.77	7.67

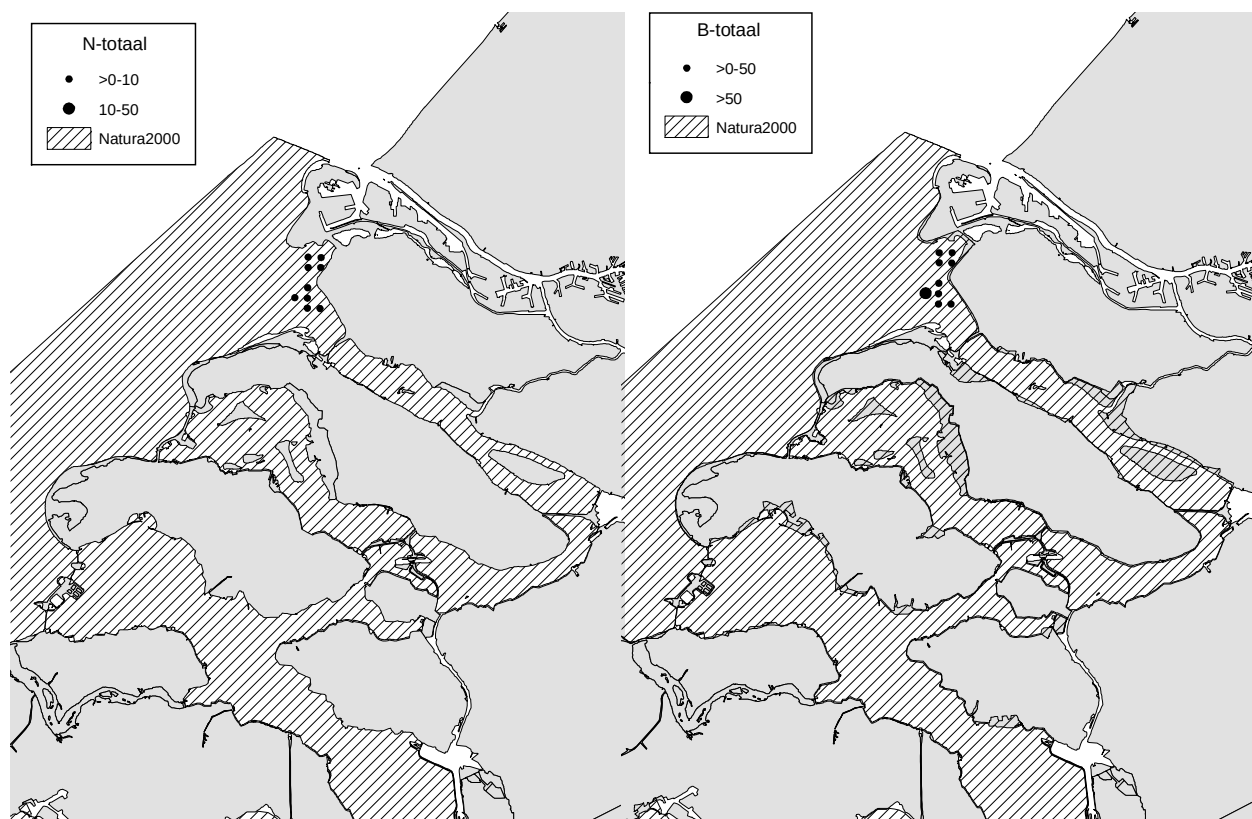
3.3. Kokkels (*Cerastoderma edule*)

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

3.3.1. Verspreiding

Kokkels zijn in de Nederlandse kustzone alleen aangetroffen op 9 locaties in de monding van de Haringvliet en vallen volledig binnen het aangewezen Natura 2000 gebied "Voordelta". De verspreidingskaarten in

Figuur 7 laten zien dat er geen locaties zijn waar dichtheden gevonden zijn met meer dan 50 kokkels m^{-2} (maximum 8.4 stuks m^{-2}). De hoogst aangetroffen biomassa, is 65.2 gram versgewicht m^{-2} .



Figuur 7 Berekende dichtheid (links) (aantal m^{-2}) en biomassa (rechts) (gram versgewicht m^{-2})

3.3.1. Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 13.4 miljoen kokkels berekend langs de Nederlandse kust, dat volledig gesitueerd is in de Voordelta. Hiervan bestaat 82.6 % uit eenjarige kokkels (broedval 2009) en 17.4 % van het totaal betreft meerjarige kokkels (broedval 2008 en eerder) (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	11.08	0.71	1.62	13.41

3.3.2. Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan kokkels berekend van 103 duizend kg (95% betrouwbaarheidsinterval +128.62 %, - 87.29 %) versgewicht.

Hiervan bestaat 70.9 % uit eenjarige kokkels (jaarklasse 2009) en 17.4% uit meerjarige dieren (jaarklasse 2008 en ouder) (Tabel 15).

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

Gebied	1 jarig	2 jarig	meerjarig	Totaal
Voordelta	0.073	0.004	0.026	0.103

3.4 Mosselen (*Mytilus edulis*)

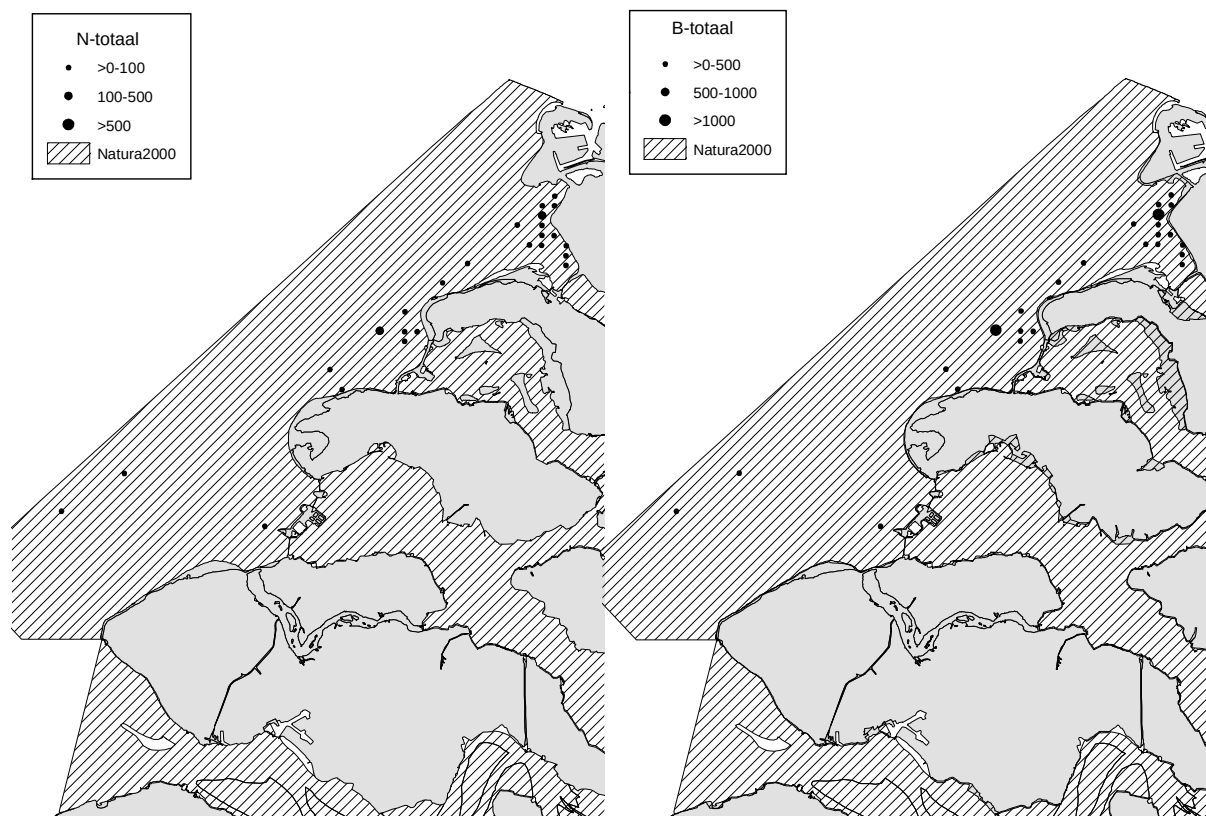
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van mosselen weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.4.1. Verspreiding

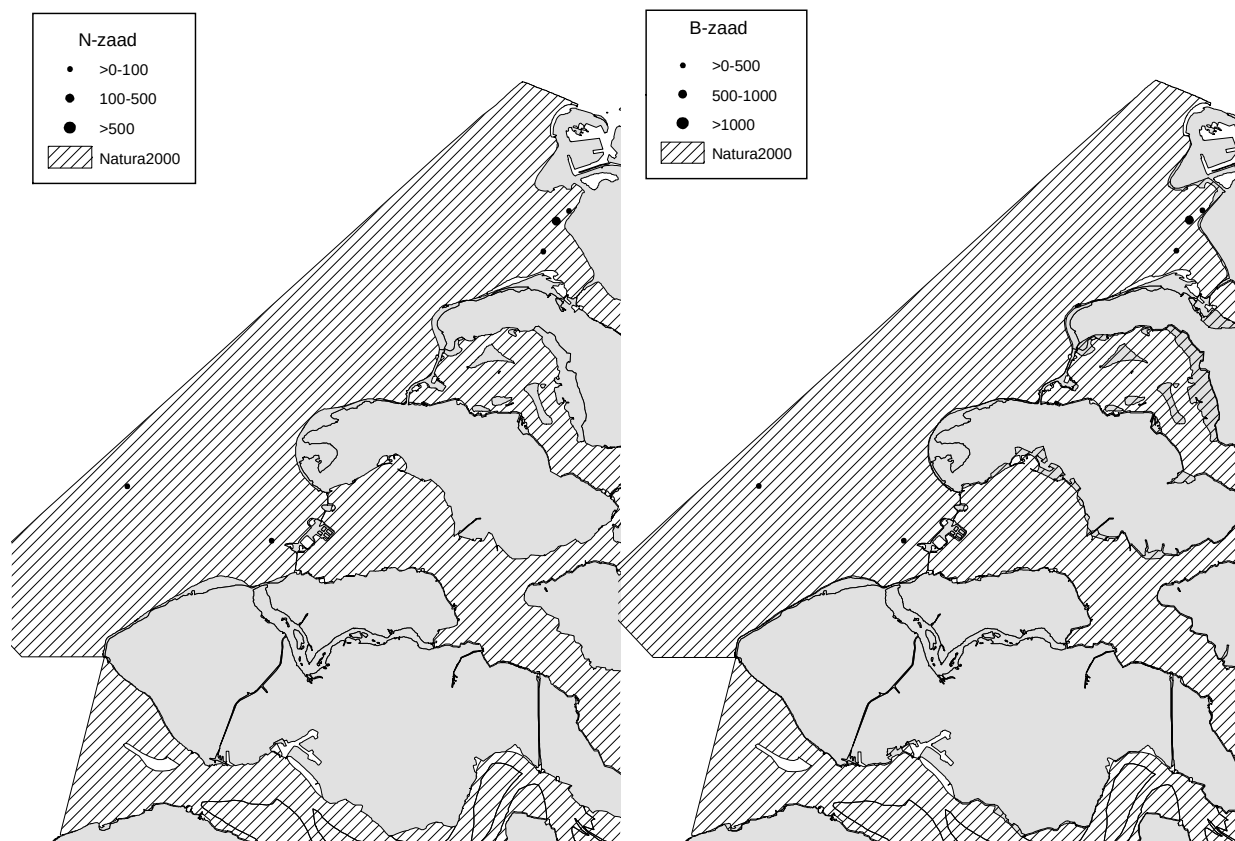
Mosselen zijn op 26 locaties in de Nederlandse kustzone aangetroffen en deze vallen op één na allemaal volledig binnen de speciale beschermingszone "Voordelta".

Zaadmosselen zijn daarnaast op 3 locaties in de Voordelta aangetroffen waarvan slechts op één locatie in substantiële hoeveelheid, op 8 plaatsen zijn middelgrote en op 14 locaties zijn grote mosselen aangetroffen

De verspreidingskaarten in Figuur 8 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 en bestaat voornamelijk uit zaad (Figuur 9).



Figuur 8 Verspreiding en berekende dichtheid (links) (aantal m^{-2}) en biomassa (rechts) (gram versgewicht m^{-2}) van alle mosselen (zaad, middelgroot en groot) in 2010.



Figuur 9 Berekende dichtheid (links) (aantal m²) en biomassa (rechts) (gram versgewicht m²) van mosselzaad.

3.4.1. Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 942.56 miljoen mosselen berekend langs de Nederlandse kust, dat vrijwel volledig gesitueerd is in de Voordelta.

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

Gebied	Zaad	Middelgroot	Groot	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	-	1.12	-	1.12
Voordelta	303.91	215.25	422.28	941.44
Vlakte van de Raan	-	-	-	-
Buiten Natura 2000 gebieden	-	-	-	-
Totaal	303.91	216.37	422.28	942.56

3.4.2. Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan mosselen berekend van 11.69 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 176.25%, - 95.08%).

Hiervan bestaat 83.7 % (9.78 miljoen kg) uit meerjarige mossels 9.5% uit middelgrote (1.11 miljoen ton) en 6.8% (0.80 miljoen kg) uit zaad (jaarklasse 2009) (Tabel 17).

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

Gebied	Zaad	Middelgroot	Groot	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	-	0.011	-	0.0
Voordelta	0.80	1.10	9.78	11.68
Vlakte van de Raan	-	-	-	-
Buiten Natura 2000 gebieden	-	-	-	-
Totaal	0.80	1.11	9.78	11.69

De maximale dichtheid van mosselen zoals gegeven in Tabel 18 toont een maximale biomassa van 8 856 gram m² voor grote mosselen.

Tabel 18 *De maximale dichtheid per m² in aantal en biomassa in grammen van mosselen in de Voordelta in 2010.*

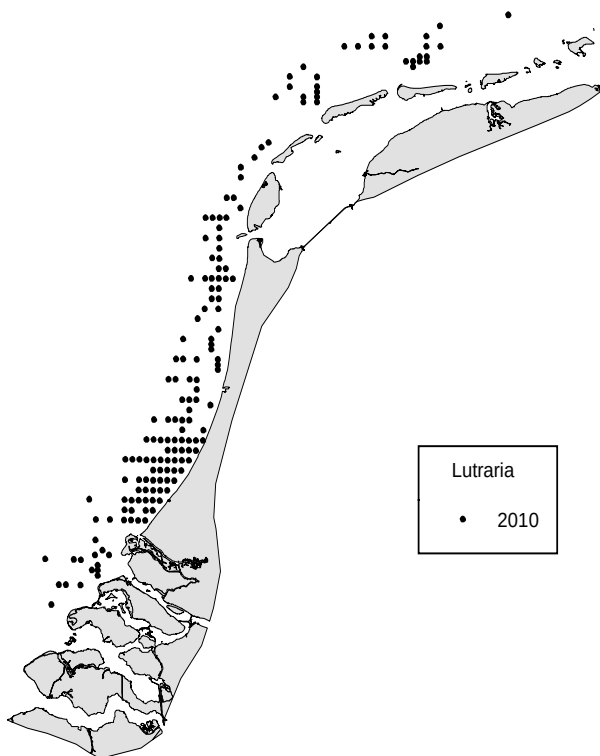
	Aantal	Biomassa
Grote mosselen	370	8 503
Middelgrote mosselen	156	704
Zaad mosselen	273	678

3.5. Otterschelpen (*Lutraria lutraria*)

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

3.5.1. Verspreiding

Otterschelpen werden in 2010 op 163 stations voor de Nederlandse kust aangetroffen. De hoogste concentratie werd aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust (Figuur 10). Opvallend is de lage dichtheid van deze soort in het zuidelijk gedeelte van de Voordelta.



Figuur 10 Locaties waar *Lutraria lutraria* in 2010 is aangetroffen.

3.5.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 2.4 miljard individuen aan otterschelpen berekend (Tabel 19) (95% betrouwbaarheidsinterval + 64.35%, - 40.9%).

Er is geen onderscheid gemaakt in grootte- of jaarklassen.

De grootste hoeveelheid otterschelpen is gevonden bewesten de Zuid-Hollandse kust waar 48.1% van het totale berekende bestand te vinden is. Opvallend is de lage hoeveelheid in de Voordelta waar 3.3% van het totale bestand ligt.

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

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	230.00
Noord-Hollandse kust	413.17
Zuid-Hollandse kust	1193.85
Voordelta	80.39
Buiten de deelgebieden	566.80
Totaal	2 484.20

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 107.10 miljoen otterschelpen berekend voor de speciale beschermingszone “Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart” en 69.16 miljoen dieren in de “Voordelta” (Tabel 20). Op de Vlake van de Raan en de Westerschelde monding werden geen otterschelpen aangetroffen. De meeste otterschelpen 92.9% wordt aangetroffen buiten de Natura 2000 gebieden (Tabel 20).

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

Gebied	Totaal
Waddeneilanden, Noordzeekustzone en Breebaart	107.10
Voordelta	69.16
Vlake van de Raan	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2 307.94
Totaal	2 484.20

De maximale dichtheid van otterschelpen zoals berekend toont een maximale dichtheid van 18.4 dieren m⁻².

3.5.3. Bestand (biomassa)

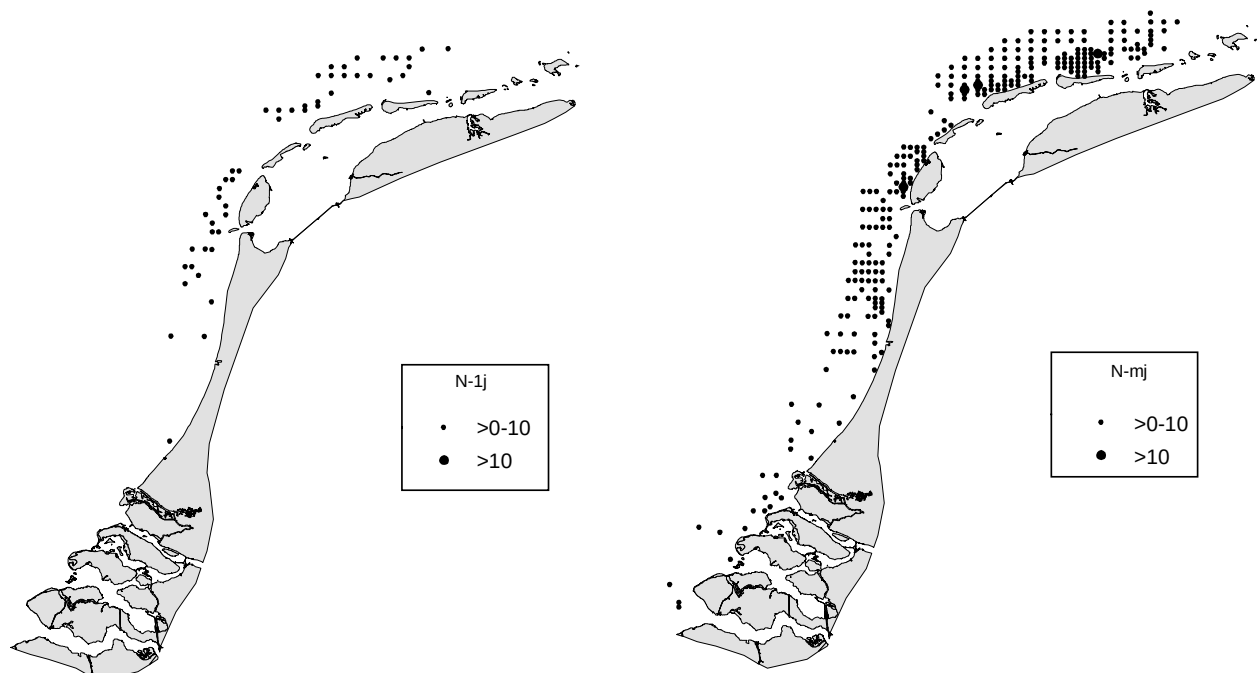
Over het bestand in biomassa zijn geen directe meetgegevens beschikbaar.

3.6. Zaagje (*Donax vittatus*)

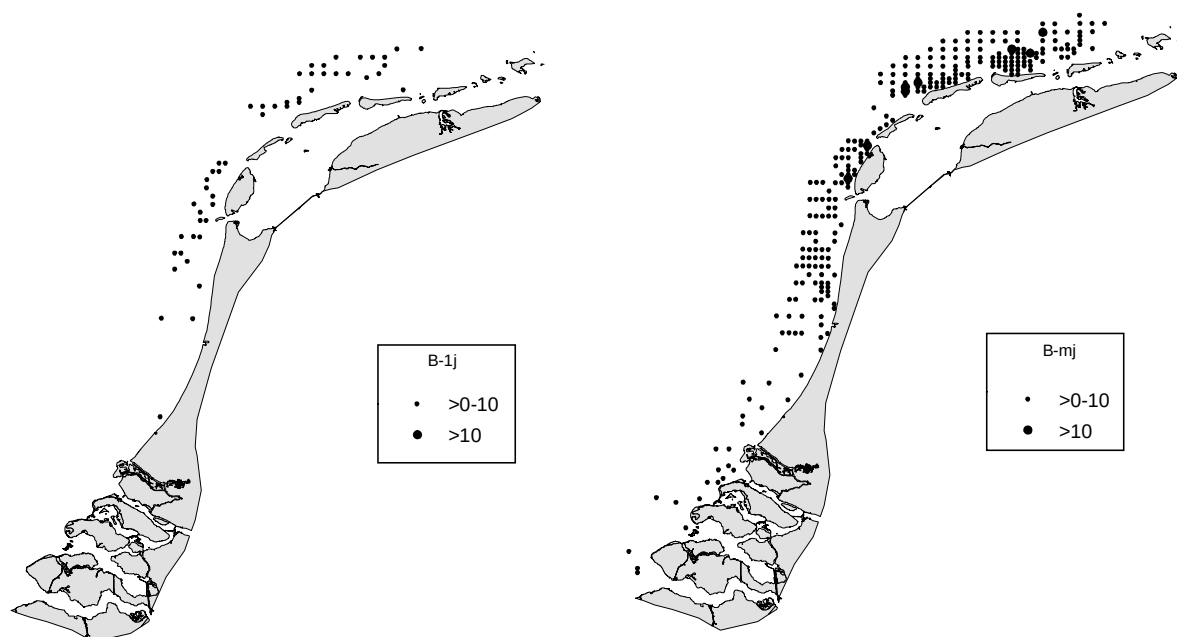
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van het zaagje (*Donax vittatus*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.6.1. 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 266 locaties zaagjes aangetroffen. Op 264 van deze locaties zijn meerjarige zaagjes aangetroffen en op 49 van deze locaties komen 1-jarige zaagjes voor. Opvallend is de totale afwezigheid van juveniele dieren op de Zuid-Hollandse kust en 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 2010.



Figuur 12 Berekende biomassa (gram versgewicht m^2) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige zaagjes (links) in 2010.

Tabel 21 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van zaagjes in 2010

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Donax vittatus</i>	14.7	27.4
Eenjarige <i>Donax vittatus</i>	1.5	0.9
<i>Donax vittatus</i> (Totaal)	14.7	27.4

De maximaal gevonden berekende dichtheid van meerjarige zaagjes bedraagt 14.7 individuen m^2 . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 1.5 individuen m^2 . De hoogste dichtheid voor zaagjes (meerjarig + 1-jarig) is identiek als voor meerjarige dieren en is dezelfde locatie bewesten Texel. De hoogste concentratie 1-jarige zaagjes lag voor de Noord-Hollandse kust. De maximale berekende biomassa voor zaagjes is voor meerjarige dieren 27.4 gram terwijl voor 1-jarige dieren is dit 0.92 gram versgewicht m^2 werd aangetroffen (Tabel 21). Voor de hoogste berekende biomassa van zaagjes (meerjarig + 1-jarig) is 27.4 gram m^2 en werd aangetroffen bewesten Texel. Het betreft hier alleen meerjarige dieren.

3.6.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 3.4 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-jarige en 3.2 miljard meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden zaagjes zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 78.8 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied 6.4% van het totaal ter plekke terwijl 7.2% aan 1-jarigen voor het hele kustgebied is berekend.

De hoeveelheid in de overige deelgebieden is aanmerkelijk minder 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	2 533.07	171.82	2 704.89
Noord-Hollandse kust	471.13	70.64	541.77
Zuid-Hollandse kust	72.46	1.58	74.04
Voordelta	26.63	0	26.63
Buiten de deelgebieden	80.30	3.24	83.54
Totaal	3 183.60	247.28	3 430.87

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 923.3 miljoen individuen berekend waarvan 908.4 miljoen in de speciale beschermingszone “Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart”. Buiten de Natura 2000 gebieden werden 2 507.6 miljoen (73.1%) van alle zaagjes aangetroffen. Ook hier is het opvallend dat 1-jarigen in de Voordelta en de Vlake van de Raan volledig ontbraken (Tabel 22).

Tabel 22 *Berekend aantal zaagjes binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	892.84	15.55	908.40
Voordelta	13.21	0	13.21
Vlake van de Raan	1.70	0	1.70
Buiten Natura 2000 gebieden	2 275.85	231.73	2 507.57
Totaal	3 183.60	247.28	3 430.87

3.6.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 5.5 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 37.65 %, - 35.61 %) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 23) waarvan 5.38 miljoen kg (97.8 %) aan meerjarige dieren en 0.12 miljoen kg (2.2%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd gevonden benoorden de Waddeneilanden waarvan 98.1% meerjarige en 1.9% 1-jarige dieren.

Tabel 23 *Biomassa aan zaagjes per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	4.120	0.079	4.198
Noord-Hollandse kust	0.970	0.035	1.004
Zuid-Hollandse kust	0.063	0.001	0.064
Voordelta	0.042	0	0.042
Buiten de deelgebieden	0.188	0.002	0.189
Totaal	5.38	0.12	5.50

Van de berekende biomassa van 5.50 miljoen kilogram versgewicht ligt 97.8% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden is 1.48 miljoen kg versgewicht berekend aan zaagjes, waarvan 99.3% in de speciale beschermingszone “Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart” en 0.7% in de Voordelta” Tabel 25).

Tabel 24 *Biomassa aan zaagjes binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	1.46	0.01	1.47
Voordelta	0.01	0	0.01
Vlakte van de Raan	0.001	0	0.001
Buiten Natura 2000 gebieden	3.91	0.11	4.02
Totaal	5.38	0.12	5.50

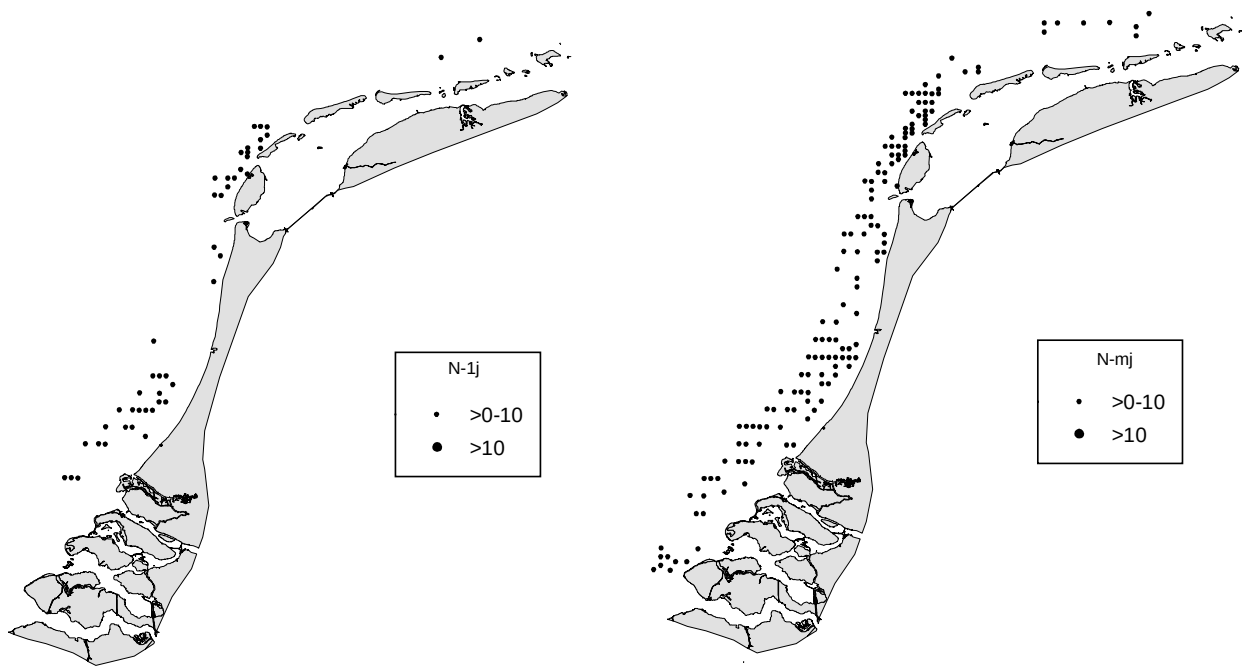
3.7. Stevige strandschelpen (*Spisula solida*).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de stevige strandschelp (*Spisula solida*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

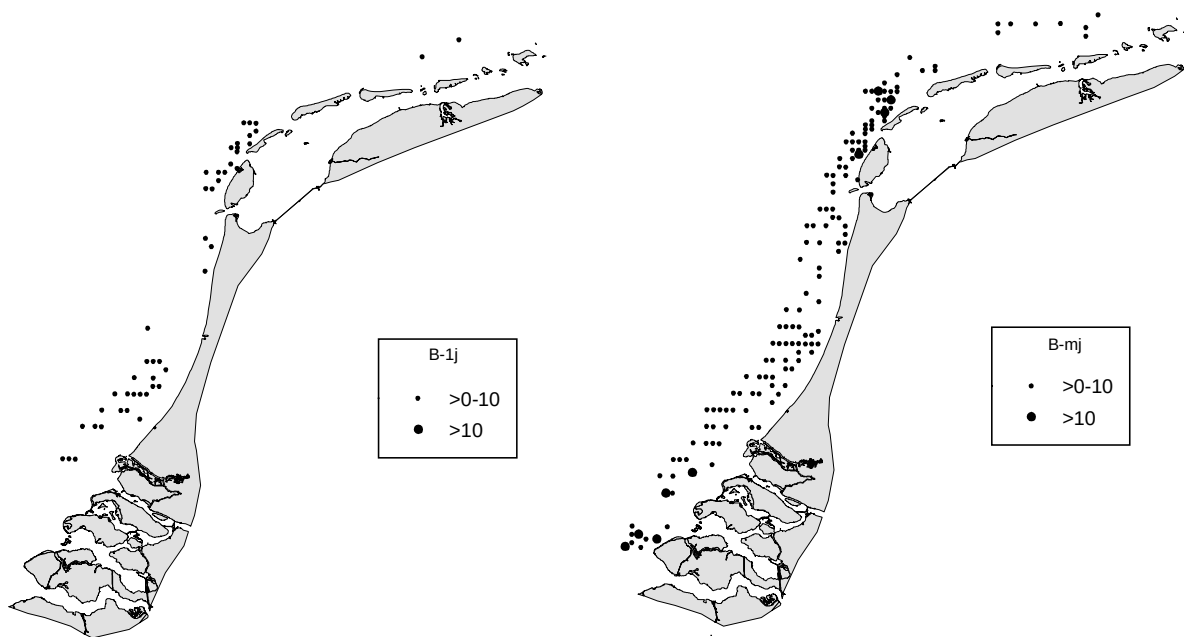
3.7.1. Verspreiding

Figuur 13 en Figuur 14 laten de verspreiding zien van de stevige strandschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn op 153 locaties stevige strandschelpen aangetroffen. Op 147 van deze locaties zijn meerjarige stevige strandschelpen aangetroffen en op 47 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. Opvallend is de totale afwezigheid van juveniele dieren op de Zeeuwse kust

Figuur 13). De hoogste dichtheid van stevige strandschelpen wordt aangetroffen ten Noordwesten van Walcheren.



Figuur 13 Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2010.



Figuur 14 Berekende biomassa (gram versgewicht m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige stevige strandschelpen (links) in 2010.

Tabel 25 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van stevige strandschelpen in 2010

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Spisula solida</i>	6.5	53.7
Eenjarige <i>Spisula solida</i>	0.64	0.44
<i>Spisula solida</i> (Totaal)	6.5	53.7

De maximaal berekende dichtheid van meerjarige stevige strandschelpen is 6.5 individuen m^{-2} . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 0.64 individuen m^{-2} . De hoogste dichtheid voor stevige strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is identiek als voor meerjarige dieren en is dezelfde locatie ten noordwesten van Walcheren. De hoogste concentratie 1-jarige stevige strandschelpen ligt voor de Zuid-Hollandse kust.

De maximale berekende biomassa voor stevige strandschelpen is voor meerjarige dieren 53.7 gram terwijl voor 1-jarige dieren is dit 0.44 gram versgewicht m^{-2} werd aangetroffen ten noorden van Vlieland (Tabel 1). De hoogste berekende biomassa van stevige strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is identiek aan die voor meerjarige dieren en werd aangetroffen ten noordwesten van Walcheren. Het betreft hier alleen meerjarige dieren.

3.7.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 949.8 miljoen individuen aan stevige strandschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 26). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 118.8 miljoen 1-jarigen en 831.1 miljoen meerjarige dieren.

De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn berekend voor het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 35.5 % van het totaal te vinden is. De buiten de deel gebieden berekende hoeveelheid stevige strandschelpen vormt met 377.8 miljoen dieren 39.8% van het totaal. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk minder (Tabel 26). Het percentage 1-jarige dieren is 12.5%, terwijl meerjarige dieren 87.5% van het totaal in het hele kustgebied vormen.

Tabel 26 *Berekend aantal stevige strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	304.32	33.09	337.41
Noord-Hollandse kust	57.68	7.83	65.52
Zuid-Hollandse kust	63.28	13.59	76.87
Voordelta	92.21	0	92.21
Buiten de deelgebieden	313.57	64.27	377.84
Totaal	831.07	118.78	949.85

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 192.0 miljoen dieren berekend waarvan 112.96 miljoen in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart". Buiten de Natura 2000 gebieden werden 757.9 miljoen (79.8%) van alle stevige strandschelpen berekend. Ook hier is het opvallend dat 1-jarigen in de Voordelta en de Vlake van de Raan volledig ontbreken (Tabel 27).

Tabel 27 *Berekend aantal stevige strandschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	94.74	18.23	112.96
Voordelta	64.07	0	64.07
Vlake van de Raan	14.96	0	14.96
Buiten Natura 2000 gebieden	657.30	100.55	757.85
Totaal	831.07	118.78	949.85

3.7.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 4.6 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 59.70 %, - 46.66 %) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 28) waarvan 4.5 miljoen kg (98.5%) aan meerjarige dieren en 0.07 miljoen kg (1.5%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (1.9 miljoen kilogram) wat 42.7% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 1.7 miljoen kilogram (37.6 %) aangetroffen.

Tabel 28 *Biomassa aan stevige strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	1.93	0.02	1.95
Noord-Hollandse kust	0.18	0.01	0.18
Zuid-Hollandse kust	0.21	0.01	0.21
Voordelta	0.51	0	0.51
Buiten de deelgebieden	1.68	0.04	1.72
Totaal	4.50	0.07	4.57

Van de berekende biomassa van 4.6 miljoen kilogram versgewicht ligt 74.8% buiten de Natura 2000 gebieden. Van het berekende totaal ligt 1.16 miljoen kg versgewicht aan stevige strandschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (Tabel 30).

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

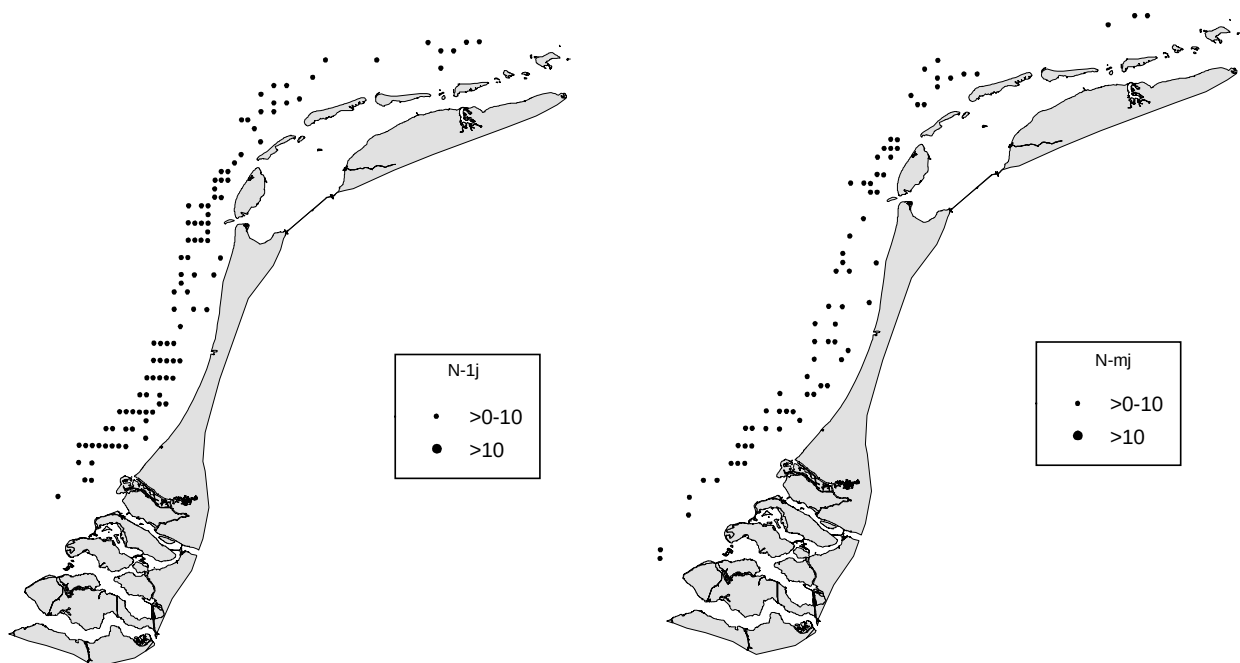
Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	0.73	0.01	0.74
Voordelta	0.34	0	0.34
Vlakte van de Raan	0.07	0	0.07
Buiten Natura 2000 gebieden	3.35	0.06	3.41
Totaal	4.50	0.07	4.57

3.8. Ovale strandschelpen (*Spisula elliptica*).

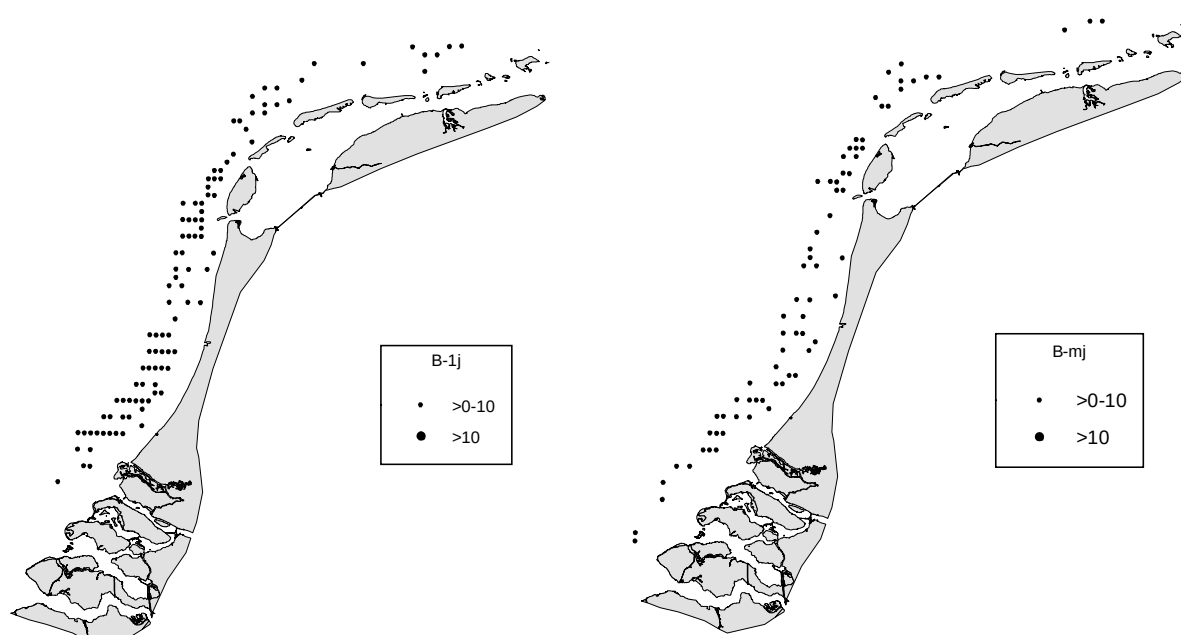
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de ovale strandschelp (*Spisula elliptica*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.8.1. Verspreiding

Figuur 15 en figuur 16 laten de verspreiding zien van de ovale strandschelp per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust en respectievelijk de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn op 121 locaties ovale strandschelpen aangetroffen. Op 72 van deze locaties zijn meerjarige ovale strandschelpen aangetroffen en op 101 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. De hoogste dichtheid van ovale strandschelpen wordt aangetroffen voor de Zuid-Hollandse kust.



Figuur 15 Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2010.



Figuur 16 Berekende biomassa (gram versgewicht m^2) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige ovale strandschelpen (links) in 2010.

Tabel 29 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van ovale strandschelpen in 2010

	Aantal	Biomassa
Meerjarige <i>Spisula elliptica</i>	2.1	2.5
Eenjarige <i>Spisula elliptica</i>	5.1	1.3
<i>Spisula elliptica</i> (Totaal)	5.1	2.5

De maximaal berekende dichtheid van meerjarige ovale strandschelpen is 2.1 individuen m^2 . Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 5.1 individuen m^2 ten westen van de Zuid-Hollandse kust. De hoogste dichtheid voor ovale strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is identiek als voor 1-jarige dieren.

De maximale berekende biomassa voor ovale strandschelpen is voor meerjarige dieren 2.5 gram versgewicht per m^2 terwijl voor 1-jarige dieren 1.3 gram versgewicht m^2 werd aangetroffen ten westen van de Zuid-Hollandse kust (Tabel 29). De hoogste berekende biomassa van ovale strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is identiek aan die voor meerjarige dieren en werd aangetroffen ten noordwesten van Walcheren. Het betreft hier alleen meerjarige dieren.

3.8.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 1 254.2 miljoen individuen aan ovale strandschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 31). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 1061.5 miljoen 1-jarigen en 192.7 miljoen meerjarige dieren.

De grootste hoeveelheden ovale strandschelpen zijn gevonden in het kustgebied boven de Waddeneilanden waar 28.6 % van het totaal is berekend. De buiten de deel gebieden berekende hoeveelheid ovale strandschelpen vormt met 699.5 miljoen dieren 55.8% van het totaal. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk minder (Tabel 30). Het percentage 1-jarigen dieren is 84.6%, terwijl meerjarige dieren 15.4% van het totaal in het hele kustgebied vormen.

Tabel 30 *Berekend aantal ovale strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	51.39	307.53	358.92
Noord-Hollandse kust	9.31	76.46	85.77
Zuid-Hollandse kust	10.48	75.87	86.35
Voordelta	22.16	1.47	23.62
Buiten de deelgebieden	99.36	600.15	699.51
Totaal	192.69	1 061.49	1 254.18

Binnen de Natura 2000 gebieden werden 82.9 miljoen individuen berekend waarvan 60.8 miljoen in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart". Buiten de Natura 2000 gebieden werden 1171.2 miljoen (93.4%) van alle ovale strandschelpen berekend. Ook hier is het opvallend dat 1-jarigen in de Voordelta en de Vlake van de Raan volledig ontbreken (Tabel 31).

Tabel 31 *Berekend aantal ovale strandschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	11.99	48.79	60.78
Voordelta	22.16	0	22.16
Vlake van de Raan	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	158.55	1 012.70	1171.24
Totaal	192.69	1 061.49	1 254.18

3.8.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 0.7 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 26.93 %, - 27.49 %) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 32) waarvan 0.32 miljoen kg (45.1%) aan meerjarige dieren en 0.39 miljoen kg (54.9%) aan 1-jarigen.

De hoogste biomassa werd berekend voor het kustgebied benoorden de Waddeneilanden (0.23 miljoen kilogram) wat 32.4% van de totale biomassa vormt. Buiten de deelgebieden werd 0.37 miljoen kilogram (52.1 %) berekend.

Tabel 32 *Biomassa aan ovale strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden	0.10	0.13	0.23
Noord-Hollandse kust	0.02	0.04	0.05
Zuid-Hollandse kust	0.01	0.02	0.03
Voordelta	0.03	0.00	0.03
Buiten de deelgebieden	0.17	0.20	0.37
Totaal	0.32	0.39	0.71

Van de berekende biomassa van 0.71 miljoen kilogram versgewicht ligt 90.1% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 0.07 miljoen kg versgewicht aan ovale strandschelpen (Tabel 35).

Tabel 33 *Biomassa aan ovale strandschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	0.02	0.02	0.04
Voordelta	0.03	0	0.03
Vlakte van de Raan	0	0	0
Buiten Natura 2000 gebieden	0.28	0.36	0.64
Totaal	0.32	0.39	0.71

3.9. Tapijtschelpen (*Venerupis senegalensis*)

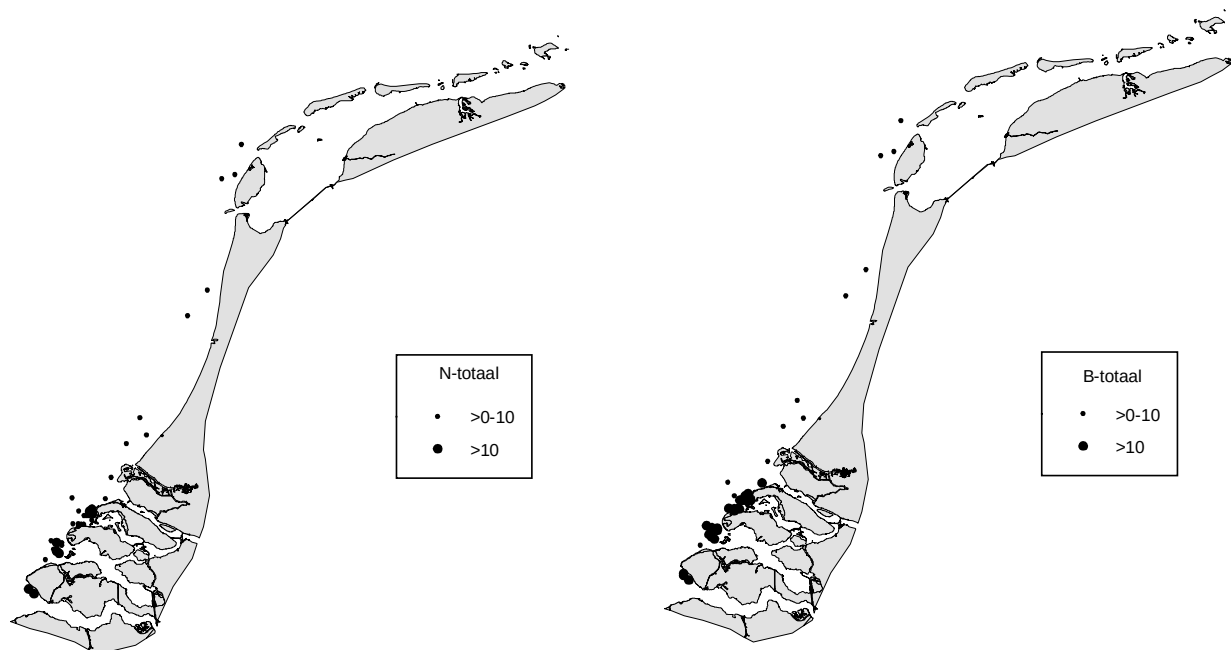
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van de tapijtschelp (*Venerupis senegalensis*) weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.9.1. Verspreiding

Figuur 17 toont de verspreiding van de tapijtschelpen langs de Nederlandse kust en de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn op 38 locaties tapijtschelpen aangetroffen, waarvan op één locatie een klein exemplaar werd aangetroffen dat niet tot op jaarklasse kon worden bepaald. De verspreiding lijkt zich te concentreren in de Voordelta met slechts incidenteel een exemplaar voor de Zuid en Noord-Hollandse kust of bewesten Texel. De maximale dichtheid en biomassa (Tabel 34) werd aangetroffen op dezelfde locatie in de monding van de Westerschelde.

Tabel 34 De maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van tapijtschelpen in 2010

	Aantal	Biomassa
<i>Venerupis senegalensis</i>	54.8	987.6



Figuur 17 Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie (links) en biomassa (rechts) in 2010.

De maximaal berekende dichtheid van tapijtschelpen is 54.8 individuen m^{-2} en de maximale berekende biomassa voor tapijtschelpen is 987.6 gram (Tabel 34).

3.9.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 584.2 miljoen individuen aan tapijtschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 35). De grootste hoeveelheden tapijtschelpen zijn berekend in het kustgebied van de Voordelta waar 99.1 % van het

totaal te vinden is. De hoeveelheden in de overige deelgebieden zijn aanmerkelijk minder en vertoont een afname in de richting van het Noorden (Tabel 35). Buiten de vier deelgebieden zijn er op de offshore stations geen tapijtschelpen aangetroffen.

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

Tabel 35 *Berekend aantal tapijtschelpen (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	2.35
Noord-Hollandse kust	9.45
Zuid-Hollandse kust	100.07
Voordelta	472.28
Buiten de deelgebieden	0
Totaal	584.15

Binnen de Natura 2000 gebieden kwamen 266.9 miljoen individuen waarvan 266.0 miljoen in de speciale beschermingszone Voordelta. Buiten de Natura 2000 gebieden worden 317.2 miljoen (54.3%) van alle tapijtschelpen aangetroffen (Tabel 36).

Tabel 36 *Berekend aantal tapijtschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	0.97
Voordelta	265.97
Vlakte van de Raan	0
Buiten Natura 2000 gebieden	317.21
Totaal	584.15

3.9.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 8.8 miljoen kg versgewicht (95% betrouwbaarheidsinterval + 105.48%, - 85.56%) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 39).

Vrijwel de totale berekende biomassa (99,1%) werd gevonden in de Voordelta. Buiten de deelgebieden werd niets aangetroffen.

Tabel 37 *Biomassa aan tapijtschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	0.01
Noord-Hollandse kust	0.02
Zuid-Hollandse kust	0.06
Voordelta	8.70
Buiten de deelgebieden	0
Totaal	8.78

Van de totale biomassa van 8.8 miljoen kilogram versgewicht ligt 43.2% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 4.9 miljoen kg versgewicht aan tapijtschelpen (Tabel 38).

Tabel 38 *Biomassa aan tapijtschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	0.004
Voordelta	4.98
Vlakte van de Raan	0
Buiten Natura 2000 gebieden	3.79
Totaal	8.78

3.10. Venusschelpen (*Chamelea striatula*)

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

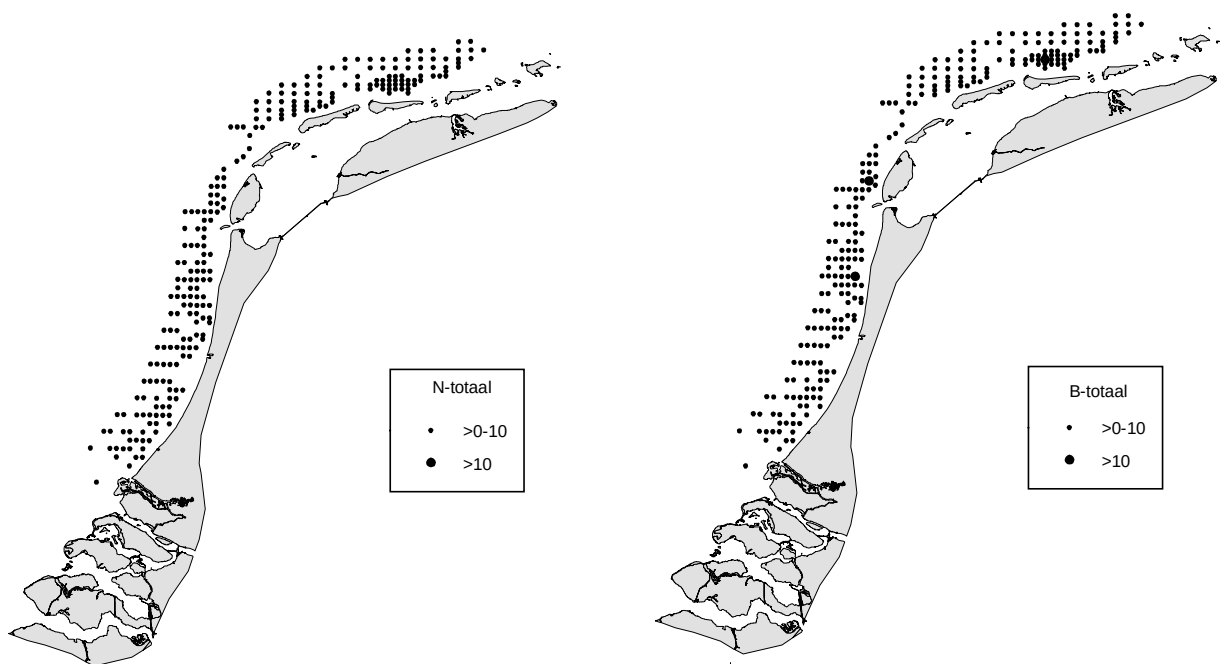
3.10.1. Verspreiding

Figuur 18 toont de verspreiding van de venusschelpen langs de Nederlandse kust en de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn op 247 locaties venusschelpen aangetroffen. Het vaststellen van leeftijdsklassen blijkt moeilijk en wordt hier 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. De hoogste concentratie aan dieren werd aangetroffen op een locatie benoorden Ameland en de hoogste biomassa ten westen van Noord-Holland.

Tabel 39 maximale dichtheid per m^2 in aantal en biomassa in grammen van venusschelpen in 2010

	Aantal	Biomassa
<i>Chamelea striatula</i>	9.2	17.4

De maximaal gevonden berekende dichtheid van venusschelpen is 9.2 individuen m^{-2} en de maximale berekende biomassa is 17.4 gram (Tabel 39).



Figuur 18 Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie (links) en biomassa (rechts) in 2010.

3.10.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 2 304.7 miljoen individuen aan venusschelpen berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 40).

De grootste hoeveelheden venusschelpen zijn berekend benoorden de Waddeneilanden waar 75.7 % van het totale bestand te vinden is. De hoeveelheden in de overige 3 deelgebieden zijn aanmerkelijk minder (Tabel 40). Het percentage 1-jarigen dieren is niet bepaald voor deze soort.

Tabel 40 *Berekend aantal venusschelpen (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	1 743.78
Noord-Hollandse kust	250.17
Zuid-Hollandse kust	101.42
Voordelta	1.50
Buiten de deelgebieden	207.81
Totaal	2 304.66

Binnen de Natura 2000 gebieden zijn 154.5 miljoen individuen berekend die voor 100% in de kustzone van de Waddeneilanden zijn aangetroffen. Buiten de Natura 2000 gebieden worden 2 150.1 miljoen venusschelpen berekend. Dit is 93.3% van alle aangetroffen venusschelpen (Tabel 41).

Tabel 41 *Berekend aantal venusschelpen binnen Natura 2000 gebieden (in miljoenen individuen)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	154.52
Voordelta	0
Vlakte van de Raan	0
Buiten Natura 2000 gebieden	2 150.14
Totaal	2 304.66

3.10.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2010 is een totale biomassa van 5.7 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen (95% betrouwbaarheidsinterval + 28.37%, - 27.06%) berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 42).

De hoogste biomassa werd berekend voor het gebied benoorden de Waddeneilanden (3.4 miljoen kilogram) wat 59.2% van de totale biomassa vormt.

Tabel 42 *Biomassa aan venusschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden	3.37
Noord-Hollandse kust	0.93
Zuid-Hollandse kust	0.50
Voordelta	0.01
Buiten de deelgebieden	0.88
Totaal	5.69

Van de totale biomassa van 5.7 miljoen kilogram versgewicht ligt 15.4% buiten de Natura 2000 gebieden. Binnen de Natura 2000 gebieden ligt 0.35 miljoen kg versgewicht aan venusschelpen uitsluitend in de Noordzee kustzone van de Waddeneilanden (Tabel 45).

Tabel 43 *Biomassa aan venusschelpen binnen de Natura 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)*

Gebied	Totaal
Waddeneilanden – Noordzeekustzone en Breebaart	0.35
Voordelta	0
Vlakte van de Raan	0
Buiten Natura 2000 gebieden	5.33
Totaal	5.69

4. Discussie

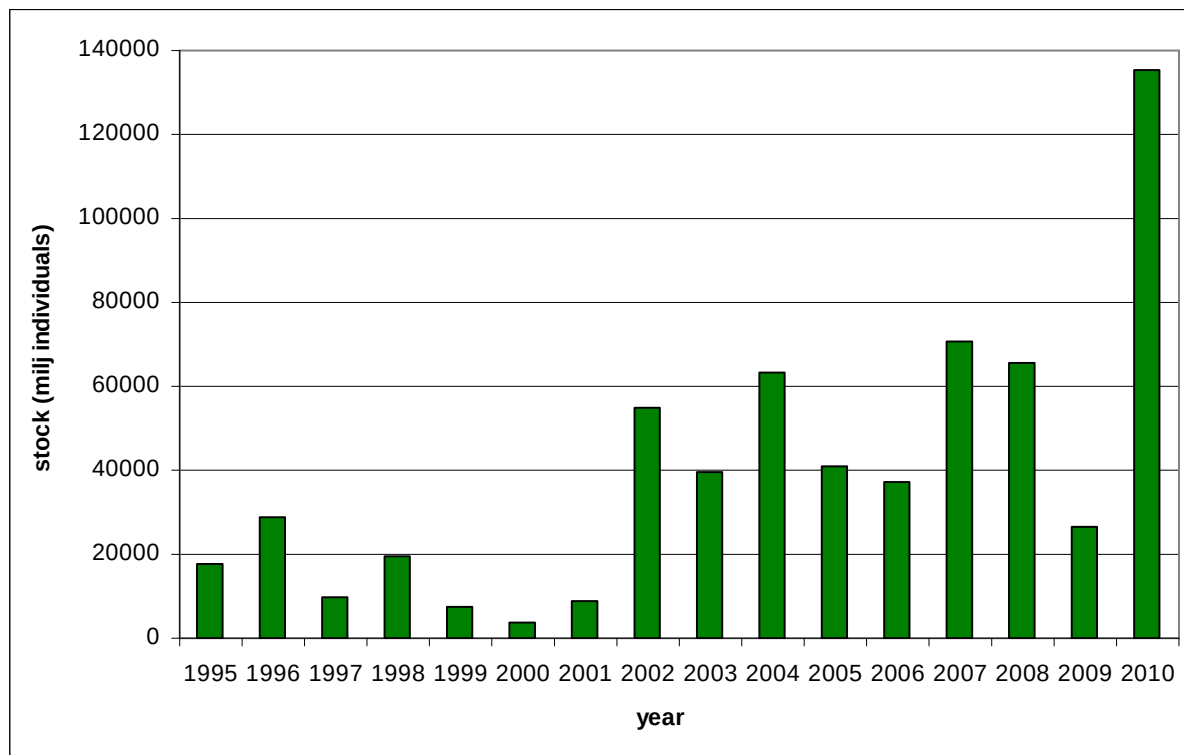
4.1. Mesheften

Er is dit jaar twijfel ontstaan over de identiteit van de gevangen *Ensis* soorten welke in het offshore gedeelte van het onderzoeksgebied benoorden de Waddeneilanden zijn aangetroffen. Naar verwachting zijn deze dieren niet alleen *E. directus* maar mogelijk een combinatie van kleine zwaardschede (*Ensis ensis*), grote zwaardschede (*Ensis arcuatus*) en tafelmesheft (*Ensis siliqua*). Schelpfragmenten geven aanleiding tot deze twijfel. Door de toegepaste monstermethode met een bodemschaaf wordt alleen het bovenste deel van de bovenkant van de schelp gevangen en hoogst zelden een groter deel waar de soortskenmerken aan herkenbaar zijn. De overgrote meerderheid van *Ensis* zoals hier beschreven betreft evenwel *Ensis directus*.

Het totale bestand aan mesheften in de Nederlandse kustwateren is in 2010 het hoogste bestand dat ooit in Nederland is vastgesteld (Figuur 19) en ten opzichte van 2009 vervijfvoudigd (Goudswaard et al., 2009a). Dit is een gevolg van de massale zaadval van 2009 zoals dat op diverse plaatsen op de Nederlandse kust is vastgesteld (Goudswaard et al., 2009b). Deze jaarklasse is door het formaat ook goed als die jaarklasse te herkennen en wordt dit jaar nog wel voornamelijk als klein geclassificeerd. Hiermee samengaan is de biomassa van *Ensis* in 2010 ook toegenomen van 195.6 tot 478.5 miljoen kilogram wat een toenamefactor van 2.4 betekent. In deze berekeningen is de hoeveelheid mesheften in de Zeeuwse stromen en de Waddenzee niet meegenomen, maar *Ensis* vormt daarmee de grootste bijdrage aan de totale biomassa van schelpdieren in de Nederlandse kustwateren.

Wanneer zaadval in 2010 uitblijft en er geen grote sterfte optreedt, is de verwachting dat de nu nog als “klein” geclassificeerde mesheften - dat nu nog 89.4% van het huidige bestand in aantal vormt - volgend jaar als “groot” worden bestempeld. Hierdoor zal het bestand toenemen met een aanzienlijke factor.

In 2010 is er tijdens deze verkenning nauwelijks enig klein zaad (broedval 2010) van mesheften waargenomen. Door het tijdstip van uitvoering van de bestandsopname, voorafgaande aan de zichtbare broedval, is dat ook de verwachting. Dit fijne zaad is sinds het begin van de inventarisaties nooit meegenomen in de berekeningen. Hierdoor is over de broedval 2010 op basis van deze survey niets te zeggen.

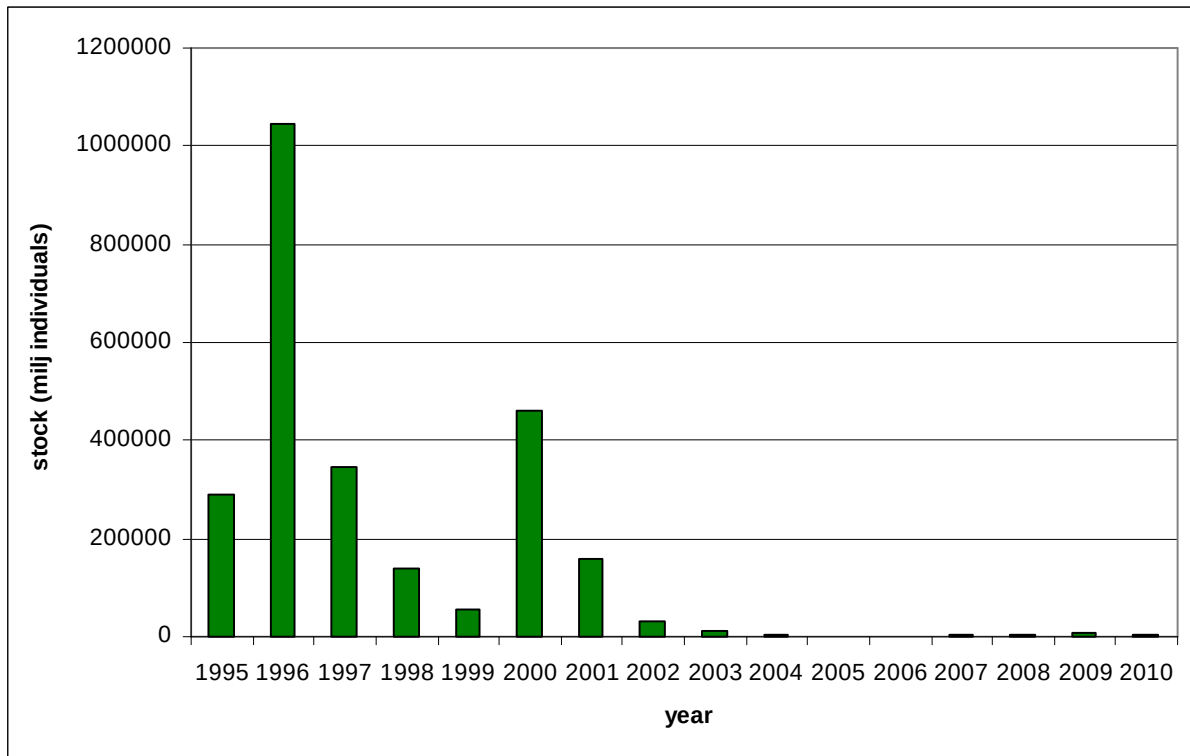


Figuur 19 Historisch verloop van het berekende bestand in aantal mesheften (in miljoen individuen) voor de periode 1995-2010.

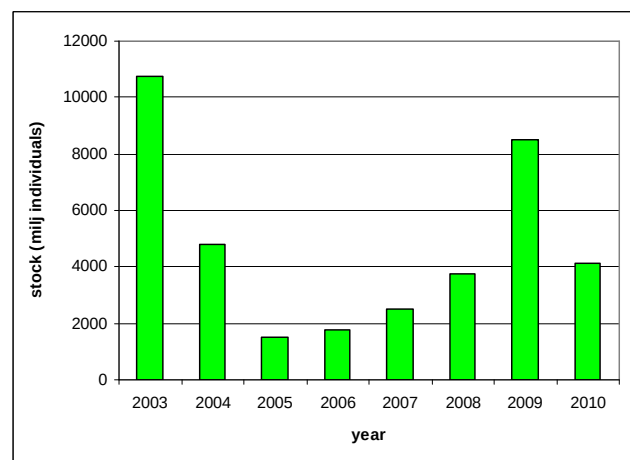
Het bestand aan mesheften wordt berekend aan de hand van de jaarlijkse inventarisatie welke aanvankelijk is opgezet voor de bestandsopname van strandschelpen. De bemonsteringsdiepte van de schaaf en de zuigkor van IMARES bedraagt daarom 7 cm. Van mesheften is uit de literatuur bekend dat ze tot dieptes van 30 cm in de grond kunnen zitten en snel weg kunnen schieten bij bodembereoering (Wijsman et al., 2006). Hierdoor zitten er in de monsters die genomen worden vaak alleen maar sifons (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). Recente experimenten in de Voordelta gedurende dit jaar, met een dieper in de bodem doordringend vstuig bevestigen deze onderschatting zodat de werkelijke dichtheden hoger zijn dan met de in deze survey toegepaste vstuigen blijkt.

4.2. Halfgeknotte Strandschelpen

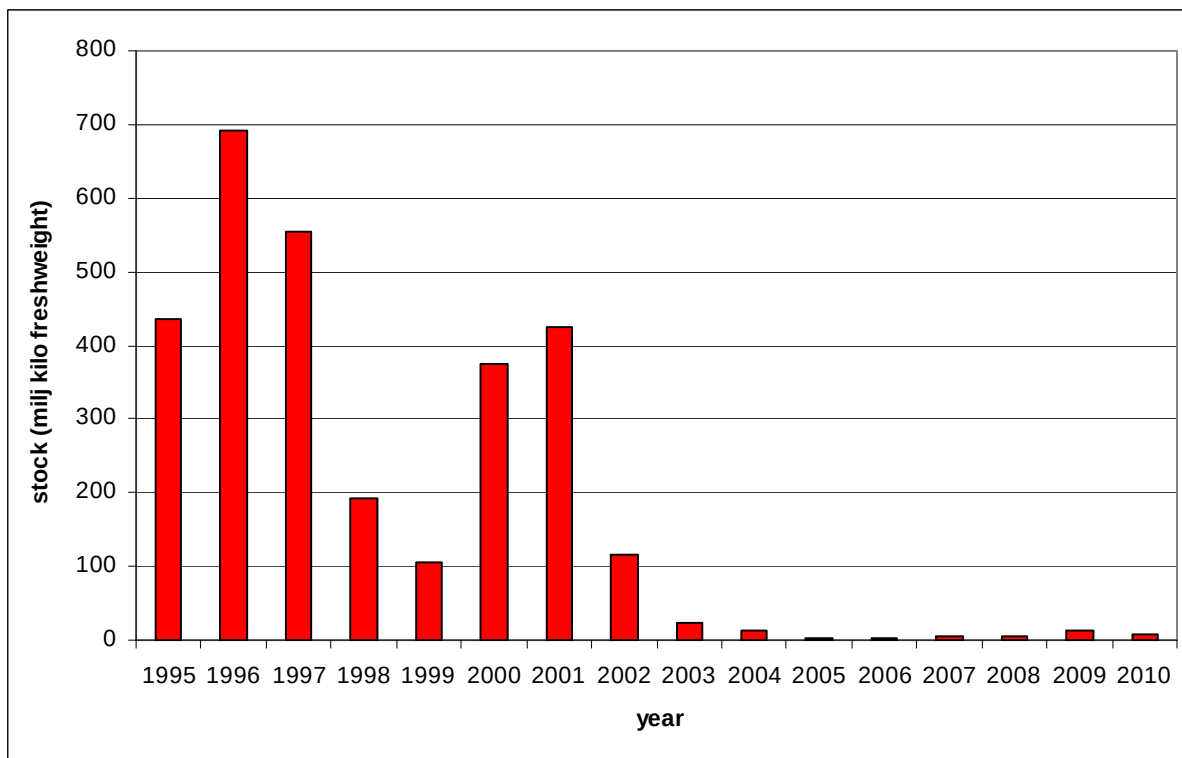
De kleine maar gestage toename in de voorgaande 5 jaren van halfgeknotte strandschelpen is in 2010 niet voortgezet (Figuur 20 en Figuur 21). Het bestand is iets minder dan gehalveerd ten opzichte van het voorgaande jaar wat vooral komt door de afname tot 33.9% van 1-jarigen in het bestand ten opzichte van 2009. Het bestand veroudert hierdoor aanzienlijk.



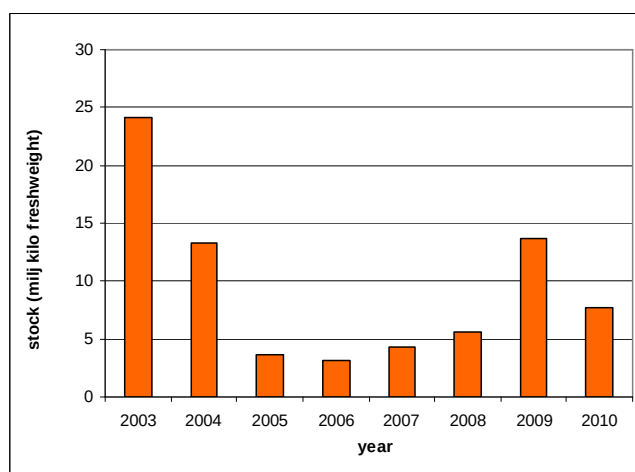
Figuur 20 Berekend bestand van halfgeknotte strandschelpen (in miljoen kg versgewicht) in de Nederlandse kustzone berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES voor de periode 1995-2010.



Figuur 21 Detail van Figuur 20 voor de jaren 2003-2010



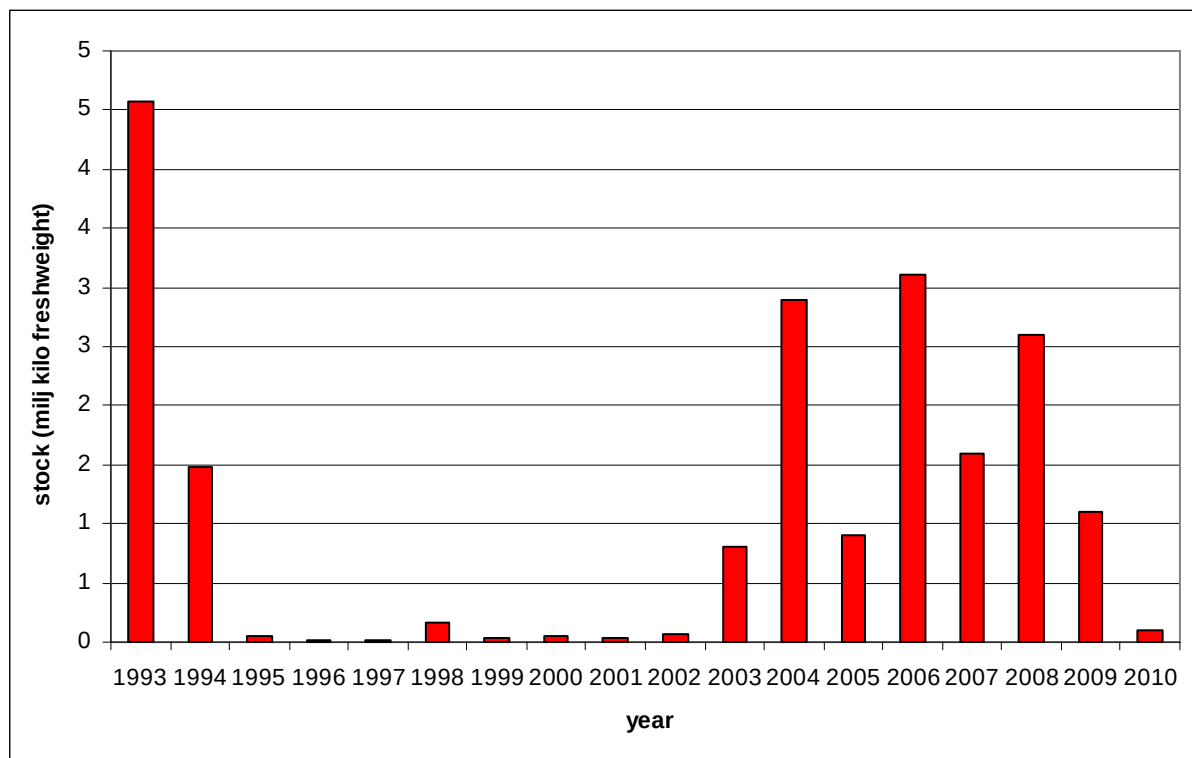
Figuur 22. Bestand van halfgeknotte strandschelpen in biomassa in de Nederlandse kustwateren van 1995 tot en met 2010.



Figuur 23 Detail van Figuur 22 voor de jaren 2003-2010

4.3. Kokkels

Het gehele kokkelbestand ligt in de Voordelta en dan ook nog alleen in de monding van het Haringvliet en bestaat vrijwel geheel uit 1-jarige grote dieren (broedval 2009). De hoeveelheid 1-jarige dieren in 2010 ten opzichte van 2009 is evenwel verder afgenomen van 39.4 tot 11.1 (28.2%) miljoen dieren. Het bestand aan meerjarige dieren is afgenomen van 60.1 tot 2.3 (3.8%) miljoen dieren. Het totale kokkelbestand in biomassa is daarmee gedaald naar 0.1 miljoen kilogram. Het lijkt daarmee dat er een einde is gekomen aan een periode van 7 jaar waarin een duidelijk groter bestand aanwezig was (Figuur 24).



Figuur 24 Berekende bestand aan kokkels in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1993-2010.

De in de Voordelta waargenomen trend past in het algemene beeld van een stagnerend of afnemend bestand van kokkels in de Waddenzee en Zeeuwse wateren (Kesteloo et al., 2010).

4.4. Mosselen

In 2010 is er een mosselbestand op de verwachte plaats in de Voordelta aangetroffen. Daarnaast is op drie plaatsen een individuele halfwas of zaadmossel aangetroffen op een ongebruikelijk locatie. Het is de verwachting dat dit uitgespoelde dieren van andere locaties of mossel invanginstallaties betreft. Deze drie vondsten zijn berekend tot een biomassa van 360 kilo zaad en 38. 900 kilo middelgrote mosselen. Deze volumes zijn op de totale biomassa klein en niet van belang.

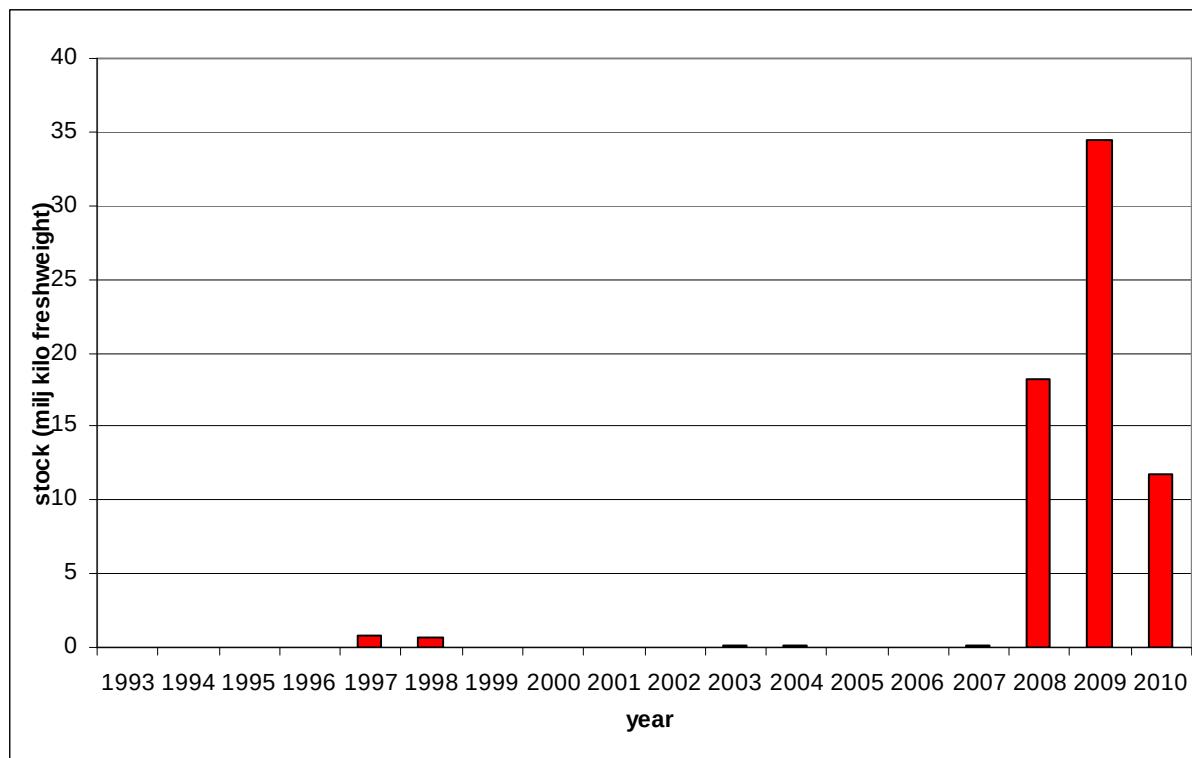
In 2010 is ten opzichte van 2009 een afname in het aantal locaties waar mosselen zijn gevonden waargenomen van 60 naar 26. Het berekende bestand van 11.7 miljoen kilogram betekent een afname van het bestand ten opzichte van 2009 met 66.1%

Op de dag dat de bemonstering in de Voordelta begon (21 juni) werd tevens begin gemaakt met een de eerste commerciële vangst van 30 miljoen kilogram mosselen in het gebied van de monding van het Haringvliet. Deze visserij heeft daardoor een onweerlegbaar effect gehad op het aangetroffen en berekende bestand. De daling van het bestand in 2010 ten opzichte van 2009 zou daarmee grotendeels verklaard kunnen worden.

De voortgezette commerciële visserij later in het jaar in hetzelfde gebied heeft het bestand op deze locatie zeker verder verlaagd en het hier weergegeven bestand verder verlaagd.

Opvallend is de aanwezigheid van een grote mosselbank in het permanent gesloten gebied “Bollen van de Ooster” - nabij de Aardappelenbult - van uitsluitend zeer grote mosselen. De afwezigheid van zaad of middelgrote mosselen betekent een verouderend bestand op deze plaats.

Opvallend is ook de plotselinge totale afwezigheid van mosselen in de Monding van de Westerschelde waar in 2009 nog een aanzienlijk bestand aanwezig was. Een mogelijke oorzaak van het verdwijnen op deze locatie kan de zandsuppletie op de kust van Walcheren zijn.

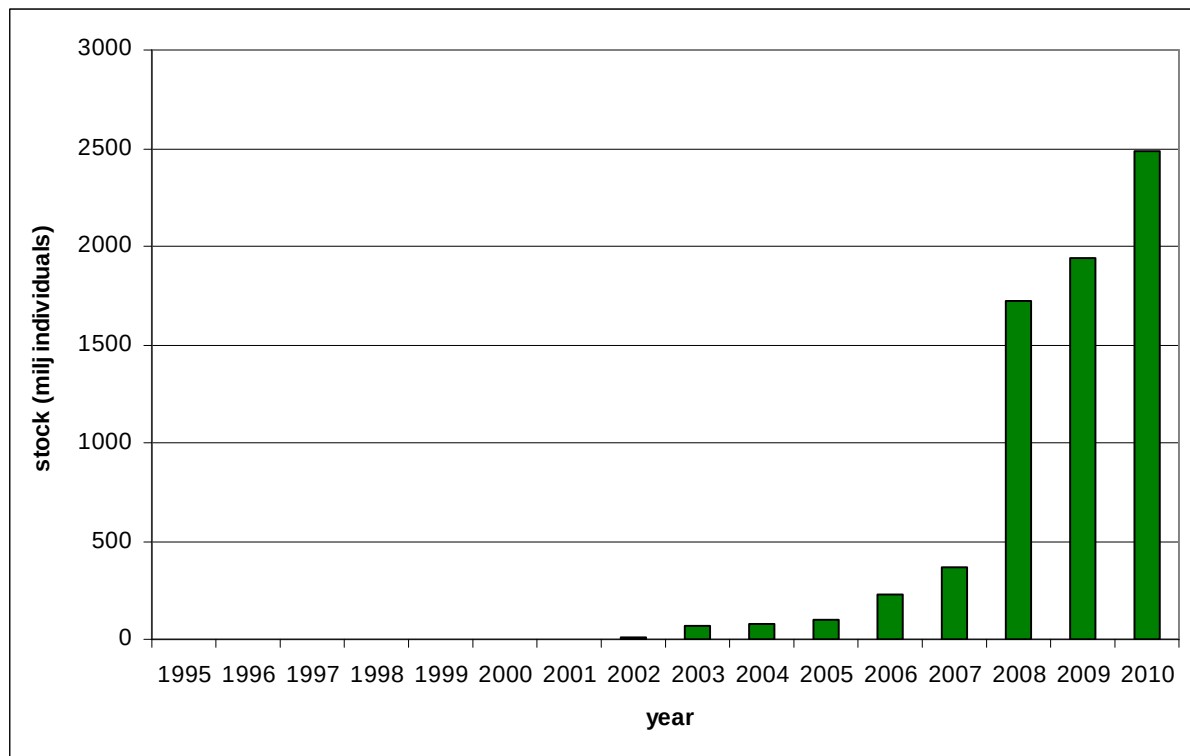


Figuur 25 Berekende bestand aan mosselen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1993-2010

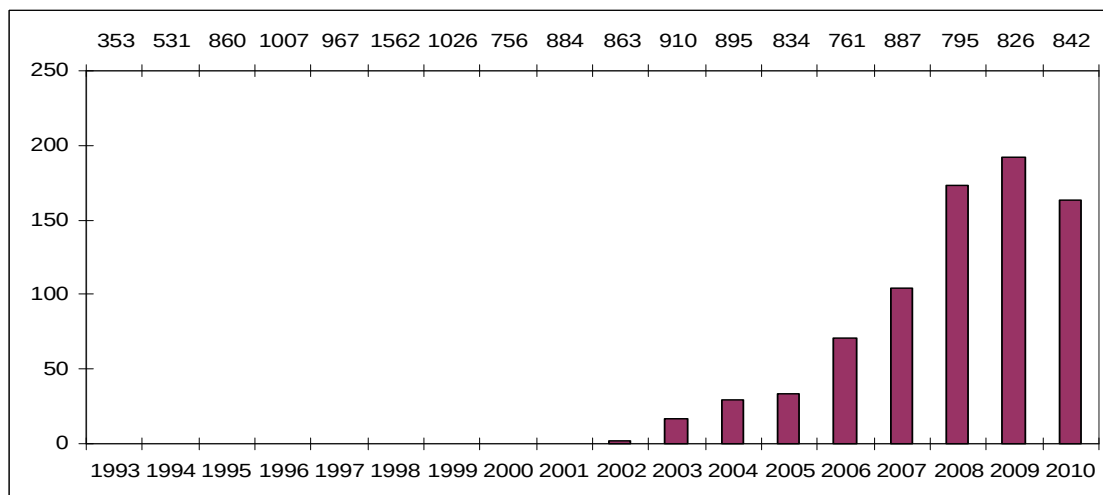
4.5. Otterschelpen

In 2010 is een verdere toename van het aantal Otterschelpen waargenomen (Figuur 26). Opvallend genoeg is het aantal vindplaatsen in 2010 iets afgenomen ondanks het met 16 locaties toegenomen aantal monsterpunten (Figuur 27). Dit betekent dat het aantal dieren per oppervlak is toegenomen.

Hoewel geen intacte dieren worden gevangen en alleen een deel van de siphon in de vangst wordt aangetroffen, is aan het formaat van deze siphonen te zien dat er zowel kleine (juvenile) als grote (adulte) dieren aanwezig zijn.

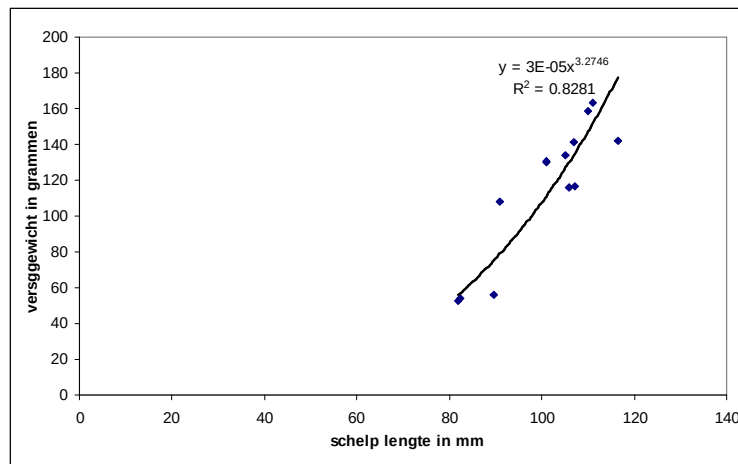


Figuur 26 Het berekende bestand aan otterschelpen in de Nederlandse kustwateren van 1995 - 2010



Figuur 27 Verloop van het aantal vindplaatsen van otterschelpen in de kustzone voor de periode 1993-2010. De getallen op de bovenste as zijn het aantal monsterlocaties in dat jaar.

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 15 complete dieren kan er evenwel een voorzichtige schatting worden gemaakt (Figuur 28). Wanneer we hetzelfde gemiddelde gewicht als in 2009 voor één otterschelp van 80 gram hanteren zou het bestand in 2010 op 198.7 miljoen kilogram versgewicht. Bij een vleesgewicht van 60% zou dat 119 miljoen kilogram schelpdiervlees zijn.

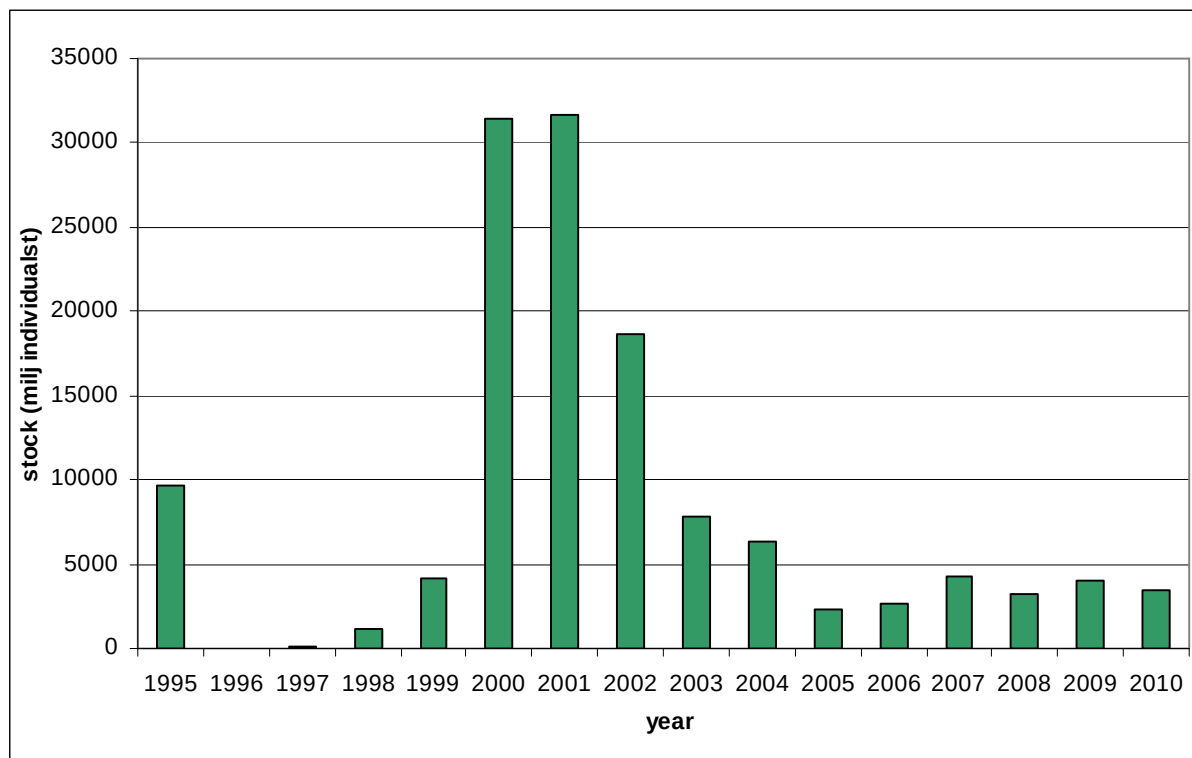


Figuur 28 Lengte gewicht relatie van Otterschelpen voor alle intact aangetroffen dieren in 2008-2010.

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 28). Het is daarom aannemelijk dat de berekening van de biomassa uiteindelijk hoger zal uitkomen.

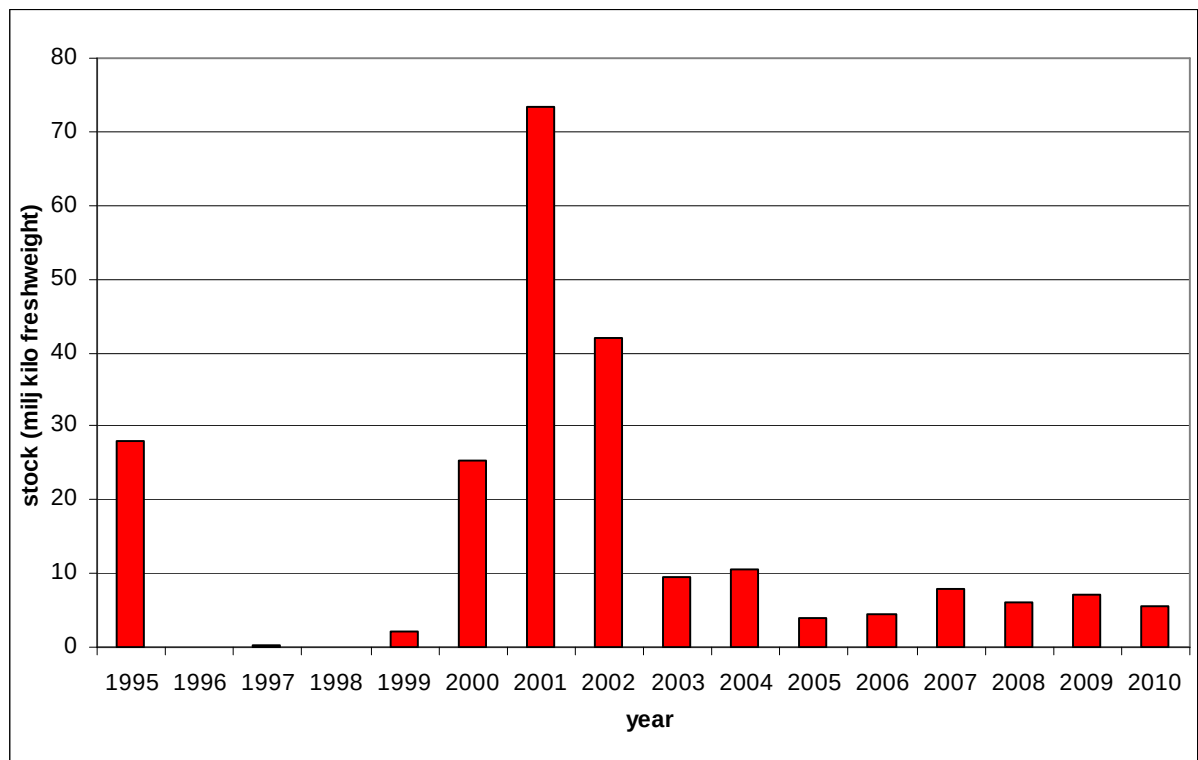
4.6. Zaagjes

Het bestand aan zaagjes vertoont over de laatste 6 jaar weinig fluctuaties in aantal en biomassa (Figuur 29 en Figuur 30) en lijkt zich op dit niveau te 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 soortbestand 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, 2008).



Figuur 29 Berekende bestand in aantallen zaagjes in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

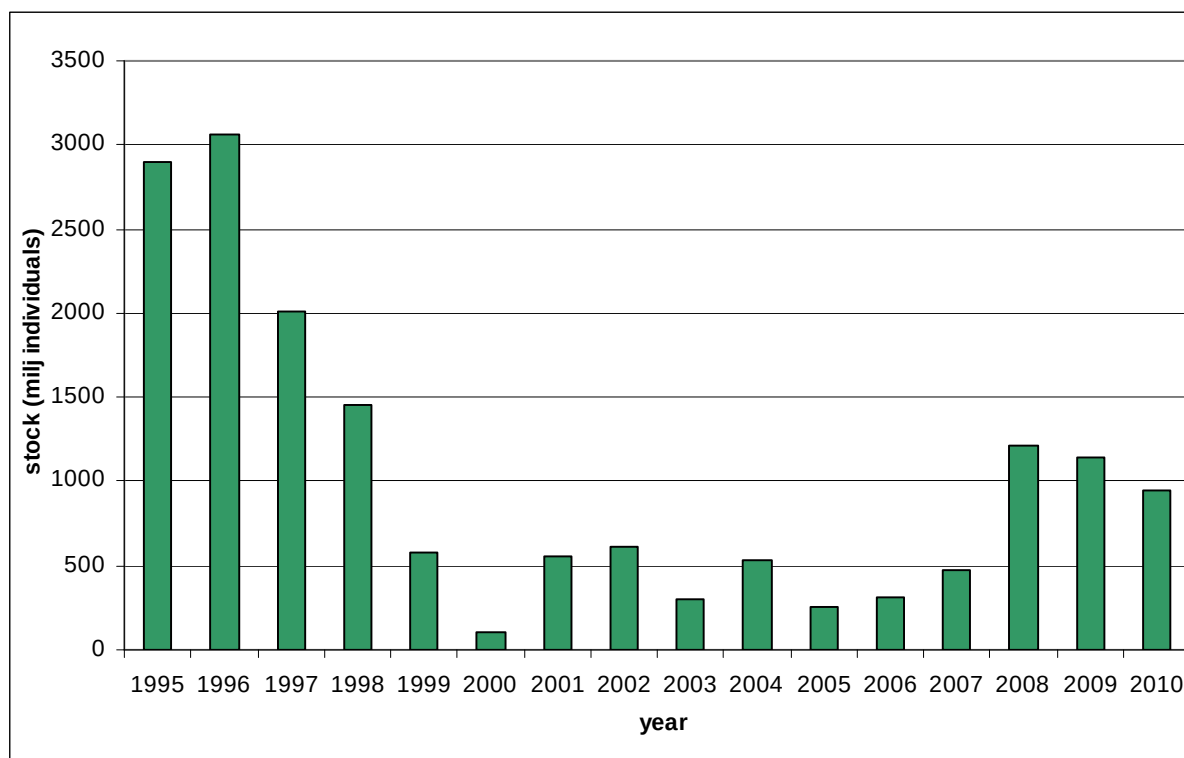
De biomassa van zaagjes blijft - met het aantal - op ongeveer hetzelfde niveau als in de voorgaande jaren. Met een 1-jarigen bestand van 7.2% van het aantal dieren en een levensduur van 2 tot maximaal 7 jaar (Holtmann et al, 1996) lijkt de rekrutering dit jaar op een te laag niveau om de soort in de komende jaren op het zelfde niveau in aantal te handhaven.



Figuur 30 Berekende bestand in biomassa aan zaagjes in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010.

4.7. Stevige strandschelpen

Het bestand aan stevige strandschelpen vertoont een meer offshore verspreiding dan de verwante halfgeknotte strandschelp. Het verloop in aantal van deze twee soorten vertoont evenwel een grote gelijkenis in die zin dat het bestandsaantal na 1996 niet meer rond het niveau van dat jaar is teruggekeerd. De fluctuaties van de stevige strandschelp over de afgelopen 12 jaar vertonen geen duidelijke trend (Figuur 31). Het aantal 1-jarige dieren lijkt met 12.5% voor deze (misschien lang levende) soort evenwel onvoldoende om het huidige niveau in aantal te handhaven.



Figuur 31 Berekende bestand aan stevige strandschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

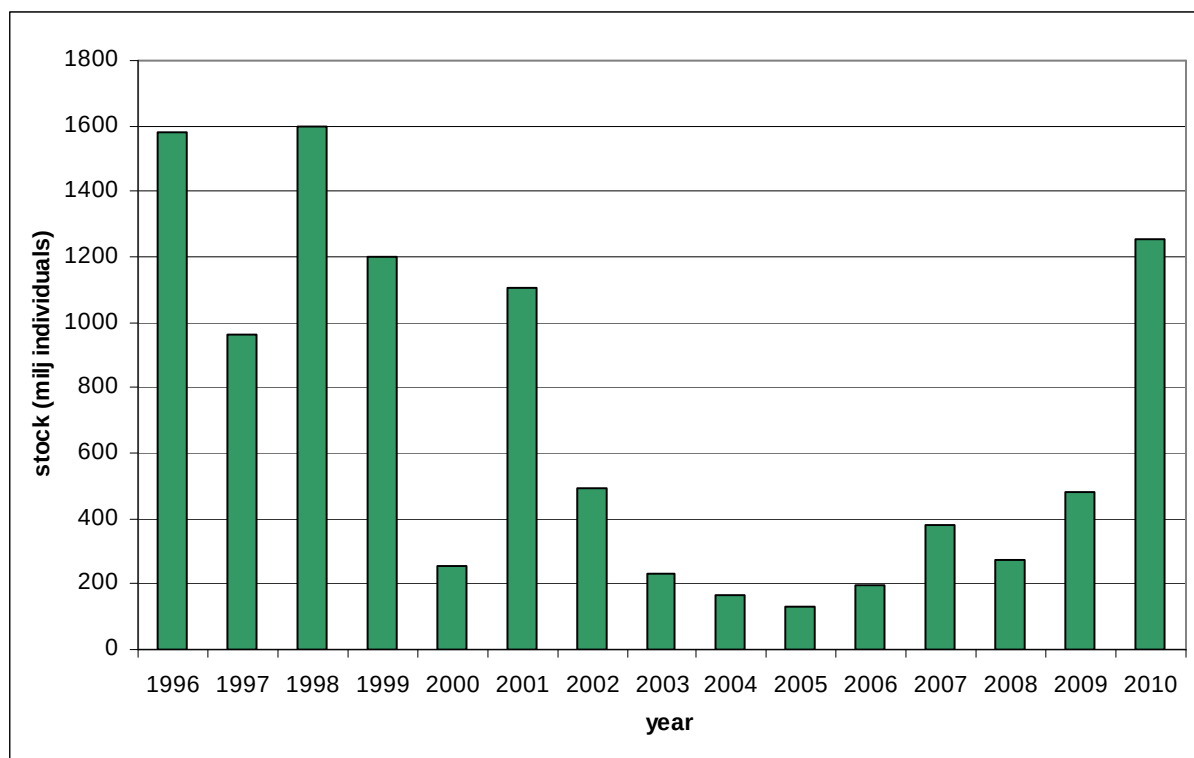
De biomassa van de stevige strandschelp blijft met 4.6 miljoen kilogram onder dat van de halfgeknotte strandschelp dat rond de 7.7 miljoen kilogram zit.

4.8. Ovale strandschelpen

De herkenbaarheid van de ovale strandschelp tegenover de verwante stevige en halfgeknotte strandschelp vereist een goede soorten kennis. Vooral het herkennen van juveniele exemplaren is problematisch. Naar alle waarschijnlijkheid is de soort tot in 1995 niet correct benoemd en daarom is de historische tijdreeks pas vanaf 1996 opgenomen. Het bestand in aantal ovale strandschelpen is beduidend kleiner waardoor kleine hoeveelheden dieren in offshore stations met een grote vermenigvuldigingsfactor een grote bijdrage aan het bestand kunnen leveren. De hier gepresenteerde bestanden dienen in dit licht te worden beschouwd.

Ovale strandschelpen vertonen net als de stevige strandschelp een meer offshore verspreiding dan de verwante halfgeknotte strandschelp. Het verloop in aantal van de ovale strandschelp is evenwel wat anders dan van de twee zustersoorten. Het bestand is na 1999 weliswaar ingestort maar niet tot het percentuele niveau van stevige en halfgeknotte strandschelpen. In 2010 is het berekende bestand meer dan verdubbeld (Figuur 32).

Het aantal 1-jarige dieren is groter dan meerjarige dieren en lijkt voldoende om het bestand in aantal te handhaven en de biomassa in de komende jaren te doen toenemen.



Figuur 32 Berekende bestand aan ovale strandschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1996-2010

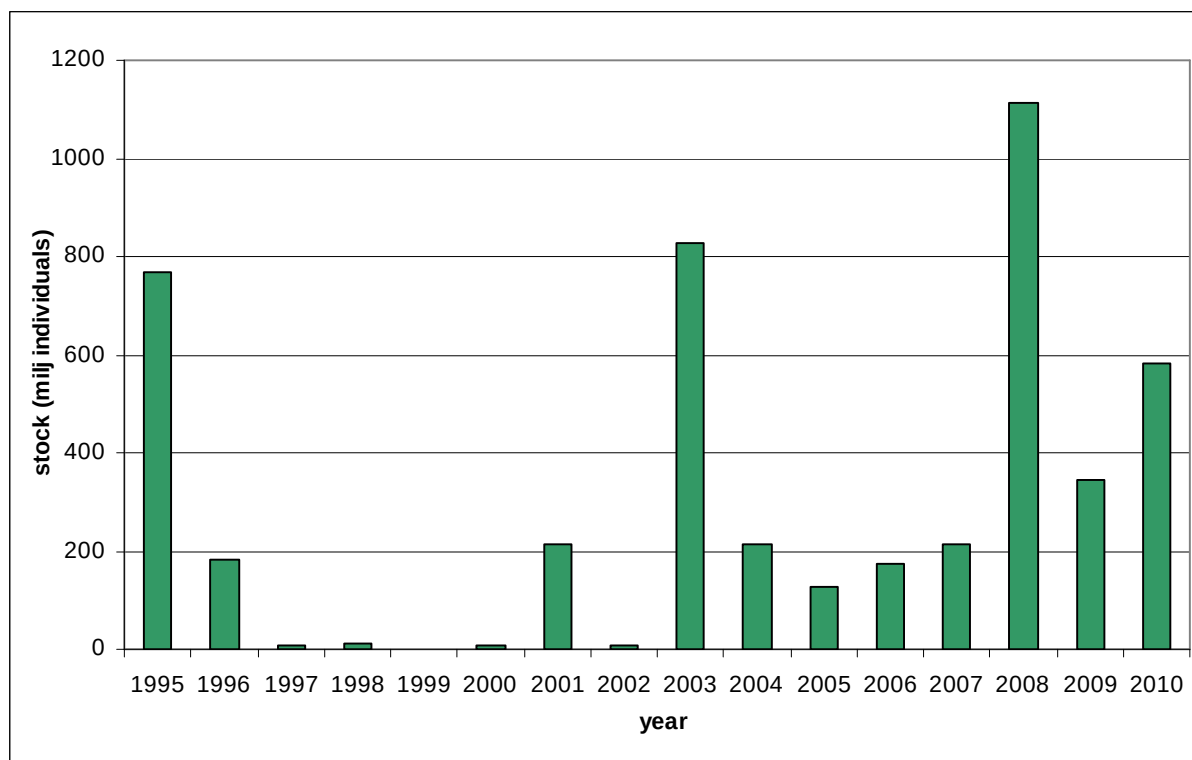
4.9. Tapijtschelpen

Tapijtschelpen worden voornamelijk in de Voordelta aangetroffen en dan vooral op dicht tegen de kust gelegen locaties

Figuur 17). Op de offshore stations (buiten de deelgebieden) wordt geen enkele tapijtschelp aangetroffen. Buiten de Voordelta worden verder maar weinig tapijtschelpen aangetroffen. In de Waddenzee wordt in de diepere geulen incidenteel een tapijtschelp aangetroffen. De bemonstering van de Waddenzee en van de kustzone mist evenwel het areaal in de zeegaten tussen de Waddeneilanden (Kesteloo et al., 2010) en hier zijn bij een incidentele bemonstering juist wel tapijtschelpen aangetroffen (P.C. Goudswaard, pers obs.). De berekende bestanden kunnen daardoor een onderschatting van het actuele totaal bestand in de Nederlandse kustwateren zijn.

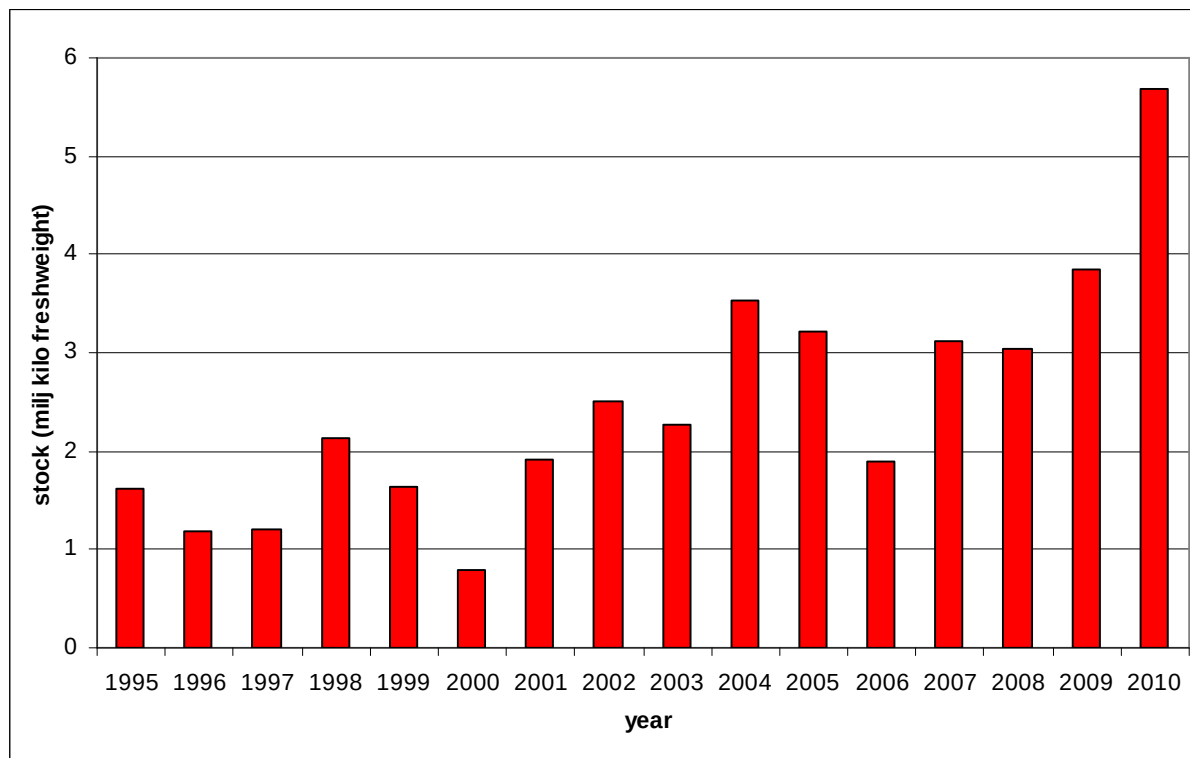
In 2008 was het bestand het grootst in aantal en in 2010 in biomassa. In 2010 werd er nauwelijks een kleine tapijtschelp aangetroffen. Dit zou een indicatie kunnen zijn van een langlevende soort met een onregelmatige jaarklasse rekrutering.

Het bestand aan tapijtschelpen toont evenwel sinds 2001 een toename in aantal en biomassa (Figuur 33 en Figuur 34).



Figuur 33 Berekende bestand aan tapijtschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

Het bestand vertoont grote fluctuaties in aantallen die veroorzaakt worden door incidentele vangsten van juvenielen met een geringe bijdrage aan de biomassa die het jaar daarop op die locatie niet bevestigd worden. Mogelijk speelt toeval in een plaatselijk geconcentreerd voorkomen in kleine aantallen daarbij een rol.

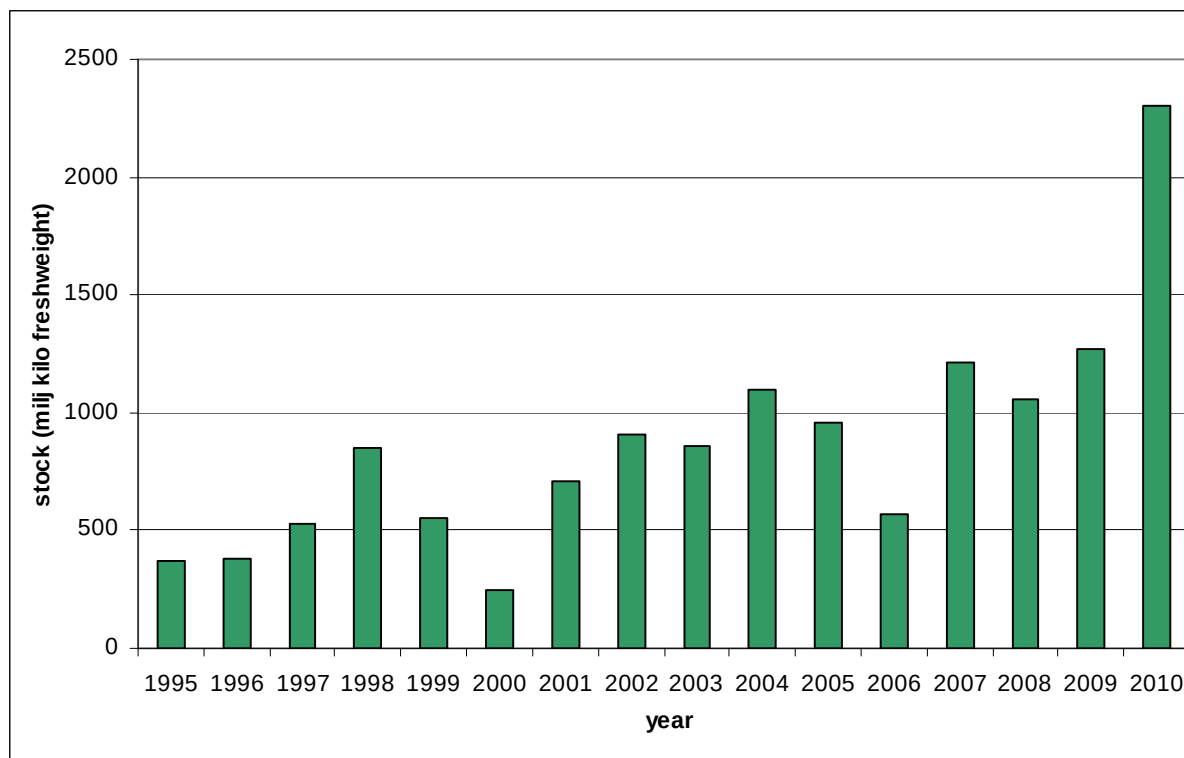


Figuur 34 Berekende biomassa aan tapijtschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

Vanuit de berekende aantallen en biomassa kan een gemiddeld individueel gewicht berekend worden van 15.1 gram per tapijtschelp.

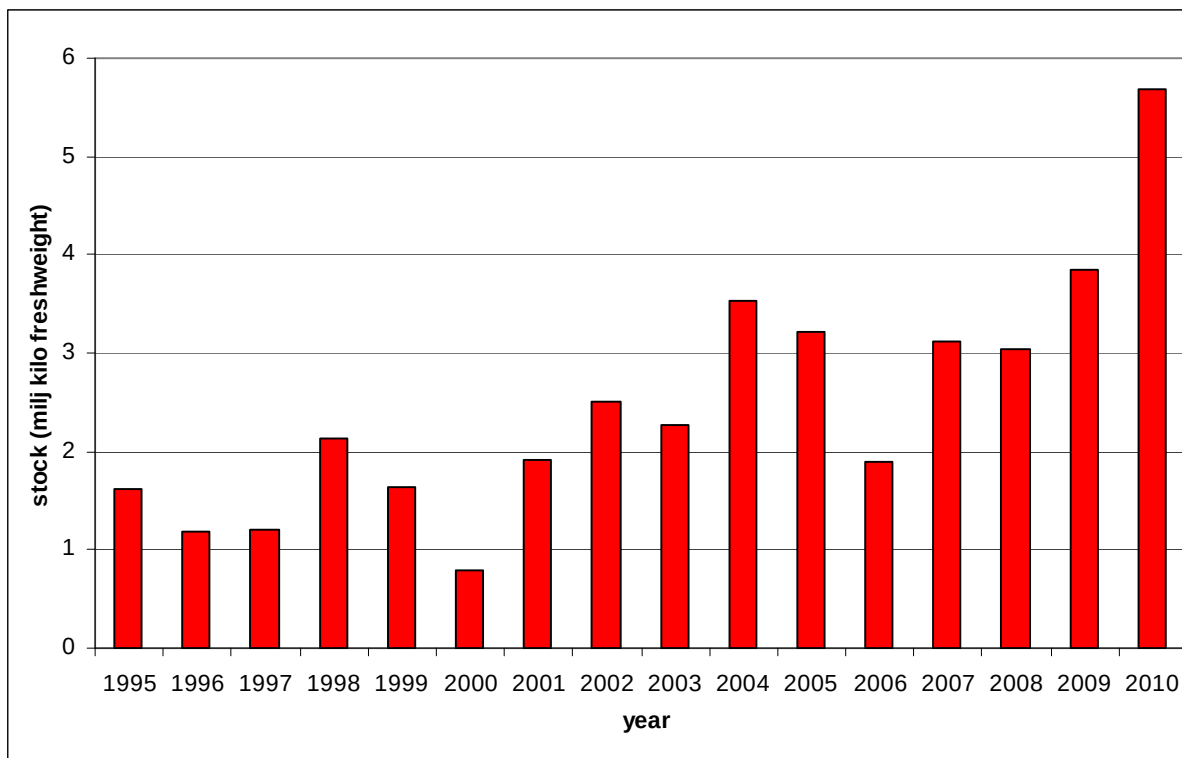
4.10. Venusschelpen

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.



Figuur 35 Berekende bestand aan venusschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

Het bestand aan venusschelpen toont vanaf 1995 een toenemende trend in aantal en biomassa (Figuur 35 en Figuur 36). De oorzaak van deze toename kan op dit moment niet verklaard worden.



Figuur 36 Berekende biomassa aan venusschelpen in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1995-2010

Vanuit de berekende aantallen en berekende biomassa kan een gemiddeld individueel gewicht berekend worden van 2.4 gram per venusschelp. Bij een geschat gemiddeld gewicht voor een meerjarige venusschelp rond de 10 gram, zou dat betekenen dat het huidige bestand van 2 304 miljoen dieren voornamelijk uit juvenielen bestaat.

4.11 Samenvattende trendanalyse

Van de in deze rapportage 10 behandelde soorten vertonen er vier gedurende het laatste decennium een gestage toename: mesheften, otterschelpen, tapijtschelpen en venusschelpen. Hiervan zijn mesheften en otterschelpen nieuwkomers in de Nederlandse kustzone, mesheften als een geïntroduceerde exoot en otterschelpen als een offshore (diepwater) soort die zich plotseling in ondiep water heeft gevestigd. Simultaan aan de toename van de mesheften is het bestand aan halfgeknotte strandschelpen gereduceerd tot een fractie van wat het voorheen was en met deze soort is ook het bestand aan stevige en ovale strandschelpen afgenomen zij het in mindere mate.

De afname van kokkels in de Voordelta is van geheel andere oorzaak en passen in een periodiek massaal voorkomen en vervolgens verdwijnen van het bestand. De afname van het bestand aan mosselen in de Voordelta - voor zover gelegen buiten de permanent gesloten gebieden – lijkt eerder een gevolg van extractie door de visserij dan een natuurlijk verschijnsel.

5. Aanbevelingen

5.1. Het vermoeden - en de verwachting – is dat, vooral benoorden de Waddeneilanden, in het diepere deel van het onderzochte gebied het aangetroffen bestand aan *Ensis* uit meerdere soorten bestaat. Dit vereist een methode van vissen die minstens een aantal intacte *Ensis* oplevert. Dit zou gerealiseerd kunnen worden door in de komende bemonsteringen de dieper gravende *Ensis*-schaaf of dieper werkende messen op de bestaande schaaft, op speciale locaties in te zetten, namelijk op die plaatsen waar met de reguliere schaaft al een aanwijzing voor de aanwezigheid van *Ensis* is vastgesteld.

De *Ensis*-schaaf is geen alternatief voor de normale schaaft maar een passende aanvulling. Gezien de bewerkelijkheid van de *Ensis*-schaaf vereist dit monstertuig een ruimere tijdsinzet.

5.2 De otterschelp is gedurende de laatste jaren een in belangrijkheid toenemende soort die na mesheften de grootste biomassa aan schelpdiervlees vertegenwoordigt. De kennis over deze soort is evenwel zeer beperkt doordat zeer weinig dieren intact in de vangsten worden aangetroffen. De schelp van deze soort is bovendien uiterst fragiel en de soort leeft diep in de bodem ingegraven. Verbazingwekkend is ook dat van deze soort geen intacte juvenielen in de bovenste sedimentlaag worden aangetroffen.

Belangrijke ontbrekende data zijn: siphonformaat/schelpgrootte, lengte/gewicht, vlees/schelpgewicht. Gezien het commerciële belang van deze soort in de komende jaren, lijkt het zinvol om op korte termijn deze data in handen te krijgen.

5.3 Het beschikbare databestand bevat veel meerjarige gegevens over meerdere soorten schelpdieren dan in deze rapportage gegeven. Dit betreft soorten met een niet commercieel potentieel waarvan de status en het verloop vanuit milieu monitoring aspect wel van belang kunnen zijn. Daarbij komt dat de som van de totale biomassa en de verdeling en beschikbaarheid daarvan in de Nederlandse kustwateren vanuit de optiek van voedselbron voor andere soorten, informatie voor het behoud van natuurwaarden kan zijn. Een aparte rapportage over deze soorten lijkt zinvol.

5.4 Het beschikbare databestand bevat veel meerjarige gegevens over Crustacea en Echinodermen waarvan de analyse een indruk kunnen geven van de aanwezigheid predatoren voor schelpdieren. Een rapportage over de bestanden van deze soorten lijkt zinvol.

5.5 Het classificeren van leeftijdsklassen van tapijt- en venusschelpen in het veld zal bijdragen aan inzicht in het verloop van de populatieopbouw en lijkt daarmee nuttig.

5.6 Het opmeten van alle schelpdieren in het veld vergt een kleine extra werkinspanning en kan tegenwoordig rechtstreeks digitaal ingevoerd worden. Deze data levert extra informatie omtrent de leeftijd van schelpdieren en draagt zo bij aan een beter beeld van rekrutering van bivalven.

6. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-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. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. 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 reisleider), Johan Jol, Carola van Zweeden, Eva Hartog en Kees Goudswaard. Joke Kesteloo verzorgde de data verwerking en Jeroen Jansen maakte de statistische berekeningen.

7. Errata

In de voorgaande rapportage van dit project uit 2009 (Goudswaard et al.) staat abusievelijk het aantal mosselen vermeld in miljarden. Dit moet gelezen worden in miljoenen.

8. 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 K., J. Kesteloo, C. van Zweeden & T. Vanagt 2009a. Kwantitatieve bemonstering in het zand suppletiegebied Ameland in 2009 op de aanwezigheid van schelpdier banken. IMARES Rapport nr. C083/09
- Goudswaard P.C., K.J. Perdon, J.J. Kesteloo, J. Jol, C. van Zweeden & J.M. Jansen 2009b. 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
- 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 2006. De Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*, en de halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, kokkels in de Nederlandse kustwateren in 2006. IMARES Rapport nr. C078/06
- 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 C99/10
Projectnummer: 430 120 8006

Verantwoording

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

Akkoord: Dr. F. Fey
Onderzoeker IMARES Ecosystemen -Texel

Handtekening:



Datum: 21- 10- 2010

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

Handtekening:



Datum: 5-11-2010

Aantal exemplaren:	50
Aantal pagina's:	66
Aantal tabellen:	45
Aantal figuren:	36
Aantal bijlagen:	0