

Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Schelpdieren in het Veerse Meer en Grevelingenmeer in 2018

J. van Zwol, K. Troost, E. Brummelhuis, D. van den Ende, J. van der Pool & M. van Asch

CVO rapport: 19.012

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

Projectnummer: 4311208017
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: 26 november 2019

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 onderzoek is uitgevoerd onder het wettelijke taken programma Visserijonderzoek en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

DOI: <https://doi.org/10.18174/498254>

© 2019 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 V08

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	4
Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding	7
2. Methoden	8
2.1 Voorverkenning oesterbanken	8
2.2 Doelsoorten	8
2.3 Bemonsterde gebieden	8
2.4 Stratificatie en monstergrid.....	8
2.4.1 Veerse Meer	10
2.4.2 Grevelingenmeer	11
2.5 Monsterperiode.....	12
2.6 Uitvoering	12
2.7 Monstertuigen	12
2.8 Verwerking van de monsters	12
2.9 Berekeningen	13
3. Resultaten	14
3.1 Aangetroffen soorten Veerse Meer	14
3.2 Bestandsschattingen	15
3.3 Aangetroffen soorten Grevelingenmeer	16
3.4 Bestandsschattingen	17
4. Discussie	18
5. Kwaliteitszorg.....	19
6. Dankwoord	19
7. Literatuur	19
Verantwoording	20
8. Bijlage A. Verspreidingskaarten Veerse meer	21
9. Bijlage B. Verspreidingskaarten Grevelingenmeer	29

Samenvatting

Wageningen Marine Research voert sinds 1990 bestandsopnamen uit van kokkels, mosselen en andere schelpdieren in de Nederlandse kustwateren. Deze inventarisaties worden uitgevoerd te 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. De schelpdierbestanden in het Veerse meer en Grevelingenmeer worden sinds 2017 geïventariseerd, in de ondiep gelegen gebieden die sinds de aanleg van de deltawerken permanent onder water staan. In 2017 beperkte de inventarisatie zich tot de gebieden buiten dichte oesterbanken. In 2018 zijn daarnaast ook de oesterbanken geïventariseerd om een volledig beeld van de schelpdierbestanden en verspreidingspatronen te krijgen.

In het Veerse meer werden 294 locaties bemonsterd, waarvan 91 in oesterbanken. De meest algemeen voorkomende soort was de Fuikhoren (*Nassarius sp.*), welke op 109 locaties is aangetroffen. De meest talrijke soorten tweekleppigen waren, in volgorde van afnemende bestandsgrootte: de Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*), de Japanse oester (*Crassostrea gigas*), de mossel (*Mytilus edulis*) en de strandgaper (*Mya arenaria*). Op één locatie werd de Amerikaanse venusschelp (*Mercenaria mercenaria*) aangetroffen. De volgende bestandsgroottes zijn geschat voor de aangetroffen commercieel interessante soorten (in miljoen kg versgewicht): Japanse oester 43,5; platte oester (*Ostrea edulis*) 0,2; mossel 1,3; gewone kokkel (*Cerastoderma edule*) <0,1; Filipijnse tapijtschelp 2,6.

In het Grevelingenmeer werden 265 locaties bemonsterd, waarvan 153 met het kokkelschepje en 112 met de oesterhapper. De meest algemeen voorkomende schelpdiersoort was de Japanse oester, welke op 88 locaties is gevonden. Op het Grevelingenmeer kwamen onder andere ook veel platte oesters (77 locaties) en mosselen (76 locaties) voor. De volgende bestandsgroottes zijn geschat voor de aangetroffen commercieel interessante soorten (in miljoen kg versgewicht): Japanse oester 141,7; platte oester 11,0; mossel 3,3; Filipijnse tapijtschelp 1,0; kokkel 0,5. Ook van mesheften (*Ensis sp.*) is een bestand van redelijke omvang aangetroffen (63,0 miljoen individuen), qua aantal vergelijkbaar met het bestand van de kokkel dat op een omvang van 57,6 miljoen individuen werd geschat.

Summary

Since 1990, Wageningen Marine Research performs stock assessments of cockles, mussels and other shellfish species in Dutch coastal tidal waters. These assessments are commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, to support Dutch shellfisheries policy. In 2017 the stock assessments were expanded to the lakes Veerse Meer and Grevelingenmeer. In 2017 only shallow soft bottoms (up to 4 m depth) outside the contours of oyster reefs were sampled with a small grab (kokkelschepje) to estimate stocks of infaunal bivalves such as edible cockles (*Cerastoderma edule*). In 2018 the oyster reefs were sampled as well, using a hydraulic grab (oesterhapper). This also enables stock assessments of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) and blue mussels (*Mytilus edulis*).

In lake Veerse Meer 294 locations were sampled, of which 203 with the small grab and 91 with the hydraulic grab. The most abundant species was the netted dog whelk (*Nassarius sp.*) which was found on 109 locations. The most common bivalve species found were, in order of decreasing stock size: the Manila clam (*Ruditapes philippinarum*), the Pacific oyster, the blue mussel and the soft-shelled clam (*Mya arenaria*). A hard clam (*Mercenaria mercenaria*) was found on one location. The following stock sizes were estimated for the species with a potential commercial importance (in million kg fresh weight including the shell): Pacific oyster 43,5; European flat oyster (*Ostrea edulis*) 0,2; blue mussel 1,3; cockle <0,1; Manila clam 2,6.

In lake Grevelingenmeer 265 locations were sampled, of which 153 with the small grab and 112 with the hydraulic grab. The most abundant species was the Pacific oyster, which was found on 88 locations. The European flat oyster was found on 77 locations and the blue mussel on 76 locations. The following stock sizes were estimated for the species with a potential commercial importance (in million kg fresh weight including the shell): Pacific oyster 141,7; European flat oyster 11,0; blue mussel 3,3; Manila clam 1,0; and cockle 0,5. The stock size of the razorclams (*Ensis sp.*) was estimated at 63,0 million individuals, which is comparable to the stock size of cockles which was estimated at 57,6 million individuals.

1. Inleiding

Jaarlijks worden ten behoeve van het Nederlandse schelpdiervisserijbeleid (LNV 2004) bestanden van commercieel interessante schelpdiersoorten in de Nederlandse kustwateren (waaronder Waddenzee, Ooster- en Westerschelde en de kustzone van de Noordzee) geïnventariseerd (Perdon *et al.*, 2018, Van Asch *et al.*, 2018, Van den Ende *et al.*, 2018). Onder commercieel interessante schelpdieren worden verstaan: gewone kokkel (*Cerastoderma edule*), mossel (*Mytilus edulis*), Japanse oester (*Crassostrea gigas*), mesheften (*Ensis sp.*) en halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Deze inventarisaties vinden 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 (Troost *et al.*, 2017a). 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 commercieel belang. Daarbij is gericht gemonsterd buiten dichte oesterriffen 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 2018 is de inventarisatie uitgebreid en zijn ook de oesterbanken bemonsterd.

In voorliggende rapport worden bestandsschatting gepresenteerd voor de volgende soorten tweekleppige schelpdieren. In het Veerse Meer: Japanse oester (*Crassostrea gigas*), platte oester (*Ostrea edulis*), mossel (*Mytilus edulis*), gewone kokkel (*Cerastoderma edule*), brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*), Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*), mesheften (*Ensis sp.*) en strandgaper (*Mya arenaria*). In het Grevelingenmeer: Japanse oester (*Crassostrea gigas*), platte oester (*Ostrea edulis*), mossel (*Mytilus edulis*), gewone kokkel (*Cerastoderma edule*), brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*), Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*), Mesheften (*Ensis sp.*) en strandgapers (*Mya arenaria*).

2. Methoden

2.1 Voorverkenning oesterbanken

In februari 2018 is een voorverkenning uitgevoerd als voorbereiding op de oestersurvey. Op het Veerse meer heeft die plaatsgevonden op 22 en 23 februari met de MS Roompot, op het Grevelingenmeer van 26 tot en met 28 februari met de MS Regulus.

Voorafgaand aan de voorverkenning is op basis van dieptekaarten, veldwaarnemingen van de visserijkundige ambtenaren en gegevens uit de eerdere survey (Troost *et al*, 2017a) een inschatting gemaakt waar zich hoge concentraties oesters (oesterbanken) bevinden. In het veld is met een mosselkor op de betreffende locaties gesleept om te bepalen of er daadwerkelijk oesters liggen. Op die manier is in beide wateren globaal in kaart gebracht waar zich oesterbanken bevinden en hoe groot die zijn. De mosselkor had een breedte van 1 meter, waarmee over een afstand van 100 tot 150 meter is gesleept. Aan boord is de vangst visueel beoordeeld, waarbij een kwalitatieve inschatting is gemaakt van de hoeveelheid aan Japanse en platte oesters (mate van vulling van de mosselkor). De resultaten uit de voorverkenning zijn gebruikt als basis voor stratificatie van het monstergrid in paragraaf 2.4.

2.2 Doelsoorten

De survey is gericht op alle potentieel commercieel interessante soorten, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de oesterbanken en het gebied daarbuiten. Binnen de oesterbanken wordt gemonsterd met een hydraulische happer (verder "oesterhapper" genaamd). Alleen Japanse oesters, platte oesters en mosselen worden geregistreerd. Soorten die ingegraven in de bodem leven worden niet geregistreerd. Buiten de oesterbanken wordt gemonsterd met het kokkelschepje (zie paragraaf 2.4.5.), analoog aan de bemonstering in 2017 (Troost *et al*, 2017a). Hier worden alle aangetroffen soorten schelpdieren geregistreerd.

2.3 Bemonsterde gebieden

De bemonstering wordt gebiedsdekkend uitgevoerd, dus ook in gebieden die geheel of gedeeltelijk gesloten zijn voor visserij. De grenzen van de gesloten gebieden zijn gebaseerd op kaarten voor dit project ter beschikking gesteld door het ministerie van LNV, Rijkswaterstaat, Vereniging Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer en worden weergegeven in alle gepresenteerde kaarten. De bemonstering heeft plaats gevonden tot een maximale diepte van 11 meter.

2.4 Stratificatie en monstergrid

De opzet van de bemonstering volgt dezelfde methodiek als de bestandsschatting van kokkels in de Waddenzee, Ooster- en Westerschelde (Van Asch *et al.*, 2018). 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 op basis van het verwachte voorkomen van soorten, op basis van voorkennis uit eerdere surveys en de voorverkenning. De monsterpunten liggen dicht bij elkaar in gebieden waar voorkomen van oesters wordt verwacht.

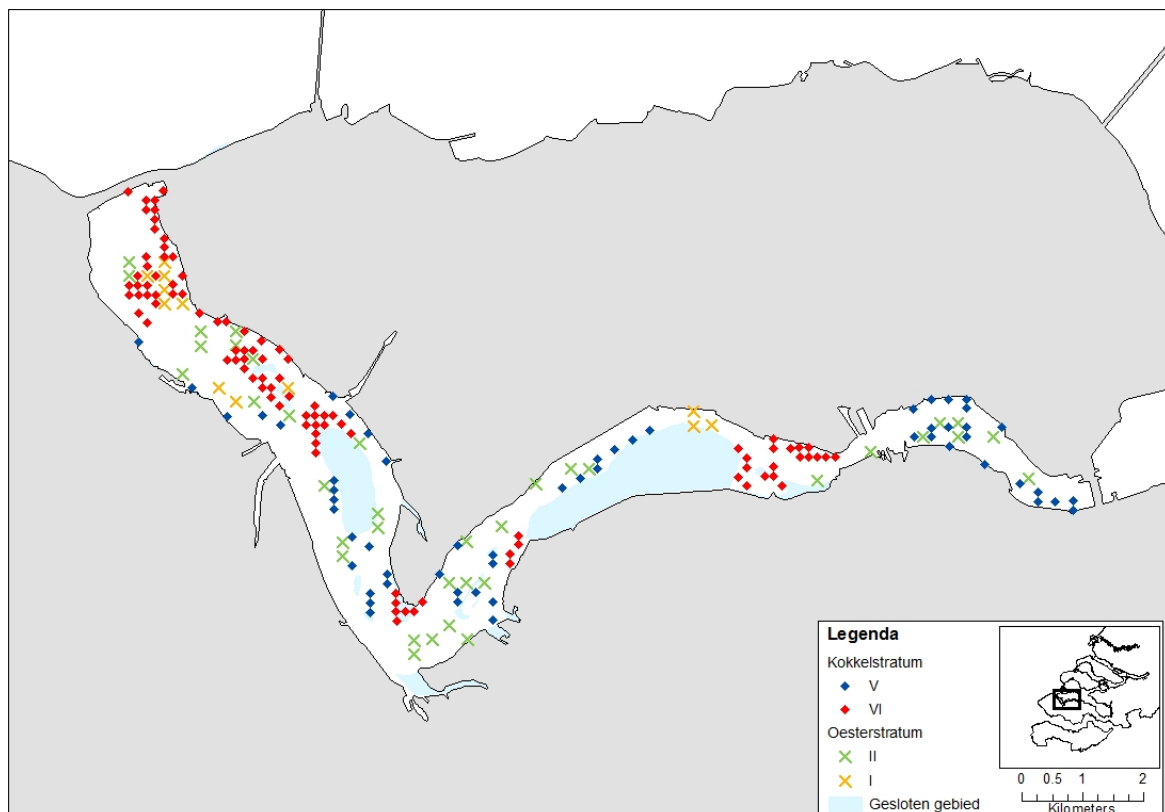
Tabel 1: Het aantal bemonsterde locaties per stratum en monstertuig.

Gebied	Monstertuig	Kokkelstratum	Kokkelstratum	Oesterstratum	Oesterstratum
		V	VI	I	II
Veerse meer	Kokkelschepje	80	123		
	Oesterhapper			16	75
Grevelingenmeer	Kokkelschepje Oesterhapper	Kokkelstratum	Oesterstratum	Oesterstratum	
		I	III	IV	
		153			
			48	64	

2.4.1 Veerse Meer

In het Veerse Meer zijn in totaal vier verschillende strata (Tabel 1, Figuur 1) gebruikt, twee voor bemonstering binnen de oesterbanken ("oesterstratum") en twee voor bemonstering buiten de oesterbanken ("kokkelstratum"). Deze strata zijn als volgt te omschrijven:

- Kokkelstratum V:** In de minder schelpdierrijke gebieden is de afstand tussen raaien in oost-west richting 0,25 geografische minuut (ca 289m), en het bij een monsterpunt horende bijbehorende oppervlak 4,47 ha.
- Kokkelstratum VI:** Met het kokkelschepje in de schelpdierrijke gebieden is de afstand tussen raaien in oost-west richting 0,125 geografische minuut (ca. 144 m), en de afstand tussen punten op een raai in noord-zuid richting 0,083 geografische minuut. Binnen dit grid is een monsterpunt representatief voor 2,24 ha.
- Oesterstratum I:** Met de oesterhapper werd binnen de gebieden waar de kans op aantreffen van oester zeer hoog geacht werd gebruik gemaakt van een grid waarbij de monsterpunten in oost-west richting 0,25 geografische minuut en noord-zuid richting 0,125 minuut uit elkaar liggen. Dit komt overeen met resp. 290 m en 232 m. Een monsterlocatie binnen een grid-cel representeert daarmee een oppervlakte van 6,67 ha.
- Oesterstratum II:** Binnen gebieden waar de kans op aantreffen van oesters geringer geacht werd, of waar beduidend lagere dichtheden verwacht werden, werd Oesterstratum I met een factor 3 (random) uitgedund, zodat 1 monsterpunt representatief is voor $3 \times 6,67 \text{ ha} = 20,1 \text{ ha}$.

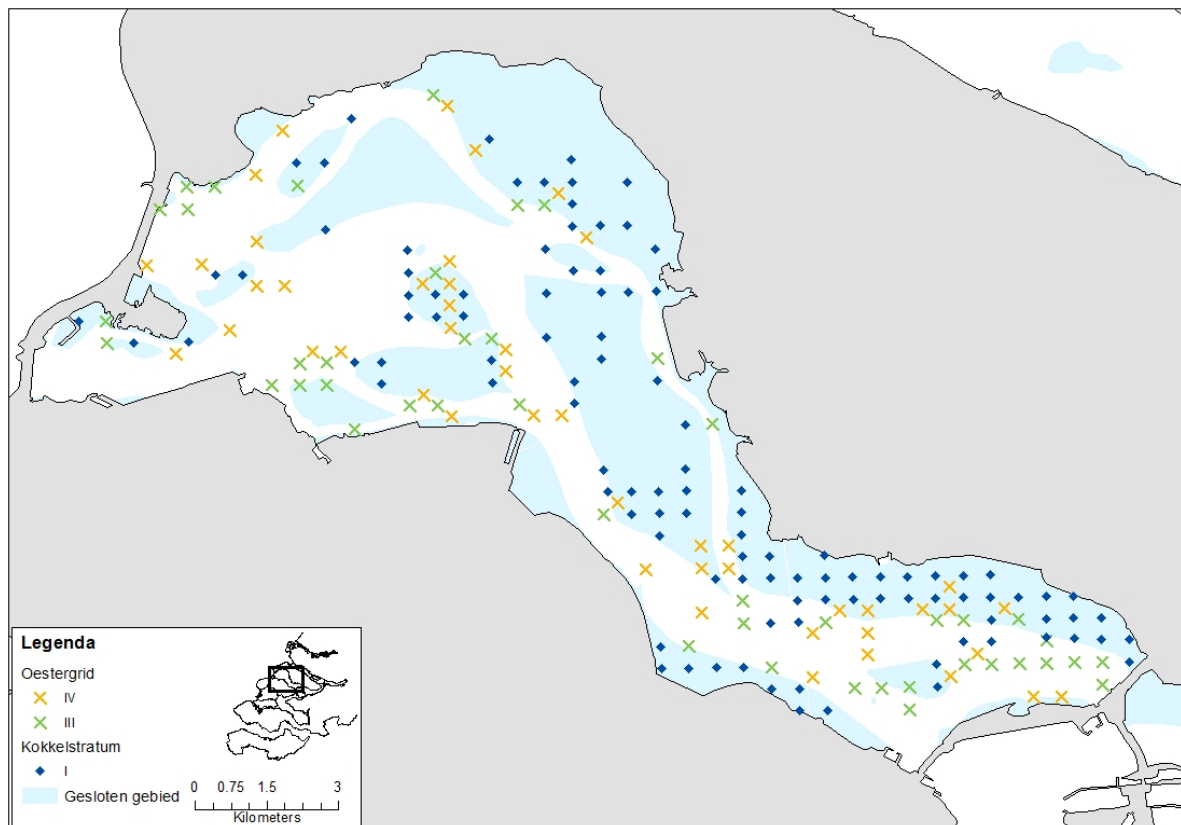


Figuur 1 overzichtskaart Veerse meer genomen monsters door middel van oesterhapper (X; strata I en II) en kokkelschepje (◆; strata V en VI).

2.4.2 Grevelingenmeer

In het Grevelingenmeer zijn de volgende strata (Tabel 1, Figuur 2) toegepast:

- Kokkelstratum I:** Dit stratum is van toepassing op het gehele Grevelingenmeer (en ook de gehele Oosterschelde en het Westelijk deel van de Westerschelde) en wordt bemonsterd met het kokkelschepje, buiten de oesterbanken. 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.
- Oesterstratum III:** Dit stratum is van toepassing op de gebieden waar de kans op aantreffen van dichte oesterbanken groot geacht wordt. Afstanden tussen de monsterpunten zijn hetzelfde als in Kokkelstratum I, dus één monsterpunt is representatief voor 26,67 ha.
- Oesterstratum IV:** Binnen gebieden waar de kans op aantreffen van oesters geringer geacht werd, of waar beduidend lagere dichtheden verwacht werden, werd Oesterstratum III met een factor 3 (random) uitgedund, zodat een monsterpunt representatief is voor $3 \times 26,67 \text{ ha} = 80,0 \text{ ha}$.



Figuur 2 overzichtskaart Grevelingenmeer genomen monsters doormiddel van oesterhapper (X; strata IV en III) en kokkelschepje (♦; strata I).

2.5 Monsterperiode

De bemonsteringen met het kokkelschepje zijn uitgevoerd in de maanden maart en april. De bemonsteringen met de hydraulische happer in de maanden augustus en september (Tabel 2). In het Veerse Meer is tussen 23 en 30 maart 2018 het waterpeil geleidelijk verhoogd van NAP -30 cm (winterpeil) naar NAP -5 cm (zomerpeil). De bemonsteringen met het kokkelschepje zijn geheel uitgevoerd bij het winterpeil, en de bemonsteringen met de hydraulische happer bij zomerpeil.

Tabel 2: Bemonstering per schip per periode.

Schip	Periode 2018		Monstertuig	Water
	Van	Tot		
Regulus	24-08	30-08	Oesterhapper	Grevelingenmeer
Regulus	26-03	06-04	Kokkelschepje	Grevelingenmeer
Regulus	31-08	13-09	Oesterhapper	Veerse meer
Regulus/Roompot	12-03	20-03	Kokkelschepje	Veerse meer

2.6 Uitvoering

In het Veerse meer en het Grevelingenmeer is de bemonstering uitgevoerd met de MS Regulus en MS Roompot, 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 twee typen monstertuig het 'kokkelschepje' en 'oesterhapper'.

2.7 Monstertuigen

Het kokkelschepje wordt buiten oesterbanken/mosselbanken gebruikt binnen de beschreven bemonstering, deze is binnen oesterbanken ongeschikt. Het kokkelschepje wordt vanuit een bijboot bediend met een monsterdiepte tussen 0,40 tot 3,5 meter. Er worden drie 'happen' genomen van 0,033 m² elk, in totaal wordt per monster 0,1 m² bemonsterd. Het genomen monster wordt in een genummerde zak bewaard en aan boord verder verwerkt. Het kokkelschepje wordt ook gebruikt in de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde (Van Asch *et al.*, 2018).

Binnen oesterbanken/mosselbanken in de beschreven bemonstering wordt gebruik gemaakt van de 'oesterhapper'. Deze hydraulische oesterhapper wordt bediend met vanaf het schip met een kraan. De oesterhapper wordt tot op de bodem neergelaten en dicht geknepen. Op deze manier wordt 1,06 m² van het bodemoppervlak bemonsterd. Deze methode wordt ook in de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde gebruikt (Van den Ende *et al.*, 2018).

2.8 Verwerking van de monsters

Elk monster (kokkelschepje/oesterhapper) wordt aan boord uitgezocht en gesorteerd door medewerkers van WMR. De verwerking van de monsters is gelijk aan die bij de bepaling van het kokkelbestand en oesters in de overige Nederlandse kustwateren (Troost *et al.*, 2016).

Kokkelschepje: het monster wordt aan boord meteen uitgezocht en verwerkt. Er wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 5 mm. Per soort worden de individuen geteld en gewogen (versgewicht inclusief schelp op 0,5 gram nauwkeurig). Kapotte individuen worden alleen geteld indien het slot nog aanwezig is, en er vleesresten in de schelp zitten. Kapotte schelpdieren worden niet gewogen. Dan wordt de biomassa geschat op basis van de gehele individuen die wel gewogen konden worden. Afhankelijk van de aanwezigheid van complete schelpdieren wordt dit gemiddelde gebaseerd op hetzelfde monster, of op het gemiddelde van alle monsters binnen het gebied en met hetzelfde tuig. Van mesheften (*Ensis sp.*) en strandgapers (*Mya arenaria*) worden doorgaans alleen sifonen aangetroffen, en wordt derhalve alleen een dichtheid bepaald.

Oesterhapper: uit de oesterhapper worden alleen de oesters en mosselen uitgezocht. Afwijkend ten opzichte van andere surveys is dat alleen de doelsoorten uitgezocht worden, en de overige soorten niet. Hier ligt een praktische overweging aan ten grondslag: wanneer alle soorten uit het monster worden uitgezocht dan had het complete monster over een zeef gespoeld moeten worden, wat binnen de gestelde tijd en budget niet haalbaar is.

2.9 Berekeningen

Bestanden zijn op dezelfde wijze berekend als beschreven in Troost *et al.* (2017b), Van Asch *et al.* (2018), namelijk door per monsterpunt de aangetroffen dichtheid en biomassa te vermenigvuldigen met het representatieve oppervlak binnen het betreffende stratum. 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

Het bestand van Japanse oesters, platte oesters en mosselen wordt berekend op basis van de data uit de oesterhapper en verder aangevuld met incidenteel waargenomen individuen in het kokkelschepje buiten bemonsterde schelpdierbanken; voor de overige soorten zijn alleen de gegevens uit het kokkelschepje gebruikt, en ontbreekt dus informatie van overige soorten uit de oesterrijke gebieden. Waar een punt bemonsterd is met het kokkelschepje en later herbemonsterd is met de oesterhapper worden voor oesters en mosselen alleen de gegevens uit de oesterhapper gebruikt. Op deze manier ontstaat, voor de oesters en mosselen, een bestand verkregen door gecombineerde data uit de kokkelbemonstering en oesterbemonstering.

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 Aangetroffen soorten Veerse Meer

In 2018 zijn in het Veerse meer 17 soorten aangetroffen, waaronder 11 soorten tweekleppigen (Bivalvia), 3 soorten huisjesslakken (Gastropoda), 2 soorten kreeftachtigen (Crustacea) en 1 keverslak (*Lepidochitona*). Binnen deze verdeling worden enkele soorten slechts tot op geslacht gedetermineerd (sp.) zoals *Ensis* sp., *Hemigrapsus* sp. en *Nassarius* sp. Verspreidingskaarten van het Veerse meer zijn te vinden in bijlage A.

Tabel 3: Overzicht gevonden soorten in het Veerse meer. Gemiddelde dichtheid en biomassa (versgewicht) over alle bemonsterde locaties per bemonsteringsmethode, evenals de maximaal aangetroffen dichtheid zijn weergegeven (Schepje=Kokkelschepje, Hap=Oesterhapper).

Veerse meer		Aantal stations waarop aangetroffen	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)	Maximale dichtheid (n/m ²)	Biomassa versgewicht (gram/m ²)	Tuig
Soort	Naam					
<i>Nassarius</i> sp.	Fuikhoren	109	16,1	150	33,8	Schepje
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	86	8,9	70	0,6	Schepje
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtshell	84	108,3	3370	493,6	Schepje
<i>Hemigrapsus</i> sp.	Penseel- en blaasjeskrab	39	8,3	500	3,0	Schepje
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	17	1,2	45	9,5	Schepje
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	13	0,9	30	7,2	Schepje
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	12	1,0	40	22,7	Schepje
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	35	9,5	175	93,8	Hap
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	12	1,1	70	5,6	Schepje
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	11	0,9	50	154,5	Schepje
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	48	21	159	2733,5	Hap
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	10	0,5	10	8,5	Schepje
<i>Ensis</i> sp.	Mesheften	9	0,4	10	-	Schepje
<i>Crepidula fornicata</i>	Slipper	6	0,5	30	7,9	Schepje
<i>Scrobicularia plana</i>	Platte slijkgaper	4	0,2	10	0,4	Schepje
<i>Lepidochitona</i> sp.	Keverslak	3	0,2	20	-	Schepje
<i>Limecola balthica</i>	Nonnetje	2	0,1	10	0,1	Schepje
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	1	0,1	20	2,5	Schepje
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	11	9,1	2	9,1	Hap
<i>Mercenaria mercenaria</i>	Amerikaanse venusschelp	1	0	1	1,2	Hap

3.2 Bestandsschattingen

Het geschatte totale schelpdierbestand in het Veerse meer op basis van de bemonstering in 2018 is weergegeven in Tabel 4. Het bestand qua aantallen individuen is het hoogst voor Filipijnse tapijtschelpen (*Ruditapes philippinarum*): 638 miljoen individuen met een geschat versgewicht van 2,6 miljoen kilo. De biomassa is het hoogst voor de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) met 43,5 miljoen kg.

Tabel 4: Bestandsberekening Veerse Meer, aantallen weergegeven in miljoenen, gewicht in miljoenen kilo's.

Veerse meer			Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilogram
Monstertuig*	Soort	Naam		
Combi	<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	337,1	43,5
Combi	<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	3,0	0,2
Combi	<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	131,0	1,3
Kokkelschepje	<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	2,5	<0,1
Kokkelschepje	<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	5,0	<0,1
Kokkelschepje	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	638,0	2,6
Kokkelschepje	<i>Ensis sp.</i>	Mesheften	2,5	-
Kokkelschepje	<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	49,9	-

*Combi = oesterhapper + kokkelschepje

3.3 Aangetroffen soorten Grevelingenmeer

In 2018 zijn binnen het Grevelingenmeer respectievelijk 15 soorten aangetroffen. Waaronder 8 soorten tweekleppigen (Bivalvia), 4 soorten huisjesslakken (Gastropoda), 2 soorten kreeftachtigen (Crustacea) en 1 keverslak (*Lepidochitona*). Binnen deze verdeling worden enkele soorten slechts tot op geslacht gedetermineerd (sp.) zoals *Ensis* sp., *Hemigrapsus* sp. en *Nassarius* sp. (Tabel 5). Verspreidingskaarten van het Grevelingenmeer zijn te vinden in Bijlage B.

Tabel 5 Overzicht gevonden soorten binnen het Grevelingenmeer, bemonstering op 153 locaties met het kokkelschepje. Met de oesterhapper zijn 112 locaties bemonsterd. Gemiddelde dichtheid en biomassa (versgewicht) over alle bemonsterde locaties per bemonsteringsmethode, evenals de maximaal aangetroffen dichtheid zijn weergegeven. (Schepje=Kokkelschepje, Hap=Oesterhapper)

Grevelingenmeer		Aantal stations waarop aangetroffen	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)	Maximale dichtheid (n/m ²)	Biomassa versgewicht (gram/m ²)	Tuig
Soort	Naam					
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	35	2,9	30,2	17,5	Schepje
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	25	4,7	311,7	24,3	Schepje
<i>Ensis</i> sp.	Mesheften	20	1,5	30,2	0,0	Schepje
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	15	1,4	30,2	11,5	Schepje
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	12	1,1	30,2	159,7	Schepje
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	76	7,4	91,5	859,7	Hap
<i>Nassarius</i> sp.	Fuikhoren	12	1,4	40,2	3,7	Schepje
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	8	0,9	40,2	4,1	Schepje
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	8	0,7	20,1	13,0	Schepje
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	68	2,1	24,5	17,7	Hap
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	6	0,4	10,1	22,0	Schepje
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	71	3,3	31,1	98,9	Hap
<i>Crepidula fornicata</i>	Slipper	4	0,9	60,3	5,9	Schepje
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	3	0,3	20,1	1,5	Schepje
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	2	0,1	10,1	0,0	Schepje
<i>Steromphala cineraria</i>	Asgrauwe tolhoren	1	0,1	10,1	0,1	Schepje
<i>Hemigrapsus</i> sp.	Penseel- en blaasjeskrab	1	0,1	10,1	0,0	Schepje
<i>Lepidochitona</i> sp.	Keverslak	1	0,1	10,1	0,0	Schepje

3.4 Bestandsschattingen

Het geschatte totale schelpdierbestand in het Grevelingenmeer op basis van de bemonstering in 2018 is weergegeven in Tabel 6. Het bestand qua aantallen individuen is het hoogst voor de Japanse oester (*Crassostrea gigas*), 1213,0 miljoen individuen met een geschat gewicht van 141,7 miljoen kilo.

Tabel 6: Bestandsberekening Grevelingenmeer, aantallen weergegeven in miljoenen, gewicht in miljoenen kilo's

Grevelingenmeer			Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilogram
Monstertuig*	Soort	Naam		
Combi	<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	1213,0	141,7
Combi	<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	359,7	11,0
Combi	<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	360,5	3,3
Kokkelschepje	<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	57,6	0,5
Kokkelschepje	<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	11,0	0,1
Kokkelschepje	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	197,3	1,0
Kokkelschepje	<i>Ensis sp.</i>	Mesheften	63,0	
Kokkelschepje	<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	5,5	

*Combi = oesterhapper + kokkelschepje

4. Discussie

In 2017 is in het Veerse Meer en Grevelingenmeer voor het eerste een schelpdierbemonstering binnen de wettelijke onderzoekstaken in opdracht van het ministerie van LNV uitgevoerd, met als doel een bestandschatting van commercieel mogelijk interessante soorten (Perdon *et al.*, 2018; Van Asch *et al.*, 2018; Van den Ende *et al.*, 2018). Die bemonstering richtte zich op de gebieden buiten dichte oesterbanken. Om in 2018 ook de dichte oesterbanken te kunnen bemonsteren is in het vroege voorjaar eerst een voorverkenning georganiseerd om de meest dichte oestervoorkomens te lokaliseren. Op basis hiervan is, in combinatie met de gegevens uit de inventarisatie buiten de dichte banken, een grid van monsterpunten gelegd voor bemonstering van de dichte banken met een hydraulische happer. In 2018 is op deze manier voor het eerst een gebiedsdekkende inventarisatie van schelpdierbestanden uitgevoerd, waarbij zowel de dichte oesterbanken als de gebieden daarbuiten bemonsterd zijn. Dit geeft echter nog steeds geen volledig beeld. De monsternamen met hydraulische happer spitst zich toe op oesters en mosselen. De toegepaste methodiek is niet geschikt voor vangst en registratie van ingegraven soorten. Daarnaast is de bemonstering gebonden aan de maximale diepte van 11 meter van de happer. Dit betekent dat bestanden van ingegraven soorten die veel voorkomen binnen oesterbanken mogelijk onderschat zijn.

De Japanse oester werd in het Veerse meer op een aantal van 337,1 miljoen geschat met een versgewicht van 43,5 miljoen kg. In het Grevelingenmeer kwam de schatting neer op 1213,0 miljoen individuen met een versgewicht van 141,7 miljoen kg. Daarmee liggen de bestanden aan Japanse oesters in beide meren beduidend hoger dan in de Oosterschelde, waar een bestand van 25,4 miljoen kg versgewicht werd aangetroffen in 2018 (Van den Ende *et al.*, 2018). In de Waddenzee werd in 2018 een bestand van 63,8 miljoen kilo versgewicht aangetroffen (Van den Ende *et al.*, 2018). Daarnaast werden er binnen het Grevelingenmeer relatief veel platte oesters aangetroffen (259,7 miljoen individuen). In het Veerse meer waren dit 3,0 miljoen individuen. Ter vergelijking: in de Oosterschelde en Waddenzee worden slechts incidenteel individuen aangetroffen.

Het bestand aan kokkels is in zowel het Veerse Meer als het Grevelingenmeer laag in vergelijking met de Oosterschelde en Waddenzee, maar ongeveer even hoog als de laatste jaren wordt aangetroffen in de Westerschelde (Van Asch *et al.*, 2018). In het Veerse Meer werd een bestand van minder dan 0,1 miljoen kg geschat en in het Grevelingenmeer 0,5 miljoen kg versgewicht. De brakwaterkokkel kwam in het Veerse Meer in hogere aantallen voor dan de gewone kokkel (5,0 miljoen tegenover 2,5 miljoen geschatte individuen). In het Grevelingenmeer was dit andersom en kwam had de gewone kokkel voor met 57,6 miljoen voor tegenover een schatting van 11,0 miljoen individuen brakwaterkokkel.

In beide wateren behoort de Filipijnse tapijtschelp tot de meest talrijke soorten. In het Veerse meer werd voor deze soort een bestand van 638 miljoen individuen en 2,6 miljoen kg versgewicht geschat, en in het Grevelingenmeer 197,3 miljoen individuen en 1,0 miljoen kg versgewicht).

Voor de ingegraven schelpdiersoorten, welke voor het eerst in 2017 bemonsterd zijn buiten de contouren van dichte oesterbanken, lagen de geschatte bestanden ongeveer even hoog als in 2017 (Troost *et al.*, 2017a).

5. Kwaliteitszorg

CVO beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat nummer: 268632-2018-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De certificering is uitgevoerd door DNV GL Business Assurance B.V. B.V.

6. Dankwoord

We bedanken de visserijkundig ambtenaren Gert-Jan van Veen en Harry Heidekamp, alsmede de bemanning van de MS Regulus en MS Roompot, voor hulp en assistentie bij de voorverkenning en tijdens de monsternamen.

7. Literatuur

- LNV. 2004. Ruimte voor zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020. Ministerie van Landbouw, editor. Den Haag.
- Perdon, K.J., K. Troost, J. van Zwol, M. van Asch & J. van der Pool. 2018. Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018. CVO rapport: 18.010.
- 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., E.B.M. Brummelhuis, M. van Asch & J. van Zwol. 2017a. Schelpdierbestanden in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2017. CVO rapport: 17.015.
- Troost, K., M. van Asch, E.B.M. Brummelhuis, D. van den Ende & C. van Zweeden. 2017b. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2017. CVO rapport: 17.013.
- Van Asch, M., E.B.M. Brummelhuis., D. van den Ende, K. Troost & C. van Zweeden. 2018. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2018. CVO rapport 18.
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, J. Perdon & C. van Zweeden. 2018. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2018: bestand en arealen. CVO rapport: 18.023.

Verantwoording


Rapport: 19.002

Projectnummer: 4311208017

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en hoofd CVO.

Akkoord: dr. J. Craeymeersch
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 26 november 2019

Akkoord: Ing. I.J. de Boois
Plaatsvervangend hoofd Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening:



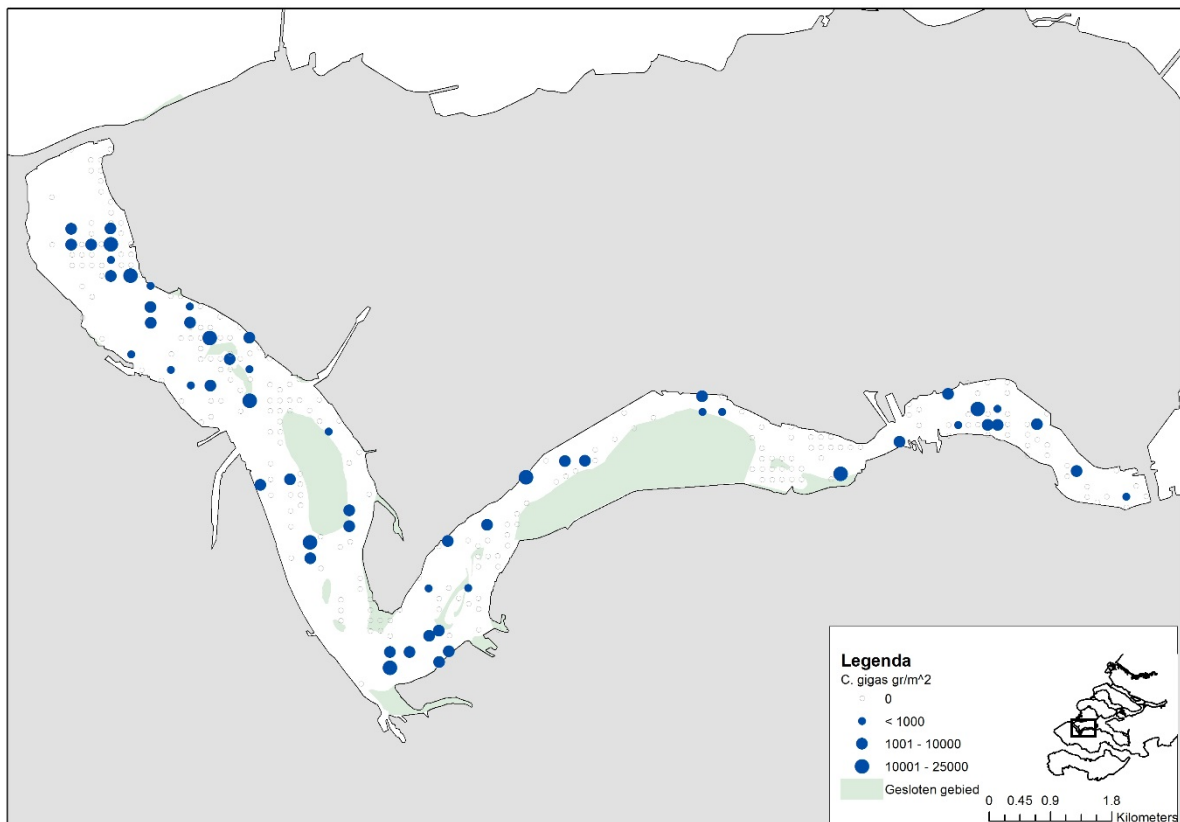
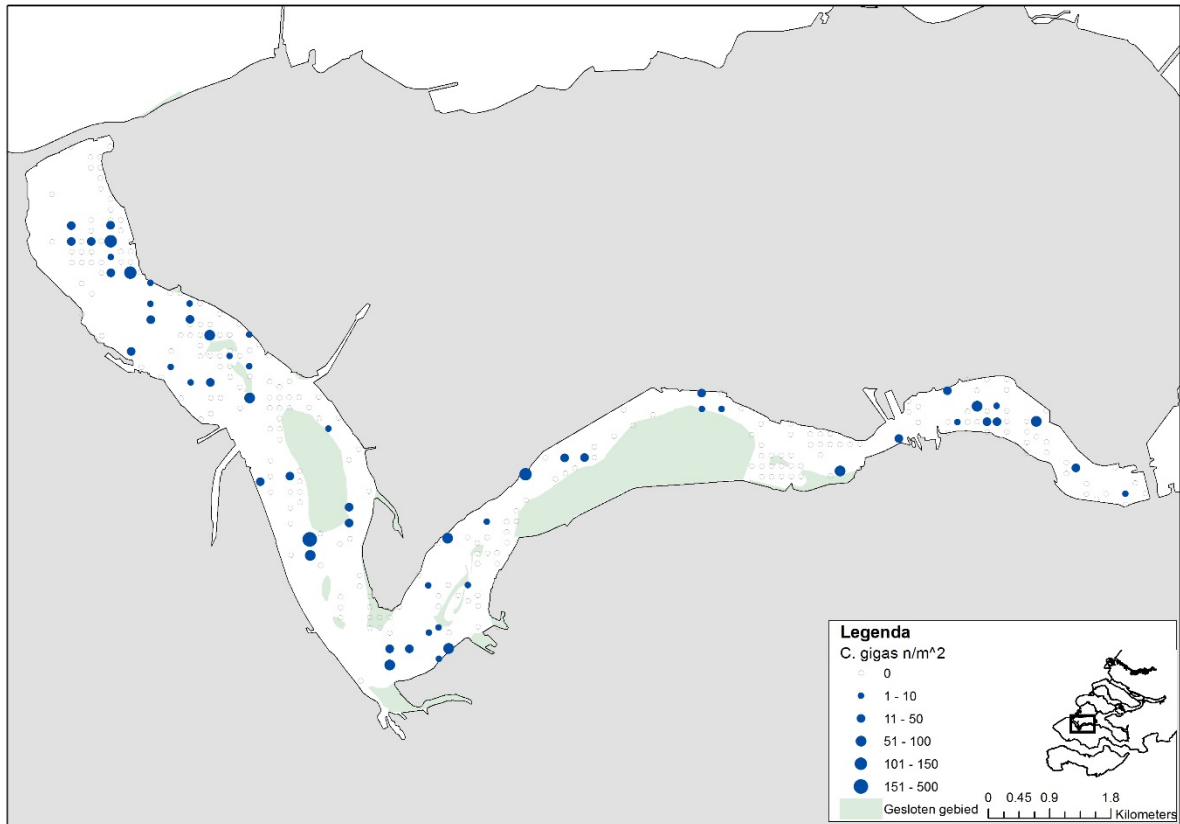
bDatum: 26 november 2019

Bijlage A. Verspreidingskaarten Veerse meer

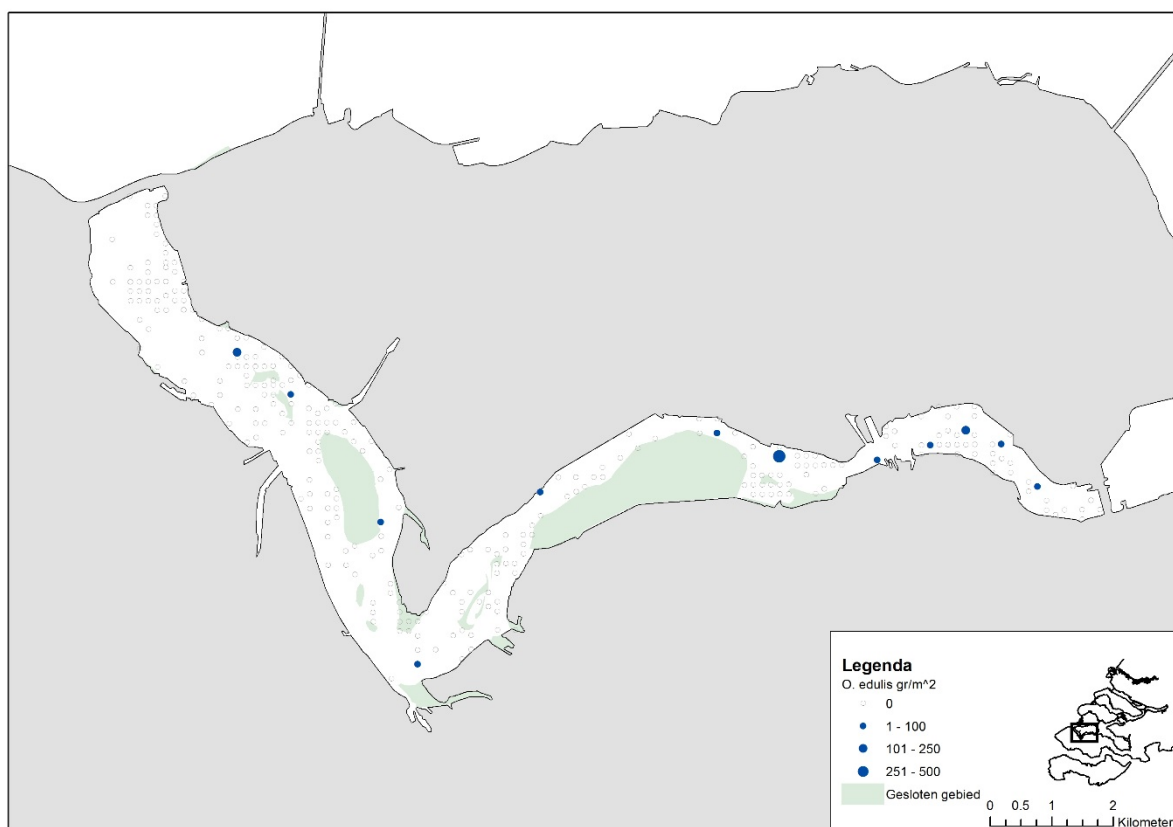
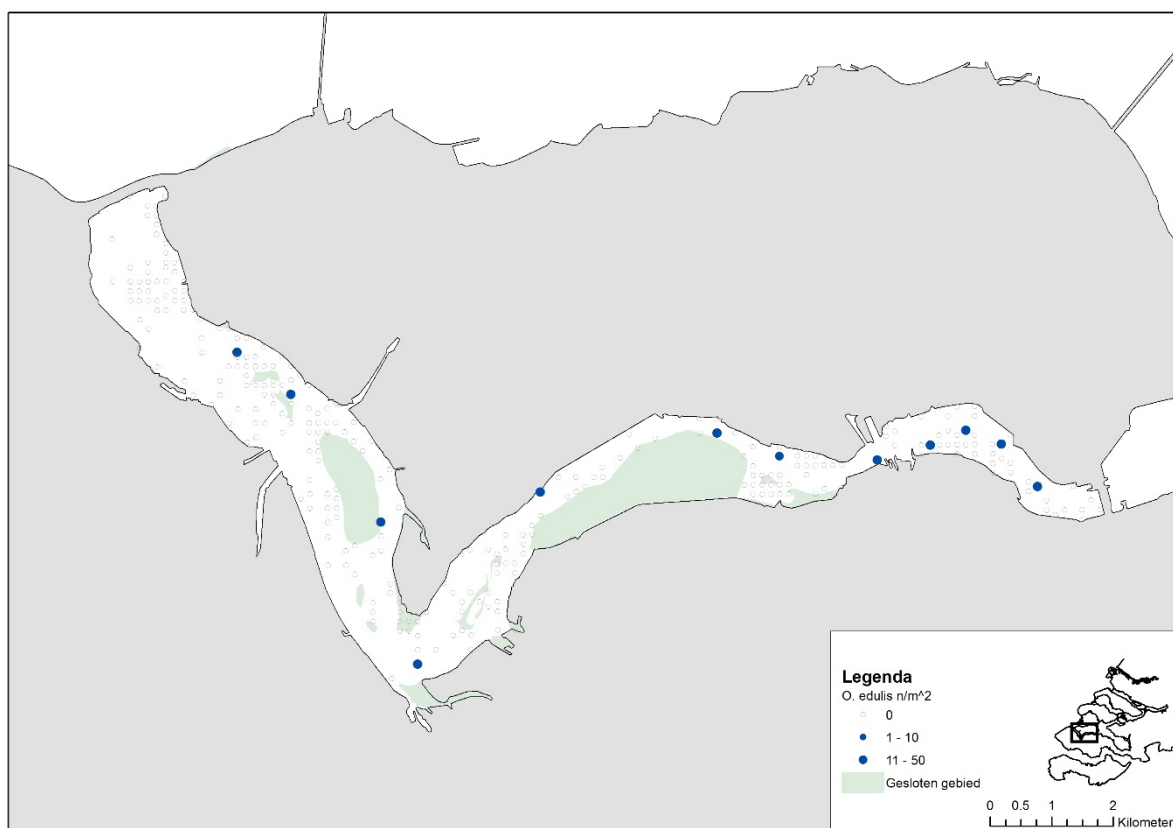
Per pagina wordt één soort in twee kaarten weergegeven. Hierop staan aantallen resp. het gewicht in gram per soort per vierkante meter. Voor de soorten waar geen biomassa is bepaald worden alleen aantallen gepresenteerd (*Ensis sp.*, *Mya arenaria*) en is er dus één kaart per soort.

Japanse oester	Pagina	22
Platte oester	Pagina	23
Mossel	Pagina	24
Kokkel	Pagina	25
Brakwaterkokkel	Pagina	26
Filipijnse tapijtschelp	Pagina	27
Mesheften	Pagina	28
Slijkgapers	Pagina	28

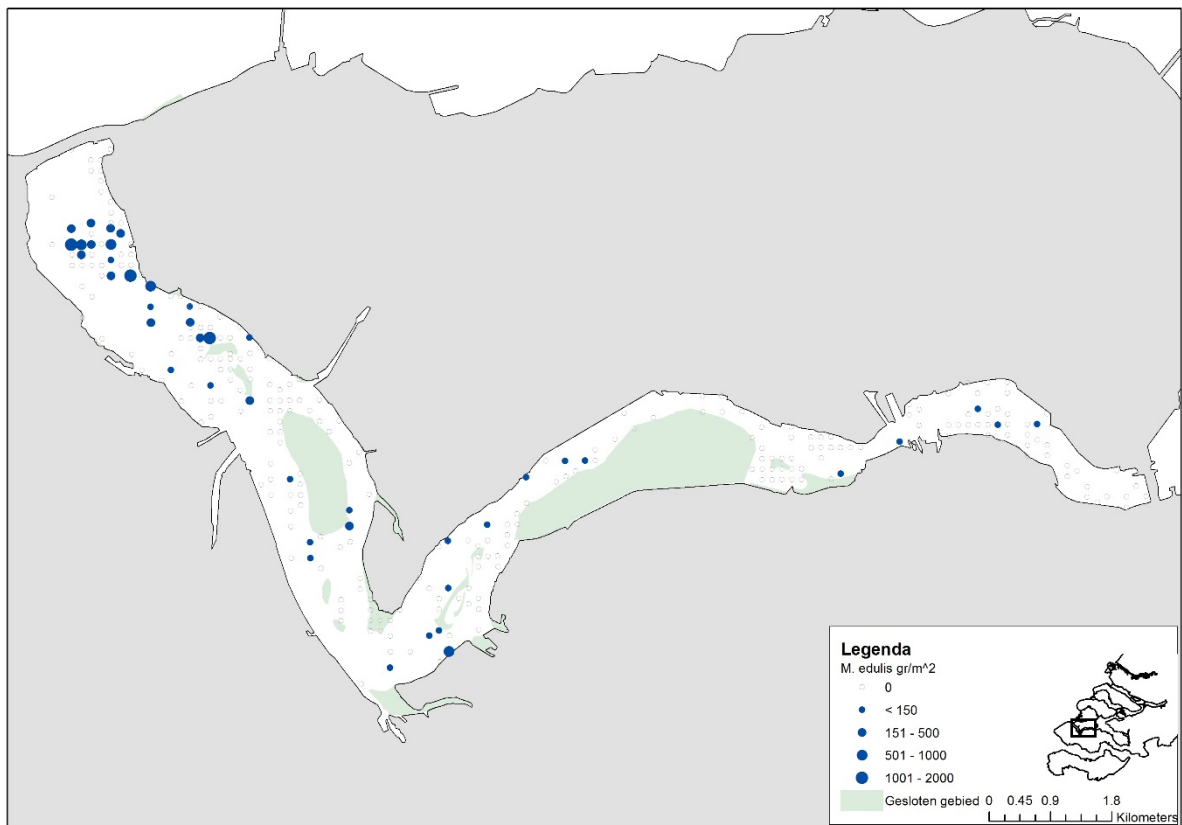
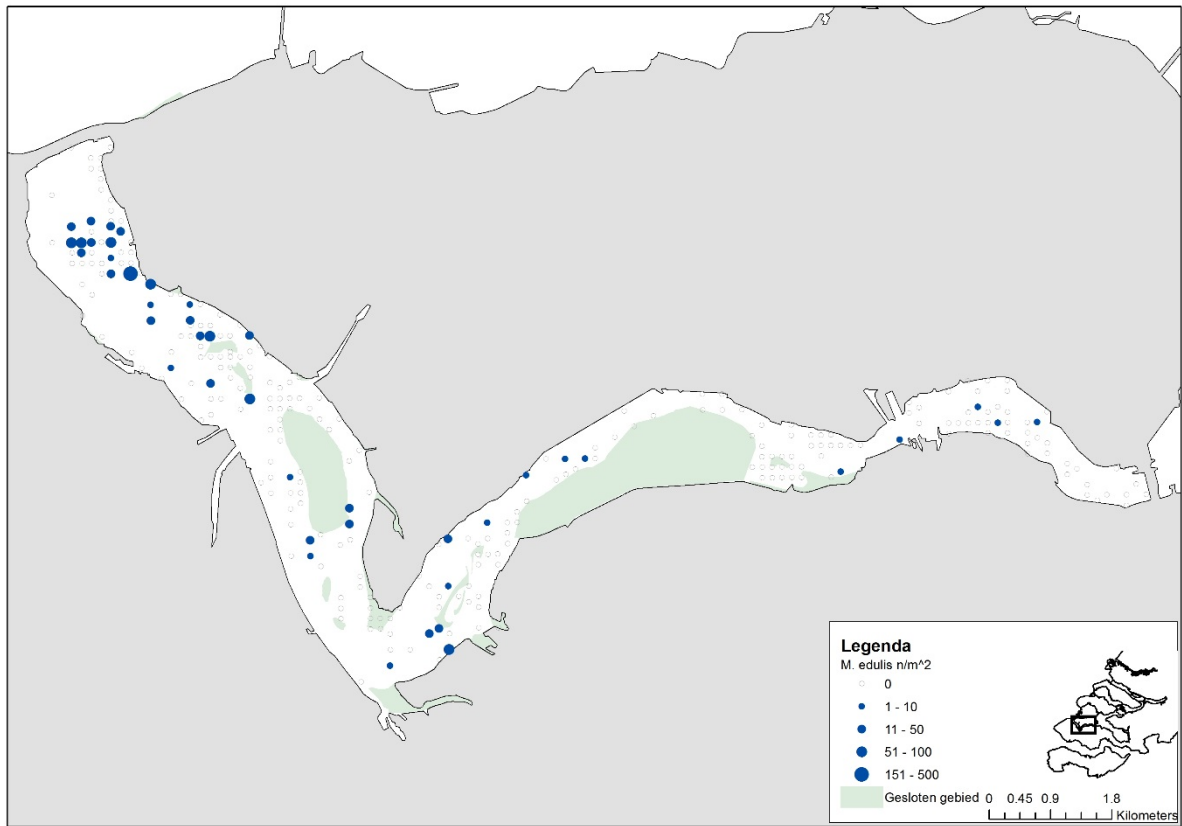
Japanse oester (*Crassostrea gigas*)



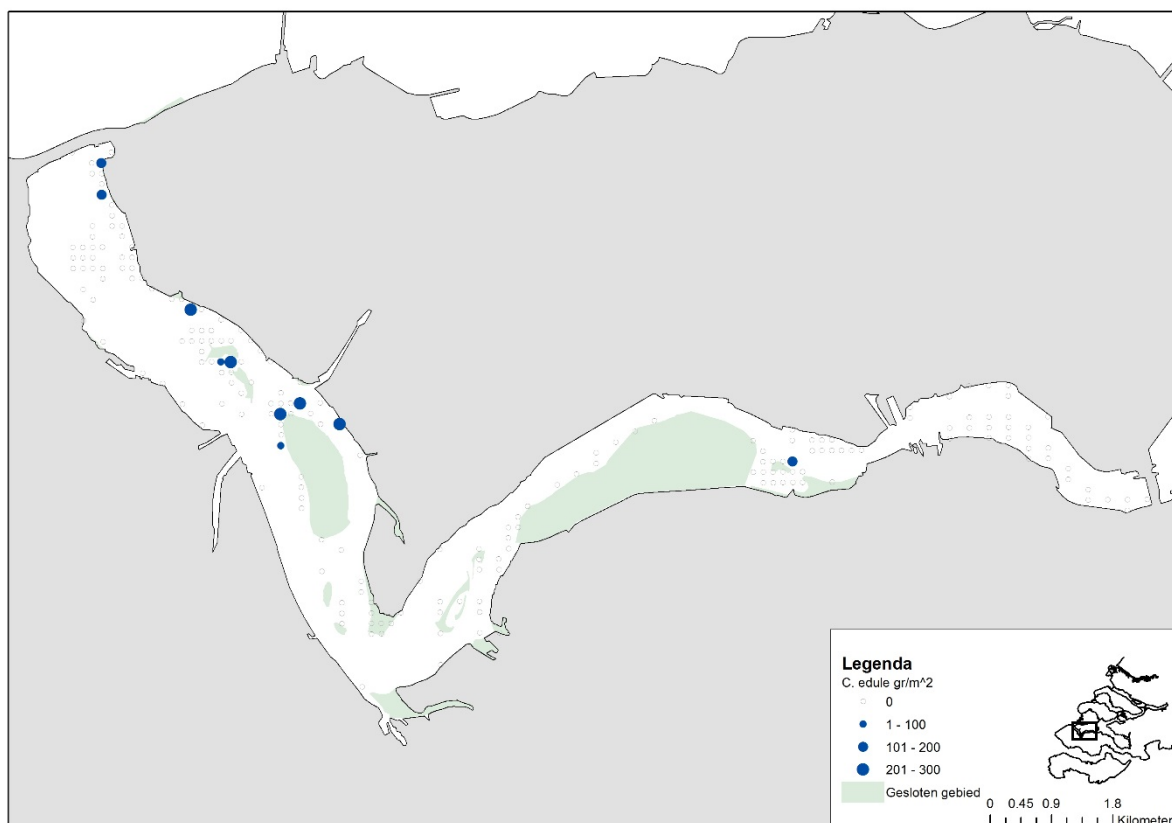
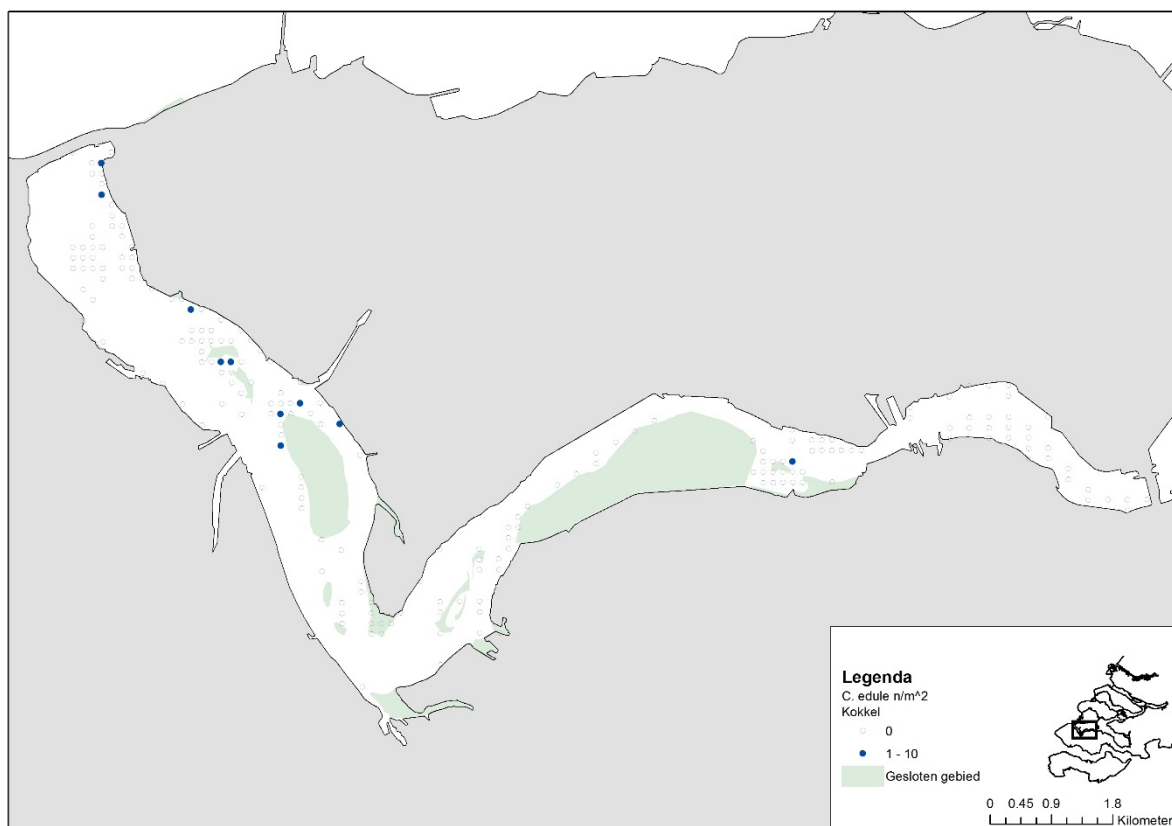
Platte oester (*Ostrea edule*)



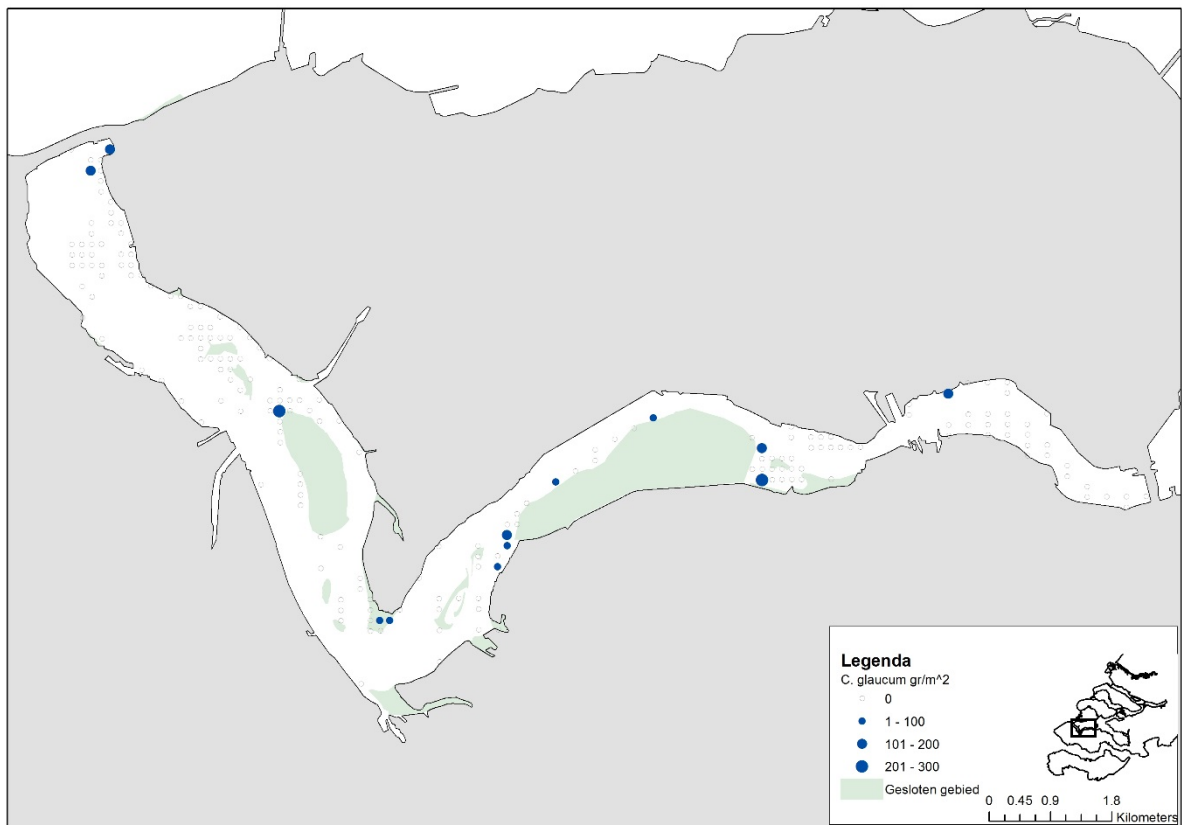
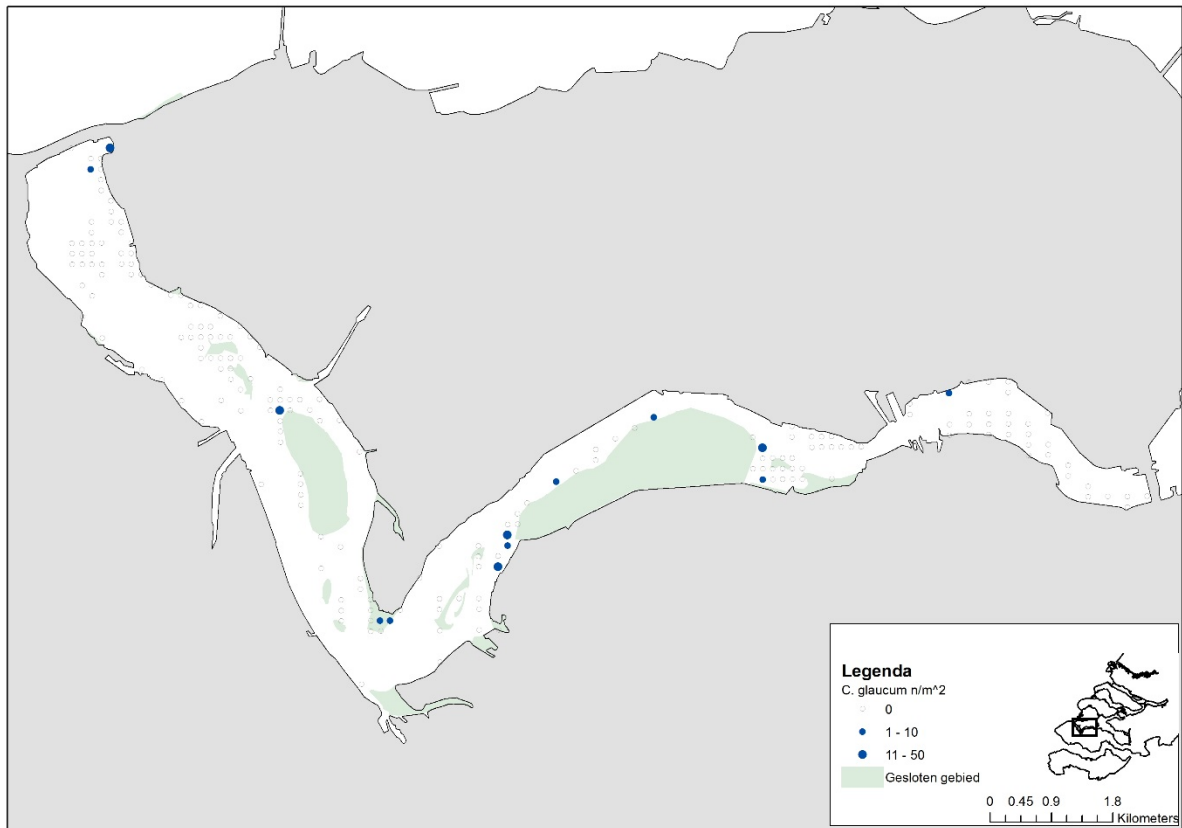
Mossel (*Mytilus edulis*)



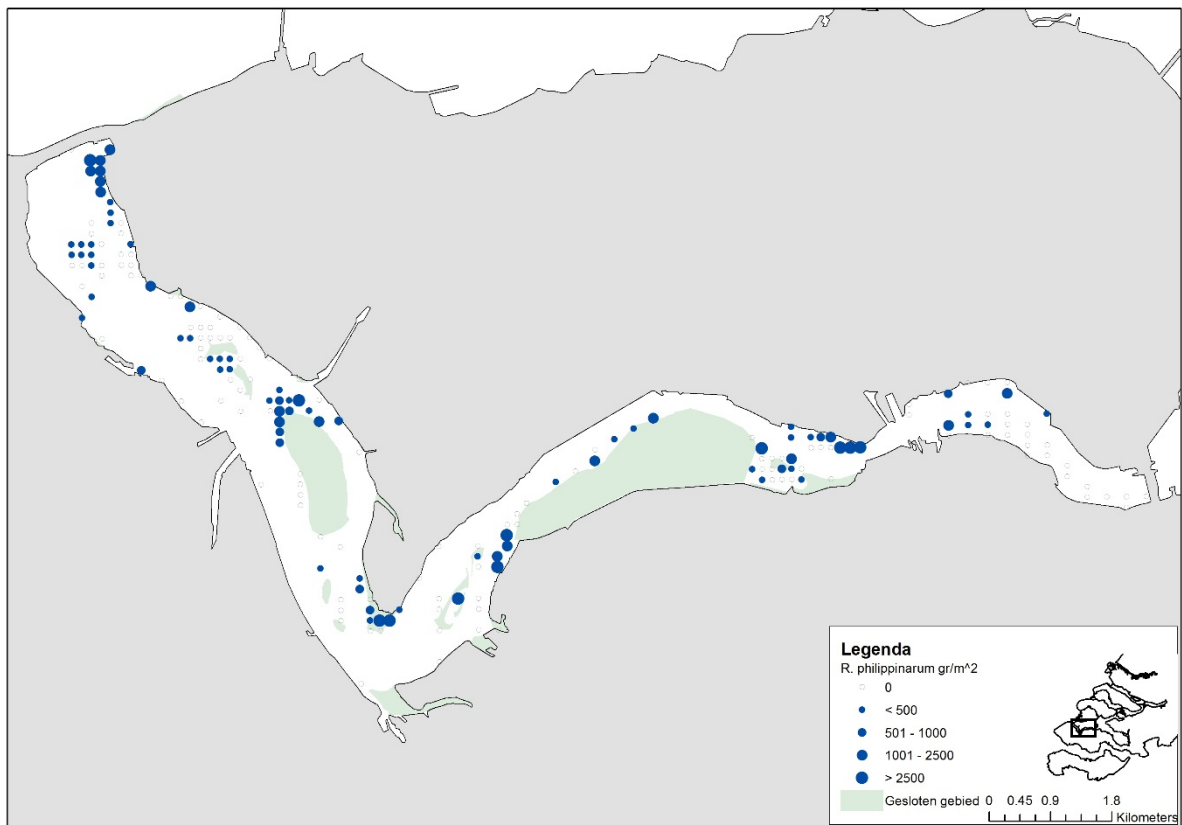
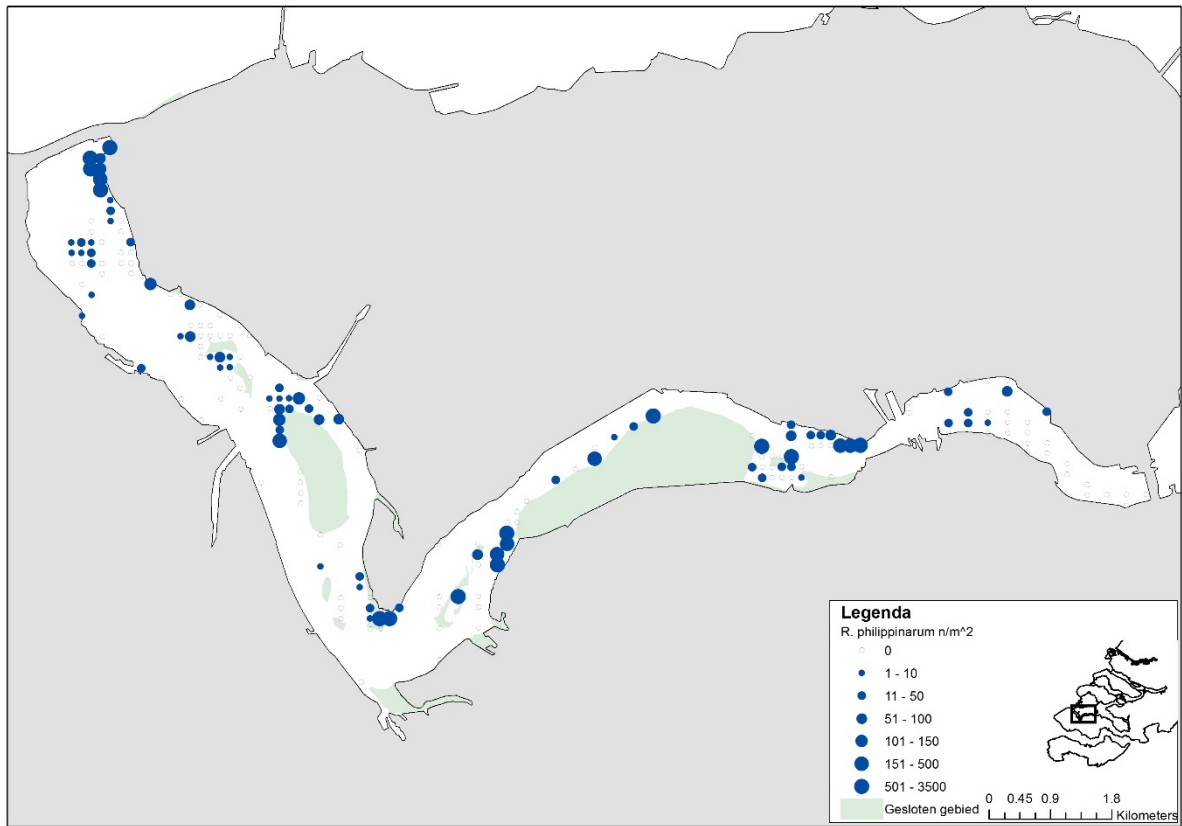
Kokkel (*Cerastoderma edula*)



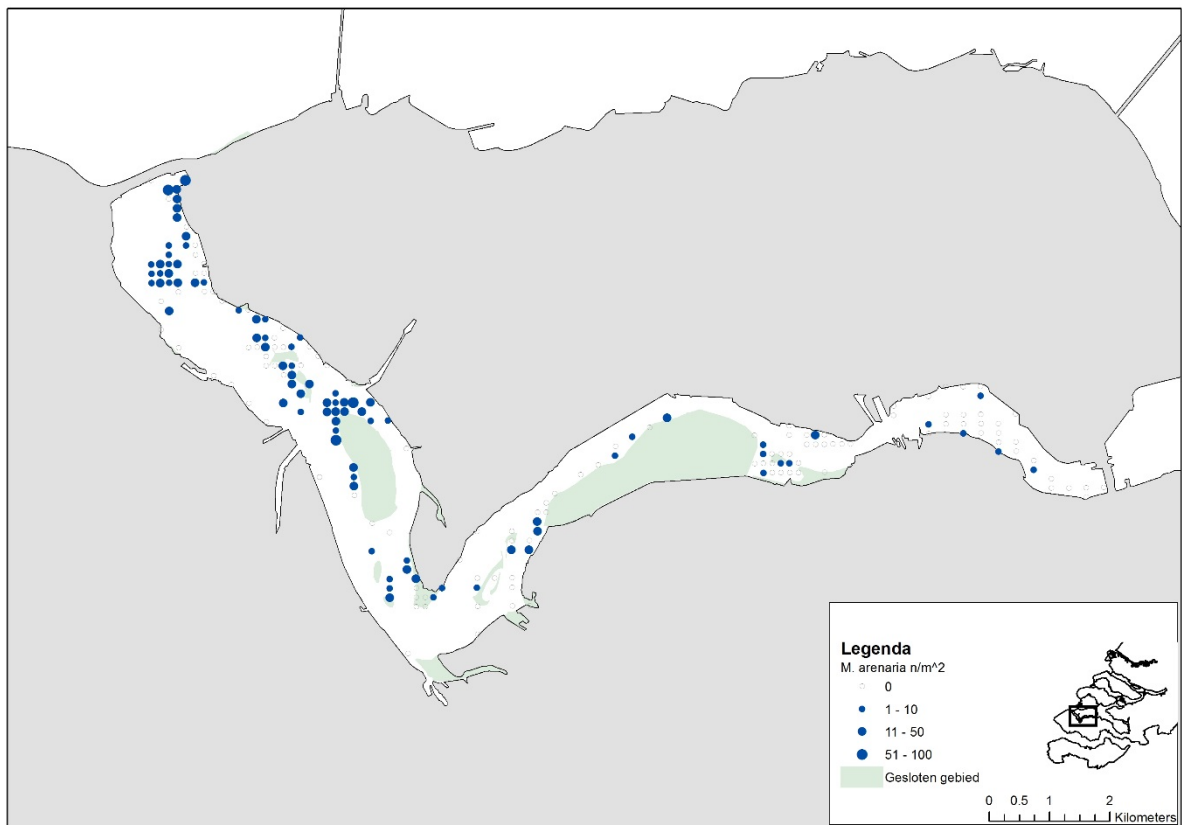
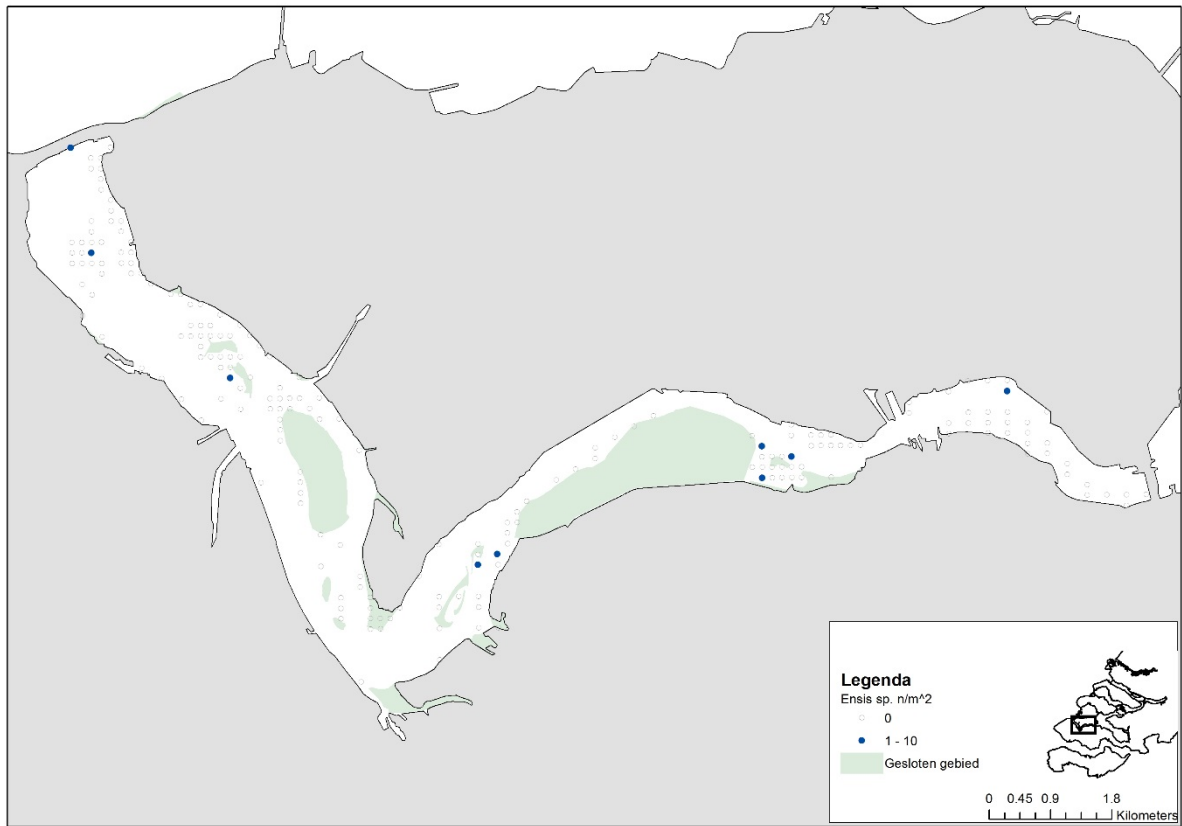
Brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*)



Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)



Mesheften (*Ensis sp.*, boven) en Strandgaper (*Mya arenaria*, onder)

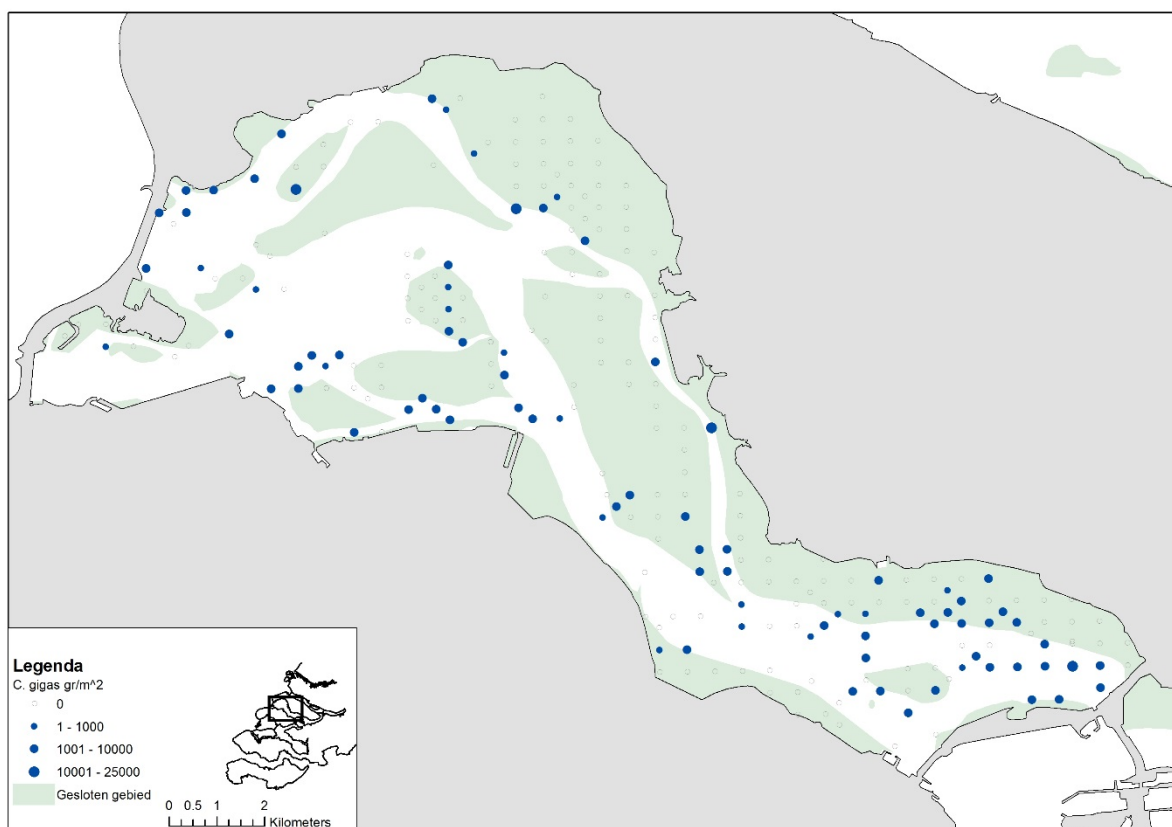
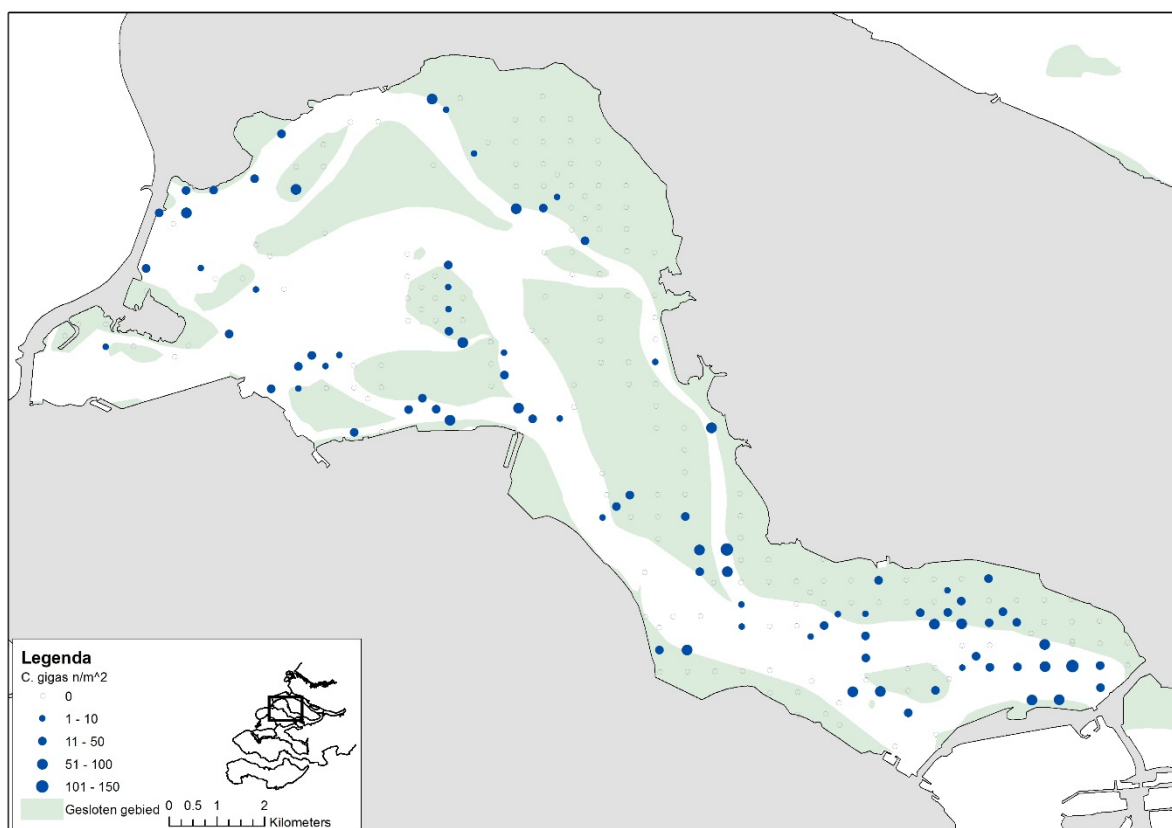


Bijlage B. Verspreidingskaarten Grevelingenmeer

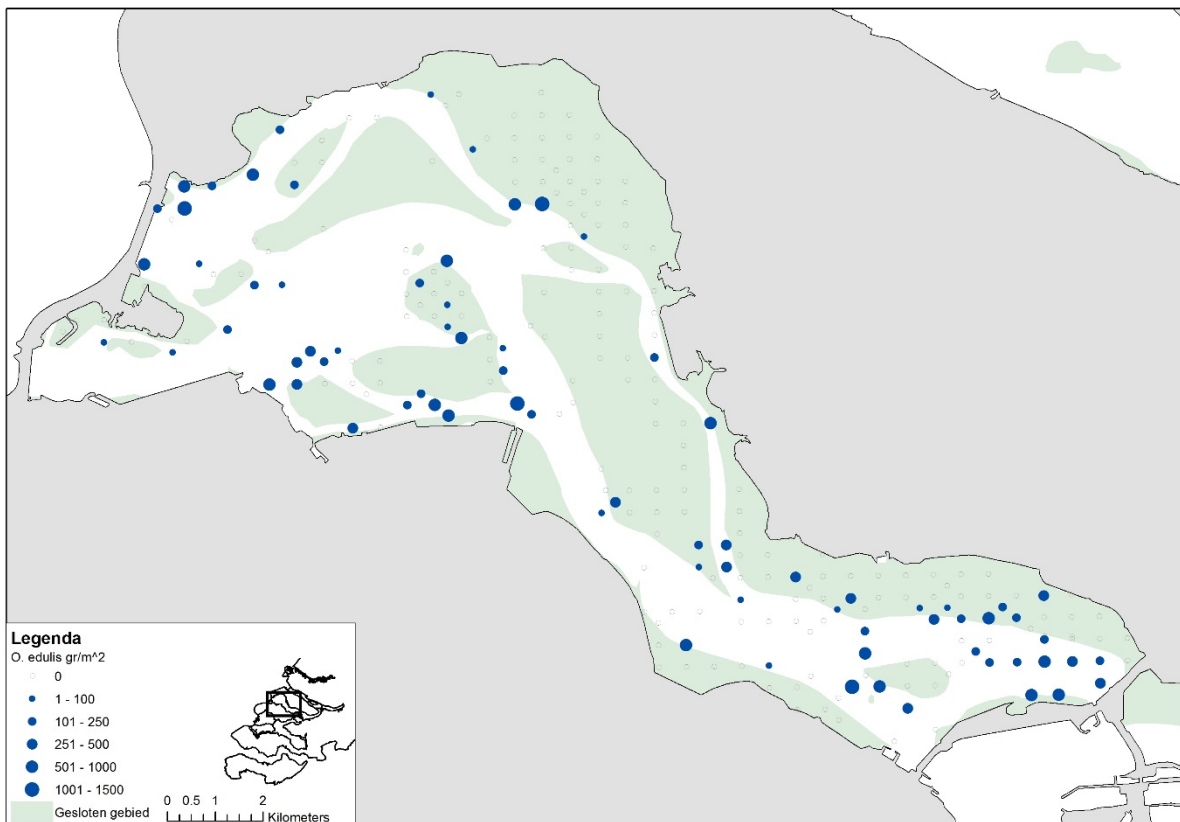
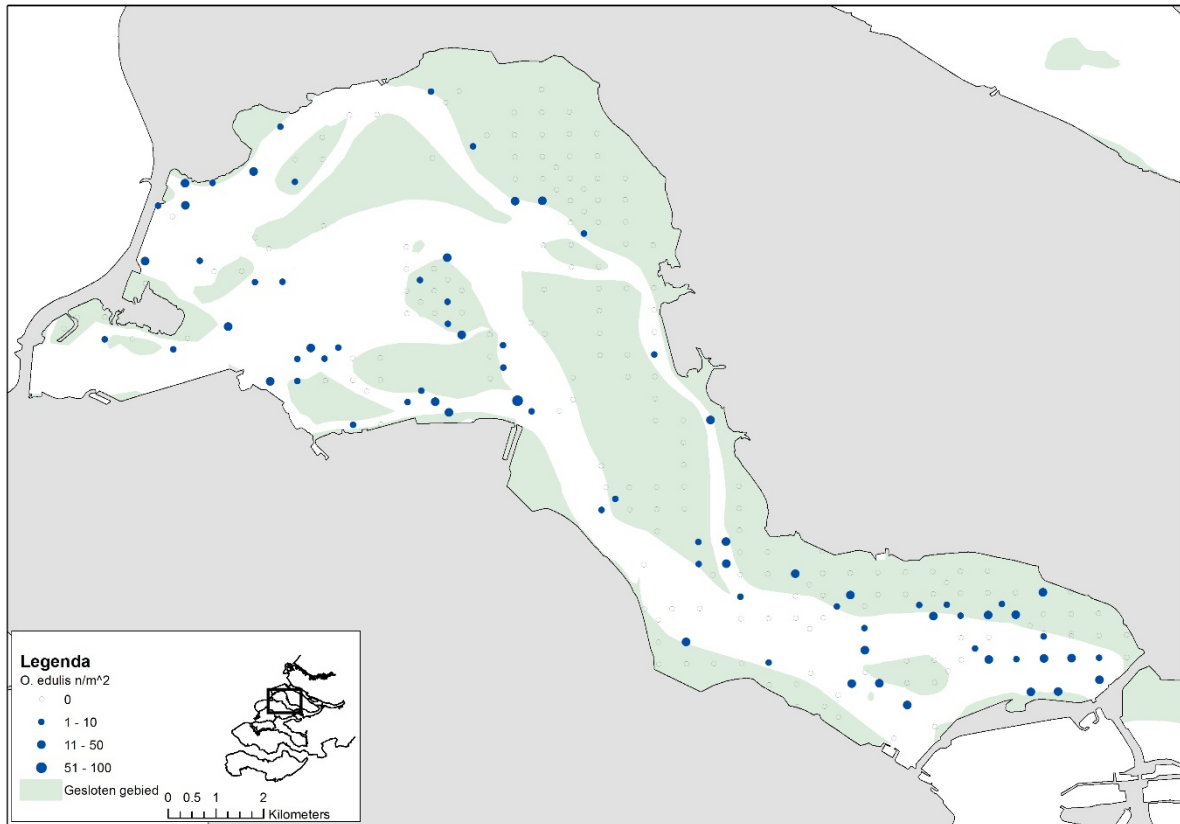
Per pagina wordt één soort in twee kaarten weergegeven. Hierop staan aantallen resp. het gewicht in gram per soort per vierkante meter. Voor de soorten waar geen biomassa is bepaald worden alleen aantallen gepresenteerd (*Ensis sp.*, *Mya arenaria*) en is er dus één kaart per soort.

Japanse oester	Pagina	30
Platte oester	Pagina	31
Mossel	Pagina	32
Kokkel	Pagina	33
Brakwaterkokkel	Pagina	34
Filipijnse tapijtschelp	Pagina	35
Mesheften	Pagina	36
Slijkgapers	Pagina	36

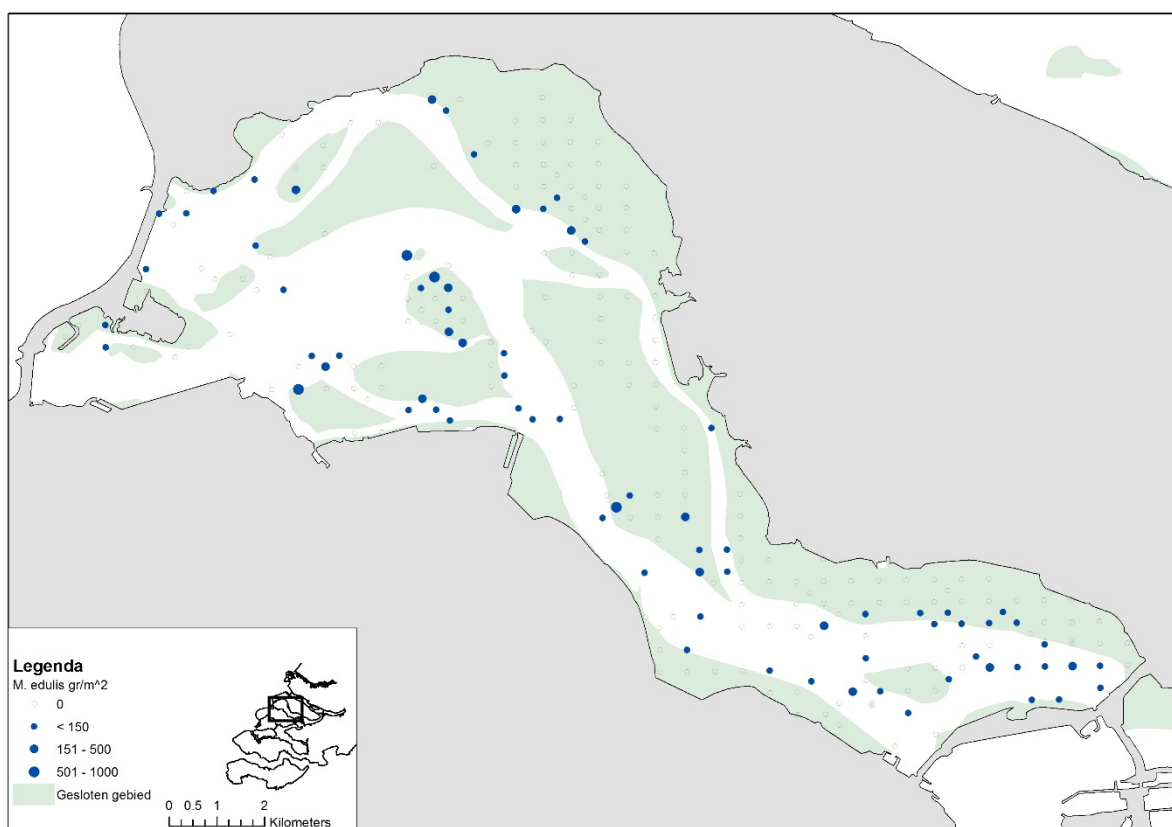
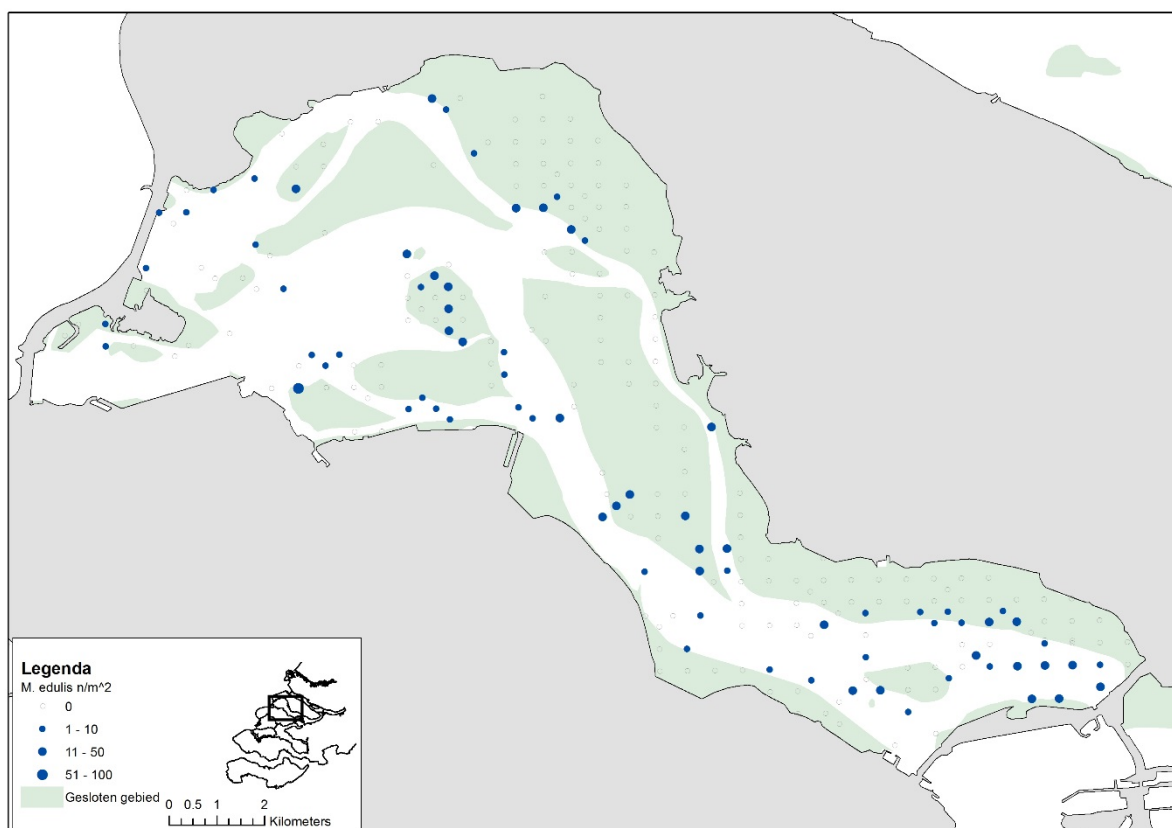
Japanse oester (*Crassostrea gigas*)



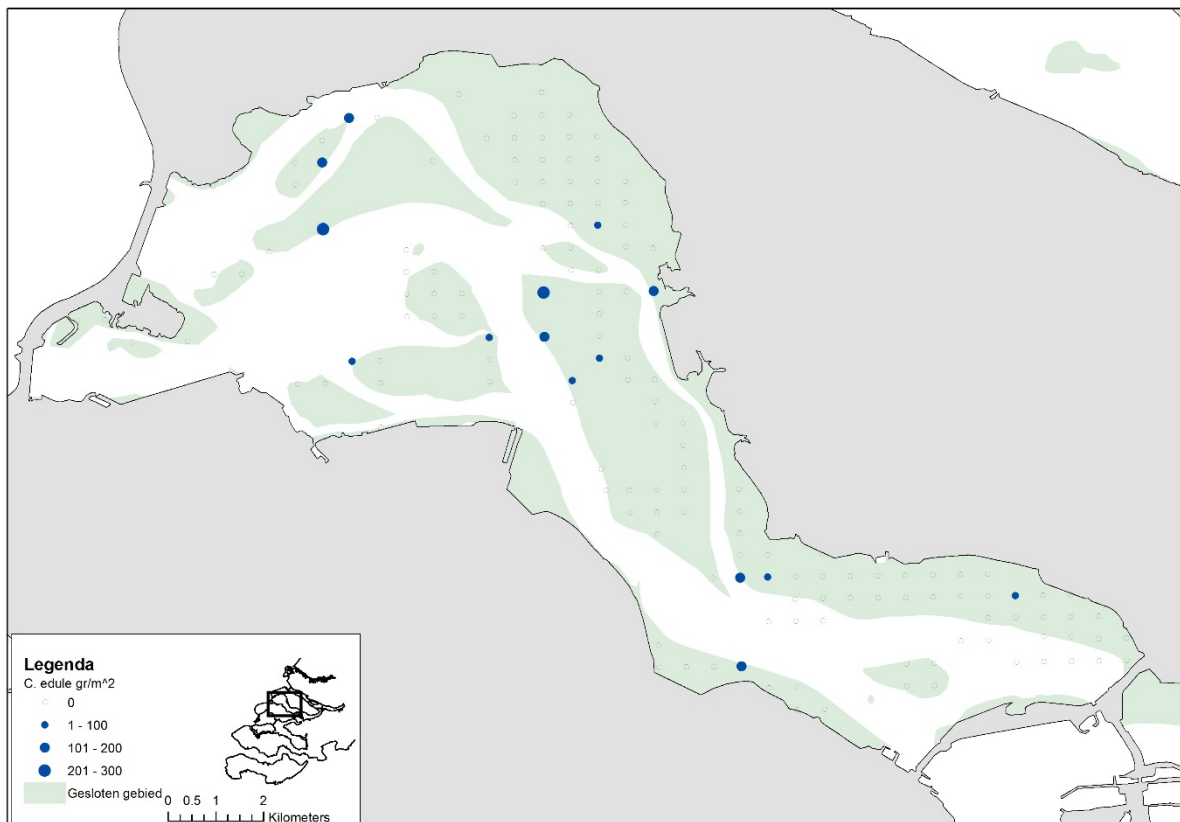
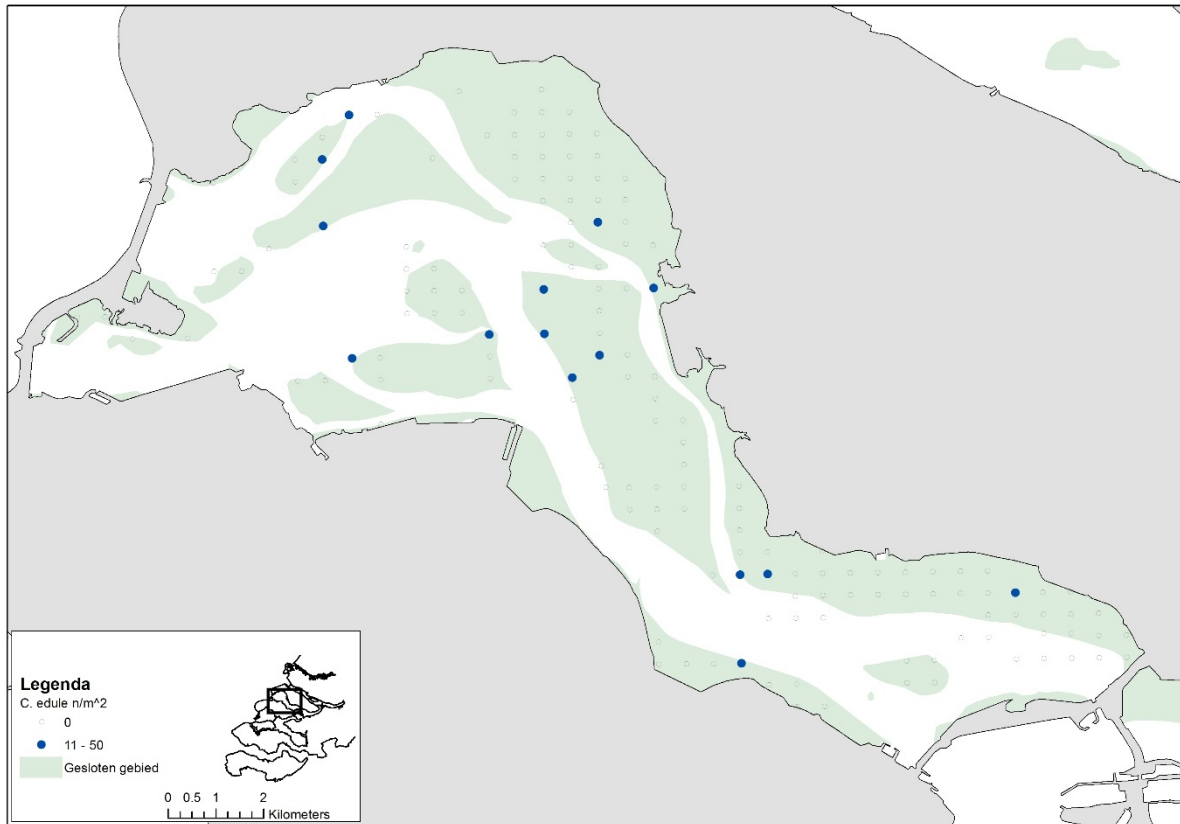
Platte oester (*Ostrea edule*)



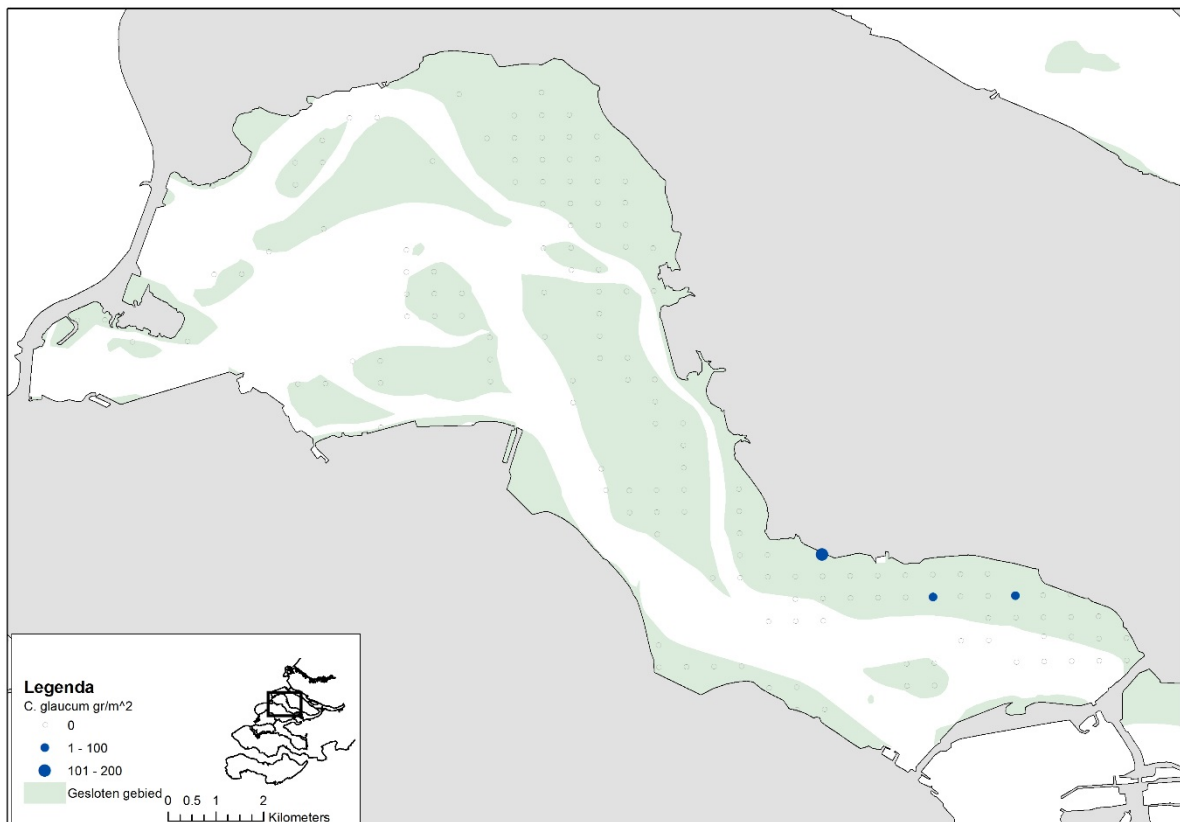
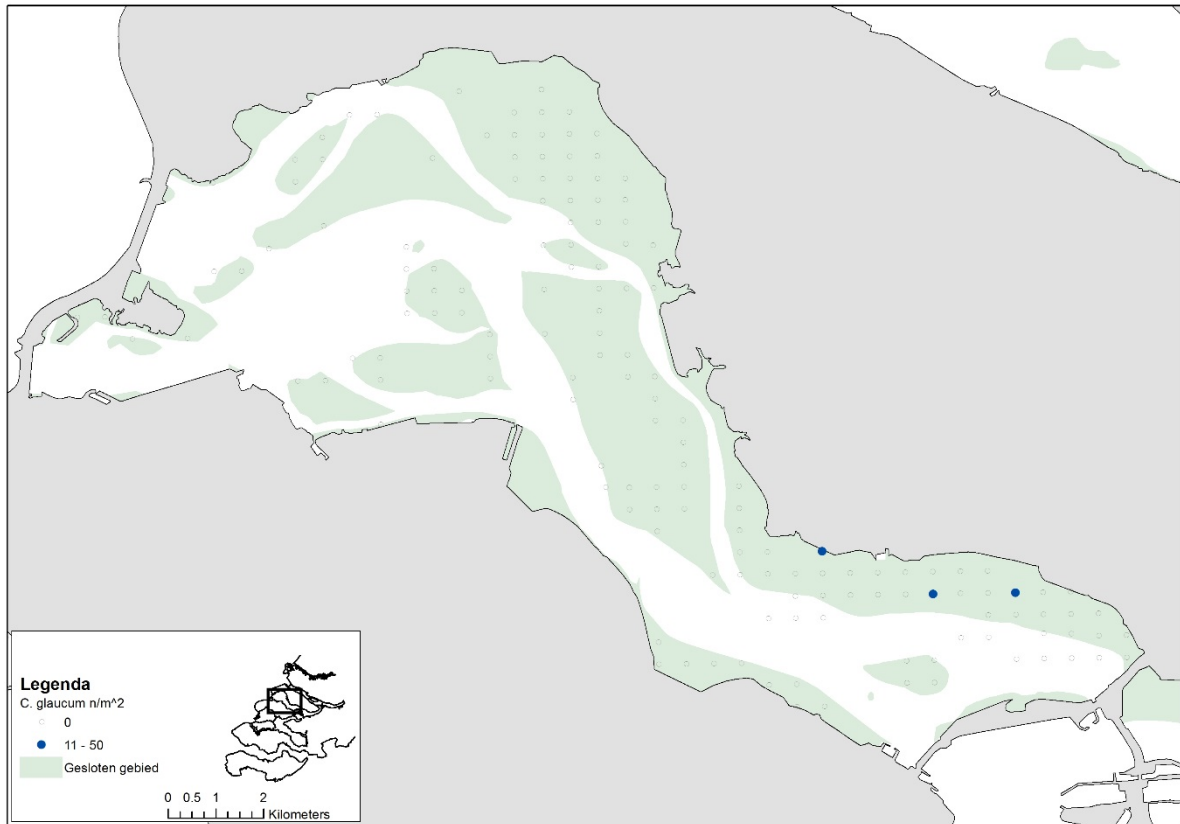
Mossel (*Mytilus edulis*)



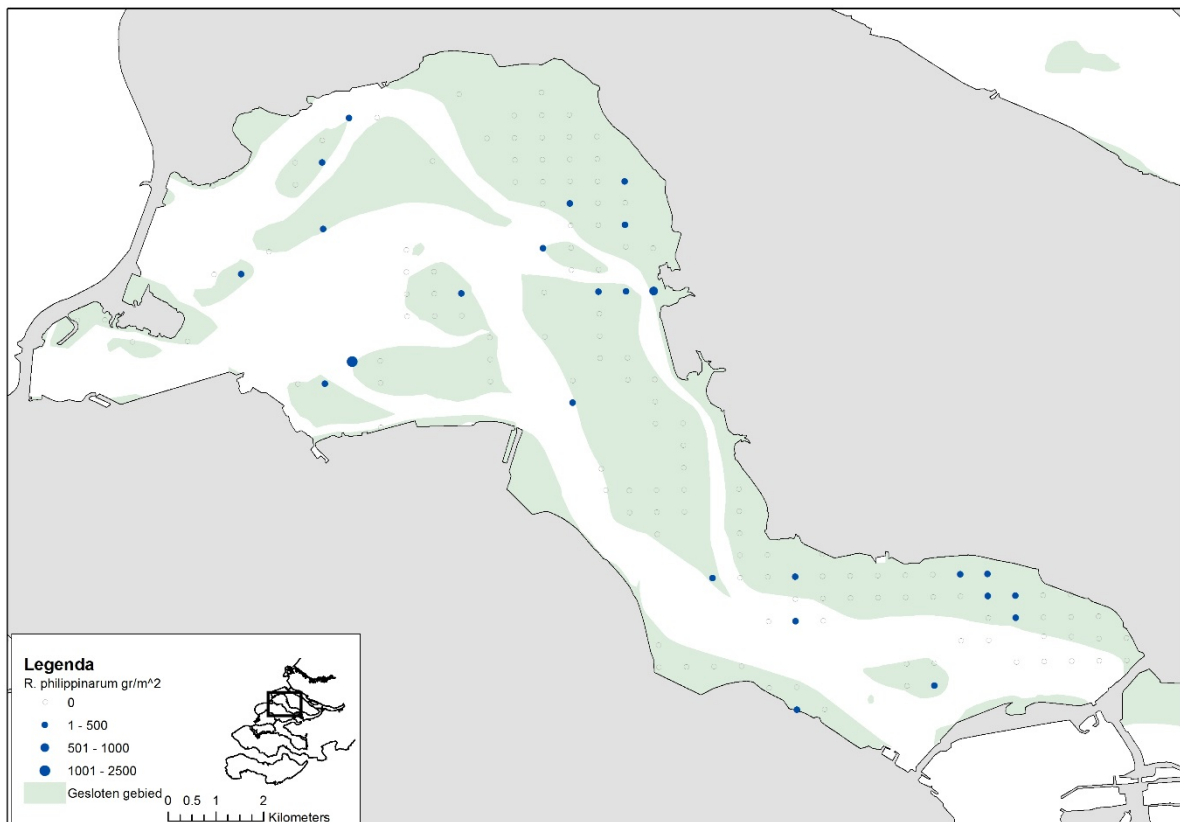
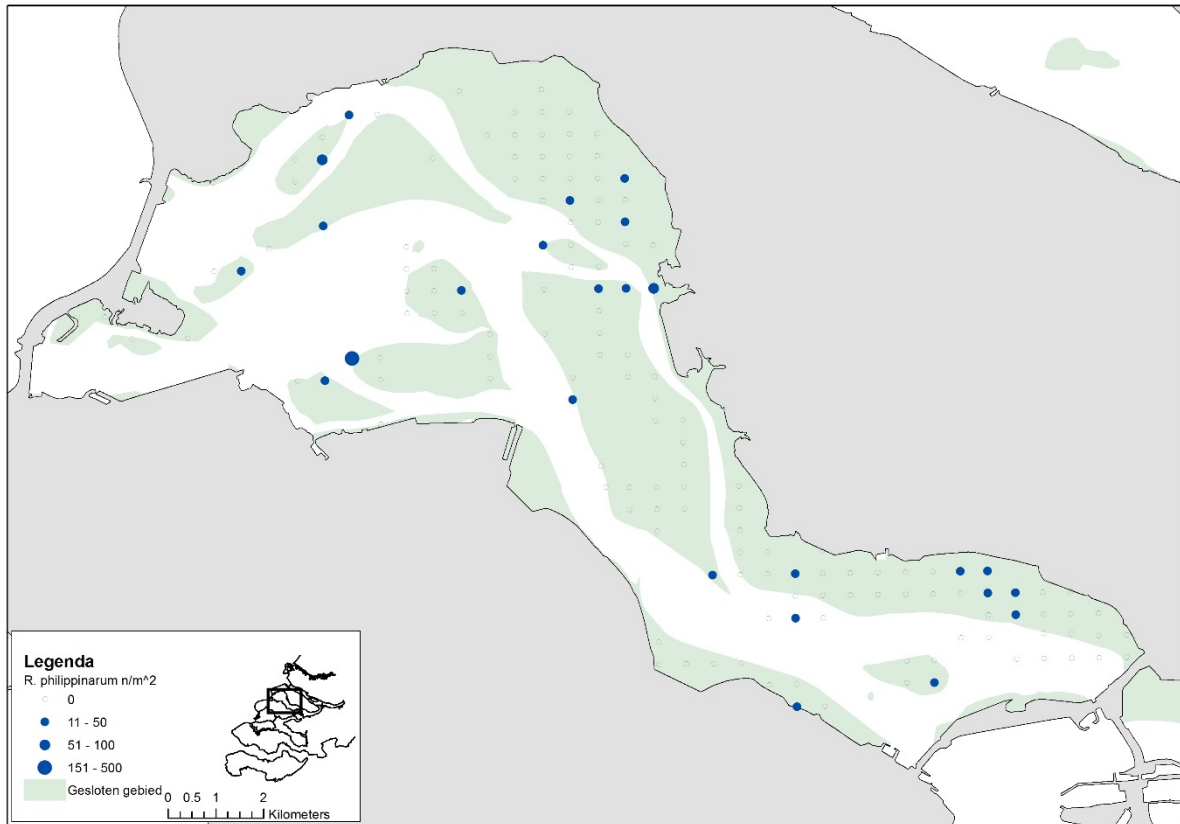
Kokkel (*Cerastoderma edula*)



Brakwaterkokkel (*Cerastoderma glaucum*)



Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)



Mesheften (*Ensis sp.*, boven) en Strandgaper (*Mya arenaria*, onder)

