

Verkenning kansen schelpdierkweek Veerse Meer

A.C. Smaal, P. Kamermans, M. Tangelder en J.W.M.
Wijsman
Rapport C139.14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken
Dhr W.L.M. Schermer Voest
(Directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn)
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum:

21 oktober 2014

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
--	--	---	--

© 2014 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

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

A_4_3_1-V13.3

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1. Samenvatting.....	4
2. Inleiding.....	5
Probleemstelling	5
Achtergrond	5
Doelstelling	5
Aanpak	5
Dankwoord	5
3. Beschrijving van het gebied.....	6
Ontwikkeling van het systeem	6
Gebruik: recreatie en visserij.....	7
Relevant beleid.....	7
Huidige schelpdierexploitatie	8
Visserij op mosselen.....	9
Mosselzaadinvang	9
Mosselhangcultuur	9
Bodemcultuur van kokkels en tapijtschelpen	11
Oesternursery	11
Off-bottom teelt van oesters.....	12
Sanitaire kwaliteitscontrole ten behoeve van schelpdierkweek	13
Zilte Productie project	14
4. Draagkracht voor schelpdierkweek	15
5. Kansenskaart schelpdierkweek	18
6. Discussie en Conclusies	21
8. Referenties	22
9. Kwaliteitsborging	23
10. Verantwoording	23

1. Samenvatting

In dit rapport wordt ingegaan op de vraag naar de mogelijkheden voor schelpdiervisserij en/of - kweek in het Veerse Meer en waar deze activiteiten vanuit het huidige ruimtegebruik mogelijk zijn.

Daartoe is op basis van bestaande informatie een overzicht gegeven van de randvoorwaarden voor schelpdierkweek en de ruimte die er binnen de randvoorwaarden te vinden is. De randvoorwaarden en kansen zijn getoetst aan de ervaringen die inmiddels met schelpdierkweek in het Veerse Meer zijn opgedaan. Sinds de aanleg van een doorlaatmiddel in de Zandkreekdam (Katse Heule) is de waterbeweging en de waterkwaliteit van het Veerse Meer dusdanig verbeterd dat er schelpdierkweek mogelijk is, hetgeen blijkt uit diverse pilot studies.

Aan de hand van een tentatieve berekening van de draagkracht wordt geschat dat er een totaal schelpdierbestand van 20 miljoen kg mogelijk is; indien daarvan 1/3 commercieel kan worden geëxploiteerd, is er een jaarlijkse productie mogelijk van 2 miljoen kg. Bij een biomassa van 2 kg/m² is daarvoor 300 ha nodig. Een schatting van de beschikbare ruimte binnen randvoorwaarden als diepte en andere gebruiksfuncties levert een areaal op van 1076 – 1812 ha voor bodemcultuur (587-1323 ha voor mossel en oester bodemcultuur, 489 ha voor de kweek van ingegraven schelpdieren) en 213 ha voor hangcultuur.

De conclusie luidt derhalve dat het mogelijk is de schelpdierkweek in het Veerse Meer verder uit te breiden tot een productie van 2 miljoen kg vers gewicht per jaar en dat daarvoor in principe voldoende ruimte gevonden zou kunnen worden.

2. Inleiding

Probleemstelling

Dit project beoogt een antwoord te geven op de volgende vraag die is gesteld door het Ministerie van Economische Zaken die ook opdrachtgever is van deze rapportage: *Wat zijn de mogelijkheden voor de schelpdiervisserij en/of -kweek in het Veerse Meer en waar zijn deze activiteiten vanuit het huidige ruimtegebruik te ontwikkelen?*

Daartoe is op basis van bestaande informatie een overzicht gegeven van de randvoorwaarden voor schelpdierkweek en de ruimte die er binnen de randvoorwaarden te vinden is. De randvoorwaarden en kansen zijn getoetst aan de ervaringen die inmiddels met schelpdierkweek in het Veerse Meer zijn opgedaan.

Achtergrond

Sinds de aanleg van een doorlaatmiddel in de Zandkreekdijk (Katse Heule) is de waterbeweging en de waterkwaliteit van het Veerse Meer dusdanig verbeterd dat er schelpdierkweek mogelijk is. Gelet hierop is er behoefte aan een overzicht van de mogelijkheden voor schelpdierkweek en waar deze mogelijk gerealiseerd zouden kunnen worden. Bij dit project wordt uitgegaan van bestaande kennis over de fysische en gebruiksrandvoorwaarden, en van de ervaringen die inmiddels zijn opgedaan met schelpdierkweek pilots en de resultaten van het RAAK-PRO project voor zover beschikbaar.

Doelstelling

Het doel is te komen tot een overzicht van de mogelijkheden voor schelpdierkweek en waar daarvoor ruimte te vinden is.

Aanpak

De volgende stappen zijn in dit project onderscheiden:

(1) verkenning van de randvoorwaarden; op basis van bestaande kaarten en andere informatie o.a. over primaire productie en de aanwezige filter feeders is een inschatting gemaakt van de draagkracht van het gebied voor schelpdieren en schelpdierkweek. Tevens is nagegaan welke gebieden niet geschikt zijn vanwege geringe waterdiepte, recreatief gebruik, scheepvaart en andere functies.

(2) overzicht van de ervaringen tot nu toe op basis van interviews met betrokkenen, en de resultaten van RAAK-PRO. In het Raak-PRO project worden proeven gedaan met verschillende vormen van schelpdierkweek, waarbij hangcultuur wordt uitgetest. Hieraan nemen o.a. deel St Zeeschelp met de kweek van tapijtschelp en kokkel, Roem van Yerseke met oesterkweek,. De bevindingen zijn via raadpleging van betrokkenen in kaart gebracht.

(3) inschatting van de ruimtelijke mogelijkheden, Op basis van ad 1 en ad 2 is nagegaan welke locaties kansrijk zijn en welke andere gebruiksvormen daar aan de orde zijn. Ook is nagegaan welke regels er gelden en hoe aan eisen in verband met eventuele vergunningverlening kan worden voldaan.

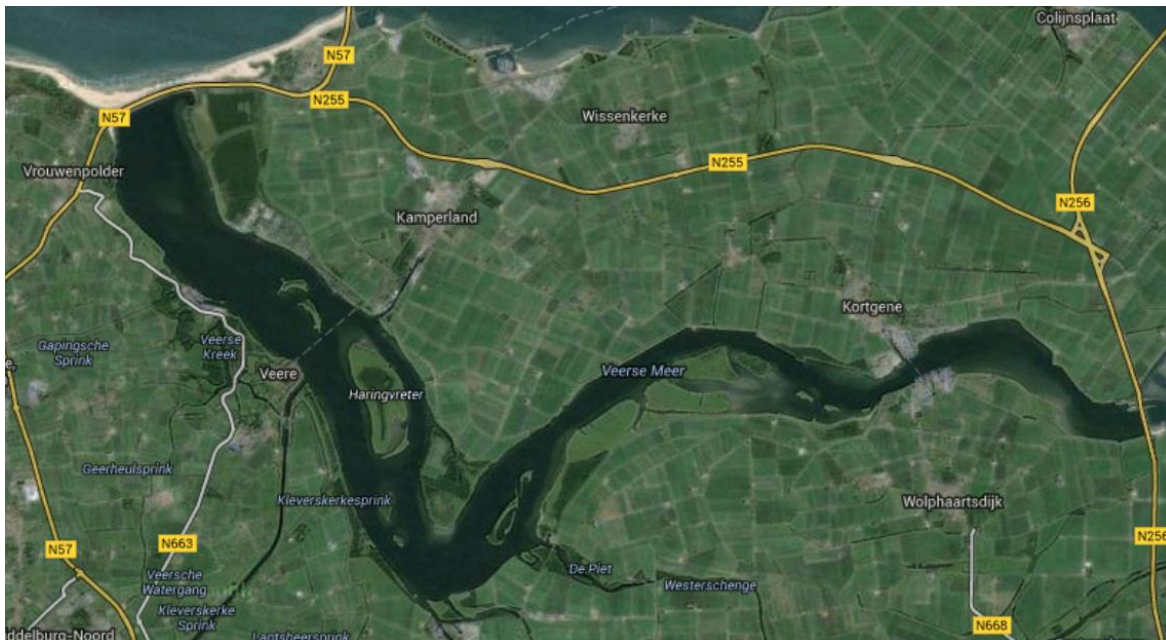
Dankwoord

G-J. van Veen (MinEZ) heeft informatie toegeleverd over de omvang van schelpdierbestanden en over mogelijke kweeklocaties, dit in samenwerking met A. Cornelisse en J. de Rooij (NOV). M. Dubbeldam (St Zeeschelp) heeft informatie verstrekt over de kweek en oogst van kokkels en tapijtschelpen. Een concept versie van dit rapport is van commentaar voorzien door G-J van Veen en M. Dubbeldam. Allen dank daarvoor.

3. Beschrijving van het gebied

Ontwikkeling van het systeem

Het Veerse Meer (Figuur 2.1) vormde vroeger een aparte zeearm die in verbinding stond met de Noordzee en ook verbonden was met het Oosterschelde estuarium. Het Veerse Meer was het eerste bekken dat is afgedamd bij uitvoering van de Deltawerken door aanleg van de Zandkreekdam in het oosten (1960) en de Veerse Gatdam in het westen (1961). Het oorspronkelijke plan was om het gebied tot een zoet water meer te ontwikkelen. Toen in 1976 werd besloten om de Oosterschelde niet af te sluiten met een dam, maar te voorzien van een doorlaatbare stormvloedkering was het niet meer mogelijk het Veerse Meer zoet te maken. Daarom is toen besloten om het Veerse Meer brak te houden met een gemiddelde chloride concentratie van ca. 10 gr/l (Holland, 2004).



Figuur 2.1. Foto van het Veerse Meer (bron: Google Maps).

Door het stilstaande water en uitslag van voedselrijk polderwater ontstonden waterkwaliteitsproblemen. Eutrofiëring zorgde voor het verdwijnen van het aanwezige zee gras (*Zostera marina*) en overmatige groei van macroalgen zoals zeesla (*Ulva ulva*) (Nolte, 2002). Ook verdween de mossel (*Mytilus edulis*) uit het meer vanwege het lage zoutgehalte (Nijhof et al., 2002). Er ontstond zuurstofloosheid in de diepere delen vanaf vijf meter door de beperkte waterbeweging (Holland, 2004). Om deze problemen het hoofd te kunnen bieden werd in 2004 de "Katse Heule" in de Zandkreekdam geopend. Deze doorlaat zorgt ervoor dat er meer doorstroming en ca. 20 cm getijverschil mogelijk werd waardoor de waterkwaliteit verbeterde. Na de inwerkingstelling van de Katse Heule werd een winterpeil gehandhaafd van -0,6 m NAP en een zomerpeil van -0,1 m NAP. In 2008 werd het winterpeil aangepast naar -0,3 m NAP (Wijnhoven et al., 2010). Vermindering van het verschil tussen zomer- en winterpeil moet voorkomen dat een groot gedeelte van de bodemgemeenschap op de ondiepe oevers afsterft gedurende de winter. Dit zorgt voor een verbetering van het voedselaanbod voor foeragerende (trek)vogels die tijdens hoog water op de Oosterschelde overtijen in het Veerse Meer.

Sinds de ingebruikname van het doorlaatmiddel in juni 2004 zijn de veranderingen in het Veerse Meer nauwkeurig gevolgd (Tabel 2.1). Craeymeersch en de Vries (2007) laten zien dat ondanks dat de toevoer van polderwater hetzelfde is gebleven, het voedselrijke water door de doorlaat sneller afgevoerd wordt naar de Oosterschelde. Hierdoor daalden ook de nutriëntengehaltes in het Veerse Meer.

Het zoutgehalte van het Veerse Meer ligt het hele jaar door maar iets lager dan het zoutgehalte van de Oosterschelde en de gelaagdheid als gevolg van de inlaat van zout water is nagenoeg verdwenen. Wel was sprake van temperatuurstratificatie, maar de zuurstofloosheid bleef beperkt tot korte (warme) periodes en in diepe putten. Het aantal soorten dieren en planten in het Veerse Meer is sinds de ingebruikname van de Katse Heule duidelijk toegenomen (Craeymeersch en de Vries, 2007).

Tabel 2.1. Waterkwaliteitstypering van het Veerse Meer vóór en na het plaatsen van de doorlaat in 2004, volgens Craeymeersch en de Vries (2007).

Autonome situatie voor 2004	2004-2007 gemeten
#5.9 - 11 g Cl ⁻ /l	#12 - 16.5 g Cl ⁻ /l
#20% zuurstofloos bodemopp.	#0.1% zuurstofloos bodemopp.
#0.4 mg P/l	#0.16 mg P/l
#<1->4mg N/l	#<1-<3mg N/l

Na onderzoek in 2007 werd duidelijk dat het bodemleven nog steeds in ontwikkeling is en er geleidelijk meer mariene soorten voorkomen (Craeymeersch en De Vries, 2007). Naar verwachting heeft de flora en fauna zich nog verder aangepast aan de instroom van Oosterscheldewater.

Het Veerse Meer is 22 kilometer lang. De breedte varieert van 150 tot 1500 meter; de totale oeverlengte bedraagt 55 kilometer. De voormalige intergetijde platen vormen 13 droogliggende eilanden, zowel groot (bv. de Haringvreter) als klein (bv. Aardbeieneiland en de Arneplaat). De diepte varieert en bedraagt maximaal 25 meter, met een gemiddelde van 5 meter (Wattel, 1994).

Gebruik: recreatie en visserij

Het Veerse Meer heeft zich na afsluiting ontwikkeld tot intensief recreatiegebied voor oever- en waterrecreatie zoals zeilen, motorboot varen, windsurfen, waterskieën en sportvissen. Ook wordt er in toenemende mate in het meer gedoken door sportduikers. De dagrecreatie concentreert zich rondom de Veerse Gatdam en het middengebied (Oranjeplaat, De Piet en Schelphoek). De recreatie is een belangrijke economische pijler in het gebied en is van belang voor de plaatselijke middenstand en het toeristisch-recreatieve bedrijfsleven in het gebied.

Jaarlijks worden Japanse oesters weggevisst in de snelle motorboot gebieden in verband met overlast van oesters voor de toeristen (zie figuur 2). Dit wordt uitgevoerd door schepen van de oestersector.

Op het Veerse Meer zijn twee beroepsvissers actief (palingvisserij met fuiken en visserij op bot en harders). Afhankelijk van het seizoen en afgestemd op het peilbeheer hanteren zij andere vismethoden en/of bevissen zij andere plekken in het meer. In het voor- en najaar wordt met zogenaamde hokfuiken gevist, in de zomer met schietfuiken. Ongeveer 35% van het totale meer oppervlak kan effectief met fuiken worden bevist. Vooral in het voorjaar en de zomer zijn de uitgestrekte zeesla velden een belangrijk voedselgebied voor de paling.

Er is sprake van toenemende ruimtedruk in het Veerse Meer door recreatie en visserij (Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta, 2013).

Relevant beleid

Kaderrichtlijn Water

Het Veerse Meer valt onder de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) die sinds december 2000 van kracht is. De KRW heeft als doel dat alle wateren in 2015 in de zogenoemde 'goede toestand' verkeren, het gaat daarbij om zowel een 'goede chemische toestand' als een 'goede ecologische toestand'. De KRW vereist het opstellen van een beheerplan per stroomgebied. In ieder stroomgebied wordt een status toegekend aan de aanwezige waterlichamen, te weten: natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig. Verder wordt ieder waterlichaam ingedeeld naar een bepaald type. Deze typen zijn bepalend voor het definiëren van verbeterdoelstellingen voor zowel de ecologische als chemische waterkwaliteit van het Veerse Meer.

Vogelrichtlijn

Het Veerse Meer is een belangrijk gebied voor watervogels. Van september tot maart verblijven hier meer dan 20.000 watervogels (Holland, 2004). Het Veerse Meer is in 2010 aangewezen als speciale beschermingszone op grond van de Vogelrichtlijn, in het kader van de Europese Natura 2000 wetgeving. Het Veerse Meer is tevens aangewezen als watergebied van internationale betekenis onder de Wetlands-Conventionie vanwege het voorkomen van belangrijke aantallen watervogels. De aanwijzing voor het Veerse Meer omvat het gehele buitendijkse gebied tussen de Veerse Dam en de Zandkreekdijk inclusief de daarin gelegen eilanden en platen alsmede de oeverlanden. Vier vogelsoorten overschrijden de 1%-norm voor een gebied van internationale betekenis (1% van de totale populatie verblijft regelmatig in een gebied). Het betreft de Brandgans, Middelste Zaagbek, Smient en Meerkoet. De biotopen van deze vogels hebben mede de begrenzing van vogelrichtlijngebied Veerse Meer bepaald. De aanwijzing vraagt van de beheerder zorg te dragen voor de instandhouding en zo mogelijk versterking van de te beschermen vogelwaarden van een gebied. Bij alle activiteiten dient hier rekening mee gehouden te worden.

Natuurbeschermingswet (gebiedsbescherming)

Sinds 1967 heeft Nederland een Natuurbeschermingswet die het mogelijk maakte om gebieden aan te wijzen die een beschermde status dienden te krijgen en werden een aantal soorten planten en dieren beschermd. Deze wet voldeed in de jaren '90 niet aan de verplichtingen die in de internationale verdragen en Europese verordeningen aan de bescherming van gebieden en soorten worden gesteld. Om deze reden is in 1998 een nieuwe natuurbeschermingswet tot stand gekomen die zich alleen richt op gebiedsbescherming. De soortbescherming is overgenomen door de Flora- en Faunawet. In oktober 2005 is de Europese Vogel en Habitatrichtlijn opgenomen in de natuurbeschermingswet (Natura 2000). Nederland zal in de komende jaren voor alle gebieden die samen het Natura 2000 netwerk vormen beheerplannen opstellen. Deze beheerplannen maken duidelijk welke activiteiten wel en niet mogelijk zijn in en om de betreffende gebieden. Projecten of handelingen, die negatieve effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden en die niet noodzakelijk zijn voor of verband houden met het beheer, zijn verboden. Hiervoor kan door Gedeputeerde Staten echter wel een vergunning worden verleend. De vergunning kan pas worden afgegeven als uit de zogenaamde 'habitattoets', de beoordelingsprocedure voor plannen, projecten en handelingen, blijkt dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast, de kwaliteit van habitats niet verslechtert en geen verstoring van soorten optreedt.

Flora en Faunawet (soortbescherming)

De Flora- en Faunawet is op 1 april 2002 in werking getreden. Deze wet regelt de bescherming van soorten en daarom is hierin het soortenbeschermingsdeel van de geïmplementeerd. De doelstelling van de wet is de bescherming VHR en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten en diersoorten. Daarmee zijn activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten in principe verboden en moet ontheffing worden aangevraagd. In het Veerse Meer zijn meerdere beschermde diersoorten aanwezig waaronder 29 vogelsoorten, 5 soorten vleermuizen, de waterspitsmuis en de Noordse Woelmuis (Prinsen et al., 2006) die strikt beschermd zijn. Daarnaast vallen 13 plantensoorten die voorkomen in het Veerse Meer onder een beschermde status waarvan het Groot Zeegrass een strikt beschermde status heeft (Prinsen et al., 2006).

Huidige schelpdierexploitatie

Schelpdierexploitatie in het Veerse Meer vindt momenteel uitsluitend op experimentele basis plaats. Er is eenmalig gevist op mosselen. Daarnaast houden drie ondernemingen zich bezig met de teelt van schelpdieren en wordt er geëxperimenteerd met mosselzaad invang (Tabel 2.2). Hieronder worden de activiteiten kort weergegeven.

Tabel 2.2. Huidige schelpdierteelt in het Veerse Meer. Voor locaties zie Fig. 2.2

Naam onderneming	Type teelt	Locatie
Van de Kreeke	Mosselzaadinvang	Zeven fuikenvakken (van ieder 40 m ²) verspreid over het Veerse Meer
	Mosselhangcultuur	Nabij Geersdijk (0,5 ha)
	Bodemcultuur van kokkels en tapijtschelpen ism Stichting Zeeschelp	Bij de Schotsman (2 ha)
	Bodemcultuur van kokkels, tapijtschelpen en platte oesters	Zeven fuikenvakken (van ieder 40 m ²) verspreid over het Veerse Meer
	Bodemcultuur van mosselen (niet in gebruik)	Ten oosten van Kortgene (1 ha) en bij Wolphaartsdijk (5,5 ha)
De Ridder	Mosselzaadinvang	Zeven fuikenvakken (van ieder 40 m ²) verspreid over het Veerse Meer
	Mosselhangcultuur	Nabij jachthaven Oostwatering (1 longline van 200 m) en nabij Haringvreter (1 longline van 200 m)
Roem van Yerseke	Nursery voor oesterbroed	Jachthaven Oosterhaven
	Opkweek van oesters in mandjes ism jachthaven Oosterhaven	Jachthaven Oosterhaven

Visserij op mosselen

In het voorjaar van 2001 is op experimentele basis op mosselen gevist. De mosselen zijn uitgezaaid op percelen in de Oosterschelde. De proef is uitgevoerd door de PO mosselen, met inzet van schepen en kweekpercelen van mosselkweekbedrijf Nieuwenhuize. Het vleesgehalte van de mosselen was laag (10-12%) en de getrostheid was ook laag. Na verzaaiing bleef het vleesgewicht van de mosselen uit het Veerse Meer laag (16%) (MarinX, 2001).

Mosselzaadinvang

Door de bedrijven C. en M. van de Kreeke en de fa. Grevelingencultures (De Ridder) is in 2007 gestart met onderzoek naar de mogelijkheden voor de invang van mosselzaad met mosselzaadinvangsystemen (MZI's) in het Veerse Meer. Op zeven fuikenvakken worden in het voorjaar invangtouwen uitgehangen die in het najaar worden geoogst.

Mosselhangcultuur

Palinghandel Kees van de Kreeke & Zn heeft sinds 2010 een mosselhangcultuur van 0.5 ha ter hoogte van Geersdijk (Fig. 2.2 en 2.3). Het uitgangsmateriaal was MZI mosselen van de fuikenvakken. Een voorspoedige groei en goede kwaliteit maakt het oogsten van consumptiemosselen in 1,5 jaar tijd mogelijk (Dubbeldam & van de Kreeke, 2013). In de periode 2011 tot 2013 was het vleesgewicht respectievelijk 40%, 34% en rond de 28%.

Voor optimalisatie van de productie is het in kaart brengen van lokale verschillen in voedselaanbod in het Veerse Meer belangrijk. Dit wordt onderzocht in het kader van het Zilte Productie project (zie 2.4.8).

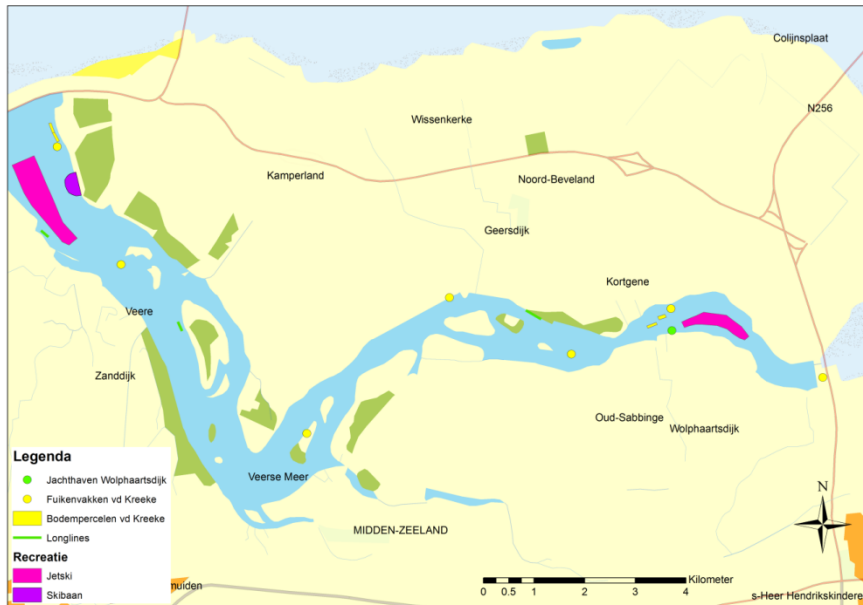


Fig. 2.2. Locaties waar schelpdieren worden gekweekt in het Veerse Meer.



Fig. 2.3. Mosselhangcultuur van Van de Kreeke & Zn (www.stichtingzeeschelp.nl).

Visserijbedrijf de Ridder heeft sinds 2012 twee locaties van ieder 1 longline van 200 m nabij jachthaven Oostwatering en nabij de Haringvreter om mosselzaad in te vangen en mosselen te kweken aan longlines. Er zijn nog geen oogstgegevens bekend.

Bodemcultuur van kokkels en tapijtschelpen

In 2011 is Stichting Zeeschelp in samenwerking met Van de Kreeke een proef gestart om kokkels te kweken in het noordwestelijk deel van het Veerse Meer (Dubbeldam & van de Kreeke, 2013, 2014) (Fig. 2.2 en 2.4).

Ondermaatse kokkels worden aangevoerd vanuit het waddengebied als restproduct van de handkokkelvisserij (tarra). Zaad van tapijtschelpen is als broed verzameld in het Veerse Meer of geproduceerd in het broedhuis van de stichting Zeeschelp en opgekweekt in een binnendijkse vijver voordat het is uitgezaaid in het Veerse Meer. Het kweekperceel in het Veerse Meer is 2 ha groot (400m x 50m). De oogst van kokkels en tapijtschelpen heeft plaatsgevonden rond de kerst van 2013 met uitloop tot de eerste helft van 2014. De eerste resultaten laten zien dat op deze manier succesvol kokkels en tapijtschelpen gekweekt kunnen worden. Uitgroei vanaf 2 cm (kokkels) of 2,5 cm (tapijtschelpen) levert de minste predatie op. Om de kweek verder te optimaliseren is het van belang om meer inzicht te hebben in effecten van zaaidichtheden. Dit wordt onderzocht in het kader van het Zilte Productie project (zie 2.4.8).



Fig. 2.4. Oogstmachine bodemschelpdieren (www.stichtingzeeschelp.nl).

Oesternursery

In de jachthaven Oosterhaven gebruikt de Roem van Yerseke sinds 2012 een zogenaamde FLUPSY voor de opkweek van oesterbroed (Japanse oesters en platte oesters) tot het formaat dat het verder kan worden gekweekt in mandjes in de Oosterschelde. Een FLUPSY is een Floating UPwelling System (Fig. 2.5). Het drijvende systeem bestaat uit PVC cilinders met een bodem van gaas waar de oesters op liggen. Deze cilinders zijn met een buis bevestigd aan een bak waar water uit wordt gepompt. Het weggepompte water wordt aangevuld via het gaas van de cilinders.



Fig. 2.5. Het FLoating UPwelling System van Roem van Yerseke bij Oesterhaven (foto Wouter Bareman).

Off-bottom teelt van oesters

Palinghandel Kees van de Kreeke & Zn heeft een kleinschalige proef met oesterteelt in mandjes uitgevoerd (Dubbeldam & van de Kreeke, 2013). Hieruit bleek dat in de eerste 2 maanden de meeste uitval van oesterbroed optreedt (30-43%), maar dat de uitval minder dan 2% is als de oesters groter zijn dan 5 cm. Van de oesters die zijn ingezet gedurende juli en augustus 2010 zijn in 2011 consumptieoesters geoogst. Na twee jaar ervaring met oesters is men tot de conclusie gekomen dat het werken met de oestermandjes te arbeidsintensief is.

Jachthaven Oesterhaven in Wolphaartsdijk kweekt sinds 2012 op beperkte schaal Japanse oesters en platte oesters in mandjes buiten de jachthaven (Fig. 2.6). Alle ligplaatshouders krijgen 48 oesters per jaar gratis. Zuivering, verpakking en levering van de oesters gaat via de Roem van Yerseke.

Aanleg Oesterhaven



Fig. 2.6. Locatie oesterkweek in manden bij Oesterhaven (www.oesterhaven.nl).

Sanitaire kwaliteitscontrole ten behoeve van schelpdierkweek

Op basis van de Europese Regelgeving rondom voedselveiligheid van schelpdieren wordt door de NVWA uitvoering gegeven aan regeling, NVWA/14/1430/AtC, houdende vaststelling van de beleidsregels bemonsteringsplannen sanitaire monitoring (13 februari 2014). Deze regeling was eerder onder beheer van het Productschap Vis, onder de Verordening productiegebieden levende tweekleppige weekdieren. Het Veerse Meer wordt conform deze regeling sinds enige jaren gemonitord en is aangewezen als productiegebied (Klasse A). Dat wil zeggen dat de schelpdieren direct verkocht kunnen worden en er geen zuivering hoeft plaats te vinden. Er vindt monitoring plaats op microbiologie, (potentieel) toxisch fytoplankton en mariene biotoxinen.

In de periode buiten het risicoseizoen (november t/m mei) wordt één maal per maand een monster genomen op een van de productielocaties in het Veerse Meer. Tijdens de periode juni t/m oktober wordt de monsternamenfrequentie verhoogd tot twee maal per maand. Een watermonster wordt aangeleverd voor analyse op aanwezigheid van toxische algen en een mosselmonster voor analyse op aanwezigheid van *E. coli* bacteriën en biotoxines. De resultaten voor mosselen worden representatief geacht voor oesters. Er vindt geen bemonstering van kokkels en tapijtschelpen plaats. De monsternamen worden door de sector verricht. De analyses worden uitgevoerd door RIVM, RIKILT en IMARES. Bij een overschrijding van de norm worden de oogstgebieden gesloten of gedeclasseerd en treedt een herbemonsteringsprotocol in werking. Er is geen monitoring volgens de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) (KRW) voor schelpdierwateren.

Resultaten zoals gerapporteerd in Dubbeldam & vd Kreeke (2013) laten zien dat de waterkwaliteit voldoet aan de eisen; de gehalten aan gemeten contaminanten liggen allen onder maximaal toegestane waarden, de sanitaire kwaliteit voldoet eveneens aan de normen; er zijn enkele overschrijdingen geconstateerd die allen van korte duur waren.

Zilte Productie project

In het Zilte Productie project werkt de onderzoeksgroep Aquacultuur in Deltagebieden van de HZ University of Applied Sciences samen met IMARES en verschillende schelpdierbedrijven aan praktijkgericht onderzoek naar de optimalisatie van buitendijkse kweek van nieuwe schelpdiersoorten en nieuwe technieken. De focus ligt op de gecombineerde invloed van lokale kweekomstandigheden (voedselvoorziening en temperatuur) en variabelen waar de kweker handelingsperspectief heeft (b.v. begindichtheid) op de off-bottom productie van oesters en mosselen, en nieuwe soorten zoals kokkels en tapijtschelpen. Het project is in september 2013 gestart en duurt 4 jaar. Met behulp van veldmetingen wordt de variatie in voedselaanbod in tijd en ruimte in kaart gebracht. Deze gegevens vormen input voor een model dat ontwikkeld wordt in het kader van het Zilte Productie project. Dit model zal de biomassa ontwikkeling van schelpdieren kunnen voorspellen op basis van omgevingsvariabelen (voedselvoorziening en temperatuur). Dit geeft inzicht in het productiepotentieel van een bestaande of nieuwe locatie voor verschillende schelpdiersoorten en inzicht in effecten van activiteiten van kwekers. Ter validatie van de modelberekeningen worden veldproeven uitgevoerd waarbij het effect van handelingsvariabelen (begindichtheid, droogvalduur) op productie wordt getest. In de periode september 2013 tot en met juli 2014 zijn veldmetingen verricht op twee locaties in de Oosterschelde en vier locaties in het Veerse Meer. Onderzoek in het Veerse Meer betrof (1) het verminderen van aangroei (onderhoud) en optimaliseren van de schelpvorm en groeisnelheid van oesterbroed in de FLUPSY in de jachthaven Oesterhaven. (2) Daarnaast zijn metingen aan voedselaanbod uitgevoerd bij de mosselhangcultuur van Van de Kreeke en bij de fuiken van Van de Kreeke bij de Katse Heule. (3) Tenslotte wordt het effect van de zaaidichtheid van kokkels op de groei, overleving en kwaliteit van kokkels onderzocht op het bodemperceel dat de Stichting Zeeschelp exploiteert. Ondermaatse kokkels worden in 2014 over een periode van ca. 6 maanden (februari - aug) afgenomen als tarra van de handkokkelvisserij die plaats vindt in het wadengebied. Elke levering bestaat uit ca. 300 tot 500 kg aan kokkelbroed. Dit wordt in verschillende dichtheden over perceelvakken verspreid. De groei, overleving en kwaliteit van kokkels wordt in de tijd tot het moment van oogsten gevolgd.

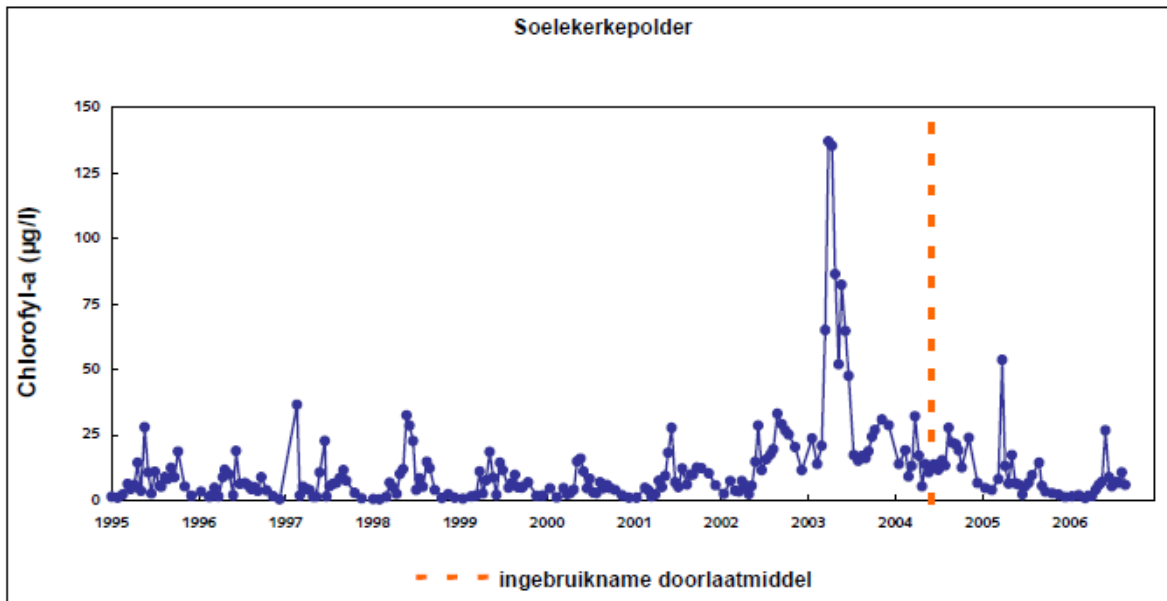
4. Draagkracht voor schelpdierkweek

De potentiële draagkracht kan worden berekend uitgaande van de verhouding tussen primaire productie tijd (PPT) en filtratie tijd (CT=clearance time) (Smaal en Prins, 1993; Dame en Prins, 1998). De aanname is dat de verhouding tussen de tijd die het fytoplankton erover doet om te groeien een factor 3 korter moet zijn dan de tijd die alle filter feeders tezamen nodig hebben om het water te filteren: de clearance ratio $CT/PPT > 3$. Dit levert een maximum schatting op. Deze wordt in werkelijkheid niet bereikt omdat dit complete menging van het water veronderstelt. Verder omvat deze schatting het geheel aan filtrerende organismen dus inclusief zakpijpen, sponzen e.d.. Geschat wordt dat deze filter feeders 10 % van het bestand beslaan. Welk deel van het bestand aan schelpdieren voor kweek kan worden gebruikt hangt van de ruimtelijke inrichting af en van de doelstellingen met betrekking tot natuur- en visserijbeheer. In Tabel 3.1 is de ecologische draagkracht berekend; de berekening is gebaseerd op de aanname dat de primaire productie vergelijkbaar is met het Grevelingenmeer en kan worden geschat op 400 gC/m²/jaar (zie Nolte et al. 2013). Verder zijn basisgegevens ontleend aan Holland (2004) en is het chlorofylgehalte ontleend aan Craeymeersch & de Vries (2007) (Fig 3.1). De berekening laat zien dat er bij een primaire productie over 200 dagen van 40.6 gC per dag een algenturnover is van 1.1 (de primaire productie tijd PPT); bij een minimale clearance ratio $CT/PPT=3$, is er dus ruimte voor een clearance rate per dag van 1.58 m³/m² (dit is de gemiddelde diepte gedeeld door de clearance time). Bij een filtratie capaciteit van 50 liter per gram filter feeder (in asvrij drooggewicht) per dag is er per m² een biomassa mogelijk van 31.6 gram; dit valt binnen de gemeten waarde uit Wijnhoven et al. (2010) die varieert van oost naar west van 12 – 67 g AFDW/m². Deze data komen overeen met de rapportage van Craeymeersch en de Vries, 2007: fig 3.2. De totale épotentiële biomassa is dan ca 20 miljoen kg versgewicht met schelp.

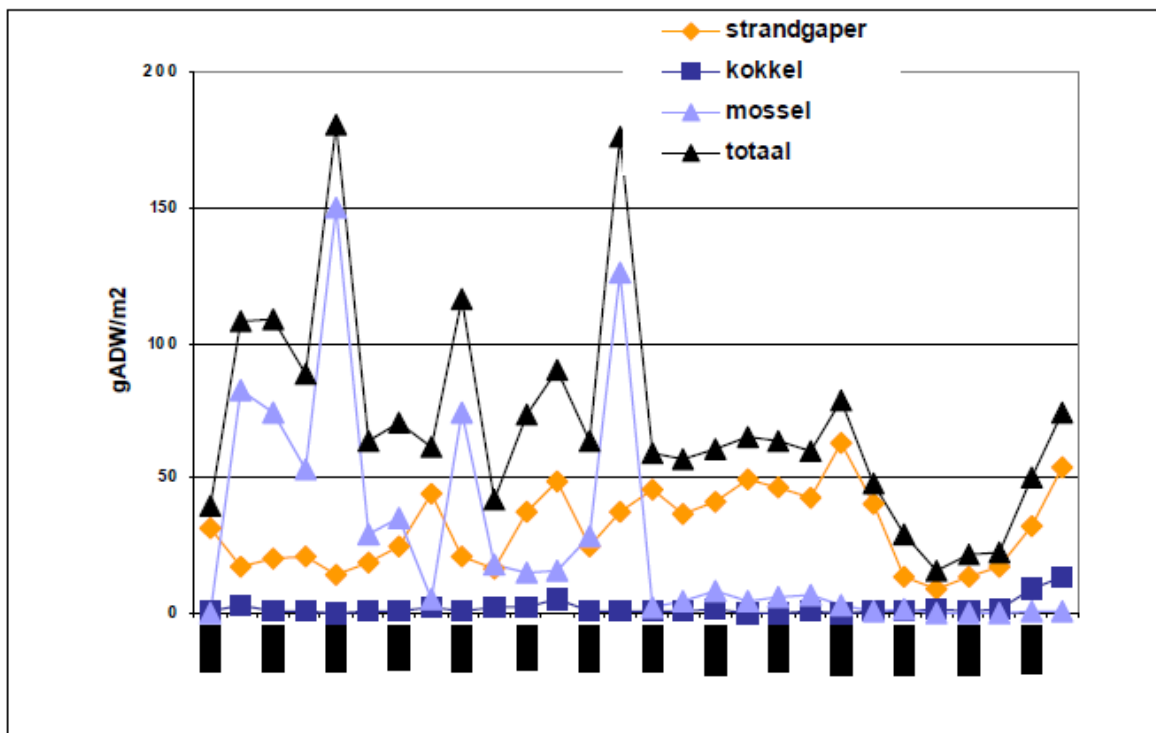
Uit een inventarisatie van GJ van Veen, MinEZ, uitgevoerd in 2007 komt een aangetroffen biomassa naar voren van 5.7 miljoen kg versgewicht, bestaande uit 18 % Japanse oester, 33 % mossel en 49 % brakwaterkokkels. Dit bestand is geïnventariseerd op 339 stations, beneden 1.6 m (ivm diepgang vaartuig). Dit is dus veel minder dan de potentiële draagkracht maximaal zou toelaten; er zijn aanwijzingen dat met name het bestand aan japanse oesters zich inmiddels sterk heeft uitgebreid, en dat de draagkracht in 2007 dus nog niet was bereikt (mond med A Cornelisse).

Als we er vanuit gaan dat de beleidskeuze wordt gemaakt om 1/3 van de schelpdiervoorraad in aanmerking te laten komen voor exploitatie, en we gaan uit van de berekende draagkracht van 20 miljoen kg en een groeiperiode van 3 jaar, dan is er een jaarlijkse oogst mogelijk van ca 2 miljoen kg schelpdieren.

Dit is een geschatte opbrengst die in proportie vergelijkbaar is met de Oosterschelde: de Oosterschelde is ruim 15 x de omvang van het Veerse Meer en levert jaarlijks gemiddeld 20 – 30 miljoen kg mosselen en 3 miljoen kg oesters op.



Figuur 3.1. Tijdreeks van het chlorofyl gehalte op een meetstation in het Veerse Meer, de aanduiding van het moment van in werking treding van de spuisluis Katse Heule in 2004 (Creaymeersch & de Vries, 2007).



Figuur 3.2. Tijdreeks van de gemiddelde bodemdier biomassa in g avrijdrooggewicht per m² in het Veerse Meer (Creaymeersch & De Vries, 2007)

Tabel 3.1 Tentatieve berekening van de draagkracht van het Veerse Meer voor herbivore filter feeders, op basis van een veronderstelde primaire productie, en een clearance ratio >3.

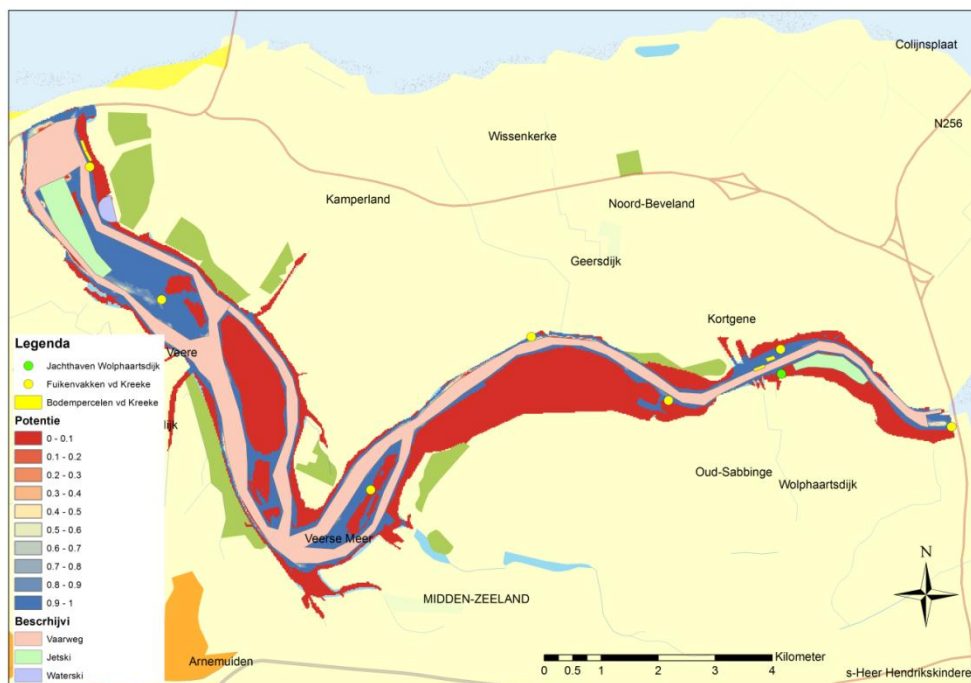
systeem		veerse meer
wateroppervlak	km ²	20.30
diepte	m	5.00
volume	m ³ *10 ⁶	102.00
getij	m	0.00
verblijftijd (RT)	d	200.00
gem chlorofyl conc	mg/m ³	14.00
phytoplankton totaal	gC*10 ⁶	42.84
jaarlijkse prim.prod	gC/m ² /yr	400.00
systeem productie per dag	gC/d*10 ⁶	40.60
primaire productie tijd (PPT)	d	1.06
CT/RT		0.02
CT/PPT		3.00
clearance time (CT)	d	3.17
clearance rate per m ² /d	m ³ /m ² /d	1.58
filtratie capaciteit	m ³ /g/dag	0.05
ff biomassa per m ²	g afdw/m ²	31.59
filter feeder biomassa totaal	g afdw*10 ⁶	641.29
totale stock	mln kg vers	19.24
referentie schelpdieren NIOZ	g afdw/m ²	12 - 64

5. Kanskaart schelpdierkweek

Er is een kanskaart voor bodemcultuur en een kanskaart voor hangcultuur opgesteld voor het Veerse Meer aan de hand van de waterdiepte en de waterrecreatie gebieden. Voor de bodemcultuur van mosselen en oesters is aangenomen dat er een minimale waterdiepte van 2 meter nodig is om met mosselkotters schelpdieren te kunnen uitzaaïen en opvissen. Tussen 2 en 7 meter is de ideale diepte voor een bodemcultuur. Tussen de 7 en 15 meter diepte neemt de geschiktheid geleidelijk af en een diepte van dieper dan 15 meter wordt ongeschikt geacht voor bodemkweek. Voor de kweek van ingegraven schelpdieren is de zone van 1 tot 2 m diepte het meest geschikt. Hangcultuur (en MZI) heeft een minimale waterdiepte van 5 meter nodig. Er is geen maximale diepte voor hangcultuur, afgezien van de noodzaak dat er voldoende zuurstof en voedsel aanwezig is.

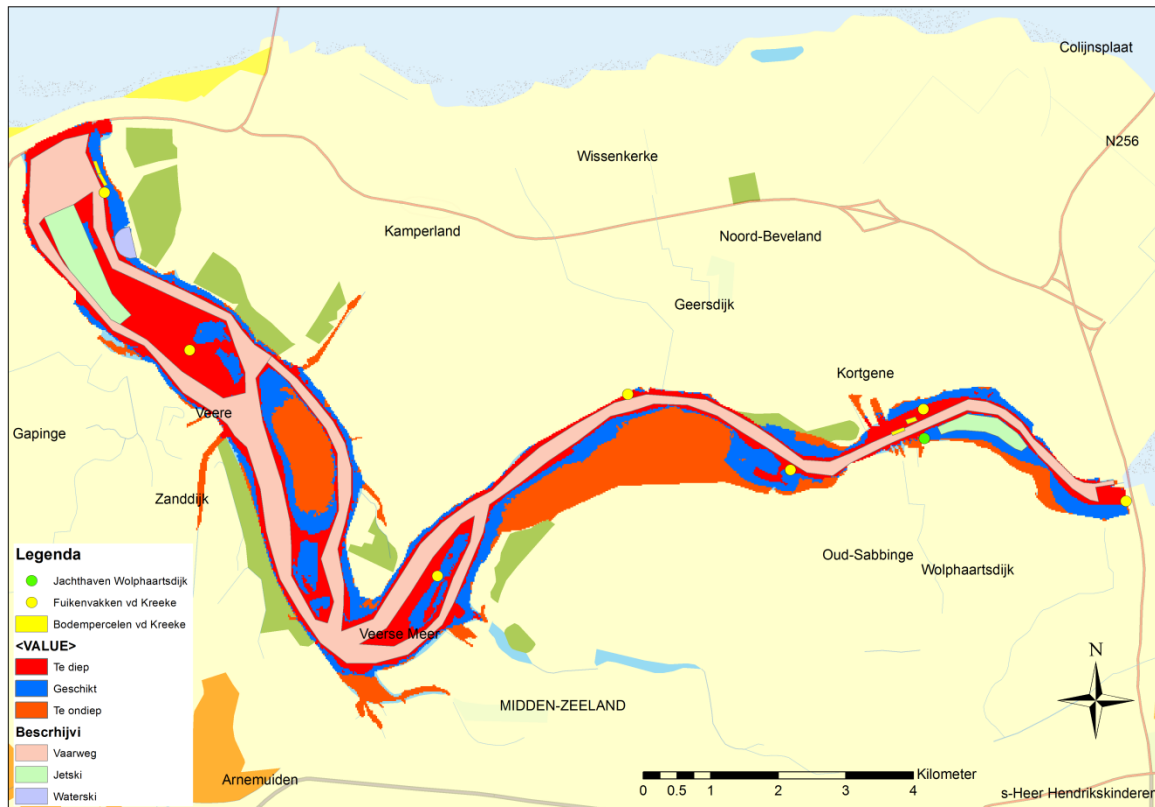
Het Veerse meer is een belangrijk gebied voor de waterrecreatie. De waterrecreatie kan beperkend werken voor het ontwikkelen van aquacultuur activiteiten. De meeste pleziervaart begeeft zich binnen de betonde vaarwegen. Zowel in het oostelijk deel als in het westelijk deel van het Veerse meer is een gebied voor de snelle recreatievaart (Jetski, waterski) gereserveerd. Ook is er een waterskibaan ten westen van Kamperland. In deze studie zijn we er vanuit gegaan dat er geen aquacultuuractiviteiten (zowel bodem als hang) mogelijk zijn binnen de gebieden die aangewezen zijn voor waterrecreatie.

De kaart van Figuur 4.1 geeft aan waar potenties liggen voor bodemcultuur in het Veerse meer. Het rode gebied is ongeschikt (potentie = 0). De blauwe gebieden zijn geschikt (potentie = 1). In totaal is er 587 ha in het Veerse meer geschikt voor bodemcultuur. Als de vaarwegen en snelvaartgebieden ook worden meegerekend is er 1323 ha beschikbaar. De experimentele percelen en fuikenvakken liggen vrijwel allemaal in het gebied dat voor bodemcultuur geschikt wordt geacht.



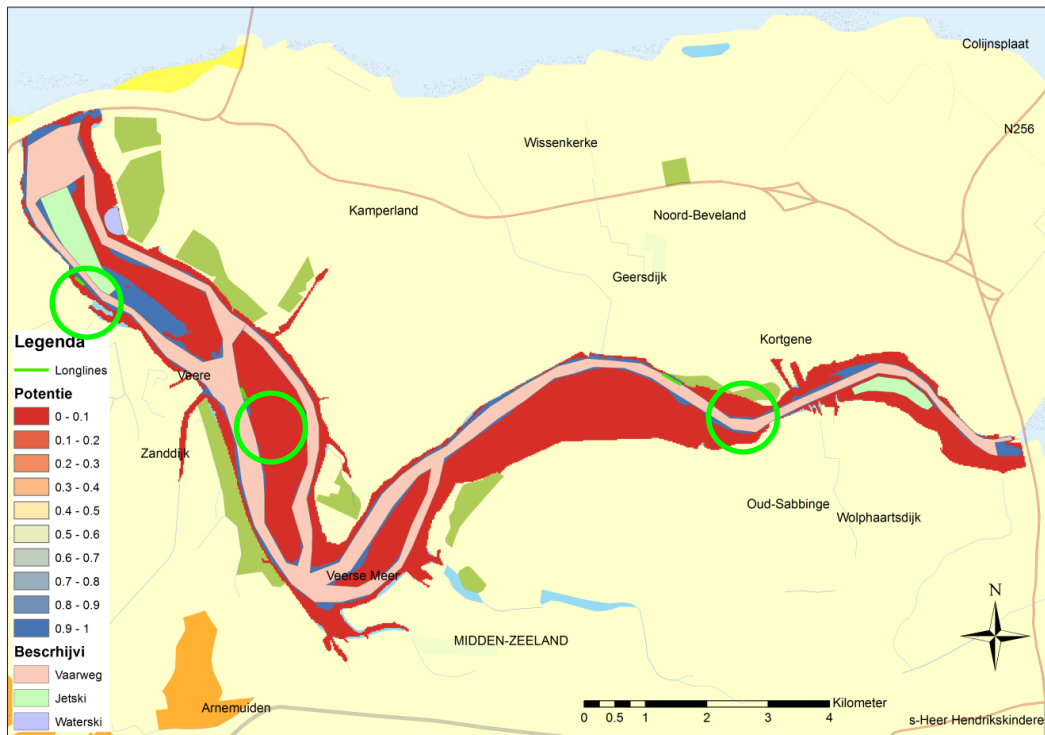
Figuur 4.1: Potentie Veerse Meer voor mossel en oester bodemcultuur. Rood is ongeschikt en blauw is geschikt. De vaarwegen en de snelvaar gebieden (jetski en skibaan) zijn ongeschikt geacht voor bodemcultuur. In de figuur zijn tevens de locaties van de fuikenvakken aangegeven (gele bollen) en bodempercelen (gele vakken). De experimentele locatie bij de jachthaven van Wolphaartsdijk is met een groene stip aangegeven.

Om ingegraven schelpdieren te kunnen kweken die in de bodem leven is ondiep water (1-2 meter diepte) het meest geschikt. Voor de oogst van deze schelpdieren in het Veerse Meer wordt een waterlift gebruikt. Met deze waterlift kan tot maximaal 2 meter diepte worden geoogst. Als het water ondieper wordt dan 1 meter wordt de oogst belemmerd door een afname in bevaarbaarheid pv:ook moeilijk omdat het dan moeilijk varen wordt. In Figuur 4.2 is een potentiële kweekkaart gepresenteerd voor de kweek van in de bodem levende schelpdieren zoals kokkels en tapijtschelpen, dit betreft 489 ha.



Figuur 4.2: Potentie Veerse Meer voor in de bodem levende schelpdieren als kokkels en tapijtschelpen bodemcultuur. Rood (te diep) en oranje (te ondiep) zijn ongeschikt en blauw is geschikt. De vaarwegen en de snelvaartgebieden (jetski en skibaan) zijn ongeschikt geacht voor de kweek van kokkels en tapijtschelpen. In de figuur zijn tevens de locaties van de fuikenvakken aangegeven (gele bollen) en bodempercelen (gele vakken). De experimentele locatie bij de jachthaven van Wolphaartsdijk is met een groene stip aangegeven.

Voor hangcultuur is er in potentie 213 ha geschikt gebied in het Veerse meer (Figuur 4.3). De experimentele longlines van de Ridder bij Veere en van Van de Kreeke bij Geersdijk liggen alle drie in het gebied dat geschikt is geacht voor hangcultuur.



Figuur 4.3: Potentie Veerse Meer voor hangcultuur. Rood is ongeschikt en blauw is geschikt. De vaarwegen en de snelvaartgebieden (jetski en skibaan) zijn ongeschikt geacht voor hangcultuur. In de figuur zijn tevens de experimentele longlines aangegeven van de Ridder en vd Kreeke (Groen).

In deze studie is de potentie voor bodem- en hangcultuur gerelateerd aan de waterdiepte en de ligging van de recreatiegebieden. In de praktijk is de kweek van schelpdieren ook afhankelijk van overige factoren zoals bodemsamenstelling, voedselcondities en waterkwaliteit maar ook het ruimtebeslag door overige gebruikers. Bovenstaande kaarten moeten daarom worden gezien als een eerste inschatting. Nader detailonderzoek is nodig om de werkelijke geschiktheid van een bepaalde locatie te onderzoeken.

6. Discussie en Conclusies

De ervaringen met schelpdierkweek in het Veerse Meer laten zien dat er een duidelijk productiepotentieel bestaat. De soorten kokkel, tapijtschelp, mossel en Japanse oesters zijn succesvol gekweekt of via MZI's ingevangen op verschillende locaties verspreid over het meer.

De randvoorwaarden voor kweek, wat betreft voedsel, waterkwaliteit en fysieke ruimte bieden mogelijkheden voor uitbreiding van de bestaande pilots. Geschat is dat er 587 – 1323 ha areaal potentieel geschikt is voor mossel en oester bodemcultuur, 489 ha voor de kweek van ingegraven schelpdieren, en 213 ha voor hangcultuur incl. zaadinvang.

De ruimtelijke variatie in aanwezigheid van toxische algen en *E. coli* bacteriën in het Veerse Meer is niet goed bekend, aangezien het huidige monsterprogramma zich richt op 1 locatie en 1 doelsoort (de mossel) en niet duidelijk is in hoeverre dit representatief is voor het gehele gebied. Bij uitbreiding van de schelpdierkweek in het Veerse Meer zal mogelijk een herziening van de monitoring noodzakelijk zijn.

Een tentatieve berekening van de draagkracht laat zien dat er ruimte is voor een jaarlijkse productie van 2 mln kg versgewicht op basis van een commerciële voorraad van 6 mln kg. Een voorraad van 6 mln kg vereist een areaal op de bodem van 300 ha, bij een biomassa van 2 kg/m². De biomassa op kweekpercelen in de Oosterschelde bedraagt gemiddeld 2-3 kg/m² (De Mesel & Wijsman, 2011). Uiteraard zijn deze kansen gebaseerd op schattingen. Om deze nader te onderbouwen is er meer kennis nodig, met name over de omvang en grootte van het bestand aan filter feeders, de gemiddelde groei en overleving van de commerciële bestanden, en de jaarlijkse voedselproductie. Het is mogelijk dat uit een inventarisatie van de ligging van het huidige bestand naar voren komt dat potentiële kweeklocaties zijn overgroeid met wilde oesters, en dat er beheersmaatregelen nodig zijn om gebieden geschikt te maken voor kweek.

De conclusie luidt daarom als volgt:

Het is mogelijk de schelpdierkweek in het Veerse Meer verder uit te breiden tot een productie van 2 miljoen kg vers gewicht per jaar. De ruimte daarvoor is te vinden binnen een areaal van 1076 – 1812 ha voor bodemcultuur (587-1323 ha voor mossel en oester bodemcultuur, 489 ha voor de kweek van ingegraven schelpdieren) en/of 213 ha voor hangcultuur. Voor de ruimtelijke invulling is nadere informatie nodig onder meer over de ligging van bestanden, verder is afstemming met medegebruikers noodzakelijk.

Kennislacunes

De kennislacunes die zouden moeten ingevuld om tot een betere onderbouwing van de schattingen te komen, betreffen de omvang, ligging en samenstelling van het filter feeder bestand, de groei en overleving van commerciële bestanden in de verschillende deelgebieden, en de ontwikkeling in de voedselproductie in tijd en ruimte, als functie van nutriënten, licht en graasdruk. Verder zou nagegaan moeten worden in hoeverre monitoring van de voedselveiligheid aan de hand van de mossel op 1 station voldoende representatief is voor het gehele gebied.

8. Referenties

- Craeymeersch, J. en I. de Vries (2007). Waterkwaliteit en ecologie Veerse Meer: het tij is gekeerd. Eerste evaluatie van de veranderingen na de ingebruikname van de 'Katse Heule', Rapport RIKZ/2007.008. Middelburg
- Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta (2013). Paspoort van het Veerse Meer - p 19.
- Dubbeldam M. & M. van de Kreeke (2013) Aquacultuur van schelpen in het Veerse Meer. Het Veerse Meer als nieuw productiegebied. St Zeeschelp.
- Dubbeldam M. & M. van de Kreeke (2014). Oogst van schelpen uit het Veerse Meer. Het Veerse Meer als nieuw productiegebied. St Zeeschelp.
- Holland, A.M.B.M. (2004). Veerse Meer aan de Oosterschelde: Toestand ecosysteem Veerse Meer vóór ingebruikname doorlaatmiddel. Rapport RIKZ/2004.007. Middelburg
- Mesel, I. de & J. Wijsman, 2011. Bestandschatting mosselen op percelen in de Oosterschelde (1992_2009) en de Waddenzee (2004_2009). Imares rapport C076/11)
- Nijhof, B.S.J., Bethe, F.H., Van Elderen, B., Goossens, C.M., Hermans, A.G.M., Koomen, A.J.M., Leopold, R., Querner, E.P., Vervloet J.A.J. (2002) Landschapswaarden Veerse Meer; een inventarisatie, analyse & integratie. Alterra, Wageningen-UR, Alterra-rapport 577
- Nolte, A. (2002). Onderzoek naar de toekomstige waterkwaliteit en ecologie van het Veerse Meer: Toekomstige ontwikkeling en mogelijkheden. Delft, WL Delft Hydraulics: 40.
- Nolte, A. J., C. J. Sprengers en J. A. G. Van Gils (2013) Samenhang in de Zuidwestelijke Delta: Integrale beschouwing en kwantificering van estuariene dynamiek. Deltares, Rapport nummer: 1208082-000-ZKS-0008, 50 pagina's.
- Prinsen, H.A.M., Schouten, P., Boudewijn, T.J. (2006). Haalbaarheid VHR/KRW doelstellingen bij verschillende peilalternatieven voor het Veerse Meer. Bureau Waardenburg. Culemborg.
- Wattel, G. (1994). Veerse Meer Evaluatie systeemontwikkeling. Periode 1988 - 1993. Rapport RIKZ - 94.046.Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Middelburg
- van Stralen M. (2001). Voortgangsverslag Verzaaioproef van mosselen van het Veersemeer naar de Oosterschelde in 2001.
- van Veen, GJ, 2007 Schelpdieren-inventarisatie Veerse Meer voorjaar 2007 door ms. Valk.
- Wijnhoven, S., Escaravage, V., Daemen, E., Hummel, H. (2010) The decline and restoration of a coastal lagoon (Lake Veere) in the Dutch Delta. Estuaries and Coasts 33: 1261-1278

9. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

10. Verantwoording

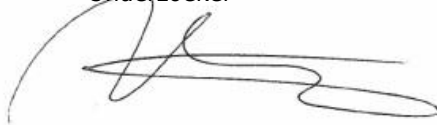
Rapport C139.14

Projectnummer: 430.83010.38

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

Akkoord: Dr M. Dedert
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 21-10-2014

Akkoord: Drs. J. Asjes
Afdelingshoofd

Handtekening:



Datum: 21-10-2014