

Analyse settlement-substraat in windpark Gemini op aanwezigheid platte oesterbroedjes (*Ostrea edulis*) WINOR project Report C055/25

O.G Bos, P. Kamermans, B. van der Weide, L. Tonk, C. Sonneveld, O. Bittner, A. Meijboom



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Analyse settlement-substraat in windpark Gemini op aanwezigheid platte oesterbroedjes (*Ostrea edulis*)

WINOR project

Auteurs O.G. Bos, P. Kamermans, B. van der Weide, L. Tonk, C. Sonneveld, O. Bittner, A. Meijboom

Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research
Den Helder, juli 2025

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C055/25

O.G. Bos, P. Kamermans, B. van der Weide, L. Tonk, C. Sonneveld, O. Bittner, A. Meijboom, 2025.
Analyse settlement-substraat in windpark Gemini op aanwezigheid platte oesterbroedjes (Ostrea edulis); WINOR project. Wageningen, Wageningen Marine Research, Wageningen Marine Research rapport C055/25. 37 blz.; aantal tabellen 3.; aantal figuren 3

Keywords: platte oester, *Ostrea edulis*, natuurherstel

Opdrachtgever Marjolein Kelder
De Rijke Noordzee (DRN)
Postbus 1578
3500 BN Utrecht

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/698135>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Foto omslag: Oscar Bos

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut binnen de
rechtspersoon Stichting Wageningen Research,
hierbij vertegenwoordigd door
Drs.ir. M.T. van Manen, directeur bedrijfsvoering

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt
worden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Achtergrond	6
1.2 Experiment met spatcollectoren en berging	7
1.3 Kennisvraag	8
2 Methoden	9
2.1 Benthos-analyse	9
2.2 DNA-analyse	10
2.3 Watertemperatuur	10
3 Resultaten	11
3.1 Benthos	11
3.2 DNA resultaten oesterbroedjes	11
3.3 Watertemperatuur	12
4 Discussie en conclusies	13
5 Kwaliteitsborging	14
Literatuur	15
Verantwoording	16
Bijlage 1. Foto's	17

Samenvatting

Binnen het Gemini-oesterbankherstelproject WINOR (De Rijke Noordzee, WaterProof, NIOZ, Waardenburg Ecology, Wageningen Marine Research en Gemini) werd in 2021 en 2022 een eerste populatie platte oesters (*Ostrea edulis*) geïntroduceerd in het offshore windpark Gemini ZeeEnergie. Om vast te stellen of deze platte oesters zich ter plekke voortplantten en de larven zich als spat konden vestigen, is in 2023 een experiment uitgevoerd met het invangen van oesterlarven op spatcollectoren bevestigd op metalen frames. De spatcollectoren bestonden, per metalen frame, uit 4 zakken van 30 L, waarvan 2 gevuld met dode Japanse oesterschelpen en 2 met dode Japanse oesterschelpen behandeld met BESE rifpasta (gemalen oesterschelpen gebonden met een natuurvriendelijk bindmiddel). Door logistieke problemen werden de frames een aantal weken later uitgezet dan de bedoeling was. Het uitplaatsen van de frames zelf was succesvol, het terugvinden en ophalen was daarentegen zeer ingewikkeld. Het onderzoek hiernaar is beschreven in de rapportage van Kamermans et al. (2024)¹. Uiteindelijk is de helft van de spatcollectoren weer boven water gehaald (oktober 2024), pas een jaar later dan gepland, en na publicatie van het rapport van Kamermans et al. (2024).

Het schelpmateriaal uit de teruggevonden zakken is geïnspecteerd op aanwezigheid van platte oesterbroed en op aanwezigheid van overige grotere opvallende soorten. Er werden in totaal 12 oesterbroedjes gevonden. Door DNA analyse is vastgesteld dat dit allemaal Japanse oesters (*Magallana gigas*) betrof. Opvallende soorten die in de zakken aanwezig waren, waren Noordzeekrab (*Cancer pagurus*), muiltje (*Crepidula fornicata*), schilferige dekschelp (*Heteranomia squamula*), fluwelen zwemkrab (*Necora puber*), botervis (*Pholis gunnellus*), Noorse meun (*Ciliata septentrionalis*), ruig krabbetje (*Pilumnus hirtellus*), porceleinkrabbetje (*Pisidia longicornis*) en gestekelde zandkokerworm (*Sabellaria spinulosa*). De behandeling met BESE paste lijkt de vestigingsdichtheid op het eerste gezicht niet te hebben verhoogd, maar er zijn te weinig broedjes gevonden om hier conclusies over te trekken.

¹ <https://doi.org/10.18174/669522>

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Als onderdeel van het Gemini-oesterbankherstelproject WINOR van De Rijke Noordzee, WaterProof, NIOZ, Waardenburg Ecology, Wageningen Marine Research en Gemini werd in 2021 en 2022 een eerste populatie platte oesters (*Ostrea edulis*) geïntroduceerd in het offshore windpark Gemini ZeeEnergie. Om vast te stellen of deze platte oesters zich ter plekke voortplantten en zich konden vestigen, is in 2023 een experiment uitgevoerd met het invangen van oesterlarven op spatcollectoren bevestigd op metalen frames. Door logistieke problemen werden de frames een aantal weken later uitgezet dan de bedoeling was. Het uitplaatsen van de frames zelf was succesvol, het terugvinden en ophalen was daarentegen zeer ingewikkeld. Het onderzoek hiernaar is beschreven in de rapportage van Kamermans et al. (2024) (zie samenvatting in Box 1). Uiteindelijk is de helft van de spatcollectoren weer boven water gehaald (eind 2024), pas een jaar later dan gepland en na publicatie van het rapport van Kamermans et al. (2024). Dit rapport is daarom een aanvulling op het rapport van Kamermans et al. (2024), met de resultaten van de analyse van de aangroei op de spatcollectoren.

Box 1: Samenvatting uit het hoofdrapport van Kamermans et al. (2024)

Momenteel zijn Europese platte oesterbanken zeldzaam of afwezig in het grootste deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied en zijn er nog maar enkele exemplaren over in de Noordzee. Het doel is om een zelfvoorzienende oesterbank te creëren wat betreft rekrutering. Als onderdeel van het Gemini-oesterbankherstelproject van De Rijke Noordzee (DRN) werd in 2021 en 2022 een eerste populatie platte oesters (*Ostrea edulis*) geïntroduceerd in Gemini ZeeEnergie. Substraat, zoals schoongemaakte Japanse oesterschelpen, kan worden geïntroduceerd om de uitbreiding van de bank te vergemakkelijken. De timing van de introductie van schelpen is cruciaal. Een eerdere studie toonde aan dat het bedekken van substraten met Reefpaste de larvenhuisvesting bevorderde. Om dit op grotere schaal te bestuderen, werden oesterschelpen gecoat met Reefpaste. Om de timing van de inzet van kolonisatieschelpen te testen, werden larven bemonsterd en werd oesterschelpsubstraat (met en zonder Reefpaste) geïntroduceerd tijdens de larvenperiode in 2023 (jaar 3) van het Gemini-project. Het was de bedoeling om substraat te installeren in vier onderzoeksreizen: tijdens de piek in larven, twee weken na de piek in larven, vier weken na de piek in larven en zes weken na de piek in larven. De resultaten van het onderzoek kunnen worden gebruikt om te bepalen welk type schelpen (met of zonder Reefpaste) moet worden geplaatst en om de plaatsing van de schelpen te timen met als doel de uitbreiding van oesterbanken op zee. Het vinden van een geschikt weervenster bleek een uitdaging. Soms zagen de golven er drie dagen van tevoren goed uit, maar waren ze op de geplande datum weer te hoog, of was het venster te kort om het werk uit te voeren. Het vinden van een geschikt en goedgekeurd schip was ook een uitdaging. Hierdoor begon het veldwerk later dan verwacht. Er werden slechts drie reizen uitgevoerd om de frames te installeren tijdens het larvenseizoen. Dit resulteerde in het plaatsen van twee frames op dezelfde datum. Het ophalen van de frames was gepland voor oktober 2023. Na 13 mislukte pogingen (waarvan in twee gevallen het park daadwerkelijk werd bezocht) bevinden de frames zich echter nog steeds in het park. Het effect van temperatuur op de larvenpopulatie kon niet worden bepaald omdat er geen oesterlarven werden gedetecteerd in de larvenmonsters (waterfiltraten). De bemonstering was mogelijk te laat in het seizoen. Het effect van de inzetweek van de spatverzamelaars op de spatpopulatie en het effect van de toevoeging van Reefpaste aan de schelpen op de spatpopulatie konden niet worden bepaald omdat de frames niet uit het veld waren gehaald. Het WINOR-experiment met het verzamelen van oesterspek vereiste frequente veldbezoeken om de larvenpopulatie in de loop van de tijd te kunnen volgen en op verschillende momenten tijdens het larvenseizoen vestigingssubstraten te kunnen introduceren. Daarnaast moesten de frames vóór de winter worden opgehaald. Hiervoor werd gekozen voor het gebruik van kleine vaartuigen zoals CTV's omdat deze flexibel in tijd zijn en goedkoper dan grotere schepen. Bovendien werden de frames om de zakken met

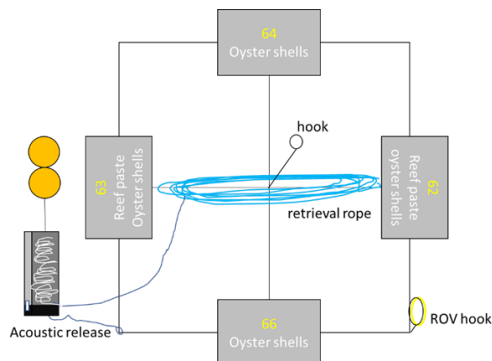
substraten vast te houden zo ontworpen dat ze vanaf een klein vaartuig konden worden ingezet. Het gebruik van kleine vaartuigen vereiste een kalme zee met golven van 1 m of minder. Het jaar 2023 werd gekenmerkt door lange periodes met veel wind en zeer weinig weervensers waarin de golfhoogte minder dan 1 meter bedroeg. De locatie van het experiment in een windpark bracht extra maatregelen met zich mee, waardoor de toegang tot de locatie soms vertraagd werd. Concluderend blijkt het testen van de timing van oesterzaadwinning onder de huidige omstandigheden in de praktijk te complex om in een windpark te worden onderzocht.

1.2 Experiment met spatcollectoren en berging

In het windpark Gemini ZeeEnergie zijn in juli/augustus 2023 vier frames geplaatst met ieder 4 zakken met schelpen (zie Figuur 1). Twee zakken bevatten schelpen behandeld met BESE rifpasta (gemalen oesterschelpen gebonden met natuurvriendelijk bindmiddel) en de twee andere zakken niet. De zakken met schelpen met BESE rifpasta en die zonder BESE rifpasta waren tegenover elkaar op het frame geplaatst (zie Figuur 1). Het frame was voorzien van een acoustic release om hem makkelijk terug te kunnen vinden. Het idee was om uit te zoeken hoe de settlement van oesterlarven afhing van het moment van plaatsing van de spatcollectoren en van en het gebruikte schelpmateriaal (met/zonder BESE Rifpasta).

Na 13 mislukte pogingen om de frames op te halen (zie Kamermans et al., 2024) werden de frames op 19 oktober 2024 uiteindelijk met een ROV teruggevonden, na ruim 14-15 maanden op de zeebodem te hebben gestaan. In totaal konden 8 zakken worden geborgen, van 2 frames (Tabel 1). De frames zelf stonden te diep in het zand om ze te kunnen bergen. Het derde frame stond ondersteboven in het zand, zodat zowel de zakken als het frame niet geborgen konden worden, en het vierde frame kon niet worden teruggevonden (M. Kelder, pers. com).

Het schelpmateriaal in de 8 teruggevonden spatcollectoren is geïnspecteerd op aanwezigheid van platte oesterbroed en op aanwezigheid van overige grotere opvallende soorten, en om de soort vast te stellen van eventueel oesterbroed door middel van DNA analyse.



Figuur 1. (A): frame met vier zakken met schelpen. (B) Bovenkant van frame 4, met de acoustic release en een touw, en vier zakken, waarvan twee met oesterschelpen en twee met oesterschelpen behandeld met BESE rifpasta.

Tabel 1. Overzicht teruggevonden spatcollectoren op 19 oktober 2024 en onderzochte zakken met labelnummers. De zak-code (aangebracht bij het ophalen van de zakken aan boord) kon niet worden gerelateerd aan de oorspronkelijke nummering waardoor niet duidelijk was welke zak welke behandeling had (wel/geen rifpasta ('BESE')).

Frame	Actie	Zak-label	Zak-code*	behandeling
Frame 1 (in: 28/07/23; uit: 19-10-2024) 449 dagen in water	Frame gevonden. 4 zakken + acoustic release meegenomen.	56 57 58 (BESE) 59 (BESE)	1-4 tot 4-4	56 Schelpen 57 Schelpen 58 Schelpen met BESE 59 Schelpen met BESE
Frame 2 (in: 11/08/23)	Frame niet gevonden in een zoekgebied van 200m2.			
Frame 3 (in: 11/08/23)	Frame ondersteboven. 4 zakken achtergelaten in zeebodem.			
Frame 4 (in: 28/08/23 uit: 19-10-2024) 418 dagen in het water	Frame gevonden. 4 zakken + acoustic release meegenomen.	62 63 (BESE) 64 (BESE) 66		62 Schelpen 63 Schelpen met BESE 64 Schelpen met BESE 66 Schelpen

1.3 Kennisvraag

- Hebben de spatcollectoren platte oesterbroedjes (*Ostrea edulis*) ingevangen?
- Is er een verschil in aantallen platte oesterbroedjes tussen zakken behandeld met BESE rifpasta en zonder BESE rifpasta?
- Welke andere opvallende soorten zijn aanwezig?

2 Methoden

2.1 Benthos-analyse

De monsters zijn per zak bewaard bij ~-17°C bij Wageningen Marine Research in Den Helder tot het moment van analyse. In het natte benthoslab van WMR zijn de monsters ontdooid en daarna stuk voor stuk over een 1 mm zeef gespoeld. Daarna zijn alle schelpfragmenten onderzocht op de aanwezigheid van oesterbroed (Figuur 2). Ook werden de opvallende, op het oog herkenbare soorten gedetermineerd. Het overgebleven gruis is na afloop van analyse weggegooid. De schelpdierbroedjes zijn ingevroren en naar WMR in Yerseke gestuurd voor DNA-analyse. Het uitzoekwerk in het lab werd gedaan door 4 lab-medewerkers gedurende 3 dagen (18, 19 en 20 december 2024). Van alle monsters en soorten zijn foto's gemaakt, die zijn opgenomen in Bijlage 1 van dit rapport.



Figuur 2. Overzicht analyse van de oesterzakken. De bevroren zak wordt ontdooid, geopend, de inhoud wordt over een 1 mm zeef gespoeld en de aanwezige oesterbroedjes en andere grotere soorten gefotografeerd en geteld.

2.2 DNA-analyse

De gevonden oesterbroedjes zijn bij WMR in Yerseke door middel van DNA-analyse geïdentificeerd om vast te stellen of het om platte oester *Ostrea edulis*, Japanse oester *Magalena gigas*, of andere soorten gaat. Op het vlees van de individuele oesterbroedjes zijn DNA extracties uitgevoerd. Het DNA van deze oesters is met behulp van soort-specifieke primers geamplificeerd (PCR amplificatie). Hierbij is gebruik gemaakt van de primers combinatie ED1 (5-GACTTGCCATTTTAGAGGGTCT) en ED2 (5- TGTTTAATTGGTGATAACGATGA) speciaal ontworpen voor *O. edulis*, en CR1 (5-CAGTCGCTATGATGCTTTAATGT) en de combinatie CR2 (5-GAAAGATGAAAAGTGGGGAGAA), speciaal ontworpen voor *M. gigas* (Cross & Rebordinos, 2006). Deze primers bevinden zich in de niet-getranscribeerde spacer (NTS) van het 5S-rDNA-gen. Vervolgens zijn de PCR-producten met behulp van gel-electroforese zichtbaar gemaakt. Hierbij kan er op basis van het verschil in de fragmentlengte (*O. edulis* 800bp en *M. gigas* 400bp) de soort bepaald worden.

2.3 Watertemperatuur

Er zat een temperatuurlogger vastgemaakt aan Frame 1 en Frame 4. De logger van Frame 1 is teruggevonden. De watertemperatuur is gemeten van 28 juli 2023 t/m 19 oktober 2024. Daarna is de logger mee in de vriezer gegaan.

3 Resultaten

3.1 Benthos

In de 8 zakken samen zijn 10 benthossoorten aangetroffen (Tabel 1). Dit betreft alleen opvallende soorten die op het oog zichtbaar waren. De monsters zijn niet in het lab verder uitgezocht. In Bijlage I zijn foto's opgenomen van alle monsters.

Tabel 2. Soortenlijst (alleen opvallende soorten) van de 8 oesterzakken samen.

Nr	Species name	NL_name	EN-name
1	<i>Cancer pagurus</i>	Noordzeekrab	Brown crab
2	<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje	Slipper limpet
3	<i>Heteranomia squamula</i>	Schilferige dekschelp	Smallest saddle oyster
4	<i>Magallana gigas</i>	Japanse oester	Pacific oyster
5	<i>Necora puber</i>	Fluwelen zwemkrab	Velvet swimming crab
6	<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	Butterfish
7	<i>Pilumnus hirtellus</i>	Ruig krabbetje	Hairy crab
8	<i>Pisidia longicornis</i>	Porceleinkrabbetje	Long-clawed porcelain crab
9	<i>Sabellaria spinulosa</i>	Gestekelde zandkokerworm	Ross worm
10	<i>Ciliata septentrionalis</i>	Noorse meun	Northern rockling

3.2 DNA resultaten oesterbroedjes

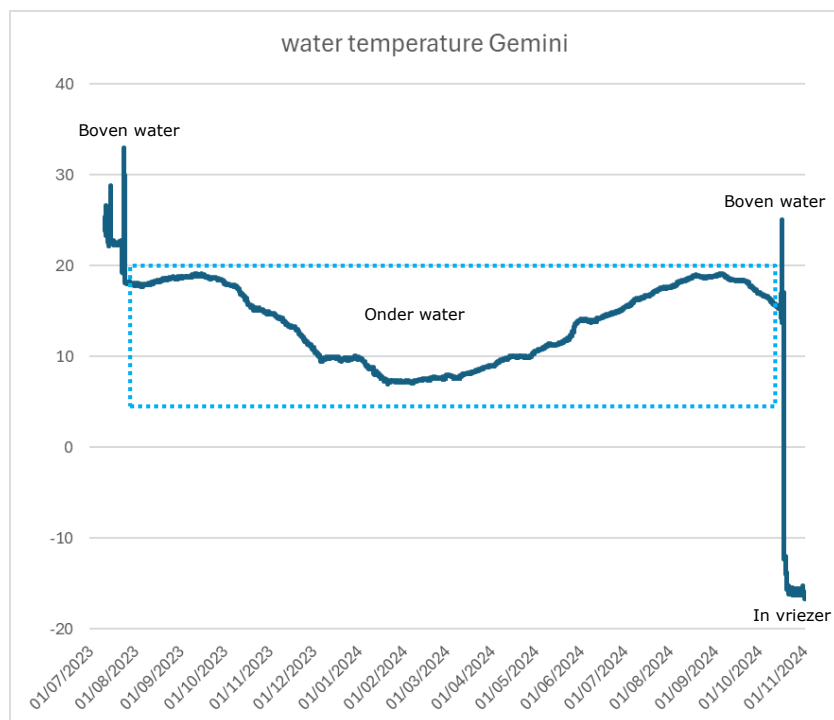
Alle 12 gevonden oesterbroedjes waren Japanse oesters (*M. gigas*). Opvallend is dat de oesterbroedjes niet gelijk over de zakken waren verdeeld (Tabel 2). Het is bekend dat Japanse oesters graag in de buurt van soortgenoten vestigen (Yasuoka & Yusa, 2016). De behandeling met BESE rifpasta lijkt de vestigingsdichtheid op het eerste gezicht niet te hebben verhoogd, maar er zijn te weinig broedjes gevonden om hier conclusies over te trekken.

Tabel 3. Aantal Japanse oesterbroedjes per zak. De zak-code (1-4 tot 4-4) kon achteraf niet worden gerelateerd aan de oorspronkelijke nummering.

Zak-code	Behandeling	Aantal broedjes
1-4	onbekend	
2-4	onbekend	
3-4	onbekend	5
4-4	onbekend	
62	Schelpen	
63	Schelpen met BESE	2
64	Schelpen met BESE	
66	Schelpen	5

3.3 Watertemperatuur

De watertemperatuur varieerde van 7.1 °C in januari 2024 tot 18.9 °C in september 2023 en 2024 (Figuur 3, periode onder water binnen de blauwe rechthoek).



Figuur 3. Watertemperatuur Frame 1. Onder water van 28/07/2023 tot en met 19/10/2024).

4 Discussie en conclusies

- In windpark Gemini ZeeEnergie zijn in de zomer van 2023 metalen frames met zakken met schelpmateriaal (broedcollectoren) geplaatst om oesterlarven op te laten settelen, zoals beschreven in het hoofdrapport over dit experiment (zie Kamermans et al., 2024). Hoewel het moment van meeste aanwezigheid van platte oesterlarven was voorspeld voor 8 juli 2023, is het eerste frame met broedcollectoren pas drie weken later uitgezet. De frames zouden een aantal weken later worden opgehaald. Door tegenslagen is het ophalen pas meer dan een jaar later, in oktober 2024, gedeeltelijk gelukt, waarbij de helft van de broedcollectoren weer boven water zijn gekomen (zie Kamermans et al., 2024).
- Het teruggevonden schelpmateriaal is geïnspecteerd op aanwezigheid van platte oesterbroed (*Ostrea edulis*) en op aanwezigheid van overige grotere opvallende soorten. Er werden in totaal 12 oesterbroedjes gevonden. Door DNA-analyse is vastgesteld dat dit allemaal Japanse oesters (*Magallana gigas*) betrof en geen platte oesters.
- De afwezigheid van platte oesterbroedjes *Ostrea edulis* in de broedcollectoren is mogelijk een gevolg van het te laat uitzetten van de frames in 2023, of van afwezigheid van larven.
- Omdat de frames in de zomer van 2024 ook nog onder water stonden, zouden platte oesterlarven zich dan ook hebben kunnen vestigen, maar dit is niet gebeurd. Een verklaring is dat het substraat in de loop der tijd door vestiging van andere soorten ongeschikt is geworden voor settlement van platte oesterlarven, en/of dat er überhaupt geen platte oesterlarven aanwezig waren.
- Opvallend was dat er wel Japanse oesterbroedjes zijn aangetroffen. Deze soort is tot nu toe voornamelijk bekend van de kust (bv <https://www.verspreidingsatlas.nl/S7750>). Deze soort komt dus ook voor op ca 30 m diepte op grote afstand van de kust (windpark Gemini, 55 km ten noorden van Ameland en Schiermonnikoog). Japanse oesters produceren over het algemeen later larven dan platte oesters (van den Brink et al., 2020). Waarschijnlijk was de timing van plaatsing van de frames in 2023 geschikt voor settlement van Japanse oesterlarven.
- Opvallende andere soorten die in de zakken aanwezig waren, waren Noordzeekrab (*Cancer pagurus*), muiltje (*Crepidula fornicata*), schilferige dekschelp (*Heteranomia squamula*), fluwelen zwemkrab (*Necora puber*), botervis (*Pholis gunnellus*), Noorse meun (*Ciliata septentrionalis*), ruig krabbetje (*Pilumnus hirtellus*), porceleinkrabbetje (*Pisidia longicornis*) en gestekelde zandkokerworm (*Sabellaria spinulosa*).
- Doordat slechts de helft van de zakken was teruggevonden en het aantal Japanse oesterbroedjes klein was, en van de helft van de teruggevonden zakken achteraf door ontbreken van labels en te lange plaatsingsduur niet duidelijk kon worden vastgesteld welke behandeling ze hadden gehad (BESE of geen BESE rifpasta), kunnen geen conclusies worden getrokken over het effect van de BESE rifpasta behandeling van dood schelpmateriaal op de aantrekking van oesterbroed.
- Gezien de grote logistieke problemen is het de vraag of een soortgelijk experiment in de toekomst de moeite waard is. Op zich was de proefopstelling goed voor de geplande plaatsing van een paar weken, maar niet voor meer dan een jaar (zie discussie in Kamermans et al. 2025).

5 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV.

Indien gewenst kunnen gegevens met betrekking tot de prestatiekenmerken van de analysemethoden bij het laboratorium worden opgevraagd.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

Literatuur

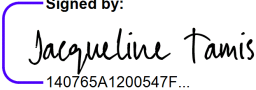
- Cross, I & L. Rebordinos (2006.) Species Identification of *Crassostrea* and *Ostrea* Oysters by Polymerase Chain Reaction Amplification of the 5S rRNA Gene. JOURNAL OF AOAC INTERNATIONAL VOL. 89, NO. 1,
- Kamermans, P., Bos, O., Kardinaal, E., & Gelwynse, N. (2024). WINOR oyster spat collection experiment in wind park Gemini Zee-Energie. Wageningen University & Research report: C046/24.
<https://doi.org/10.18174/669522>
- van den Brink AM, MAM Maathuis, P Kamermans (2020) Optimization of off-bottom spat collectors for restoration and production of the European flat oyster (*Ostrea edulis*) in Dutch coastal waters. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 30: 2087-2100. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.3427>
- Yasuoka N and Y Yusa (2016) Effects of size and gregariousness on individual sex in a natural population of the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. Journal of Molluscan Studies 82: 485–491.
[doi:10.1093/mollus/eyw020](https://doi.org/10.1093/mollus/eyw020)

Verantwoording

Rapport C055/25
Projectnummer: 4312100135

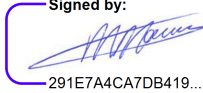
Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research.

Akkoord: Jacqueline Tamis
onderzoeker

Handtekening:  Signed by:
Jacqueline Tamis
140765A1200547F...

Datum: 30-07-2025

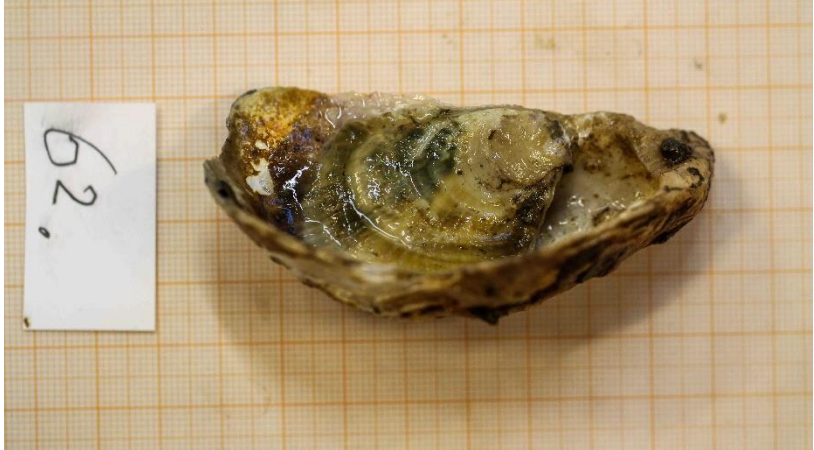
Akkoord: Maarten Mouissie
MT lid

Handtekening:  Signed by:
Maarten Mouissie
291E7A4CA7DB419...

Datum: 30-07-2025

Bijlage 1. Foto's

Frame 4, zak 62	
Overzicht	

Frame 4, zak 62 Oesterschelp met <i>Sabellaria spinulosa</i> [CHECK]	
Oesterbroed	
Oesterbroed	

Frame 4, zak 62	
Schilferige dekschelp	

Frame 4, zak 63 (BESE)	
Overzicht	

Frame 4, zak 63 (BESE) Gezeefd over 1 mm	
Oesterbroed	
Oesterbroed (?)	

Frame 4, zak 63 (BESE)	
Oesterbroed	
Botervisje	
Geschilferde dekschelp	

Frame 4, zak 64 (BESE)	
Overzicht	 The top photograph shows a dark, rectangular mesh bag filled with numerous oysters. A small yellow tag with the number '64' is attached to the bag. The bottom photograph shows the same mesh bag, now empty, lying flat on a light-colored surface.
	 The photograph shows a rectangular metal tray filled with a large quantity of small, light-colored shells or debris, likely oyster shells, spread across the bottom of the tray.
Fluwelen zwemkrab	 The photograph shows a small, brown crab with its legs spread out, resting on a white surface.

Frame 4, zak 64 (BESE)	
Oesterbroed	
Schilferige dekschelp	

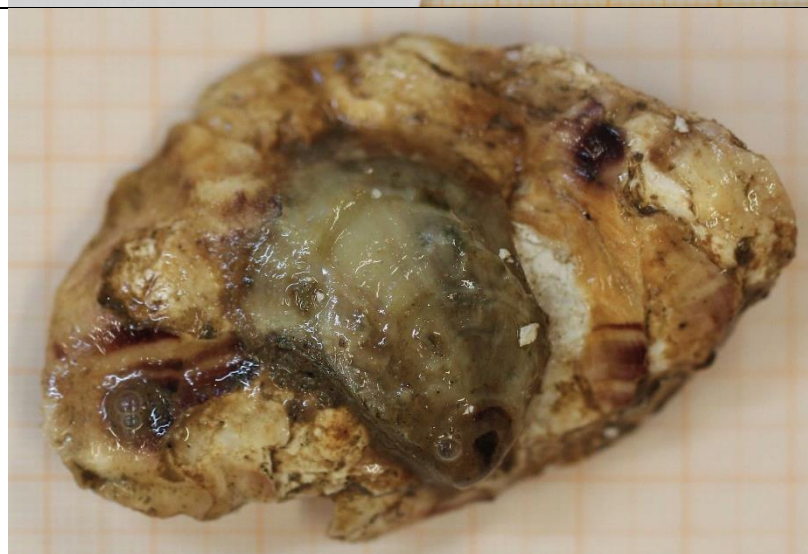
Frame 4, zak 66	
Overzicht	
	

	
oesterbroedje	
oesterbroedje	

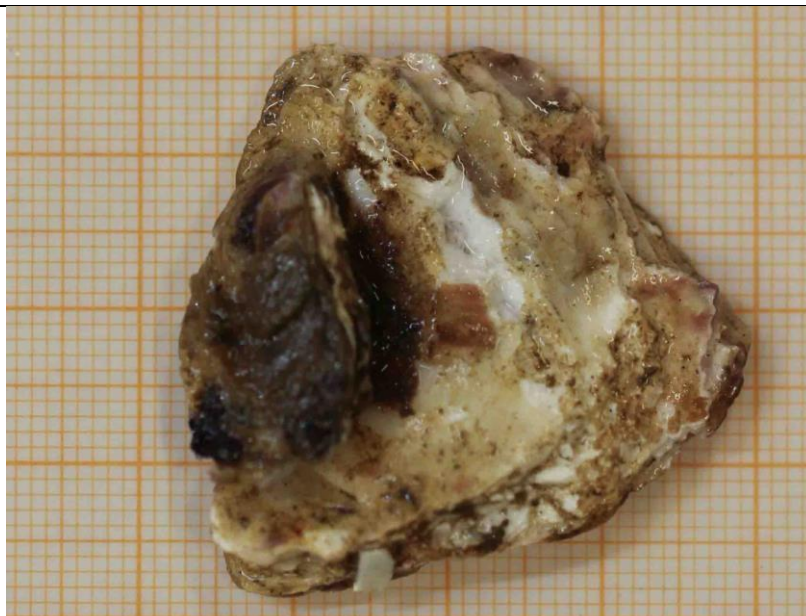
oesterbroedje



oesterbroedje



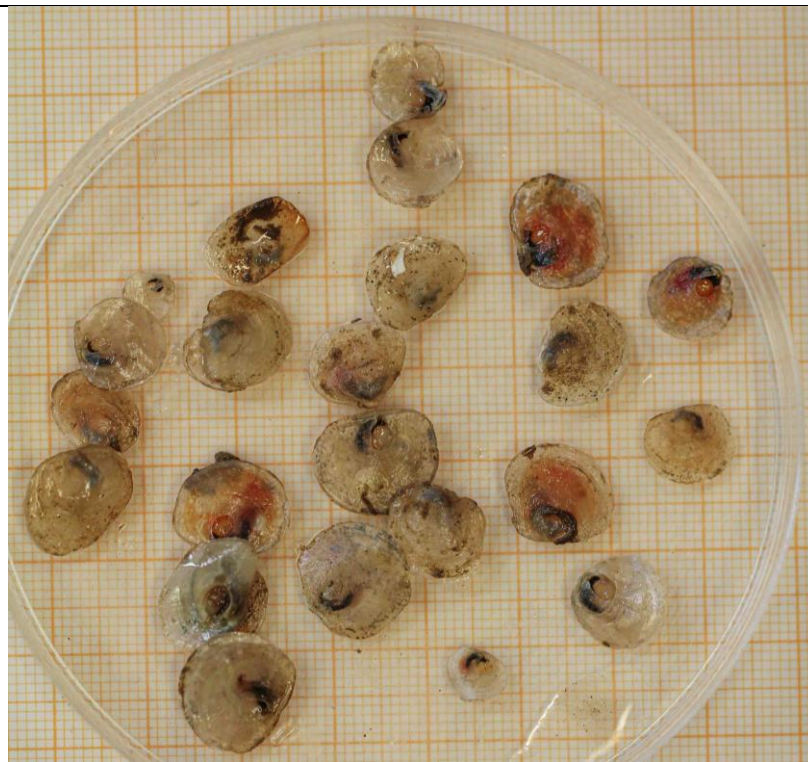
oesterbroedje



Geschilferde dekschelp



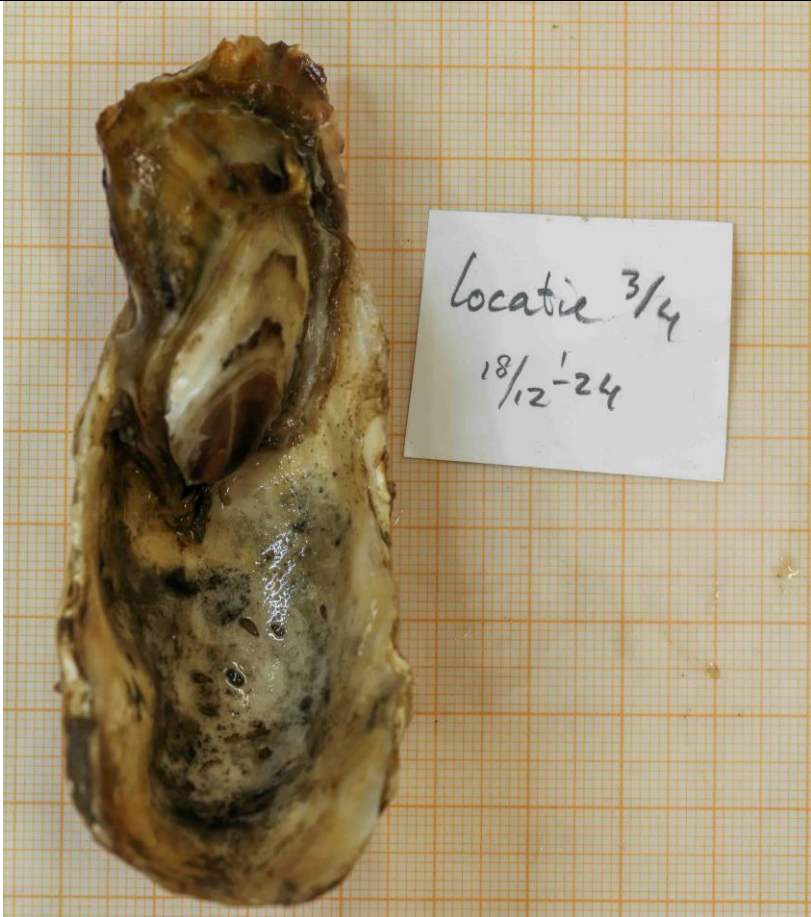
Geschilferde dekschelp



Frame 1, zak onbekend, code 2-4	
Overzicht	
Oesterschelp met BESE	

Frame 1, zak onbekend, code 3-4	
Overzicht	 The top photograph shows a mesh basket filled with oyster brood, placed on a table. A white label with the text 'locatie 3/1' is visible in the foreground. The bottom photograph shows a metal tray filled with oyster brood, also on a table.
Oesterbroed	 A close-up photograph of an oyster brood, showing the shell and the brood inside.

Frame 1, zak onbekend, code 3-4	
Oesterbroed	
Oesterbroed	
Oesterbroed	

Frame 1, zak onbekend, code 3-4	
Oesterbroed	
Oesterbroed	

Frame 1, zak onbekend, code 3-4	
Oesterbroed	
Oesterbroed	
Oesterbroed	

Frame 1, zak onbekend, code 3-4	
Schilferige dekschelp	
Muiltje	

Frame 1, zak onbekend, code 4-4	
Overzicht	
Fluwelen zwemkrabben, muiltje, porceleinkrab	

Frame 1, zak onbekend, code 4-4	
Geschilferde dekschelp	
Oesterbroed	

Frame 1, zak onbekend, code 4-4	
Noorse meun	
	

Wageningen Marine Research
T +31 (0)317 48 70 00
E marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Bezoekersadres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden



Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Lerende-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
