

Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Schelpdierbestanden in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2017

K. Troost, E.B.M. Brummelhuis, M. van Asch & J. van Zwol

CVO rapport: 17.015

Opdrachtgever:
Wilbert Schermer-Voest
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK, Den Haag

Projectnummer: 4311208012
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: 8 augustus 2018

Stichting Wageningen Research
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel. 0317-487418
Fax. 0317-487326

Bezoekadres:
Haringkade 1
1976 CP IJmuiden

Dit rapport is gratis te downloaden van: <https://doi.org/10.18174/457372>

© 2018 CVO

De Stichting Wageningen Research -
Centrum voor Visserijonderzoek is
geregistreerd in het Handelsregister
Gelderland nr. 09098104,
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

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

CVO rapport NL V07

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1 Inleiding.....	6
2 Methoden	7
2.1 Monstername	7
2.1.1 Monsterpunten	7
2.1.2 Stratificatie	7
2.1.3 Uitvoering	9
2.2 Verwerking van de monsters	9
2.3 Berekeningen	9
3 Resultaten	11
3.1 Veerse meer.....	11
3.1.1 Aangetroffen soorten Veerse meer	11
3.1.2 Verspreiding Veerse meer	12
3.1.3 Bestanden van kokkels, tapijtschelpen, mesheften en strandgapers	12
3.2 Grevelingen.....	13
3.2.1 Aangetroffen soorten in het Grevelingenmeer	13
3.2.2 Verspreiding Grevelingen	14
3.2.3 Bestanden van kokkels, tapijtschelpen, mesheften en strandgapers	14
4 Discussie en conclusies	15
4.1 Uitvoering van de bemonstering	15
4.2 Bestanden.....	15
Kwaliteitszorg.....	16
Dankwoord	16
Literatuur	17
Ondertekening.....	18
Bijlage A. Verspreidingskaarten Veerse meer	19
Bijlage B. Verspreidingskaarten Grevelingenmeer.	25

Samenvatting

Wageningen Marine Research voert sinds 1990 bestandsopnamen uit van kokkels, mosselen en andere schelpdieren in de Oosterschelde en Waddenzee, en sinds 1992 ook in de Westerschelde. Daarnaast worden sinds 1994 bestanden van schelpdieren in de kustzone van de Noordzee geïnterviewd. Deze inventarisaties worden uitgevoerd ten behoeve van het Nederlandse schelpdiervisserij-beleid van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en zijn daarnaast ook van belang voor evaluatie van beheersmaatregelen en effectstudies in het kader van natuurbeleid zoals Natura 2000 en de Wet Natuurbescherming.

In 2017 is zijn de schelpdierinventarisaties uitgebreid met de gebieden Grevelingenmeer en Veerse meer. De bemonsteringen in deze gebieden zijn uitgevoerd in de maanden maart en april, op dezelfde wijze als in de Ooster- en Westerschelde, namelijk met het kokkelschuijfje. Daarbij is hoofdzakelijk gemonsterd buiten de randen van dichte oesterbanken. Voor Japanse oester *Crassostrea gigas* en mossel *Mytilus edulis* zijn daarom geen bestanden geschat. In het Grevelingenmeer zijn 159 locaties bemonsterd en in het Veerse meer 182 locaties. Er is gericht gemonsterd in de ondiep gelegen gebieden (tot een maximale waterdiepte van 3,5 meter). Dit zijn de gebieden die tot de aanleg van de Deltawerken droogvallende platen waren en sindsdien permanent onder water staan.

In het Veerse meer waren de meest algemeen voorkomende soorten de strandgaper *Mya arenaria*, de gevlochten fuikhoren *Nassarius nitidus* en de Filipijnse tapijtschelp *Ruditapes philippinarum*. Op één locatie werd een platte oester *Ostrea edulis* gevonden. De bestanden van de Filipijnse tapijtschelp (801,3 miljoen individuen en 2,4 miljoen kg versgewicht) waren het grootst, gevolgd door de strandgaper (102,2 miljoen individuen). Het kokkelbestand (*Cerastoderma edule*) is geschat op 8,1 miljoen individuen en 0,2 miljoen kg versgewicht).

In het Grevelingenmeer werden op slechts weinig stations schelpdieren aangetroffen, en in zeer lage dichtheden. De geschatte bestanden zijn daarom klein en omgeven door een relatief grote onzekerheid. De meest algemeen aangetroffen soorten waren de Japanse oester (alhoewel voornamelijk buiten dichte oesterbanken is gemonsterd; op slechts 28 locaties) gevolgd door mesheft (*Ensis* sp.), mossel en de Filipijnse tapijtschelp. Op tien locaties werden platte oesters aangetroffen. De geschatte bestanden waren het grootst voor mesheft (85,3 miljoen individuen), gevolgd door Filipijnse tapijtschelp (61,3 miljoen individuen en 0,1 miljoen kg versgewicht) en kokkel (45,3 miljoen individuen en 0,3 miljoen kg versgewicht).

Summary

Since 1990, Wageningen Marine Research performs stock assessments of cockles, mussels and other shellfish species in the Oosterschelde estuary and Wadden Sea. Since 1992 the Westerschelde estuary is included. Since 1994 shellfish stocks are also assessed in the coastal waters of the Dutch North Sea. These assessments are commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, to support Dutch shellfisheries policy. The collected data are also important for the evaluation of control measures and for effect studies within the framework of Natura 2000.

These stock assessments were extended to the lakes Veerse meer and Grevelingenmeer in 2017. Sampling was carried out in the months of March and April, according to the same methods as used in the Ooster- and Westerschelde estuaries (Troost *et al.*, 2017a). We did not sample within dense Pacific oyster beds (*Crassostrea gigas*) because the sampling device is not suited to these beds. Therefore, stock sizes were not estimated for Pacific oysters and mussels (*Mytilus edulis*). In Lake Grevelingenmeer 159 locations were sampled and in Lake Veerse meer 182 locations. We sampled the shallow areas up to a water depth of 3,5 m.

In Lake Veerse meer the most abundant species were the soft-shell clam *Mya arenaria*, *Nassarius nitidus*, and the Manila clam *Ruditapes philippinarum*. The European flat oyster was found on one location. Of the most common bivalve shellfish species, the estimated stocks were largest for the Manila clam (801,3 million individuals and 2,4 million kg freshweight) followed by the soft-shell clam (102,2 million individuals). The stock of cockles *Cerastoderma edule* was estimated at 8,1 million individuals and 0,2 million kg freshweight).

In Lake Grevelingenmeer shellfish were found on relatively few locations and in relatively low densities. The most commonly occurring species were the Pacific oyster (despite not sampling within the most dense oyster beds; on 28 locations), followed by the jackknife clam *Ensis* sp., mussel and Manila clam. On 10 locations the European flat oyster was found. Of the most commonly occurring bivalve shellfish species the largest stocks were found for jackknife clams (85,3 million individuals), followed by the Manila clam (61,3 million individuals and 0,1 million kg freshweight) and the cockle (45,3 million individuals and 0,3 million kg freshweight).

1 Inleiding

Jaarlijks worden ten behoeve van het Nederlandse schelpdiervisserijbeleid, zoals vastgelegd in het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij (LNV 2004), bestanden van commerciële interessante schelpdiersoorten (zoals kokkel *Cerastoderma edule*, mossel *Mytilus edulis*, Japanse oester *Crassostrea gigas*, mesheft *Ensis* sp. en halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata*) in de Nederlandse kustwateren (waaronder Waddenzee, Ooster- en Westerschelde en de kustzone van de Noordzee) geïnventariseerd (Troost *et al.* 2017a, 2017b; Van den Ende *et al.*, 2017). Deze inventarisatie vindt plaats door Wageningen Marine Research (WMR) in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) onder BAS code: WOT-05-001-018 (WOT Visserij). In 2017 is, binnen dit kader, voor het eerst een schelpdierinventarisatie uitgevoerd in het Veerse meer en het Grevelingenmeer.

Doel van de inventarisatie was ten eerste om te verkennen welke soorten tweekleppigen voorkomen in het Veerse meer en Grevelingenmeer, en ten tweede om de bestandsgrootte te schatten van kokkels en overige abundante soorten met een potentieel commerciële belang. Daarbij is gericht gemonsterd in de ondiep gelegen gebieden (tot een maximale waterdiepte van 3,5 meter). Dit zijn de gebieden die tot de aanleg van de Deltawerken droogvallende platen waren en sindsdien permanent onder water staan.

2 Methoden

2.1 Monstername

De monstername is uitgevoerd in de periode van 16 maart tot en met 7 april 2017. Het veldwerk is uitgevoerd met *MS Regulus*, in samenwerking met de visserijkundig ambtenaren van het ministerie van LNV en de bemanning. Voor schelpdieren in het Veerse meer was al informatie bekend vanuit in 2015 en 2016 door G.J. van Veen en M.R. van Stralen met *MS Luctor* uitgevoerde inventarisaties (niet gepubliceerd).

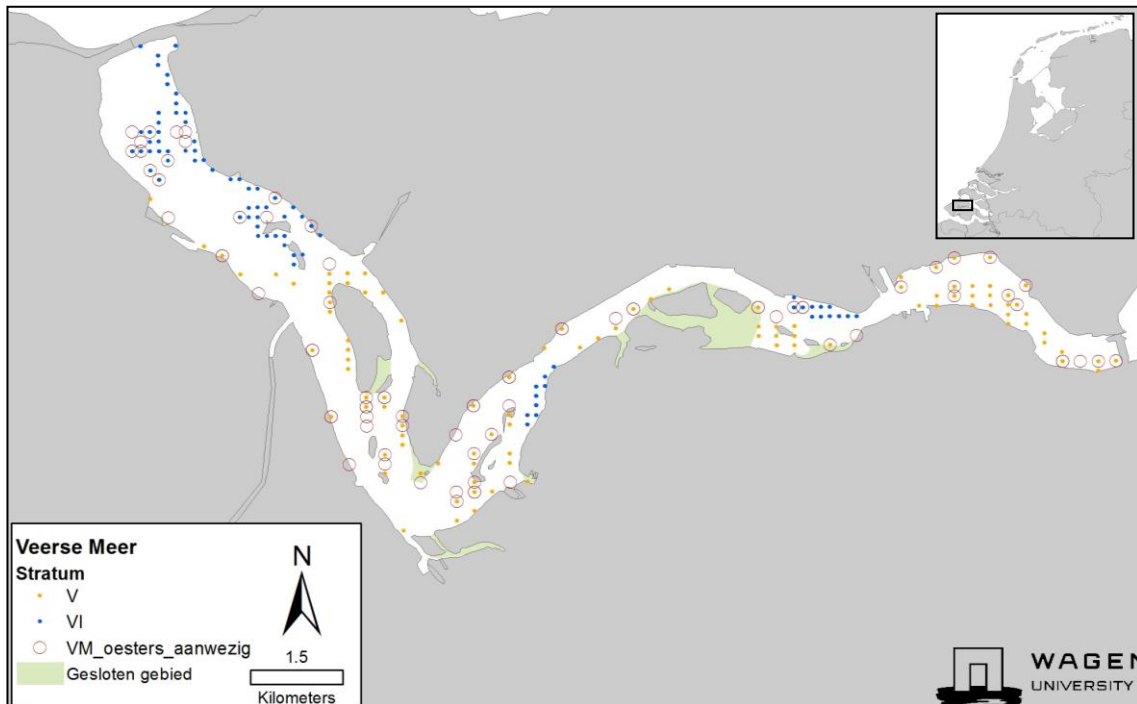
2.1.1 Monsterpunten

In het Veerse meer is gebiedsdekkend gemonsterd (Figuur 1 en 2) in de gebieden met een waterdiepte tussen 0,40 en 3,5 m diepte (Figuur 1) en in het Grevelingenmeer tussen 0,20 en 3,5 m (Figuur 2). Voor het Veerse meer geldt dat tussen 27 maart en 1 april het waterpeil is aangepast van winterpeil (tussen NAP -0,2 en -0,4 m) naar zomerpeil (tussen NAP en NAP -0,10 m). De periode van peilverandering viel binnen de bemonsteringsperiode.

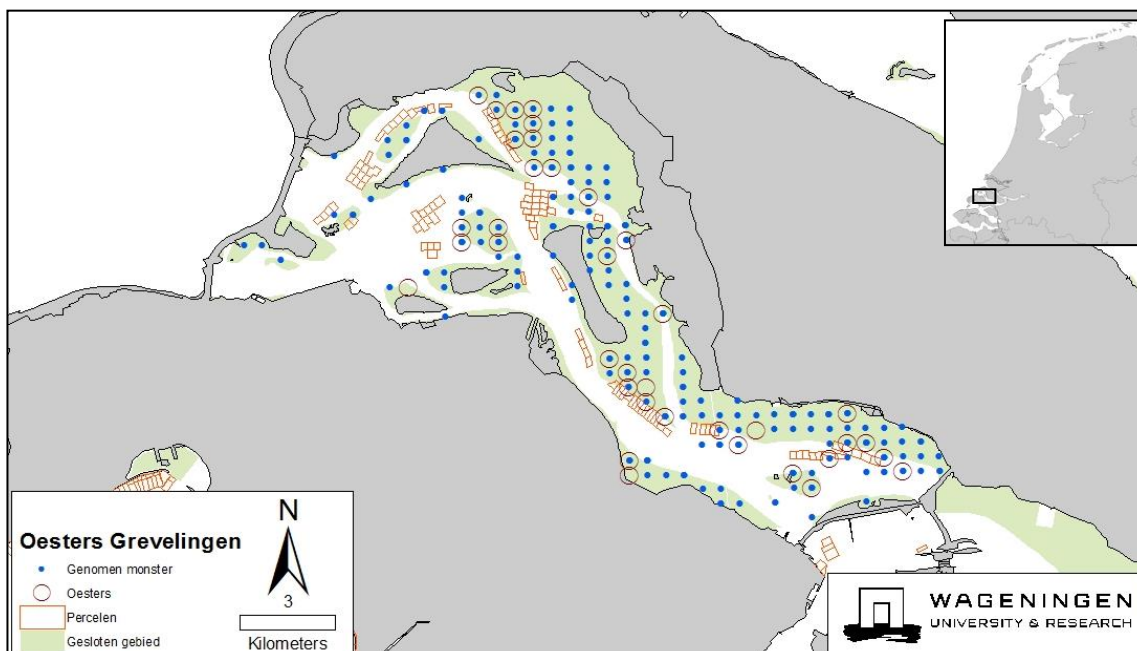
De bemonstering vond plaats buiten de aanwezige dichte oesterriffen in beide gebieden. In het Veerse meer is gebruik gemaakt van voorkennis uit de twee eerdere verkennende inventarisaties (door G.J. van Veen en M. van Stralen, niet gepubliceerd). De bemonstering is gebiedsdekkend uitgevoerd, dus ook in gebieden gesloten voor menselijke activiteiten zoals visserij.

2.1.2 Stratificatie

De opzet van de bemonstering volgt dezelfde methodiek als de bestandsschatting van kokkels in de Waddenzee, Ooster- en Westerschelde (Troost *et al.* 2017a). Zo is er gebruik gemaakt van een gestratificeerd monstergrid. Doel van de stratificatie is een zo groot mogelijke betrouwbaarheid van de bestandschattingen binnen de beschikbare middelen. De stratificatie is in grote lijnen als volgt vormgegeven: binnen een stratum worden de monsterpunten gelijkmatig over het te bemonsteren oppervlak verdeeld volgens een raster van noord-zuid lopende raaien. De afstand tussen raaien varieert met het stratum. Op deze manier wordt een enkel station representatief verondersteld voor een oppervlak dat hoort bij het betreffende stratum.



Figuur 1. Bemonsterde locaties in het Veerse meer in 2017 (182 in totaal). Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee verschillende strata (V = oranje en VI = blauw). De gesloten gebieden zijn weergegeven als groene vlakken. De open cirkels geven weer waar Japanse oesters zijn aangetroffen. Daar waar geen blauw of oranje punt binnen een open cirkel ligt kon de betreffende locatie niet bemonsterd worden vanwege de hoge dichtheid aan oesters.



Figuur 2 Bemonsterde locaties in het Grevelingenmeer in 2017 (159 in totaal). De gesloten gebieden zijn weergegeven als groene vlakken, kweekpercelen zijn rood omlijnd. De bemonsterde locaties zijn weergegeven als blauwe stippen en de open cirkels geven weer waar Japanse oesters zijn aangetroffen. Daar waar geen blauw punt binnen een open cirkel ligt kon de betreffende locatie niet bemonsterd worden vanwege de hoge dichtheid aan oesters.

In het Grevelingenmeer is gebruik gemaakt van één stratum. Dit is hetzelfde stratum als wordt gehanteerd in de Oosterschelde, en wordt 'stratum I' genoemd (Troost *et al.* 2017a). In het Veerse meer zijn twee strata onderscheiden, op een fijner grid dan gehanteerd in de overige kustwateren (vanwege het kleinere areaal van het Veerse meer en de wens om een ongeveer even grote steekproef te nemen als in de overige kustwateren). De onderscheiden bemonsterde strata:

- I. Dit stratum is van toepassing op het gehele Grevelingenmeer (en ook de gehele Oosterschelde en het Westelijk deel van de Westerschelde). In dit stratum is de afstand tussen de raaien 0,5 geografische minuten (ca. 576 meter) en de afstand tussen de punten binnen een raai 0,25 geografische minuten. Eén monsterpunt is representatief voor 26,67 ha.
- V. Dit stratum is van toepassing op het Veerse meer. In dit stratum is de afstand tussen de raaien 0,25 geografische minuten (ca. 289 meter) en de afstand tussen de punten binnen een raai 0,083 geografische minuten. Eén monsterpunt is representatief voor 4,47 ha.
- VI. Dit stratum is van toepassing op drie delen binnen het Veerse meer waar op basis van voorverkenningen de kans op aantreffen van relatief hoge dichtheden schelpdieren groter is. De afstand tussen de bemonsterde raaien is in dit stratum 0,125 geografische minuten (ca. 144 meter) en de afstand tussen de punten binnen een raai 0,083 geografische minuten. Eén monsterpunt is representatief voor 2,24 ha.

2.1.3 Uitvoering

In het Grevelingenmeer en Veerse meer is de bemonstering uitgevoerd met behulp van *MS Regulus*, door WMR in samenwerking met de visserijkundig ambtenaren van het ministerie van LNV en de bemanning van het schip. Op elk station is een monster genomen, waarbij voor de plaatsbepaling gebruik is gemaakt van GPS-apparatuur in combinatie met het navigatieprogramma MaxSea TimeZero. Wanneer locaties vanuit de bijboot zijn bemonsterd, is gebruik gemaakt van een hand-GPS (Garmin). De bemonstering is uitgevoerd met het kokkelschepje (Perdon & Troost, 2012). Dit monstertuig, dat ook wordt toegepast in de Waddenzee en Ooster- en Westerschelde, wordt bediend vanuit een bijboot. Met het schepje worden 3 monsters uit de bodem gestoken die als één worden behandeld (totaal bemonsterd oppervlak 0,1 m²; 7 cm diep).

2.2 Verwerking van de monsters

Monsters die zijn genomen door medewerkers van WMR zijn meteen aan boord verwerkt. Monsters die zelfstandig zijn genomen door de visserijkundig ambtenaar en bemanning zijn ingevroren, naar het lab van WMR getransporteerd en daar verwerkt. De verwerking van de monsters is gelijk aan die bij de bepaling van het kokkelbestand in de overige Nederlandse kustwateren (Troost *et al.*, 2017a).

2.3 Berekeningen

Bestanden van kokkels en overige soorten zijn op dezelfde wijze berekend als beschreven in Troost *et al.* (2017a), namelijk door per monsterpunt de aangetroffen dichtheid en biomassa te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het bijbehorende stratum. Van mesheften (*Ensis* sp.) en strandgapers (*Mya arenaria*) worden doorgaans alleen sifonen aangetroffen, en wordt derhalve alleen een dichtheid bepaald. De resulterende biomassa's zijn vervolgens gesommeerd:

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

Waarbij:

B	=	biomassa versgewicht (g)
i	=	monsterlocatie i
n	=	totaal aantal monsters
B_i	=	biomassa versgewicht in 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

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de huidige bestandschattingen. Deze zijn berekend middels een permutatietest (Bult *et al.*, 2004).

3 Resultaten

De resultaten worden per waterlichaam gepresenteerd. Per waterlichaam wordt eerst per soort aangegeven hoe vaak, waar en in welke hoeveelheden per locatie deze gevonden zijn, en vervolgens een bestandsschatting gepresenteerd voor het hele waterlichaam.

3.1 Veerse meer

3.1.1 Aangetroffen soorten Veerse meer

In het Veerse meer zijn in totaal zeventien bodemdiersoorten aangetroffen waarvan veertien schelpdiersoorten (Tabel 1). Strandgapers (*Mya arenaria*) en fuikhorens (*Nassarius nitidus*) werden het vaakst aangetroffen. De exotische tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*) heeft echter de hoogste gemiddelde dichtheid (13,4 individuen per vierkante meter). Van de strandgaper en mesheft werden geen intacte dieren aangetroffen en is daarom geen biomassa berekend. De overige soorten waren *Hemigrapsus* sp., strandkrab *Carcinus maenas* en keverslak *Lepidochitona cinerea*.

Tabel 1 Overzicht gevonden soorten binnen het Veerse meer, bemonstering op 182 locaties. Gemiddelde dichtheid en biomassa (versgewicht) over alle 182 bemonsterde locaties, evenals de maximaal aangetroffen dichtheid zijn weergegeven.

Veerse meer		Aantal stations waarop aangetroffen	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)	Maximale dichtheid (n/m ²)	Biomassa versgewicht (gram/m ²)
Soort	Naam				
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	107	17,0	150	
<i>Nassarius nitidus</i>	Grof geribde fuikhoren	106	19,6	130	44,3
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	87	135,4	6970	443,3
<i>Hemigrapsus</i> sp.	Penseel- en blaasjeskrab	59	9,7	520	16,8
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	27	3,4	70	396,5
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	24	3,3	110	16,0
<i>Ensis</i> sp.	Mesheft	18	1,0	20	
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	17	2,0	60	14,6
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	17	3,1	130	70,4
<i>Scrobicularia plana</i>	Platte slijkgaper	11	1,3	80	1,1
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	10	1,2	60	22,8
<i>Limecola balthica</i>	Nonnetje	5	0,3	10	0,5
<i>Crepidula fornicata</i>	Slipper	3	0,8	70	8,2
<i>Venerupis corrugata</i>	Tapijtschelp	2	<0,1	10	2,8
<i>Lepidochitona cinerea</i>	Asgrauwe keverslak	1	<0,1	10	<0,1
<i>Ostrea edulis</i>	Platte zeeuwse oester	1	<0,1	10	5,7
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	1	<0,1	10	0,1

3.1.2 Verspreiding Veerse meer

De verspreidingkaartjes per soort in het Veerse meer staan in Bijlage A, figuur 3 t/m 12.

Kokkels (*Cerastoderma edule*, figuur 3 en 4) zijn vooral aangetroffen in het westelijke deel van het Veerse meer. In oostelijke richting zijn op slechts twee locaties kokkels aangetroffen; dit betrof in beide gevallen slechts één kokkel. Er zijn verspreid over het Veerse meer ook brakwaterkokkels aangetroffen (*Cerastoderma glaucum*, figuur 5 en 6).

De inheemse tapijtschelp (*Venerupis corrugata*, figuur 7 en 8) is op enkele locaties in het oostelijk deel van het Veerse meer gevonden. De exotische tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*, figuur 9 en 10) is daarentegen een algemeen aangetroffen soort, verspreid over het gehele Veerse meer en regelmatig in hogere dichtheden.

Mesheften (*Ensis* sp., figuur 11) zijn verspreid over het gehele Veerse meer aangetroffen. Per monster werden slechts één of enkele individuen waargenomen. Strandgapers (*Mya arenaria*, figuur 12) zijn met name in het westelijk deel aangetroffen.

3.1.3 Bestanden van kokkels, tapijtschelpen, mesheften en strandgapers

Het geschatte bestand van veelvoorkomende schelpdieren in het Veerse meer op basis van de bemonstering in het voorjaar van 2017 is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 2). Het bestand in biomassa is het hoogst voor de exotische tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*) (2,4 miljoen kg versgewicht, 95%-betrouwbaarheidsinterval (BI) 1,6 – 3,4 miljoen kg). Het bestand aan kokkels (*Cerastoderma edule*) is geschat op 0,2 miljoen kg (BI 0,04 – 0,3 miljoen kg versgewicht).

Tabel 2 Bestandsberekening Veerse meer, aantallen weergegeven in miljoenen, gewicht in miljoenen kilo's.

Veerse meer		Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilogram
Soort	Naam		
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	801,3	2,4
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	102,2	
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	12,1	0,1
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	8,1	0,2
<i>Ensis</i> sp.	Mesheft	6,7	
<i>Venerupis corrugata</i>	Tapijtschelp	0,9	<0,1

3.2 Grevelingen

3.2.1 Aangetroffen soorten in het Grevelingenmeer

In het Grevelingenmeer zijn totaal zestien bodemdiersoorten aangetroffen waarvan 14 schelpdiersoorten (Tabel 3). Ondanks dat er alleen buiten oesterbanken gemonsterd werd, is de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) toch het vaakst waargenomen, gevolgd door mesheften (*Ensis* sp.). De exotische tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*) had de relatief hoogste maximaal aangetroffen dichtheid (7 individuen in een monster). Van de strandgaper en mesheft werden geen intacte dieren aangetroffen en is daarom geen biomassa berekend. Naast schelpdieren werden ook diverse strandkrabben (*Carcinus maenas*) en *Hemigrapsus* (spec.) aangetroffen.

Tabel 3 Overzicht gevonden soorten binnen het Grevelingenmeer, bemonstering op 159 locaties. Gemiddelde dichtheid en biomassa (versgewicht) over alle 159 bemonsterde locaties, evenals de maximaal aangetroffen dichtheid zijn weergegeven.

Grevelingen		Aantal stations waarop aangetroffen	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)	Maximale dichtheid (n/m ²)	Biomassa versgewicht (gram/m ²)
Soort	Naam				
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	28	18,2	60	1908,7
<i>Ensis</i> sp.	Mesheft	21	15,2	40	
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	16	15,6	30	145,7
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	16	14,4	70	21,6
<i>Nassarius nitidus</i>	Grof geribde fuikhoren	15	13,3	30	32,3
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	13	13,1	30	84,7
<i>Hemigrapsus</i> sp.	Penseel- en blaasjeskrab	11	11,8	20	33,2
<i>Ostrea edulis</i>	Platte zeeuwse oester	10	13,0	20	421,9
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	10	13,0	40	117,1
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	9	12,2	20	
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	7	14,3	20	59,6
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	4	10,0	10	70,5
<i>Crepidula fornicata</i>	Slipper	4	20,0	40	104,1
<i>Venerupis corrugata</i>	Tapijtschelp	4	12,5	20	221,3
<i>Limecola balthica</i>	Nonnetje	2	10,0	10	1,5
<i>Spisula subtruncata</i>	Halfgeknotte strandschelp	1	10,0	10	1,0

3.2.2 Verspreiding Grevelingen

De verspreidingskaartjes per soort van het Grevelingenmeer staan weergegeven in Bijlage B, figuur 13 t/m figuur 22.

Kokkels (*Cerastoderma edule*, figuur 13 en 14) zijn over het hele Grevelingenmeer verspreid aangetroffen. De hoogste dichtheid werd aangetroffen in het zuidwesten, bij de Stampersplaat (drie kokkels in één monster). Er zijn ook op enkele locaties brakwaterkokkels aangetroffen (*Cerastoderma glaucum*, figuur 15 en 16). Eén locatie in het noordwesten ter hoogte van Stellendam, en drie locaties in het oosten van het Grevelingenmeer.

De inheemse tapijtschelp (*Venerupis corrugata*, figuur 17 en 18) en de Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*, figuur 19 en 20) kwamen verspreid over het Grevelingenmeer voor. Het enige monster waar meer dan twee individuen Filipijnse tapijtschelp in zaten werd genomen ten oosten van de Veermansplaat (7 individuen).

Van mesheften (*Ensis* sp., figuur 21) is de hoogste dichtheid aangetroffen in een monster ten noordoosten van Sirjansland. Strandgapers (*Mya arenaria*, figuur 22) zijn verspreid over het hele Grevelingenmeer aangetroffen.

3.2.3 Bestanden van kokkels, tapijtschelpen, mesheften en strandgapers

Het geschatte totale schelpdierenbestand in het Grevelingenmeer op basis van de bemonstering in het voorjaar van 2017 is weergegeven in onderstaande tabel (tabel 2). Het bestand qua aantallen individuen is het hoogst voor mesheften (*Ensis* sp.), 85,3 miljoen individuen (95% BI 48-125 miljoen individuen). De Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*) komt daarna het meest voor (61,3 miljoen individuen), maar het bestand aan biomassa is geschat op 0,1 miljoen kg [95% BI 0,0-0,2 miljoen kg (17,0-214,0 x10³ kg)]. Dit komt met name doordat er relatief meer hele kleine (<0,1 gram) individuen zijn aangetroffen. Het bestand aan kokkels (*Cerastoderma edule*) is geschat op 0,3 miljoen kg versgewicht (BI 0,1-0,5 miljoen kg).

Tabel 4 Bestandsberekening Grevelingen, aantallen weergegeven in miljoenen, gewicht in miljoenen kilo's.

Grevelingen		Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilo
Soort	Naam		
<i>Ensis</i> sp.	Mesheft	85,3	
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	61,3	0,1
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	45,3	0,3
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	29,3	
<i>Venerupis corrugata</i>	Tapijtschelp	13,3	0,2
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	10,7	0,1

4 Discussie en conclusies

4.1 Uitvoering van de bemonstering

De inventarisatie betrof de ondiepe gebieden buiten dichte oesterbanken. Daarom zijn geen bestanden berekend voor Japanse oesters, en ook niet voor mosselen en platte oesters welke veel worden aangetroffen in Japanse oesterbanken. Om voor alle schelpdiersoorten, inclusief deze, een bestandsschatting te kunnen maken zullen de Japanse oesterbanken vanaf 2018 bemonsterd worden met een hydraulische bodemhapper, waarmee sinds 2012 het Japanse oesterbestand in de Oosterschelde wordt geïnventariseerd (Van den Ende *et al.*, 2017).

4.2 Bestanden

Kokkels werden in beide gebieden op slechts weinig locaties en in lage dichtheden aangetroffen. In het Veerse meer werd een bestand van 0,2 miljoen kg geschat en in het Grevelingenmeer 0,3 miljoen kg versgewicht. De Filipijnse tapijtschelp kwam in beduidend hogere aantallen en dichtheden voor. In het Veerse meer werd voor deze soort een bestand van 801,3 miljoen individuen en 2,4 miljoen kg versgewicht geschat. In het Grevelingenmeer werd een bestand van slechts 0,1 miljoen kg versgewicht geschat maar lag het bestand in aantallen hoger dan voor de kokkel (61,3 respectievelijk 45,3 miljoen), vooral vanwege relatief grote aantallen van jonge en dus nog kleine dieren.

In vergelijking met de Oosterschelde en Westerschelde (Troost *et al.* 2017a) viel op dat in het Veerse meer en Grevelingenmeer relatief veel Filipijnse tapijtschelpen en brakwaterkokkels *Cerastoderma glaucum* aangetroffen werden. Ook blijkt in het Grevelingenmeer de rijkdom aan ingegraven schelpdiersoorten zeer laag te zijn.

Kwaliteitszorg

CVO beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat nummer: 187378CC1-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De certificering is uitgevoerd door DNV GL Business Assurance B.V.

De inventarisatie wordt uitgevoerd middels methodieken die beschreven staan in handboeken (Troost *et al.*, 2016; Perdon & Troost, 2012). De kwaliteit van soortenkennis van schelpdieren en leeftijdsbepaling bij kokkels wordt onderhouden middels een jaarlijkse schelpdiertoets (Perdon & Troost, 2018).

Dankwoord

We bedanken de visserijkundig ambtenaren Gert-Jan van Veen en Harry Heidekamp, alsmede de bemanning van *MS Regulus*, voor hulp en assistentie bij de monsternamen die zij deels zelfstandig en deels begeleid door WMR hebben uitgevoerd.


Literatuur

- Bult T.P., B.J. Ens, D. Baars, R. Kats & M. Leopold, 2004. Eindrapport EVA II (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase). Deelproject B3: Evaluatie van de meting van het beschikbare voedselaanbod voor vogels die grote schelpdieren eten. RIVO-rapport C018/04.
- LNV, 2004. Ruimte voor een zilte oogst: Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005–2020. Ministerie van landbouw, natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Perdon J. & K. Troost, 2012. CVO handboek monstertuigen schelpdierinventarisaties. Intern CVO-rapport 12.006
- Perdon, J. & K. Troost, 2018. Species identification workshop 2017. Shellfish and other macrozoobenthos in Dutch coastal waters. Internal Wageningen Marine Research report C18.001.
- Troost, K., M. van Asch, E. Brummelhuis, D. van den Ende, J. Jol, J. Perdon & C. van Zweeden, 2016. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. Versie2, mei 2016. Intern CVO rapport: 16.005
- Troost, K., M. van Asch, E.B.M. Brummelhuis, D. van den Ende & C. van Zweeden, 2017a. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2017. CVO rapport 17.013.
- Troost, K., K.J. Perdon, J. van Zwol, J. Jol & M. van Asch, 2017b. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2017. CVO rapport 17.014.
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, E. Brummelhuis, J. Perdon & C. van Zweeden, 2017. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2017: bestand en arealen. CVO rapport 17.022.

Ondertekening


Rapport 17.015
Projectnummer: 4311208012

Akkoord: Ing. I.J. de Boois
Plv. hoofd WOT, Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening: 

Datum: 8 augustus 2018

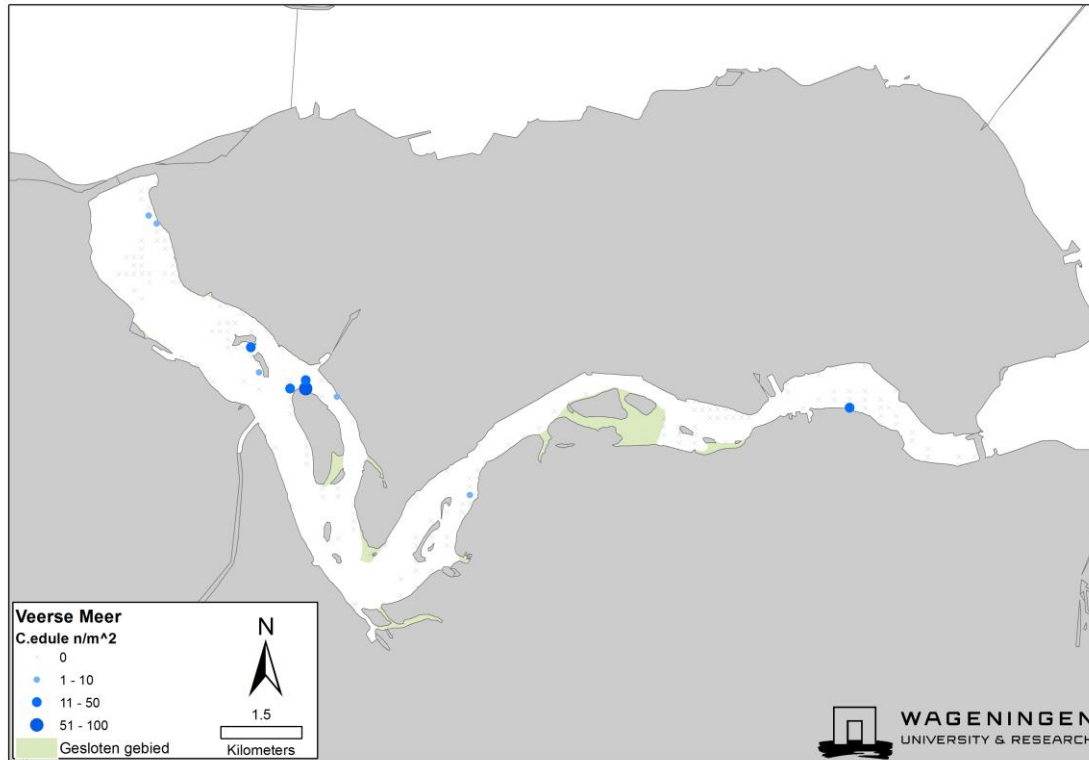
Akkoord: Dr. J.A.M. Craeymeersch
Onderzoeker, Wageningen Marine Research

Handtekening: 

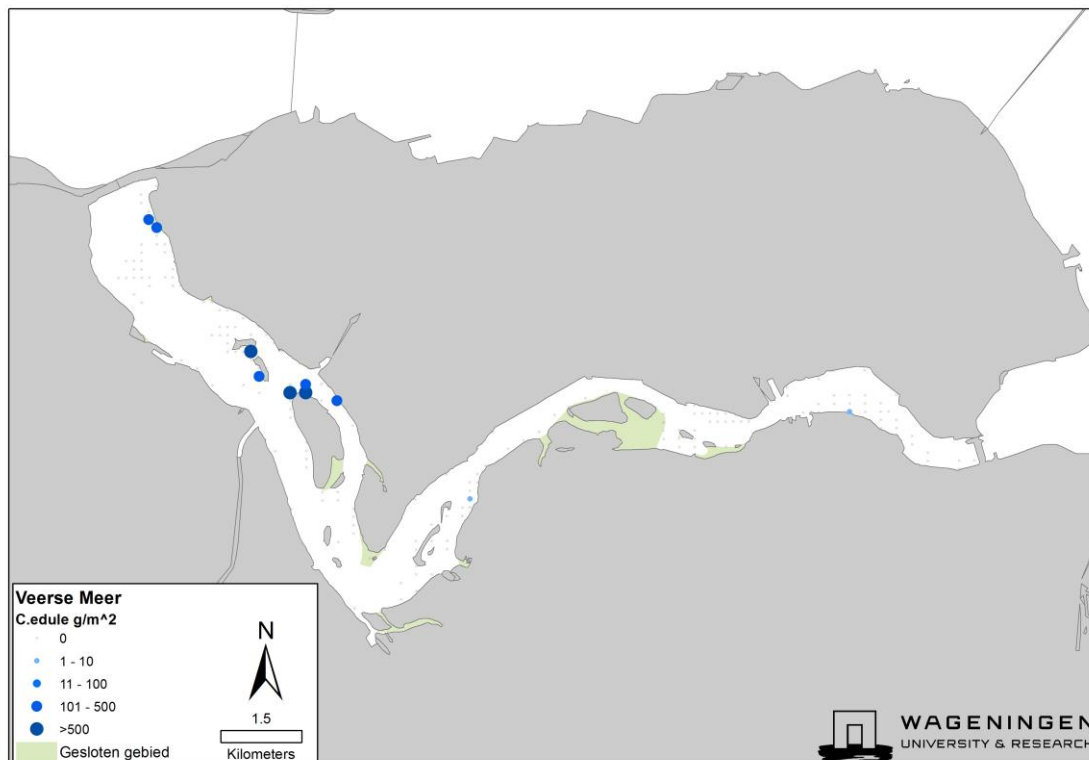
Datum: 8 augustus 2018

Bijlage A. Verspreidingskaarten Veerse meer

Kokkel (*Cerastoderma edule*)

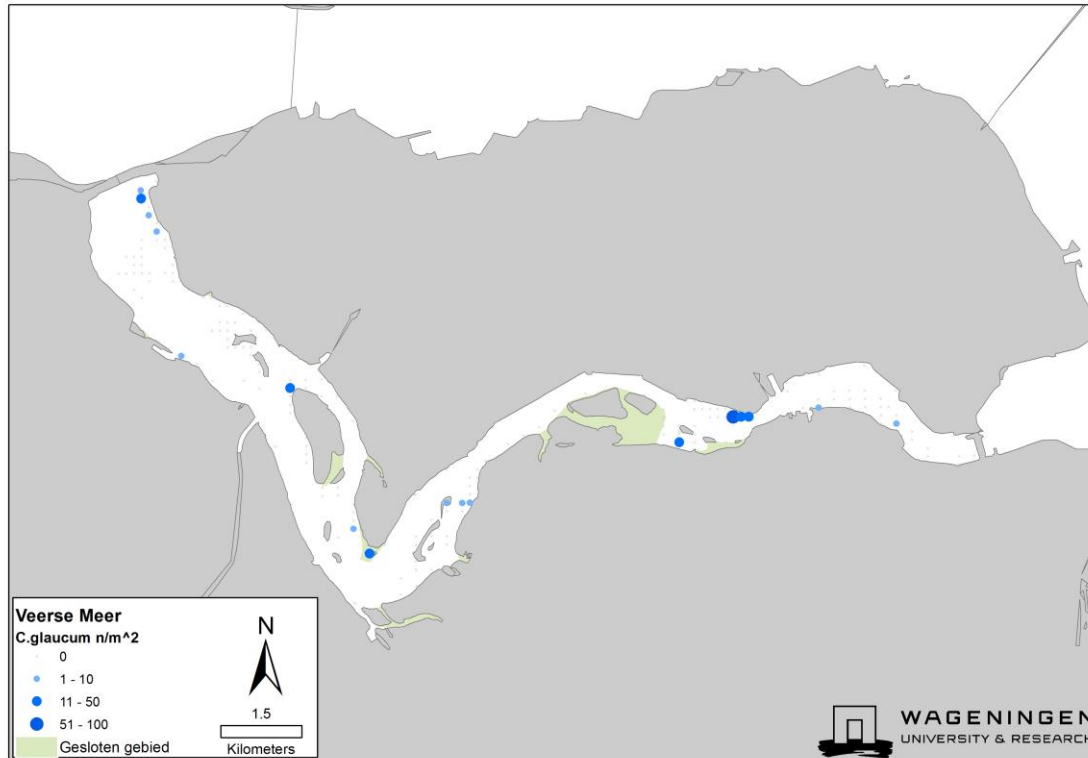


Figuur 3 Dichtheden van kokkels (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

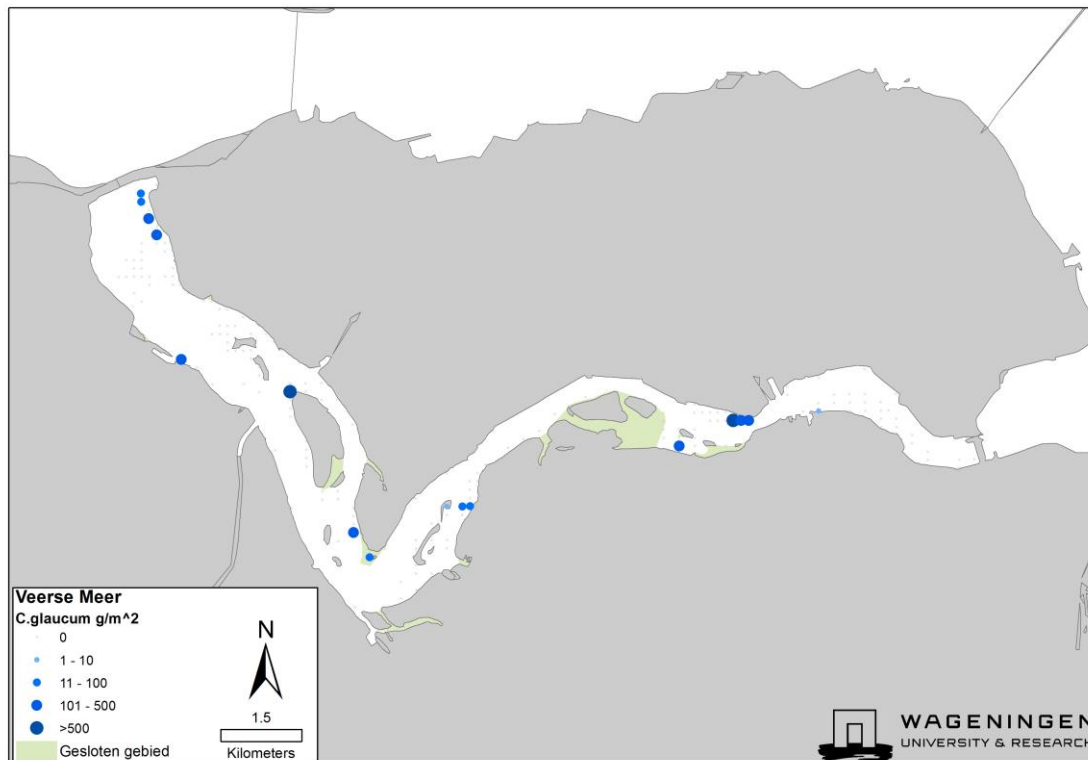


Figuur 4 Biomassa kokkels (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

Brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*)

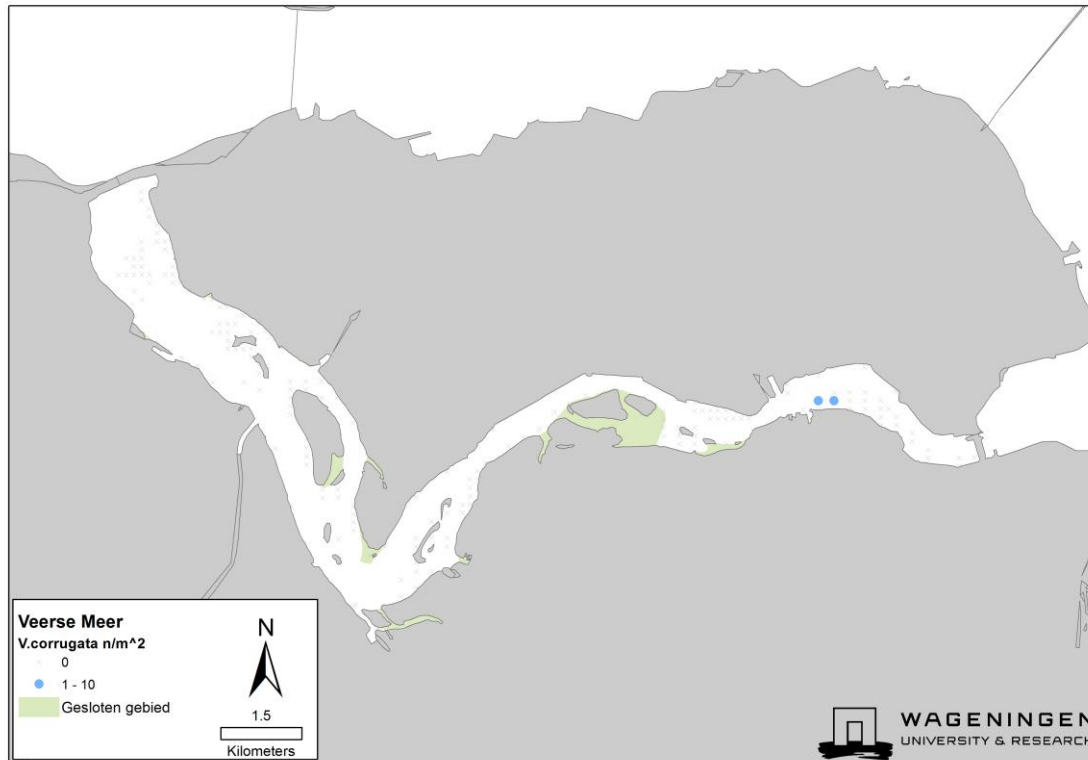


Figuur 5 Dichtheden van brakwaterkoksels (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

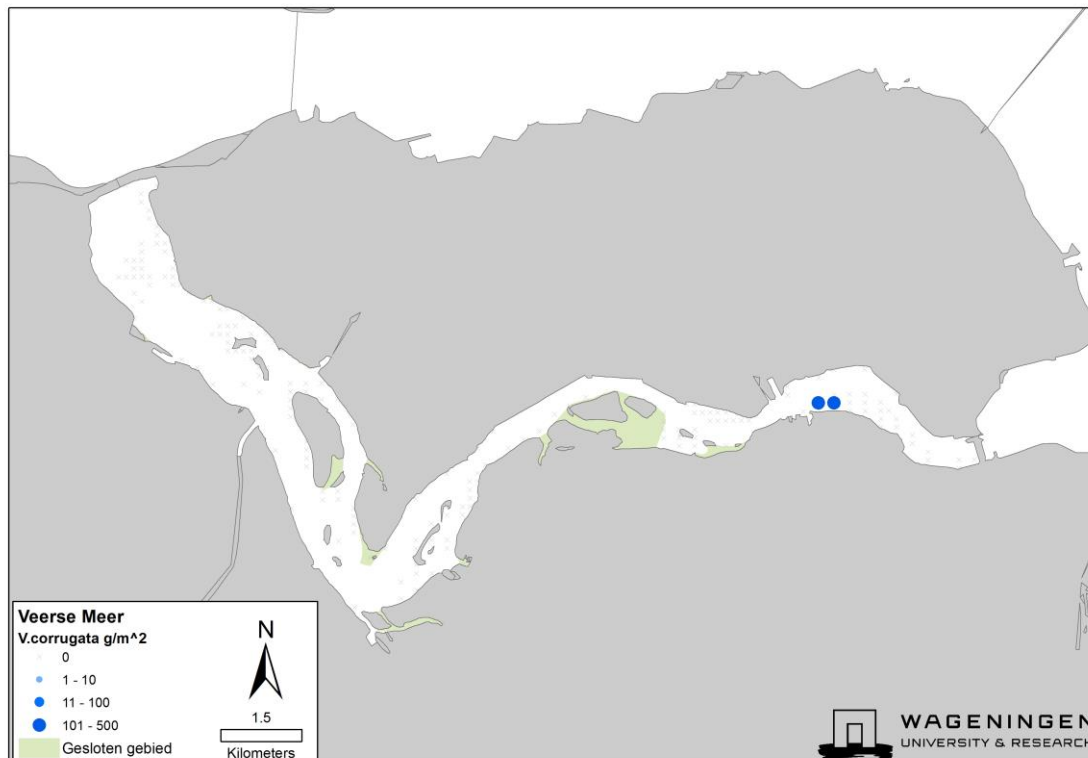


Figuur 6 Biomassa Brakwaterkoksels (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

Inheemse tapijtschelp (*Venerupis corrugata*)

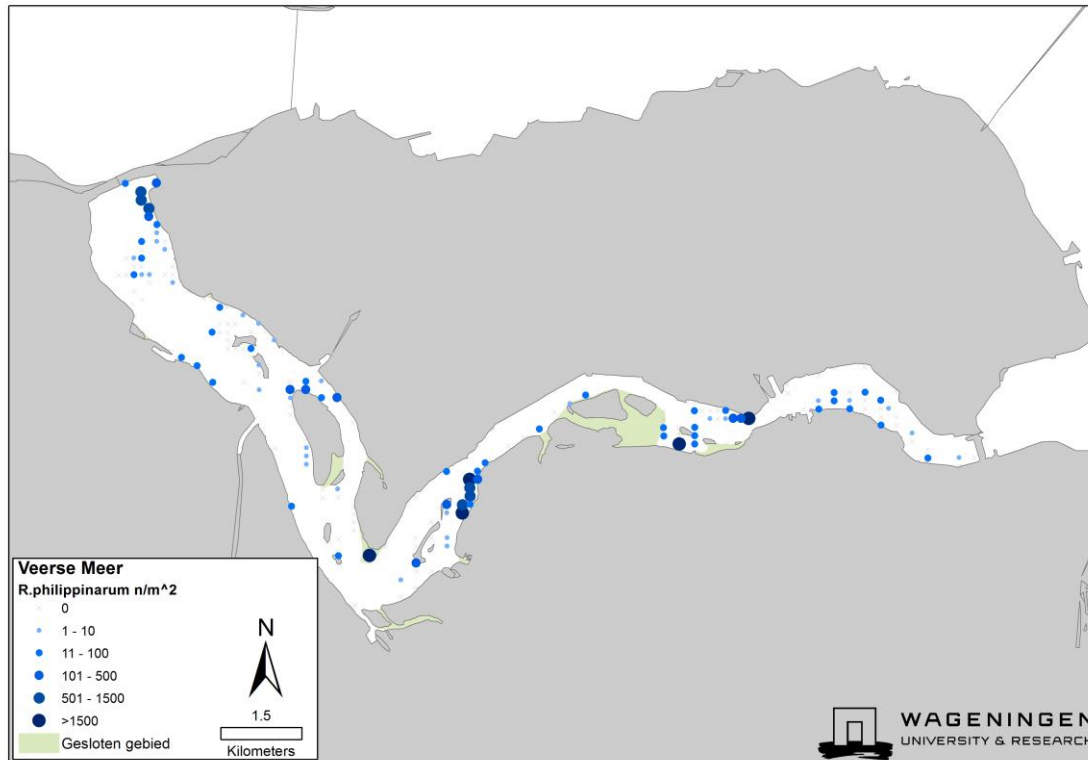


Figuur 7 Dichtheden van inheemse tapijtschelpen (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

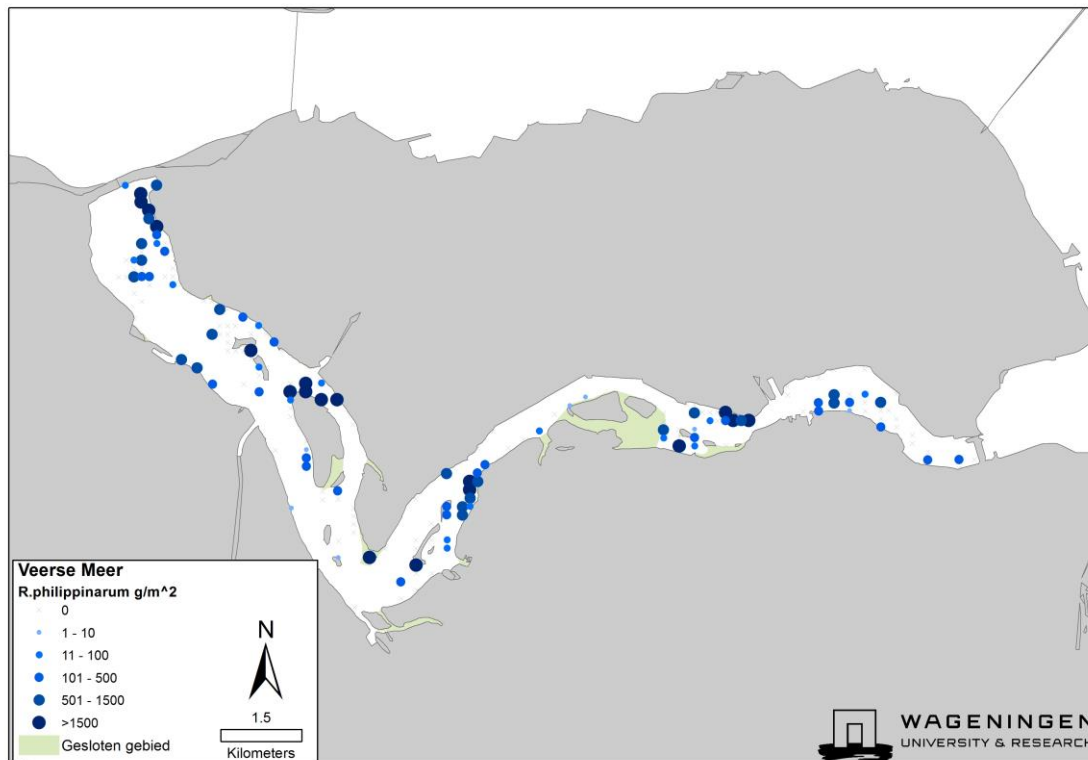


Figuur 8 Biomassa inheemse tapijtschelpen (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)

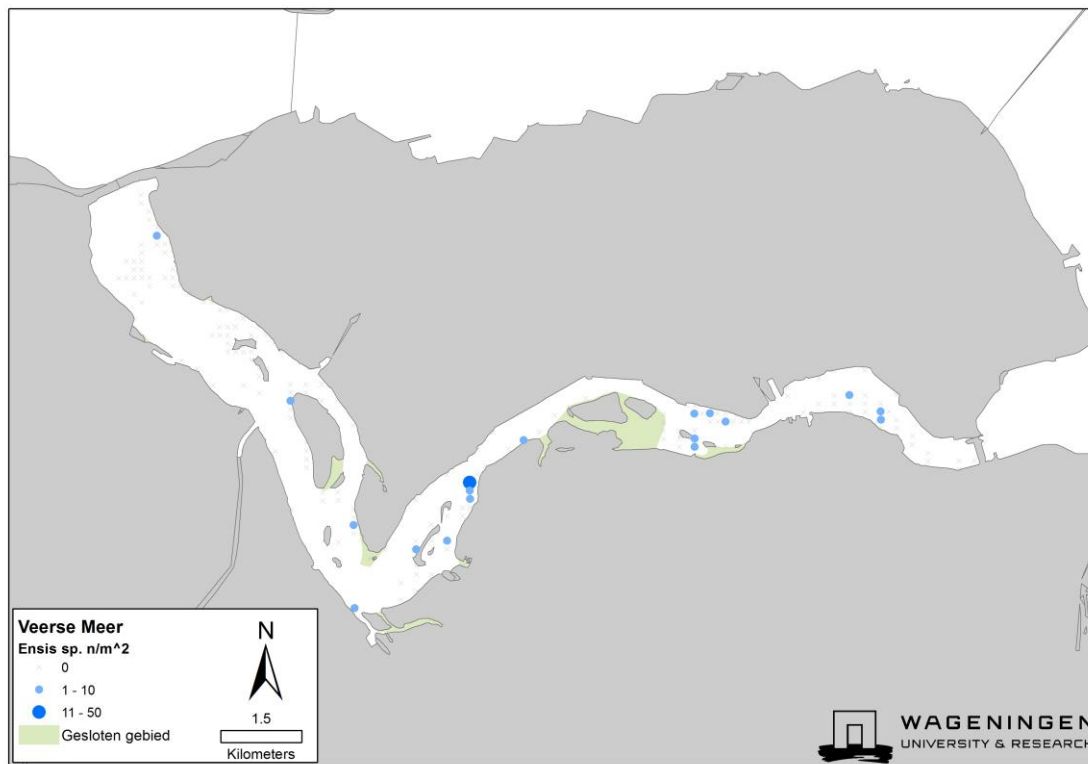


Figuur 9 Dichtheden van Filipijnse tapijtschelpen (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

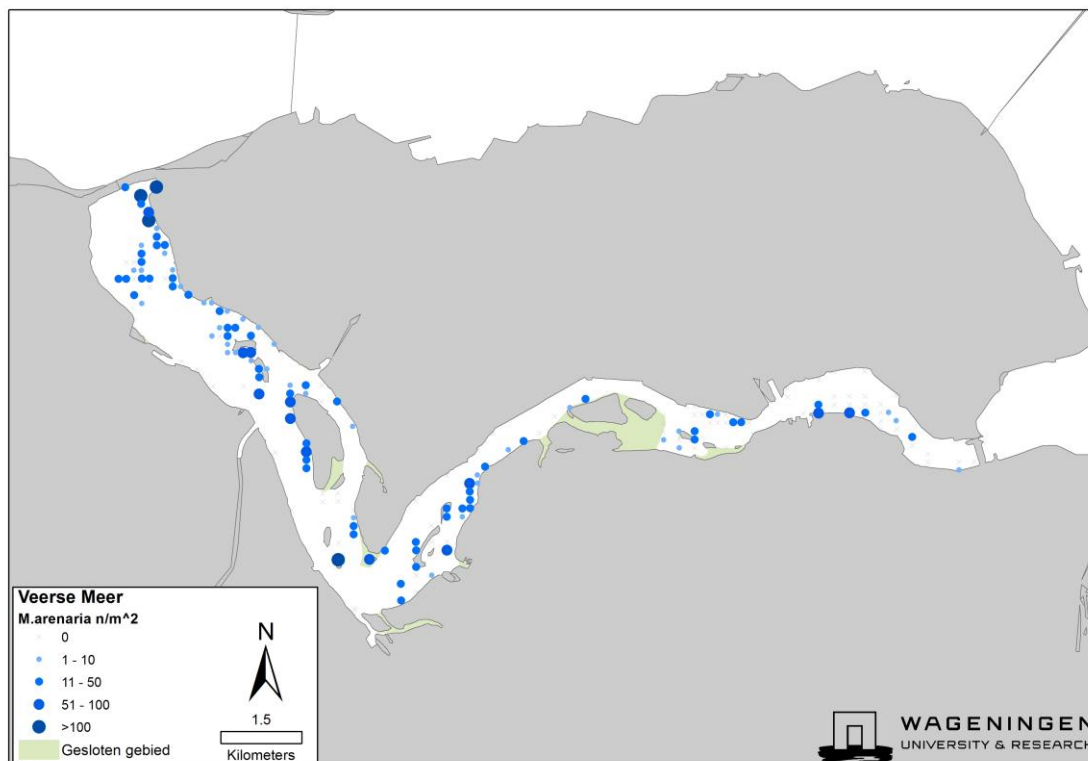


Figuur 10 Biomassa Filipijnse tapijtschelpen (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

Mesheften (*Ensis sp.*) en strandgapers (*Mya arenaria*)



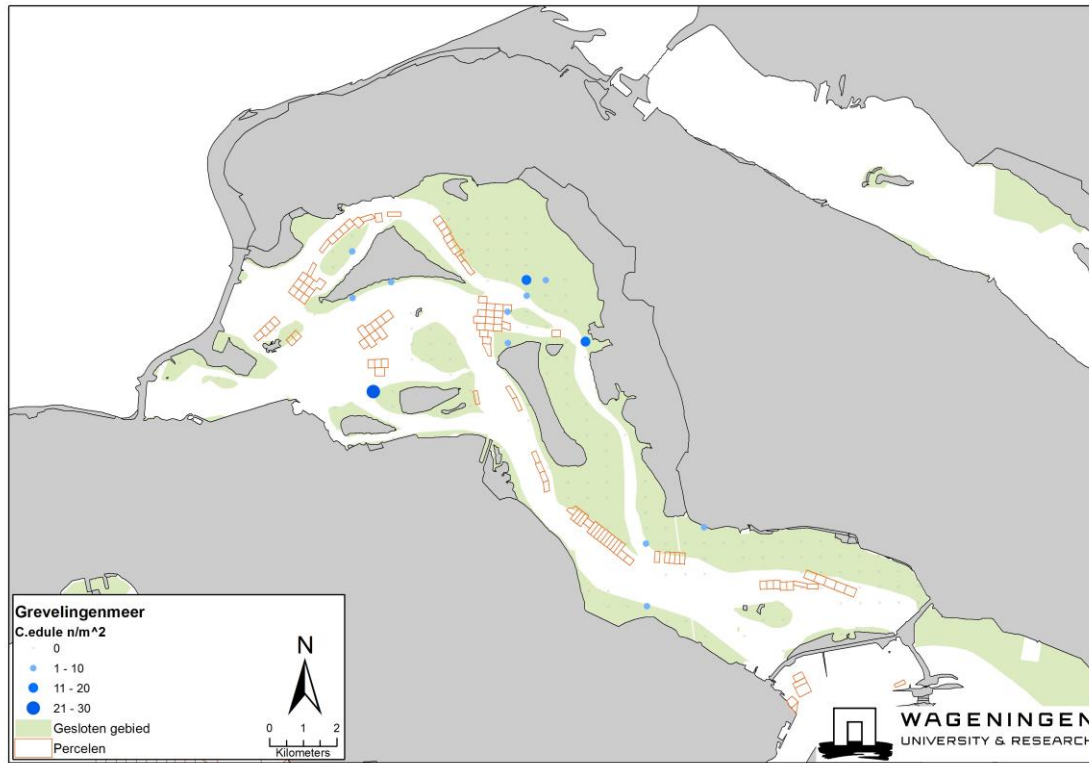
Figuur 11 Dichtheden van mesheften (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.



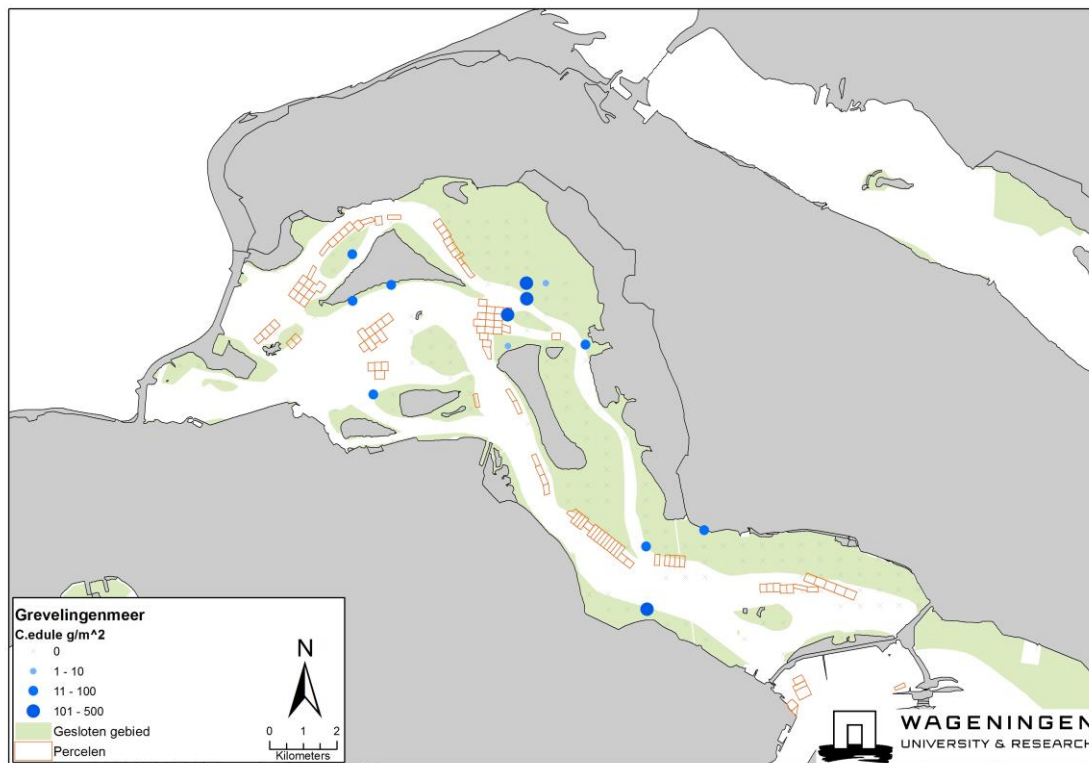
Figuur 12 Dichtheden van strandgapers (aantal per m²) aangetroffen in het Veerse meer.

Bijlage B. Verspreidingskaarten Grevelingenmeer.

Kokkel (*Cerastoderma edule*)

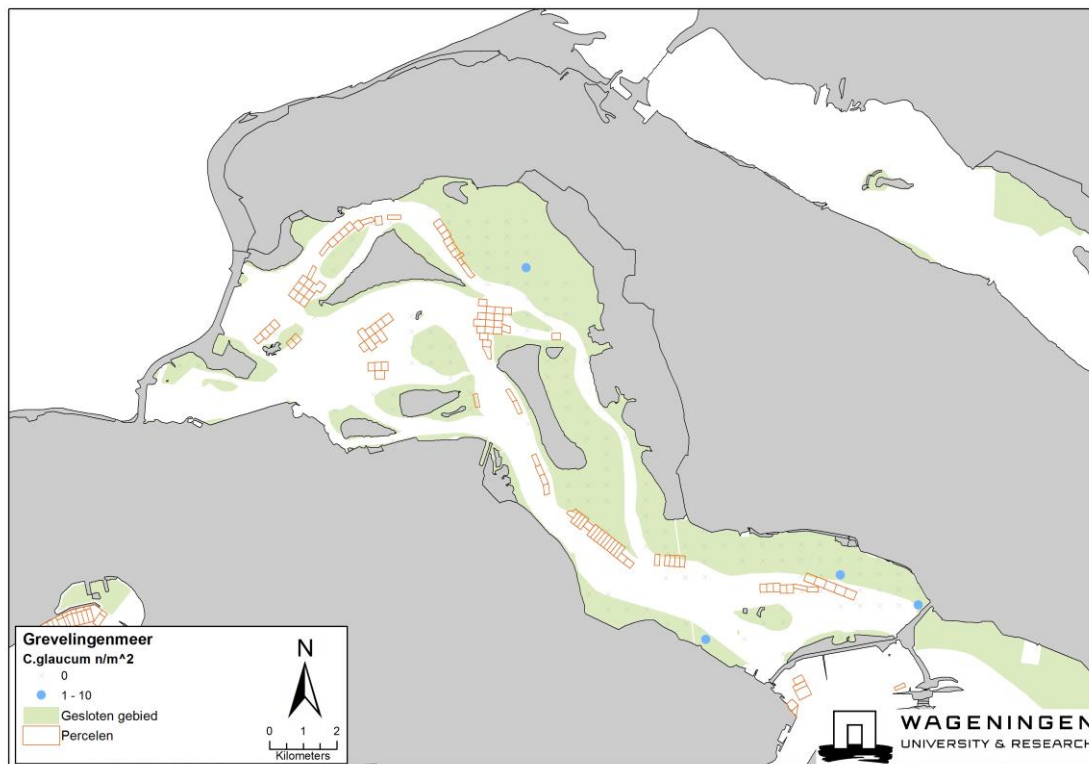


Figuur 13 Dichtheden van kokkels (aantal per m^2) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

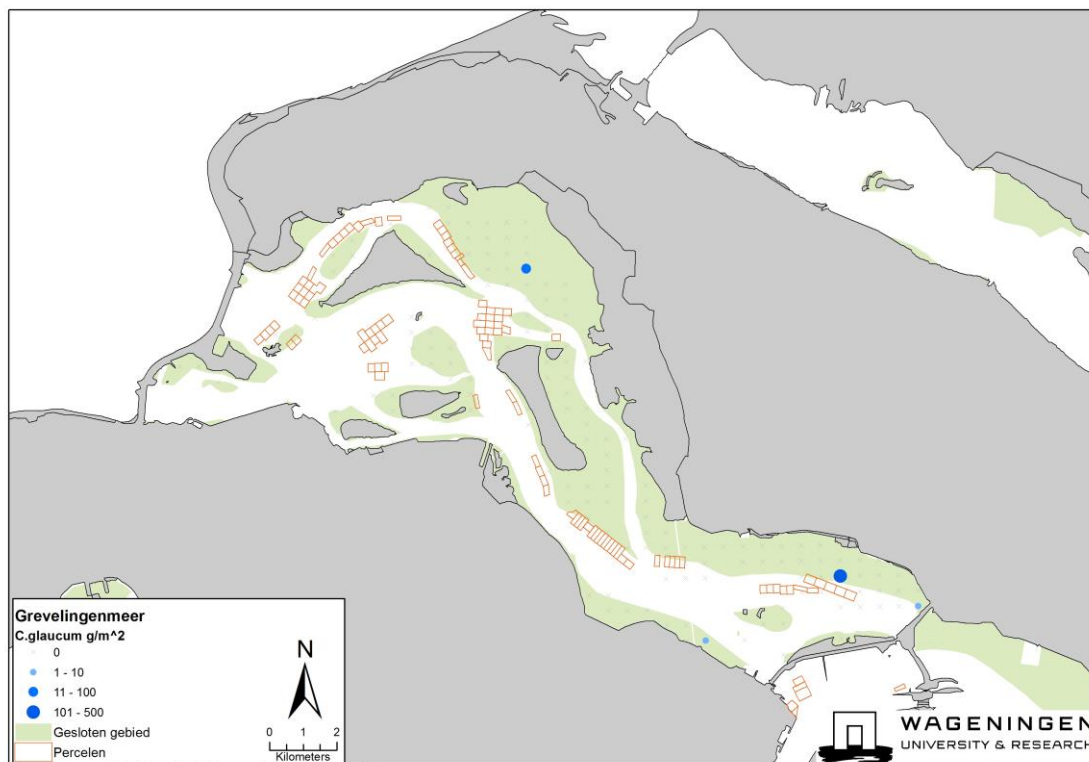


Figuur 14 Biomassa Kokkels (gram versgewicht per m^2) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

Brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*)

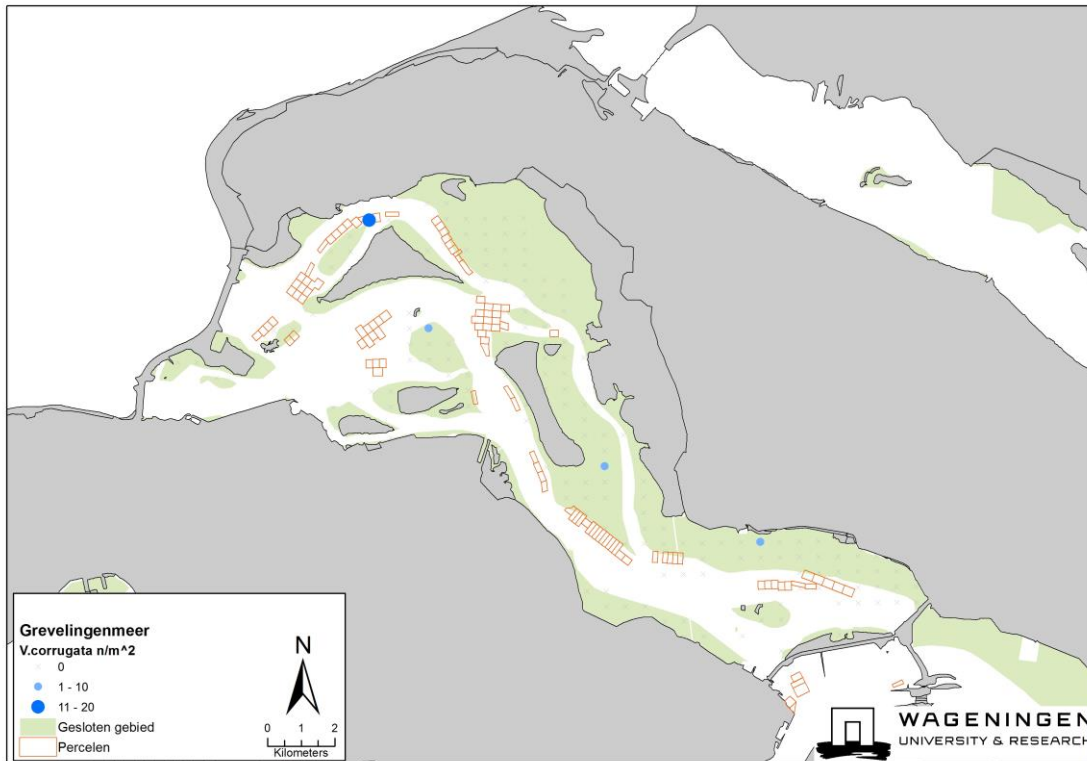


Figuur 15 Dichtheden van brakwaterkorkkels (aantal per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

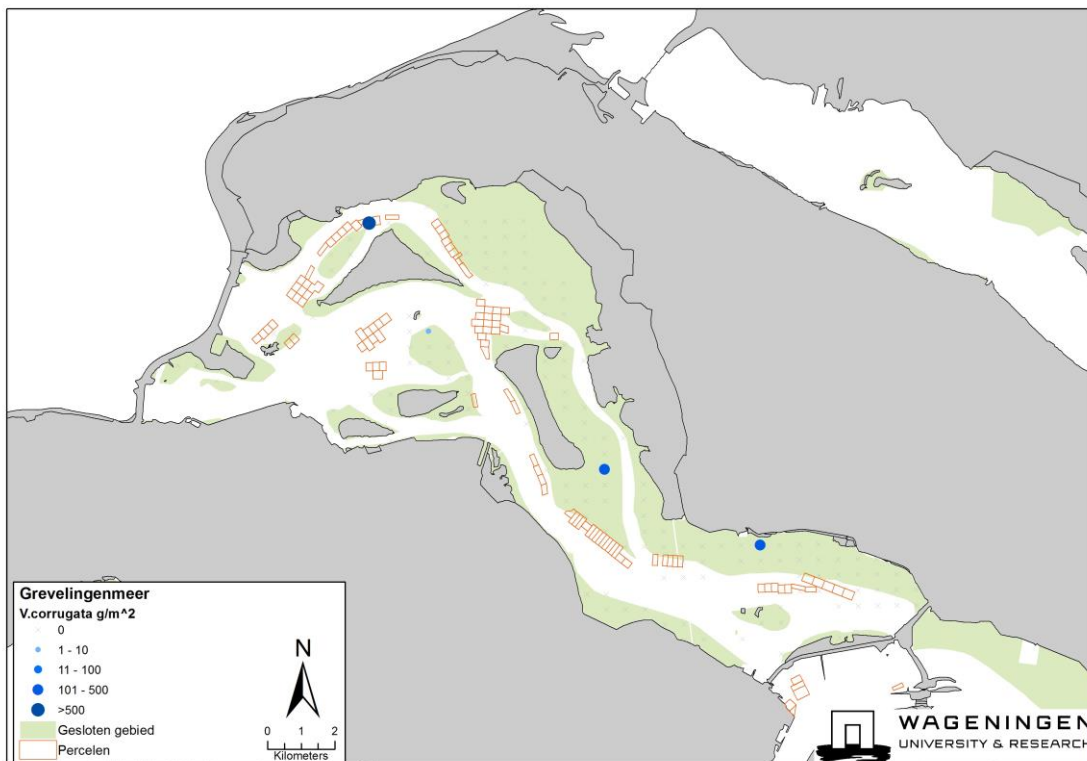


Figuur 16 Biomassa van brakwaterkorkkels (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

Inheemse tapijtschelp (*Venerupis corrugata*)

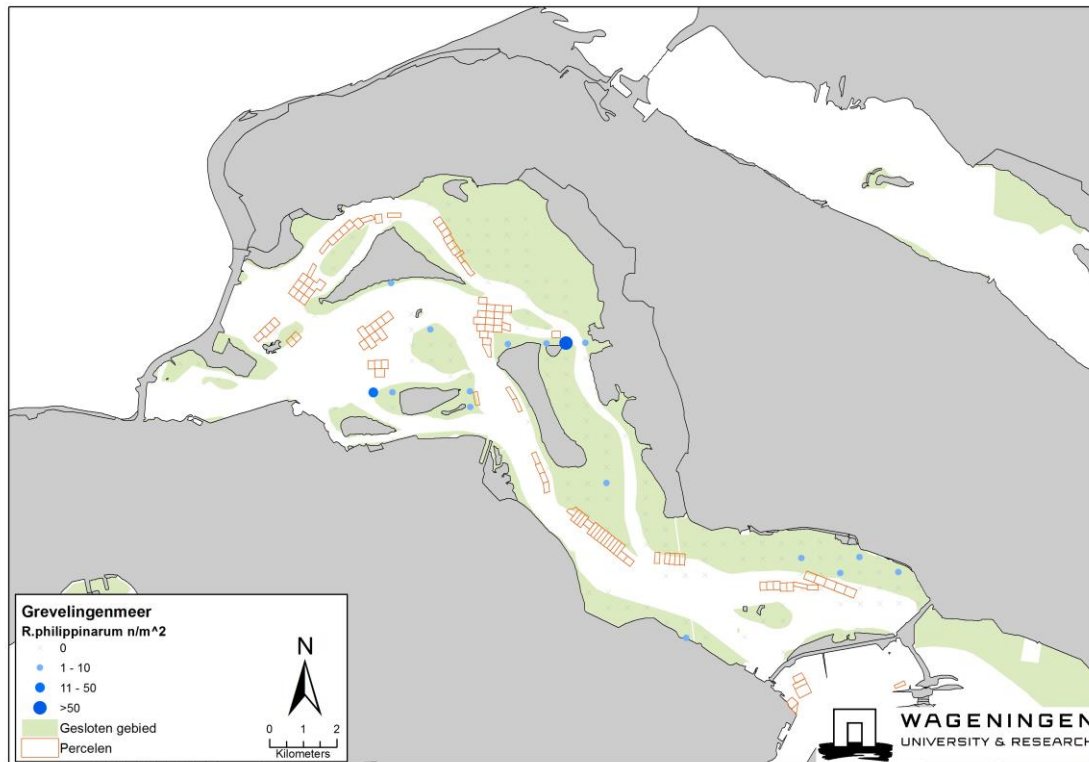


Figuur 17 Dichtheden van inheemse tapijtschelpen (aantal per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

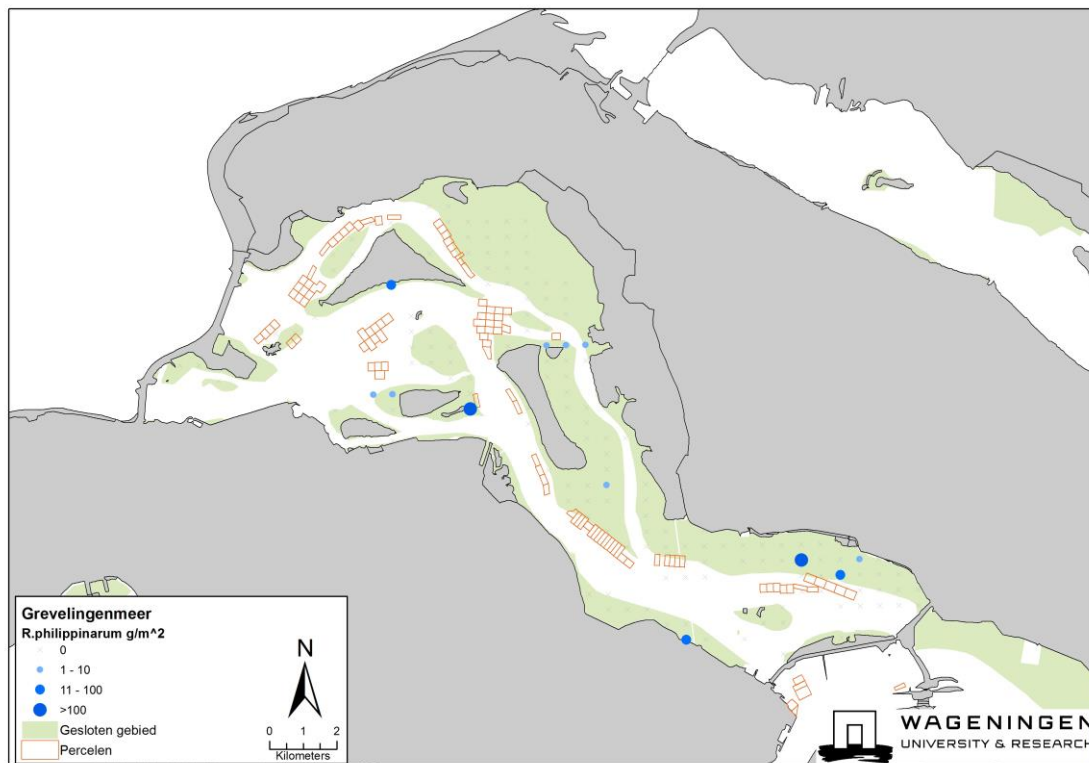


Figuur 18 Biomassa inheemse tapijtschelpen (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)

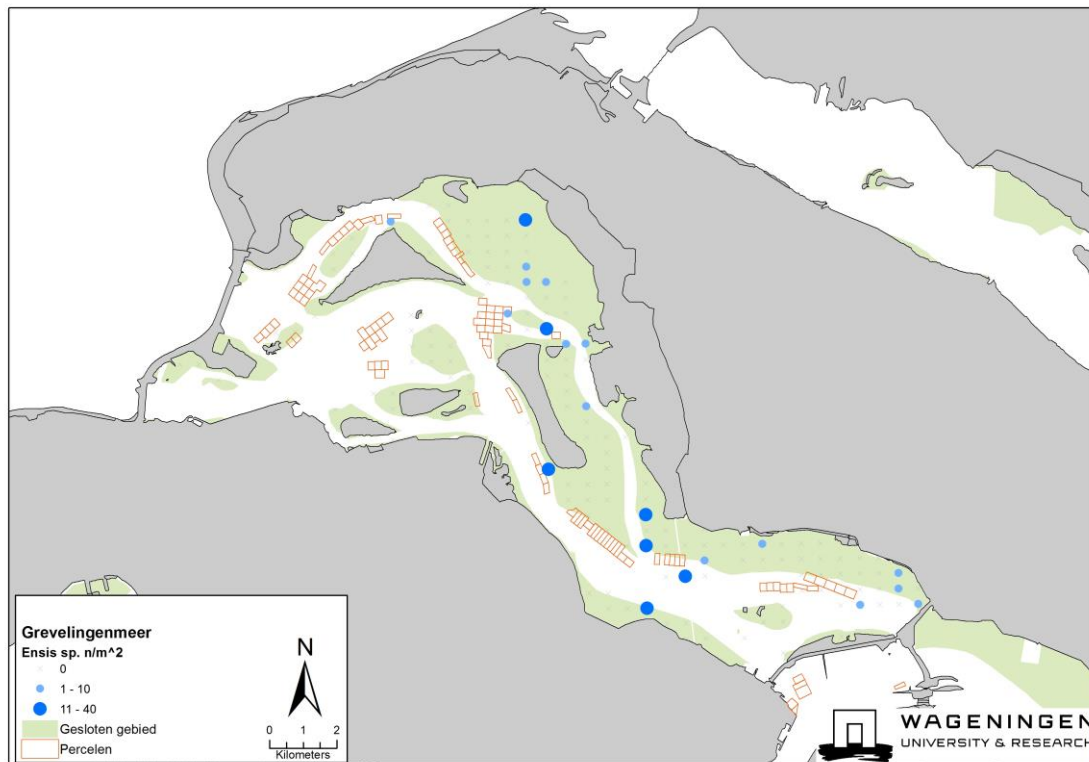


Figuur 19 Dichtheden van Filipijnse tapijtschelp (aantal per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

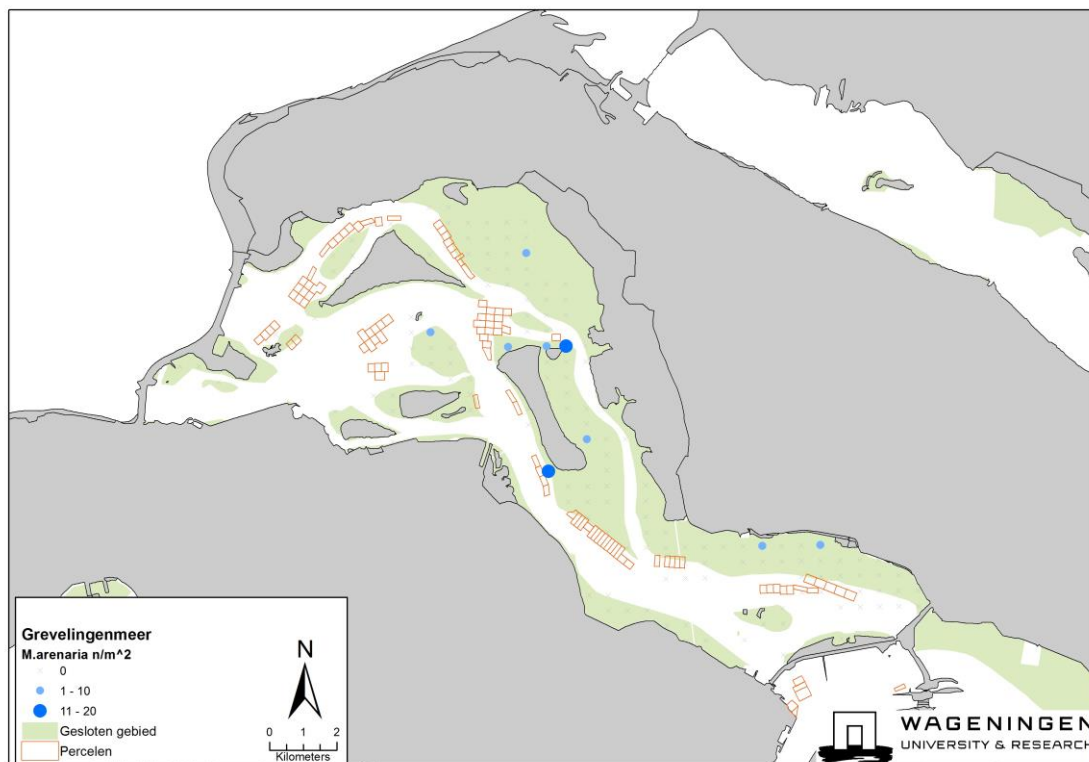


Figuur 20 Biomassa Filipijnse tapijtschelp (gram versgewicht per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.

Mesheften (*Ensis* sp.) en strandgapers (*Mya arenaria*)



Figuur 21 Dichtheden van mesheften (aantal per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.



Figuur 22 Dichtheden van strandgapers (aantal per m²) aangetroffen in het Grevelingenmeer.