WAGENINGENUR
For quality of life

**Stichting Wageningen Research
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)**

**Schelpdieren in het Veerse meer en
Grevelingenmeer in 2019**

J. van der Pool, K. Troost, M. van Asch, C. van Zweeden, J. van Zwol &
D. van den Ende

CVO Report 19.023

24 februari 2020

Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Schelpdieren in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2019

J. van der Pool, K. Troost, M. van Asch, C. van Zweeden, J. van Zwol & D. van den Ende.

CVO rapport: 19.023

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

Projectnummer: 4311208021 en 4311208022
BAS code: WOT-05-001-008

Publicatiedatum: 21 februari 2020

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

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/10.18174/510067>

© 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 V09

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
1 Inleiding	6
2 Methoden	6
2.1 Monsternamen	6
2.1.1 Bemonsterd gebied en periode.....	6
2.1.2 Monsterpunten en stratificatie	6
2.1.3 Veerse Meer	7
2.1.4 Grevelingenmeer	8
2.1.5 Uitvoering	8
2.2 Monsterverwerking.....	9
2.3 Berekeningen	10
3 Resultaten	11
3.1 Veerse Meer	11
3.1.1 Aangetroffen soorten.....	11
3.1.2 Bestandsschatting	11
3.2 Grevelingenmeer	12
3.2.1 Aangetroffen soorten.....	12
3.2.2 Bestandsschatting.....	13
4 Discussie	14
4.1 Veerse meer.....	14
4.2 Grevelingenmeer	14
4.3 Methodiek en uitvoering	14
4.4 Aanbeveling	15

Samenvatting

Wageningen Marine Research heeft van maart tot en met september van 2019 in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een schelpdierinventarisatie in het Veerse meer en het Grevelingenmeer uitgevoerd. Deze inventarisatie heeft in 2017 voor het eerst plaatsgevonden maar beperkte zich toen tot de gebieden waar weinig tot geen wilde oesterbanken aanwezig waren. Vanaf 2018 is de inventarisatie uitgebreid en zijn ook de oesterrijke gebieden bemonsterd met als doelstelling een zo volledig mogelijk beeld te vormen van de abundantie en verspreiding van schelpdiersoorten in deze meren. De inventarisatie kan van belang zijn voor de toepassing van visserijbeleid evenals de evaluatie van beheersmaatregelen en effectstudies in het kader van bijvoorbeeld Natura 2000 en de Wet Natuurbescherming.

Voor de soorten van potentieel commercieel belang is een bestandsschatting gemaakt. Dit betreft de wilde bestanden van de Japanse oester (*Crassostrea gigas*), platte oester (*Ostrea edulis*) en mossel (*Mytilus edulis*) in de zone van 1,0 tot 10,0 meter diepte. Het bestand aan kokkels (*Cerastoderma edule*) en Filipijnse tapijtshell (*Ruditapes philippinarum*) is bepaald in de zone van 0,3 tot 4,0 meter diepte. Voor frequent aangetroffen soorten zijn verspreidingskaarten gemaakt en is de dichtheid en biomassa per oppervlak (in m²) berekend. Deze kaarten zijn te vinden in de bijlagen van dit rapport.

In 2019 waren de geschatte bestanden van de commercieel interessante soorten in het Veerse meer en Grevelingenmeer, in de bemonsterde dieptezones, als volgt (in miljoen kg versgewicht inclusief de schelp):

Veerse meer	
<i>Japanse oester:</i>	56,8
<i>Filipijnse tapijtshell:</i>	5,4
<i>Mossel:</i>	2,5
<i>Platte oester:</i>	0,1
<i>Kokkel:</i>	0,04

<u>Grevelingenmeer</u>	
<i>Japanse oester:</i>	89,8
<i>Platte oester:</i>	6,8
<i>Filipijnse tapijtshell:</i>	2,8
<i>Mossel:</i>	1,5
<i>Kokkel:</i>	0,5

Het Veerse meer en het Grevelingenmeer bevatten een omvangrijk bestand aan Japanse oesters. Daarnaast is de Filipijnse tapijtshell talrijk aanwezig, met name in het Veerse meer. Het Grevelingenmeer bevat een behoorlijk bestand aan platte oesters. Deze soort wordt in de overige deltawateren, Nederlandse kustzone en Waddenzee slechts incidenteel aangetroffen. Daarentegen is het geschatte bestand aan kokkels in het Veerse meer en Grevelingenmeer relatief laag in vergelijking met bijvoorbeeld de Waddenzee of de Ooster- en Westerschelde.

Summary

From March to September of 2019, Wageningen Marine Research performed a shellfish stock assessment in lake Veerse meer and lake Grevelingenmeer commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. The inventory took place for the first time in 2017, but was limited to areas with few or no wild oyster beds. In 2018, the inventory has been expanded to the oyster-rich areas to form a complete picture of the abundance and distribution of shellfish species in these lakes. The survey results are highly relevant for the evaluation of effects of fisheries and nature management, and for impact studies e.g. within the framework of Natura 2000.

Stock sizes were estimated for species with a potential commercial importance. This includes wild stock sizes of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*), European flat oyster (*Ostrea edulis*) and blue mussel (*Mytilus edulis*) in the depth range of 1,0 to 10,0 meters. Stock sizes of cockles (*Cerastoderma edule*) and Manila clams (*Ruditapes philippinarum*) are estimated for the depth range of 0,3 to 4,0 meters. Distribution maps are made for frequently encountered species, including density and biomass (per m²). These maps can be found in the appendix of this report.

In 2019, the estimated stock sizes for species with a potential commercial importance in lake Veerse meer and lake Grevelingenmeer, within the sampled depth ranges, are (in million kg fresh weight including the shell):

Lake Veerse meer	
<i>Pacific oyster:</i>	56,8
<i>Manila clam:</i>	5,4
<i>Blue mussel:</i>	2,5
<i>European flat oyster:</i>	0,1
<i>Cockle:</i>	0,04

<u>Lake Grevelingenmeer</u>	
<i>Pacific oyster:</i>	89,8
<i>European flat oyster:</i>	6,8
<i>Manila clam:</i>	2,8
<i>Blue mussel:</i>	1,5
<i>Cockle:</i>	0,5

Lake Veerse meer and lake Grevelingenmeer contain an extensive stock of Japanese oysters. Additionally, Manila clams are widely present, especially in lake Veerse meer. Lake Grevelingenmeer contains a substantial stock size of European flat oysters, whereas this species is scarcely found in the Dutch coastal zone. However, the stock size of cockles in both lakes are very low in comparison to the Wadden Sea, Oosterschelde bay and Westerschelde estuary.

1 Inleiding

Ten behoeve van het Nederlandse schelpdiervisserijbeleid (LNV, 2004) worden de bestanden van commercieel interessante schelpdiersoorten in de Nederlandse kustwateren (waaronder Waddenzee, Ooster- en Westerschelde en de kustzone van de Noordzee) ieder jaar geïnventariseerd (Van Zwol *et al.*, 2018; Perdon *et al.*, 2018; Van Asch *et al.*, 2019; Van den Ende *et al.*, 2020). De inventarisaties worden uitgevoerd door Wageningen Marine Research (WMR) in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) onder BAS code: WOT-05-001-008 (WOT Visserij).

In 2017 is er binnen dit kader voor het eerst een inventarisatie uitgevoerd in het Veerse meer en Grevelingenmeer (Troost *et al.*, 2017). Het doel van deze inventarisatie was om de abundantie en verspreiding van schelpdieren met een potentieel commercieel nut in deze meren in kaart te brengen. Daarbij zijn ook andere soorten geregistreerd. Deze inventarisatie beperkte zich tot de gebieden buiten dichte oesterbanken, en tot een waterdiepte van 4 meter (ruwweg overeen komend met de voormalige getijdenplaten). In 2018 is de inventarisatie uitgebreid, en zijn ook de oesterbanken bemonsterd, tot een diepte van 10 meter (Van Zwol *et al.*, 2018). Hierbij zijn geen andere soorten geregistreerd dan oesters en mosselen. De inventarisatie wordt jaarlijks uitgevoerd en is van belang voor de toepassing van het visserijbeleid en voor de evaluatie van beheersmaatregelen en effectstudies, bijvoorbeeld in het kader van Natura 2000.

In dit rapport worden de bestandsschattingen van commercieel interessante schelpdiersoorten in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2019 gepresenteerd, voor de in de survey bemonsterde dieptezones. Dit betreft de Japanse oester (*Crassostrea gigas*; 1-10 m), platte oester (*Ostrea edulis*; 1-10 m), mossel (*Mytilus edulis*; 1-10 m), kokkel (*Cerastoderma edule*; 0,3-4 m) en Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*; 0,3-4 m). Andere soorten worden toegelicht maar niet meegenomen in de bestandsschatting. Wel zijn van deze soorten verspreidingskaarten gemaakt.

2 Methoden

2.1 Monsternamen

2.1.1 Bemonsterd gebied en periode

De inventarisatie is uitgevoerd in het Veerse meer (figuur 1) en het Grevelingenmeer (figuur 2). In beide gebieden is de inventarisatie in twee delen uitgevoerd. Van maart tot en met mei richtte de inventarisatie zich op kokkels, tapijtschelpen en overige ingegraven soorten schelpdieren buiten dichte oesterbanken (verder aangeduid als “kokkelsurvey”). Deze inventarisatie is uitgevoerd met het kokkelschepje, in de zone tussen 0,3 en 4,0 meter waterdiepte (de voormalige slikken; Tabel 1). In augustus en september zijn de bestandsopnamen in de oesterrijke gebieden uitgevoerd (verder aangeduid als “oestersurvey”), met de oesterhapper in de zone tussen de 1,0 en 10,0 meter waterdiepte (Tabel 1).

2.1.2 Monsterpunten en stratificatie

De opzet van de bemonstering volgt dezelfde methodiek als de bestandsschatting van kokkels, mosselen en Japanse oesters in de Waddenzee en de Ooster- en Westerschelde (Van Asch *et al.*, 2019; Van den Ende *et al.*, 2020). Op basis van de voorverkenning (2017 en 2018) en de inventarisatie van 2018 is er een gestratificeerd monstergrid gemaakt. Dit betekent dat de monsterpunten in schelpdierrijke gebieden dichter bij elkaar liggen (ander stratum) in vergelijking met gebieden waar relatief weinig schelpdieren zijn aangetroffen. De kweekpercelen zijn buiten beschouwing gelaten. Dit resulteert in een zo groot mogelijke betrouwbaarheid van de bestandschatting binnen de beschikbare middelen.

Voor zowel de kokkel als de oestersurvey is er gebruik gemaakt van verschillende strata. Het gebied bemonsterd in de oestersurvey is onderverdeeld in vier verschillende oesterstrata ("oesterstratum I", "oesterstratum II", "oesterstratum III" en "oesterstratum IV"). Het gebied bemonsterd in de kokkelsurvey in drie verschillende kokkelstrata ("kokkelstratum I", "kokkelstratum V" en "kokkelstratum VI"). Binnen een stratum worden de monsterpunten volgens een raster van noord-zuid lopende raaien verdeeld, de afstand tussen de raaien varieert per stratum maar is daarbinnen constant. Op deze manier representeert ieder station een oppervlak dat hoort bij het betreffende stratum. Omdat er een onzekerheid zit in de contouren van de oesterbanken zijn bepaalde gebieden zowel in de kokkelsurvey als de oestersurvey meegenomen. Hierdoor komt het voor dat een aantal punten zowel in het voorjaar (kokkelsurvey) als najaar (oestersurvey) zijn bemonsterd.

2.1.3 Veerse Meer

In het Veerse meer (figuur 1) zijn er vier verschillende strata (Van Zwol *et al.*, 2018) te onderscheiden:

- Kokkelstratum V:** In de minder schelpdierrijke gebieden is de afstand tussen de raaien in oost-west richting ca. 289 m en in de noord-zuid richting ca. 155 m. Het bij een monsterpunt horende oppervlak is 4,47 ha.
- Kokkelstratum VI:** In de schelpdierrijke gebieden, maar waar geen oesters worden verwacht, is de afstand tussen de raaien in oost-west richting ca. 144 m en in noord-zuid richting ca. 155 m. Het bij een monsterpunt horende oppervlak is 2,24 ha.
- Oesterstratum I:** In de gebieden waar veel oesters worden verwacht is de afstand tussen de raaien in oost-west richting ca. 289 m en de afstand tussen de punten op een raai in noord-zuid richting ca. 309 m. Dit komt overeen met een bijbehorend oppervlak van 8,92 ha. voor ieder station.
- Oesterstratum II:** De gebieden waar de kans op het aantreffen van oesters geringer wordt geacht is oesterstratum I met een factor 2 (random) uitgedund zodat één monsterpunt representatief is voor 17,85 ha.

Figuur 1. De bemonsterde stations per stratum in het Veerse meer in 2019.

2.1.4 Grevelingenmeer

Omdat het Grevelingenmeer een groter oppervlak heeft is er gebruik gemaakt van een grover grid dan in het Veerse Meer. In het Grevelingenmeer (figuur 2) zijn er drie verschillende strata onderscheiden:

- Kokkelstratum I:** Dit stratum is van toepassing op het gehele Grevelingenmeer op monsterpunten liggend buiten de gebieden waar veel oesters worden verwacht. In dit stratum is de afstand tussen raaien ca. 576 m in oost-west richting. De afstand tussen de punten binnen een raai betreft ca. 463 m. Eén monsterpunt is representatief voor 26,67 ha.
- Oesterstratum III:** Dit stratum is van toepassing in gebieden waar de kans op aantreffen van dichte oesterbanken groot wordt geacht. De afstanden tussen de monsterpunten zijn hetzelfde als in "Kokkelstratum I", dus één monsterpunt is representatief voor 26,67 ha.
- Oesterstratum IV:** De gebieden waar de kans van het aantreffen van oesters geringer wordt geacht is oesterstratum I met een factor 3 (random) uitgedund zodat één monsterpunt representatief is voor 80,0 ha.

Figuur 2. De bemonsterde stations per stratum in het Grevelingenmeer in 2019.

2.1.5 Uitvoering

De bemonstering is uitgevoerd door WMR in samenwerking met visserijkundig ambtenaren van het ministerie van LNV en de bemanning van het schip MS Regulus van de Rijksrederij. Het "oesterstratum" is bemonsterd met de hydraulische happer ("oesterhapper", figuur 3) vanaf de MS Regulus. Het "kokkelstratum" is bemonsterd met het kokkelschepje (figuur 4) vanuit de bijboot van de MS Regulus. Het aantal bemonsterde stations per monstertuig en stratum is weergegeven in tabel 1. Met behulp van GPS-apparatuur in combinatie met het navigatieprogramma MaxSea TimeZero zijn de vooraf bepaalde

locaties bezocht. Voor de locaties bemonsterd vanuit de bijboot is gebruik gemaakt van een hand-GPS (Garmin).

Tabel 1. Het aantal bemonsterde stations (N loc) per stratum en monstertuig met bijbehorend oppervlak in hectares (Opp.) waar deze bemonstering representatief voor is.

Gebied	Monstertuig	Kokkelstratum V		Kokkelstratum VI		Oesterstratum I		Oesterstratum II	
		N loc	Opp. (ha)	N loc	Opp. (ha)	N loc	Opp. (ha)	N loc	Opp. (ha)
Veerse meer	Kokkelschepje	59	264	102	228				
	Oesterhapper					36	321	72	1285
		Kokkelstratum I		Oesterstratum III		Oesterstratum IV			
		N loc	Opp. (ha)	N loc	Opp. (ha)	N loc	Opp. (ha)		
Grevelingenmeer	Kokkelschepje	148	3947						
	Oesterhapper			63	1680	48	3840		

Hydraulische happer: Deze happer wordt speciaal gebruikt voor de bemonstering op dichte oesterbanken en wordt bediend met een hydraulische kraan vanaf het schip. Het bemonsterde bodemoppervlak is 1,06 m². De bemonsterde waterdiepte varieerde tussen 1 en 10 meter.

Kokkelschepje: Dit monstertuig wordt bediend vanuit een bijboot. Met het schepje worden drie monsters uit de bodem gestoken die als één monster worden behandeld. Het totaal bemonsterde bodemoppervlak is 0,1 m², 7 cm diep. Met het kokkelschepje zijn stations tussen de 0,30 en 4,0 meter waterdiepte bemonsterd.

Figuur 3. De hydraulische happer, toegepast bij de oestersurvey.

Figuur 4. Het kokkelschepje, toegepast bij de kokkelsurvey.

2.2 Monsterverwerking

De monsters zijn direct aan boord gesorteerd en uitgezocht. De verwerking van de monsters is per monstertuig beschreven. De verwerking van de monsters is gelijk aan die bij de bepaling van het kokkel- en oesterbestand in de overige Nederlandse kustwateren (Troost *et al.*, 2019).

Hydraulische happer: De monsters worden gespoeld in een stortbak of mand, afhankelijk van het aantal oesters in de happer. De maaswijdte van de stortbak/mand is 10 mm. Vervolgens worden de monsters uitsluitend de volgende soorten uitgezocht: Japanse oester (*Crassostrea gigas*), platte oester (*Ostrea edulis*) en mossel (*Mytilus edulis*). De dieren worden per soort geteld en gewogen op 0,5 gram nauwkeurig. Kapotte individuen worden alléén geteld.

Kokkelschepje: De monsters worden gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 5 mm. Alle dieren uit het monster worden geregistreerd, met uitzondering van vissen, garnalen en wormen. De dieren worden per soort geteld en gewogen op 0,1 gram nauwkeurig. Kapotte individuen worden alleen geteld; dit betreft sifonen van schelpdieren en kapotte schelpdieren waarvan het slot nog herkenbaar is én waarvan nog vleesresten aanwezig zijn.

2.3 Berekeningen

De bestanden van Japanse oesters, platte oesters en mosselen zijn berekend op basis van de data uit de oestersurvey (monsterpunten uit oesterstratum, genomen met hydraulische happer), aangevuld met waarnemingen uit de kokkelsurvey (monsterpunten uit kokkelstratum, genomen met kokkelschepje). Enkele punten zijn zowel met het kokkelschepje als met de hydraulische happer bemonsterd. Op deze punten zijn voor Japanse oesters, platte oesters en mosselen de gegevens uit de oestersurvey gebruikt en voor overige soorten die uit de kokkelsurvey. Omdat soorten anders dan oesters en mosselen niet zijn meegenomen tijdens de oestersurvey is de bestandsschatting van kokkels en Filipijnse tapijtschelpen uitsluitend gebaseerd op data uit de kokkelsurvey. Dit betekent dat het bestand voor deze soorten is berekend voor het areaal tussen de 0,3 en 4,0 meter diepte.

De gewichten van kapotte schelpdieren zijn berekend op basis van het gemiddelde gewicht van schelpdieren van dezelfde soort in het betreffende gebied (Veerse meer/Grevelingenmeer), aangetroffen tijdens de gehele survey. Soorten waar doorgaans uitsluitend sifonen van worden aangetroffen, voornamelijk mesheften (*Ensis sp.*) en strandgapers (*Mya arenaria*), is geen biomassa berekend maar alleen de dichtheid bepaald.

Bestanden zijn op dezelfde wijze berekend als beschreven in Van Asch *et al.* (2019) en Van den Ende *et al.* (2020), namelijk door de aangetroffen dichtheid en biomassa per monsterpunt te vermenigvuldigen met het representatieve oppervlak van het bijbehorend stratum. De resulterende biomassa's zijn vervolgens gesommeerd:

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

Waarbij:

B	=	Totaal bestand (g versgewicht)
i	=	monsterlocatie i
n	=	totaal aantal monsterlocaties
B_i	=	biomassa in monster i (g versgewicht)
A_i	=	bemonsterd oppervlak op locatie i (m ²)
$S_{i,s}$	=	oppervlak van gridvak van monsterlocatie i behorende tot stratum s (m ²)

In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de huidige bestandsschattingen. Deze zijn berekend middels een permutatietest (Van Asch *et al.*, 2019).

3 Resultaten

De resultaten worden weergegeven per gebied, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen de oestersurvey en de kokkelsurvey. Zoals in onderstaande tekst ook zal worden toegelicht, worden resultaten voor:

- Japanse oesters, platte oesters en mosselen weergegeven voor de oestersurvey, aangevuld met waarnemingen uit de kokkelsurvey;
- Overige soorten weergegeven voor alleen de kokkelsurvey.

3.1 Veerse Meer

3.1.1 Aangetroffen soorten

In 2019 zijn in totaal 15 soorten aangetroffen in het Veerse meer waarvan strandgaper, Filipijnse tapijtschelp, fuikhoren, Japanse oester en penseel- en blaasjeskrab het meest algemeen waren (tabel 2). De verspreidingskaart, de dichtheid en biomassa per monsterpunt van frequent geregistreerde soorten in het Veerse meer zijn te vinden in bijlage 1 (voor alle soorten die zijn geregistreerd op minimaal 15 stations). Filipijnse tapijtschelpen zijn lokaal in zeer hoge dichtheden aangetroffen (maximaal 3559,6 per m²).

Tabel 2. Overzicht van de aangetroffen soorten in het Veerse meer. Aantal stations waarop aangetroffen, maximale dichtheid (n/m²) en gemiddelde dichtheid over alle bemonsterde stations (n/m²). Totaal aantal bemonsterde stations is 108 (oestersurvey, exclusief incidentele waarnemingen uit de kokkelsurvey) voor oesters en mosselen en 161 (kokkelsurvey) voor alle andere soorten.

Veerse meer

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal stations waarop aangetroffen	Maximale dichtheid (n/m ²)	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	91	231,3	16,4
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	88	3559,6	194,2
<i>Nassarius sp.</i>	Fuikhoren	80	70,4	11,2
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	67	209,5	14,6
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	55	237,8	8,8
<i>Hemigrapsus sp.</i>	Penseel- en blaasjeskrab	52	100,6	7,6
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	20	60,3	2,1
<i>Scrobicularia plana</i>	Platte slijkgaper	16	60,3	2,2
<i>Ensis sp.</i>	Mesheft	10	20,1	0,9
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	8	1,0	0,1
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	6	20,1	0,4
<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje	5	20,1	0,4
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	2	10,1	0,1
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	1	10,1	0,1
<i>Limecola balthica</i>	Nonnetje	1	10,1	0,1

3.1.2 Bestandsschatting

De bestandsschattingen van de soorten met potentieel commercieel belang zijn weergegeven in tabel 3. Qua biomassa is het geschatte bestand aan Japanse oesters het hoogst in vergelijking met andere soorten: 56,8 miljoen kilogram versgewicht en 482,2 miljoen individuen. In aantallen is het bestand van

de Filipijnse tapijtschelp het hoogst: 863,7 miljoen individuen met een versgewicht van 5,4 miljoen kilogram.

Tabel 3. Bestandsberekening Veerse meer in aantal individuen (mln.) en versgewicht (mln. kg.; inclusief schelp) met een 95% betrouwbaarheidsinterval (mln. kg.).

Veerse meer				
Soort	Naam	Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilogram	95% betrouwbaarheidsinterval in miljoenen kilogram
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	863,7	5,4	4,6 – 6,1
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	482,8	56,8	48,3 – 65,6
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	212,3	2,5	2,2 – 2,9
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	8,8	0,04	0,03 – 0,06
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	1,2	0,1	0,07 – 0,2

3.2 Grevelingenmeer

3.2.1 Aangetroffen soorten

In het Grevelingenmeer zijn in totaal 14 soorten aangetroffen (tabel 4). De verspreidingskaart, de dichtheid en biomassa per monsterpunt van de soorten die het vaakst zijn aangetroffen in het Grevelingenmeer zijn te vinden in bijlage 2 (weergegeven zijn de soorten die op minimaal 15 stations zijn aangetroffen). Japanse oester, platte oester en mossel zijn het meest frequent aangetroffen. De Filipijnse tapijtschelp en de Japanse oester zijn in de hoogste dichtheden aangetroffen.

Tabel 4. Overzicht van de aangetroffen soorten in het Grevelingenmeer. Aantal stations waarop aangetroffen, maximale dichtheid (n/m²) en gemiddelde dichtheid over alle bemonsterde stations (n/m²). Totaal aantal bemonsterde stations is 111 (oestersurvey, exclusief incidentele waarnemingen uit de kokkelsurvey) voor oesters en mosselen en 148 (kokkelsurvey) voor alle andere soorten.

Grevelingenmeer				
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal stations waarop aangetroffen	Maximale dichtheid (n/m ²)	Gemiddelde dichtheid (n/m ²)
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	69	180,2	11,1
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	58	54,7	2,2
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	57	34,9	2,1
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	22	392,2	5,0
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	20	20,1	1,5
<i>Nassarius sp.</i>	Fuikhoren	18	20,1	1,4
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	10	10,1	0,7
<i>Ensis sp.</i>	Mesheft	8	10,1	0,5
<i>Littorina littorea</i>	Alikruik	7	40,2	0,7
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	6	10,1	0,4
<i>Hemigrapsus sp.</i>	Penseel- en blaasjeskrab	2	10,1	0,1
<i>Venerupis senegalensis</i>	Tapijtschelp	2	10,1	0,1
<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje	1	40,2	0,3
<i>Acanthocardia paucicostata</i>	Tere hartschelp	1	10,1	0,1

3.2.2 Bestandsschatting

De bestandsschattingen van de soorten die van commercieel belang kunnen zijn, zijn weergegeven in tabel 5. Het geschatte bestand aan Japanse oesters is het hoogst en bedraagt 987,5 miljoen individuen met een versgewicht van 89,8 miljoen kilogram. Het bestand aan platte oesters is geschat op 217,0 miljoen individuen met een versgewicht van 6,8 miljoen kilogram.

Tabel 5. Bestandsberekening Grevelingenmeer in aantal individuen (mln.) en gewicht (mln. kg.; inclusief schelp) met een 95% betrouwbaarheidsinterval (mln. kg.).

Grevelingenmeer					
Soort	Naam	Aantal in miljoenen	Gewicht in miljoenen kilogram	95% betrouwbaarheidsinterval in miljoenen kilogram	
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	987,5	89,8	77,9 – 102,7	
<i>Ostrea edulis</i>	Platte oester	217,0	6,8	5,8 – 7,8	
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Filipijnse tapijtschelp	195,8	2,8	2,2 – 3,6	
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	192,0	1,5	1,3 – 1,7	
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	59,0	0,5	0,4 – 0,6	

4 Discussie

4.1 Veerse meer

Het wilde bestand aan Japanse oesters in 2019 wordt geschat op 482,8 individuen met een totale biomassa van 56,8 miljoen kilogram. Dit is hoger dan in 2018, toen het bestand geschat werd op een aantal van 337,1 miljoen met een totale biomassa van 43,5 miljoen kilogram (van Zwol *et al.*, 2018). Het bestand aan Filipijnse tapijtschelpen (873,2 miljoen individuen en 5,4 miljoen kg versgewicht) is beduidend hoger in vergelijking met 2018 (638,0 miljoen individuen en 2,6 miljoen kg) en is daarmee de meest talrijke schelpdiersoort in het Veerse meer. Het mosselbestand wordt fors hoger geschat op 2,5 miljoen kilogram in 2019 tegenover 1,3 miljoen kilogram in 2018. Het aangetroffen bestand aan kokkels is nog steeds zeer gering (<0,1 miljoen kg), ook in vergelijking met de Waddenzee (196,4 mln. kg), Oosterschelde (13,8 mln. kg) en Westerschelde (6,3 mln. kg) (van Asch *et al.*, 2019).

De verspreiding van de soorten is opmerkelijk: de meerderheid van de aangetroffen soorten komt voornamelijk voor in het westelijke deel van het Veerse meer, vanaf Oranjeplaat tot aan de Veerse Gatdam. De Filipijnse tapijtschelp is echter over het gehele meer aangetroffen. Het gebied bij de Zandkreeksluis, waar een toevoer van water uit de Oosterschelde is, lijkt het meest soortenarm te zijn.

4.2 Grevelingenmeer

In het Grevelingenmeer is het geschatte bestand aan Japanse oesters 89,8 miljoen kilogram. Dit is beduidend lager dan in 2018; toen werd het bestand geschat op 141,7 miljoen kilogram (van Zwol *et al.*, 2018). Ook bij de platte oester en de mossel is een afname te zien. In 2019 is de totale biomassa aan platte oesters geschat op 6,8 miljoen kilogram tegenover 11,0 miljoen kilogram in 2018. Ondanks de geschatte bestandsafname is de platte oester nog steeds talrijk aanwezig in het Grevelingenmeer (217,0 miljoen individuen). In de overige deltawateren (Ooster- en Westerschelde, Veerse meer, Voordelta) en de Waddenzee worden slechts incidenteel platte oesters aangetroffen. Het geschatte mosselbestand bedraagt 1,5 miljoen kilogram in 2019. In 2018 was dit 3,3 miljoen kilogram. Het bestand aan Filipijnse tapijtschelpen ligt hoger, met 2,8 miljoen kilogram in 2019 (195,8 miljoen individuen) tegenover 1,0 miljoen kilogram in 2018 (197,3 miljoen individuen). Dit is vrijwel een verdriedubbeling van de biomassa ondanks dat het geschatte aantal individuen nagenoeg gelijk is, vermoedelijk door groei van de dieren. Net als in het Veerse meer is het kokkelbestand in het Grevelingenmeer niet veranderd ten opzichte van 2018, met een geschat bestand van 0,5 miljoen kilogram in zowel 2019 als in 2018.

4.3 Methodiek en uitvoering

Het is aannemelijk dat zowel in het Veerse meer als in het Grevelingenmeer het bestand aan oesters en mosselen is onderschat. De bemonstering met de hydraulische happer kan niet worden uitgevoerd waar de waterdiepte minder dan 1 m bedraagt (tabel 6). Dit betreft een oppervlakte van 1313 ha in het Grevelingenmeer (13% van het totaaloppervlak onder de waterlijn) en 80 ha in het Veerse meer (4% van het totaaloppervlak onder de waterlijn). Gebaseerd op observaties wordt verwacht dat zich in deze ondiepe delen een aanzienlijk deel van het oesterbestand bevindt. De ondiepere delen (0,3 – 1 meter diepte) worden wel met het kokkelschepje bemonsterd, maar dit monstertuig is ongeschikt voor de bemonstering op dichte oesterbanken.

Daarnaast zijn ook de diepere delen van de meren niet bemonsterd. Met de hydraulische happer is gemonsterd tot een diepte van 10 meter. Ook in de diepere delen zouden zich oesters en mosselen kunnen bevinden, hoewel niet wordt verwacht dat dit een groot deel van het bestand uit zal maken. In de zones dieper dan 10 meter (13,1% van totaaloppervlak Veerse meer en 21,1% van totaaloppervlak

Grevelingenmeer) treedt regelmatig zuurstofloosheid op (Mulder *et al.*, 2019 en referenties daarin) waardoor er in deze zones minder leven wordt verwacht.

De bestanden van ingegraven soorten zijn uitsluitend bepaald voor de zone tot 4,0 meter waterdiepte. Voor de kokkel en Filipijnse tapijtschelp wordt verwacht dat het grootste deel van de bestanden in de bemonsterde zones voorkomt (Sisternans *et al.*, 2000; Escaravage *et al.*, 2010; Mulder *et al.* 2019), hoewel deze soorten ook dieper voor kunnen komen. De gerapporteerde bestanden kunnen daarom onderschat zijn, temeer omdat in oesterrijke gebieden uitsluitend is gemonsterd met de oesterhapper, waarbij de monsters wegens tijdgebrek niet zijn uitgezocht op ingegraven schelpdiersoorten. Ook voor de andere soorten, waarvoor in dit rapport abundanties en verspreidingskaarten zijn weergegeven, geldt dat een deel van het verspreidingsgebied gemist kan zijn. Bij interpretatie van de weergegeven resultaten en verspreidingskaarten moet er rekening mee gehouden worden dat deze mogelijk geen volledig beeld geven. Als we aannemen dat het grootste deel van de schelpdieren zich bevindt tot een waterdiepte van zo'n 10 meter (zie ook Mulder *et al.*, 2019), zou dit betekenen dat in het Veerse meer mogelijk tot 39% van het totale oppervlak onder de waterlijn gemist wordt (Tabel 6), dus tot 45% van het mogelijke verspreidingsgebied (totale areaal tot 10 m). In het Grevelingenmeer bedraagt de zone tussen 4 en 10 meter diepte 23% van het totale oppervlak en 29% van het mogelijke verspreidingsgebied. Zo lijkt het muiltje (*Crepidula fornicata*) op basis van deze rapportage weinig talrijk in het Grevelingenmeer, terwijl deze soort zeer talrijk kan zijn in de diepere gebieden en dus een belangrijke rol kan spelen in de draagkracht van het Grevelingenmeer voor schelpdieren (Mulder *et al.*, 2019). In de oestersurvey is de soort waargenomen maar niet geregistreerd.

Tabel 6. De verschillende dieptezones met bijbehorende oppervlakken (ha), en relatieve oppervlakken (%) ten opzichte van het totale areaal onder de waterlijn. Per zone is aangegeven met welk monstertuig al dan niet gemonsterd is.

Diepte (in m)	Veerse meer		Grevelingenmeer		Bemonsterd met
	opp in ha.	% van totaal opp.	opp. in ha.	% van totaal opp.	
0-0,3	12.6	0.6	95.2	0.9	niet bemonsterd
0,3-1	68.0	3.4	1218.3	12.1	kokkelschep
1-4	879.6	44.1	4330.3	43.1	oesterhapper en kokkelschep
4-10	775.6	38.8	2285.5	22.7	oesterhapper
>10	260.7	13.1	2121.1	21.1	niet bemonsterd

4.4 Aanbeveling

Aanbevolen wordt om voor oesters en mosselen ook een groter deel van de ondiepe gebieden te bemonsteren, dus ondieper dan 1 meter. Voor de meest ondiepe delen van de meren zou vanuit luchtfoto's een inschatting gemaakt kunnen worden welk areaal aan oesterbanken nog gemist wordt. Ook wordt aanbevolen om de dieper gelegen gebieden te bemonsteren, om een inschatting te kunnen maken van de totale bestanden van dominante schelpdiersoorten. Mogelijkheden hiertoe zullen in 2020 verkend worden, en indien mogelijk al uitgevoerd.

Dankwoord

We bedanken visserijkundig ambtenaren Harry Heidekamp en Gert-Jan van Veen en de bemanning van de MS Regulus voor het samen met ons plannen en uitvoeren van de monsternamen.

Kwaliteitszorg

De inventarisatie wordt uitgevoerd middels methodieken die beschreven staan in handboeken (Troost *et al.*, 2019). De kwaliteit van soortenkennis van schelpdieren en leeftijdsbepaling bij kokkels wordt onderhouden middels een jaarlijkse schelpdiertoets (Perdon, 2018).

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.

Verantwoording

Rapport 19.023

Projectnummers: 4311208021, 4311208022

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

Akkoord: Dr. Ir. Jeroen Wijsman
onderzoeker

Handtekening:

Datum:

21 februari 2020

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

Handtekening:

Datum:

21 februari 2020

Literatuur

- Escaravage, V., H. Hummel, D. Blok, A. Dekker, A. Engelberts, O. van Hoesel, L. Kleine Schaars, R. Markusse, T. Meliefste, W. Sijm, S. Wijnhoven, 2010. Macrozoöbenthosonderzoek MWTL in de Delta 2009. Waterlichamen: Grevelingenmeer en Veerse Meer (voor en najaar), Oosterschelde en Westerschelde (najaar). Rapportage in het kader van Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL). NIOO-CEME, Yerseke, the Netherlands. RWS rapportnummer.: BM12.08. Monitor Taskforce Publication Series 2011 – 09, 110 pp.
- LNV. 2004. Ruimte voor zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020. Ministerie van Landbouw, editor. Den Haag.
- Mulder, I., Escaravage, V., Tangelder, M., Ysebaert, T. 2019. Ontwikkeling van het macrozoöbenthos in het Grevelingenmeer 1992-2016. Wageningen Marine Research rapport: C021/19.
- Perdon, J. 2018. Soorten determinatie cursus 2018 (vertrouwelijk).
- 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.
- Sijm, W.C.H., H. Hummel, M.M. Markusse, M. Rietveld en J.M. Verschuure, 2000. Het macrobenthos van de Westerschelde, de Oosterschelde, het Veerse meer en het Grevelingenmeer najaar 2000. Rapportage in het kader van het Biologisch Monitoring Programma. NIOO en RIKZ.
- Karin Troost, Margriet van Asch, Emiel Brummelhuis, Douwe van den Ende, Jack Perdon, Carola van Zweeden, Jetze van Zwol & Jesse van der Pool. Handboek bestandsopnames schelpdieren WOT. Versie 3, december 2019. Intern CVO rapport: 18.013.
- Troost, K., E.B.M. Brummelhuis, M. van Asch & J. van Zwol, 2017. Schelpdierbestanden in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2017. CVO rapport: 17.015.
- Van Asch, M., D. van den Ende, J. van der Pool, E. Brummelhuis, C. van Zweeden, Y. van Es & K. Troost, 2019. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2019. CVO rapport 19.009.
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, J. Perdon & C. van Zweeden, 2020. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen van de Nederlandse zoute getijdenwateren in 2019: bestand en arealen. CVO rapport: 19.022.
- Van Zwol, J., K. Troost, E. Brummelhuis, D. van den Ende, J. van der Pool & M. van Asch, 2018. Schelpdieren in het Veerse meer en Grevelingenmeer in 2018. CVO rapport: 19.012

Bijlage 1. Verspreiding soorten Veerse meer

Verspreidingskaarten van de meest frequent aangetroffen soorten met de dichtheid en biomassa (indien gemeten) per station in het Veerse meer.

Strandgaper	figuur 1
Filipijnse tapijtschelp	figuur 2 & 3
Fuikhoren	figuur 4 & 5
Japanse oester	figuur 6 & 7
Mossel	figuur 8 & 9
Penseel- en blaasjeskrab	figuur 10 & 11
Kokkel	figuur 12 & 13
Platte slijkgaper	figuur 14 & 15

Strandgaper (*Mya arenaria*)

Figuur 1. Dichtheden van strandgapers (aantal per m²) in het Veerse meer in 2019.

Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)

Figuur 2. Dichtheden van Filipijnse tapijtschelpen (aantal per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 3. Biomassa van Filipijnse tapijtschelpen (gram versgewicht per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Fuikhoren (*Nassarius sp.*)

Figuur 4. Dichtheden van fuikhorens (aantal per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 5. Biomassa van fuikhorens (gram versgewicht per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Japanse oester (*Crassostrea gigas*)

Figuur 6. Dichtheden van Japanse oesters (aantal per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 7. Biomassa van Japanse oesters (gram versgewicht per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Mossel (*Mytilus edulis*)

Figuur 8. Dichtheden van mosselen (aantal per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 9. Biomassa van mosselen (gram versgewicht per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Penseel- en blaasjeskrab (*Hemigrapsus* sp.)

Figuur 10. Dichtheden van penseel- en blaasjeskrabben (aantal per m²) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 11. Biomassa van penseel- en blaasjeskrabben (gram versgewicht per m²) in het Veerse meer in 2019.

Kokkel (*Cerastoderma edule*)

Figuur 12. Dichtheden kokkels (aantal per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 13. Biomassa van kokkels (gram versgewicht per m^2) in het Veerse meer in 2019.

Platte slijkgaper (*Scrobicularia plana*)

Figuur 14. Dichtheden van platte slijkgapers (aantal per m²) in het Veerse meer in 2019.

Figuur 15. Biomassa van platte slijkgapers (gram versgewicht per m²) in het Veerse meer in 2019.

Bijlage 2. Verspreiding soorten Grevelingenmeer

Verspreidingskaarten van de meest frequent aangetroffen soorten met de dichtheid en biomassa per station in het Grevelingenmeer.

Japanse oester	figuur 16 & 17
Platte oester	figuur 18 & 19
Mossel	figuur 20 & 21
Filipijnse tapijtschelp	figuur 22 & 23
Kokkel	figuur 24 & 25
Fuikhoren	figuur 26 & 27

Japanse oester (*Crassostrea gigas*)

Figuur 16. Dichtheden van Japanse oesters (aantal per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 17. Biomassa van Japanse oesters (gram versgewicht per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Platte oester (*Ostrea edulis*)

Figuur 18. Dichtheden van platte oesters (aantal per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 19. Biomassa van platte oesters (gram versgewicht per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Mossel (*Mytilus edulis*)

Figuur 20. Dichtheden van mosselen (aantal per m^2) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 21. Dichtheden van mosselen (gram versgewicht per m^2) in het Grevelingenmeer 2019.

Filipijnse tapijtschelp (*Ruditapes philippinarum*)

Figuur 22. Dichtheden van Filipijnse tapijtschelpen (aantal per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 23. Biomassa van Filipijnse tapijtschelpen (gram versgewicht per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Kokkel (*Cerastoderma edule*)

Figuur 24. Dichtheden van kokkels (aantal per m^2) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 25. Biomassa van kokkels (gram versgewicht per m^2) in het Grevelingenmeer in 2019.

Fuikhoren (*Nassarius sp.*)

Figuur 26. Dichtheden van fuikhorens (aantal per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.

Figuur 27. Biomassa van fuikhorens (gram versgewicht per m²) in het Grevelingenmeer in 2019.