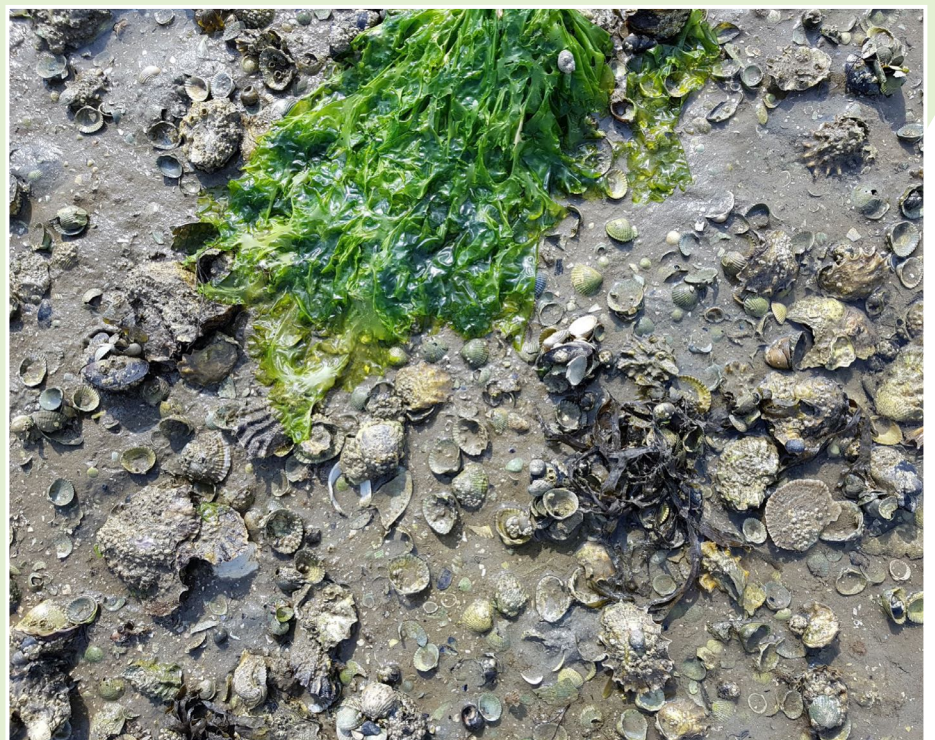
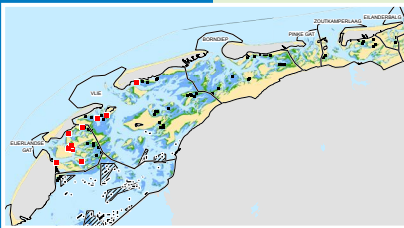


Platte oester Waddenzee

Aanzet strategie en plan van aanpak voor herstel



K. Dideren
T.M. van der Have
E.G.R. Bakker
M. Japink



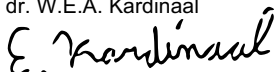
Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap



Platte oester Waddenzee

Aanzet strategie en plan van aanpak voor herstel

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	21-301
Projectnummer:	20-0421
Datum uitgave:	14 februari 2022
Foto's omslag:	Tom van der Have / Maarten Japink/ Bureau Waardenburg bv
Projectleider:	Drs. K. Didderen
Opdrachtgever:	Rijkwaterstaat
Referentie opdrachtgever:	zaaknummer 31159292
Akkoord voor uitgave:	dr. W.E.A. Kardinaal
Paraaf:	

Graag citeren als: Didderen, K., T.M. van der Have, E.G.R. Bakker, M. Japink, 2022 Platte oester Waddenzee - Aanzet strategie en plan van aanpak voor herstel. Rapport 21-301. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Waddenzee, onderwaternatuur, platte oester, herstelmaatregelen, monitoring, habitat, oesterrif

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.

Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl



Voorwoord

De platte oester is een iconische rifsoort die oorspronkelijk in grote delen van de Noordzee, Delta en Waddenzee voorkwam. Riffen van deze soort zijn opgenomen op de lijst met bedreigde en/of afnemende soorten en habitats in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR, 2008). In het afgelopen decennium is er een internationale beweging gaande om kansen voor herstel van deze soort te benutten. De vondst van platte oesters in 2016 bij Texel heeft een impuls geven aan interesse voor herstel van platte oester in de Waddenzee. Onder andere Programma Rijke Waddenzee heeft deze soort opgenomen in het programma en bij het NIOZ is sindsdien een eerste kweek gestart. Rijkswaterstaat is in het kader van PAGW Waddenzee herstel onderwaternatuur op zoek naar een handelingsperspectief voor platte oester in de Waddenzee, als belangrijk element van een rijke Waddenzee: Waarom is het belangrijk om iets te doen voor platte oester in de Waddenzee en hoe past het in juridische kaders?

In 2021 is door Bureau Waardenburg in opdracht van Rijkswaterstaat een aanzet tot een plan van aanpak voor platte oester pilots opgesteld. In juni is een expert sessie georganiseerd, in januari 2022 een tweede sessie. Begeleiding vanuit Rijkswaterstaat werd gedaan door Jette Bijlholt en Lies van Nieuwerburgh. Experts die een kennisbijdrage hebben geleverd zijn Michiel Firet, Ronald Lanfers (PRW), Edo Knegtering (LNV) Pauline Kamermans, Karin Troost (WMR), Pascalie Jacobs, Tjisse van der Heide (NIOZ) Oscar Franken (RUG), Els van der Zee (Altenburg en Wymenga), Jannes Heusinkveld en Jan van Dalfsen (TFC The Fieldwork Company), Reindert Nijland (WUR), Hein Sas (Sas Consultancy, NORA, NSHA), Arjen Dijkstra (Waddenunit), Barbara en Jan Geertsema (Goede Vissers). Wij bedanken iedereen voor de prettige samenwerking tijdens dit project.





Samenvatting

De platte oester *Ostrea edulis* is een iconische rifbouwer die oorspronkelijk in grote delen van de Noordzee, Delta en Waddenzee voorkwam. Biogene riffen van deze soort zijn opgenomen op de lijst met bedreigde en/of afnemende soorten en habitats in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR, 2008). Schelpdierriffen, zoals die van de platte oester hebben een ecologische meerwaarde voor het ecosysteem door de rijke biodiversiteit die door het unieke driedimensionale habitat wordt aangetrokken. Oesterriffen fungeren bovendien als kraamkamer, toevluchtsoord en voedselbron voor vis. In de Noordzee worden al verschillende projecten uitgevoerd om de soort en riffen van deze soort te herstellen. Gezien de aanwezigheid van de soort in de Waddenzee, wordt er ook perspectief geboden voor dergelijke herstelwerkzaamheden in dit gebied, waarbij Rijkswaterstaat, als beheerder, op zoek naar handelingsperspectief voor platte oester in de Waddenzee.

Huidige situatie

De platte oester kwam ten minste sinds de Romeinse tijd de Waddenzee voor. De oorzaak van het uitsterven is overbevissing en de soort wordt sinds de jaren vijftig als uitgestorven beschouwd in de Waddenzee. De platte oester heeft onder OSPAR een beschermde status en op dit moment wordt onderzocht of deze status geïmplementeerd kan worden in de habitatrichtlijn via een aanpassing van de profieldocumenten van het habitatype H1110 en H1140. De verspreiding van platte oester beperkt zich op dit moment tot de kombergingsgebieden Eijerlandsegat en Vlie, met als meest westelijke vondst de Vlake van Kerken en meest oostelijke vondst een locatie in het sublitoraal onder Terschelling. De gegevens uit de Westelijke Waddenzee duiden erop dat het om een kleine populatie gaat in lage dichtheden waarbij zowel bescherming, actief inbrengen van substraat als het lokaal (her)introduceren van platte oesters denkbare maatregelen zijn om op termijn een functionele platte oester populatie te garanderen.

Randvoorwaarden

De randvoorwaarden voor vestiging van platte oester bestaan in hoofdzaak uit drie componenten: Bodemrust en beperkte dynamiek; Voldoende vestigingssubstraat (schelpen); Voldoende platte oesterlarven. Overige (a)biotische randvoorwaarden zoals afwezigheid van ziekten, aanwezigheid van voldoende waterkwaliteit en zuurstof kunnen ook een knelpunt vormen voor herstel en moeten eerst op orde zijn.

Monitoring

Er zijn diverse monitoringsprogramma's in de Waddenzee die in staat zijn platte oester te detecteren, maar hier niet op gericht zijn. Op korte termijn is het voor platte oester belangrijk om de aandacht in eerste instantie te richten op:

1. Monitoring van platte oesterlarven in de zomer om per komberging te bepalen of er sprake is van voldoende oesterlarven, of "recruitment limited" populaties.
2. Monitoring van natuurlijke aanwezigheid van vestigingssubstraat, zoals schelpen en schelpdierbanken, bijvoorbeeld met remote sensing (litoraal) en sonar (sublitoraal).



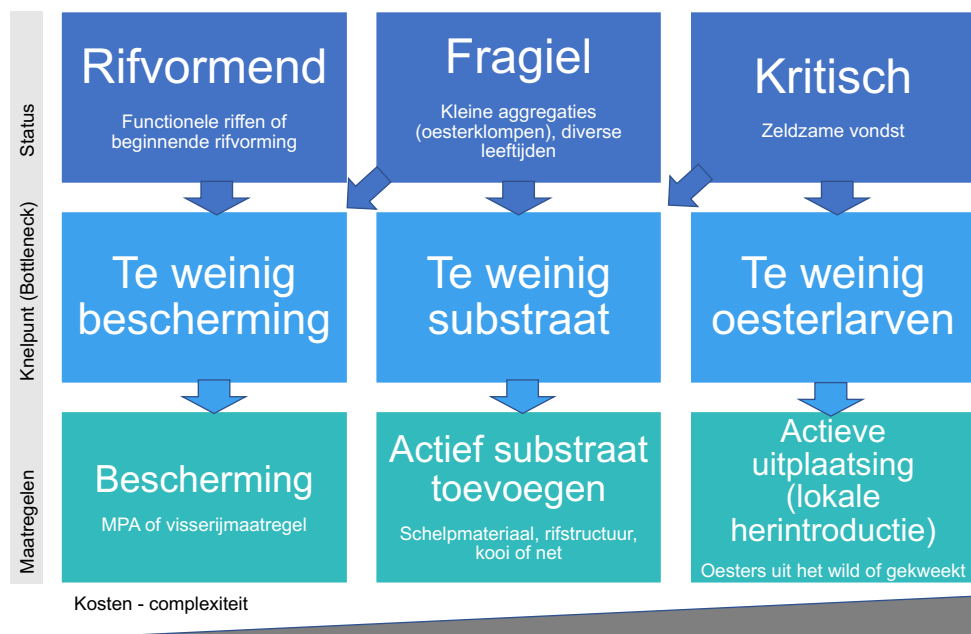
3. De mogelijkheden voor het aanpassen, uitbreiden en combineren van bestaande schelpdier- en benthossurveys zodat platte oester, en geschikt vestigingssubstraat (schelpen, shelliness) specifiek worden meegenomen in deze meetnetten.

Locaties voor herstel

De aanwezigheid van Japanse oesterbanken (en gemengde banken) kan gebruikt worden als een indicatie van geschikte omstandigheden, omdat hier zowel sprake is van 1. Bodemrust; 2. Substraat; 3. Larven retentie. De uiteindelijke selectie van geschikte locaties bestaat uit delen van het lage litoraal en sublitoraal, met de juiste droogvalduur en/of bodemrust en waarbij de omgeving van Japanse oesterbanken een prioriteit zijn.

Maatregelen

Maatregelen gericht op bescherming en herstel van platte oester bestaan kort samengevat uit het waarborgen van de driehoek 1. Bescherming - locatie met bodemrust – 2. Vestigingssubstraat: Voldoende stabiel en schoon substraat voor vestiging– 3. Larven: Voldoende beschikbaarheid platte oester larven (Preston et al., 2020; afbeelding 1).



Afbeelding 1. Herstelmaatregelen voor platte oester. Hoe verder naar rechts hoe complexer en duurder de maatregelen worden.

Kennishiaten

1. De huidige verspreiding van platte oester is grotendeels onbekend en ook de aanwezigheid en verspreiding van stabiel schelpenmateriaal als vestigingssubstraat in het sublitoraal.
2. Zowel de herkomst, de *Bonamia* status, als de genetische status van oesters in de Waddenzee zijn onvoldoende bekend.
3. Omgevingscondities en overige randvoorwaarden voor platte oester zijn nog niet in detail gedefinieerd voor de Waddenzee.



Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 PAGW	10
1.3 Methode en Leeswijzer	11
2 Huidige situatie platte oester Waddenzee	13
2.1 Definities en ecologische waarde	13
2.2 Randvoorwaarden voor platte oester vestiging	13
2.3 Reden van uitsterven platte oester in de Waddenzee	14
2.4 Voorkomen van platte oester in de Waddenzee	14
2.5 Beschermingsstatus van platte oester	15
2.6 Historische gegevens en 'natuurlijke referentie'	16
2.7 Schelpdierbanken en interacties	18
2.8 Kennisontwikkeling, kennisvragen, regelgeving	19
2.9 Conclusies	24
3 Monitoring	27
3.1 Welke monitoring is passend voor platte oester in de Waddenzee?	27
3.2 Bestaande monitoringsprogramma's	31
3.3 Ruimtelijke dekking en zwarte vlekken	32
3.4 Aanbevelingen van experts	33
3.5 Conclusie: Aanbevelingen monitoring platte oester	34
4 Locaties	35
4.1 Locatiekeuze	35
4.2 Locatiekeuze: Welke gebieden zijn geschikt	35
4.3 Locatiekeuze: Zoekgebieden	36
4.4 Deellocaties voor bescherming en herstel van platte oester	41
4.5 Strategie en prioritering	42
5 Plan van aanpak en maatregelen	45
5.1 Kader: maatregelen voor herstel platte oester	45
5.2 Risico's	46
5.3 Bescherming	47
5.4 Aanbevelingen experts	47
6 Conclusie & aanbevelingen	49
6.1 Plan van aanpak	49



6.2 Kennishiaten	51
Literatuur	52
Bijlage I Onderzoek Waddenzee	55
Bijlage II Deelkaarten litoraal en sublitoraal	56
Bijlage III Monitoring platte oester Schiermonnikoog	58
Bijlage IV Aandachtspunten	60



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De platte oester is een iconische rifbouwer die oorspronkelijk in grote delen van de Noordzee, Delta en Waddenzee voorkwam. Biogene riffen van deze soort zijn opgenomen op de lijst met bedreigde en/of afnemende soorten en habitats in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR, 2008). In het afgelopen decennium is er een internationale beweging gaande om de waarde van (historische) oesterriffen in kaart te brengen en kansen voor herstel van deze soort te benutten (Preston *et al.*, 2020, Zu Ermgassen 2020; NORAEurope.eu). Schelpdierriffen zoals die van de platte oester hebben een ecologische meerwaarde voor het ecosysteem door de rijke biodiversiteit die door het unieke driedimensionale habitat wordt aangetrokken. Oesterriffen fungeren bovendien als kraamkamer, toevluchtsoord en voedselbron voor vis. Oesters filteren tot wel 200 liter zeewater per dag en hebben daarmee een belangrijke rol in het proces van denitrificatie als ook de benthopelagische koppeling en het, (lokaal) verhogen van de productie. Ook trekken oesterriffen soorten aan welke weer als voedselbron kunnen dienen voor beschermde vogelsoorten zoals de eidereend, aalscholver en verschillende soorten meeuwen (Ens *et al.*, 2016). In de Noordzee worden al verschillende projecten uitgevoerd om de soort en riffen van deze soort te herstellen. Gezien het reeds sporadisch voorkomen van de soort in de Waddenzee, wordt er mogelijk ook perspectief geboden voor dergelijke herstelwerkzaamheden in dit gebied (Didderen *et al.*, 2018; Didderen *et al.*, 2019; van der Have *et al.*, 2018).



Afbeelding 1.1 Platte oesters (linksboven, rechtsboven) en Japanse oesters op lege kokkelschelpen in de Waddenzee (Van der Have *et al.*, 2018).

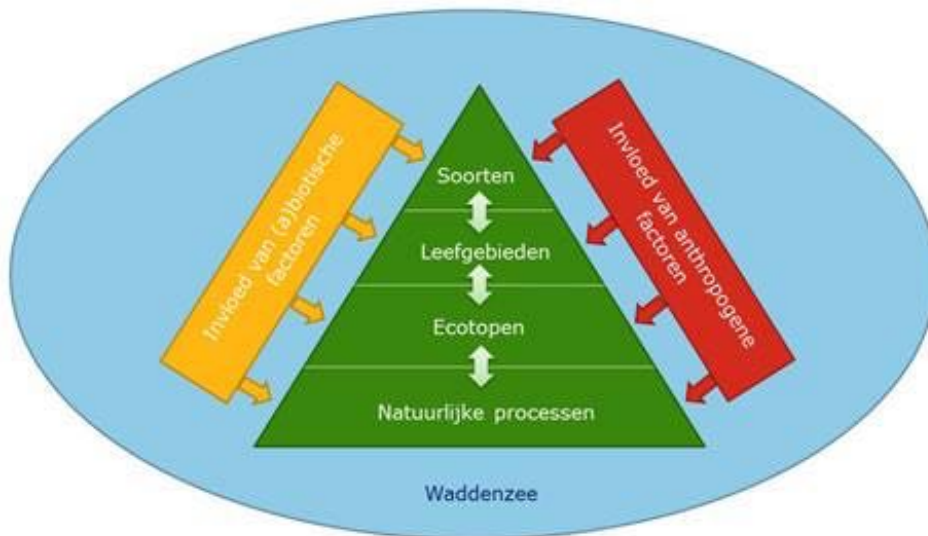
Platte oesters zijn langlevende schelpdieren en worden gekenmerkt door broedzorg en een geringe verspreidingsafstand van larven. Dit betekent dat ze zich niet eenvoudig op eigen kracht op nieuwe locaties kunnen vestigen en actieve (her)introductie nodig kan zijn voor herstel.

In 2016 is in de komberging Eijerlandse Gat bij Texel een populatie platte oesters ontdekt rondom Japanse oesterbanken (van der Have *et al.*, 2018; Afbeelding 1.1). Dit heeft een impuls geven aan interesse voor platte oester in het gebied en achtereenvolgens geleid tot



1) een habitatgeschiktheidskaart voor platte oester (Van der Have & van der Zee 2016), 2) kweek van Waddenzee oesters (Jacobs *et al.*, 2020), 3) een potentiekaart voor sublitorale natuurwaarden gebaseerd op abiotische kenmerken van het gebied (Van der Zee *et al.* 2019) en 4) diverse pilots met het uitplaatsen van gekweekte oesters in 2021 (van Dalfsen *et al.* in voorbereiding). Rijkswaterstaat is in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) op zoek naar handelingsperspectief voor platte oester in de Waddenzee.

1.2 PAGW



Afbeelding 1.2 Ecosysteembenadering in de Waddenzee Bron: RWS NN.

Vanuit de ministeries IenW en LNV is het PAGW opgezet met als doel het ecologisch gezond en toekomstbestendig maken van de grote wateren. De ambitie van het programma is om toekomstbestendige grote wateren te realiseren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie. In dit toekomstbeeld zijn de natuurlijke processen in de grote wateren zoveel mogelijk hersteld: een van de pijlers van PAGW. De visie Natuurbeheer van Rijkswaterstaat Noord-Nederland (hierna RWS NN) beschrijft ook een andere draaiknop: de menselijke activiteiten. Door deze te verminderen kan het ecosysteem zich herstellen en wordt de ecosysteembenadering toegepast (Afbeelding 1.2). In sommige gevallen is actief herstel van bepaalde soorten, die niet op eigen kracht herstellen, nodig.

De basis van de visie natuurbeheer van RWS NN voor natuurbeheer in de Waddenzee zijn weergegeven in Afbeelding 1.2 en past bij de visie voor PAGW. Belangrijke pijlers voor maatregelen zijn 1. Stimuleren van natuurlijke processen, 2. Toepassen van een ecosysteembenadering, 3. Beslisboom voor beheer 4. Verduurzamen menselijke activiteiten 5. Meekoppelen met andere opgaven in het gebied. De PAGW aanpak vormt samen met de maatregelen van KRW en Natura 2000 een samenhangend pakket voor het realiseren van een veerkrachtige ecologie en robuuste natuur in de grote wateren.



1.3 Methode en Leeswijzer

In dit rapport werken we toe naar een aanzet voor een plan van aanpak voor platte oester herstel in de Waddenzee. De volgende vragen zijn beantwoord:

- 1) **Huidige situatie:** Wat is de status en stand van de kennis? Wat is de meerwaarde van platte oester in de Waddenzee en hoe past deze soort in de juridische kaders? (Hoofdstuk 2)
- 2) **Monitoring:** Welke monitoring is passend voor platte oester en hoe verhoudt zich dat tot bestaande monitoringsprogramma's en technieken? (Hoofdstuk 3)
- 3) **Locaties en randvoorwaarden:** Welke randvoorwaarden zijn er voor platte oester herstel en wat zijn dan kansrijke locaties voor herstel? (Hoofdstuk 4)
- 4) **Maatregelen:** Welke methodieken en technieken kunnen bijdragen aan het herstel van platte oesters in de Waddenzee? (Hoofdstuk 5)





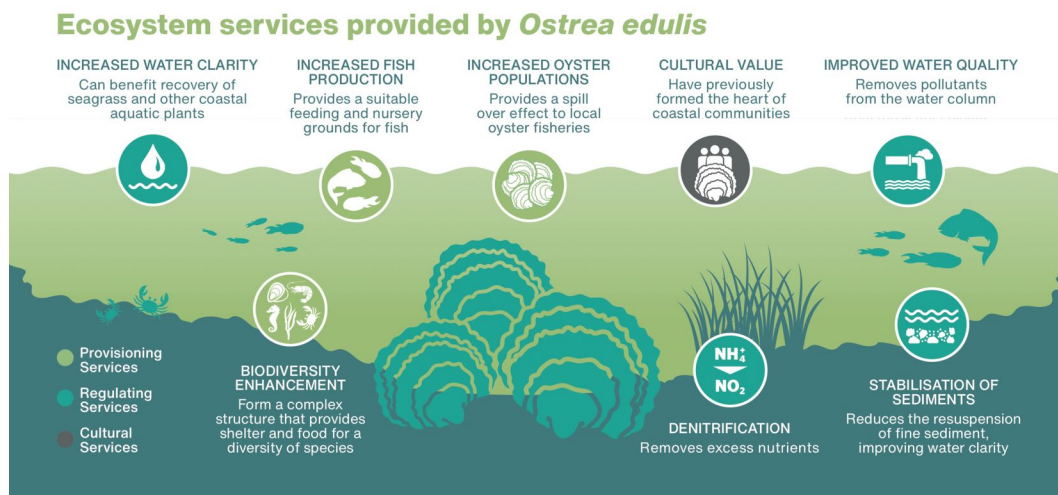
2 Huidige situatie platte oester Waddenzee

2.1 Definities en ecologische waarde

Platte oester (*Ostrea edulis*) is de Europese inheemse oester die wordt aangetroffen in zowel de Middellandse zee, Zwarte Zee als de zeeën rondom de Atlantische Oceaan van Noorwegen tot aan Marokko. Het zwaartepunt van de verspreiding van platte oester in Europa lag op dieptes tot 10 meter, met uitschieters naar 80 meter (Preston *et al.*, 2020). De dichtheid of ruimtelijke omvang waarop het voorkomen van platte oesters als rif (of bank) wordt gebaseerd is niet eenduidig (Preston *et al.*, 2020; Tekst-box 1).

Naast levende platte oesters, vormen dode platte oesterschelpen als vestigingssubstraat ook een essentieel onderdeel van zowel de historische beschrijving en als ook kwaliteit van het habitat platte oesterriffen. Platte oesterriffen leveren diverse belangrijke ecosysteem diensten, zoals verbetering van de waterkwaliteit, verhogen van de productie en kraamkamer voor vis. (Afbeelding 2.1; §1.1).

Definities Platte oesterriffen of -banken zijn gedefinieerd als een *substraat dat bestaat uit dode oesterschelpen, met een dunne laag van levende oesters en als gezamenlijke structuur een habitat biedt met een hoge oppervlaktecomplexiteit* (Preston 2020). OSPAR heeft "oesterbanken" gedefinieerd als "*Ostrea edulis die voorkomen bij dichtheden van 5 of meer per m² op ondiepe, meestal beschutte sedimenten (meestal 0-10 m diepte, maar af en toe tot 30 m). Er kunnen aanzienlijke hoeveelheden dode oesterschelpen zijn die een aanzienlijk deel van het substraat vormen.*" (OSPAR 2009).



Afbeelding 2.1 Ecosysteemdiensten van platte oester (Bron: Preston *et al.*, 2020).

2.2 Randvoorwaarden voor platte oester vestiging

De randvoorwaarden voor vestiging van platte oester bestaan in hoofdzaak uit drie componenten:



1. Bodemrust en beperkte dynamiek: Onbevist en geen andere bodemberoerende activiteiten, laag tot midden dynamisch
2. Voldoende substraat: Voldoende vestigingssubstraat (lege schelpen van kokkels, mosselen en Japanse oesters en levende Japanse oesters),
3. Voldoende platte oesterlarven: Voldoende larven aanwezig in de waterkolom en voldoende larvenretentie.

Daarnaast zijn er diverse aanvullende randvoorwaarden:

- Abiotische randvoorwaarden: aanwezigheid voldoende voedsel, afwezigheid van zuurstofloosheid, langdurige droogval, overmatige verslibbing, hoge temperaturen en zoetwaterinvloed.
- Biotische randvoorwaarden: afwezigheid van voor oester schadelijke ziekten invasieve exoten en concurrenten, lage dichtheid aan predatoren.

2.3 Reden van uitsterven platte oester in de Waddenzee

De eerste uitgebreide beschrijvingen van platte oester in de voormalige Zuiderzee (huidige Waddenzee) dateren van vier eeuwen geleden, waarbij Paludanus (1776) de visserij van platte oesters uitgebreid beschrijft. Daarnaast zijn voorkomens van platte oesterbanken beschreven of samengevat in Hayer et al. 2021; Van der Have & van der Zee 2016; Gercken & Schmidt 2014; Buursema 2012; Tjeenk Willink 1852). Uit de beschrijvingen is af te leiden dat platte oesterbanken lagen in het noordelijke deel van de Zuiderzee, thans het Nederlandse deel van de Waddenzee in de geulen, maar ook op ondieper gelegen delen in de Westelijke Waddenzee en tussen Vlieland en Terschelling. Tot ongeveer 1878 kwamen platte oesters ook voor bij Schiermonnikoog en in de Lauwerszee. Op basis van kaarten is af te lezen dat platte oesterbanken talrijk voorkwamen in de Nederlandse en Duitse delen van de Waddenzee tot in de eerste helft van de 20e eeuw. De oorzaak van het uitsterven is overbevissing (Reise, 2014). Het tijdrovende transport van de gevoelige schelpdieren naar verre markten beperkte het gebruik ervan eeuwenlang. De bereikbaarheid verbeterde echter, o.a. door de komst van een spoorwegnet waardoor de natuurlijke voortplanting van oesters de toegenomen vraag niet aankon. De vangstopbrengsten stortten in en tegen het begin van de 20e eeuw was commercieel gebruik niet langer de moeite waard. *Ostrea edulis* wordt sinds de jaren vijftig als uitgestorven beschouwd in de Waddenzee (Reise, 2014).

2.4 Voorkomen van platte oester in de Waddenzee

Een overzicht van vondsten van platte oester in de Waddenzee (Afbeelding 4.1; Van der Have et al. 2017; Schelpdiermonitor WMR) laat zien dat platte oester vondsten in het lage litoraal bekend zijn uit het Eijerlandse gat tussen Vlieland en Texel 1) Jack IJst 1; 2) Jack IJst 2; 3) Foksdiep; 4) Lange Gat / Hengst; 5) Lange Gat; 6) Cupido's gaatje; 7) 't Kiltje – Vlake van Kerken. Ook tijdens de monitoring van schelpdierbanken in de Waddenzee (Schelpdiermonitor WMR) zijn platte oesters aangetroffen in het sublitoraal op de locaties 't Kiltje en onder Vlieland: voor 2017 werd bij 't Kiltje één exemplaar aangetroffen en in 2019 één exemplaar. In 2021 werden twee exemplaren gevonden onder Terschelling, allen bemonsterd in het sublitoraal met de oesterhapper (Persoonlijke communicatie Karin



Troost, WMR). De verspreiding van platte oester beperkt zich tot dusver tot de kombergingsgebieden Eijerlandsegat en Vlie, met als meest oostelijke vondst een locatie onder Terschelling.

2.5 Beschermingsstatus van platte oester

De platte oester heeft onder OSPAR een beschermde status en op dit moment wordt onderzocht of deze status geïmplementeerd kan worden in de habitatrichtlijn via een aanpassing van de profieldocumenten van het habitatype H1110, dat ook in de Waddenzee aanwezig is. Er is momenteel echter (nog) geen strikte soortbescherming van platte oester in Nederland of de Waddenzee in het kader van de EU Habitatrichtlijn of Kaderrichtlijn Water. Wel zijn er onderdelen van de EU Habitatrichtlijn en OSPAR met aanbevelingen die relevant zijn evenals diverse beleidsvoornemens buiten de Waddenzee.

EU Habitatrichtlijn

Platte oester valt onder de definitie van 'riffen' of 'schelpdierbanken' zoals deze zijn opgenomen binnen uitwerking van de profieldocumenten van de Habitats van de Habitatrichtlijn (EU Directive 92/43/EEC).

Nederland heeft er bij de invulling van de habitatrichtlijn voor gekozen om onder H1170 alleen geogene (stenen) riffen te scharen en biogene riffen alleen kwaliteitselementen te laten zijn van andere habitattypen. Dit is anders dan andere lidstaten, zoals Duitsland, waar sublitorale schelpdierbanken onderdeel zijn van het habitatype, en ook als dusdanig aangewezen zijn in de Waddenzee (Eunis.eu - 200 ha Niedersächsisches Wattenmeer). Schelpdierbanken en biogene structuren komen in Nederland expliciet terug in het profieldocument van habitatype H1110 en H1140¹. Daarbij kan een oesterbank worden beschouwd als een kenmerk voor structuur en functie van habitatsubtypen 1110A en 1140A in het kader van de huidige, Nederlandse implementatie van de Habitatrichtlijn (LNV, 2020). Bovendien kunnen riffen van schelpdieren bijdragen aan de genoemde kenmerken van het habitat: goede waterkwaliteit, hogere productiviteit, natuurlijke opbouw van de levensgemeenschap, kinderkamer en opgroefunctie voor vis. Het beschermen van en de uitbreiding van schelpdierbanken, waaronder biogene structuren van platte oester impliceert daarom een bijdrage aan een lokale kwaliteitstoename voor structuur en functie van deze habitattypen.

Op dit moment worden de profieldocumenten voor H1110A en 1140A (geëvalueerd, onder ander naar aanleiding van een motie uit de tweede kamer waarin gesteld is dat opname van platte oester als typische soort voor profieldocumenten van Habitatype H1110 en H1140 gewenst is (kst-33450-89). Deze habitattypen zijn ook aangewezen in de Waddenzee, waardoor de potentiële wijziging ook betrekking heeft op de Waddenzee. Omdat platte oesterbanken ook voorkomen in het sublitorale gebied, beperken schelpdierbanken van platte oester zich niet tot H1110A (getijdengebied), maar omvatten eveneens het subtype H1110B (Noordzee-kustzone).

1 H1110: Permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken; H1140: Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten.



Al komt subtype H1110B niet voor in de Waddenzee, dit is wel relevant gezien de mogelijke larvenuitwisseling met de Noordzee waar dit habitattype voorkomt. Daarnaast is er op dit moment sprake van een tijdelijk beschermd gebied vrijgewaard van bodemberoering van 40 ha rondom de platte oesterbank in de Voordelta: de vondst van het rif heeft hier direct geleid tot een wijziging in de uitvoeringsregeling Visserij met een visserijverbod voor de betreffende locatie (LNV, 2021).

OSPAR

De verdragen van Oslo en Parijs (OSPAR), van kracht sinds 1998, en bindend voor de lidstaten die eraan meedoen, gaan over de bescherming van het zeemilieu in het Noord-oost Atlantische gebied. Daar hoort ook de Waddenzee bij.

De soort is opgenomen op de List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. (OSPAR agreement 2008-6, OSPAR Commission 2009) met bijbehorende aanbevelingen voor bescherming en herstel (OSPAR Commission 2013) en als 'priority marine habitat for protection in European MPA's (OSPAR Commission, 2011)'. Aanbeveling 2013/4 bij het Verdrag geeft, onder meer voor de regio van het OSPAR-zeegebied waaronder de Waddenzee valt, aan dat verdragspartijen onder andere de mogelijkheid dienen te overwegen om regelgeving te introduceren om platte oesters en hun 'bedden' te beschermen en ook om de aanwezigheid, verspreiding en populatieverloop van de soort te onderzoeken en de omvang en kwaliteit van platte oesterbanken vast te stellen middels monitoring en habitatinventarisaties van de zeebodem (LNV 2020).

Overig

Platte oester is opgenomen als een kritisch bedreigde soort door de EU-28 (EUNIS, 2016) als een wetland-habitattype onder Ramsar (Kasoar *et al.*, 2015), als soort in het Programma Rijke Waddenzee en in de agenda voor het mariene ecosysteem Werelderfgoed Waddenzee (PAGW, PRW, 2020).

De Nederlandse overheid zet in op een terugkeer en herstel van biogene riffen als schelpdierbanken in de Noordzee, waaronder de Voordelta en Noordzeekustzone, waaronder die van platte oesters in het bijzonder (LNV 2021). Hiervoor zijn verschillende beleidsvoornemens geformuleerd in de geactualiseerde Mariene Strategie (deel 1) 2018–2024 (2018), Mariene Strategie (deel 3) 2012–2020 (2015), Beleidsnota Noordzee 2016–2021 (2015), Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027 (2021) Noordzee 2050 Gebiedsagenda (2014), Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder (2014) en Uitvoeringsagenda Natuurlijk Kapitaal (2013) (LNV 2021). Ook in buurland Duitsland is herstel van platte oester onderdeel van beleidsvoornemens voor de Noordzee, waarbij als lange termijn doel is gesteld om een gezond bestand van platte oesters in de Duitse Noordzee ter herstellen (BfN, 2017).

2.6 Historische gegevens en 'natuurlijke referentie'

De eerste uitgebreide beschrijvingen van platte oester in de voormalige Zuiderzee (huidige Waddenzee) dateren van vier eeuwen geleden, waarbij Paludanus (1776) de visserij van Waddenzee oesters uitgebreid beschrijft. Daarnaast zijn voorkomens van platte oesterbanken beschreven of samengevat in Hayer *et al.*, 2021; Van der Have & van der



Zee 2016; Gercken & Schmidt 2014; Buursema 2012; Tjeenk Willink 1852). Uit de beschrijvingen is het volgende af te leiden:

1. Platte oesterbanken lagen in het noordelijke deel van de voormalige Zuiderzee, thans het Nederlandse deel van de huidige Waddenzee in de geulen, maar ook op ondieper gelegen delen in de Westelijke Waddenzee en tussen Vlieland en Terschelling. Tot ongeveer 1878 kwamen platte oesters ook voor bij Schiermonnikoog en in de voormalige Lauwerszee (nu Lauwersmeer). Op basis van kaarten is af te lezen dat platte oesterbanken talrijk voorkwamen in de Nederlandse en Duitse delen van de Waddenzee tot in de eerste helft van de 20e eeuw.
2. Historische beschrijvingen van oesterbanken rondom Texel, betreffen voor het merendeel beschutte plekken, maar ook voorkomens in de meer dynamische gebieden, zoals aan de buitenkant van de zeegaten en de geulranden. Naast korren van het sublitoraal werd er ook zwemmend of lopend gevestigd in het ondiepe sublitoraal en lage litoraal. Ten oosten van Texel werden oesters 'opgeslagen' op percelen op de platen, waar ze konden groeien om vervolgens verkocht te worden.
3. Locaties met hoge dichtheden platte oesters wisselden sterk van jaar tot jaar, waarbij fluctuaties werden toegeschreven aan bevissing, stormen en het doodvriezen van oesters tijdens strenge winters in combinatie met verlaging van de waterstand door oostenwind.
4. De invloed van platte oester op de economie en internationale betrekkingen van het Waddengebied was groot. Er werd goed betaald vanwege de smaak en kwaliteit van Waddenzee oesters. Circa 100 schuiten voeren jaarrond uit van Texel, Schiermonnikoog en Zoutkamp. De oesters hadden internationale bekendheid, met export vanuit een speciale oestermarkt die op de dam in Amsterdam was ingericht. Export vond plaats naar steden als Hamburg, Riga en Sint Petersburg per schip, inclusief naar het hof van de Tsaar van Rusland. Platte oesters waren tevens de oorzaak van een internationaal visserijconflict in 1766, waarbij oestervissers uit Schiermonnikoog een pas ontdekte bank bij Borkum leegvisten.

De belangstelling in historische documentatie betreft vooral de oestercultuur en oestervisserij en daaraan gekoppeld omvatten kaarten en beschrijvingen voornamelijk oesterbanken met dermate hoge dichtheden van oesters dat ze ook profijtelijk bevestigd konden worden. Historische bronnen hebben zodoende een zekere bias. Wel zijn er hierdoor aanwijzingen dat mensen al meer dan vier eeuwen grote invloed hebben op het voorkomen van platte oesters in de Waddenzee. Er zijn zelfs indicaties dat de invloed van de mens op de platte oester populatie teruggaat naar de Romeinse tijd. Dit betekent dat een 'natuurlijke referentie' voor platte oester in de Waddenzee ontbreekt. Door de eeuwenlange consumptie en bevissing van platte oester ontbreekt documentatie van hoe een 'ongerepte' biogeen habitat van platte oesters eruitzag in de Waddenzee, maar ook op Europese schaal (Preston *et al.*, 2020). Daarbij zijn door de aanleg van de Afsluitdijk de morfologische condities van de huidige Waddenzee dermate veranderd dat als er een natuurlijke referentie zou zijn, deze niet meer toepasbaar zou zijn gezien de afwijkende huidige situatie.



2.7 Schelpdierbanken en interacties

Om de meerwaarde van platte oester te beschouwen in relatie tot andere schelpdierbankvormende soorten in de Waddenzee is een aantal ecologische aspecten op een rij gezet (Tabel 2.1). In veel gevallen gaat het in de Waddenzee om gemengde schelpdierbanken, waarbij meerdere soorten gezamenlijk voorkomen binnen een schelpdierbank. Ook de platte oesterbank in de Voordelta betreft een gemengde schelpdierbank met Japanse en platte oesters en (Christianen *et al.*, 2018) en sublitorale mosselen (Kamermans *et al.*, 2021, in voorbereiding), net als de oesterbanken in de Oosterschelde en de haven van Rotterdam. Van gemengde banken is bekend dat er diverse interacties optreden tussen schelpdiersoorten die zowel positief als negatief kunnen zijn.

Tabel 2.1. Kenmerken van sublitorale schelpdierbanken (Andriana *et al.* 2021; Buschbaum *et al.* 2016; Christianen *et al.* 2017; Eymann *et al.* 2020; Broekhoven 2005; Geurts van Kessel *et al.* 2003; Dankers *et al.* 2001; Pouvreau *et al.* 2021)

Status	Mosselbank Inheems	Japanse oesterbank Uitheems	Platte oesterbank Inheems
Vestigingssubstraat	Stabiel vezelachtig substraat	of Dichte riffen van levende oesters vormen aanbod van hard substraat, los schelpmateriaal eromheen	Lagere dichtheden, verspreid liggende oesters waartussen veel schelpmateriaal, beperkt aanbod van hard substraat
Voorkomen banken	Intergetijdengebied Sublitoraal diep;	Intergetijdengebied tot en met ondiep sublitoraal	Lage delen intergetijdengebied tot diep sublitoraal
Verspreidingsafstand vrijzwemmende larven	>100 km	>100 km	1-10 km
Voortplanting	Vrijzwemmende larven, vroege voorjaar - zomer	Vrijzwemmende larven, zomer	Larven in oester met broedzorg, 1 larvenpiek in de zomer
Temperatuur tolerantie	Tot 29° C	Tot 35° C	Tot 28° C
Biodiversiteit	42% hoger dan slikken en platen	Hoger dan slikken en platen	60% hoger dan de zandige omgeving
Interacties slikken, wad en kukkels Waddenzee	Voedselcompetitie nabij bank, facilitatie verder weg, productieverhoging diatomeeën	Competitie om ruimte, voedsel (o.a. kukkels), andere wierflora.	Onbekend

Zo is bekend dat Japanse oesters de infectiegraad van mosselen met zeepokken verminderen (Buschbaum *et al.*, 2016), en Japanse oesters ook het belangrijkste vestigingssubstraat hebben gevormd voor de vestiging van de platte oester in de Voordelta



(facilitatie; Christianen et al. 2018). Uit de studies aan de gemixte platte oesterbank blijkt dat de biodiversiteit van epifauna ten opzichte van zandige delen in de omgeving 60% hoger is. Daarbij heeft een oesterbank ook een faciliterende werking voor mobiele organismen zoals schaaldieren en vissen in de vorm van kraamkamer, schuilplaats en foerageergebied. Het vermogen van platte oester om in diepe wateren (tot 80 meter diep) te leven (Preston *et al.*, 2020) onderscheidt de soort van de intertidale mossel en Japanse oester, net als het vermogen van de soort om zeer oud, tot wel 34 jaar, te worden en daarmee in verhouding zwaar en stabiel schelpmateriaal te genereren (Pouvreau *et al.*, 2021).

Recente voorbeelden van een soort-overschrijdende aanpak van schelpdierbankherstel, zijn te vinden in onder andere Frankrijk en het Verenigd koninkrijk (mond. Med. C. Mountain – S. Pouvreau). Zo is de aanpak van rifherstel in de Solent gericht op schelpdierriffen in het algemeen, waarbij het gewenste doel het creëren van biogene driedimensionale structuren is, wat zowel door mosselen, Japanse oesters als Platte oesters wordt veroorzaakt. Dit betekent dat voor de keuze van het actief ingebrachte vestigingssubstraat rekening is gehouden met de meest veeleisende soort, platte oester, met consequenties voor de timing van uitplaatsing (in de zomer na de larvenpiek) en het type substraat (schelpmateriaal). Echter, de locatiekeuze met betrekking tot het toepassen van het substraat is niet beperkt tot alleen locaties waar platte oester kunnen voorkomen. Ook de hogere delen van het getijdengebied en andere locaties waar minder oesterlarven aanwezig zijn, zijn voorzien van stabiel substraat, zodat de andere schelpdierbankvormende soorten zich daar kunnen vestigen.

2.8 Kennisontwikkeling, kennisvragen, regelgeving

De afgelopen jaren is het inzicht in het belang van schelpdierbanken voor biodiversiteit en ecosysteemdiensten toegenomen en daarmee ook de aandacht voor platte oester en de mogelijkheden voor herstel van (banken of riffen van) deze soort. Dit heeft ook geleid tot relevante resultaten van onderzoeken en nieuwe kennisvragen die momenteel onderzocht worden. Hieronder volgt een samenvatting van relevante studies per thema. Het merendeel van de kennis is afkomstig van de Waddenzee, maar waar relevant, zijn ook studies in een bredere context beschreven. Een overzicht van de 40 belangrijkste kennisvragen t.a.v. oesterherstel op Europese schaal is samengevat in Zu Ermgassen et al. (2020).

2.8.1 Herkomst en genetische bron platte oester Waddenzee

Onderwerp	Herkomst en genetisch bron platte oester Waddenzee
Conclusie	DNA-analyse van fossiele Waddenzee oesters uit Denemarken en Duitsland laat een aantal specifieke kenmerken zien die alleen rond de Noordzee voorkomen. Die zijn ook bij recente oesters in en rond de Noordzee waargenomen. De oorsprong van de huidige Nederlandse Waddenzee oesters is niet exact bekend en hoogstwaarschijnlijk een mix van onder andere Deense oesters en Noordzee oesters.
Referenties	Hayer <i>et al.</i> , 2021. Persoonlijke communicatie P. Jacobs, R. Nijland. T. Van der Have en P. Kamermans



Uit een analyse van mitochondriaal DNA uit fossiele oesterschelpen en recente oestervondsten is afgeleid dat er vier haplogroepen - regionale genpopulaties – van de Europese oester te onderscheiden zijn. De onderzoekers concluderen op basis van het exclusieve voorkomen van de betreffende haplogroep in de Waddenzee mogelijk een lokale aanpassing aan de speciale omgevingsomstandigheden van de wadplaten. Deze bevindingen worden van belang geacht voor de herintroductie van de Europese oester in de Duitse en Deense Waddenzee (Hayer et al. 2021). Een analyse van twee Waddenzee oesters laat echter zien dat ze wat betreft genetisch profiel tot twee genetische profielen behoren: één exemplaar tot het Noordzee profiel, een ander tot een profiel dat ook in Limfjord, Denemarken wordt aangetroffen (R. Nijland pers. com.).

De oorsprong van de oesters die in de afgelopen jaren in de Waddenzee verzameld zijn is niet exact bekend. Er zijn bronnen die mondeling meldden dat er in de jaren zeventig oesters van een gebied rondom de Klaverbank zijn verscheept naar Texel, maar ook vanuit Limfjord in Denemarken (pers. com. Gert Lont, via T.M. van der Have, P. Jacobs). In het westelijk deel van de Waddenzee zijn deze oesters, in ieder geval in staat geweest te overleven en zich voort te planten onder de huidige condities van de Waddenzee (van der Have et al. 2017).

2.8.2 Kweek van platte oester

Onderwerp	Kweek van platte oesters met herkomst Waddenzee
Conclusie	Individueen verzameld op de locatie "Eijerlandse gat" zijn in 2018 de basis geweest voor een succesvol kweekprogramma van platte oester in een kweekopstelling van het NIOZ op Texel
Referenties	Jacobs <i>et al.</i> , 2020

In 2018 is het gelukt om uit 38 volwassen platte oesters afkomstig uit het Eijerlandse gat nakomelingen te verkrijgen in een kweekfaciliteit op het NIOZ in Texel. In dit project, zijn naast larven, 21 miljoen in de eerste 10 batches – 3 maanden, ook broedjes uit deze kweekopstelling verkregen (Jacobs *et al.*, 2020). Deze oesters vormen het basismateriaal van de pilots in 2021 (§2.7.5).

2.8.3 *Bonamia* status

Onderwerp	<i>Bonamia</i> status Waddenzee
Conclusie	Het is onbekend wat de <i>Bonamia</i> status is van de Waddenzee. De larven afkomstig uit de kweek van platte oester bij het NIOZ waren <i>Bonamia</i> vrij. Vanwege veranderende wetgeving kan er voor (her)introducties vanaf 2022 slechts worden gewerkt met platte oesters uit een kwekerij met een formele ziektevrrije status voor <i>Bonamia</i> .



	Waddenzee oesters die zijn blootgesteld aan <i>Bonamia</i> in de Grevelingen kennen een hoge mortaliteit, in tegenstelling tot oesters uit de Grevelingen.
Referenties	Jacobs et al. 2020, Sas et al. 2021

Bonamia ostreae is een eencellige parasiet van de platte oester welke in Nederland tot nu toe is vastgesteld in de Oosterschelde en Grevelingen en onlangs op locaties in de Voordelta en de haven van Rotterdam (Sas et al., 2018; Kardinaal et al., 2020). Momenteel is onduidelijk of *Bonamia* in de Waddenzee of verder op de Noordzee voorkomt. Infectie met *Bonamia ostreae* is een aangifteplichtige dierziekte binnen de lijst van ziekten van de EU-richtlijn 2006/88/EU (Engelsma, 2008). Vanuit de Native Oyster Restoration Alliance (NORA) is aanbevolen om gebieden waar platte oesters functioneel zijn uitgestorven (zoals de Noordzee) in praktijk te beschouwen als een *Bonamia*-vrij gebied (Pogoda et al., 2017). De afwezigheid van een parasiet of pathogeen kan niet worden aangetoond, maar kan alleen worden geschat met een bepaalde statistische zekerheid. Voor een betrouwbare schatting van de afwezigheid van *Bonamia ostrea* in een populatie van volwassenen, worden minimaal 150 volwassenen opgeofferd, ofwel levend gebruikt voor in vitro bemonstering van het kieuwweefsel (EU 2015; Sas et al., 2021). In het onderzoek naar de gekweekte oesters is gebruik gemaakt van larven en broed afkomstig van 38 volwassen exemplaren. Aangezien wordt aangenomen dat *Bonamia* van volwassen op eieren of larven wordt overgedragen (Arzul et al., 2011), suggereert de afwezigheid van *Bonamia* in de gekweekte oesters dat *Bonamia* ook afwezig is in een deel van de Waddenzeepopulatie afkomstig van de locatie Eijerlandse Gat.

Hoewel met enige zekerheid gesteld kan worden dat in de gekweekte oesters *Bonamia* afwezig was (Jacobs et al., 2020), is voor het vaststellen van de *Bonamia* status in de Waddenzee nader onderzoek nodig. Een *Bonamia* onderzoek zou bij voorkeur bestaan uit het verzamelen van minimaal 150 volwassen exemplaren in het seizoen met de hoogste *Bonamia* prevalentie. Wanneer dit seizoen niet bekend is, moet de bemonstering bij voorkeur worden uitgevoerd in de late winter - vroege lente of in de herfst (Engelsma et al., 2010). Om de kans op het vinden van geïnfecteerde oesters te vergroten moeten levende of pas dode individuen (van 2 jaar of ouder) worden bemonsterd (OIE, 2019). Voor histologische analyse mogen alleen levende (inclusief stervende) oesters worden bemonsterd. Voor DNA-analyse (PCR) kan ook gebruik worden gemaakt van weefsel van levende oesters (kieuwknip). De allernieuwste ontwikkeling betreft het gericht inzetten van eDNA als methode voor het vaststellen van schelpdierziekten in kwekerijen (pers. com. Matthew Johnston).

De Europese aquacultuur richtlijn (2006/88/EG) stelt eisen aan het kweken of verplaatsen van schelpdieren, oa gericht op het voorkomen van verspreiding van infectieziekten. LNV stelt momenteel formele eisen op voor het gebruik van platte oesters voor introducties in het wild in zoute wateren in Nederland, m.u.v. Oosterschelde, Grevelingen en een bepaald deel van de Voordelta. In de overige wateren kan alleen nog platte oester materiaal worden uitgezet dat afkomstig is van een bron (land, zone of compartiment, ofwel kwekerij) met een formele ziektevrije status voor *Bonamia* (i.e. Categorie I zoals bedoeld in de EU-Aquacultuurrichtlijn). Ten aanzien van Nederlandse kwekerijen die een Categorie I-status willen verwerven, is het verplicht om aan de hand van (monitorings)protocollen gedurende



3 jaar aan te tonen dat er voldaan wordt, alvorens de status *Bonamia* vrij kan worden toegekend. De eisen treden in 2022 werking. (pers. com. Edo Knegtering).

In een blootstellingsexperiment, waarbij platte oesters uit de Waddenzee in de Grevelingen zijn blootgesteld aan *Bonamia ostrea*, bleek dat de sterfte hoog was in vergelijking met platte oesters uit de Grevelingen. Echter, de besmetting met *Bonamia* kon niet officieel worden vastgesteld, waardoor het onduidelijk is of de sterfte in direct verband stond met de aanwezigheid van *Bonamia ostrea* (pers. com. P. Kamermans).

2.8.4 Platte oesters voor herstelprojecten

Onderwerp	Platte oesters voor herstelprojecten
Conclusie	Voor een zichzelf in standhoudende populatie platte oesters in het kader van natuurherstel zijn minimaal 20.000 platte oesters nodig. Belangrijke aandachtspunten voor het gebruik van platte oesters bij herintroductie zijn risico's op het inslepen van ziekteverwekkers of exoten.
Referenties	Kamermans et al. 2020; Sas et al. 2020

Het doel van (her)introducties van platte oester in het kader van natuurherstel is het aanleggen van zichzelf in standhoudende banken. De hoeveelheid oesters die daarvoor nodig is wordt gedefinieerd als het aantal platte oesters dat voldoende larven kan produceren die voor succesvolle vestiging en overleving van broed van een bank zorgen. Hoewel inschattingen van dit aantal uiteenlopen, lijkt een minimum van 20.000 oesters aannemelijk. Platte oesters zijn beschikbaar als volwassenen of als broed. Deze zijn ofwel opgevoerd van natuurlijke banken of kweekpercelen, ofwel geproduceerd met behulp van collectoren in het veld, in speciaal daarvoor aangelegde vijvers, of in kwekerijen. De kwaliteitseisen voor platte oesters voor natuurherstelprojecten zijn:

- vrij van ziekteverwekkers
- indien mogelijk tolerant of resistent tegen ziektes
- geen aanwezigheid van niet-inheemse soorten
- goede overleving, groei en reproductie
- aangepast aan de lokale omgeving
- hoogst mogelijke genetische diversiteit (geldt ook voor gekweekte oesters)
- kostenefficiënt.

Om het risico op de import van probleemsoorten met schelpdieren te minimaliseren, wordt er in Nederland gewerkt met het Schelpdier import monitoring protocol volgens het Beleidsbesluit schelpdierversplaatsingen (LNV, 2015; Gittenberger, 2015a). Ook wordt er thans gewerkt aan een *Bonamia* resistente kweeklijn (P. Kamermans pers. com.). Het gebruik van verschillende stadia en verschillende bronnen van platte oesters, met de respectievelijke voor- en nadelen is uitgewerkt in Kamermans et al. 2020 (Tabel 2.2).



Tabel 2.2 Voordeel- nadeel en maatregelen bij diverse bronnen en stadia van platte oesters als bronmateriaal voor herstel (Bron: Kamermans et al. 2020)

Optie	Voordeel	Nadeel / risico	Maatregelen
Verzamelen van volwassen oesters	Mogelijkheid tot larvenproductie vanaf eerste jaar van herstel pilot	Mannetjes en vrouwtjes nodig voor voortplanting	Beginpopulatie moet verschillende groottes bevatten om aanwezigheid van mannetjes en vrouwtjes te verzekeren
	Hoge genetische diversiteit	Geen risico	
		Mogelijkheid tot aanwezigheid van uitheemse soorten gevestigd op schelpen of in mantelholte	Behandeling voor verwijderen van niet-inheemse soorten nodig, is beschikbaar, maar een potentieel risico kan niet 100% worden uitgesloten
		Grootte van bestaande populatie wordt verminderd	Management van natuurlijk bed
Verzamelen van broed in het veld of productie in vijvers (ponds)		Oesters kunnen ziekteverwekkers bevatten	Alleen oester toegestaan uit ziekte-vrije gebieden
	Geen vermindering van grootte bestaande populatie	Geen risico	
	Gematigde genetische diversiteit	Gematigd risico op inteelt	Gebruik broed van verschillende locaties en vijvers
		Mogelijkheid tot aanwezigheid van uitheemse soorten gevestigd op schelpen of in mantelholte	Behandeling voor verwijderen van niet-inheemse soorten nodig, is nog niet beschikbaar
		Vestiging van broed 1x per jaar en onregelmatig tussen jaren	Gebruik broed van verschillende locaties en vijvers
Productie van broed in broedhuis (hatchery)		Oesters kunnen ziekteverwekkers bevatten	Alleen oester toegestaan uit ziekte-vrije gebieden en vijvers
	Geen vermindering van grootte bestaande populatie	Geen risico	
	Geen behandeling voor verwijderen van niet inheemse soorten nodig	Geen risico	
	Mogelijkheid tot ziekte-resistent/tolerant kweken	Methode is in ontwikkeling (zie 5.1.3) en eerste resultaten zijn veelbelovend	Ontwikkeling voortzetten
		Aanbod is gelimiteerd, mede door technische belemmeringen in productie	Onderzoek uitvoeren om belemmeringen op te lossen
	Lage genetische diversiteit	Risico op inteelt	Gebruik broed van verschillende broedstocks

2.8.5 Platte oester introducties in de Waddenzee

Onderwerp	Lokale (her)introducties Waddenzee
Conclusie	Platte oesters overleven in de Waddenzee na uitplaatsing Er is nog geen kennis over natuurlijke voortplanting door uitgezette oesters



Referenties	TFC & Goede Visser (2022) pers. com. J. Van Dalfsen en M. Firet
-------------	---

Platte oesters gekweekt op Texel bij het NIOZ zijn in 2021 op vier locaties uitgezet; onder Schiermonnikoog, onder Ameland, bij de Veerhaven van Lauwersoog en bij de Rottums. Deze praktijkproef had als voornaamste doel informatie te verzamelen over de overleving en groei van platte oesters onder verschillende omstandigheden in de Waddenzee (TFC & Goede Visser, 2022). De resultaten van deze pilot laten zien dat slechts een klein deel van de platte oesters de proefperiode heeft overleefd (13%). Er werd geen voortplanting waargenomen.

2.9 Conclusies

Voorkomen en randvoorwaarden

De platte oester is een iconische rifbouwer die oorspronkelijk, en ten minste sinds de Romeinse tijd de Waddenzee voorkwam. De oorzaak van het uitsterven is overbevissing: *Ostrea edulis* wordt sinds de jaren vijftig als uitgestorven beschouwd in de Waddenzee. De verspreiding van platte oester beperkt zich op dit moment tot de kombergingsgebieden Eijerlandsegat en Vlie, met als meest westelijke vondst de Vlakte van Kerken en meest oostelijke vondst een locatie in het sublitoraal onder Terschelling. De randvoorwaarden voor vestiging van platte oester bestaan in hoofdzaak uit drie componenten: Bodemrust en beperkte dynamiek; voldoende vestigingssubstraat en voldoende platte oesterlarven: Voldoende larven aanwezig in de waterkolom en voldoende larvenretentie, maar overige (a)biotische randvoorwaarden zijn eveneens belangrijk voor platte oester herstel.

Juridische kaders

Zoals eerder in dit hoofdstuk is aangegeven zijn er diverse juridische kaders die van toepassing zijn op de Waddenzee:

- Kenmerk van structuur en functie: Icoonsoort voor herstel van schelpdierbanken en biogene structuren en kwaliteit van het habitat H1110A en H1140A (EU habitatrichtlijn).
- Bescherming en onderzoek, prioriteitsoort voor beschermde gebieden in de Waddenzee (OSPAR aanbeveling 2013/4).
- Verbeteren van de ecologische waterkwaliteit in de Waddenzee, o.a. kraamkamer voor vis (Kaderrichtlijn Water, EU habitatrichtlijn H1110).

Daarnaast zijn er een aantal breder beleidskaders waarin bescherming en herstel van platte oester passend kan zijn:

- Duurzame Economie in de Waddenzee (Toerisme, Visserij) (UNESCO Werelderfgoed Waddenzee).
- Behoud genetische biodiversiteit van Waddenzee oester (Convention on Biological Diversity).

Mogelijkheden voor herstel

Ten aanzien van streefbeelden is het belangrijk om uit te gaan van maatregelen en een toekomstbeeld op basis van de huidige en toekomstige natuurlijke processen en niet van een 'natuurlijke referentie'. Deze natuurlijke referentie ontbreekt immers voor de Waddenzee en er is bovendien een sterke noodzaak om na te denken over natuurwaarden



die zich kunnen handhaven en ontwikkelen in een sterk veranderend systeem, met het oog op klimaatverandering en menselijke invloed (o.a. aangepaste waterhuishouding en hydromorfologie na sluiting Afsluitdijk). Streefbeelden of doelen voor ecologisch herstel van platte oester in de Waddenzee kunnen daarom bijvoorbeeld gericht zijn op het verbeteren en beschermen van de soortsamenstelling (biodiversiteit en/of structurele functionele eigenschappen middels het herstel van biogene riffen of schelpdierbanken, waaronder gemengde banken met platte oester.

Natuurlijk herstel kan plaatsvinden op locaties met vindplaatsen van platte oester en een combinatie van voldoende oesterlarven en voldoende bodemrust, zoals in de kombergingsgebieden Vlie en Eijerlandse gat. Voor actief herstel, waarbij platte oesters worden uitgeplaatst, is het nodig om vanaf 2022 te werken met *Bonamia* vrije platte oesters, uit een kwekerij met een Category-I status. Voor een lokale, zichzelf in standhoudende populatie, moet men rekening houden met een omvang van minimaal 20.000 oesters. Aangezien de platte oester in de Waddenzee tot op heden altijd aangetroffen is in combinatie met andere schelpdierbank-vormende soorten (mosselen, Japanse oester), zoals in de Voordelta, Rotterdamse Haven, Oosterschelde en Waddenzee, is het niet zinvol om de structuur 'platte oesterbank' als apart habitat te beschouwen, maar als onderdeel van het habitat schelpdierbank en / of biogene riffen.

Kennishiaten

1. Zowel herkomst, de *Bonamia* status, als de genetische status van oesters in de Waddenzee zijn onvoldoende bekend. Hoewel er de afgelopen jaren enkele exemplaren zijn onderzocht, is de *Bonamia* status nog niet vastgesteld en is het niet duidelijk geworden of Waddenzee oesters gekenmerkt worden door een uitzonderlijk genetisch profiel. Het is raadzaam beide aspecten nader te onderzoeken alvorens er een grootschalige actieve herstellpilot wordt uitgevoerd.
2. Een bron van larven en substraat zijn de twee belangrijke randvoorwaarden voor platte oesterherstel. De huidige verspreiding van platte oester is grotendeels onbekend en ook de aanwezigheid en verspreiding van stabiel schelpenmateriaal in het sublitoraal.
3. Uit een eerste pilot met het uitplaatsen van platte oester in de Oostelijke Waddenzee, blijkt dat de overleving zeer laag is in vergelijking met pilots in de Noordzee. Conditie zoals temperatuur, zoutgehalte, slibgehalte, voedselbeschikbaarheid en de waterkwaliteit, als ook de groei van jonge oesters in het eerste jaar (ten tijde van de kweek), kunnen hierbij mogelijk een rol hebben gespeeld. Omgevingscondities en overige randvoorwaarden voor platte oester zijn zodoende nog niet gedefinieerd voor de Waddenzee.





3 Monitoring

3.1 Welke monitoring is passend voor platte oester in de Waddenzee?

3.1.1 Monitoringstechnieken platte oester

Om vast te stellen of platte oester aanwezig is op een locatie en wat de omvang is van de populatie zijn diverse typen monitoring geschikt. Het betreft technieken die geschikt zijn voor verschillende levensstadia, met een variatie in hun vermogen om kennisvragen op te lossen.

Tabel 3.1 Monitoringstechnieken voor platte oester, inclusief belangrijke voor- en nadelen.

Monitoringstechniek	Metingen	Voordeel	Nadeel
Larvenbemonstering	Voortplanting van platte oesters, larvenaangebod, larvenpiek	Aanbod van larven als knelpunt uit te sluiten. Meerdere locaties per dag mogelijk.	Exacte timing noodzakelijk (half juli, juiste temperatuur). Herkomst (locatie) larven niet bekend.
Spat-collector	Aanwezigheid en dichtheid van oester spat, groei	Aanbod van larven kan als knelpunt worden uitgesloten. Meerdere locaties per dag mogelijk.	Exacte timing noodzakelijk (half juli, juiste temperatuur). Herkomst (locatie) larven niet bekend.
Visuele inspectie kansrijke locaties laag litoraal	Aanwezigheid platte oester, aantal, dichtheid, substraat	Directe meting van aanwezigheid platte oester.	Alleen door specialisten, alleen laag litoraal (m.u.v. duikwaarnemingen).
Directe bemonstering met oesterhapper	Aanwezigheid platte oester, aantal, dichtheid, aanhechtingssubstraat	Kan gecombineerd worden met bestaande monitoringsprogramma's	Bemonsteringsoppervlak 1.06 m ² , kans op destructie bemonsterde oesters.
eDNA	Aanwezigheid van platte oester eDNA	Meerdere locaties per dag mogelijk.	Herkomst (exacte locatie) niet bekend.
Analyse Kieuwknip – PCR – histologische analyse	<i>Bonamia</i> prevalentie	Kieuwknip is niet-destructief	Exacte timing (seizoen met hoge prevalentie) Destructief bij histologie
Introduceren testpopulatie platte oester (oa oesterkooi)	Overleving, groei, conditie, voortplanting	Geschiktheid van de locatie voor overleving als bottleneck uitsluiten	Bronmateriaal en vergunningen nodig
Volwassen oesters in laboratorium	<i>Bonamia</i> prevalentie, conditie index, genetische herkomst	Veel detailkennis over lokale kenmerken	Voor vergelijking is een 'referentie' noodzakelijke
Klepstandmonitoring	Respiratie van platte oester (conditieinfo)	Geschiktheid van de locatie als bottleneck uitsluiten	Alleen detailinformatie voor 1 individuele oester
Sonar-opname	Aanwezigheid biogeen hard substraat (schelpdierbanken)	Kan vlakdekkend worden uitgevoerd	Geen onderscheid tussen soorten; ground truthing nodig



Een korte survey in 2020, waarbij gericht gezocht is in het laag litoraal rond Japanse oesterbanken naar platte oesters onder Schiermonnikoog, laat zien dat het niet eenvoudig is 1) de soort aan te treffen 2) uit te sluiten dat de soort aanwezig is (Bijlage III). Dit hangt onder meer samen met de korte periode dat het laag litoraal droogvalt, waardoor het zoekgebied in één getijdeperiode relatief beperkt wordt.

3.1.2 **Standaard monitoring platte oester herstelprojecten**

Het monitoren van platte oesterherstelproject is van belang om de resultaten van de herstelwerkzaamheden in beeld te krijgen. Wanneer dit op een universele manier gebeurt, kunnen resultaten van verschillende projecten vergeleken worden en kan de monitoring gebruikt worden om toekomstige herstelprojecten te verbeteren.

Typen monitoring bij herstelprojecten

Er zijn grofweg drie typen monitoring gedefinieerd (Fitzsimons *et al.*, 2019).

1. Implementatie monitoring
2. Prestatie monitoring
3. Monitoring voor adaptief beheer

Bij implementatie monitoring wordt onderzocht of de herstelwerkzaamheden verlopen zoals ontworpen en gepland. Bij prestatie monitoring wordt onderzocht of de herstelwerkzaamheden het beoogde resultaat behalen voor de ecologie en/ of het habitat en bij monitoring voor adaptief beheer wordt gemonitord met het oog op het verbeteren van de technieken en kennis voor toekomstige projecten.

Basismetingen (T_0 metingen / baseline surveys)

Het is van groot belang voorafgaand aan de uitvoering van herstelprojecten de abiotische en biotische factoren van het plangebied te monitoren (tabel 3.1). Denk hierbij aan abiotische kenmerken zoals diepte, stroming, stabiliteit van de bodem, aanwezig substraat en zoutgehalte, en biotische kenmerken zoals invasieve soorten, andere schelpdierbanken en de eventuele aanwezigheid, verspreiding en aantallen van een reeds aanwezig platte oesters welke als bronmateriaal kunnen fungeren. Wanneer er nog geen platte oester aanwezig is in het gebied is het in eerste instantie van belang te onderzoeken of het gebied gelimiteerd wordt door de aanwezigheid van substraat en of het binnen het bereik van een bron van oesterlarven ligt. Limitatie van geschikt substraat en/ of bron van platte oesterlarven zijn wereldwijd de meest voorkomende knelpunten (bottlenecks) voor natuurlijk herstel van inheemse oesterpopulaties. Een van deze twee factoren, of beide, zijn vaak de limiterende factor voor schelpdierrif verspreiding (Preston *et al.*, 2020; Fitzsimons *et al.*, 2019). Wanneer reeds een rif aanwezig is in het plangebied is het van belang hier de overleving, groei, reproductie en vestiging van de oesters te monitoren (Preston *et al.*, 2020). Dit toont aan in hoeverre het een gezond functionerend rif is en of de huidige lokale condities (nog) geschikt zijn voor het rif.



Tabel 3.2 Basismetingen (T0 metingen).

Monitoring	
Abiotische baseline survey	Diepte, (hard)substraat (inclusief schelpmateriaal ofwel <i>shelliness</i>), zoutgehalte, stroomsnelheid, bodemdynamiek, temperatuur, zuurstof, zwevende deeltjes (turbiditeit)
Biotische baseline survey	Platte oester, fytoplankton / chlorofyl-a, invasieve soorten, schelpdierbanken, predatoren, ziekten
Knelpunten gezondheid huidig rif	Populatie-dichtheid, Verspreiding, aantallen, overleving, groei, reproductie en recruitement van reeds aanwezige oesters

Parameters voor universele monitoring

Een overzicht van voorgestelde parameters om op een universele manier te monitoren bij schelpdierbankherstel en oesterherstel in het bijzonder, is gegeven in tabel 3.1 (afgeleid uit Fitzsimons *et al.*, 2019).

Tabel 3.3 Universele parameters te monitoren bij herstelmaatregelen van een schelpdierbank of -rif* (Baggett *et al.* 2014; Fitzsimons *et al.*, 2019; Zu Ermgassen *et al.* 2021). # refereert naar de NORA metrics die in Europees verband zijn vastgesteld. QSR is een aanvulling op basis van aanbevelingen het Waddensea Quality Status report 2018.

Parameter	Methode	Eenheid	Frequentie
Project footprint NORA#1	Meet de maximale oppervlakte van de contouren van de bank of rif d.m.v. dGPS, transect, satellietfoto's, sonar, dieptemeter, duikwerk, onderwatercamera	m ²	Voor herstel - binnen 3 maanden na-, 1-2 jaar na, 4-6 jaar na. Na gebeurtenissen welke rif kunnen beïnvloeden.
Rif oppervlak NORA#1	Meet oppervlak van elk afzonderlijk rif op zelfde manier en tel bij elkaar op voor precieze oppervlak van schelpdierbanken binnen de project footprint.	m ²	Voor herstel - binnen 3 maanden na-, 1-2 jaar na - 4-6 jaar na. Na gebeurtenissen welke rif kunnen beïnvloeden.
Rif hoogte	Meet rifhoogte met bijvoorbeeld sonar, dieptemeter of meetlat.	m	Voor herstel - binnen 3 maanden na-, 1-2 jaar na, 4-6 jaar na. Na gebeurtenissen welke rif kunnen beïnvloeden.
Bedekking schelpen NORA#2	Meet de bedekking met schelpmateriaal (<i>shelliness</i>)	% bedekking of l/m ²	Voor herstel - binnen 3 maanden na-, 1-2 jaar na, 4-6 jaar na. Na gebeurtenissen welke rif kunnen beïnvloeden.
Oester dichtheid NORA#3 QSR	Plaats een kwadrant en verzamel al het substraat met levende oesters erop, inclusief spat. Tel alle levende oesters, inclusief spat.	Individueel/ m ²	Gelijk na uitplaatsen van oesters. Jaarlijks monitoren aan het einde van het groeiseizoen, minimaal 1-2 jaar, voorkeur 4-6 jaar.



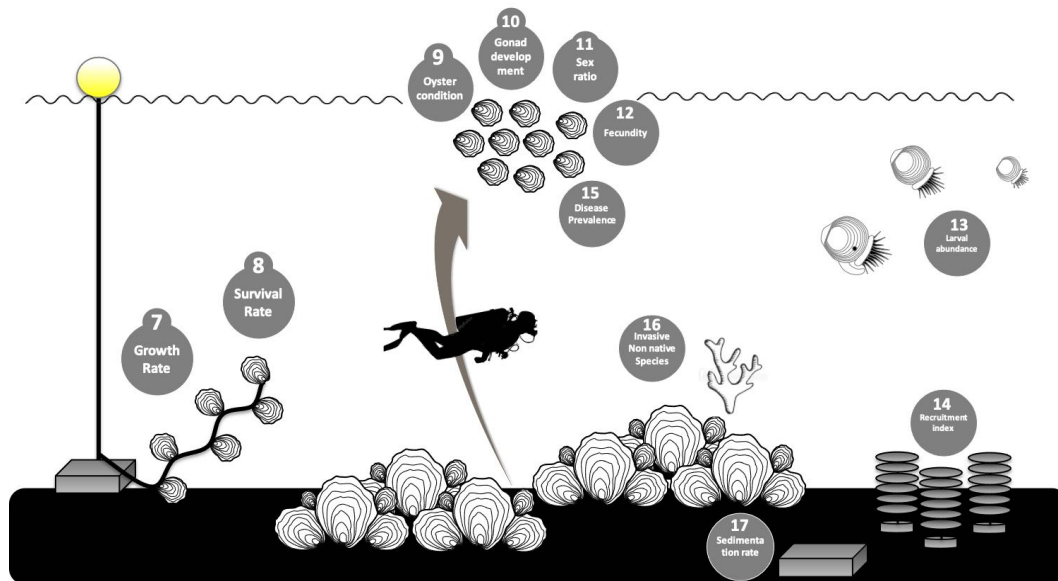
Parameter	Methode	Eenheid	Frequentie
Lengte-frequentie verdeling NORA#4	Meet schelp lengte van minstens 50 levende oesters per bovenstaand dichtheidsmonster	mm (lengte), aantal of % per lengteklasse	Jaarlijks aan het einde van het groeiseizoen, tegelijk met bovenstaande monitoring van de dichtheid.
Temperatuur saliniteit	Meet temperatuur en saliniteit van het water met loggers of nabijgelegen meetstations	°C en ppt	continu
Biomassa QSR	Trilaterale geharmoniseerde biomassa	gram	Jaarlijks aan het einde van het groeiseizoen, tegelijk met bovenstaande monitoring van de dichtheid.
Verhouding schelpdieren QSR	Verhouding met andere schelpdieren	%	Jaarlijks aan het einde van het groeiseizoen, tegelijk met bovenstaande monitoring van de dichtheid.

*Omdat in de internationale literatuur de term 'rif' gebruikt wordt voor alle vormen van oesterbanken- en riffen, is dat in deze paragraaf ook gehanteerd

In de eerste 2 jaar van een oesterherstelproject zijn aanvullende parameters, waaronder de zogenaamde SGRR-monitoring – Survival – Growth – Reproduction - Recruitment van de oesters belangrijk om zodoende te achterhalen of een herstelproject het gewenste resultaat heeft en wat het belangrijkste knelpunt is wanneer resultaten tegenvallen. Deze parameters zijn tevens uitgebreid beschreven in de monitoringsrichtlijn van NORA (Zu Ermgassen et al. 2021).

Tabel 3.4 SGGR parameters en monitoringstechnieken

Parameter	Monitoringstechnieken	Knelpunt analyse
Survival	Overleving: Deelmonster van levende oesters, waarvan de overleving wordt bepaald (oestermand, gemerkte oesters etc)	Abiotische omstandigheden voldoen niet: te weinig voedsel, te veel dynamiek, wisselend zoetwaterinvloed, te weinig zuurstof.
Growth	Groei: Lengte-breedte bepalen van deelmonster	Abiotische omstandigheden voldoen, te weinig voedsel voor groei.
Reproduction	Voortplanting: Larvenbemonstering	Abiotische omstandigheden voldoen voor overleving en groei, maar niet voor voortplanting.
Recruitment	Vestiging: Spat collector Lengte-frequentie van deelmonster	Voortplanting leidt niet tot vestiging: ongeschikt substraat, overmatige predatie



Afbeelding 3.1 Monitoringsparameters voor platte oesters (Bron: Zu Ermgassen et al. 2021).

3.2 Bestaande monitoringsprogramma's

Rijkswaterstaat Noord-Nederland verzamelt de gegevens van diverse monitoringsprogramma's via de basismonitoring Wadden (<https://basismonitoringwadden.waddenzee.nl>) en daarbij behorende Datahuis Wadden en Waddenvier. Daarnaast lopen er in de Waddenzee meerdere monitoringsprogramma's en projecten welke gericht al zijn op de bescherming, het herstel en/of de duurzame benutting van schelpdier(bank)en en sublitorale natuurwaarden. In Bijlage I staat een beknopt overzicht van onderzoeksprojecten, hieronder volgt een beschrijving van de belangrijkste monitoringsprogramma's gericht op schelpdieren.

3.2.1 WOT

In het litoraal van de Waddenzee wordt jaarlijks door WMR de omvang van de aanwezige schelpdierbanken gemeten. Deze schelpdiereninventarisatie maakt deel uit van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) en wordt in opdracht van het LNV uitgevoerd. In het sublitoraal wordt de inventarisatie uitgevoerd in opdracht van PO Mossel, de producentenorganisatie van de Nederlandse mosselcultuur (Troost & Baptist, 2020). Deze bemonstering is exclusief gericht op de westelijke Waddenzee en wordt uitgevoerd met een zuigkor en oesterhapper.

3.2.2 SIBES/SUBES

Het *Synoptic Intertidal Benthic Survey* (SIBES) programma wordt sinds 2008 jaarlijks uitgevoerd door het NIOZ waarbij bodemdieren met een steekbuis in het litorale gebied



van de Waddenzee worden bemonsterd. Recent is deze survey ook opgezet voor het sublitoraal (SUBES), waarbij een boxcore wordt gebruikt. De bemonsteringen zijn gericht op de zandige delen van de Waddenzee, en de bemonsteringsapparatuur is niet gericht op schelpdierbanken. Er is een pilot uitgevoerd met een oesterhapper, in samenwerking met WMR.

3.2.3 MWTL

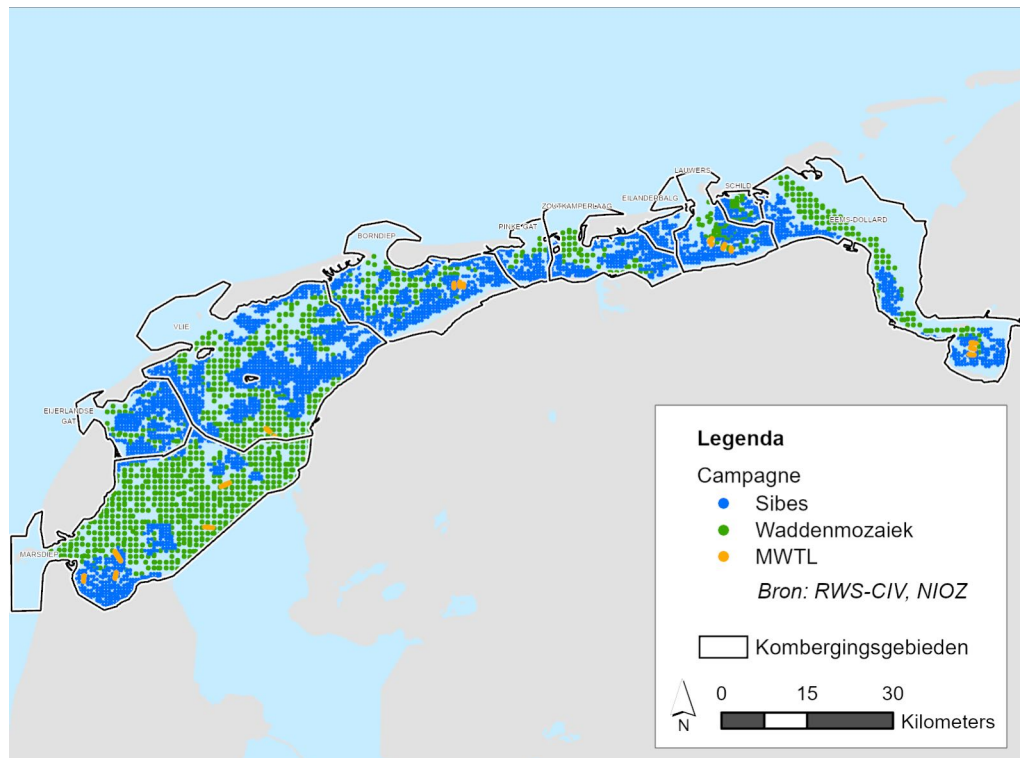
Als onderdeel van het *Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands* (MWTL) programma, in opdracht van Rijkswaterstaat, worden ook elke drie jaar bodemonsters genomen met een steekbuis binnen het litoraal van de Waddenzee aangevuld met boxcore monsters van het sublitoraal.

3.2.4 Overige monitoringsprogramma's

Naast bovenstaande monitoringsprogramma's zijn er diverse losse meetcampagnes in het Waddengebied waarbij schelpdieren waargenomen kunnen worden:

- 1) Projectmonitoring (bijvoorbeeld van PhD studenten van het NIOZ of elders).
- 2) Monitoring tijdens onderhoud en beheer (bijvoorbeeld door de Waddenunit).
- 3) Monitoring met vrijwilligers (bijvoorbeeld Stichting Anemoon, Waddenvereniging).

3.3 Ruimtelijke dekking en zwarte vlekken



Abeelding 3.2. Locaties binnen bestaande monitoringsprogramma's in de Waddenzee (SIBES SUBES, Waddenmozaiek, MWTL, Bron: RWS-CIV, NIOZ)



Uit een detailanalyse van de ruimtelijke dekking blijkt dat de bestaande monitoringsprogramma's het grootste deel van de Waddenzee omvatten, inclusief de litorale gebieden met een korte droogvalduur (Afbeelding 3.2). De grootste monitoringsprogramma's (SIBES en Waddenmozaiek) zijn gericht op het bemonsteren van de zandige delen van de Waddenzee. Daarmee is de presentie van harde substraten in deze bemonstering laag, er is sprake van onder representatie. Vanuit zowel WOT als Waddenmozaiek is het idee ontstaan om op zoek te gaan naar technieken die beter geschikt zijn om harde substraten te bemonsteren. Een van de eindproducten van Waddenmozaiek is ook het opleveren van een aanbeveling voor betere sublitorale monitoring. Tot dusverre is hieruit een bemonsteringstest met een oestergrijper voortgekomen, die in 2021 door WMR en NIOZ is uitgevoerd.

Door de geringe kennis over de aanwezigheid van platte oester is de vraag ontstaan of er sprake is van een accurate vastlegging van 'nulwaarnemingen' of van 'missende waarden' (waarbij er niet soortgericht is gekeken naar platte oester). Beide situaties leiden niet daadwerkelijk tot het aantreffen van platte oester, maar zijn wel een belangrijke maat voor de trefkans en de omvang van de populatie en daarmee de toestand in de Waddenzee. Op dit moment ontbreekt een goede registratie van nulwaarnemingen in de bestaande monitoring.

De analyse van de bemonsteringsprogramma's leidt tot de detectie van twee "zwarte vlekken" op het gebied van de monitoring van platte oester in de Waddenzee te weten 1) gerichte technieken voor het detecteren van platte oester 2) registratie van platte oester als soort, op het moment dat deze niet aanwezig is (gevalideerde nulwaarnemingen).

3.4 Aanbevelingen van experts

Aanvullende technieken

Bestaande boxcore bemonstering kan zowel op korte als lange termijn gebruikt worden om ook voorkomens in het overige gebied op te sporen. De trefkans is echter laag omdat de boxcore zicht richt op de zandige omgeving en harde substraten worden gemeden. Het toevoegen van een extra bemonsteringstechniek, zoals de oesterhapper in het sublitoraal, draagt bij aan de kans om binnen dit dichte grid aan bemonsteringspunten de trefkans van platte oester te vergroten. Ook eDNA bemonstering is een aanvullende techniek, met wisselende resultaten in pilots tot nu toe. Tot slot kan sonar monitoring bijdragen om zowel geschikt vestigingssubstraat (schelpen) en schelpdierbanken op te sporen in het sublitoraal. Omdat deze techniek vlakdekkend kan worden ingezet en bovendien ook informatie levert ten aanzien van ander schelpdierbanken en biogene structuren, heeft deze sterk de voorkeur van de experts.

Bestaande schelpdiersurveys

Bestaande schelpdiersurveys kunnen zowel op korte als lange termijn gebruikt worden om ook voorkomens in het overige gebied op te sporen. Mits het er meer zijn dan slechts enkele, zullen zowel bij bodemhappers als bij het inmeten van litorale banken platte oester



worden waargenomen. Op het moment dat ze de drempel van 'zeldzaam' overstijgen kan er ter plaatse een gedetailleerde monitoring opgezet worden, bijvoorbeeld door het lopen van aanvullende transecten (laag litoraal) en uitwerken van meerdere kleinere monsters (zoals in het TMAP mosselbanken programma). Zodra de omvang van dien aard is dat het haalbaar wordt om bestanden te gaan schatten, heeft het zin om de schelpdiersurveys hierop aan te passen. Zowel de moskok als de basismonitoring kunnen op deze wijze aanvullend op platte oester worden toegespitst, ook binnen het 20 banken programma is er mogelijkheid om nader in te zoomen. Zowel een uitbreiding van SIBES als WOT naar het sublitoraal kan bijdragen aan de kennis van verspreiding van platte oester in dit gedeelte van de Waddenzee. Het heeft de voorkeur om programma's te combineren voor dit doeleinde.

Nulwaarnemingen

Hoewel het bemonsterde oppervlak in monitoringsprogramma's vaak klein is, en daarmee de kennis over het met zekerheid ontbreken van platte oester slechts in geringe mate bijdraagt aan het totaalbeeld, is het vrij eenvoudig dit toe te voegen aan bestaande monitoring. De meerwaarde van dergelijke nulwaarnemingen neemt sterk toe wanneer tegelijkertijd het aanwezige substraat (zand, slib, schelpen) en de zoektijd wordt genoteerd om de methode te standaardiseren.

3.5 Conclusie: Aanbevelingen monitoring platte oester

Aangezien de Waddenzee een grote monitoringsinspanning kent, is het opvallend dat er tot dusver geen grote aantallen platte oester zijn aangetroffen. De beschikbare gegevens uit de Westelijke Waddenzee duiden erop dat het om een kritieke populatie gaat, uit de oostelijke Waddenzee ontbreken gegevens. Wel neemt het aantal locaties met waarnemingen binnen de kombergingsgebieden Eijerlandse gat en Vlie nog steeds toe. Aanwijzingen dat een functionele populatie van rifvormende platte oesters, met voldoende dichtheid volwassen oesters, goede concentraties larven en vestiging van spat, in de Waddenzee op dit moment aanwezig is, onbreekt.

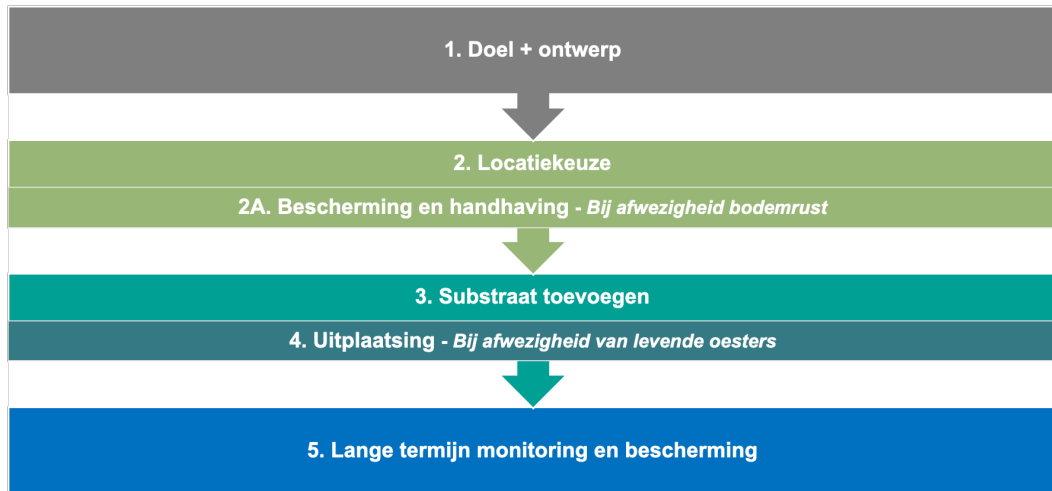
Naast uitbreiding en combinatie van bestaande schelpdiersurveys gericht op platte oester is een aanbeveling om sonartechnieken in te zetten om het sublitorale hard substraat vlakdekkend in kaart te brengen. Dergelijke opnamen leveren niet alleen de vlakdekkende informatie over de aanwezigheid van geschikt vestigingssubstraat voor platte oester, maar tegelijkertijd informatie over de aanwezigheid van hard substraat, schelpdierbanken en andere biogene structuren.



4 Locaties

4.1 Locatiekeuze

Globale Fasering oesterherstelproject



Na het formuleren van een doel (hoofdstuk 2) is een belangrijke stap voor een herstelproject de locatiekeuze. Voorwaarden voor herstel van platte oester bestaan kort samengevat uit de driehoek 1. Locatie met bodemrust – 2. Stabiel substraat – 3. Beschikbaarheid platte oester larven. In onderstaande paragrafen worden deze drie facetten gebruikt om toe te werken naar zoekgebieden.

4.2 Locatiekeuze: Welke gebieden zijn geschikt

Uit de bovenstaande driehoek volgen ook direct de criteria voor de geschiktheid van een locatie voor de platte oester:

- Bodemrust: Onbevist en geen andere bodemberoerende activiteiten, laag tot midden-dynamisch
- Substraat: Voldoende vestigingssubstraat (schelpen, mosselen, Japanse oesters),
- Platte oesterlarven: Lage orbitaalsnelheid voor de retentie van de larven

Uit een verkenning uitgevoerd in 2017 bleek in het laag litoraal rond Japanse oesterbanken in Eijerlandse Gat en “kleine” Vlie (tussen Vlieland en Richel) platte oester aanwezig te zijn. Het betreft een geulensysteem met beschutting van het eiland een range van laag tot midden dynamische omstandigheden.

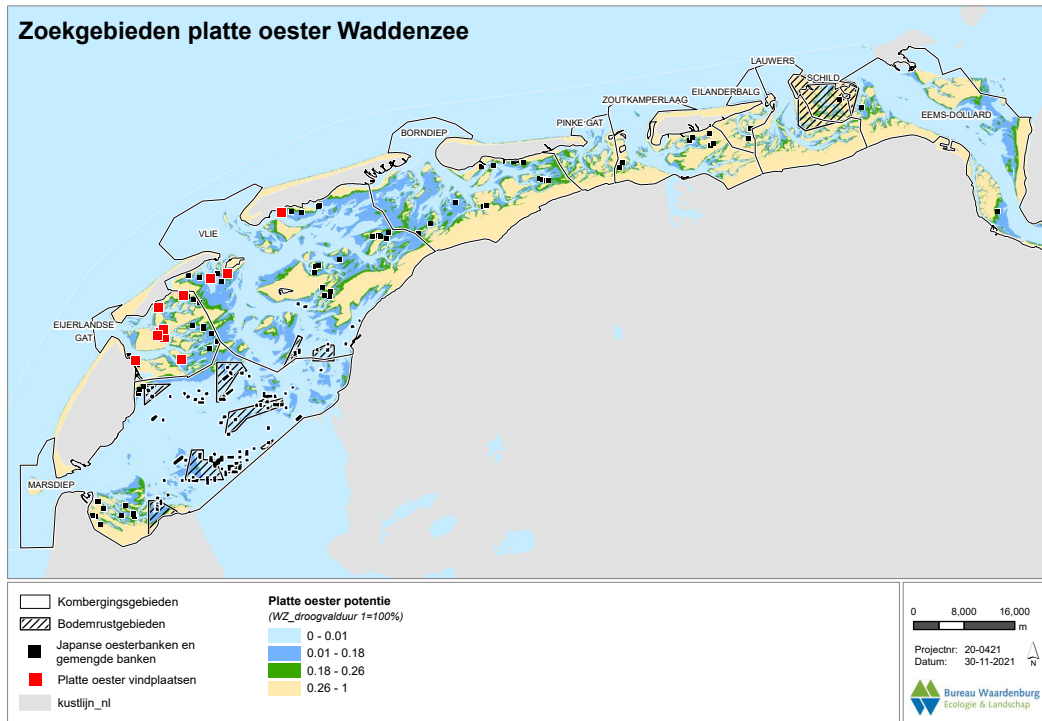


Tabel 4.1 Delen van het geulsysteem en hun geschiktheid voor natuurlijke vestiging van platte oester.

Laag dynamisch	Midden dynamisch	Hoog Dynamisch
Wantij, delen van plaat en geulsysteem	Geulrand, geuleindes, randen van platen	Geul
Goede retentie larven	Weinig retentie larven	Geen larven retentie
Weinig stabiel kaal vestigingssubstraat door sedimentatie, behalve Japanse oesterschelpen.	Veel stabiel kaal vestigingssubstraat (kokkelschelpen; Japanse oesterschelpen)	Geen stabiel kaal vestigingssubstraat door te hoge dynamiek, wel goede groeiomstandigheden

4.3 Locatiekeuze: Zoekgebieden

4.3.1 Zoekgebieden platte oester



Afbeelding 4.1. Zoekgebieden (■) voor locaties voor herstel van platte oester, inclusief 1) locaties waar de soort reeds is aangetroffen (■) en sublitorale/laag litorale Japanse oesterbanken (data van der Have et al. 2018; WMR Schelpdiermonitor).



De kaart voor de zoekgebieden bestaat uit een samenvoeging van diverse kaarten die zijn samengevoegd en bewerkt en in onderstaande paragrafen in meer detail zijn beschreven (§4.3.2).

Tabel 4.2. Kaartmateriaal en bewerkingen voor platte oester zoekgebieden

Kaart	Bron	Bewerking
Bodemrust gebieden	LNV	Binnen beschermde gebieden
Droogvalduur		Droogvalduur < 0.26
Japanse oesterbanken	WMR – LNV - WOT	Aanwezig
Potentiekaart platte oester sublitoraal	PRW- A&W	Potentie aanwezig

De aanwezigheid van Japanse oesterbanken (en gemengde banken) kan gebruikt worden als een indicatie van geschikte omstandigheden, omdat hier zowel sprake is van

1. Bodemrust - visnetten worden hier beschadigd;
2. Substraat - Japanse oesters (laag litoraal en sublitoraal) vormen een geschikt vestigingssubstraat;
3. Larven retentie - lage orbitaalsnelheid en wellicht andere, onbekende factoren hebben hier geleid tot de vestiging van sublitorale en laag litorale Japanse oesters

In de bodemrustgebieden komen veel sublitorale Japanse oesterbanken en gemengde banken voor die als vestigingssubstraat kunnen dienen voor platte oester (Bijlage II, deelkaart sublitoraal). In het litoraal is alleen het laagste deel geschikt, waarbij de nabijheid van een gemengde of Japanse oesterbank indicatief is voor goede omstandigheden voor de vestiging van platte oester (Bijlage II, deelkaart litoraal).

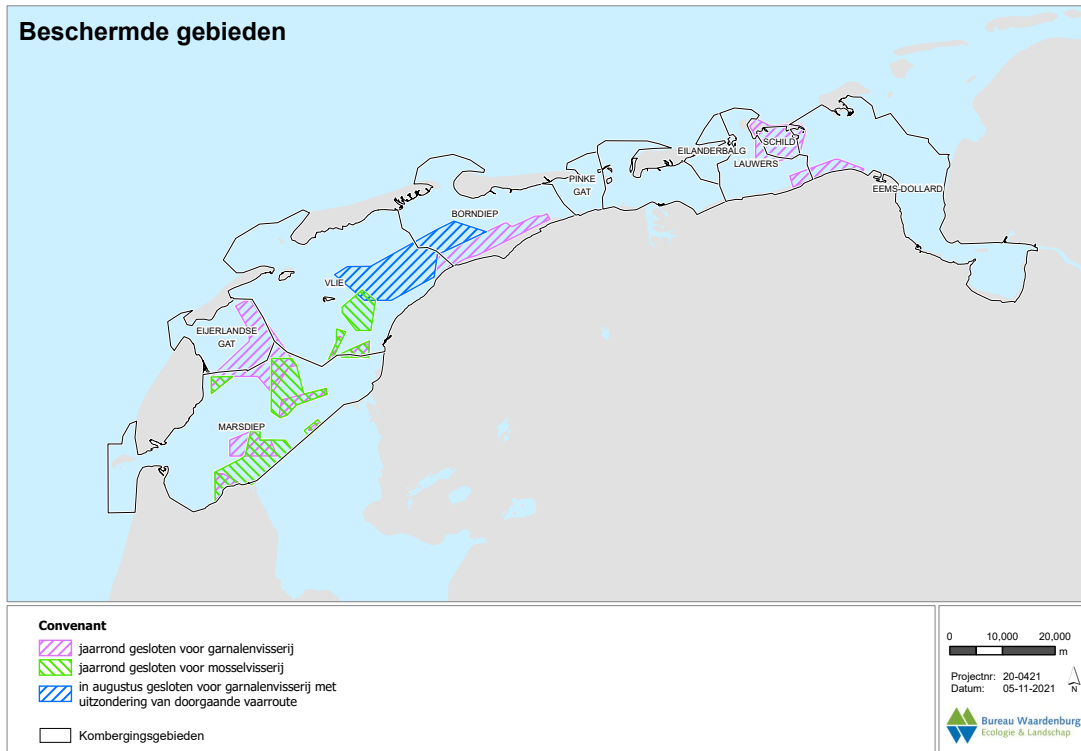
De uiteindelijke selectie bestaat uit delen van het lage litoraal en sublitoraal, met de juiste droogvalduur en/of bodemrust en waarbij de omgeving van Japanse oesterbanken een prioriteit met puntlocatie hebben gekregen (Afbeelding 4.1). Uit deze puntlocaties is een selectie gemaakt en beschreven in *deellocaties* met een geografische aanduiding per komberging (§4.4)

4.3.2 Basiskaarten zoekgebieden

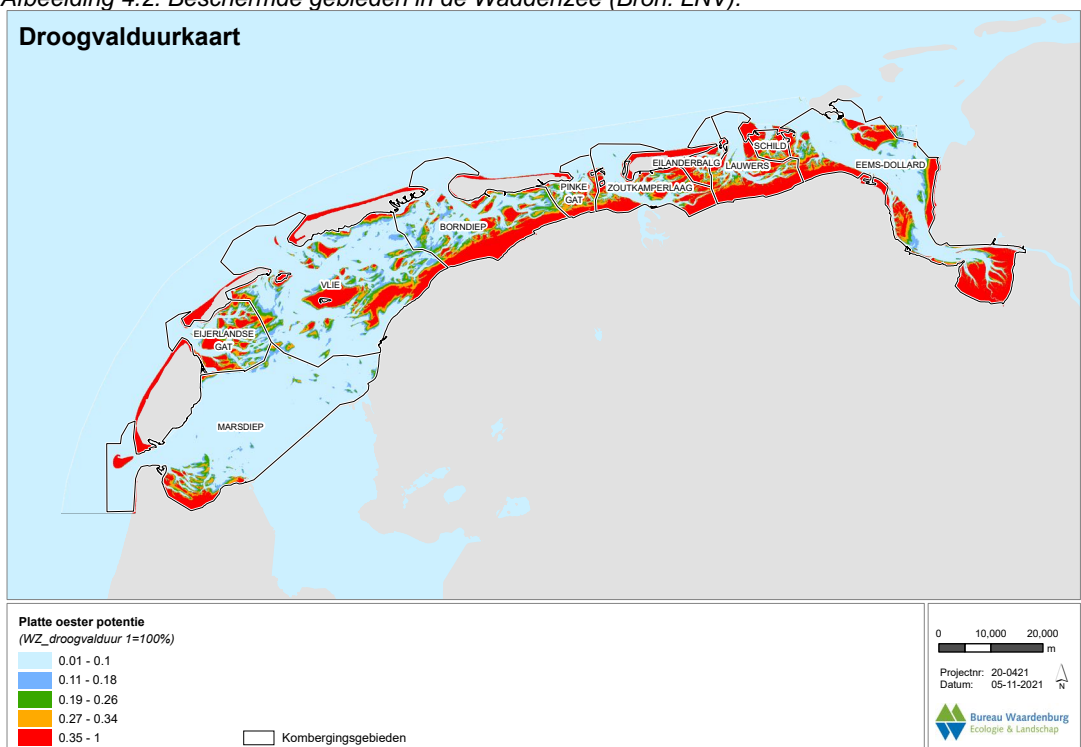
Om tot de zoekgebieden te komen zijn de volgende kaarten vervaardigd en samengevoegd:

1. Beschermde gebieden (afbeelding 4.2)
2. Droogvalduurkaart (afbeelding 4.3)
3. Kaart met litorale Japanse oesterbanken en gemixte schelpdierbanken (afbeelding 4.4).
4. Potentiekaart platte oester NatWad (afbeelding 4.5)

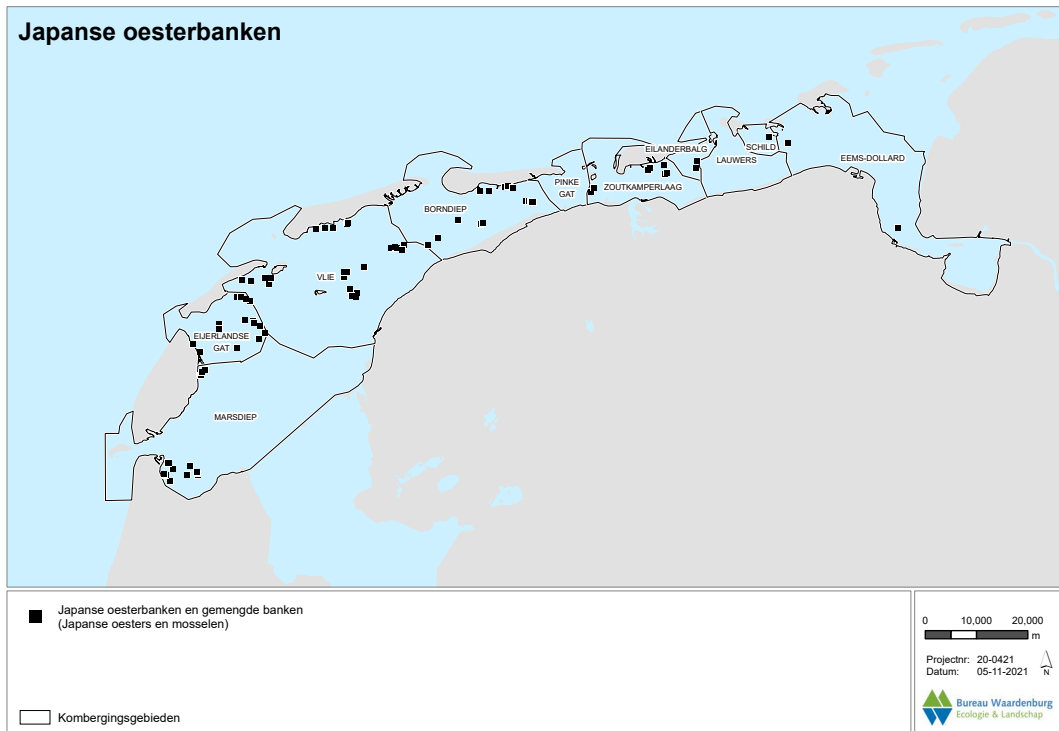
Bij de eerste kaart betrof het een digitalisering van getekende kaarten, bij kaart 2 en 3 een classificering (vertaling) van bestaand kaartmateriaal.



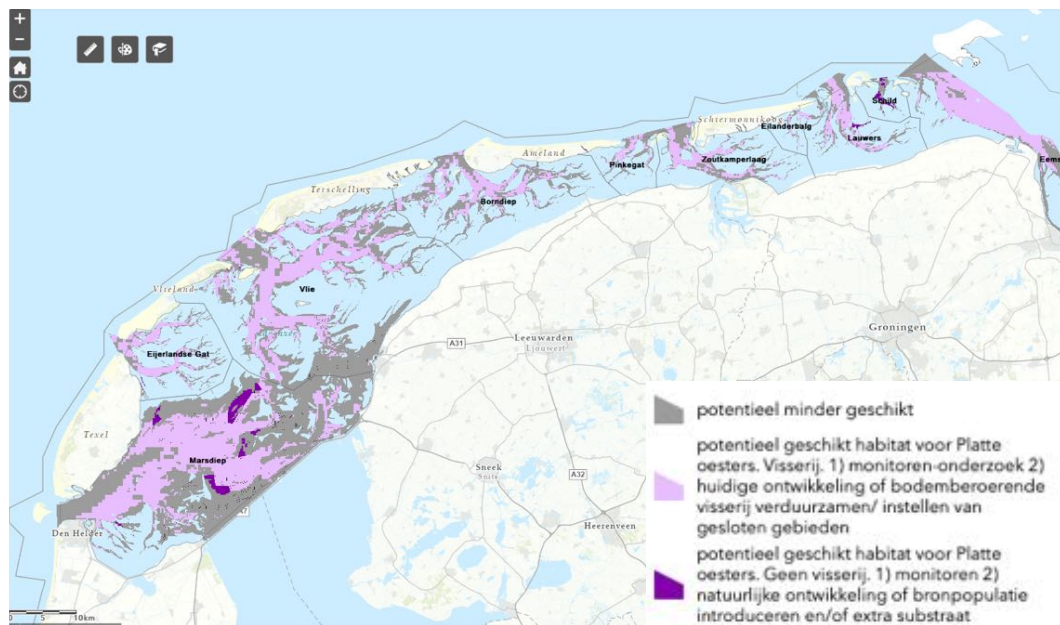
Afbeelding 4.2. Beschermde gebieden in de Waddenzee (Bron: LNV).



Afbeelding 4.3. Droogvalduur van het intergetijdengebied in de Waddenzee.



Afbeelding 4.4. Litorale Japanse oesterbanken en gemengde banken in de Waddenzee (Bron: WMR Schelpdiermonitor)



Afbeelding 4.5. Potentiekartaar platte oesterbanken sublitoraal Waddenzee (Bron: PRW A&W).

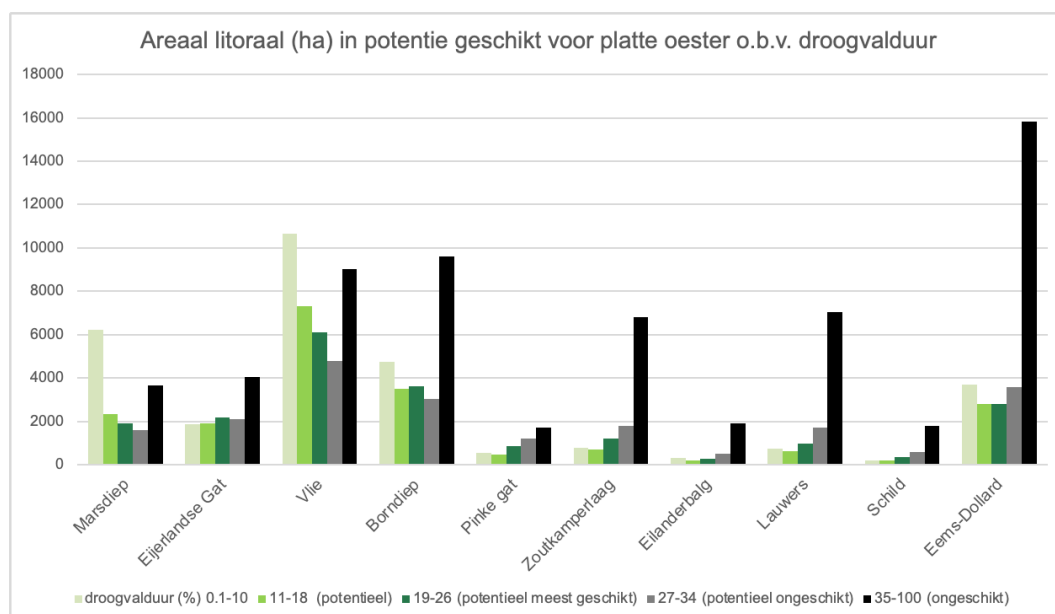
In bovenstaand kaart (Afbeelding 4.5) zijn combinaties van gebieden weergegeven waar potentie is voor de versterking van de platte oesters in het sublitoraal wegens VIBEG gesloten gebieden en lage dynamiek (orbitaalsnelheid).



4.3.3 Potentie litoraal per kombergingsgebied

Op basis van de droogvalduur kan inzicht verkregen worden in het areaal van het litoraal dat in potentie geschikt is voor platte oester, namelijk het laag litoraal. In totaal betreft het litoraal 70.185 hectare, waarvan slechts 20.321 hectare zich bevindt in de range (laag litoraal) die daadwerkelijk is aangetoond geschikt te zijn voor platte oester. Opvallend is dat de lagere droogvalduurklassen sterker vertegenwoordigd zijn in de Westelijke Waddenzee (>50%) dan in de Oostelijke Waddenzee (<40%). Dit kan een indicatie zijn dat het intergetijdengebied als habitat voor platte oester in de oostelijke Waddenzee minder geschikt is, mogelijk door de steilere en meer dynamische geulen.

Veruit het grootste potentiële areaal bevindt zich in komberging Vlie, gevolgd door Borndiep, Marsdiep, Eijerlandse gat en Eems-Dollard (Figuur 4.5). Hoewel de arealen in de overige kombergingen lager zijn, betreft het minimaal 25% van het intergetijdengebied (Lauwers) en minimaal 281 – 781 hectare (Eilanderbalg) per komberging dat *in potentie* geschikt is voor platte oester (Fig 4.5, Tabel 4.3).



Figuur 4.5. Areaal intergetijdengebied dat o.b.v. de droogvalduur in potentie geschikt is voor platte oester.

Tabel 4.3. Intergetijdengebied dat in potentie geschikt is voor platte oester, per komberging.

	Areaal (ha) meest geschikt	Percentage in potentie geschikt
Marsdiep	1927	3-74
Eierlandse Gat	2164	12-59
Vlie	6103	8-73
Borndiep	3623	10-55
Pinkegat	867	11-52
Zoutkamperlaag	1226	6-28
Eilanderbalg	281	5-29
Lauwers	971	6-25
Schild	349	10-29
Eems-Dollard	2810	5-37



4.4 Deellocaties voor bescherming en herstel van platte oester

Tabel 4.3 geeft een overzicht van specifieke deellocaties waar platte oesters voorkomen of potentieel kunnen voorkomen op basis van 1) de potentie (dit hoofdstuk) 2) het historisch voorkomen (Van der Have en van der Zee 2016) 3) recente waarnemingen (Hoofdstuk 2; Afbeelding 4.1; Van der Have et al. 2018, Schelpdiermonitor WMR) 4) lopend onderzoek (GV – FWC).

Tabel 4.3 (Potentiele) locaties in laag litoraal en sublitoraal waar platte oesters voorkomen, aangebracht zijn of geschikt zijn als zoekgebied voor herstel van platte oester L Laag litoraal, S Sublitoraal (Bronnen: dit rapport; van der Have & van der Zee, 2016; van der Have et al., 2018,).

Komberging	Locatie	Aanwezig	Opmerking	
Marsdiep	Gesloten gebied in Marsdiep		Gemengde banken	S
	Ten oosten van Texel	Ja, historisch	Gemengde banken	S,L
	Rondom Wieringen-Middelplaat	Ja, historisch	Beschermd gebied - Gemengde banken	S
	Balgzand		Gemengde en Japanse oesterbanken	
Marsdiep	Viswad gebieden		Japanse oesterbanken	
Eijerlandse Gat	Jack IJst 1&2	Ja in 2017	Gemengde banken	L
	Foksdiep	Ja in 2017		
	Kiltje	Ja in 2017, 2019	Gemengde banken	L
	Hengst	Ja in 2017		L
	Lange Gat	Ja in 2017		L
	Cupido's gaatje	Ja in 2017		L
Vlie	Vlielandbalg z v Richel	Ja 2019– Schelpdiermonitor WMR	Gemengde bank	S
	noord en oost van Griend	Ja, historisch	Japanse oesterbank & gemengde bank	L
	Onder Terschelling	Ja, 2021	Gemengde banken	
	Terschellinger Wad		Gemengde banken	



Komberging	Locatie	Aanwezig	Opmerking
Borndiep	Kromme Balg		Gemengde bank
	Onder Ameland		Locatie GV-FWC
	Zuiderspruit		Gemengde bank
	Piet Scheve plaat		Gemengde bank
Pinkegat	Holwelderbalg		Gemengde bank
Zoutkamperlaag	Dijk oostelijk van Lauwersoog		Locatie GV-FWC
	Sprutel		
	Hiezel (Z va Engelsmanplaat)		Gemengde bank
	Poepegat Groninger Balg		Laag litoraal, ondiep L
	Onder Schiermonnikoog (oost van veerpier Grote Siege)		Gemengde banken – ook locatie GV - FWC L
Eilanderbalg	Mothoek		mosselbanken L
Lauwers	Zuidwest Lauwers		Gemengde bank – Groninger Wad
	Zuidoost Lauwers		mosselbank L
Schild	Gesloten gebied		Japane oesterbank – gemengde bank S L
Eems-Dollard	Rottums		Laag litoraal / Japane oesterbank Zuiderduintjes /GV FWC locatie L
	Hond en Paap		Gemengde bank L

4.5 Strategie en prioritering

Prioritering kan geschieden op basis van diverse overwegingen. Experts prioriteren de drie overwegingen:

1. Komberging of locatie met het grootste aanbod natuurlijke substraat (meerdere gemengde schelpdierbanken of Japane oesterbanken aanwezig: komberging Marsdiep, Vlie)
2. Komberging met het grootste areaal potentieel geschikt intergetijdengebied (kombergingen Vlie, Borndiep, Eems-Dollard)



3. Gebieden waar “recruitment limitatie” (gebrek aan oesterlarven) geen rol speelt, (kombergingen Vlie en Eierlandse gat)

Kombergingsgebied Vlie voldoet aan alle drie deze overwegingen.

Andere overwegingen zijn:

- Gebieden aangrenzend aan komberging met een natuurlijke larvenbron (kombergingen Marsdiep, Borndiep)
- Ruimtelijke spreiding (alle kombergingen of zover mogelijk oostelijk Eem-Dollard)
- Beschermd gebied (kombergingen Marsdiep en Schild).
- Locaties waar veel onderzoek wordt gedaan, waardoor er veel kennis is van de locatie en (Eierlandse gat, Schild, Rottums).
- Locaties in de buurt van eilanden, waardoor het mogelijk wordt een breed publiek te betrekken bij schelpdierbank herstel middels voorlichting, educaties, excursies (onder Terschelling, onder Ameland, onder Schiermonnikoog, Groninger Wad).
- Locaties ver weg van de eilanden, zodat het risico op oesterrapen wordt geminimaliseerd.
- Locaties waar platte oester herstel eenvoudig kan worden gecombineerd met herstel van en monitoring van andere natuurwaarden (Griend, Rottums, Hond-Paap, Schild).
- Wegblijven van kombergingsgebied Schild, vanwege de keuze om hier de natuur zijn gang te laten gaan als onderdeel van het beschermingsregime.

Locaties

Wanneer op basis van bovenstaande strategie en een expertdiscussie naar de locaties in Tabel 4.3 (§4.4) wordt gekeken, komen de volgende 5 locaties naar voren met prioriteit:

1. Ten oosten van Texel binnen kombergingsgebied Marsdiep, laag litoraal
2. VisWad gebieden binnen kombergingsgebied Marsdiep, sublitoraal
3. Ten oosten van Griend binnen kombergingsgebied Vlie, laag litoraal
4. Ten zuiden van Engelmansplaat binnen kombergingsgebied Zoutkamperlaag, laag litoraal
5. Ten zuiden van Schier binnen kombergingsgebied Zoutkamperlaag, laag litoraal.

Een bijkomstig voordeel van de eerste locatie nabij Texel is de toegankelijkheid voor onderzoekers, dat tegelijkertijd als een risico kan worden gezien voor betreding en rapen.

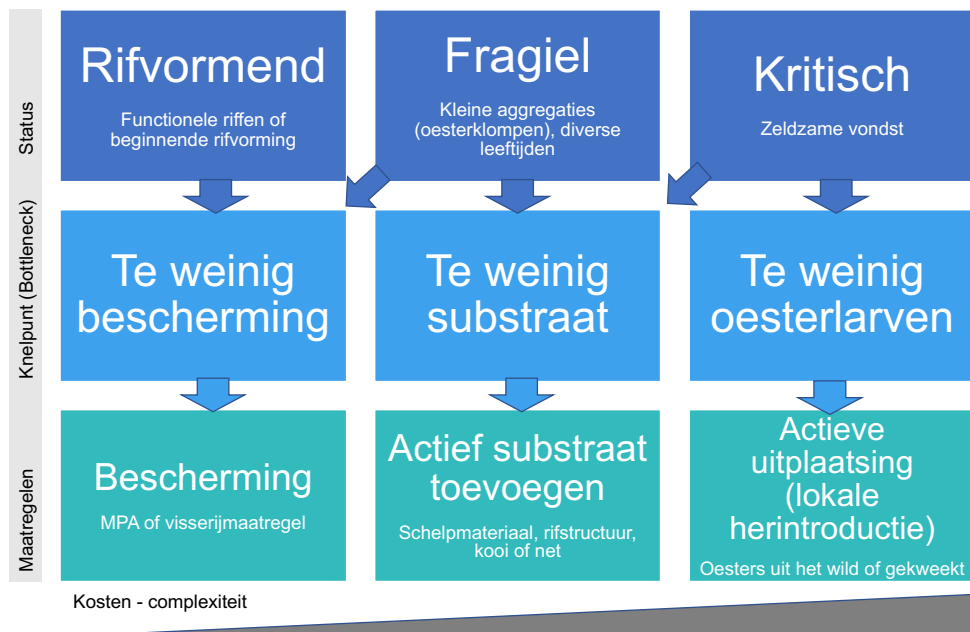




5 Plan van aanpak en maatregelen

5.1 Kader: maatregelen voor herstel platte oester

Maatregelen gericht op bescherming en herstel van platte oester bestaan kort samengevat uit het waarborgen van de driehoek 1. Bescherming - locatie met bodemrust – 2. Vestigingssubstraat: Voldoende stabiel en schoon substraat voor vestiging– 3. Larven: Voldoende beschikbaarheid platte oester larven (Preston et al., 2020). Het grootste knelpunt voor herstel is gerelateerd de omvang van de populatie (Afbeelding 5.1): Is een populatie gezond en is er een oesterrif ontstaan, dan is bescherming het grootste knelpunt voor behoud en herstel. Is een populatie echter dermate afgenomen dat de omvang kritisch is en vondsten een zeldzaamheid zijn, dan betreft het vaak een “recruitment limited” populatie, er zijn te weinig oesterlarven beschikbaar, waarbij lokale herintroductie nodig is. In de tussenfase, waarbij de populatie fragiel is, sporadische oesters of klompjes van oesters voorkomen, is meestal substraat limitatie het grootste knelpunt, waarbij het actief aanbrengen van geschikt en stabiel substraat de belangrijkste maatregel is.



Afbeelding 5.1 Platte oester: Populatiestatus, veel voorkomende knelpunten voor natuurlijk herstel en herstelmaatregelen. Hoe verder naar rechts hoe complexer en duurder de maatregelen worden.

De overwegingen die voor de individuele maatregelen worden gemaakt zijn weergegeven (Bijlage IV) voor de stappen :

1. Het vaststellen van de **aanwezigheid** van platte oester,
2. Het vaststellen van **knelpunten** voor natuurlijk herstel,
3. Het selecteren van **bronmateriaal**
4. Het **uitplaatsen** van platte oesters



Er zijn grofweg drie typen substraat te onderscheiden die ingezet kunnen worden voor platte oesterherstel

- 1) Schelpen – schelpenlaag of schelphoudende materialen op de bodem
- 2) Rifstructuren – structuren die ook boven de bodem een vestigingssubstraat vormen (allerlei soorten en maten, met calciumhoudend materiaal of coating voor aanhechting van platte oester)
- 3) Kooien, rekken, mandjes of zakken met oesters – materialen uit onderzoek of aquacultuur die worden ingezet als tijdelijke structuur, voor onderzoek of als larvenbron, niet als natuurlijk rif.

Bij het actief uitplaatsen van substraat is de *timing* cruciaal, en gesynchroniseerd met de larvenpiek van platte oester in de late lente/ zomer.

5.2 Risico's

Naast veelvoorkomende drempels voor natuurlijk herstel (substraat en larvenaanbod §5.1), die een risico kunnen vormen, zijn er bij het ontwikkelen en uitvoeren van actieve oesterherstelprojecten verschillende risico's die de projectuitvoering negatief kunnen beïnvloeden. In tabel 6.1 staat hiervan een overzicht; gebaseerd op internationale reviews van oesterherstelprojecten wereldwijd. Voor platte oester herstel projecten die tot nu toe in Nederland zijn uitgevoerd, geldt dat zowel (illegale) visserijdruk, gebrek aan bronmateriaal en inzanding op dynamische locaties, risico's zijn die op meer dan één locatie spelen.

Tabel 5.1 Overzicht van risico's voor projecten voor actief herstel van platte oester.

Risico	Gevolg	Bron
Ongeschikte abiotische omstandigheden	Sterfte door bijvoorbeeld te hoge temperaturen, sedimentatie, fluctuaties in zoutgehalte.	Preston <i>et al.</i> , 2020; Fitzsimons <i>et al.</i> , 2019
Ongeschikte biotische omstandigheden	Door gebrek aan bijvoorbeeld voedsel of een overmaat aan predatoren kunnen oesters niet reproduceren of sterven ze.	Fitzsimons <i>et al.</i> , 2019
Visserijdruk	Beschadiging of verwijdering van oesters.	Preston <i>et al.</i> , 2020
Vervuiling	Sterfte door bijvoorbeeld te troebel water of giftige stoffen, zware metalen.	Preston <i>et al.</i> , 2020
Invasieve soorten	Kunnen al in het gebied voorkomen en leiden tot oester sterfte (oa. muiltje).	Preston <i>et al.</i> , 2020
Ziekte / parasieten	Onvruchtbaarheid of sterfte van oesters.	Preston <i>et al.</i> , 2020; Fitzsimons <i>et al.</i> , 2019



Oester transplantatie	Gelimiteerde genetische diversiteit, oesterpopulatie minder robuust en aanpasbaar.	Preston <i>et al.</i> , 2020
Bio-security (bij introduceren oesters)	Met het introduceren van nieuwe oesters / broed kan men uitheems organismen of ziekteverwekkers introduceren in het systeem.	Preston <i>et al.</i> , 2020; Fitzsimons <i>et al.</i> , 2019
Gelimiteerd bronmateriaal (bij introduceren oesters)	Niet genoeg oesters / spat om oesterproject in te zetten of op te schalen.	Fitzsimons <i>et al.</i> , 2019

5.3 Bescherming

Naast bestaande beschermde gebieden zijn er nog nieuw aan te wijzen gebieden op komst. Als er een concreet doel geformuleerd is voor platte oesters is het van belang gepaste gebiedsbescherming te richten op:

- Voorkomen van bodemberoering (o.a. bodemberoerende visserij)
- Voorkomen van het handmatig rapen of opvissen van oesters
- Gerichte *handhaving* in kwetsbare gebieden waar platte oester aanwezig is, dan wel uitgeplaatst wordt.

Omdat de bescherming vaak meerdere doelen dient, kan ook bescherming bij voorkeur mee gekoppeld worden met andere soorten schelpdierbanken. De commerciële waarde van platte oester, als ook het gemak waarmee de soort geraapt kan worden, maakt dat deze soort echter kwetsbaar is in het intergetijdengebied. Naast handhaving kan ook educatie sterk bijdragen aan bescherming van de soort, een strategie die op grote schaal is uitgerold in de Verenigde Staten, Australië en het Verenigd Koninkrijk en ook steeds meer navolging krijgt in Europa.

5.4 Aanbevelingen experts

- **Voorwaarden.** Er is in Waddenzee een voorkeur voor passief herstel doormiddel van natuurlijke processen, waarbij actieve maatregelen nauwkeurig worden afgewogen. Experts dragen aan dat voldoende kennis van de locatie, aanwezigheid van een natuurlijke bron van larven, draagvlak, klimaatbestendigheid en haalbaarheid belangrijke voorwaarden zijn, voordat tot actief herstel kan worden overgegaan. Met een goede afweging is actief herstel in gebieden waar een bron van oesterlarven ontbreekt, niet ondenkbaar.
- **Doel** Experts geven ook aan dat het belangrijk een helder doel met bijbehorend tijdsplan te formuleren om de noodzaak van maatregelen af te kunnen wegen. Platte oester als onderdeel van een biogeen rif is daarbij een van de genoemde doelhabitats of platte oester als doelsoort vanwege de aanvullende biodiversiteit.
- **Bronmateriaal.** In. De uitdaging voor bronmateriaal materiaal is volgens experts 1) beschikbaarheid 2) status *Bonamia* vrij en 3) klimaatbestendigheid.



- **Richtlijn en informatievoorziening voor initiatieven van derden.** Aangezien er in de afgelopen jaren diverse initiatieven van derden zijn gemeld, die zich richten op de (duurzame) kweek of het vermeerderen van platte oester, is het sterk aan te raden dat er een informatievoorziening of richtlijn komt voor dergelijke initiatieven. Hierbij moeten de risico's van gebruiken van gebiedsvreemd materiaal en de bijbehorende gevaren van het meebrengen van ziekten en exoten duidelijk zijn voor initiatiefnemers. Bij voorkeur moet voor beheerders ook duidelijk zijn wat er met dit soort initiatieven gebeurt. In het buitenland (VS, VK en Australië) heeft een combinatie van (duurzame) kweek en natuurherstel in diverse gevallen geleid tot succesvol herstel van inheemse oesterpopulaties (Kennedy & Roberts 1999). Het risico op het inslepen van ziekten en exoten is daarentegen een gevaar voor natuurlijk platte oesterherstel.



6 Conclusie & aanbevelingen

6.1 Plan van aanpak

Van kritiek naar functioneel (H2)

De platte oester is een iconische rifbouwer die oorspronkelijk, en ten minste sinds de Romeinse tijd de Waddenzee voorkwam. De oorzaak van het uitsterven is overbevissing: *Ostrea edulis* wordt sinds de jaren vijftig als uitgestorven beschouwd in de Waddenzee. De platte oester heeft onder OSPAR een beschermde status en op dit moment wordt onderzocht of deze status geïmplementeerd kan worden in de habitatrictlijn via een aanpassing van de profieldocumenten van het habitatype H1110 en H1140. De verspreiding van platte oester beperkt zich op dit moment tot de kombergingsgebieden Eijerlandsegat en Vlie, met als meest westelijke vondst de Vlakte van Kerken en meest oostelijke vondst een locatie in het sublitoraal onder Terschelling. De gegevens uit de Westelijke Waddenzee duiden erop dat het om een kleine populatie gaat in lage dichtheden waarbij zowel bescherming, actief inbrengen van substraat als het lokaal (her)introduceren van platte oesters denkbare maatregelen zijn om op termijn een functionele platte oester populatie te garanderen (§5.1).

Randvoorwaarden op orde (H2)

De randvoorwaarden voor vestiging van platte oester bestaan in hoofdzaak uit drie componenten:

1. Bodemrust en beperkte dynamiek;
2. Voldoende vestigingssubstraat (schelpen)
3. Voldoende platte oesterlarven: Voldoende larven in de waterkolom en voldoende larvenretentie,

Overige (a)biotische randvoorwaarden zoals afwezigheid van ziekten, aanwezigheid van voldoende waterkwaliteit en zuurstof (§2.2) kunnen ook een knelpunt vormen voor herstel en moeten eerst op orde zijn.

Meekoppelen doelen schelpdierbanken Waddenzee (H2)

Mosselbanken - die thans al een doelhabitat zijn onder de habitatrictlijn en de kaderrichtlijn water - en gemixte banken met mosselen en Japanse oester kennen overlappende voorwaarden voor herstel: bodemrust en vestigingssubstraat. Wanneer het doel van platte oesterbanken direct wordt gekoppeld aan herstel van 'schelpdierbanken' of 'biogene riffen', waaronder mosselen, dragen maatregelen voor de soorten bij aan meerdere doelen. Ook voor de andere schelpdierbanken geldt dat bescherming en het garanderen van stabiel vestigingssubstraat bijdraagt aan herstel. Monitoringstechnieken overlappen ook grotendeels.

Korte termijn monitoring (H3)

Op korte termijn is het voor platte oester belangrijk om de aandacht in eerste instantie te richten op de monitoring van

4. Platte oesterlarven in de zomer om per komberging te bepalen of er sprake is van voldoende oesterlarven, of "recruitment limited" populaties.



5. De natuurlijke aanwezigheid van vestigingssubstraat, zoals schelpen en schelpdierbanken, bijvoorbeeld met remote sensing (litoraal) en sonar (sublitoraal).
6. De mogelijkheden voor het aanpassen, uitbreiden en combineren van bestaande schelpdiersurveys zodat platte oester, en geschikt vestigingssubstraat (schelpen, shelliness) specifiek worden meegenomen in deze meetnetten.

Locaties voor herstel en / of (her)introducties (H4)

De aanwezigheid van Japanse oesterbanken (en gemengde banken) kan gebruikt worden als een indicatie van geschikte omstandigheden, omdat hier zowel sprake is van

1. Bodemrust - visnetten worden hier beschadigd als deze over Japanse oesterbanken gesleept worden;
2. Substraat - Japanse oesters (laag litoraal en sublitoraal; leven en lege schelpen) vormen een geschikt vestigingssubstraat;
3. Larven retentie - lage orbitaalsnelheid en wellicht andere, onbekende factoren hebben hier geleid tot de vestiging van sublitorale en laag litorale Japanse oesters

In de bodemrustgebieden komen veel sublitorale Japanse oesterbanken en gemengde banken voor die als vestigingssubstraat kunnen dienen voor platte oester. In het litoraal is alleen het laagste deel geschikt, waarbij de nabijheid van een gemengde of Japanse oesterbank indicatief is voor goede omstandigheden voor vestiging van platte oester. De uiteindelijke selectie van geschikte locaties bestaat uit delen van het lage litoraal en sublitoraal, met de juiste droogvalduur en/of bodemrust en waarbij de omgeving van Japanse oesterbanken een prioriteit zijn. Uit voorliggende studie komen vijf locaties naar voren met prioriteit:

1. Ten oosten van Texel binnen kombergingsgebied Marsdiep, laag litoraal.
2. VisWad gebieden binnen kombergingsgebied Marsdiep, sublitoraal.
3. Ten oosten van Griend binnen kombergingsgebied Vlie, laag litoraal.
4. Ten zuiden van Engelmansplaat binnen kombergingsgebied Zoutkamperlaag, laag litoraal.
5. Ten zuiden van Schier binnen kombergingsgebied Zoutkamperlaag, laag litoraal.

Korte termijn plannen (H5)

Op korte termijn is het nodig om gericht aandacht te besteden aan:

1. **Ontwikkelingen binnen juridische kaders.** Bijvoorbeeld een beschermingsstatus van platte oester in de Waddenzee, op basis van de aangepaste profielfragmenten voor H1110 en H1140.
2. **Ziektevrij, genetisch divers en gecertificeerd bronmateriaal, gescreend op ziektes met eDNA technieken.** Als dit lokaal gekweekt wordt, zal dit pas op de termijn van 3-5 jaar bronmateriaal kunnen leveren voor (her)introducties in de Waddenzee.
3. **Meekoppelkansen bij het in kaart brengen van sublitorale natuurwaarden en schelpdierbankherstel.** Bijvoorbeeld het vlakdekkend in kaart brengen van hard substraat met sonartechnieken en het aanbrengen van stabiel vestigingssubstraat. Een synergie met de eco-elementen kaart draagt concreet bij aan deze informatiebehoefte.



4. **Richtlijn en informatievoorziening voor initiatieven van derden.** Aangezien er in de afgelopen jaren diverse initiatieven van derden zijn gemeld, die zich richten op de (duurzame) kweek of het vermeerderen van platte oester, is het sterk aan te raden dat er een uniforme informatievoorziening of richtlijn komt voor dergelijke initiatieven. Een centraal loket of contactpersoon is daarbij aan te bevelen.

Lange termijn plannen (H5)

Er is in Waddenzee een voorkeur voor passief herstel doormiddel van natuurlijke processen, waarbij actieve maatregelen nauwkeurig worden afgewogen. Experts dragen aan dat voldoende kennis van de locatie, aanwezigheid van een natuurlijke bron van larven, draagvlak, klimaatbestendigheid en haalbaarheid belangrijke voorwaarden zijn, voordat tot actief herstel kan worden overgegaan. Voor de lange termijn is het nodig:

1. Vast te stellen wat het doel wordt t.a.v. herstel van platte oester.
2. Een tijdsplan te formuleren en vast te stellen wanneer dit doel gehaald moet zijn.
3. Locaties en maatregelen te kiezen voor herstel die passend zijn bij 1&2.

6.2 Kennishiaten

4. Zowel herkomst, de *Bonamia* status, als de genetische status van oesters in de Waddenzee zijn onvoldoende bekend. Hoewel er de afgelopen jaren enkele exemplaren zijn onderzocht, is de *Bonamia* status nog niet vastgesteld en is het niet duidelijk geworden of Waddenzee oesters gekenmerkt worden door een uitzonderlijk genetisch profiel. Het is raadzaam beide aspecten nader te onderzoeken alvorens er een grootschalige actieve herstellapilot wordt uitgevoerd.
5. Een bron van larven en substraat zijn de twee belangrijke randvoorwaarden voor platte oesterherstel. De huidige verspreiding van platte oester is grotendeels onbekend en ook de aanwezigheid en verspreiding van stabiel schelpenmateriaal als vestigingssubstraat in het sublitoraal.
6. Uit een eerste pilot met het uitplaatsen van platte oester in de Oostelijke Waddenzee blijkt dat de overleving zeer laag is in vergelijking met pilots in de Noordzee. Conditie zoals temperatuur, zoutgehalte, slibgehalte en de waterkwaliteit, als ook de groei van jonge oesters in het eerste jaar onder kweekomstandigheden, kunnen hierbij mogelijk een rol hebben gespeeld. Omgevingscondities en overige randvoorwaarden voor platte oester zijn zodoende nog niet in detail gedefinieerd voor de Waddenzee.



Literatuur

- Arzul, I., Langlade, A., Chollet, B., Robert, M., Ferrand, S., Omnes, E., ... Garcia, C. (2011). Can the protozoan parasite *Bonamia ostreae* infect larvae of flat oysters *Ostrea edulis*? *Veterinary Parasitology*, 179, 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.01.060>
- Andriana R., I. van der Ouderaa, B. K. Eriksson (2020). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 235 (2020) 106564
- BfN, (2017). Hope for the European flat oyster. <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/meeresundkuestenschutz/Dokumente/Hope-for-the-European-flat-oyster-Flyer-201706.pdf>
- Buursma, A. & Visserijmuseum Zoutkamp. (2012). Van Lauwerzee tot Dollard: Beknopte geschiedenis van de Groninger kust- en zeevisserij. Private report, Zoutkamp.
- Buschbaum, C., Cornelius, A., & Goedknegt, M. A. (2016). Deeply hidden inside introduced biogenic structures—Pacific oyster reefs reduce detrimental barnacle overgrowth on native blue mussels. *Journal of Sea Research*, 117, 20-26.
- Engelsma, M.Y. , Haenen, O.L.M. (2008). Aangifteplichtige schelpdierziekten, deel 2: *Bonamia ostreae* en *Marteilia refringens*. *Aquacultuur* 23 (2008)4. – ISSN 1382-2764 – p. 37 – 39. <http://edepot.wur.nl/9853>.
- Engelsma, M., Kerkhoff, S., Roozenburg, I., Haenen, O., van Gool, A., Sijm, W., ... Hummel, H. (2010). Epidemiology of *Bonamia ostreae* infecting European flat oysters *Ostrea edulis* from Lake Grevelingen, The Netherlands. *Marine Ecology Progress Series*, 409, 131–142. <https://doi.org/10.3354/meps08594>.
- Ensbjerg, A.M., Waser, S., Deuzeman, A.K., Kangeri, E., van Winden, J., Postma, P., de Boer & J. van der Meer, (2016). Onderzoek naar de relatie tussen de samenstelling van schelpdierbanken en de benutting door vogels in de Waddenzee - advies ten behoeve van ontwikkeling beleidskader voor het hand- matig rapen van Japanse oesters. Sovon-rapport 2016/17. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- EU. (2015). Commission implementing decision 2015/1554, *Official Journal of the European Union* 23.9.2015 L 247/1.
- EUNIS. (2016). A5.435 *Ostrea edulis* beds on shallow sublittoral muddy mixed sediment. *European Red List of Habitats – Marine Habitat Group*.
- Dankers, N., Brinkman, A.G., Meijboom, A., Dijkman, E., (2001). Recovery of intertidal mussel beds in the Wadden sea: use of habitat maps in the management of the fishery. *Hydrobiologia* 465, 21–30.
- Didderen, K., W. Lengkeek, P. Kamermans, B. Deden & E. Reuchlin-Hugenholtz, (2018). Pilot to actively restore native oyster reefs in the North Sea, comprehensive report to share lessons learned in 2018. Report 19-013. Bureau Waardenburg, Culemborg. WWF, Zeist.
- Didderen, K., J.H. Bergsma & P. Kamermans, (2019). Offshore flat oyster pilot Luchterduinen wind farm. Results campaign 2 (July 2019) and lessons learned. Bureau Waardenburg Report no.19-184. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fitzsimons, J., Branigan, S., Brumbaugh, R.D., McDonald, T. and zu Ermgassen, P.S.E. (eds) (2019). *Restoration Guidelines for Shellfish Reefs*. The Nature Conservancy, Arlington VA, USA
- Folmer E., Büttger H., Herlyn M., Markert A., Millat G., Troost K. & Wehrmann A. (2017) Beds of blue mussels and Pacific oysters. In: *Wadden Sea Quality Status Report 2017*. Eds.:



- Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 01.03.2018.
- Gercken, J. & A. Schmidt (2014). Current Status of the European Oyster (*Ostrea edulis*) and Possibilities for Restoration in the German North Sea 2014. BFN report. Fitzsimons, J., S. Branigan, R.D. Brumbaugh, T. McDonald & P.S.E. zu Ermgassen, 2019. Restoration Guidelines for Shellfish Reefs. The Nature Conservancy, Arlington VA, USA.
- Gittenberger, A., (2015a.) Schelpdier import monitoring protocol, derde druk (met correcties). GiMaRis 2015_53
- Hayer, S. et al. (2019) Coming and going: historical distributions of the European oyster *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758 and the introduced slipper limpet *Crepidula fornicata* Linnaeus, 1758 in the. PLoS ONE 14, 1–15 (2019).
- Hayer, S., Brandis, D., Immel, A. et al. (2021). Phylogeography in an “oyster” shell provides first insights into the genetic structure of an extinct *Ostrea edulis* population. *Sci Rep* 11, 2307 <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82020-x>
- Jacobs, P. J. Greeve, M. Sikkema, M. Dubbeldam, C.J.M. Phillippart (2020). Successful rearing of *Ostrea edulis* from parents originating from the Wadden Sea, the Netherlands. *Aquaculture reports* 18:100537. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100537>
- Kamermans, P., Blanco, A. & Van Dalen, P. (2020). Sources of European flat oysters (*Ostrea edulis* L.) for restoration projects in the Dutch North Sea. Wageningen University & Research report C085/20. Yerseke, the Netherlands: Wageningen Marine Research. <https://edepot.wur.nl/532003>
- Kasoar, T., zu Ermgassen, P. S. E., Carranza, A., Hancock, B., & Spalding, M. (2015). New opportunities for conservation of a threatened biogenic habitat: A worldwide assessment of knowledge on bivalve-reef representation in marine and coastal Ramsar Sites. *Marine and Freshwater Research*, 66, 981–988. <https://doi.org/10.1071/MF14306> oesterpopulaties
- Kennedy, Richard J., and David Roberts. (1999). A survey of the current status of the flat oyster *Ostrea edulis* in Strangford Lough, Northern Ireland, with a view to the restoration of its oyster beds *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*.
- LNV (2021). Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 mei 2021, nr. WJZ/ 21081523, houdende wijziging van de Uitvoeringsregeling visserij in verband met een visserijverbod in de Oesterbank Voordelta. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-26898.html>
- Paludanus, R. (1776). Bericht omtrent het Zoeken, Korren, Bewaren, en Verzenden der zoogenaemde Texelsche Oesteren. *Oudheid en Natuurkundige Verhandelingen Meestal Betreklyk Tot Westfriesland of Het Noorderkwartier*, 1: 233–258.
- OSPAR Commission (2008) List of Threatened and/or Declining Species and Habitats (OSPAR Agreement 2008-06). (<https://www.ospar.org/documents?d=32794>).
- OSPAR Commission (2009). Background document for *Ostrea edulis* and *Ostrea edulis* beds
- OSPAR Commission (2011). Report of the OSPAR/MSFD workshop on approaches to determining GES for biodiversity Biodivers. Ser. 56, OSPAR Commission, London.
- OSPAR Commission (2013) OSPAR Recommendation 2013/4 on furthering the protection and conservation of *Ostrea edulis* in Region II of the OSPAR maritime area and *Ostrea edulis* beds in Regions II, III and IV of the OSPAR maritime area. OSPAR(2) 13/4/1, Annex 7 (<https://www.ospar.org/documents?d=32968>).
- Preston, J., C. Gamble, A. Debney, L. Helmer, B. Hancock & P. zu Ermgassen, (2020). European native oyster habitat restoration handbook, UK & Ireland. The Zoological Society of London, UK., London, UK. ISBN: 978-0-900881-80-0.



- Reise, K (2014). *Naturgeschichte Wattenmeer*. Universitätsverlag Göttingen <http://univerlag.uni-goettingen.de>
- Sas, H., B. Deden, Kamermans, P. , zu Ermgassen, P. S. E. ,Pogoda, B. , Preston, J. , Helmer, L. , Holbrook, Z. ,Arzul, I. , van der Have, T. , Villalba, A. , Colsoul, B. , Lown, A. , Merk, V. , Zwerschke, N. and Reuchlin, E. (2020): *Bonamia infection in native oysters (Ostrea edulis) in relation to European restoration projects* , *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*, 30 (11), pp. 2150-2162 . doi: 10.1002/aqc.3430
- Smaal A.C., Kamermans P, Van der Have T., Engelsma M.Y., Sas H. (2015). *Feasibility of Flat Oyster (Ostrea edulis L.) restoration in the Dutch part of the North Sea*. IMARES. c028–15. 48 pages.
- The fieldwork company & Goede vissers, (2022). *Praktische verkenning overleving en groei van de platte oester in het oostelijk deel van de Waddenzee*. Rapportage van The fieldwork company en Goede vissers.
- Troost, K. & M. Baptist,(2020). *Basismonitoring Wadden*. Briefrapportage WMR, 2037731.KT.mw.
- Tjeenk Willink, W.E.J, (1852). *De Texelsche en Zeeuwsche oester-visscherij*. Tijdschrift voor Staathuishoudkunde en Statistiek 7:354-69.
- Van der Have, T.M., Van der Zee, E. (2016). *Terugkeer van de platte oester in de Waddenzee. Verkenning naar een mogelijk herstel van platte oesterbanken in de Waddenzee*. Bureau Waardenburg en Altenburg & Wymenga Rapportnr. 16-091, Culemborg i.o.v. Programma naar een Rijke Waddenzee.
- van der Have, T.M., P. Kamermans, E. van der Zee., (2017). *Flat oysters in the Eijerlandse Gat, Wadden Sea. Results of a survey in 2017*. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-231, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Have, T.M., K. Didderen & H. van der Jagt, (2019). *Flat oyster restoration in Europe*. Bureau Waardenburg Rapportnr. 19-045, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- zu Ermgassen PSE, Bonačić K, Boudry P, Bromley CA, Cameron TC, Colsoul B et al. (2020) *Forty questions of importance to the policy and practice of native oyster reef restoration in Europe*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30: 2038– 2049.
- zu Ermgassen, P.S.E., Bos, O., Debney, A., Gamble, C., Glover, A., Pogoda, B., Pouvreau, S., Sanderson, W., Smyth, D. and Preston, J. (eds) (2021). *European Native Oyster Habitat Restoration Monitoring Handbook*. The Zoological Society of London, UK., London, UK. <https://noraeurope.eu/wp-content/uploads/other-publications/European-Native-Oyster-Habitat-Restoration-Monitoring-Handbook.pdf>



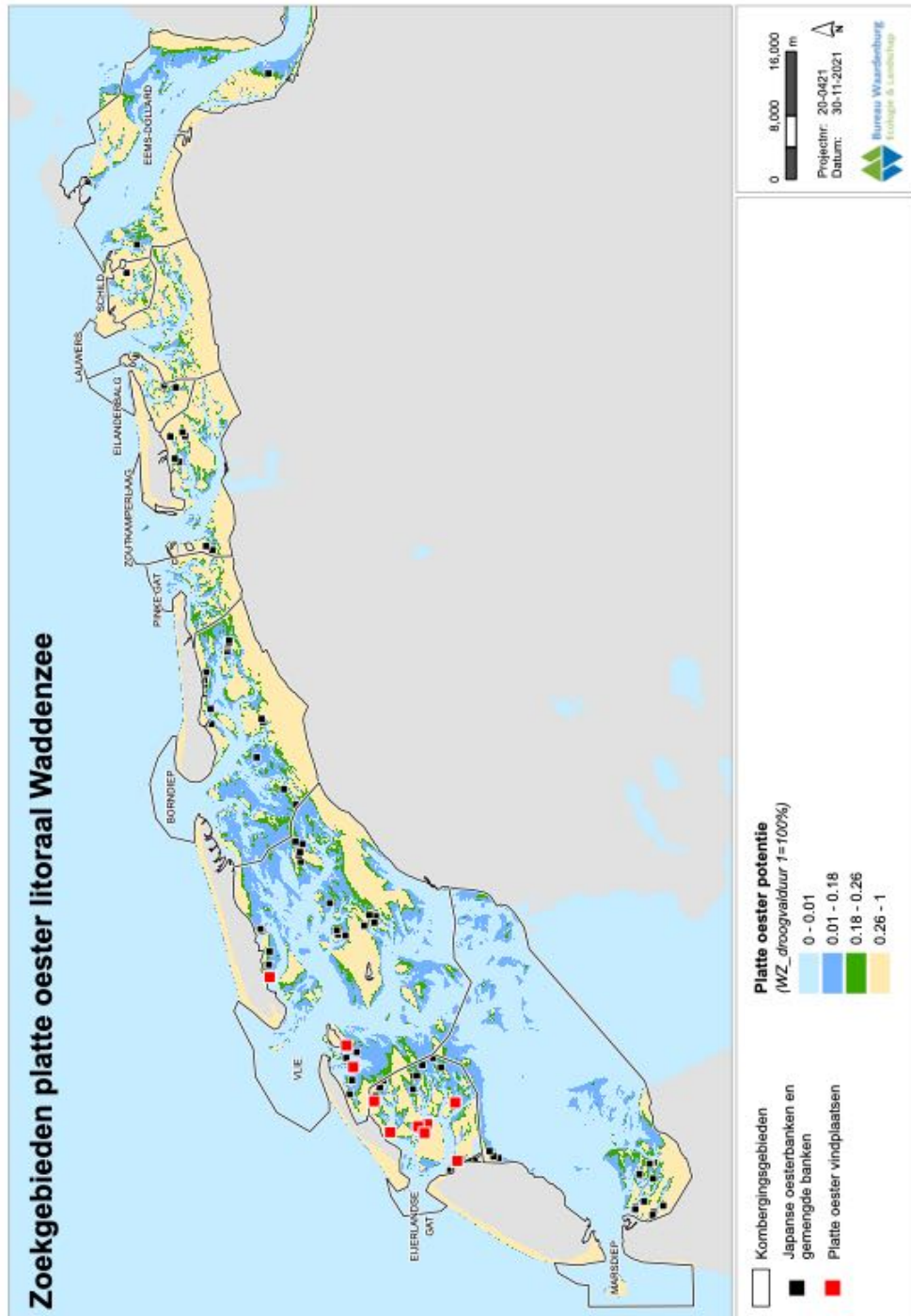
Bijlage I Onderzoek Waddenzee

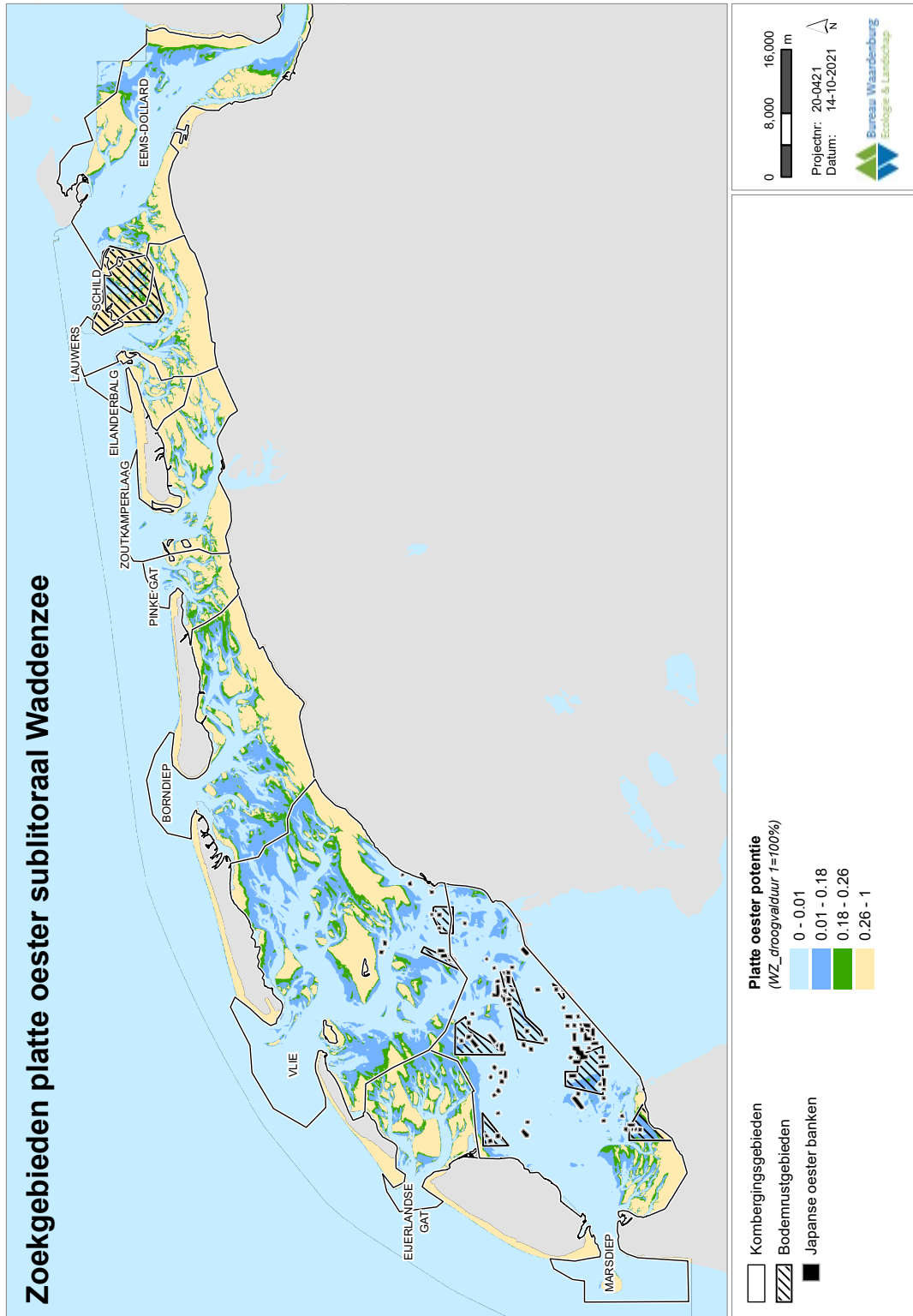
Momenteel lopen er meerdere projecten gericht op bescherming, herstel en/of duurzame benutting van schelpdierbanken. Hieronder volgt een beknopt overzicht van deze projecten, hun inhoudelijke samenhang. Het overzicht betreft de periode 2015-2021.

Project	Doel, omschrijving	Contact	Partijen
KENNIS			
Waddenmozaiek	Begrijpen en verbeteren van de onderwaternatuur in de Waddenzee	Oscar Franken (NIOZ/RUG) wetenschappelijk coördinator	
Waddensleutels	Begrijpen van sleutelfactoren voor herstel van natuur in de Waddenzee	Tjisse van der Heide (NIOZ), afgerond 2016	Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, RuG, NIOZ, Waddenfonds
Mosselwad	Herstel van mosselbanken in de Waddenzee bevorderen door nieuwe experimentele mosselbanken aan te leggen en te onderzoeken	Norbert Dankers (WMR) afgerond 2016	WMR, Vereniging Kust & Zee, NIOZ, SOVON en Universiteit Utrecht.
KWEEK			
Waddenoester	Kweek Waddenzee oesters als bronmateriaal voor herstel en onderzoek	Katje Philippart (NIOZ)	NIOZ, Edmelja, ARK, het Wereld Natuur Fonds (WNF) en het Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW).
Duurzame kweek	Pilot Duurzame kweek Waddenzee oesters	Jan van Daltsen (TFC)	The Fieldwork Company, Goede Vissers, PRW
OVERIG			
Haalbaarheid platte oesterbank herstel	Verkennen hoe de platte oester weer zou kunnen terugkeren in de Waddenzee	Tom van der Have (Bureau Waardenburg), afgerond 2017	PRW, Bureau Waardenburg, Altenburg+Wymega
Natuurwaarden sublitorale Waddenzee	Natuurwaarden en potentie op de kaart	Michiel Firet	PRW, Altenburg+Wymenga
Kansenkaart natuurverbetering	Kansen voor natuurherstel op kaart	Sonja van der Graaf	PRW



Bijlage II Deelkaarten litoraal en sublitoraal







Bijlage III Monitoring platte oester Schiermonnikoog

Op 29 september 2020 is met de Waddenunit een bezoek gebracht aan droogvallende platen onder Schiermonnikoog. Deze locaties zijn interessant voor nader onderzoek, omdat:

1. Het litoraal en ondiepe water onder Schiermonnikoog historisch gezien een bekende vindplaats is van platte oester;
2. De ligging van het laag litoraal, in combinatie met schelpdierbanken – mosselbanken en gemixte banken – en een lage orbitaalsnelheid, maakt het gebied in potentie geschikt is in onderstaande zoekgebieden (ten oosten van de pier en bij de Mothoek).

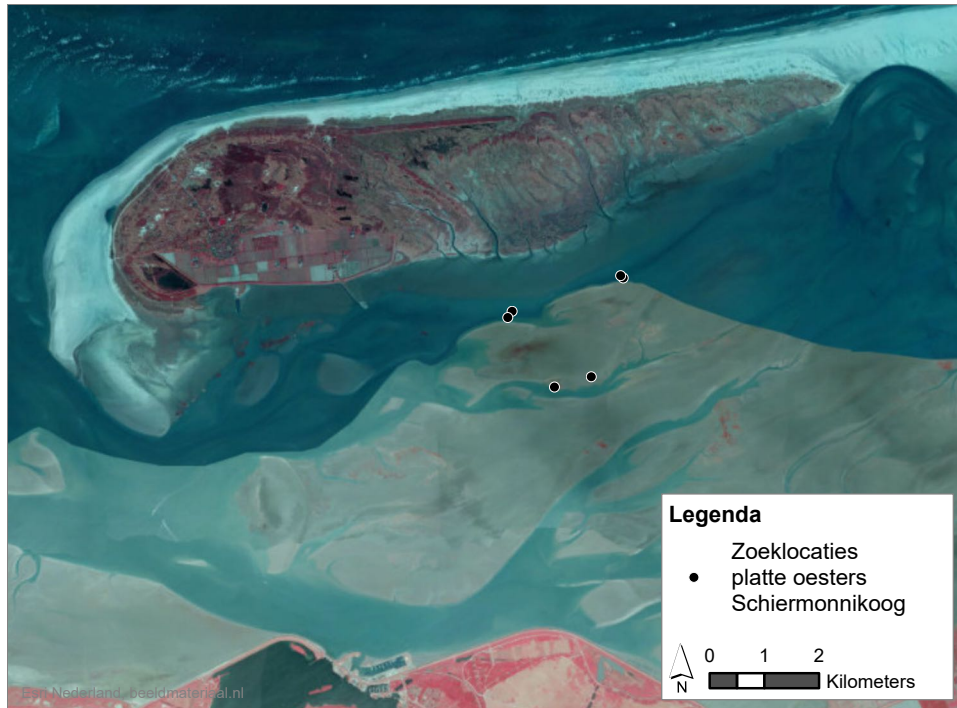
Er zijn 6 locaties onderzocht: 2 in de geul en 4 in lage delen van het litoraal (Tabel II.1). Er zijn geen platte oesters aangetroffen. Wel is opvallend genoeg een sleepspoor van bodemberoerend vistuig aangetroffen (Figuur III.3; Locatie 3). Ook is er op alle locaties schelpmateriaal aangetroffen, dat dienst zou kunnen doen als vestigingssubstraat voor platte oester.



Figuur III.1. Schelpdierbanken onder Schiermonnikoog. Blauw: mosselbank; Groen: gemengde bank (mosselen- Japanse oester); Rood bezochte zoekgebieden. (Bron achter: Schelpdiermonitor WMR en Bureau Waardenburg).

Tabel III.1 Diepteligging zoekvlakken onder Schiermonnikoog. TFC : onderzoekslocatie The Fieldwork Company.

WP	Lat	Lon	Diepte
1	53,4675170	6,2425830	-0,673
2	53,4665000	6,2413670	geul
3	53,4549670	6,2539830	-0,457
4	53,4565830	6,2641500	-0,076
5	53,4727830	6,2732670	-0,661
6-TFC	53,4731603	6,2725761	geul



Figuur III.2. Onderzochte locaties (zoeklocaties platte oester) onder Schiermonnikoog (29 september 2020).



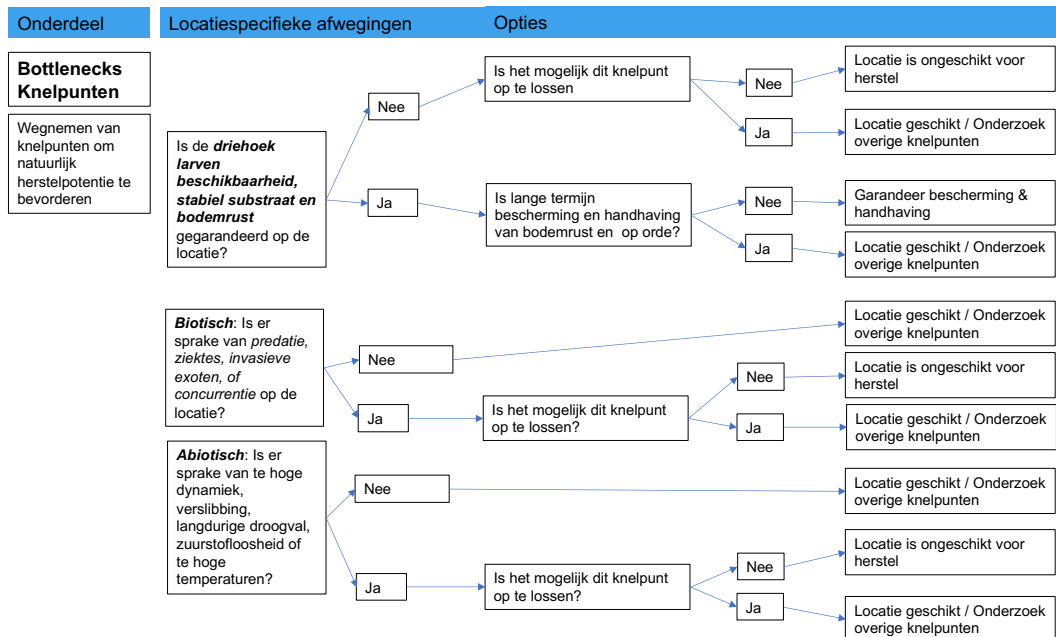
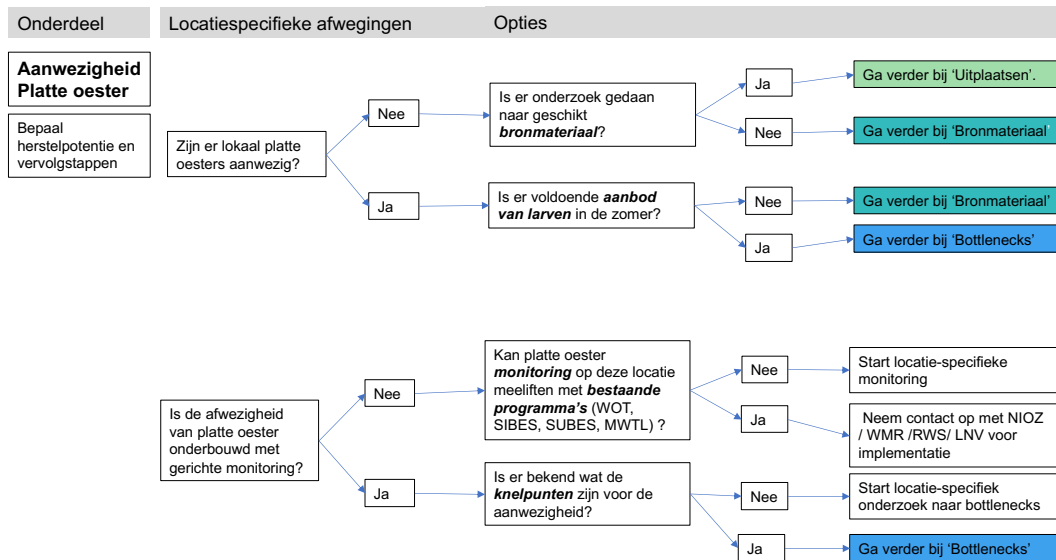
Figuur III.3. Foto's Onderzochte locaties onder Schiermonnikoog (29 september 2020).

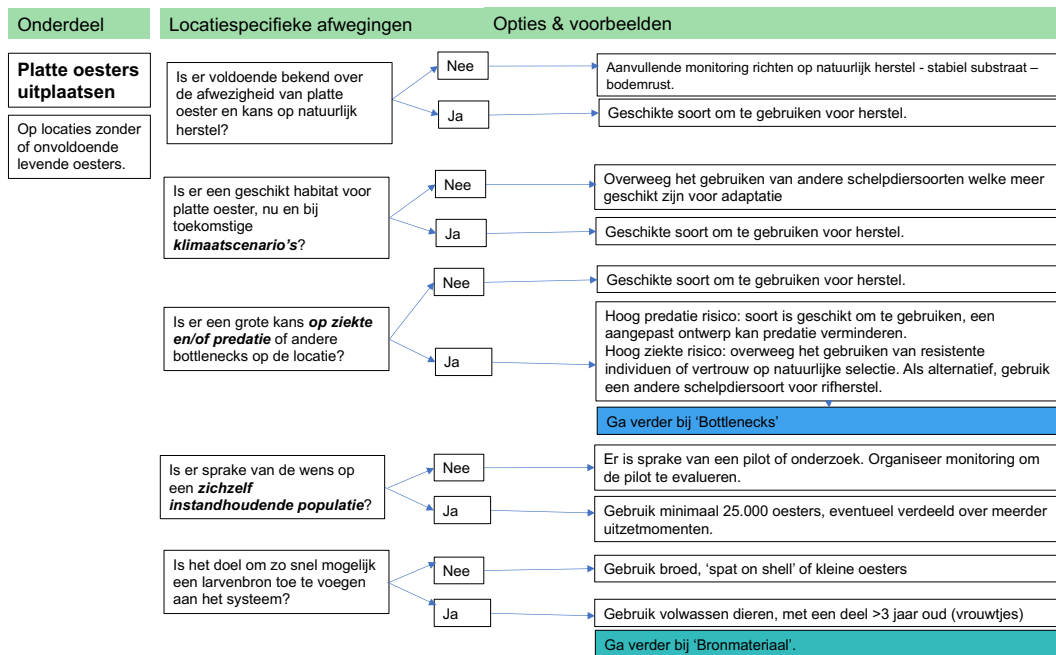
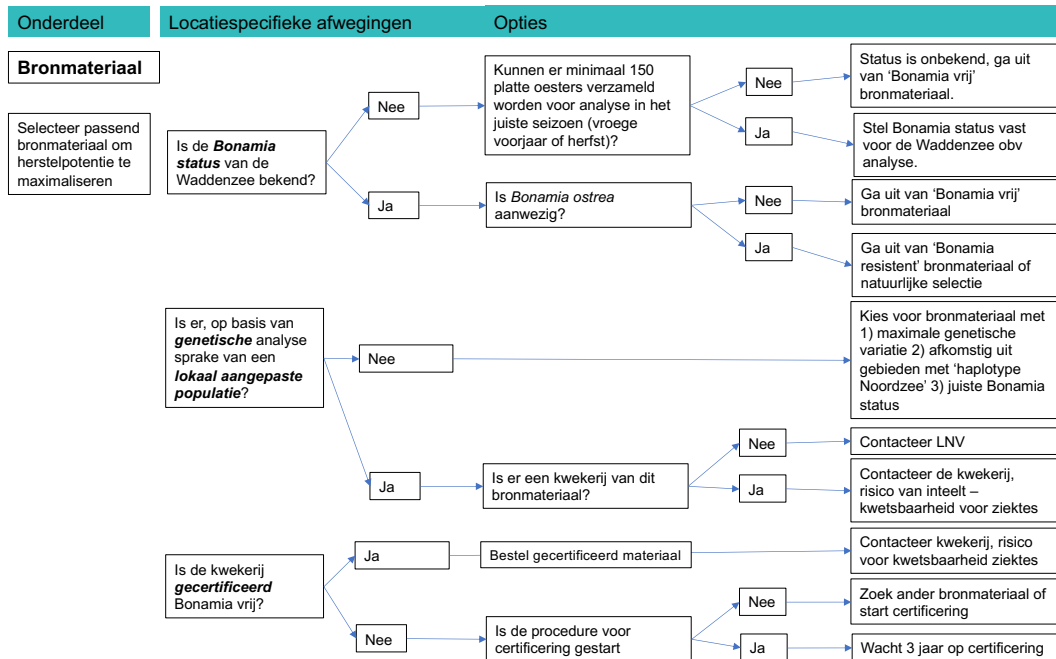


Bijlage IV Aandachtspunten

In onderstaande figuren is schematisch weergegeven welke aandachtspunten er zijn per locatie voor

5. Het vaststellen van de **aanwezigheid** van platte oester,
6. Het vaststellen van **knelpunten** voor natuurlijk herstel,
7. Het selecteren van **bronmateriaal**
8. Het **uitplaatsen** van platte oesters







Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
Telefoon 0345-512710
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl