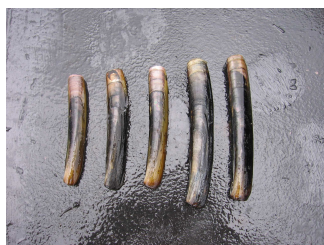


**Mesheften (*Ensis directus*), halfgeknotte
strandschelpen (*Spisula subtruncata*) en
kokkels (*Cerastoderma edule*) in de
Nederlandse kustwateren in 2007**

K.J. Perdon & P.C. Goudswaard

Rapport C087/07



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

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

Publicatiedatum: september 2007

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister
Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V2

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen 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 van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
SUMMARY	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	6
2. Materiaal en methoden.....	7
2.1. Monsternamen en verwerking van de monsters.....	7
2.2. Berekeningen	9
3. Resultaten.....	12
3.1. Mesheften	12
3.1.1. Verspreiding	12
3.1.2. Bestand (aantallen).....	14
3.1.3. Bestand (biomassa).....	15
3.2. Halfgeknotte strandschelpen.....	16
3.2.1. Verspreiding	16
3.2.2. Bestand (aantallen).....	18
3.2.3. Bestand (biomassa).....	19
3.3. Kokkels.....	20
3.3.1. Verspreiding	20
3.3.1. Bestand (aantallen).....	21
3.3.2. Bestand (biomassa).....	21
4. Discussie	22
4.1. Mesheften	22
4.2. Strandschelpen.....	23
4.3. Otterschelpen.....	24
Referenties	25
Verantwoording	26
Bijlage 1. Ontwikkeling mesheftenbestand in de Nederlandse kustzone	27

SUMMARY

Wageningen IMARES estimated the stock sizes of *Ensis directus*, *Spisula subtruncata* and *Cerastoderma edule* in the Dutch coastal waters, as part of the shellfish monitoring program. The survey was conducted upon request of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. The survey was executed in spring 2007 and was the 13th consecutive survey since 1995.

The total stock in the Dutch coastal waters was estimated, as well as the stocks within specific areas: "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura_2000); "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" and "Voordelta".

A total of more than 70 billion individuals for *Ensis directus* was found divided in 33 billion small, 4 billion large and 33 billion individuals which could not be measured. From this total stock, 43 billion individuals were found in the "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura_2000); 29 billion in the protection area "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" and 14 billion in the "Voordelta". Most *Ensis directus* were found North of the WaddenSea islands, but 61 % of these animals were small.

A total stock of 793 million kilogram fresh-weight was calculated for *Ensis directus* based upon shell-size/weight relation.

In the coastal zone a total stock of 4.3 million kilogram fresh-weight was found for *Spisula subtruncata* with 3.9 million kilogram of animals older than one year and 0.4 million kilogram of juveniles. The total stock has slightly increased compared to last year but is still low compared to former years. A stock of 0.8 million kilogram fresh-weight was found in the "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura_2000). The number of juveniles (1-year) was slightly above last year, which again reflects a year of poor recruitment.

A total stock of 1.6 million kilogram fresh-weight was calculated for *Cerastoderma edule*. The total stock was found in the "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura_2000). Cockles of 2 and more years were found at the mouth of the Haringvliet. Two locations had a density above 50 cockles m².

Samenvatting

Ten behoeve van het beleid voor de visserij op Amerikaanse zwaardschedes (mesheften) (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) heeft Wageningen IMARES, onderdeel van Wageningen UR, in opdracht van het ministerie van LNV het bestand in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. Deze inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2007 en is daarmee de dertiende opeenvolgende survey die op deze manier wordt uitgevoerd sinds 1995.

Het doel van deze inventarisatie is een schatting te maken van de bestanden aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen en kokkels in de Nederlandse kustwateren en in het bijzonder in de gebieden die vallen onder Natura_2000 (de vogelrichtlijngebieden “Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart” en “Voordelta”).

In de Nederlandse kustwateren werd in totaal een aantal van ruim 70 miljard individuen aan mesheften aangetroffen waarbij deze onderverdeeld zijn in 33 miljard kleine, 4 miljard grote en 33 miljard individuen waarvan geen lengte kon worden bepaald. Van deze 70 miljard mesheften liggen er 43 miljard binnen de Natura_2000 gebieden waarvan 29 miljard in de beschermingszone “Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart” en 14 miljard in de beschermingszone “Voordelta”. Verreweg de meeste mesheften bevinden zich boven de Waddeneilanden, echter 61 % van deze mesheften zijn klein (mesbreedte kleiner dan 16 mm).

Op basis van een breedte/gewichtsrelatie is het bestand in termen van biomassa berekend. Het totale bestand mesheften bedroeg in het voorjaar van 2007 793 miljoen kilogram versgewicht.

In de kustzone werd 4.3 miljoen kilogram versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen aangetroffen waarvan 3.9 miljoen kilogram aan meerjarige dieren en 0.4 miljoen kilogram aan 1-jarige dieren (leeftijdsklasse 2006). Ten opzichte van vorig jaar is dit een lichte stijging (in 2006 werd 3.1 miljoen kilogram aangetroffen). Van deze 4.3 miljoen kg lag 0.8 miljoen kilogram binnen de Natura_2000 gebieden. Zowel het aantal meerjarigen als 1-jarigen was hoger dan vorig jaar, maar is nog steeds erg laag sinds begonnen is met de systematische inventarisatie in 1995. Ook in 2006 was er een slechte broedval.

Voor kokkels is een bestand berekend van 1.6 miljoen kilogram versgewicht die volledig valt binnen Natura_2000. De kokkels bestaan uit 2-jarigen en meerjarigen en zijn terug te vinden voor de monding van het Haringvliet. In 2 locaties werd een dichtheid gevonden boven de 50 kokkels m².

1. Inleiding

IMARES, onderdeel van Wageningen UR, inventariseert sinds 1995 jaarlijks de schelpdierbestanden voor de Nederlandse kust met als doel het in kaart brengen van deze bestanden en de fluctuaties in de tijd in de ligging en de omvang van deze bestanden. Het onderzoek is in eerste instantie gericht op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*), de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*), maar geeft ook een kwantitatief beeld over de verspreiding en dichtheid van een 30-tal andere bodemdiersoorten die mee worden gevangen met het monstertuig.

Deze inventarisatie valt binnen DLO-programma 406. Dit programma is een WOT-programma waarin Wettelijke Onderzoek Taken worden 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 enige wettelijke regeling”.

In dit rapport wordt de dichtheid, biomassa en verspreiding van de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*) in het voorjaar van 2007 gepresenteerd.

2. Materiaal en methoden

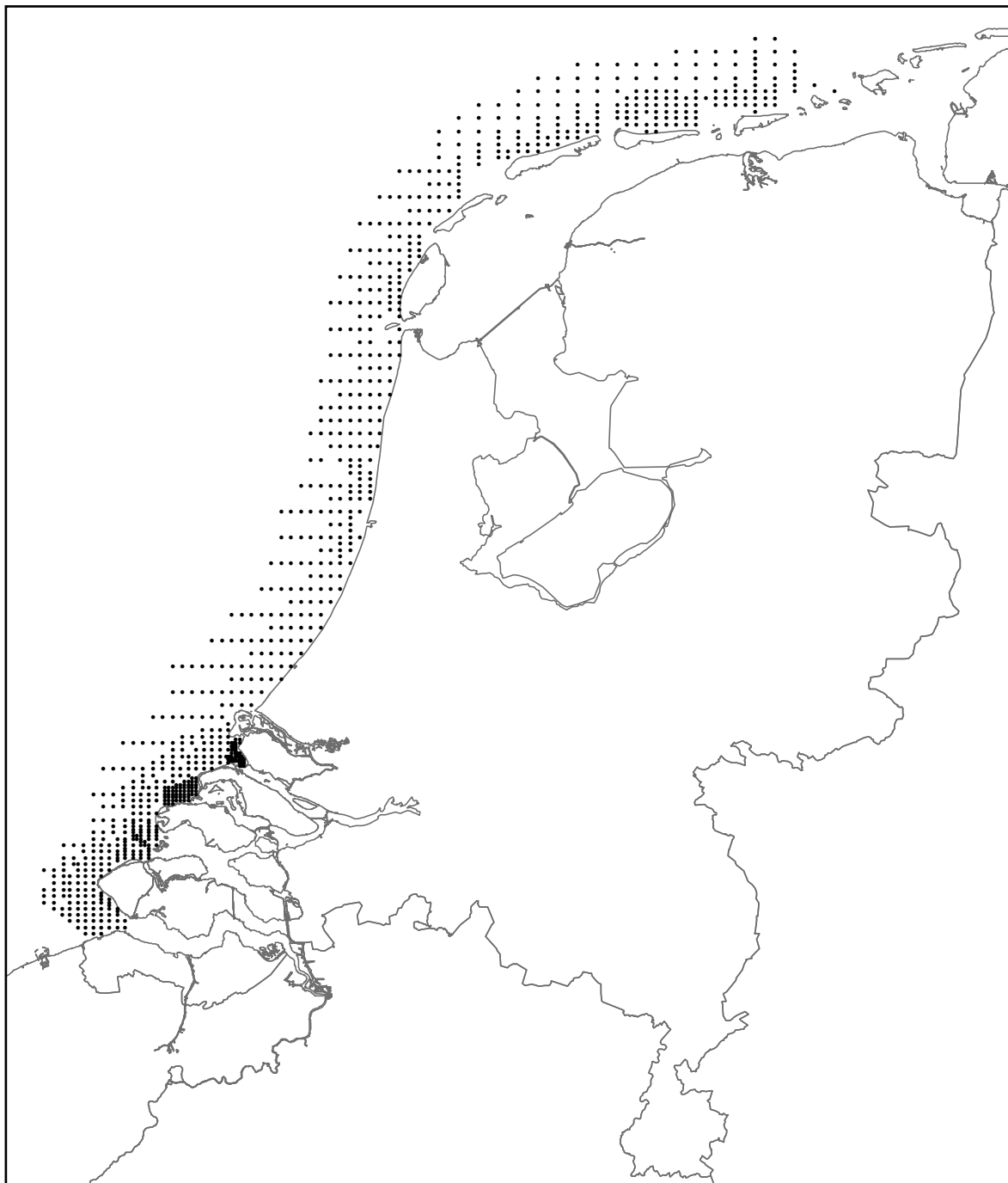
2.1. Monsternamen en verwerking van de monsters

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar (16 april – 21 juni) vanaf de “ISIS” en een kokkelvaartuig (“YE42”). Er werd gevist met twee verschillende vistuigen: een bodemschaaf en, in het ondiepe gebied in de Voordelta, een aangepaste zuigkor. De bodemschaaf is een soort 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). De vissende breedte van de zuigkor bedraagt 20 cm. Zowel de kor als de spoelmolen zijn voorzien van gaas met een maaswijdte van 0.5 cm. Beide vistuigen bemonsteren de bovenste 7 cm van het sediment. Op iedere locatie wordt gevist 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 is 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 bemonsterd met een Van Veen-bodemhapper vanwege de grote hoeveelheden stenen in dit gebied (3 happen per locatie; totale oppervlakte: 0.3 m^2).

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. In strata waar veel schelpdieren werden verwacht, is een fijner grid bemonsterd dan in strata waar lage dichtheden verwacht werden. In strata waar geen schelpdieren verwacht werden, is het minst intensief bemonsterd. Gezien de complexe geomorfologie van de Voordelta (geulen en platen) wordt daar standaard een fijner grid bemonsterd dan in de rest van het onderzoeksgebied. In totaal werden 887 locaties (figuur 1) bemonsterd, waarvan 652 locaties met de “ISIS” en 235 met de “YE42”. In totaal zijn 684 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 178 met de zuigkor en 25 met de Van Veen-bodemhapper.

Afhankelijk van de grootte van de vangst, zijn alle levende organismen of uit de totale vangst of uit een deelmonster uitgezocht en geteld. Niet kapotte exemplaren zijn 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 (sifons) 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 wettelijk minimum lengte voor mesheften in de visserij (van Stralen, 2005). Van een deel van de mesheften kon geen schelpbreedte worden gemeten, omdat van deze kapotte mesheften geen schelp meer aanwezig was. Deze mesheften werden als niet-bepaald gekenmerkt.

Voor strandschelpen is een onderscheid gemaakt tussen meerjarige en 1-jarige (jaarklasse 2006) individuen. De schelpenlengte van alle strandschelpen zijn opgemeten, maar wordt in dit rapport niet gerapporteerd. Voor kokkels is een leeftijdsverdeling tussen 2-jarige kokkels (jaarklasse 2005) en meerjarige kokkels gemaakt. De meerjarige kokkels zijn zeer waarschijnlijk van jaarklasse 2003.



Figuur 1. Ligging van de monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2007

2.2. Berekeningen

Het totale bestand, en dat voor een aantal 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 (m²)

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

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

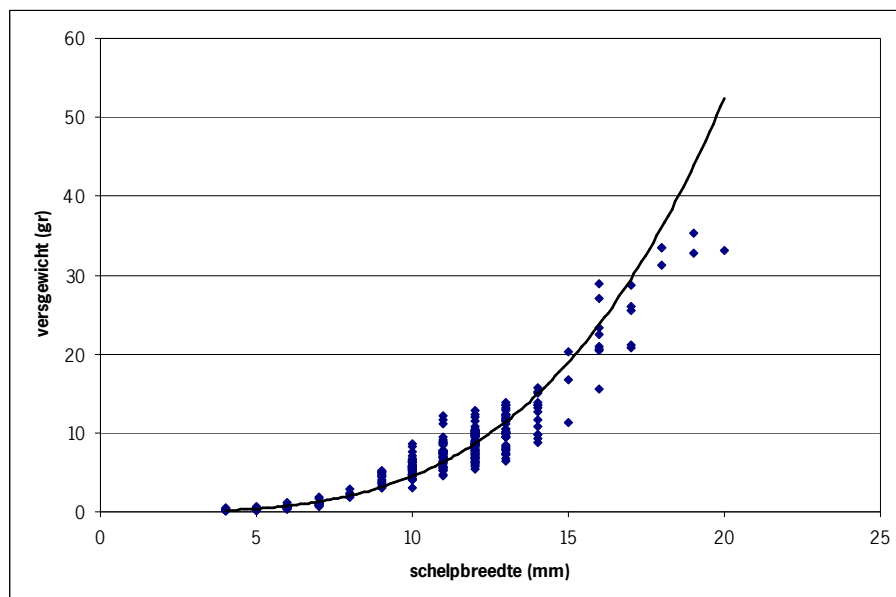
Tevens is het bestand onderverdeeld in gebieden die aangemerkt zijn als speciale beschermingszones. Deze gebieden zijn gedefinieerd binnen Natura_2000. Hierbinnen zijn 2 gebieden onderscheiden, te weten Noordzeekustzone (VHR39) en Voordelta (VHR71) (zie figuur 3).

Per locatie is de dichtheid (aantal per vierkante meter) en biomassa (gram versgewicht per vierkante meter) bepaald. De biomassa van kapotte exemplaren (niet-mesheften) 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 cruise- of campaingemiddelde.

Voor de berekening van de biomassa van mesheften is gebruik gemaakt van een breedte-gewichtsrelatie. Deze relatie is gebaseerd op gegevens die in begin mei zijn verzameld in de Voordelta door van 344 intacte individuen de schelpbreedte op te meten en het bijbehorende versgewicht te bepalen (figuur 2). Deze metingen zijn rechtstreeks in het veld gedaan en zijn verkregen door monsters te nemen met een box-corer.

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 binnen dezelfde locatie geen grote of kleine mesheften zaten, is gebruik gemaakt van het daggemiddelde.

In 2007 is gebruik gemaakt van nieuwe begrenzingen van de Natura_2000 gebieden. Dit is vooral van toepassing voor de Voordelta die iets groter is geworden qua areaal. Voor de voorgaande jaren heeft geen correctie plaats gevonden op basis van deze nieuwe areaalgroottes.

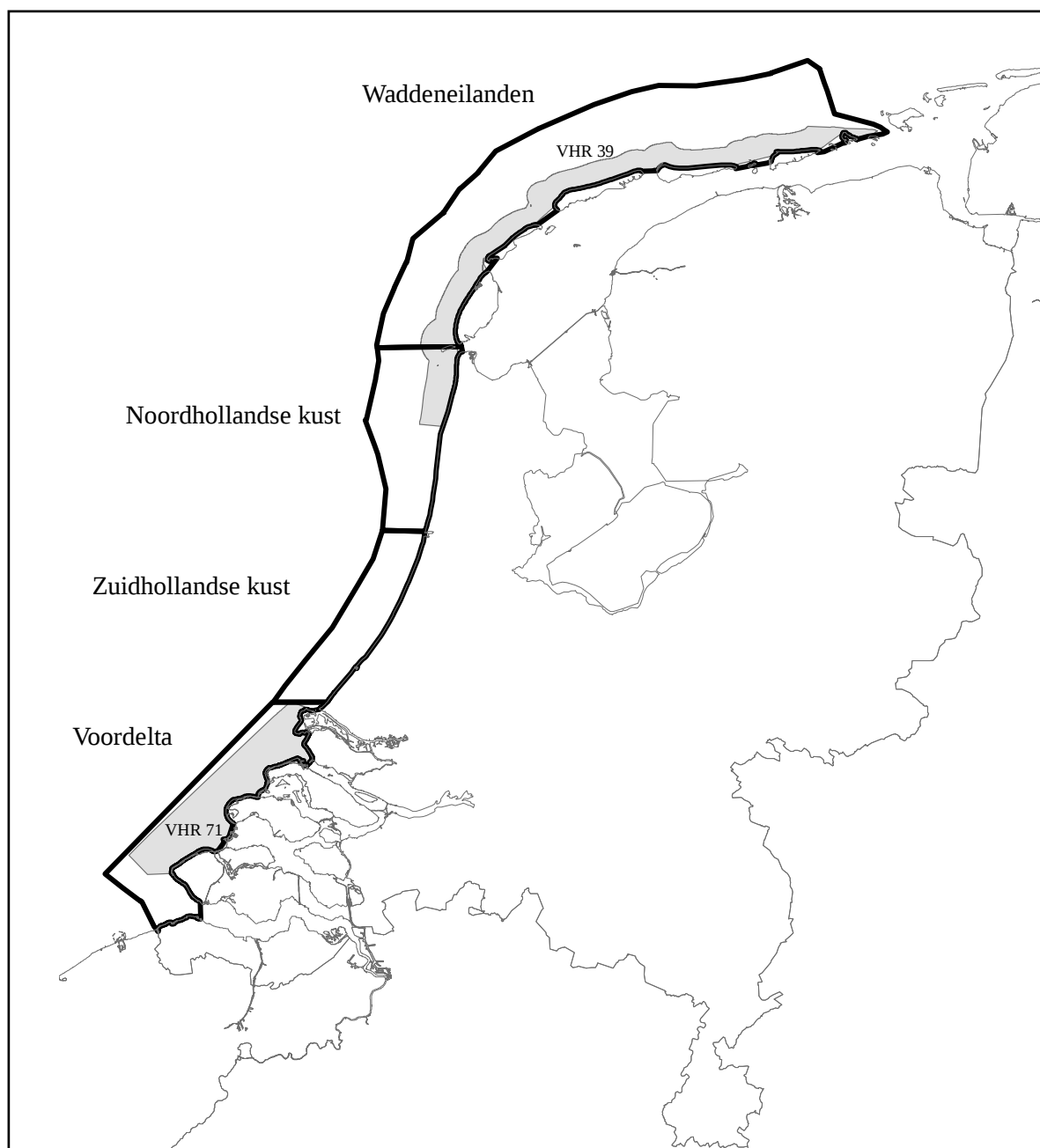


Figuur 2. Breedte/gewichtsrelatie voor mesheften

De formule die de relatie weergeeft tussen schelpbreedte en versgewicht van mesheften is:

$$Y = 0.0013 X^{3.5366} \quad R^2 = 0.959 \quad n = 344$$

Hierin is Y = versgewicht (gram) en X = schelpbreedte (mm)



Figuur 3. Onderscheiden GONZ_deelgebieden (Craeymeersch 1999) (Craeymeersch, Leopold et al. 2001) en Vogelrichtlijngebieden binnen Natura_2000: beschermingszone “Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart” (VHR39) en beschermingszone “Voordelta” (VHR71).

3. Resultaten

In tabel 1 wordt een samenvatting gegeven van de aantallen en het bestand aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen en kokkels waarna in onderliggende paragrafen dieper op de resultaten wordt ingegaan.

Tabel 1. Overzicht van de aantallen en het bestand aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen en kokkels

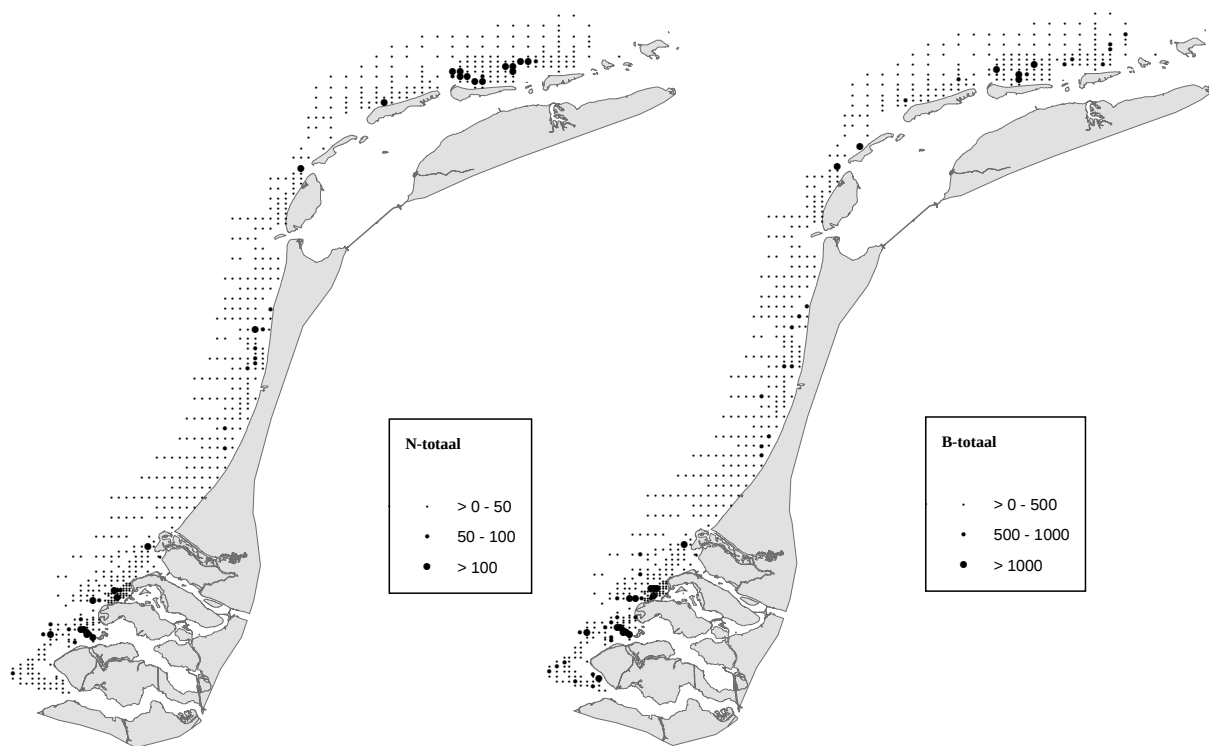
	aantal (in miljoenen)	bestand (in miljoenen kilogram versgewicht)
Mesheften		
klein	32901	102
groot	3935	139
niet-bepaald	33239	552
totaal	70075	793
Halfgeknotte strandschelpen		
1-jarig	819	0.4
meerjarig	1663	3.9
totaal	2481	4.3
Kokkels		
2-jarig	20	0.1
meerjarig	106	1.4
totaal	125	1.6

3.1. Mesheften

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van mesheften weergegeven en wordt het 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 887 stations bemonsterd waarvan op 637 locaties mesheften zijn aangetroffen. Grote mesheften zijn in 67 % van de locaties waargenomen; 77 % van de locaties bevatte kleine mesheften en in 85 % van de locaties zijn mesheften gevonden waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald. De grootste dichtheden zijn terug te vinden in de Voordelta en boven Ameland. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan mesheften.



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

De maximale dichtheid aan mesheften bedroeg 1382 individuen m^{-2} met een grootteklasse klein. Voor de klasse groot (schelpbreedte ≥ 16 mm) bedroeg de maximaal gevonden dichtheid 18 individuen m^{-2} . Van de niet-bepaalde schelpbreedtes was deze dichtheid 833 individuen m^{-2} .

De maximaal berekende totale dichtheid bedroeg 1382 individuen m^{-2} en is terug te vinden boven Ameland. Op deze locatie zijn alleen kleine mesheften aangetroffen.

De maximale biomassa bedroeg 22053 gram versgewicht m^{-2} voor de niet-bepaalde klasse. Voor klasse groot werd een maximale biomassa gevonden van 625 gram versgewicht m^{-2} ; voor de lengteklasse klein bedroeg de maximale gevonden biomassa 2249 gram versgewicht m^{-2} .

De maximaal berekende totale biomassa bedroeg 22061 gram versgewicht m^{-2} en is te vinden boven Ameland. Op deze locatie zijn een aantal grote mesheften aangetroffen, echter het merendeel betrof mesheften waarvan geen lengte kon worden bepaald.

3.1.2. Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie een aantal van ruim 70 miljard individuen aan mesheften aangetroffen (tabel 2). Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 32.9 miljard kleine mesheften, 3.9 miljard grote mesheften en 33.2 miljard mesheften waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald. De grootste hoeveelheden mesheften (55 % van het bestand) zijn gesitueerd boven de Waddeneilanden. In dit gebied bestaat 61 % uit mesheften met een schelpbreedte kleiner dan 16 mm (zie tabel 2).

Tabel 2. Aantal individuen per deelgebied (in miljoenen individuen)
(groot: schelpbreedte groter of gelijk aan 16 mm; klein: schelpbreedte kleiner dan 16 mm;
niet-bepaald: schelpbreedte niet bepaald)

GONZ	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
1	Waddeneilanden	13300	1589	23554	38442
2	Noordhollandse kust	5512	196	1861	7569
3	Zuidhollandse kust	3661	664	2067	6391
4	Voordelta	10059	863	4780	15702
	Buiten GONZ-gebieden	707	624	640	1971
	Totaal	33239	3935	32901	70075

Binnen de Natura_2000 gebieden liggen 28704 miljoen individuen in de speciale beschermingszone “Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart” (VHR39) waarvan 54 % mesheften met een schelpbreedte kleiner dan 16 mm. In de speciale beschermingszone “Voordelta” (VHR71) liggen 13879 miljoen individuen waarvan 32 % mesheften met een schelpbreedte kleiner dan 16 mm (tabel 3).

Tabel 3. Aantal individuen binnen Natura_2000 gebieden (in miljoenen individuen)

gebiedsnr	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
VHR39	Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart	12273	804	15627	28704
VHR71	Voordelta	8875	563	4440	13879

3.1.3. Bestand (biomassa)

In totaal is een biomassa berekend van 793 miljoen kg versgewicht. De biomassa is hierbij onder te verdelen in 139 miljoen kg grote, 102 miljoen kg kleine en 552 miljoen kg versgewicht niet-bepaalde mesheften (tabel 4).

De hoogste biomassa is terug te vinden boven de Waddeneilanden en de Voordelta met respectievelijk 48 % en 24 % van het totale bestand. Boven de Waddeneilanden ligt een aanzienlijk deel (78 %) aan biomassa waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald.

Tabel 4. Biomassa per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)
(groot: schelpbreedte groter of gelijk aan 16 mm; klein: schelpbreedte kleiner dan 16 mm;
niet-bepaald: schelpbreedte niet bepaald)

GONZ	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
1	Waddeneilanden	298	59	27	384
2	Noordhollandse kust	58	7	13	79
3	Zuidhollandse kust	57	22	15	94
4	Voordelta	119	27	42	188
	Buiten GONZ-gebieden	20	24	5	49
	Totaal	552	139	102	793

Binnen de Natura_2000 gebieden ligt 315 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone “Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart” (VHR39), waarvan 85 % aan mesheften waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald en 153 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone “Voordelta” (VHR71). Hiervan ligt 63 % aan biomassa waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald (tabel 5).

Tabel 5. Biomassa binnen de Natura_2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

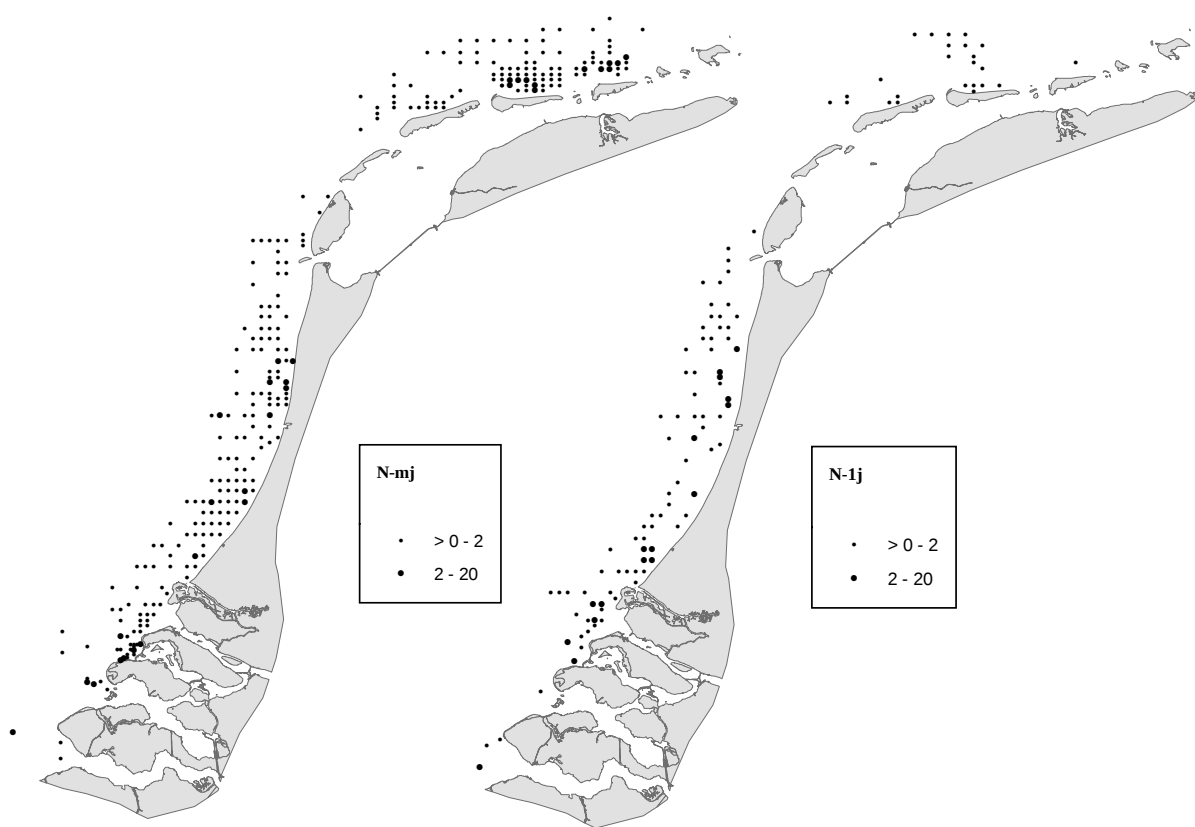
gebiedsnr	gebied	niet bepaald	groot	klein	totaal
VHR39	Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart	268	30	17	315
VHR71	Voordelta	97	18	38	153

3.2. Halfgeknotte strandschelpen

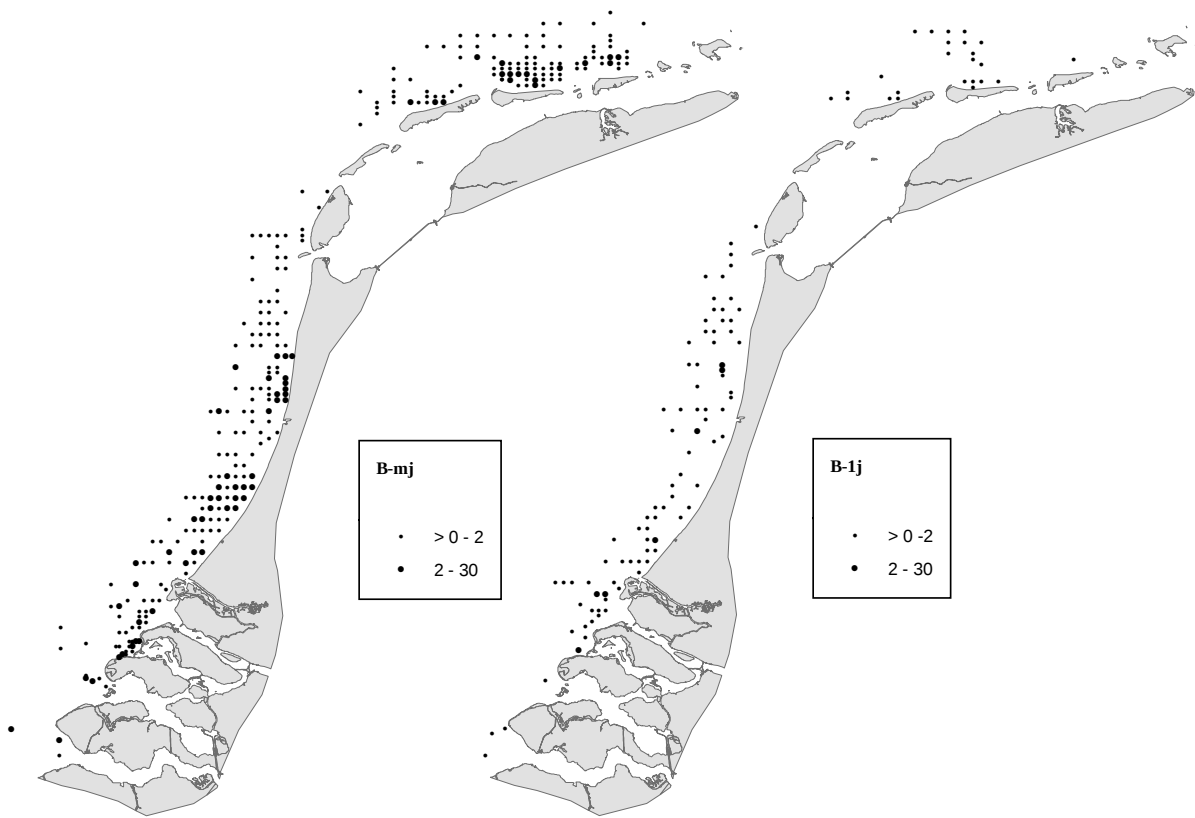
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen weergegeven en wordt het bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.2.1. Verspreiding

De figuren 5 en 6 laten de verspreiding zien van halfgeknotte strandschelpen per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust voor respectievelijk de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn 887 stations bemonsterd waarvan op 302 locaties strandschelpen zijn aangetroffen. In 93 % van deze locaties zijn meerjarige strandschelpen aangetroffen en op 36 % van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan strandschelpen.



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



Figuur 6. Biomassa (gram versgewicht m^2) per locatie van meerjarige (links) en 1-jarige dieren (rechts)

De maximaal gevonden dichtheid voor strandschelpen bedraagt 16 individuen m^2 voor meerjarige dieren.

Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid gevonden van 13 individuen m^2 .

De hoogste dichtheid voor strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) bedraagt tevens 16 individuen m^2 en wordt aangetroffen boven Ameland. Hier zijn alleen meerjarige dieren aangetroffen.

De maximale gevonden biomassa voor strandschelpen is voor meerjarige dieren 24 gram versgewicht m^2 .

Voor 1-jarige dieren is een maximale biomassa gevonden van 5 gram versgewicht m^2 .

Voor de hoogste biomassa van strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is dit eveneens 24 gram m^2 en wordt aangetroffen boven 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 2481 miljoen individuen aan strandschelpen aangetroffen (tabel 6). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 819 miljoen 1-jarigen en 1663 miljoen meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn gesitueerd aan de Zuidhollandse kust waarvan 33 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied het grootst en is 43 % van het totaal aan 1-jarigen dat gevonden is. Boven de Waddeneilanden worden de meeste meerjarige strandschelpen aangetroffen (31 % van het totaal aan meerjarige dieren).

Tabel 6. Aantal individuen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen)

GONZ	gebied	meerjarig	1-jarig	totaal
1	Waddeneilanden	523	75	598
2	Noordhollandse kust	263	179	442
3	Zuidhollandse kust	462	350	812
4	Voordelta	196	167	363
	Buiten GONZ-gebieden	218	48	267
	Totaal	1663	819	2481

Binnen de Natura-2000 gebieden kwamen 220 miljoen individuen voor in de speciale beschermingszone “Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart” (VHR39) waarvan 83 % aan meerjarige dieren en 17 % aan 1-jarigen. In de speciale beschermingszone “Voordelta” (VHR71) liggen 241 miljoen individuen waarvan 57 % aan meerjarige dieren en 43 % aan 1-jarigen (tabel 7).

Tabel 7. Aantal individuen binnen Natura-2000 gebieden (in miljoenen)

gebiedsnr	gebied	meerjarig	1-jarig	totaal
VHR39	Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart	182	38	220
VHR71	Voordelta	138	103	241

3.2.3. Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2007 is een totale biomassa van 4.30 miljoen kg versgewicht aangetroffen in de Nederlandse kustzone (tabel 8) waarvan 3.89 miljoen kg aan meerjarige dieren en 0.40 miljoen kg aan 1-jarigen. De hoogste biomassa werd gevonden langs de Zuidhollandse kust waarvan 88 % meerjarige en 12 % 1-jarige dieren.

Tabel 8. Biomassa per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)

GONZ	gebied	meerjarig	1-jarig	totaal
1	Waddeneilanden	1.00	0.03	1.03
2	Noordhollandse kust	0.73	0.07	0.81
3	Zuidhollandse kust	1.28	0.18	1.46
4	Voordelta	0.37	0.08	0.45
	Buiten GONZ-gebieden	0.51	0.03	0.55
	Totaal	3.89	0.40	4.30

Binnen de Natura_2000 gebieden ligt 0.44 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39) en 0.30 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone "Voordelta" (VHR71) (tabel 9).

Tabel 9. Biomassa binnen de Natura_2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

gebiedsnr	gebied	meerjarig	1-jarig	totaal
VHR39	Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart	0.43	0.01	0.44
VHR71	Voordelta	0.24	0.07	0.30

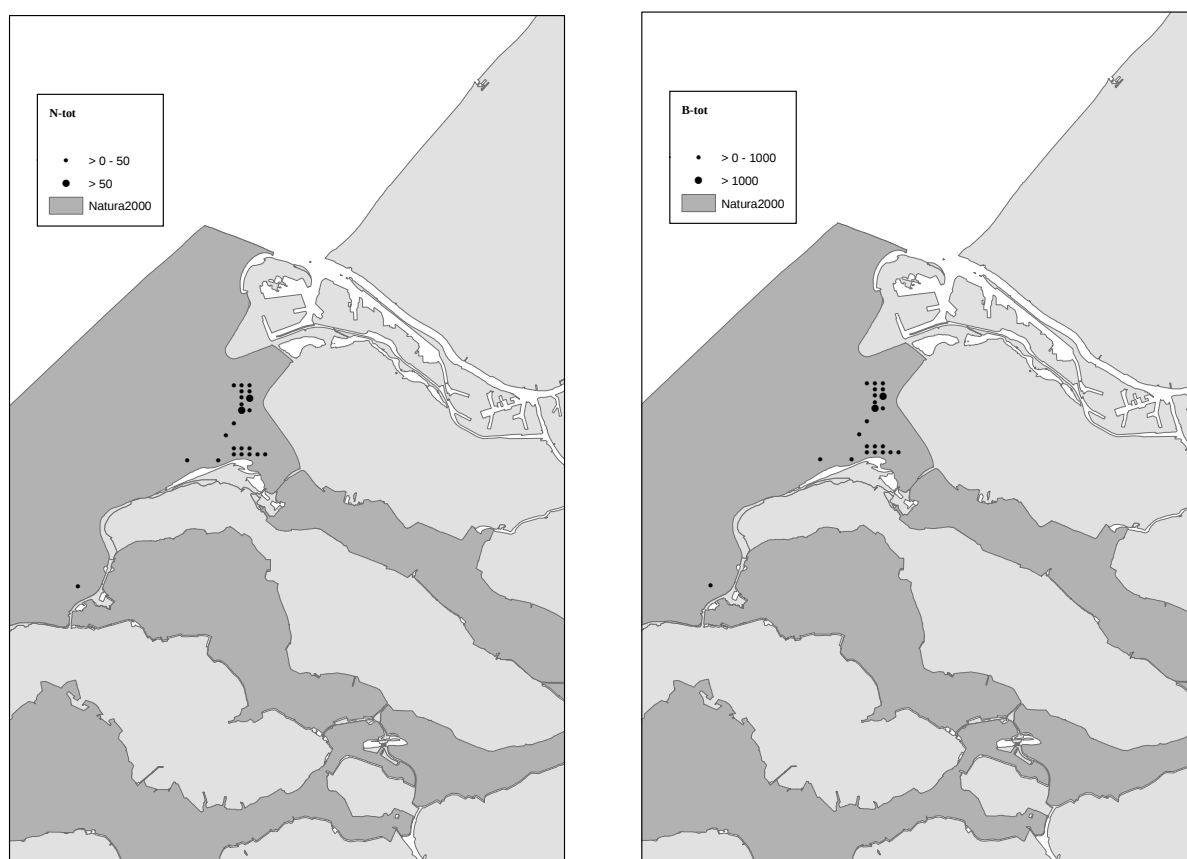
3.3. Kokkels

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

3.3.1. Verspreiding

Kokkels zijn in de Nederlandse kustzone alleen aangetroffen in de monding van de Haringvliet en vallen volledig binnen de speciale beschermingszone "Voordelta" (VHR71). De verspreidingskaarten in figuur 7 laten zien dat er 2 locaties zijn waar dichtheden gevonden zijn groter dan 50 kokkels m^{-2} (resp. 312 en 100 kokkels m^{-2}). De biomassa die hiermee correspondeert is 3500 en 1500 gram versgewicht m^{-2} .

De gevonden kokkels waren grote exemplaren met een leeftijd van 2 jaar en/of ouder. Kokkelbroed werd niet aangetroffen. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan kokkels.



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

3.3.1. Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 125 miljoen kokkels berekend langs de Nederlandse kust die volledig gesitueerd is in de Voordelta. Hiervan bestaat 84 % uit meerjarige kokkels en 16 % van het totaal betreft kokkels met een leeftijd van 2 jaar (tabel 10).

Tabel 10. Aantal individuen (in miljoenen) verdeeld in 2-jarige en meerjarige dieren

gebiedsnr	gebied	2-jarig	meerjarig	totaal
71	Voordelta	19.58	105.57	125.15

3.3.2. Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan kokkels gevonden van 1.6 miljoen kg versgewicht. Hiervan bestaat 90 % (1.45 miljoen kg) uit meerjarige kokkels (jaarklasse 2003) en 10 % (0.15 miljoen kg) bestaat uit 2-jarige kokkels (jaarklasse 2005) (tabel 11).

Tabel 11. Biomassa (in miljoen kg versgewicht)

gebiedsnr	gebied	2-jarig	meerjarig	totaal
71	Voordelta	0.15	1.45	1.60

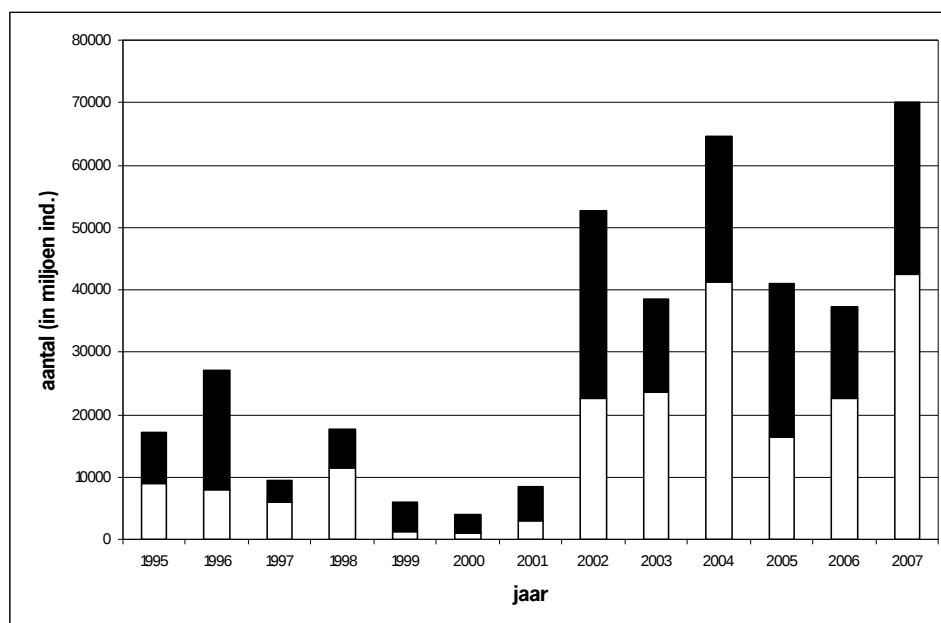
4. Discussie

4.1. Mesheften

De bemonsteringsdiepte van de schaaf en de zuigkor van IMARES bedraagt 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 (voor overzicht zie 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 (zie ook Perdon & Goudswaard, 2006) van het totale bestand aangezien een deel van de mesheften niet bemonsterd worden (te diep in de bodem). Door alleen de “topjes” van de mesheften te bemonsteren kan geen uitspraak worden gedaan over de biomassa van het bestand. Daarom is er een breedte-gewichtsrelatie opgesteld door gegevens van hele exemplaren te gebruiken die begin mei in de Voordelta zijn verzameld met een box-corer. Deze relatie is gebaseerd op de individuele schelpbreedtes in millimeters en versgewichten in grammen. De gegevens hieruit verkregen zijn toepasbaar in het berekenen van een bestand aan mesheften. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het mogelijk is dat mesheften in een ander deel van de kustzone een verschillend versgewicht hebben. Aangezien er geen andere data voorhanden waren, is deze relatie toegepast op alle gevonden te meten “topjes” van mesheften.

Om in de toekomst mesheften beter kwantitatief te kunnen bemonsteren is IMARES bezig met het ontwikkelen van een nieuw monstertuig.

Het totale bestand mesheften (in aantallen) geïnventariseerd in het voorjaar van 2007, is het hoogste bestand ooit, dat sinds aanvang van de inventarisatie in 1995, is geschat (zie figuur 8). Uit metingen op het Balgzand in de Waddenzee blijkt tevens een sterke toename van *Ensis* vanaf 2005 (Dekker & Waasdorp, 2007).



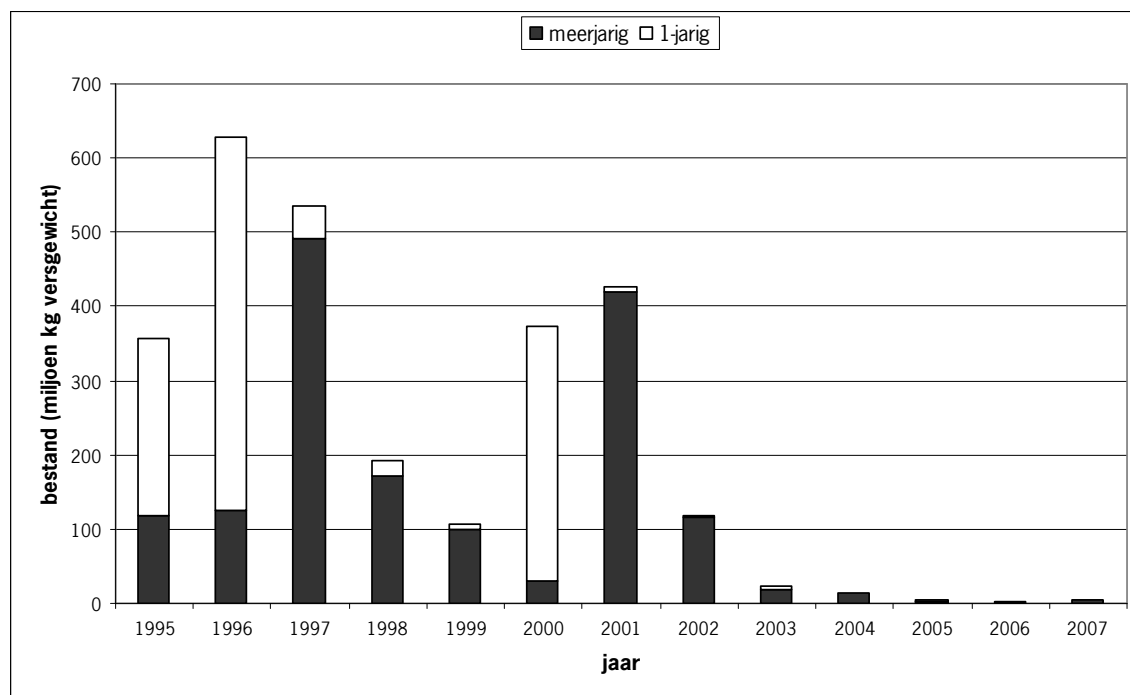
Figuur 8. Totaal bestand mesheften (in miljoen individuen) voor de periode 1995-2007. Aandeel binnen VHR-gebieden aangegeven in wit

De belangrijkste gebieden waar zich mesheften bevinden, zijn boven de Waddeneilanden en in de Voordelta. Ten opzichte van 2006 valt op dat het bestand boven de Waddeneilanden zich aanzienlijk heeft vermeerderd met bijna een factor 5 (zie ook bijlage 1). Hierbij moet wel opgemerkt worden dat een groot gedeelte (61 % van deze aantallen) kleine mesheften (schelpbreedte kleiner dan 16 mm) betreft.

Tevens zien we dat de aantallen in de Voordelta verminderd zijn ten opzichte van vorig jaar en op het niveau van 2005 zijn komen te liggen. Een en ander valt wellicht te verklaren uit het feit dat er in het begin van dit jaar (eind maart-begin april) massaal mesheften zijn aangespoeld aan de Zeeuwse kust. Een mogelijke oorzaak kan een (onderwater) plaatval in het Voordelta-gebied bij Goeree-Overflakkee zijn geweest in combinatie met een periode van twee weken aanhoudende noordoosten- en oostenwind (Wetsteyn, 2007).

4.2. Strandschelpen

Het totale bestand aan strandschelpen laat een kleine toename zien voor zowel de meerjarige als 1-jarige dieren, maar is nog steeds erg laag sinds de aanvang van de systematische inventarisatie in 1995. In 2006 is wederom geen goede broedval geweest wat resulteerde in een laag bestand. Figuur 9 laat de ontwikkeling van het bestand aan strandschelpen zien, in de periode vanaf 1995 tot en met 2007.



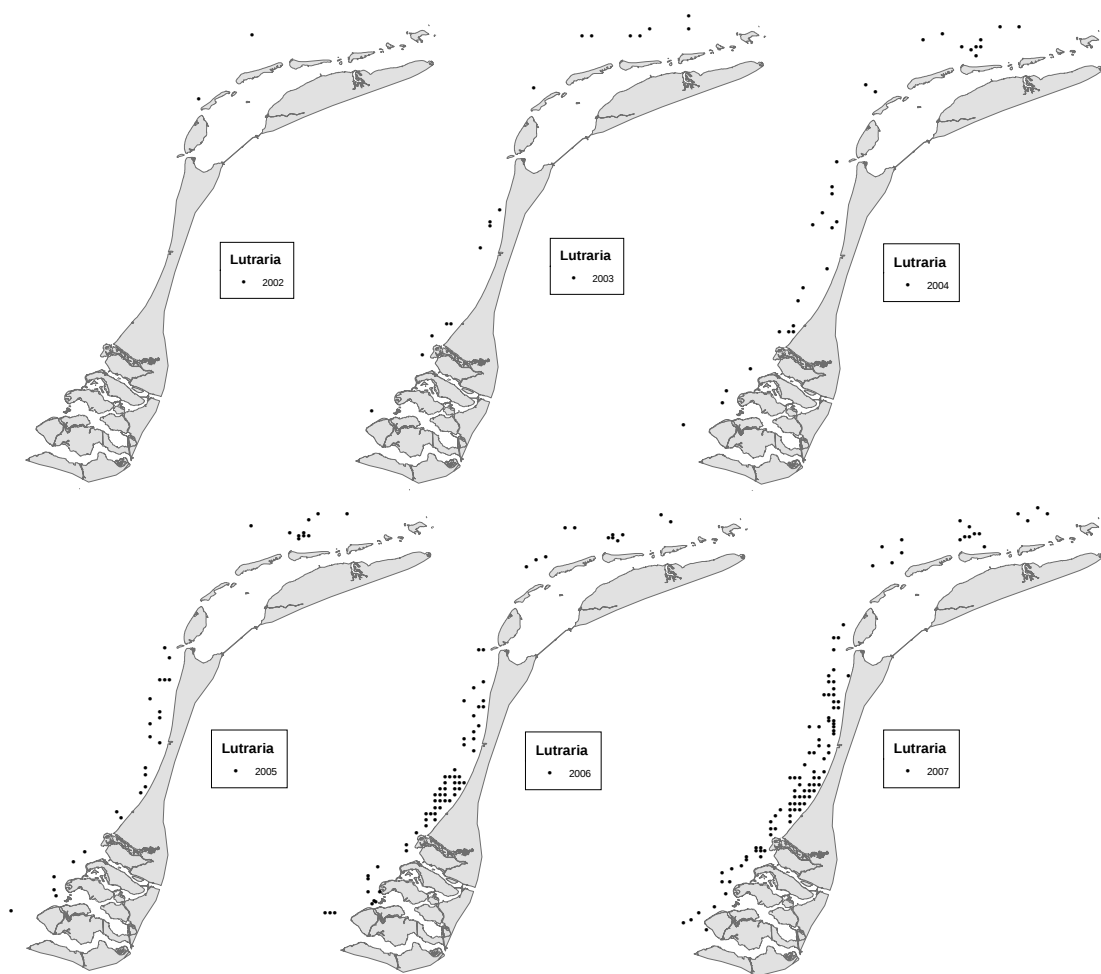
Figuur 9. Bestand van halfgeknotte strandschelpen (in miljoen kg versgewicht) in de Nederlandse kustzone berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES voor de periode 1995-2007

4.3. Otterschelpen

Naast de drie commerciële schelpdiersoorten: mesheften, halfgeknotte strandschelpen en kokkels worden er nog een 30-tal andere bodemdiersoorten geïnventariseerd. De otterschelp (*Lutraria* sp.) is daar één van. De soort is voor het eerst aangetroffen in 2002 tijdens de reguliere voorjaarsinventarisatie van IMARES. Uit het verspreidingspatroon in figuur 10 blijkt dat deze soort nu algemeen voorkomt en dat de frequentie van voorkomen van jaar tot jaar toeneemt (zie ook Craeymeersch & Perdon, 2005).

De door ons gebruikte bodemschaaf bemonstert tot een diepte van 7 cm. Uit het feit dat tijdens de voorjaarsinventarisatie van IMARES slechts sifons worden aangetroffen, veronderstellen we dat ook voor de otterschelp de waargenomen dichtheden onderschat worden. Dit laat zich ook verklaren door berichten van mesheftenvissers die otterschelpen als bijvangst hebben (in de mesheftenvisserij wordt ten onrechte van de soort geoduck (*Panopea abrupta*) gesproken, wat een misidentificatie is).

Een kwantitatieve schatting op basis van de survey kan nog niet gegeven worden aangezien eerst onderzocht moet worden in hoeverre otterschelpen op basis van stratificatie bemonsterd kunnen worden en vanwege de lacune in kennis omtrent deze soort voor de Nederlandse kust.



Figuur 10. Waarnemingen van otterschelpen (*Lutraria* sp.) in de Nederlandse kustzone in de periode 1995 tot en met 2007 (gegevens afkomstig uit de reguliere voorjaarsbemonstering door IMARES).

Referenties

- Craeymeersch, J. A. (1999). Uitwerking graadmeter 'stapelvoedsel': *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustzone (1993-1997).
- Craeymeersch, J. A., M. F. Leopold, et al. (2001). Halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaardschede: een overzicht van bestaande kennis over visserij, economische betekenis, regelgeving, ecologie van de beviste soorten en effecten op het ecosysteem. IJmuiden, RIVO Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek: 34.
- Craeymeersch, J. A. and Perdon, J (2005). De otterschelp *Lutraria* in de Nederlandse wateren. In: Het Zeepaard volume 65 p. 144-150
- Dekker, R. and Waasdorp, D. (2007). Het macrozoobenthos op twaalf raaien in de Waddenzee en de Eems-Dollard in 2006
- Perdon, K.J. and Goudswaard, P.C. (2006) De Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*, en de halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2006. IMARES Rapport nr. C078/06. 27 pp.
- van Stralen, M. (2005). De ontwikkeling van het bestand aan mesheften (*Ensis spec.*) en de visserij daarop in de Nederlandse kustwateren in de periode 1995-2004. MarinX-rapport 2005.45. 15 pp.
- Wetsteyn, B. (2007). Zwaardscheden massaal naar het strand van Ouddorp. (www.trendsinfo.nl) Editie 22, augustus 2007.
- Wijsman et al. (2006). Ecologie, visserij en monitoring van mesheften in de Voordelta. RIVO rapport nr. C009/06. 37 pp.

Verantwoording

Rapport C087/07

Projectnummer: 4391208003

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: Dr. Ir. J.W.M. Wijsman
Senior Onderzoeker Ecologie

Handtekening:

Datum: september 2007

Akkoord: Prof. Dr. A.C. Smaal
Lid Wetenschapsteam

Handtekening:

Datum: september 2007

Aantal exemplaren:	30
Aantal pagina's:	27
Aantal tabellen:	11
Aantal figuren:	10
Aantal bijlagen:	1

Bijlage 1. Ontwikkeling mesheftenbestand in de Nederlandse kustzone

enkel NCP									
jaar	Nmax	Bbestand totaal	Nbestand totaal	GONZ-deelgebieden				VHR-gebieden	
				waddeneilanden	Noordhollandse kust	Zuidhollandse kust	Voordelta	Voordelta	Noordzee-kustzone
1993							3128	1872	
1994							1488	749	
1995	502	118	17131	6710	2784	1591	6046	3325	5521
1996	869	243	27129	2548	4126	5565	10195	5453	2426
1997	101	133	9554	3876	931	568	3004	2136	3821
1998	762	-	17659	6486	1128	793	6811	5589	5782
1999	38	-	6014	831	1467	1280	843	601	528
2000	48	-	3862	504	589	937	1298	646	303
2001	226	-	8408	1155	665	812	3900	2351	533
2002	900	-	52561	15914	1889	10644	15154	10260	12400
2003	472	-	38486	19676	1799	2713	12687	8254	15334
2004	877	-	64691	21065	3391	5412	32322	24638	16588
2005	366	-	41115	11148	2749	9521	15436	10074	6288
2006	1319	-	37359	7826	4702	3240	21241	16666	5825
2007	1382	793	70075	38442	7569	6391	15702	13879	28704

Maximale dichtheid (Nmax in ind m²) en bestanden in biomassa (Bbestand in miljoen kg versgewicht; in 2007 berekend dmv breedte/gewichtsrelatie) en aantallen (Nbestand in miljoen individuen) in de Nederlandse 12 mijlszone. Het bestand in aantallen is ook gegeven voor een aantal deelgebieden (GONZ-deelgebieden en gebieden vallende binnen Natura_2000; zie figuur 3).

Rectificatie tov 2006: Nmax 2006 is 1319 exemplaren m²; was in rapport van 2006 (Perdon & Goudswaard, 2006) een Nmax van 570 exemplaren m². Dit heeft geen invloed op de berekening van het totale bestand aan mesheften.