



# **Passende Beoordeling**

**Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in  
het sublitoraal van de Oosterschelde voor de  
periode  
2022-2025**



**Navis Advies B.V.  
Maart 2022**

## Colofon

Titel:	Passende Beoordeling
Subtitel:	Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025
Auteurs:	
Datum:	Maart 2022
Versie:	1.0
Omslag:	Foto off-bottom oesterkweeksystemen Windgat, Oosterschelde
Afbeeldingen:	Alle foto's in dit rapport zijn gemaakt door  tenzij anders vermeld.
Opdrachtnemer:	Navis Advies B.V. Delflandstraat 60 2631 HE Nootdorp
Opdrachtgever:	Nederlandse Oestervereniging (NOV) p/a 's Gravenpolderseweg 72 4462 CH Goes

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>5</b>
<b>2A. Te beoordelen activiteit: algemeen.....</b>	<b>7</b>
2.1 (A) Locatiebepaling: algemeen.....	7
2.2 (A) Systemen en werkzaamheden: algemeen.....	8
2.3 (A) Vaartuigen: algemeen .....	15
2.4 (A) Markering: algemeen .....	16
2.5 (A) Afstemming van werkwijze op aanwezige natuurwaarden: algemeen.....	16
<b>2B. Te beoordelen activiteit: Stort (ST 20).....</b>	<b>17</b>
2.1 (B) Locatiebepaling: locatie Stort .....	17
2.2 (B) Werkwijze Stort.....	17
<b>2C. Te beoordelen activiteit: Locaties Hooge Kraaijer (HK 44, 45, 46, 48 en strook ten oosten van HK 48) .....</b>	<b>18</b>
2.1 (C) Locatiebepaling: Locatie Hooge Kraaijer.....	18
2.2 (C) Werkwijze: Locatie Hooge Kraaijer .....	20
<b>2D. Te beoordelen activiteit: Locatie Windgat (WG15).....</b>	<b>21</b>
2.1 (D) Locatiebepaling: Locatie Windgat 15 .....	21
2.2 (D) Werkwijze: Windgat 15 .....	22
<b>2E. Te beoordelen activiteit: Locatie Yerseke bank (YB 237, 238, 239, 240, 241, 287, 288, 289, 290, 291) .....</b>	<b>24</b>
2.1 (E) Locatiebepaling: Locatie Yerseke bank.....	24
2.2 (E) Werkwijze: Locatie Yerseke bank .....	25
<b>3. Wetgeving en beleid.....</b>	<b>27</b>
3.1 Natura 2000 .....	27
3.2 Beleidsbesluit schelpdiervisserij.....	28
3.3 Oosterscheldevisie 2018-2024.....	29
3.4 Economisch uitvoeringsprogramma 2022-2027 Provincie Zeeland .....	30
<b>4. Natuurwaarden .....</b>	<b>31</b>
4.1 Beschermde natuurwaarden en kenmerken.....	31
4.2 Relevante beschermde natuurwaarden .....	35
<b>5. Effectenanalyse .....</b>	<b>38</b>
5.1 Verontreiniging.....	38
5.2 Verandering dynamiek substraat .....	40
5.3 Verandering soortensamenstelling .....	42
5.4 Habitat verstoring of verlies oppervlakte .....	43

5.5 Verstoring van beschermde soorten (visueel, of door geluid of trillingen).....	57
5.6 Vogels.....	58
5.7 Habitatrichtlijnsoorten.....	75
<b>6. Mitigerende maatregelen.....</b>	<b>79</b>
<b>7. Cumulatieve effecten.....</b>	<b>80</b>
7.1 Draagkracht.....	80
7.2 Verlies oppervlakte.....	81
7.3 Verstoring.....	81
7.4 Stikstof.....	82
<b>8. Conclusie.....</b>	<b>83</b>
<b>9. Literatuur.....</b>	<b>84</b>
<b>Bijlage 1: Factsheet triploïde oester.....</b>	<b>91</b>
<b>Bijlage 2: Hoogwatervluchtplaatsen.....</b>	<b>93</b>
<b>Bijlage 3: Rapportage Laagwatertellingen van watervogels in de Oosterschelde.....</b>	<b>95</b>
<b>Bijlage 4: Resultaten AERIUS Calculator.....</b>	<b>96</b>
<b>Bijlage 5: Lijst met schepen NOV-leden.....</b>	<b>97</b>

# 1. Inleiding

In de Oosterschelde worden al meer dan 100 jaar oesters gekweekt. Tegenwoordig gaat het bij deze visserij alleen nog om de Japanse oester (*Crassostrea gigas*). De platte Zeeuwse oester (*Ostrea edulis*) is als gevolg van de ziekte *Bonamia* vrijwel verdwenen in de Oosterschelde. In Nederland worden oesters traditioneel op kweekpercelen op de bodem gekweekt. Elders in de wereld worden oesters vooral gekweekt in de waterkolom.

De bodemcultuur is de afgelopen jaren echter drastisch teruggelopen door twee recentelijk opgetreden bedreigingen: de sterfte veroorzaakt door oesterboorders en een oester herpesvirus waardoor er met name bij de jonge oesters een sterk verhoogde sterfte optreedt.

De eerste meldingen van de Japanse oesterboorder *Ocenebra inornata* dateren van 2007 (Faase & Ligthart, 2009), maar het is mogelijk dat de slak al langer aanwezig is en niet eerder correct is gedetermineerd (Faase & Ligthart, 2009). De Amerikaanse oesterboorder *Urosalpinx cinerea* was aanvankelijk alleen aangetroffen op één locatie in de Oosterschelde, bij Gorishoek (Faase & Ligthart, 2007), maar een recentere inventarisatie laat zien dat de roofslakken nu ook worden aangetroffen in de Kom, de Dortsman, Prinseplaat, de Zandkreek, de Galgenplaat, de Noordelijke Tak en het Grevelingenmeer (van Stralen et al., 2015). Beide soorten komen hier niet van origine voor en zijn geïntroduceerd, mogelijk met schelpdiertransporten.

Daarnaast komt sinds 2010 in de Oosterschelde een oester herpesvirus voor waardoor er met name bij de jonge oesters een sterk verhoogde sterfte optreedt. Het virus manifesteert zich bij een watertemperatuur tussen 16 en 18°C. Het virus is in 2009 in Frankrijk aangetroffen en heeft daar tot grote sterfte geleid. Ook in Nederland is de sterfte groot (Strietman et al., 2016). Vanuit de praktijk van de oesterkwekers wordt gemeld dat de overleving van oesterbroed sinds 2013 veel te lijden heeft van het herpesvirus. Inmiddels zijn er aanwijzingen voor toenemende resistentie bij de oesters in Frankrijk (Kamermans et al., 2013; Dundon et al., 2011), wat echter nog niet in de Oosterschelde is vastgesteld.

De combinatie van beide bedreigingen leidt nu tot grote problemen in de oesterkweek (Strietman et al., 2016). Er worden veel slakken en ook regelmatig eipakketten aangetroffen op en nabij oesters, en veel schelpen met een boorgat, waardoor van de broedjes die het virus overleven vervolgens weinig terecht komt door predatie door de boorders. Het schoonvissen van percelen om oesterboorders te verwijderen levert onvoldoende resultaat op, ook omdat de boorders mogelijk worden verspreid door verplaatsingen van schelpdieren, een activiteit die inherent is aan de kweek (Wijsman & van de Ende, 2015).

Sinds 2012 wordt met succes geëxperimenteerd met off-bottom oesterkweek op diverse locaties in de Oosterschelde. Doordat de dichtheid van de oesters in een off-bottomsysteem beter te reguleren is en de oesters buiten het bereik van de oesterboorder worden opgekweekt, is de ervaring dat de oestersterfte minder is. Sommige kwekers gebruiken de techniek ook om een oester voor het duurdere segment te kweken. Doordat de oesters in de off-bottomsystemen meer blootgesteld zijn aan de effecten van golfslag, wordt de schelp meer bolvormig, hetgeen door de consument als positief wordt beoordeeld.

De Oosterschelde is aangewezen als Natura 2000-gebied (Ministerie van LNV, 2009), waarvoor een beheerplan (2015 – 2021) is opgesteld (RWS, 2016). In het aanwijzingsbesluit (PDN/2009-118) zijn de instandhoudingsdoelstellingen en de begrenzing van het gebied vastgelegd. Deze zijn als

toetsingskader gebruikt bij de onderhavige passende beoordeling. Het kweken van oesters middels off-bottomsystemen is op grond van het Natura 2000-beheerplan Deltawateren vergunningplichtig in het kader van de Wet natuurbescherming 2017 (Wnb, voorheen Natuurbeschermingswet 1998 - NBwet). Ter onderbouwing van de vergunningaanvraag dient een Passende Beoordeling te worden opgesteld.

Het gaat in onderhavige Passende Beoordeling (PB) activiteiten waarvoor reeds eerder op grond van de Natuurbeschermingswet 1998/ Wet natuurbescherming (Wnb) een vergunning is afgegeven. Gedeeltelijk betreft het een ongewijzigde voortzetting van deze bestaande activiteiten op dezelfde locatie (Stort 20). Voor de meeste locaties betreft de aanvraag echter een uitbreiding van de bestaande activiteiten naar nieuwe locaties, welke dicht bij percelen liggen welke in de huidige situatie voor dezelfde activiteit worden gebruikt. De aard van de activiteiten wordt in hoofdstukken 2B t/m 2<sup>E</sup> per locatie besproken.

#### **De aanvraag betreft de volgende locaties:**

- A. Locatie **Stort**: Perceel ST 20. Dit betreft een voortzetting van een bestaande activiteit waarvoor in 2017 vergunning is verleend (vergunning DGAN-NB / 17120002, eerder getoetst in de PB: Kamermans, 2017). Het voornemen is om de activiteit ongewijzigd voort te zetten.
- B. Locatie **Hooge Kraaijer**: Percelen HK 44, HK 45, HK 46, HK 48 en een nieuw perceel ten oosten van HK48  
Voor perceel HK46 is in 2018 voor dezelfde activiteit vergunning afgegeven. (vergunning HK46: DGAN-NB / 18273233, eerder getoetst in de PB Navis Advies, 2018).
- C. Locatie **Windgat**: Perceel WG 15. Dit perceel grenst aan de percelen WG13, 14 en 16, waar voor dezelfde activiteit reeds een vergunning is afgegeven in 2021. (vergunning DGNVLG / 21034054, getoetst in de PB: Navis Advies, 2020);
- D. Locatie **Yerseke Bank**: Percelen YB 237, 238, 239, 240, 241, 287, 288, 289, 290 en 291.  
Dit betreft allemaal nieuwe locaties die nog niet eerder zijn getoetst. De locatie is qua diepte en ligging echter sterk vergelijkbaar met de nabijgelegen locatie Windgat (C).

De ligging van de locaties is weergegeven in figuur 1 (hoofdstuk 2A):

In deze PB worden de activiteiten op alle locaties zo veel mogelijk gecombineerd getoetst. Daar waar nodig is de beoordeling locatie specifiek uitgewerkt (zie hoofdstuk 5).

Off-bottom oesterkweek betreft een activiteit die niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Zoals hierboven aangegeven is het belang van aanvrager (NOV) dat het kweken van oesters middels het gebruik van off-bottom systemen de continuïteit van de bedrijfsvoering van haar leden waarborgt.

De off-bottom kweek van oesters is in principe van tijdelijke aard: Wanneer de toename van de overleving van oesters op de bodem zo hoog is dat het weer commercieel interessant is, dan zal weer grotendeels worden overgestapt naar bodemkweek. Dit omdat de bodemkweek veel minder arbeidsintensief is dan de off-bottom kweek en de productiekosten lager zijn.

In het onderstaande wordt onderzocht en beoordeeld wat de effecten kunnen zijn van de kweek van oesters in off-bottom systemen in het sublitoraal op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Deze PB dient als onderbouwing van de aanvraag voor de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming voor de periode 1 april 2022 – 20 maart 2025. De Nederlandse Oestervereniging treedt op als aanvrager van de Wnb-vergunning voor de genoemde locaties, namens haar leden.

## 2A. Te beoordelen activiteit: algemeen

De activiteit vindt plaats op 4 verschillende kweeklocaties. Alle locaties zijn gelegen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied (Vogel- en Habitatrichtlijn) Oosterschelde.

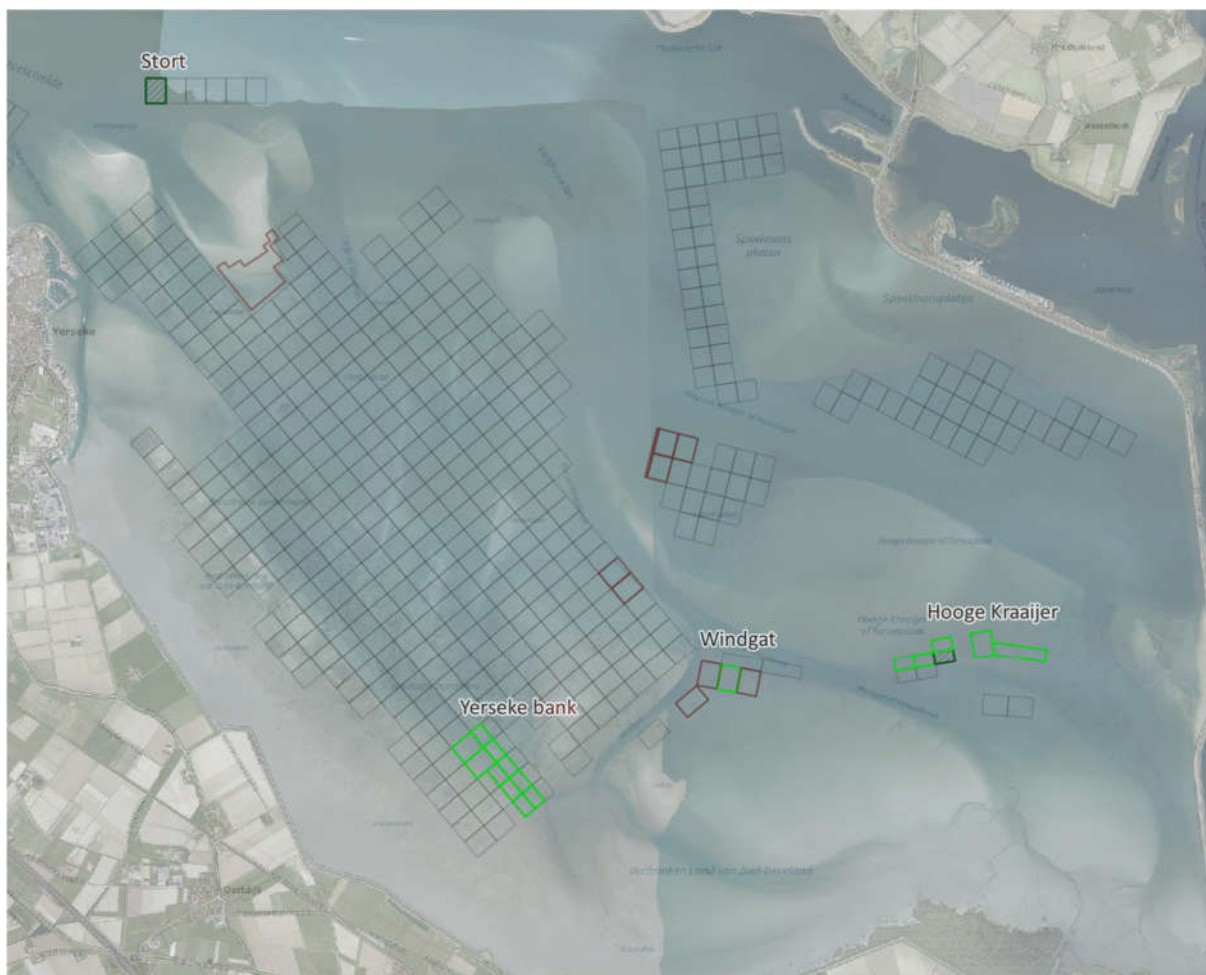
In dit hoofdstuk (2A) wordt een overzicht gegeven van de verschillende locaties en van de verschillende werkwijzen en technieken die worden toegepast.

In de volgende hoofdstukken (2B t/m 2E) worden specifieke aspecten van de activiteit per locatie in meer detail besproken.

### 2.1 (A) Locatiebepaling: algemeen

De off-bottom oesterkweek vindt plaats op de volgende locaties:

- A. Locatie Stort (nader besproken in hoofdstuk 2B)
- B. Locatie Hooge Kraaijer (nader besproken in hoofdstuk 2C)
- C. Locatie Windgat (nader besproken in hoofdstuk 2D)
- D. Locatie Yerseke bank (nader besproken in hoofdstuk 2E)



**Figuur 1. Overzicht nieuw aangevraagde locaties off-bottom kweek in de Oosterschelde (lichtgroen omlijnd) en opnieuw aangevraagde bestaande locaties (donker groen omlijnd en gearceerd) en andere reeds vergunde off-bottom kweeklocaties (rood omlijnd) in de kom van de Oosterschelde (ondergrond: luchtfoto 2021 en open topo achtergrondkaart Nationaal georegister).**

## 2.2 (A) Systemen en werkzaamheden: algemeen

Bij de off-bottom oesterkweek worden verschillende technieken toegepast. Er kan gebruik worden gemaakt van zakken of manden. Zowel van zakken als van manden zijn verschillende typen en uitvoeringen in omloop. Ook voor het plaatsen van de manden of zakken zijn verschillende mogelijkheden. Zakken kunnen op verschillende manieren op tafels worden aangebracht. Manden kunnen aan tafels of aan lijnen worden opgehangen. Deze lijnen kunnen worden bevestigd aan vaste palen, maar kunnen ook aan drijvende systemen worden bevestigd. De keuze voor zakken of manden is veelal een individuele keuze van de ondernemer, bepaald door de hoeveelheid handelingen en kosten (manden zijn wat sneller te hanteren, maar bevatten minder oesters en zijn vaak iets duurder in aanschaf, maar goedkoper in onderhoud). In het algemeen geldt dat manden ongeveer de helft kleiner zijn dan zakken. Bijvoorbeeld in een BST-mand gaan ca. 100 oogstbare oesters per mandje, terwijl er in een kofferzak ca. 200 tot 250 oogstbare oesters passen. Op een BST-tafel met zakken worden maximaal 6 zakken per tafel gebruikt, tegen 12 mandjes per tafel.

In de volgende paragrafen (2.2.1 (A) tm 2.2.3 (A)) wordt een overzicht gegeven van de verschillende typen kweeksystemen die voor de off-bottom oesterkweek worden gebruikt. Naast systemen om oesters op te kweken zijn er ook verschillende oestercollecteurs (systemen om oesterbroed in te vangen), deze worden besproken in paragraaf 2.2.3 (A).

Door de grote variatie in vormen en uitvoeringen van de systemen is het niet goed werkbaar om aantallen tafels en/of aantallen oesters te werken. Verder is het voor de kweekactiviteit van belang om tussentijds van systeem te kunnen wisselen.

Om te voorkomen dat voor iedere aanpassing aan de systemen een wijzigingsprocedure moet worden doorlopen wordt in de aanvraag zo veel mogelijk opengelaten welke systemen worden geplaatst en in welke hoeveelheden.

Voor de effectbeoordeling is vooral de bedekkingsgraad van de kweekpercelen met systemen en de aanwezigheid van de kwekers van belang. De precieze aard van de systemen en de aantallen systemen zijn voor de meeste mogelijke effecten niet relevant. Daar waar de systeemkeuze wél invloed kan hebben op de effectbeoordeling is uitgegaan van de variant met de grootste potentie tot negatieve effecten (worst-case benadering).

Met betrekking tot ruimtebeslag wordt ervan uitgegaan dat de systemen verspreid over het gehele aangevraagde perceel met een bedekkingspercentage van 40% worden aangebracht en gedurende de gehele periode aanwezig zijn. Ook deze 40% betreft een "worst-case" inschatting van de daadwerkelijke dichtheid.

In de volgende paragrafen 2.2.1 (A) t/m 2.2.3 (A) wordt een overzicht gegeven van typen systemen die kunnen worden toegepast.

In hoofdstukken 2B tot en met 2E wordt per locatie besproken welke systemen worden toegepast.

### 2.2.1 (A) Kweek in zakken: algemeen

De kweek van oesters in zakken een methode die o.a. in Frankrijk, Ierland en het Verenigd Koninkrijk gebruikelijk is. Het betreft in het algemeen kunststof zakken die worden gevuld met oesters. Er zijn verschillende zakken in omloop die onderling kunnen verschillen in materiaal, maaswijdte en hoogte. De lengte en breedte van de zakken is in het algemeen rond de 100 cm x 50 cm. De hoogte van de zakken is meer variabel. In de onderstaande figuur 2 wordt een beeld gegeven van verschillende zakken die kunnen worden toegepast. Dit betreft, mede door de nog lopende ontwikkelingen van nieuwe typen, geen volledig overzicht van alle type zakken die in omloop zijn.





**Figuur 2. Verschillende typen zakken die worden toegepast bij off-bottom oesterkweek**

De vulling van de zakken is afhankelijk van de beschikbaarheid van oesterbroed en kleine oesters. Dit wordt nader besproken in paragraaf 2.2.4 (A). De grootte van de maaswijdte van de zakken wordt aangepast op de grootte van de oesters.

In het algemeen worden de zakken op tafels neergelegd en hieraan vastgemaakt.

Deze tafels (een frame van bouwstaal van 3 x 0,8 m, ca. 50-80 cm hoog) worden in rijen op de bodem geplaatst met tussen de rijen een tussenruimte van ca. 3 meter. Op één tafel kunnen normaal gesproken 6 zakken met oesters liggen. Naast stilstaande tafels waar de zakken op kunnen worden neergelegd zijn er ook systemen tafels waar kofferzakken van een hard materiaal zodanig aan kunnen worden opgehangen dat ze, scharnierend over één zijde mee kunnen bewegen met het water. In de onderstaande figuur 3 wordt een beeld gegeven van verschillende typen tafels die kunnen worden toegepast om zakken aan te bevestigen. Dit betreft, mede door de nog lopende ontwikkelingen, geen volledig overzicht van alle systemen die in omloop zijn.

In aanvulling op tafels waar een enkele laag zakken op kan worden geplaatst zijn er ook systemen waarin meerdere lagen met zakken kunnen worden aangebracht. Deze zogenaamde kooien bevatten doorgaans tussen de 10 en 20 compartimenten waarin zakken kunnen worden geplaatst. Ook hier zijn weer verschillende typen en gebruikswijzen mogelijk (zie figuur 4). Een kooi kan los op de bodem worden geplaatst, maar kan ook aan een lijn in het water worden opgehangen. Er zijn ook kooien die met een kantelsysteem op de bodem staan, waardoor ze door beweging en in het water geschud en gedraaid worden (linker systeem in figuur 4).



**Figuur 3. Verschillende typen tafels die worden toegepast bij off-bottom oesterkweek**



**Figuur 4. Verschillende typen kooien die worden toegepast bij off-bottom oesterkweek (foto midden uit Kamermans en Smaal, 2016; foto rechts uit Kamermans, 2017)**

### **2.2.2 (A) Kweek in manden: algemeen**

De kweek van oesters in manden aan lijnen is een methode die in het buitenland (o.a. Australië) veel voorkomt.

De kweek van oesters in manden betreft in het algemeen kokervormige kunststof manden die worden gevuld met oesters. Er zijn verschillende manden in omloop die onderling kunnen verschillen in materiaal, maaswijdte en vorm.

De lengte van de manden is vrij standaard rond de 0,80 cm lang en het volume is globaal de helft van het volume van een kofferzak. In figuur 5 wordt een beeld gegeven van verschillende manden die kunnen worden toegepast. Dit betreft, mede door de nog lopende ontwikkelingen van nieuwe typen, geen volledig overzicht van alle type manden die in omloop zijn.

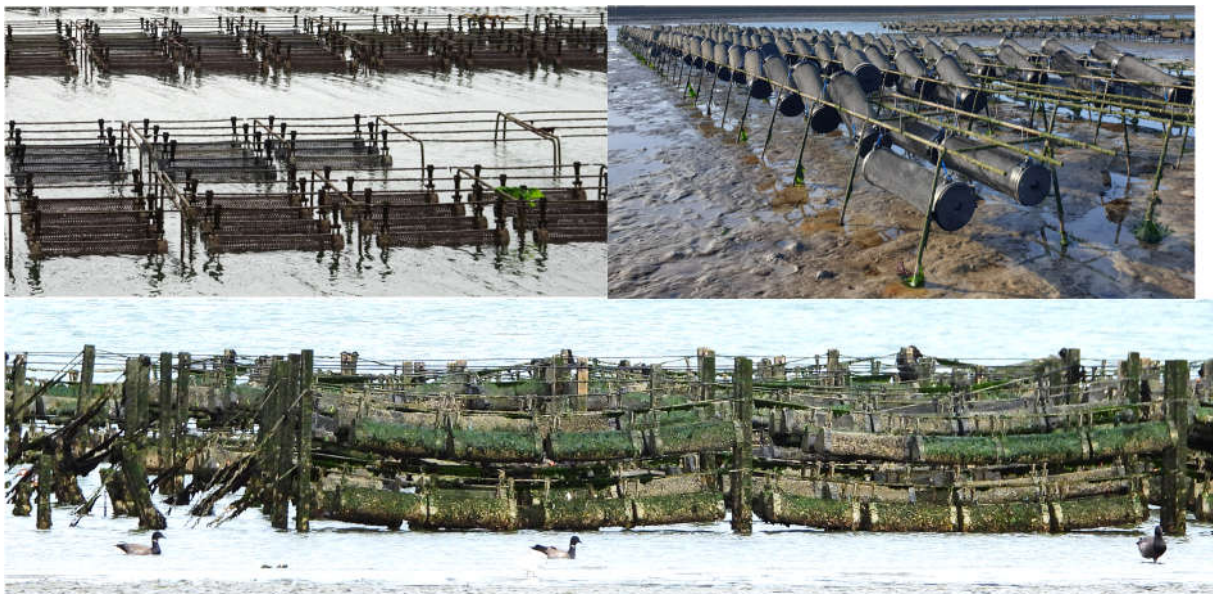
De vulling van de manden is afhankelijk van de beschikbaarheid van oesterbroed en kleine oesters. Dit wordt nader besproken in paragraaf 2.2.4 (A). De grootte van de maaswijdte van de manden wordt aangepast op de grootte van de oesters (bij kleine oesters worden manden met kleine maaswijdte toegepast).

Manden kunnen worden opgehangen aan tafels of aan lijnen. Lijnen kunnen worden opgespannen tussen palen (zie figuren 5 en 6), maar kunnen ook worden aangebracht aan drijvende systemen (longlines), die enigszins lijken op hangcultuursystemen of MZI's voor mosselen. Met dergelijke drijvende systemen kan bij een veel grotere bodemdiepte worden gewerkt.

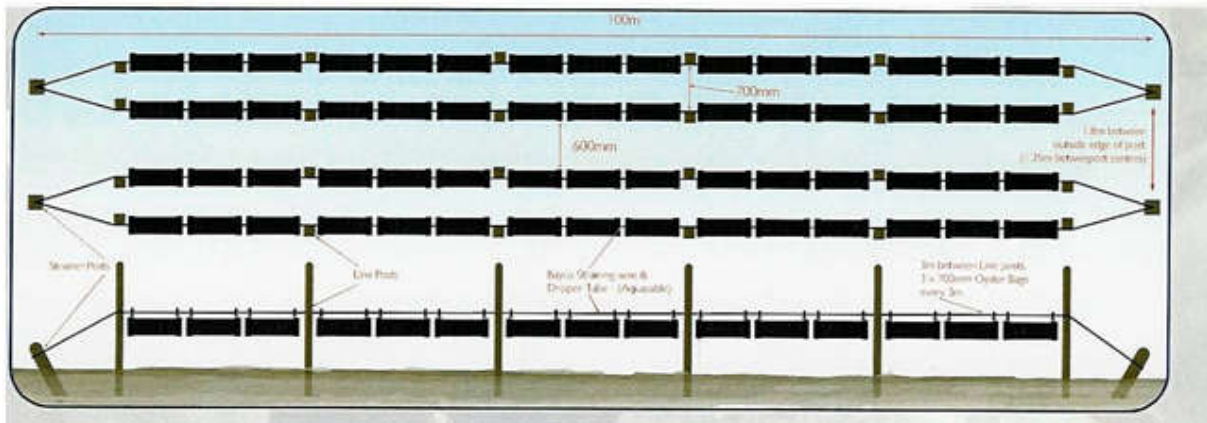
De tafels die worden ingezet voor de kweek in manden zijn sterk vergelijkbaar met de tafels die bij kweek in zakken worden toegepast (zie paragraaf 2.2.1 (A)). Ook voor de kweek in manden worden de tafels (een frame van bouwstaal van 3 x 0,8 m, ca. 50-80 cm hoog.) in rijen op de bodem geplaatst met tussen de rijen een tussenruimte van ca. 3 meter. Aan één tafel kunnen normaal gesproken 12 manden met oesters worden opgehangen.

In figuur 5 wordt een beeld gegeven van verschillende systemen die kunnen worden toegepast om manden aan tafels te bevestigen. Dit betreft, mede door de nog lopende ontwikkelingen, geen volledig overzicht van alle systemen die in omloop zijn.

De systemen steunen in het algemeen alleen met de poten van de tafels op de bodem. Voor een deel van de zelf kantelende systemen geldt daarnaast dat de bodem met enige regelmaat wordt geraakt door een rand van de zak of kooi, (zie bijvoorbeeld figuur 2 midden, en figuur 4 links).



**Figuur 5. Verschillende systemen met verschillende typen manden die worden toegepast bij off-bottom oesterkweek**



Figuur 6. Schema van een installatie met manden aan lijnen die zijn opgespannen met palen (niet op schaal)

### 2.2.3 (A) Oestercollecteurs: algemeen

Een deel van het broed wordt gewonnen met behulp van oestercollecteurs. Deze oestercollecteurs bestaan uit een stangen met schotels, die op de tafels worden geplaatst, of losse rekken met deze schotels.

De collecteurs worden in juni/juli op tafels aangebracht of apart geplaatst. Broed hecht zich in juli/augustus aan de collecteurs. In oktober van het volgende jaar is het voldoende groot om te worden verwijderd van de collecteurs. De oestertjes, die dan ca 10 gram/stuk wegen, worden aan wal machinaal verwijderd. Het broed wordt in zakken of manden verder opgekweekt.



Figuur 7. Voorbeeld van coupelles waarmee oesterbroed wordt ingevangen (links) met detailfoto van schotel met oesterbroed (rechts) (bron: Seip et al., 2019; Roem van Yerseke).



**Figuur 8. Oestercollecteur welke bovenop een tafel wordt geplaatst (bron: Le Petit Pecheur)**

#### **2.2.4 (A) Uitgangsmateriaal: algemeen**

Als uitgangsmateriaal wordt op alle locaties oesterbroed gebruikt dat op verschillende manieren is verkregen: oesterbroed geproduceerd in een gecertificeerde hatchery, of gebiedseigen oesterbroed ingevangen op eigen litorale en sublitorale percelen (met lege mosselschelpen of coupelles), handmatig geraapt op basis van een door de Provincie Zeeland verleende vergunning op grond van de Wet natuurbescherming, of van visserij op de vrije gronden.

De hatchery oesters zijn zowel diploïde als triploïde oesters. Triploïde oesters zijn oesters van dezelfde soort als die nu gekweekt wordt (de Japanse oester *C. gigas*), maar dan met drie paar chromosomen in hun cellen in plaats van de normale twee paar in diploïde oesters. De productie van triploïde oesters vindt plaats door een behandeling tijdens de bevruchting in de hatchery. Door de extra set chromosomen zijn triploïde oesters steriel. Omdat geen energie wordt gebruikt voor het ontwikkelen van geslachtsorganen en -producten gaan triploïde oesters efficiënter om met hun voedsel en kunnen triploïde oesters sneller groeien (Stanley et al., 1984). In Australië werd na 1 jaar een 1,5x hoger gewicht bereikt bij triploïde oesters (Nell & Perkins, 2005). Daarnaast bevatten triploïde oesters voldoende vlees van goede kwaliteit in de periode dat andere oesters paaien en gewicht verliezen (Nell & Perkins, 2005; Boudry, 2008). Dit zorgt ervoor dat triploïde oesters ook in de zomer verkocht kunnen worden. Ook zijn triploïde oesters beter resistent tegen stressvolle condities (Garnier-Gere et al., 2002) en vertonen ze een lagere sterfte (Gagnaire et al., 2006).

De methode is niet nieuw. In Frankrijk is 30% van de oesters triploïd (Robert et al., 2012). Er zijn verschillende methoden om triploïde oesters te produceren. Als oesters triploïd zijn gemaakt door fysiologische modificatie ("chemisch geïnduceerd") kan er sprake zijn van onvolledige triploïdie (Lapègue et al., 2008). Een beperkt gedeelte van deze oesters zijn dan terug veranderd in normale diploïde oesters. Als oesters vanuit een tetraploïde en een diploïde ouder zijn gemaakt ("natuurlijk") kunnen ze niet terug veranderen naar diploïde oesters (Guo et al., 1996). Dit is de methode die in gecertificeerde hatcheries wordt gebruikt. Eerst worden tetraploïde oesters in de hatchery gemaakt, genetisch gecheckt om te zien of de behandeling succesvol was en in quarantaine gehouden in een gecertificeerd quarantaine station als ouderdieren gebruikt voor het kweken van triploïde oesters. Voor triploïde nakomelingen vindt er een kruising van een diploïde en een tetraploïde ouder plaats, in

een aparte ruimte van de hatchery, waarna de tetraploïde oesters weer teruggaan in quarantaine. Zie ook bijlage 1 (Kamermans, 2015).

Indien als uitgangsmateriaal hatchery-broed wordt gebruikt, is dit afkomstig van een gecertificeerde hatchery. Hiermee wordt gegarandeerd dat er geen ziektes, parasieten of andere (mogelijk invasieve) soorten worden geïntroduceerd met de oesters. In de hatchery procedures gevolgd die aantoonbaar vermijden dat tetraploïde oesters alsnog in de Oosterschelde terecht kunnen komen.

### 2.2.5 (A) Werkwijze: samenvatting

De werkwijze is locatie-specifiek en afgestemd op de werkwijze van de kweker. De manier van werken wordt per locatie nader uitgewerkt in hoofdstuk 2B-2E.

Wel wordt hieronder voor de volledigheid reeds een samenvatting gegeven van alle activiteiten zoals beschreven in deze passende beoordeling.

**Tabel 1. Overzicht activiteiten alle locaties. Worst-case inschatting van activiteiten op oesterkweeklocaties. Uitgangspunt is dat een locatie maximaal door 1 schip tegelijk wordt bezocht en dat er per schip 2-4 personen meekomen die rond de laagwaterkentering (ca. 4 uur per getij) werkzaamheden verrichten op de locatie. Locatie Stort is hierop een uitzondering, hier wordt vooral rond hoogwater gewerkt.**

Activiteit en Seizoen	Aantal bezoeken per perceel per jaar			
	Stort (5 ha, 1 perceel)	Hooge Kraaijer (22 ha, 4 percelen*)	Windgat (5 ha, 1 perceel)	Yerseke bank (30 ha, 6 percelen*)
<b>Plaatsen Off-bottom systemen</b>  april-augustus	nvt	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken
<b>Aangroei verwijderen; Opschudden; Uitdunnen; Onderhoud kweekinstallaties</b>  April-november	1 keer per 2 weken, 2-3 uur/dag			
<b>Controle broed, eventueel omwisselen zakken</b>  mei-augustus		Een keer per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 16 bezoeken	Een keer per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 16 bezoeken	Een keer per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken
<b>Controle broed, eventueel omwisselen zakken</b>  september-april		Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten	Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten	Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten
<b>Belangrijkste oogst periode</b>  november-december	3 keer per week, 2-4 uur/dag			

Activiteit en Seizoen	Aantal bezoeken per perceel per jaar			
	Stort (5 ha, 1 perceel)	Hooge Kraaijer (22 ha, 4 percelen*)	Windgat (5 ha, 1 perceel)	Yerseke bank (30 ha, 6 percelen*)
<b>Oogsten</b>  Juli- november		1-2 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 10 weken Totaal max. 20 bezoeken	1-2 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 10 weken Totaal max. 20 bezoeken	1 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 15 weken Totaal max. 15 bezoeken
<b>Controle-systemen</b>  jaarrond		2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.	2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.	2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.
<b>Aantal retourvaarten per perceel (maximaal)</b>	40	66	66	53
<b>Totaal aantal retourvaarten per locatie (maximaal)</b>	<b>40</b>	<b>264</b>	<b>66</b>	<b>318</b>

\* Dit betreft een aanduiding van de grootte van de locatie. Het betreft het aantal percelen van standaard formaat (5 ha) die binnen de locatie passen (oppervlakte van de locatie gedeeld door 5 ha per standaard perceel afgerond naar hele percelen).

### 2.3 (A) Vaartuigen: algemeen

De vaartuigen die voor de off-bottom oesterkweek gebruikt worden, zullen de reguliere vaartuigen van de kwekers zijn. In bijlage 5 is een lijst met schepen van de NOV-leden opgenomen.

Gedurende de looptijd van de vergunning kan de lijst met schepen wijzigen door overnames van bedrijven en/of vergunningen. De kweekinspanning wordt beperkt door het beschikbare areaal voor off-bottom oesterkweek. De lijst met schepen wordt alleen gebruikt ter indicatie van de grootte van de schepen om de basis voor de stikstofberekeningen, zoals beschreven in paragraaf 5.1 weer te geven. De NOV bekijkt jaarlijks of er wijzigingen in de scheepslijst hebben plaatsgevonden die aanleiding geven voor een herberekening van de stikstofuitstoot (in geval van toename in motorvermogen) en zal hierover in contact treden met de vergunningverlener.

Vaarbewegingen vinden grotendeels plaats via de vaargeul, de kwekers nemen de kortst mogelijk route van de vaste ligplaats in Yerseke via de vaargeul van en naar de kweeklocaties.

De Aeruis-berekening, van de stikstofemissie ten gevolge van de benodigde vaarbewegingen en de daaruit volgende stikstofdepositiewaarden, is opgenomen in paragraaf 5.1 (Verontreiniging).

#### 2.4 (A) Markering: algemeen

De installaties zullen, indien dit niet reeds gebeurd is, worden gemarkeerd met bakens, vergelijkbaar met de markering van percelen en volgens de richtlijnen die door Rijkswaterstaat worden aangegeven. Een Waterwetvergunning wordt apart aangevraagd. In dit deel van de Oosterschelde bevinden zich geen doorgaande vaarwegen. De scheepvaart van en naar de sluis bij het Goese Sas begeeft zich niet of nauwelijks buiten het betonde vaarwater. De plaats van de installaties is (met uitzondering van Stort 20) ondiep en vrij van scheepvaart, m.u.v. enige recreatievaart met kleine bootjes en de vaartuigen van de oesterkwekers.

#### 2.5 (A) Afstemming van werkwijze op aanwezige natuurwaarden: algemeen

Bij de uitvoer van de activiteiten worden diverse maatregelen getroffen om effecten op natuurwaarden te minimaliseren. Dit wordt nader besproken in hoofdstuk 6.



## 2B. Te beoordelen activiteit: Stort (ST 20)

### 2.1 (B) Locatiebepaling: locatie Stort

Dit perceel staat op naam van Jan Vette BV. Op de locatie heeft Jan Vette B.V. een installatie met longlines geplaatst (conform de vergunning uit 2017). De huidige vergunning voor Stort 20 verloopt in november 2023, maar in het kader van het voornemen om de off-bottom kweekactiviteiten zo veel mogelijk te bundelen is de aanvraag voor Stort 20 alvast in deze vergunningsaanvraag meegenomen.



**Figuur 9. Locatie off-bottom kweek op perceel Stort 20 (donkergroen gearceerd) (luchtfoto 2021 Nationaal georegister).**

De coördinaten van het vak waarbinnen de off-bottom oesterkweek plaatsvindt zijn hieronder weergegeven. De hoekpunten zijn met de klok mee genummerd, met het meest westelijke punt als nummer 1:

Coördinaten hoekpunten locatie Stort (coördinaten in RD-nieuw)

nr	X	Y
1	63392,68	392777,55
2	63592,63	392777,49
3	63592,62	392527,12
4	63392,66	392526,96

### 2.2 (B) Werkwijze Stort

De oesters worden gekweekt in manden aan longlines. Er zijn 4 longlines geplaatst op het perceel. De longlines zijn met penankers vastgezet en drijvend worden gehouden met grijze drijvers zoals ook gebruikt voor MZI's. De longlines zijn 150 m lang en bestaan uit twee naast elkaar geplaatste lijnen (dubbele longline). De ruimte tussen de dubbele longlines is 20 m en er wordt een zone van 10 m rondom aangehouden. Het benut oppervlak voor de vier longlines komt dan op 13.600 m<sup>2</sup>. Bij een

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

oppervlak van het perceel van 50.000 m<sup>2</sup> is dit 27 % van het perceel oppervlak. Aan 1 dubbele longline hangen 300 mandjes. Een mandje bevat 50 tot 75 oesters, afhankelijk van de grootte. De manden bevatten bij oogst een verwachte massa van 9 kg oesters. In totaal wordt er naar verwachting een voorraad gekweekt van maximaal 10,800 kg. Deze teelt vervangt de teelt op de bodempercelen. Bij gebruik als bodemperceel hadden de percelen een voorraad van maximaal 48,000 kg bevat. Door de off-bottom proef is dus geen extra biomassa aan oesters aanwezig.

De longlines zijn in vergelijking met de manden en zakken op tafels onderhoudsarm. Wel moeten de systemen regelmatig worden gecontroleerd en de oesters regelmatig worden uitgedund. In de periode van april/mei - november wordt verwacht dat er éénmaal per twee weken gedurende 2 - 3 uur (afhankelijk van het aantal zakken en mandjes dat zich op dat moment op locatie bevindt) activiteiten zullen zijn. In de periode november - december zal er ca 3 dagen per week gedurende 2 - 4 uur per dag activiteit zijn, omdat dan van de systemen zal worden geoogst.

**Tabel 2. Worst-case inschatting van activiteiten op oesterkweeklocaties op het perceel Stort 20. Uitgangspunt is dat een locatie maximaal door 1 schip tegelijk wordt bezocht en dat er per schip 2-4 personen meekomen die werkzaamheden verrichten op het schip.**

Activiteit	Periode	Aard/omvang locatie (van 5 ha)
onderhoud kweekinstallaties aangroei verwijderen uitdunnen	april/mei - november	1 keer per 2 weken, 2-3 uur/dag
belangrijkste oogst periode	November-december	3 keer per week, 2-4 uur/dag

## 2C. Te beoordelen activiteit: Locaties Hooge Kraaijer (HK 44, 45, 46, 48 en strook ten oosten van HK 48)

### 2.1 (C) Locatiebepaling: Locatie Hooge Kraaijer

Eén van de leden van de NOV heeft de afgelopen jaren geëxperimenteerd met de off-bottom technieken op perceel Hooge Kraaijer 46. Een aantal leden van de NOV wil deze kweekactiviteiten voortzetten en uitbreiden door nu ook (delen van) percelen HK44, 45 en 48 in gebruik te nemen alsmede een strook ten oosten van HK48 (zie figuur 10). Percelen HK 44, 45, 46 en 48 zijn oesterpercelen die door leden van de NOV worden gehuurd van de Staat. De strook ten oosten van

HK48 is nog niet in gebruik als schelpdierperceel. Hiervoor wordt separaat toestemming aangevraagd bij Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

Voor de zuidelijke helft van perceel HK46 is in 2018 een vergunning afgegeven voor het uitvoeren van off-bottom oesterkweek. De voorgenomen activiteit op de omliggende percelen is qua aard en intensiteit vergelijkbaar met de activiteit zoals vergund voor het perceel HK46.



**Figuur 10.** Locaties off-bottom kweek bij Hooge Kaaijer 44, 45, 46, 48 en extra strook ten oosten van HK48 (groen omlijnd). Voor een deel van perceel HK46 is reeds een bestaande vergunning aanwezig (donkergroen gearceerd) (luchtfoto 2021 Nationaal georegister).

De coördinaten van het vak waarbinnen de off-bottom oesterkweek plaatsvindt zijn hieronder weergegeven. De hoekpunten zijn met de klok mee genummerd, met het meest westelijke punt als nummer 1:

Coördinaten hoekpunten locatie Hoge Kraaijer (coördinaten in RD-nieuw)

nr	X	Y
1	70860,76	386976,63
2	71255,18	387042,85
3	71234,49	387166,18
4	71431,73	387199,26
5	71628,98	387232,35
6	71826,22	387265,43
7	71847,45	387138,86
8	71885,82	387142,54
9	72390,87	387068,06
10	72372,64	386944,40
11	71867,58	387018,88
12	71670,34	386985,79
13	71473,09	386952,71
14	70881,43	386853,35

Op deze schelpdierpercelen vindt geen bodemcultuur gelijktijdig met de off-bottom kweek plaats. Wel worden de percelen schoongehouden, zoals voorgeschreven door de verhuurder. De

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

schelpdierenpercelen kenmerken zich door de ligging in ondiep water, maar nog wel in het sublitoraal (bodemhoogte < - 1.5m NAP).

## 2.2 (C) Werkwijze: Locatie Hooge Kraaijer

De oesterkweek op percelen bij Hooge Kraaijer wordt door een aantal ondernemers gezamenlijk opgepakt. Op de percelen zullen systemen met manden en/of zakken worden geplaatst. Mogelijk zullen enkele oestercollecteurs worden geplaatst. Voor de effectbeoordeling is uitgegaan van een maximale bezetting met systemen, waarbij 40% van de aangevraagde percelen bedekt is met systemen. De overige ruimte is benodigd als tussenruimte om bij de systemen te kunnen komen.

De activiteiten op de percelen worden zoveel mogelijk gecombineerd om het aantal vaarbewegingen te beperken. Omdat pas gedurende de looptijd van de vergunning duidelijk wordt in welke mate het aantal vaarbewegingen verder beperkt worden, is voor de beoordeling uitgegaan van een worst-case benadering, waarbij de combinatiemogelijkheden beperkt zijn.

Er wordt vooral rond de laagwaterkentering gewerkt. De vaartuigen moeten naast de zakken en manden kunnen komen omdat daarmee de zakken en manden worden aan- en afgevoerd, maar de manden en zakken moeten wel boven water staan om erbij te kunnen. De werkzaamheden worden verricht met behulp van een ondiep stekend vaartuig. Daarmee zullen de zakken en manden worden aangevoerd en afgevoerd. Het uitdunnen en vullen gebeurt aan boord van het schip of in Yerseke.

Gedurende de vergunningperiode (2022-2025) worden – afhankelijk van de beschikbaarheid van oesters – de nieuwe tafels met daarop de zakken met oesters geplaatst. De te gebruiken materialen, zoals de tafels, worden met behulp van het vaartuig aangevoerd en op de locatie geplaatst. Het plaatsen vindt plaats gedurende de vergunningperiode en wordt waar mogelijk gecombineerd met werkzaamheden aan de reeds aanwezige systemen (controle en onderhoud), zodat de vaarbewegingen zoveel mogelijk beperkt worden. Er wordt geplaatst naarmate er jonge oesters of broed beschikbaar zijn.

In de onderstaande tabel wordt aangegeven welke werkzaamheden worden uitgevoerd, hoeveel tijd dit in beslag neemt en in welke periode dit wordt uitgevoerd.

De aantallen bezoeken (retourvaarten) en uren op locatie zijn bepaald op basis van gesprekken met ondernemers en logboeken van off-bottom oesterkweek 2020-2021. Het aantal bezoeken kan per ondernemer sterk verschillen, de ene ondernemer benadert de off-bottom kweek intensief, met regelmatige controles en schoonmaken, terwijl een andere ondernemer het extensief aanpakt en slechts incidenteel werkzaamheden op locatie uitvoert. Bij de inschatting van de werkzaamheden zijn we uitgegaan van een worst-case benadering, de verwachting is dat de frequentie van de werkzaamheden in de praktijk lager zal liggen, zeker waar locaties van ondernemers dicht bij elkaar liggen (b.v. HK44-HK46 en WG15, welke alle tot dezelfde ondernemer behoren) en werkzaamheden zoveel mogelijk gecombineerd worden.

Tabel 3. Worst-case inschatting van activiteiten op oesterkweeklocaties op de percelen HK44, 45, 46, 48 en strook ten oosten van HK48. Waar mogelijk worden activiteiten op de verschillende percelen gecombineerd, maar uitgaande van het maximaantal dagen en een 'worst-case benadering', wordt er 66 keer per jaar gewerkt per heel perceel (5 ha).

Activiteit	Periode	Aard/omvang per perceel* (van 5 ha)	Aard/omvang locatie (van 22 ha)
Plaatsen off-bottom systemen	April-augustus 2022	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken	40 dagen van 4 uur Totaal max. 40 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	mei-augustus	Een keer per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 16 bezoeken	4 bezoeken per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 64 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	september-april	Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten	4 keer per maand, 2,5 uur/keer Totaal max. 32 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten
Oogsten	Juli-november	1-2 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 10 weken Totaal max. 20 bezoeken	4-8 bezoeken per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 10 weken Totaal max. 80 bezoeken
Controle op locatie	Jaarrond	2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.	8 uur per maand Totaal max. 48 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.

\* Dit betreft een aanduiding van de grootte van de locatie. Het betreft het aantal percelen van standaard formaat (5 ha) die binnen de locatie passen (oppervlakte van de locatie gedeeld door 5 ha per standaard perceel afgerond naar hele percelen).

## 2D. Te beoordelen activiteit: Locatie Windgat (WG15)

### 2.1 (D) Locatiebepaling: Locatie Windgat 15

Een aantal leden van de NOV hebben de afgelopen jaren geëxperimenteerd met de off-bottom technieken op 3 nabijgelegen percelen in het Windgat (perceelnummers 13, 14 en 16) in de Kom van de Oosterschelde en wil deze kweekactiviteiten voortzetten en uitbreiden door nu ook perceel WG 15 in gebruik te gaan nemen. Het perceel WG15 is een oesterperceel dat door leden van de NOV wordt gehuurd van de Staat.

Voor de omliggende percelen (percelen Windgat 13, 14 en 16) is in 2021 een vergunning afgegeven voor het uitvoeren van off-bottom oesterkweek. De voorgenomen activiteit op het perceel WG 15 is qua aard en intensiteit gelijk aan de activiteit zoals vergund voor de percelen WG 13, 14 en 16.



**Figuur 11. Locatie off-bottom kweek bij Windgat 15 (groen omlijnd) tussen de reeds vergunde locaties Windgat 13, 14 en 16 (rood omlijnd) (luchtfoto 2021 Nationaal georegister).**

De coördinaten van het vak waarbinnen de off-bottom oesterkweek plaatsvindt zijn hieronder weergegeven. De hoekpunten zijn met de klok mee genummerd, met het meest westelijke punt als nummer 1:

Coördinaten hoekpunten locatie Windgat (coördinaten in RD-nieuw)

nr	X	Y
1	69093,62	386674,36
2	69140,00	386920,01
3	69336,60	386882,78
4	69290,04	386637,32

Op deze schelpdierpercelen vindt geen bodemcultuur gelijktijdig met de off-bottom kweek plaats. Wel worden de percelen schoongehouden, zoals voorgeschreven door de verhuurder. De schelpdierenpercelen kenmerken zich door de ligging in ondiep water, maar nog wel in het sublitoraal (bodemhoogte < - 1.5m NAP).

## 2.2 (D) Werkwijze: Windgat 15

De oesterkweek op het perceel wordt door een aantal ondernemers gezamenlijk opgepakt. Op het perceel zullen systemen met manden en/of zakken worden geplaatst. Mogelijk zullen enkele oestercollecteurs worden geplaatst. Voor de effectbeoordeling is uitgegaan van een maximale bezetting met systemen, waarbij 40% van de aangevraagde percelen bedekt is met systemen. De overige ruimte is benodigd als tussenruimte om bij de systemen te kunnen komen.

De activiteiten op de percelen worden zoveel mogelijk gecombineerd om het aantal vaarbewegingen te beperken. Omdat pas gedurende de looptijd van de vergunning duidelijk wordt in welke mate het aantal vaarbewegingen verder beperkt worden, is voor de beoordeling uitgegaan van een worst-case benadering, waarbij de combinatiemogelijkheden beperkt zijn.

Er wordt vooral rond de laagwaterkentering gewerkt. De vaartuigen moeten naast de zakken en manden kunnen komen omdat daarmee de zakken en manden worden aan- en afgevoerd, maar de manden en zakken moeten wel boven water staan om erbij te kunnen. De werkzaamheden worden verricht met behulp van een ondiep stekend vaartuig. Daarmee zullen de zakken en manden worden aangevoerd en afgevoerd. Het uitdunnen en vullen gebeurt aan boord van het schip of in Yerseke.

Gedurende de vergunningperiode (2022-2025) worden – afhankelijk van de beschikbaarheid van oesters – de nieuwe tafels met daarop de zakken met oesters geplaatst. De te gebruiken materialen, zoals de tafels, worden met behulp van het vaartuig aangevoerd en op de locatie geplaatst. Het plaatsen vindt plaats gedurende de vergunningperiode en wordt waar mogelijk gecombineerd met werkzaamheden aan de reeds aanwezige systemen (controle en onderhoud), zodat de vaarbewegingen zoveel mogelijk beperkt worden. Er wordt geplaatst naarmate er jonge oesters of broed beschikbaar zijn.

In de onderstaande tabel wordt aangegeven welke werkzaamheden worden uitgevoerd, hoeveel tijd dit in beslag neemt en in welke periode dit wordt uitgevoerd. De aantallen bezoeken (retourvaarten) en uren op locatie zijn bepaald op basis van gesprekken met ondernemers en logboeken van off-bottom oesterkweek 2020-2021. Het aantal bezoeken kan per ondernemer sterk verschillen, de ene ondernemer benadert de off-bottom kweek intensief, met regelmatige controles en schoonmaken, terwijl een andere ondernemer het extensief aanpakt en slechts incidenteel werkzaamheden op locatie uitvoert. Bij de inschatting van de werkzaamheden zijn we uitgegaan van een worst-case benadering, de verwachting is dat de frequentie van de werkzaamheden in de praktijk lager zal liggen, zeker waar locaties van ondernemers dicht bij elkaar liggen (b.v. HK44-HK46 en WG15, welke alle tot dezelfde ondernemer behoren) en werkzaamheden zoveel mogelijk gecombineerd worden.

**Tabel 4. Worst-case inschatting van activiteiten op oesterkweeklocaties op perceel WG15. Waar mogelijk worden activiteiten gecombineerd, maar uitgaande van het maximumaantal dagen en een 'worst-case benadering', wordt er 66 keer per jaar gewerkt.**

Activiteit	Periode	Aard/omvang locatie(van 5 ha)
Plaatsen off-bottom systemen	April-augustus 2022	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	mei-augustus	Een keer per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 16 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	september-april	Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten
Oogsten	Juli-november	1-2 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 10 weken Totaal max. 20 bezoeken
Controle op locatie	Jaarrond	2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.

## 2E. Te beoordelen activiteit: Locatie Yerseke bank (YB 237, 238, 239, 240, 241, 287, 288, 289, 290, 291)

### 2.1 (E) Locatiebepaling: Locatie Yerseke bank

Een aantal leden van de NOV hebben de afgelopen jaren geëxperimenteerd met de off-bottom technieken op 1 perceel bij de Hooge Kraaijer (HK46) en 3 percelen in het Windgat (perceelnummers 13, 14 en 16) in de Kom van de Oosterschelde en wil deze kweekactiviteiten voortzetten en uitbreiden. Hiertoe willen ze, naast uitbreidingen bij Hooge Kraaijer en Windgat ook een aantal percelen op de Yerseke bank in gebruik nemen voor off-bottom oesterkweek.

Het betreft (delen van) de percelen: YB 237, 238, 239, 240, 241, 287, 288, 289, 290 en 291 (zie figuur 12). Dit zijn oesterpercelen die door leden van de NOV worden gehuurd van de Staat.



**Figuur 12. Locatie off-bottom kweek bij Yerseke bank (groen omlijnd) (luchtfoto 2021 Nationaal georegister).**

De coördinaten van het vak waarbinnen de off-bottom oesterkweek plaatsvindt zijn hieronder weergegeven. De hoekpunten zijn met de klok mee genummerd, met het meest westelijke punt als nummer 1:

Coördinaten hoekpunten locatie Yerseke bank (coördinaten in RD-nieuw)

nr	X	Y
1	66445,82	386085,43
2	66733,28	386326,25
3	67375,30	385560,06
4	67183,59	385399,45
5	66798,42	385859,20

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025



6	66702,60	385778,93
---	----------	-----------

Op deze schelpdierpercelen vindt geen bodemcultuur gelijktijdig met de off-bottom kweek plaats. Wel worden de percelen schoongehouden, zoals voorgeschreven door de verhuurder. De schelpdierenpercelen kenmerken zich door de ligging in ondiep water, maar nog wel in het sublitoraal (bodemhoogte < - 1.5m NAP).

## 2.2 (E) Werkwijze: Locatie Yerseke bank

De oesterkweek op percelen bij Yerseke bank wordt door een aantal ondernemers gezamenlijk opgepakt. Op de percelen zullen systemen met manden en/of zakken worden geplaatst. Mogelijk zullen enkele oestercollecteurs worden geplaatst. Voor de effectbeoordeling is uitgegaan van een maximale bezetting met systemen, waarbij 40% van de aangevraagde percelen bedekt is met systemen. De overige ruimte is benodigd als tussenruimte om bij de systemen te kunnen komen.

De activiteiten op de percelen worden zoveel mogelijk gecombineerd om het aantal vaarbewegingen te beperken. Omdat pas gedurende de looptijd van de vergunning duidelijk wordt in welke mate het aantal vaarbewegingen verder beperkt worden, is voor de beoordeling uitgegaan van een worst-case benadering, waarbij de combinatiemogelijkheden beperkt zijn.

Er wordt vooral rond de laagwaterkentering gewerkt. De vaartuigen moeten naast de zakken en manden kunnen komen omdat daarmee de zakken en manden worden aan- en afgevoerd, maar de manden en zakken moeten wel boven water staan om erbij te kunnen. De werkzaamheden worden verricht met behulp van een ondiep stekend vaartuig. Daarmee zullen de zakken en manden worden aangevoerd en afgevoerd. Het uitdunnen en vullen gebeurt aan boord van het schip of in Yerseke.

Gedurende de vergunningperiode (2022-2025) worden – afhankelijk van de beschikbaarheid van oesters – de nieuwe tafels met daarop de zakken met oesters geplaatst. De te gebruiken materialen, zoals de tafels, worden met behulp van het vaartuig aangevoerd en op de locatie geplaatst. Het plaatsen vindt plaats gedurende de vergunningperiode en wordt waar mogelijk gecombineerd met werkzaamheden aan de reeds aanwezige systemen (controle en onderhoud), zodat de vaarbewegingen zoveel mogelijk beperkt worden. Er wordt geplaatst naarmate er jonge oesters of broed beschikbaar zijn.

In de onderstaande tabel wordt aangegeven welke werkzaamheden worden uitgevoerd, hoeveel tijd dit in beslag neemt en in welke periode dit wordt uitgevoerd. De aantallen bezoeken (retourvaarten) en uren op locatie zijn bepaald op basis van gesprekken met ondernemers en logboeken van off-bottom oesterkweek 2020-2021. Het aantal bezoeken kan per ondernemer sterk verschillen, de ene ondernemer benadert de off-bottom kweek intensief, met regelmatige controles en schoonmaken, terwijl een andere ondernemer het extensief aanpakt en slechts incidenteel werkzaamheden op locatie uitvoert. Bij de inschatting van de werkzaamheden zijn we uitgegaan van een worst-case benadering, de verwachting is dat de frequentie van de werkzaamheden in de praktijk lager zal liggen, zeker waar locaties van ondernemers dicht bij elkaar liggen (b.v. HK44-HK46 en WG15, welke alle tot dezelfde ondernemer behoren) en werkzaamheden zoveel mogelijk gecombineerd worden.

De verwachting is dat Yerseke Bank rustiger/luwer ligt ten opzichte van de locatie Hoge Kraaijer en Windgat. Hierdoor is het aantal bezoeken, met name voor controles lager.

Tabel 5. Worst-case inschatting van activiteiten op oesterkweeklocaties op de percelen YB 237, 238, 239, 240, 241, 287, 288, 289, 290 en 291. Waar mogelijk worden activiteiten op de verschillende percelen gecombineerd, maar uitgaande van het maximaantal dagen en een 'worst-case benadering', wordt er 53 keer per jaar gewerkt per heel perceel (5 ha).

Activiteit	Periode	Aard/omvang per perceel* (van 5 ha)	Aard/omvang locatie (van 30 ha)
Plaatsen off-bottom systemen	April-augustus 2022	10 dagen van 4 uur Totaal max. 10 bezoeken	60 dagen van 4 uur Totaal max. 60 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	mei-augustus	Een keer per twee weken, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken	3 bezoeken per week, 2,5 uur/keer Totaal max. 24 bezoeken
Controle broed, eventueel omwisselen zakken	september-april	Maandelijks, 2,5 uur/keer Totaal max. 8 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten	4 keer per maand, 2,5 uur/keer Totaal max. 32 bezoeken, waar mogelijk gecombineerd met oogsten
Oogsten	Juli-november	1 keer per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 15 weken Totaal max. 15 bezoeken	6 bezoeken per week voor 1 tot 2,5 uur, gedurende maximaal 15 weken Totaal max. 90 bezoeken
Controle op locatie	Jaarrond	2 uur per maand Totaal max. 12 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.	12 uur per maand Totaal max. 72 bezoeken, maar waar mogelijk gecombineerd met overige activiteiten.

\* Dit betreft een aanduiding van de grootte van de locatie. Het betreft het aantal percelen van standaard formaat (5 ha) die binnen de locatie passen (oppervlakte van de locatie gedeeld door 5 ha per standaard perceel afgerond naar hele percelen).

## 3. Wetgeving en beleid

### 3.1 Natura 2000

Op 1 januari 2017 is de nieuwe Wet natuurbescherming in werking getreden. De Wet natuurbescherming vervangt de Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet en Boswet. Hiermee zijn de verplichtingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, voor zover die betrekking hebben op gebiedsbescherming, geïmplementeerd in het Nederlands recht. Ten aanzien van de gebiedsbescherming van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn er geen grote wijzigingen in de nieuwe Wet natuurbescherming. Wel komt de aanwijzing van Beschermd Natuurmonumenten te vervallen, evenals de doelstellingen die al geformuleerd zijn voor bestaande Beschermd Natuurmonumenten.

De gebiedsbescherming is vastgelegd in artikel 2.1 tot en met 2.11 van de Wet natuurbescherming en het beschermingsregime voor soorten van de Vogelrichtlijn is vastgelegd in artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming. Hiermee wordt de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld en zijn de verplichtingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in het Nederlands recht.

De begrenzing van de Natura 2000- gebieden en de instandhoudingsdoelstellingen voor die gebieden zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden. De instandhoudingsdoelstellingen beschrijven de aangewezen habitattypen en soorten in een bepaald gebied en of een bepaalde ontwikkeling ervan gewenst is of dat het behoud ervan op het aanwezige niveau moet worden nagestreefd.

Voor activiteiten of projecten die schadelijk kunnen zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht. Deze vergunningen worden verleend door de provincies of door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

De Oosterschelde is op 23 december 2009 door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied (gebiedsnummer 118: Oosterschelde). Met het oog op deze aanwijzing, dienen activiteiten die als plan of project volgens art. 6:3 van de Habitatrichtlijn (richtlijn 92/43/EEG) kunnen worden aangemerkt te worden beoordeeld op hun effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied. Dit dient te gebeuren middels een passende beoordeling. Bij plannen in, of in de nabijheid (externe werking) van, een Natura 2000-gebied dienen de initiatiefnemers te onderzoeken of het plan een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Daarbij dienen ook, indien noodzakelijk, de mitigerende maatregelen te worden betrokken. Het bevoegd gezag toetst de passende beoordeling. Wanneer uit de passende beoordeling de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit niet leidt tot significant negatieve effecten, kan de activiteit doorgang vinden.

In aanvulling op het aanwijzingsbesluit uit 2009, is in maart 2018 een Ontwerpwijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden gepubliceerd, waarin ook voor de Oosterschelde aanvullende habitattypen en -soorten zijn opgenomen (DN&B/2018-000: art.71). De wijziging is nog niet definitief, maar bij de effectbeoordeling dient hier alvast rekening mee te worden gehouden.

Het beheerplan voor de Oosterschelde is op 7 november 2016 onherroepelijk geworden. Hierin is opgenomen hoe met bestaande activiteiten in het gebied wordt omgegaan. De reguliere oesterkweek op de percelen is middels het beheerplan vrijgesteld van een vergunningplicht in het kader van de

Wnb. Het kweken van oesters middels off-bottom systemen is een nieuwe activiteit. Deze activiteit is daarom vergunningplichtig.

Ten behoeve van de passende beoordeling is gekeken naar die soorten en habitattypen welke als kwalificerend zijn aangemerkt met betrekking tot de, binnen de Oosterschelde vallende, Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Uitvoering van het onderhavige project betreft een activiteit welke niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Oosterschelde.

### 3.2 Beleidsbesluit schelpdiervisserij

Door de minister van LNV wordt in het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020 (Ministerie van LNV, 2004) ruimte gegeven om te experimenteren met alternatieve en duurzame nieuwe kweekvormen. In het Beleidsbesluit 2005-2020 is met betrekking tot de kweek van schelpdieren (paragraaf 4.3) het navolgende opgenomen:

*Kansen op het gebied van vernieuwing binnen de schelpdiervisserij hebben vooral betrekking op alternatieve/nieuwe productietechnieken en omstandigheden/systemen waarbinnen de schelpdiervisserij plaatsvindt. Deze vormen van innovatie bieden uitstekende perspectieven op een verdere ontwikkeling naar een duurzame schelpdiersector...*

*Initiatieven om ook andere soorten zoals St. Jacobsschelpen, Venusschelpen en Japanse oesters te kweken zullen op hun inpasbaarheid binnen de bestaande kaders worden beoordeeld. Op voorhand wordt vanuit een positieve grondhouding naar dit soort initiatieven gekeken. Nieuwe kweekvormen zullen vooraleerst alleen onder experimentele omstandigheden (kleinschalig en begeleid door onderzoek) mogen plaatsvinden.*

Een experiment met het op een alternatieve wijze kweken van schelpdieren past derhalve in het beleid van de minister van LNV. Voorwaarde is wel dat het duurzaam is, kleinschalig, passend binnen de natuurlijke mogelijkheden en wordt begeleid door onderzoek.

De off-bottom oesterkweek in de Oosterschelde is door de diverse verleende vergunningen (onder andere door de vergunde 50 ha in het litoraal op Prinseplaat en 2<sup>e</sup> Plaat) niet meer kleinschalig te noemen en er is sprake van opschaling. Deze opschaling is de volgende stap in het kader van het Plan van Aanpak van de NOV. Dit geeft de kwekers meer productiecapaciteit en geeft tevens meer inzicht in de voor- en nadelen van het gebruik van off-bottomsystemen op verschillende locaties in de Oosterschelde. De opschaling van het kweekexperiment in het litoraal gaat gepaard met verdere monitoring van rentabiliteit en effecten op natuurwaarden.

Voor de locaties in het sublitoraal zoals beschreven in deze PB heeft monitoring reeds plaatsgevonden, o.a. via het BOKX project 2016-2019 (Kamermans et al, 2020), monitoring sublitoraal in 2020 en in 2021 (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021) en het RAAK-Pro project van de Hogeschool Zeeland (HZ) naar de rentabiliteit en kweekfactoren (zie bijvoorbeeld:

[https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/BU\\_Off-bottom-oesterkweek\\_locatie\\_Kattendijke\\_VN](https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/BU_Off-bottom-oesterkweek_locatie_Kattendijke_VN)).

De resultaten van de monitoring van effecten op de natuurwaarden zijn worden meegenomen in de effectbeoordeling in hoofdstuk 5.

### 3.3 Oosterscheldevisie 2018-2024

De Oosterscheldevisie van de Provincie Zeeland (in samenwerking met diverse gemeenten, Waterschap Scheldestromen en RWS) biedt beleidsmatige ruimte voor experimenten met off-bottom oesterkweek. De visie stelt:

*'De schelpdiersector streeft niet naar meer areaal maar naar een beter gebruik van het areaal. Zij wil vanuit het bestaande areaal de opbrengst en de kwaliteit van het product optimaliseren. Het schelpdierbestand in de Oosterschelde wordt gevormd door wilde oesters, gekweekte oesters, kokkels, gekweekte mosselen, mesheften en 'overig'. De schelpdiersector streeft naar optimalisatie van de opbrengst; hogere aantallen en een toename van het (vlees) gewicht. Dat vereist dat de schelpdieren op de kweekpercelen voldoende voedsel in het water aantreffen. Dat lijkt niet het geval te zijn. Schelpdieren zijn 'filter-feeders', zij leven van algen (fytoplankton) die zij uit het water halen. Uit monitoring door het NIOZ is bekend dat in de periode 1995-2009 de productie van algen is afgenomen. Daarna zijn de metingen gestopt waardoor er van de periode na 2009 geen data beschikbaar zijn. Een gebrek aan voedsel (algen) leidt tot een verminderde opbrengst. De vraag is waardoor dat gebrek aan voedsel wordt veroorzaakt. Onderzoek van Deltares wijst voor genoemde periode geen afname aan meststoffen uit. De oorzaak lijkt te liggen in een verschuiving binnen de samenstelling van de schelpdiervoorraad. Uit onderzoek van Wageningen Marine Research blijkt dat in de periode 1995-2009 het aandeel Japanse oesters sterk toenam, terwijl het aandeel mosselen afnam. Japanse oesters filteren het water zeer effectief. Mogelijk wordt de afname aan algen veroorzaakt door een overbegrazing door Japanse oesters. In de periode na 2009 hebben het oosterherpesvirus en de oesterboorder een sterke afname van het oesterbestand tot gevolg gehad. Op sommige plaatsen liep de sterfte onder jonge oesters op tot 80%. Sedert 2008 neemt het vleesgewicht van de mosselen weer toe, dit lijkt het resultaat van de afname van de filtratiedruk. Dat ondersteunt de hypothese dat minder begrazing leidt tot meer voedsel (Wageningen Marine Research onderzoek Draagkracht voor schelpdieren, 2017). Schelpdieren zijn voor hun groei afhankelijk van de aanwezigheid van voldoende algen als bronvoedsel. Het is de vraag of een tekort aan algen wordt veroorzaakt doordat in het water onvoldoende meststoffen aanwezig zijn waardoor de algen niet voldoende kunnen groeien, of doordat er te weinig algen zijn als gevolg van overbegrazing. Zolang de oorzaak niet is vastgesteld, kan niet efficiënt worden voorkomen dat de situatie van voor 2009 zich herhaalt. In de periode 2018-2024 wordt de algenontwikkeling opnieuw gemonitord, als onderdeel van het breder onderzoek naar de nutriënthuishouding/draagkracht.'*

Voor wat betreft experimenteerruimte voor innovatieve technieken stelt de Provinciale visie:

*'Binnen de Oosterschelde markeert de denkbeeldige lijn Yerseke-Gorishoek de overgang tussen het mosselkweekgebied (west) en het oesterkweekgebied (oost). Om de oestersector minder gevoelig te maken voor schade door de oesterboorder is er de wens om de oesterkweek van de bodem te halen en meer naar boven te brengen, hetzij in drijvende korven, hetzij in intergetijdengebied op zogenaamde 'oestertafels' (off bottom kweek). Provincie Zeeland, het ministerie van Economische Zaken en de Nederlandse Oestervereniging hebben hiertoe een plan van aanpak ondertekend. In de periode 2018-2024 worden de mogelijkheden en effecten op natuur onderzocht door in de Kom oostelijk van Yerseke experimenteerruimte aan innovatieve technieken te bieden.'* (Provincie Zeeland et al, 2018)

In de Oosterscheldevisie 2018-2024 (2018) is het uitgangspunt het behoud van een economisch en ecologisch gezonde schelpdiersector. De schelpdiersector streeft niet naar meer areaal maar naar een beter gebruik van het areaal. Zij wil vanuit het bestaande areaal de opbrengst en de kwaliteit van het product optimaliseren.

### 3.4 Economisch uitvoeringsprogramma 2022-2027 Provincie Zeeland

De provincie Zeeland heeft tevens een Economische uitvoeringsprogramma 2022-2027 opgesteld. Hierin wordt speciaal aandacht besteed aan aquacultuur en visserij.

*“Ons beleid richt zich op de volle breedte van de sector, zoals de zeevisserij, de binnenvisserij en de schaal- en schelpdiersector.*

*Vanuit dit programma werken we aan een moderne, goed uitgeruste, economisch gezonde en duurzaam opererende visserijsector, die rekening houdt met de natuurwaarden. We ondersteunen initiatieven op het gebied van visserij/aquacultuur en vrijetijdseconomie en stimuleren kansrijke innovaties die kunnen leiden tot nieuwe bedrijvigheid of een hogere toegevoegde waarde. We steunen het visserijbedrijfsleven in het streven de bedrijfsvoering toekomstbestendig te maken. Dit doen we onder meer door het stimuleren van initiatieven voor de ontwikkeling van nieuwe visserijtechnieken. Met het landelijk opererende Bestuurlijk Platform Visserijoverheden behartigen we de belangen van de visserijgemeenschappen in onze provincie. “ (Provincie Zeeland, 2022)*

## 4. Natuurwaarden

### 4.1 Beschermde natuurwaarden en kenmerken

Het gebied Oosterschelde is onderdeel van het voormalige estuarium van de Schelde. In 1986 is de Oosterschelde van de Noordzee afgesloten door een stormvloedkering. Tevens zijn er compartimenteringsdammen aangelegd om het getijvolume te beperken. Door deze Deltawerken is de Oosterschelde veranderd in een ondiepe baai met zout water en gedempt getij. De huidige Oosterschelde bestaat uit een complex geheel van kreken, onder water staande zandbanken, droogvallende slikken en platen en begroeide, periodiek overstroomde schorren. Het gebied vormt, samen met binnendijkse gebieden, een bijzonder rijk leefmilieu voor flora en fauna. Vooral de ondiepe wateren en het intergetijdengebied zijn rijk aan ongewervelden, die weer dienen als voedsel voor vogels en grotere zeedieren. De dagelijks droogvallende slikken en platen van de Oosterschelde zijn van groot internationaal belang voor foeragerende watervogels, met name voor steltlopers, eenden en meeuwen. De oppervlakte aan buitendijks gebied in de Oosterschelde bedraagt 351 km<sup>2</sup>. Daarvan is 112,5 km<sup>2</sup> intergetijdengebied. De totale oppervlakte van Natura 2000-gebied Oosterschelde (inclusief binnendijkse gebieden) is 370 km<sup>2</sup>.

Als gevolg van de getijdestromen en golfwerking vinden erosie- en sedimentatieprocessen plaats die resulteren in een wisselend patroon van schorren, slikken en droogvallende platen (het intergetijdengebied), ondiep water en diepe getijdengeulen. In de monding van de Oosterschelde bevinden zich diepe stroomgeulen die plaatselijk een diepte van 45 meter bereiken. Tussen deze stroomgeulen en in het gebied ten oosten van de Zeelandbrug, bevinden zich uitgestrekte gebieden met ondiepe wateren met zandbanken. In het oosten en noorden van het gebied komen grote oppervlakten slikken voor. Binnendijks worden langs de oever een groot aantal karrevelden inlagen, kreekrestanten en eendenkooien tot het gebied gerekend. Deze gebieden bestaan voornamelijk uit vochtige graslanden en open water. Het water, het intergetijdengebied en de binnendijks gelegen gebieden vormen tezamen het leefmilieu voor de rijke flora en fauna van het gebied. De grote variatie aan milieutypen in het gebied gaat gepaard met een grote diversiteit aan dier- en plantensoorten. Genoemde variatie aan milieutypen wordt bepaald door factoren als getij, stroming, watertemperatuur, hoogteligging, waterkwaliteit en sedimentsamenstelling.

Het Natura 2000-gebied de Oosterschelde heeft een totaal oppervlak van 36.976ha en bevat zowel een buitendijks als een binnendijks (inlagen, karrevelden, kreekrestanten, eendenkooien) gebied (Ministerie van LNV, 2009). De droogvallende slikken en platen vormen een belangrijk onderdeel van de getijdennatuur in Zuidwest Nederland.

De huidige Oosterschelde bestaat uit een complex geheel van geulen, onder water staande zandbanken, droogvallende slikken en platen en hoger gelegen schorren. Het gehele aquatische gebied wordt gerekend tot het habitatype H1160 (Grote, ondiepe kreken en baaien, verkorte naam Grote baaien), terwijl de habitatypen H1310A, Zilte pionier begroeiingen (zeekraal), H1310B Zilte pionier begroeiingen (zeevetmuur), H1320 Slijkgrasvelden, H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks), H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks), H2130A Grijze duinen (kalkrijk), H2160 Duindoornstruwelen, H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) en H7210 Galigaanmoerassen apart zijn aangewezen (Janssen & Schaminée, 2009 en LNV, 2018). De Oosterschelde is een belangrijk leefgebied voor kustbroedvogels, moerasbroedvogels en doortrekkende en overwinterende watervogels. De Oosterschelde is voor een vijftal habitatoorten aangewezen: H1103 Fint, H1340 Noordse woelmuis, H1351 Bruinvis, H1364 Grijze zeehond en H1365 Gewone zeehond.

In het doelendocument (Troost & Van Hulzen, 2009) is voor de Oosterschelde een aantal kernopgaven geformuleerd:

- Behoud van slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedende vogels en rustgebieden voor zeehonden;
- Behoud en herstel van schorren en zilte graslanden (buitendijks) met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en als hoogwatervluchtplaats;
- Behoud en ontwikkeling van kwaliteit binnendijkse brakke gebieden voor Noordse woelmuis en voor broedvogels (Kluut, sterns) en als hoogwatervluchtplaats, overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) brakke variant van ruigten en zomen (Harig wilgenroosje), schorren en zilte graslanden (binnendijks) en als hoogwatervluchtplaats.

Deze kernopgaven zijn in het aanwijzingsbesluit Oosterschelde (Ministerie van LNV, 2009) vertaald in een aantal instandhoudingsdoelen.

Voor een aantal broedvogelsoorten, de zogenaamde kustbroedvogels, is in de Deltawateren een regiodoel opgesteld. Dit is gedaan omdat deze soorten inspelen op veranderingen in de kwaliteit van hun broedgebieden en/of van jaar tot jaar in verschillende gebieden kunnen broeden. Het regiodoel geeft daarnaast de mogelijkheid om instandhoudingsmaatregelen te treffen in het gebied met de beste potenties om de uitbreidingsdoelen te halen. Dit betekent echter niet dat de broedgebieden in de andere Deltawateren worden verwaarloosd en niet meer van betekenis zijn. De kwaliteit en omvang van bestaande broedgebieden dienen namelijk te worden behouden om het regiodoel te kunnen realiseren (conform de instandhoudingsdoelstellingen in de afzonderlijke aanwijzingsbesluiten).

De lijst met habitattypen en soorten waarvoor de Oosterschelde is aangewezen, met bijhorende instandhoudingsdoelstellingen staat in tabel 6. In deze tabel zijn voor enkele soorten in de plaats van gebiedsdoelen regiodoelen geformuleerd. De regiodoelen zijn in de tabel met een “ \* ” gemarkeerd.

Tabel 6. Lijst met habitattypen en soorten waarvoor de Oosterschelde is aangewezen, met bijhorende instandhoudingsdoelstellingen. b=behoud doelstelling omvang en kwaliteit, u = uitbereidingsdoelstelling areaal, v= of verbeterdoelstelling kwaliteit (Ministerie van LNV, 2009 en Ministerie van LNV, 2018).

		instandhoudings- doelstelling	Doelaantal
<b>Code</b>	<b>Habitatrichtlijn: Habitattypen</b>		
H1160	Grote baaien	v	
H1310A	Zilte pionier begroeiingen (zeekraal)	u	
H1310B	Zilte pionier begroeiingen (zeevetmuur)	b	
H1320	Slijkgrasvelden	b	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	b	
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	u	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	b	
H2160	Duindoornstruwelen	b	
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	u, v	
H7210	Galigaanmoerassen	b	
	<b>Habitatrichtlijn: Soorten</b>		



		instandhoudings- doelstelling	Doelaantal
H1103	Fint	b	=
H1340	Noordse woelmuis	u	>
H1351	Bruinvis	b	=
H1364	Grijze zeehond	b	=
H1365	Gewone zeehond	v	200
	<b>Vogelrichtlijn: Broedvogels</b>		<b>broedparen</b>
A081	Bruine kiekendief	b	19
A132	Kluut	b	<b>2000*</b>
A137	Bontbekplevier	b	<b>100*</b>
A138	Strandplevier	u, v	<b>220*</b>
A191	Grote stern	b	<b>4000*</b>
A193	Visdief	b	<b>6500*</b>
A194	Noordse stern	b	<b>20</b>
A195	Dwergstern	b	<b>300*</b>
	<b>Vogelrichtlijn: Niet-broedvogels</b>		<b>jaargemiddelden</b>
A004	Dodaars	b	80
A005	Fuut	b	370
A007	Kuifduiker	b	8
A017	Aalscholver	b	360
A026	Kleine zilverreiger	b	20
A034	Lepelaar	b	30
A037	Kleine zwaan	b	nvt
A043	Grauwe gans	b	2300
A045	Brandgans	b	3100
A046	Rotgans	b	6300
A048	Bergeend	b	2900
A050	Smient	b	12000
A051	Krakeend	b	130
A052	Wintertaling	b	1000
A053	Wilde eend	b	5500
A054	Pijlstaart	b	730
A056	Slobeend	b	940
A067	Brilduiker	b	680
A069	Middelste zaagbek	b	350
A103	Slechtvalk	b	10
A125	Meerkoet	b	1100
A130	Scholekster	b	24000
A132	Kluut	b	510
A137	Bontbekplevier	b	280
A138	Strandplevier	b	50
A140	Goudplevier	b	113
A141	Zilverplevier	b	4400
	<b>Vogelrichtlijn: Niet-broedvogels</b>		<b>jaargemiddelden</b>
A142	Kievit	b	4500
A143	Kanoetstrandloper	b	7700
A144	Drieteenstrandloper	b	260
A149	Bonte strandloper	b	14100

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

		instandhoudings- doelstelling	Doelaantal
A157	Rosse grutto	b	4200
A160	Wulp	b	6400
A161	Zwarte ruiter	b	310
A162	Tureluur	b	1600
A164	Groenpootruiter	b	150
A169	Steenloper	b	580

\* = Dit betreft geen doelstelling voor de Oosterschelde, maar een regio doel voor het gehele deltagebied.

#### 4.1.1 Zandhonger

Een specifiek probleem van de Oosterschelde is de zogenaamde 'zandhonger' (Van Maldegem, 2004). Door de bouw van de stormvloedkering en de compartimenteringsdammen is het morfologisch evenwicht van de Oosterschelde verstoord. Het getijvolume is verminderd en de huidige afmetingen van de geulen zijn aan deze afname nog niet aangepast. Zolang de opvulling van de geulen niet is gerealiseerd en de Oosterschelde niet haar nieuwe evenwicht heeft bereikt, zal de Oosterschelde lijden aan zandhonger. Dit heeft tot gevolg dat de platen eroderen waardoor het gebied waar steltlopers kunnen foerageren afneemt.

Om na te gaan of de bovengenoemde negatieve effecten van de zandhonger zijn af te remmen of te stoppen heeft Rijkswaterstaat in 2007 een Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)-verkenning uitgevoerd (Witteveen+Bos, & Bureau Waardenburg, 2013). Het doel van de verkenning was het formuleren van een voorkeursaanpak. Om kennis op te bouwen voor deze voorkeursaanpak is Rijkswaterstaat in de periode 2009-2013 gestart met een vijftal pilots, waar een combinatie tussen de verbetering van de natuurwaarden en verbetering van het veiligheidsniveau is gerealiseerd middels suppleties en/of kunstmatige oesterriffen. Het betreft de proefsuppletie Galgenplaat, Cascadeproef Schelphoek, Oesterriffen bij Viane en de Val (onderdeel van het Building with Nature onderzoeksprogramma), de duinvoetsuppletie Sophiastrand en de zandsuppletie Oesterdam (Schaap, 2012 in Boersma et al, 2017).

Naast deze proeven bleek uit de verkenning zandhonger dat ingrijpen op de Roggenplaat het meest urgent is. Daarom is in 2019 op de Roggenplaat grootschalige zandsuppletie uitgevoerd.

De eerste conclusies bij de Oesterdam-suppletie laten zien dat met een verlenging van de droogvaltijd als gevolg het suppleren ook de foerageertijd voor vogels toeneemt, hoewel de soortendiversiteit aan vogels bij de Oesterdam nog wat achter lijkt te blijven: vrijwel alleen de scholekster en wulp werden met regelmaat waargenomen. De bonte strandloper, tureluur en zilverplevier werden wel in de nabijheid van de opgespoten gebieden gezien, maar kwamen over het algemeen meer voor ten zuiden van de Oesterdam. Bergeend en rotgans kwamen ook voor in het gesuppleerde gebied. De Oesterdam is echter ook een recreatiegebied en verstoring van vogels werd tijdens de telrondes waargenomen, vooral door pierenstekers, hoewel er ook veel honden worden uitgelaten en de Oesterdam een hotspot voor kitesurfen is geworden. Hoewel het daardoor lastig is harde conclusies over het succes van de zandsuppleties te trekken, wijzen eerste resultaten er wel op dat er snelle vestiging van bodemleven plaatsvindt na suppleties en opgespoten platen daarmee ook vrij snel weer aantrekkelijk zijn voor foeragerende vogels (Boersma et al., 2017).

De resultaten voor de aanpak van de zandhonger lijken hoopgevend en de suppletie bij de Roggeplaat zou de voedselsituatie voor de steltlopers voor de komende 25 jaar moeten verbeteren (Zuidwestelijke

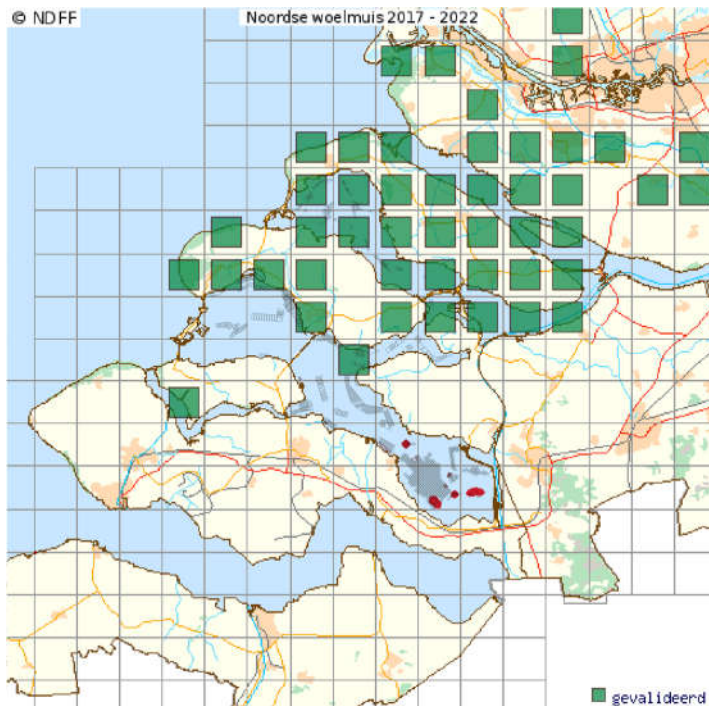
Delta, 2019). Zeker voor de korte termijn, dient echter nog rekening gehouden te worden met de foerageermogelijkheden voor steltlopers in relatie tot de plaaterosie (rijkswaterstaat.nl).

In deze PB wordt daarom bij de beoordeling van de mogelijke invloed van off-bottom oesterkweek op foerageermogelijkheden voor vogels rekening gehouden met de problematiek die volgt uit de zandhonger (zie paragraaf 5.6.5).

## 4.2 Relevante beschermde natuurwaarden

Deze paragraaf beschrijft de relevante natuurwaarden met betrekking tot de off-bottom kweek voor oesterteelt in de Oosterschelde. De activiteiten met betrekking tot de off-bottom kweek voor oesterteelt in de Oosterschelde zoals beschreven in deze PB vinden allen plaats in het sublitoraal van het Natura 2000-gebied. Hoewel de manden en zakken gedurende enige tijd droogvallen bij laagwater, blijft onder de systemen altijd een laagje water staan en de systemen worden alleen benaderd vanaf het water. De terrestrische habitat typen (H1310A, H1310B, H1320, H1330A, H1330B, H2130A, H2160, H7140B en H7210) bevinden zich alle buiten (of zeer hoog in) de getijdenzone en liggen niet in de buurt van de activiteiten. Deze habitattypen worden daardoor op voorhand niet beïnvloed door de kweekactiviteiten en zijn daarmee niet relevant voor deze PB. Eventuele effecten van stikstofdepositie op deze habitattypen wordt meegenomen in de Aerius-berekening (zie paragraaf 5.1). Dit geldt ook voor de habitatsoort de Noordse woelmuis (H1340).

In de nabijheid van de kweeklocaties zijn geen waarnemingen gedaan van Noordse woelmuizen (zie figuur 13). De Noordse woelmuis is in ons land een moerasbewoner die hier leeft in rietlanden, oeverlanden van meren, langs beken en rivieren, en in drassige, extensief gebruikte hooi- en weilanden (LNV, 2008f). Er is geen overlap van leefgebied van de Noordse woelmuis met de kweekactiviteiten, aangezien de off-bottom oesterkweek plaatsvindt in het sublitoraal (ook bij laag water blijft er vrijwel altijd water onder de systemen aanwezig) en de activiteiten zich tot het kweekgebied beperken. Door het ontbreken van (ruigte)vegetatie op de locatie van de hangcultuur en in de directe omgeving van de activiteit is de geplande locatie van de off-bottom oesterkweek ongeschikt als leefgebied voor de Noordse woelmuis. Effecten op de Noordse woelmuis zijn daarom op voorhand uit te sluiten.



**Figuur 13. Verspreiding van de Noordse woelmuis in omgeving 2017-2022 (www.telmee.nl; 2022). De ligging van de locaties is aangegeven met een rode stippen.**

Het habitatype is H1160 (Grote ondiepe baaien en krekens), zijnde het habitatype waarbinnen de oesterteelt plaatsvindt, is wel relevant en dus onderwerp van deze PB. Het habitatype is in de Oosterschelde tot stand gekomen door de aanleg van dammen die de zoetwateraanvoer van het oorspronkelijke estuarium beperken. De soortensamenstelling van de Oosterschelde is uniek en verschilt van alle andere grote baaien in Europa. Het totale areaal H1160 bedraagt 34.700 ha van de 36.976 ha die het Natura 2000-gebied Oosterschelde groot is. Mogelijke effecten op H1160 worden besproken in paragrafen 5.1 - 5.4.

Het project kan overlappen met de habitatsoorten fint (H1103), bruinvis (H1351), gewone- en grijze zeehond (respectievelijk H1364 en H1365). De effectbeoordeling van de activiteit op deze habitatsoorten wordt nader besproken in paragraaf 5.7.

Tenslotte zijn er diverse broedvogels en niet-broedvogels die de slikken en platen gebruiken om te foerageren en als hoogwatervluchtplaats of die duikend hun voedsel verzamelen in diepere delen van de Oosterschelde.

Voor veel vogelsoorten waarvoor doelstellingen zijn opgenomen bij de aanwijzing van de Oosterschelde, geldt dat ze met name op en rond zoet water foerageren en rusten. Voor de kleine zwaan en ganzen zijn de binnendijks liggende (natte) graslanden van belang, waardoor er geen/nauwelijks overlap in de aanwezigheid van deze soorten met de activiteit optreedt. Ze komen derhalve vooral voor rond de binnendijkse gebieden van Natura 2000-gebied Oosterschelde.

Een aantal soorten foerageert incidenteel in het zoute milieu. Het betreft de rosse grutto, kleine zilverreiger, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobend en brilduiker (profielendocumenten LNV, vogelbescherming.nl (vogelgids); Cramp, S., et al., 1977).

Het zoute milieu is voor deze soorten echter van ondergeschikt foerageergebied t.o.v. zoetwater en de binnendijkse graslanden. De meeste van deze soorten komen in grote aantallen voor rond de Oosterschelde in de wintermaanden (november-maart, zie o.a. Arts et al, 2017a, Arts et al 2018a en

bijlage 3). Gedurende deze maanden (november-april) vinden er geen/nauwelijks werkzaamheden plaats (op de incidentele controle van de systemen na).

Op voorhand vallen effecten op bepaalde vogelsoorten uit te sluiten, omdat deze soorten niet in de nabijheid van de oesterkweek-activiteiten broeden, foerageren en rusten (soorten die zijn aangewezen als broedvogelsoort zijn gemarkeerd met een \*):

- Bruine kiekendief (A081\*)
- Slechtvalk (A103)

Beide soorten foerageren in de rietmoerassen en de omliggende agrarische gebieden (zowel akkerland als grasland) binnendijs en bevinden zich hierdoor volledig buiten de werkingssfeer van de oesterkweeksystemen (profieldocumenten LNV, vogelbescherming.nl; Arts et al, 2017).

Zoals in de bovenstaande tekst aangegeven, geldt voor veel vogelsoorten dat de locaties van de voorgenomen activiteit van beperkt belang zijn. Voor alle doelsoorten, met uitzondering van de bruine kiekendief en de slechtvalk geldt echter dat effecten zonder nadere effectbeoordeling niet geheel kunnen worden uitgesloten. Effecten op onderstaande vogelsoorten in tabel 7 (alle doelsoorten, met uitzondering van bruine kiekendief en slechtvalk) worden nader besproken in paragraaf 5.6:

Tabel 7. Overzicht relevante doelsoorten

Vogelrichtlijn: Broedvogels			
A132	Kluut	A193	Visdief
A137	Bontbekplevier	A194	Noordse stern
A138	Strandplevier	A195	Dwergstern
A191	Grote stern		
Vogelrichtlijn: Niet-broedvogels			
A004	Dodaars	A069	Middelste zaagbek
A005	Fuut	A125	Meerkoet
A007	Kuifduiker	A130	Scholekster
A017	Aalscholver	A132	Kluut
A026	Kleine zilverreiger	A137	Bontbekplevier
A034	Lepelaar	A138	Strandplevier
A037	Kleine zwaan	A140	Goudplevier
A043	Grauwe gans	A141	Zilverplevier
A045	Brandgans	A142	Kievit
A046	Rotgans	A143	Kanoetstrandloper
A048	Bergeend	A144	Drieteenstrandloper
A050	Smient	A149	Bonte strandloper
A051	Krakeend	A157	Rosse grutto
A052	Wintertaling	A160	Wulp
A053	Wilde eend	A161	Zwarte ruiter
A054	Pijlstaart	A162	Tureluur
A056	Slobeend	A164	Groenpootruiter
A067	Brilduiker	A169	Steenloper

## 5. Effectenanalyse

De voorgenomen activiteiten kunnen verschillende effecten hebben op beschermde Natura 2000-waarden in de Oosterschelde: Er kan sprake zijn van enige verstoring van watervogels door scheepsbeweging en geluid van de motoren. Daarnaast zullen er activiteiten plaatsvinden aan boord van een schip en wadend langs de systemen voor onderhoud, het controleren van de kweek en het oogsten van de schelpdieren.

Hieronder wordt in meer detail ingegaan op de mogelijke effecten van de schelpdierkweek activiteiten. Het gaat hierbij om:

- Mogelijke effecten van vervuiling/uitstoot;
- Mogelijke effecten op het habitat: verandering dynamiek substraat, verstoring of verlies aan habitat, verstoring of verlies aan draagkracht;
- Mogelijke effecten door verstoring (visueel, of door geluid of trillingen);
- Effecten op vogels;
- Effecten op habitatsoorten.

### 5.1 Verontreiniging

Bij het kweken van oesters en het oogsten ervan komen geen chemische stoffen in het water. Wel is sprake van een geringe luchtvervuiling door de uitlaatgassen van de dieselmotor/generatoren, waaronder stikstofuitstoot en fijnstof.

De oesterteelt vindt plaats in kunststof zakken of manden. De tafels zijn gemaakt van betonijzer. Er zal corrosie optreden, maar ijzer is een stof die van nature aanwezig is in het milieu. De tafels worden aan het eind van de vergunde periode verwijderd. Door stormen gepaard met grote golfkracht raken deze materialen of delen daarvan soms los en komen dan in het ecosysteem terecht. Ook bestaat de moeilijkheid dat door werkzaamheden, als uitdunnen en oogsten of door verwerking, kleine partikels (microplastics) in het ecosysteem terecht komen. Daarbij is het mogelijk dat deze deeltjes vervolgens opgenomen worden door filterende organismen (b.v. oesters of mosselen) of door sediment etende organismen (b.v. wormen).

Om vervuiling tegen te gaan worden de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- Er wordt geen afval achter gelaten.
- De te gebruiken installaties en materialen zijn deugdelijk van constructie. Er zijn geen aanwijzingen dat slijtage van de materialen effecten zal hebben op het ecosysteem. De zakken worden doorgaans na 5 jaar vervangen, maar indien overmatige slijtage van de kunststof zakken wordt geconstateerd, worden deze binnen twee weken vervangen, om de vorming van microplastics zoveel mogelijk te voorkomen.
- Afval, zoals kapotte zakken of manden, onbruikbaar geworden materialen zoals bevestigingsmateriaal e.d. wordt mee naar de wal genomen en daar door een afvalverwerker afgevoerd. Tijdens ieder bezoek wordt de kweeklocatie en de omgeving gecontroleerd op losliggend materiaal. Indien losliggend materiaal wordt vastgesteld wordt dit binnen een week verwijderd.

Op basis van de beschikbare kennis en de hierboven genoemde mitigerende maatregelen worden geen significante nadelige effecten verwacht op het behalen van de instandhoudingsdoelen.

De geplande kweekactiviteiten gaan gepaard met scheepsbewegingen van en naar het gebied. Op de kweeklocatie zullen de schepen stilliggen om de werkzaamheden aan de zakken te kunnen uitvoeren. De vaarroute is vanaf de vaste ligplaatsen in Yerseke, via de vaargeul naar de off-bottom systemen.

De aan- en afvaarten naar de locaties vinden hoofdzakelijk plaats via de hoofdvaarwegen en worden daarom gerekend als regulier verkeer. Dit is in lijn met het op het land gehanteerde uitgangspunt dat verkeersbewegingen die niet kunnen worden onderscheiden van het heersende verkeersbeeld niet worden toegerekend aan het project waarvoor een Wnb-vergunning wordt verleend. De delen van de vaarbewegingen die niet via de hoofdvaarwegen lopen zijn wel opgenomen in de AERIUS-berekening. De vaarbewegingen worden samengevat in tabel 8.

Met behulp van Aerius (rekeninstrument Programmatische Aanpak Stikstof: <https://calculator.aerius.nl/calculator/>) is van de mogelijke scheepsbewegingen ten behoeve van de activiteit bepaald in hoeverre deze leiden tot een verhoging van de emissie van stikstof, de verspreiding door de lucht en toename van depositie op stikstof-gevoelige habitattypen. De berekening met behulp van de Aerius Calculator is bijgevoegd (Bijlage 4).

De berekening van de NO<sub>x</sub> per kilometer vaarroute is uitgevoerd op basis van verbruiks- en emissieberekeningen uit berekening mosselkotters op MZI-percelen (Agonus, 2021). Voor de mosselkotters op MZI-percelen is door TNO een onderzoek uitgevoerd naar de naar de emissie die de activiteit teweeg brengt. Aangezien de voor deze berekening gebruikte schepen beter overeenkomen met de schepen van de NOV geeft deze methode een betere benadering van uitstoot dan de standaard emissiebronnen die reeds zijn opgenomen in de AERIUS-calculator. Aangezien de door de NOV gebruikte schepen kleiner zijn en minder vermogen hebben dan de mosselkotters op de MZI-percelen leidt deze methode nog steeds tot een overschatting van de daadwerkelijke uitstoot.

**Tabel 8. Berekening jaarlijkse hoeveelheid uitstoot door activiteit (in kg NO<sub>x</sub>/jaar) (op basis van Hulskotte, 2021), op basis van de delen van de vaarbewegingen die plaats vinden buiten de hoofdvaarwegen.**

Locatie	aantal percelen*	aantal kilometer per retourvaart**	aantal retourvaarten per jaar (obv tabel 1)	aantal km per jaar	hoeveelheid kg NO <sub>x</sub> /jaar (0,166 kg NO <sub>x</sub> /km, op basis van Hulskotte, 2021)
Stort	1	1,93	40	77,28	<b>12,83</b>
Hooge Kraaijer	4	3,52	66	929,81	<b>154,35</b>
Windgat 15	1	0,82	66	53,99	<b>8,96</b>
Yerseke bank	6	7,01	53	2228,54	<b>369,94</b>

\* Dit betreft een aanduiding van de grootte van de locatie. Het betreft het aantal percelen van standaard formaat (5 ha) die binnen de locatie passen (oppervlakte van de locatie gedeeld door 5 ha per standaard perceel afgerond naar hele percelen).

\*\* dit betreft de afstand van het perceel tot het vaarrouthenetwerk, zoals zichtbaar in de AERIUS-calculator.

Er is alleen gerekend aan de vaarbewegingen van en naar de locaties. Zodra het schip de off-bottom locatie heeft bereikt, ligt het grotendeels stil. De werkzaamheden worden grotendeels lopend nabij het vaartuig uitgevoerd, met uitzondering van de locatie bij Stort 20, waar uitsluitend vanaf het vaartuig wordt gewerkt. Verplaatsing van het vaartuig op locatie gebeurt veelal handmatig. Dit is waargenomen tijdens veldbezoeken (ten behoeve van Seip-Markensteijn en Seip, 2020) maar blijkt ook uit het tussentijdse monitoringsrapport van de off-bottom kweekexperimenten (Kamermans et al, 2020) waar werd geconcludeerd: "De motor staat langer aan bij een bezoek aan een regulier perceel dan op een off-bottom perceel, omdat op een bodemperceel gevist wordt. Dat houdt in dat op een

*regulier perceel het schip zich over een groter gebied verplaatst, terwijl bij off bottom teelt in het sublitoraal het schip zich zonder motor langzaam langs de hoofdlijn met kooien verplaatst.”*

Het gebruik van de motor op locaties is zodanig klein dat de hierdoor veroorzaakte stikstofemissie ruimschoots wegvalt tegen de bovengenoemde overschatting van de emissie van de retourvaarten (door worst-case benadering van aantal vaarbewegingen en door het gebruik van kleinere vaartuigen dan waarmee is gerekend).

Er zijn op grond van het rekenmodel geen natuurgebieden waarbij de voorgenomen wijziging leidt tot een stikstofdepositie hoger dan 0.00 mol/ha/jr. Dit betekent dat de maximale stikstofdepositie ten gevolge van de activiteit op stikstofgevoelige habitattypen in omliggende Natura 2000-gebieden kleiner is dan 0,0049 mol/ha/jaar.

De waarden die gebruikt zijn voor de invoer in de Aerius Calculator zijn weergegeven in tabel 8. De resultaten van de berekening met behulp van de Aerius Calculator is bijgevoegd (Bijlage 4).

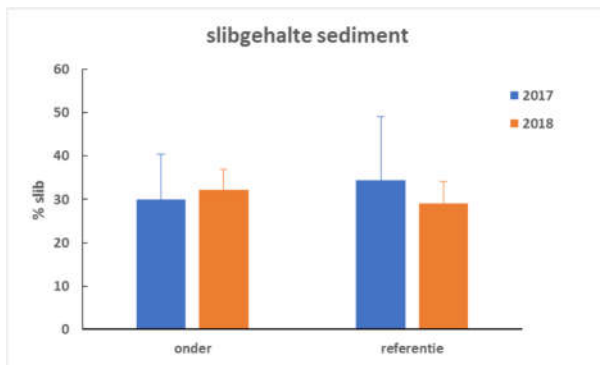
## 5.2 Verandering dynamiek substraat

Het aangewezen habitatype in de Oosterschelde is H1160 Grote baaien. Typische soorten van dit habitat type kunnen beïnvloed worden door de voorgenomen activiteit. Schelpdieren filteren organische en anorganische deeltjes uit het water. Slechts een deel van het gefilterde materiaal wordt verteerd in het maag-darm kanaal waarbij de restproducten worden uitgescheiden als faeces. De rest gaat niet door het maag-darmkanaal, en wordt daarvoor reeds verwijderd als pseudofaeces. Pseudofaeces en faeces bezitten hoge gehalten aan organische stof. Ze bezinken richting bodem (depositie) en worden tijdens dit proces door de waterstroming meegevoerd en verspreid, vaak ook weer opgewerveld en verder gevoerd tot ze opnieuw bezinken (de Mesel et al., 2008). Het organisch rijker worden van de bodem als gevolg van depositie kan leiden tot verandering van de omstandigheden voor soorten die in arme omstandigheden voorkomen. Andere soorten kunnen juist baat hebben bij depositie en verrijkte omstandigheden. Bepalende factoren daarbij zijn de mate waarin golven en stroming organisch materiaal verspreiden en de kwetsbaarheid van het natuurlijk bodemleven.

Er wordt geen merkbare verandering in dynamiek van het substraat verwacht als gevolg van bezinken van pseudofaeces en faeces. Op basis van kwalitatieve informatie kan gesteld worden dat afhankelijk van weersomstandigheden (m.n. wind is een bepalende factor) en stroming er tijdelijk sprake kan zijn van ophoping van zand onder de systemen en uitslijten van geulen tussen de systemen en rond de palen van de tafels. Dit zijn echter tijdelijke effecten, die kort na een storm optreden, maar ook na enige dagen tot weken weer verdwijnen (Seip-Markensteijn en Seip, 2020).

Kamermans et al (2020) concluderen voor vergelijkbare off-bottom systemen in het litoraal (Yerseke Bank 74/75) dat het slibgehalte van het sediment onder de tafels en tussen de vakken met tafels vergelijkbaar is (zie figuur 14). In augustus 2018 is op YB74/75 een sediment-bemonstering uitgevoerd. Langs twee transecten zijn monsters genomen onder de tafels (onder, n=10; zie figuur 14) en tussen de vakken met tafels (referentie, n=10; zie figuur 14). Deze monsternamen heeft ook plaats gevonden in augustus 2017. De monsters zijn geanalyseerd op korrelgrootte door NIOZ-YE. De onderzoekshypothese is dat het slibgehalte onder de tafels toe kan nemen als gevolg van faecesproductie door oesters, terwijl dit niet gebeurt tussen de vakken met tafels. Onderstaande figuur 14 laat geen statistisch significant verschil zien in slibgehalte van het sediment onder de tafels en tussen de vakken met tafels. Er lijkt dus geen ophoping op te treden. Daarom wordt ook geen effect op in de bodem levende dieren verwacht. De kweeklocaties bij Kattendijke, de Slikken van Kats en het Windgat bevinden zich in een vergelijkbaar ecotoop (midden litoraal) als de systemen bij YB 74/75.





**Figuur 14.** Slibgehalte van sediment verzameld in augustus 2017 en augustus 2018 langs twee raaien op YB74/75 onder de kweekopstellingen (onder) en tussen de kweekopstellingen (referentie). N= 10 (Figuur 11 in Kamermans et al, 2020).

Hoewel deze monitoring binnen een beperkt gebied en over een beperkte periode met een beperkt aantal monsters heeft plaatsgevonden, is het wel een eerste indicatie van eventuele (afwezigheid van) effecten op de dynamiek van het substraat.

Zoals ook wordt omschreven in de Passende Beoordeling horende bij de vergunningen van Kattendijke en Slikken van Kats (H&S Consultancy, 2015 en 2016) zijn er vergelijkbare resultaten bekend van de off-bottom kweek van oesters op de Slikken van Kats (hoog in het sublitoraal gelegen). Op deze locatie zijn metingen verricht door de Hogeschool Zeeland (HZ). Bij de door de HZ verrichtte metingen op de Slikken van Kats is onder de oesters eveneens geen zichtbaar effect op de slibconcentraties waar te nemen op de bodem (Capelle et al., 2016). Dat er geen ophoping van faeces plaatsvindt, is waarschijnlijk het gevolg van de stroming door getij en wind.

In 2020 zijn op de Slikken van Kats en Kattendijke bodemonsters genomen, waarvan ook de slibfractie is bepaald. Er is gekozen voor deze locaties, omdat de off-bottom systemen hier het langst staan en actief worden gebruikt. Op locatie Kattendijke zijn 15 monsters tussen de systemen, 3 monsters net naast de systemen (op 10-20 meter afstand) en 9 monsters in een referentiegebied op >50 meter afstand genomen. Op de Slikken van Kats zijn 12 monsters onder en tussen de systemen genomen en 9 monsters in het referentiegebied op >50 meter afstand.

Voor beide locaties is geen verhoogd slibgehalte aangetroffen onder de systemen in vergelijking met de referentiegebieden. Er is dus geen sprake van aanslibbing als gevolg van ophoping van faeces (Seip-Markensteijn en Seip, 2020).

Studies uit andere gebieden, zoals in de monding van de rivier de Exe (Verenigd Koninkrijk), of kweekgebieden in Ierland (Donegal Bay, Clew Bay, Dungarvan Harbour en Bannow Bay) geven echter geen eenduidig beeld ten aanzien van sedimentatie onder de systemen, hoewel hierbij gelijk opgemerkt dient te worden dat de gebruikte systemen enigszins verschillen van de Nederlandse situatie. In Ierland en Frankrijk wordt ook wel gebruik gemaakt van op de grond liggende systemen, waarbij de zakken een golfbrekende werking lijken te hebben. In de Exe lijken de oesterkweeksystemen de stroomsnelheid van het water af te remmen waardoor het in het water aanwezige sediment bezinkt. Deze organische ophoping onder de systemen heeft hier kleine, doch statistisch significante veranderingen in soortensamenstelling tot gevolg (Nugues et al., 1996). In Ierland werd echter geen statistisch significant verschil gevonden tussen de locaties met oestermandjes en de controlegebieden, zowel op het gebied van biodiversiteit, soortensamenstelling, biomassa als organische depositie (Forde et al., 2015), hoewel de mate van beschutting van de kweeksystemen op de verschillende locaties sterk verschilde (de locaties Donegal Bay en Dungarvan Harbour liggen in meer open gebieden, terwijl Clew Bay en Bannow Bay meer beschutting hebben).

Ook is in deze Ierse gebieden gekeken of de effecten van een zware winterstorm zichtbaar waren in de bodemsamenstelling onder en nabij de oesterkweeksystemen. Veranderingen in sedimentkorrelgrootte en sediment-distributie waren grotendeels vergelijkbaar binnen elk kweekgebied en op elke locatie: na de storm was er een (statistisch) significante afname in korrelgrootte en organisch materiaal als gevolg van resuspensie van sediment (O'Carroll et al., 2016). Deze resultaten wijzen erop dat als er al sprake zou zijn van ophoping van organisch materiaal onder de systemen, dat deze effecten omkeerbaar zijn als gevolg van natuurlijke resuspensie (b.v. als gevolg van weersomstandigheden) of als de systemen worden verwijderd en er geen aanwas van organisch materiaal meer plaatsvindt.

Voor de longline-systemen met oestermanden/kooien geldt dat de effecten het best vergeleken kunnen worden met mosselhangcultures en mosselzaadinvangsystemen (MZIs). Uit Nederlands onderzoek onder mosselzaadinvanginstallaties in de Westelijke Waddenzee en Oosterschelde is gebleken dat de effecten in de omgeving op de bodemstructuur en bodemdieren door uitzinking van mosselafval en pseudofaeces niet aantoonbaar is. De bodem onder verschillende types MZI-systemen in de Waddenzee en de Oosterschelde is direct na installatie en op het moment van grootste biomassa bemonsterd. De MZI's waren gelegen in geulen. Binnen een afstand van 1000 meter zijn geen aanwijzingen van verandering van de bodem gevonden (Kamermans *et al.*, 2010).

Ook op grond van studies bij vergelijkbare kweekmethoden in het buitenland, komt naar voren dat eventuele organische depositie zich beperkt tot direct onder de kweeklocaties. Effecten nemen snel af naar mate de afstand toeneemt en zijn meestal binnen 20-50 meter vanaf de kweeksystemen niet meer waar te nemen (Keeley et al., 2009).

Kamermans en Smaal (2016) merken ten aanzien van de experimenten met de longlines ook nog op dat deze activiteiten plaatsvinden op oesterkweekpercelen op een schaal die veel kleiner is dan de perceelschaal. Hier vond al oesterteelt plaats. Daarom wordt geen verandering in dynamiek van het substraat verwacht op de percelen. Op de strook net naast perceel HK10 en HK18 is een wilde oesterbank weggevestigd. Hier kwamen dus al oesters voor en de verwachting is dat deze zich opnieuw op de bodem zullen vestigen. Verandering in slibgehalte zal niet significant zijn.

De onderzoeksresultaten uit Nederland en een aantal studies elders laten zien dat weinig significante effecten te verwachten zijn. Daarom wordt, zoals hierboven aangegeven, geen merkbare verandering in dynamiek van het substraat als gevolg van bezinken van pseudofaeces en faeces verwacht en daarmee ook geen veranderingen op de kwaliteit van het bodemhabitat.

### 5.3 Verandering soortensamenstelling

Oesterkweek (zowel off-bottom als bodemkweek) kan leiden tot een verandering van soortensamenstelling van de bodemgemeenschap. Castel et al. (1989) observeerde een toename in meiofauna en afname in macrofauna in gebieden met oesterkweek. Moore (1996) rapporteerde een toename in diversiteit in gebieden met oesterkweek. Bouchet & Sauriau (2008) vonden meer soorten in een referentiegebied in vergelijking met oesterkweekgebieden (waarbij zowel naar off-bottom kweek als bodemkweek gebieden is gekeken), maar seizoensale variatie binnen oesterkweekgebieden was net zo hoog als tussen de kweekgebieden en de referentiegebieden. Met name tolerante en opportunistische soorten, zoals borstelwormen (polychaeten), ringwormen (oligochaeten) en schaaldieren (crustacea) werden aangetroffen onder de off-bottomsystemen. Ook in de in paragraaf 5.2 aangehaalde studies in Ierland werden veel polychaeten gevonden, maar ook verschillende soorten schelpdieren (tweekleppigen en slakjes) en vlokreeftjes kwamen veel voor (O'Carroll et al., 2016). Al deze soorten (m.n. de polychaeten, zoals de zeepier *Arenicola marina* en kleine schelpdieren) kunnen dienen als voedsel voor foeragerende vogels.

Alle systemen zijn en worden geplaatst in het sublitoraal. Gezien de aanwezige stroomsnelheid en op basis van de eerdere onderzoeksresultaten worden zoals in paragraaf 5.2 omschreven geen significante effecten van veranderingen op de kwaliteit van het bodemhabitat verwacht. In het monitoringsprogramma voor YB74/75 wordt het slibgehalte in de bodem gezien als indicatief voor de kwaliteit van het bodemhabitat (Kamermans et al, 2020). De resultaten van de litorale off-bottom kweekpercelen YB74/75 laten zien dat het slibgehalte van het sediment niet (statistisch) significant verschilt onder de kweekopstellingen in vergelijking met er naast (Kamermans et al., 2020; zie ook figuur 14) en wijzigingen in soortensamenstelling als gevolg van slibophoping wordt op basis van bovenstaande gegevens niet verwacht.

De effectenindicator (LNV, 2020) definieert ‘verandering in soortensamenstelling’ verder als: *Er is sprake van bewust ingrijpen in de natuur door herintroductie van soorten, introductie van exoten, uitzetten van vis, inzaaien van genetisch gemodificeerde organismen etc. Het gevolg hiervan is dat er concurrentie optreedt in voedselbeschikbaarheid, nestgelegenheid etc. Deze concurrentie kan leiden tot het verdringen (opvullen van de niche) van de oorspronkelijke soorten. Ook kunnen soorten verdwijnen door predatie door de geïntroduceerde soort. Hierdoor kunnen relaties binnen het ecosysteem worden verstoord.* Er is in de off-bottom kweeksystemen geen sprake van (her)introductie van soorten of introductie van exoten. Zoals aangegeven in paragraaf 2.2.4 (A) kunnen naast geraapte oesters uit de Oosterschelde ook triploïdie oesters worden gebruikt in de systemen. De triploïdie oesters kunnen zich niet voortplanten (zoals nader besproken in 2.2.4 (A) en bijlage 1) en er treedt geen verandering in de soortensamenstelling op.

#### 5.4 Habitat verstoring of verlies oppervlakte

De activiteit vindt uitsluitend plaats binnen Habitatype H1160.

Het Profielendocument van LNV (versie 18 dec. 2008) geeft de volgende beschrijving van H1160: *“Grote inhammen van de kust waar, in tegenstelling tot estuaria, de invloed van zoet water beperkt is. Deze ondiepe inhammen liggen in het algemeen in de luwte van golfwerking en bevatten een grote diversiteit aan sedimenttypen en substraten met een goed ontwikkelde zonerings van bentische levensgemeenschappen. Deze gemeenschappen hebben meestal een hoge biodiversiteit. Aan de ondiepe kant is de begrenzing vaak bepaald door de aanwezigheid van Zosteretea en Potametea plantengemeenschappen. Diverse fysiografische types kunnen deel uitmaken van deze categorie zolang de waterdiepte over een groot deel van het gebied gering is: baaien, fjord, rivierdalen en inhammen.”*

Het habitatype ‘Grote baaien’ bestaat intern uit een mozaïek van mariene ecotopen, zoals watervlaktes en geulen; al dan niet bij eb droogvallende, hoge dan wel lage, zandige dan wel slibrijke platen; mosselbanken, kokkelbanken en zeegras- en ruppiavelden. De samenhang tussen en de afwisseling van de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitatype. De kwaliteit van het habitatype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit. Het mozaïek van ecotopen in een grote baai vormt een landschap ecologisch geheel met terrestrische habitatypes van kwelders/schorren en duinen.

De instandhoudingsdoelstelling voor Habitatype zoals dit is opgenomen in het Gebiedendocument Oosterschelde is: *“Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.*

*Toelichting: De Oosterschelde is het enige gebied dat voor dit habitatype grote baaien is aangemeld. De kwaliteitsdoelstelling betreft enerzijds het herstel van de variatie en oppervlakten aan platen en permanent onder water staande delen (een evenwichtige verdeling tussen diepe en ondiepe, laag dynamische en hoog dynamische delen en zandige en slibrijke delen) met hun bijbehorende biodiversiteit en anderzijds herstel van de gradiënt in zoutgehalte van het water in het gebied en uitbreiding van de aanwezige zeegrasvelden en mosselbanken.”*

De kwaliteit van het habitatype wordt bepaald door zowel abiotische- als biotische factoren.

#### Abiotische randvoorwaarden H1160 (profielendocument LNV, 2008)

Dynamiek: afgezwakt, zogenoemd 'gedempt' getij  
 Waterkwaliteit: goed, i.e. concentraties bestrijdingsmiddelen en anti-aangroeimiddelen lager dan maximaal toelaatbaar, concentraties voedingsstoffen matig voedselrijk tot voedselrijk  
 Zoutgehalte: brak tot zout  
 Doorzicht: helderheid voldoende voor fotosynthese

Tabel 9 Lijst van typische soorten voor H1160 (profielendocument LNV, 2008). Tot de typische soorten worden gerekend: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie <sup>2</sup>
Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>	Bloemdieren	Cab
Wadpier	<i>Arenicola marina</i>	Borstelwormen	
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen	Ca
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen	Ca
Zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>	Borstelwormen	Ca
Gewone strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen	Cab
Buldozerkreeftje	<i>Urothoe poseidonis</i>	Kreeftachtigen	Ca
Groot zeegras	<i>Zostera marina</i>	Vaatplanten	Ca
Klein zeegras	<i>Zostera noltii</i>	Vaatplanten	K + Ca
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen	Cab
Haring	<i>Clupea harengus</i>	Vissen	Cab[h.j.1]
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	Vissen	Ca
Schar	<i>Limanda limanda</i>	Vissen	Ca
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	Vissen	Ca
Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	Vissen	Ca
Wijting	<i>Merlangius merlangius</i>	Vissen	Cab
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Vissen	Ca
Hartegel	<i>Echinocardium cordatum</i>	Stekelhuidigen	Ca
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren	Ca
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren	Ca

#### Kenmerken van een goede structuur en functie (profielendocument LNV, 2008)

- aanwezigheid van getijstrooming;
- aanwezigheid van natuurlijke geulenstelsels;
- afwisseling van zandige en slibrijke delen met overgangen;
- gevarieerde hoogteligging met droogvallende platen en permanent ondergelopen delen;
- afwisseling van hoog dynamische en laag dynamische delen;
- aanwezigheid van een goede waterkwaliteit (helderheid, zoutgehalte);
- aanwezigheid van zeegras- en ruppia-velden;
- aanwezigheid van soortenrijke mosselbanken;
- aanwezigheid van een algen of 'film' laag met diatomeeën en cyanobacteriën;
- compleetheid van levensgemeenschappen ten aanzien van de volgende aspecten:
  - biomassa, dichtheid en soortenrijkdom van bodemorganismen;
  - aantallen en soortenrijkdom van vissenfauna;
  - aantallen en soortenrijkdom van wadvogels;

- aantallen en soortenrijkdom van zeezoogdieren;
- aanwezigheid van kwelders in randzone (op landschapsschaal).

#### **5.4.1 Oppervlakte**

Het habitat type ter plaatse van de activiteit betreft sublitorale delen van H1160. Ondanks het feit dat de off-bottom systemen op de vier locaties tezamen ca. 91,62 ha betreft, gaat het om een relatief klein beslag van een groot areaal: Ten opzichte van het totale areaal aan H1160 (34.700 ha) beslaat de hier aangevraagde off-bottom oesterkweek ca. 0,27%. Hierdoor zouden zelfs grote effecten op het habitat ter plaatse nog steeds niet leiden tot significant negatieve effecten op het voorkomen van het habitattype H1160 in de Oosterschelde. De effecten die optreden zijn overigens zeer beperkt en tijdelijk, dit wordt nader besproken in de volgende paragrafen.

#### **5.4.2 Kwaliteit van het habitattype: Abiotische factoren**

De oesterkweek in zakken/manden heeft geen effect op de abiotische randvoorwaarden zoals in de inleiding van paragraaf 5.4 genoemd. De systemen beïnvloeden de dynamiek van het getij niet. De zoutgradiënt, uitgedrukt als de verhouding zout en brak gebied binnen habitattype 1160, wijzigt niet ten gevolge van de activiteit. De water(bodem)kwaliteit, uitgedrukt als de concentraties nutriënten en milieuvreemde stoffen, wijzigt eveneens niet. Oesters produceren pseudofaeces en faeces, maar er wordt geen ophoping van slib verwacht (zie paragraaf 5.2), dus ook geen lokale toename van nutriënten. Oesters produceren geen milieuvreemde stoffen.

#### **5.4.3 Kwaliteit van het habitattype: Biotische factoren**

##### **5.4.3.1 Schaduwwerking**

Oesterkweek in zakken kan in beginsel een effect hebben op de kwaliteit van het habitattype H1160 door beïnvloeding van een aantal andere natuurlijke processen (sedimentatie, schaduwwerking), die de biotische factoren beïnvloeden. Eventuele effecten als gevolg van sedimentatie zijn besproken in paragraaf 5.2 en 5.3. De tafels kunnen door schaduwwerking de lichtinval op de bodem beperken, waarmee het plantaardige bodemleven ter plaatse nadelig kan worden beïnvloed. Aangezien de systemen vrij hoog boven de bodem staan (de tafels zijn ca 50-80 cm hoog) en ver uit elkaar staan (er moet voldoende ruimte tussen de tafel gehouden worden om ertussen door te lopen en onderhoud aan de systemen te plegen), zal schaduwwerking beperkt zijn. Dit blijkt ook uit de monitoringsresultaten op het litoraal bij YB74/75. Hier zijn in 2018 boven YB74/75 (off-bottom percelen) en YB73 (controle) met drones foto's genomen om inzicht te krijgen in de algengroei (macroalgen en bodemdiatomeeën) op de bodem (Kamermans et al, 2020). Indien schaduwwerking optreedt, zou minder algengroei op de off-bottom percelen waargenomen worden.

Zowel tijdens de monitoring op de YB74/75 als tijdens de veldwaarnemingen bij Kattendijke, Slikken van Kats en Windgat (Seip-Markensteijn en Seip, 2020) is gekeken naar de aanwezigheid van macroalgen (bodemdiatomeeën zijn door de sublitorale ligging lastiger waar te nemen). Tijdens de benthos-bemonstering en vogelwaarnemingen in 2020 is opgemerkt dat macroalgen zich ophopen rond de poten van de tafels, bij de bakens die ter markering van de kweekpercelen geplaatst worden en aan de zakken en manden zelf, waar ook door vogels op gefoerageerd wordt. Ook de monitoring zoals uitgevoerd door WMR op YB74/75 (Kamermans et al, 2020) laat zien dat macroalgen meer voorkomen rond de tafels.

Er zijn tijdens de monitoring geen aanwijzingen gevonden dat er dusdanige schaduwwerking optreedt dat het plantaardige bodemleven nadelig wordt beïnvloed. Dit blijkt ook uit de waarnemingen uit de benthos-monitoring, waarbij het bodemleven onder en naast de systemen weliswaar enigszins verschilde, maar bodemdieren die als filter-feeders afhankelijk zijn van algen niet in mindere mate

onder de systemen werden aangetroffen (Seip-Markensteijn en Seip, 2020), zie ook onderstaande tabellen 10 en 11.

**Tabel 10 Resultaten analyse bodemonsters Kattendijke, monstername 20 juli 2020**

locatie	tussen systemen		nabij systemen		referentie	
afstand tot systemen	< 10 m		10 - 20 m		> 80 m	
aantal monsters totaal	15		3		9	
	gemiddeld aantal per monster	aanwezig in % v/d monsters	gemiddeld aantal per monster	aanwezig in % v/d monsters	gemiddeld aantal per monster	aanwezig in % v/d monsters
alikruik	0,07	7%	0,67	33%	0,22	11%
garnaal	0,13	13%	0,00	0%	0,11	11%
heremietkreeft	0,00	0%	0,67	33%	0,00	0%
kokkel	0,13	13%	0,00	0%	0,11	11%
krab-porcelein	0,00	0%	0,33	33%	0,00	0%
krab-strand	0,20	20%	0,00	0%	0,00	0%
mossel	0,00	0%	0,33	33%	0,00	0%
slangster	0,07	7%	0,00	0%	0,00	0%
vlokreeft	0,87	20%	0,00	0%	0,00	0%
worm	0,40	13%	0,00	0%	1,44	56%
kokerworm groot (leeg)	9,20	60%	0,67	33%	1,44	33%
kokerworm klein (leeg)	0,00	0%	6,67	33%	0,00	0%

**Tabel 11 Resultaten analyse bodemonsters Slikken van Kats, monstername 13 oktober 2020**

locatie	tussen systemen		referentie	
afstand tot systemen	< 10 m		> 190 m	
aantal monsters totaal	15		9	
	gemiddeld aantal per monster	aanwezig in % v/d monsters	gemiddeld aantal per monster	aanwezig in % v/d monsters
garnaal	0,00	0%	0,11	11%
kokkel	0,08	8%	0,00	0%
krab-strand	0,15	8%	0,00	0%
muiltje	0,23	8%	0,00	0%
slangster	0,00	0%	0,22	22%
vlokreeft	0,08	8%	0,00	0%
worm	4,69	69%	12,00	89%

Voor alle onder de systemen en in de referentiegebieden aangetroffen soorten geldt dat dit algemeen in de Oosterschelde voorkomende soorten zijn en een deel ook als typische soort voor Habitatype 1160 (Grote baaien) geldt (zie tabel 9). Er zijn weliswaar verschillen tussen de locaties met off-bottom systemen en de referentiegebieden, maar deze verschillen zijn te verklaren doordat de locaties met systemen niet meer bevestigd kunnen worden met een oesterkor of ander 'bodemberoerend' tuig. De aangetroffen soorten zijn algemeen voorkomend en de aanwezigheid van strandkrabben is op basis van tabel 9 een indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur en de

aanwezigheid van o.a. kokkels, mossels en diverse borstelwormen een indicatie voor een goede abiotische toestand.

De longlines op Stort 20 bevinden zich in dieper water (ca 6-7 m) en de manden die hieraan hangen kunnen bewegen op golfslag en stroming. Hierdoor is ook geen schaduwwerking te verwachten van de longlines. Uit de eerdere experimenten en zoals waargenomen bij MZIs en mosselhangcultures, fungeren de longlines en verankering van de longlines ook als hard substraat waar o.a. macroalgen aan hechten.

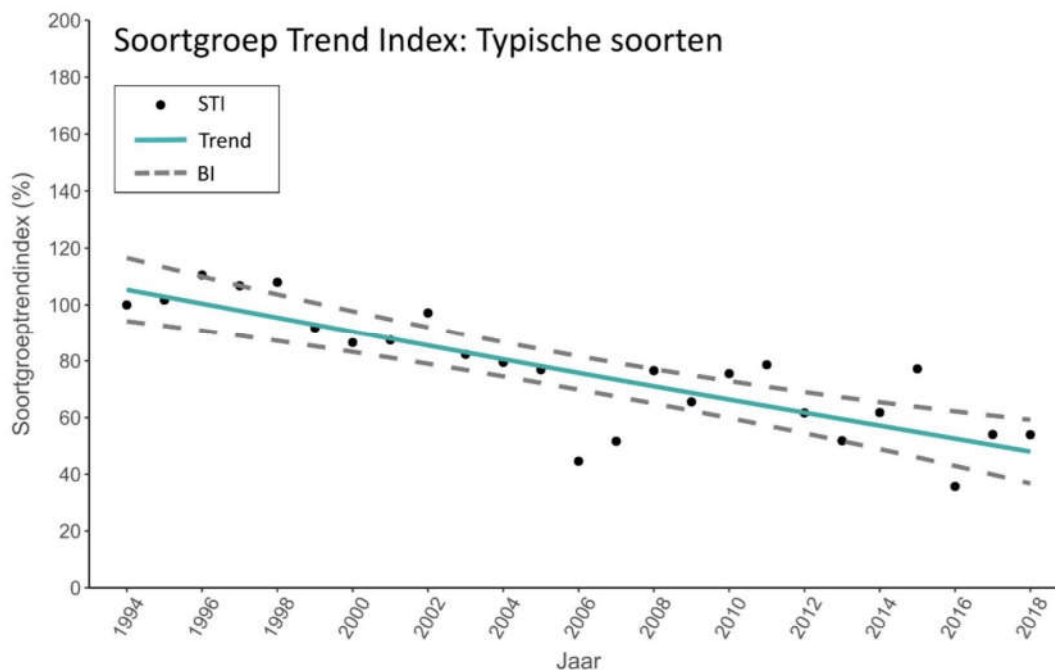
Doordat de effecten van schaduwwerking beperkt/niet aanwezig lijken te zijn, worden effecten op het bodemleven en daarmee op de kwaliteit van het habitat daarom niet verwacht.

#### 5.4.3.2 Typische soorten

In tabel 9 is de lijst van typische soorten voor H1160 op basis van het profielendocument LNV (2008) weergegeven. H1160 is intern gestructureerd uit meerdere ecotopen en de daarmee geassocieerde soorten. De lijst van typische soorten bevat dus soorten typisch voor zowel de droogvallende delen als de dynamischer geulen en zandbanken, van de waterkolom daarboven en soorten die typisch zijn voor harde substraten zoals de mosselbanken (LNV, 2008).

Met betrekking tot de typische soorten wordt in het profielendocument H1160 aangegeven (LNV, 2008; p.8) dat het aantal typische soorten niet is afgenomen en dat het merendeel van de typische soorten nog vrij algemeen tot zeer algemeen voorkomt. *“De abundantie van de soorten is echter wel veranderd, zoals die van de platvissen en de bodemdieren. Door erosie van de platen nemen de aantallen en biomassa van bepaalde bodemdiersoorten zoals van de kokkel af. De soortensamenstelling is niet stabiel maar nog in ontwikkeling. In het zouter geworden milieu heeft een forse toename van meer zuidelijke en meer Atlantische soorten plaatsgehad. Het gebied heeft steeds meer een marien karakter gekregen. De zeer kenmerkende estuariene brakwatersoorten zijn echter zo goed als verdwenen.”*

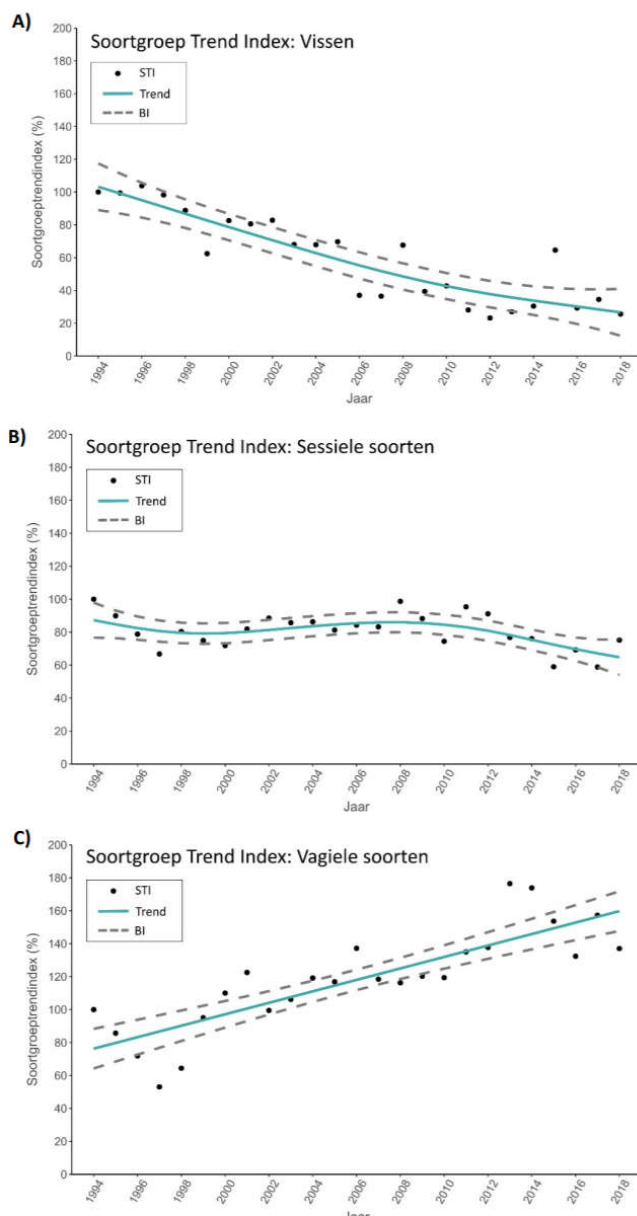
Het Monitoringproject Onderwater Oever (MOO) is een meetprogramma van het landelijke Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Het werd gestart in 1994. Binnen het MOO leggen vrijwilligers (sportduikers) op gestandaardiseerde wijze waarnemingen vast. De rapportage over de periode 1994-2018 (Van der Loos et al., 2019) laat zien dat de bij het MOO betrokken Typische Soorten gemiddeld zijn afgenomen tot een niveau van 47 procent ten opzichte van 1994, dat als basisjaar op 100 procent is gesteld (zie figuur 15). Bij de monitoring zijn de volgende 17 Typische Soorten van de Oosterschelde (H1160) betrokken: Zee-anjelier, Mossel, Platte oester, Wulk, Strandkrab, Schelpkokerworm, Haring, Schar, Wijting, Gewone zeedonderpad, Botervis, Bot, Schol, Zwarte grondel, Steenbolk en Puitaal. Daarnaast zijn sinds 2014 Kokkel, Zeeklit (Hart-egel), Zeestekelbaars, Zeepier, Geep, Brakwatergrondel en Glasgrondel op het MOO-formulier opgenomen, maar voor deze zeven Typische Soorten geldt dat ze nu nog niet met de berekening van de Soortgroep Trend Index meedoen. Om praktische redenen zijn negen andere Typische Soorten van H1160 (nu nog) niet bij de MOO-monitoring betrokken (te weten: Groot zeegras, Klein zeegras, Zeeduizendpoot, Zandzager, *Bathyporeia elegans*, Bulldozerkreeftje, Pijlstaartrog, Ansjovis en Bruinvis) (naturetoday, 2020).



**Figuur 15. Soortgroep Trend Index (STI; zwarte stippen) van de typische soorten van het Europese habitatype H1160 uit de kwaliteitsrapportage NEM die in de periode 1994-2018 zijn gemonitord met het MOO. De blauwe lijn geeft de modelwaarden van de Soortgroep Trend Index en de onderbroken grijze lijnen het daarbij behorende betrouwbaarheidsinterval (BI) (Bron: figuur 7.1 uit Van der Loos en Gmelig Meyling, 2019)**

Om meer informatie te krijgen over waarom de Soortgroep Trend Index daalt, is het belangrijk om de ecologie van de soorten te begrijpen. Figuur 16 toont de Soortgroep Trend Index voor drie subgroepen: A) de vissen, B) de sessiele benthos (vastzittende organismen) en B) de vagiele benthos (organismen die zich kunnen verplaatsen, maar wel geassocieerd zijn met de bodem). De vissen tonen een duidelijk significante daling, de sessiele benthos blijft redelijk stabiel en de vagiele soorten tonen een significante toename. Deze toename is voornamelijk het gevolg van een toename van twee soorten: de Purperslak die sinds het verbod op tributyltin een herstellende populatie vormt, en de Zwarte galathea die mogelijk toeneemt vanwege een stabielere zoutgehalte of minder strenge winters (Van der Loos en Gmelig Meyling, 2019).





**Figuur 16. Soortgroep Trend Index (STI; zwarte stippen) van de typische en kenmerkende soorten die behoren tot A) de vissen, B) de sessiele soorten en C) de vagiele soorten. De blauwe lijn geeft de modelwaarden van de Soortgroep Trend Index en de onderbroken grijze lijnen het daarbij behorende betrouwbaarheidsinterval (BI) (bron: figuur 9.7 in Van der Loos en Gmelig Meyling, 2019)**

Aangezien de typische soorten overwegend soorten zijn die behoren bij een dynamisch kustecosysteem gaat het hierbij om soorten met een relatief snelle voortplanting met een groot aantal nakomelingen, die nieuwe of verstoorde gebieden snel kunnen (her)koloniseren.

Voor alle (typische) vissoorten geldt dat de off-bottom oestersystemen geen barrièrewerking hebben. Bij hoog water kunnen vissen zonder problemen rond en onder de systemen doorzwemmen. Ook geldt dat vissen niet in de systemen gevangen kunnen worden, door de gebruikte materialen en relatief kleine openingen in de zakken. Bij eerdere proeven met off-bottom oesterkweek (b.v. bij YB 74/75 de Slikken van Kats en bij Kattendijke) is ook nooit melding gemaakt van verstrikt geraakte vissen. De systemen kunnen door de beschutting die ze bieden zelfs een aantrekkende werking op vis hebben en

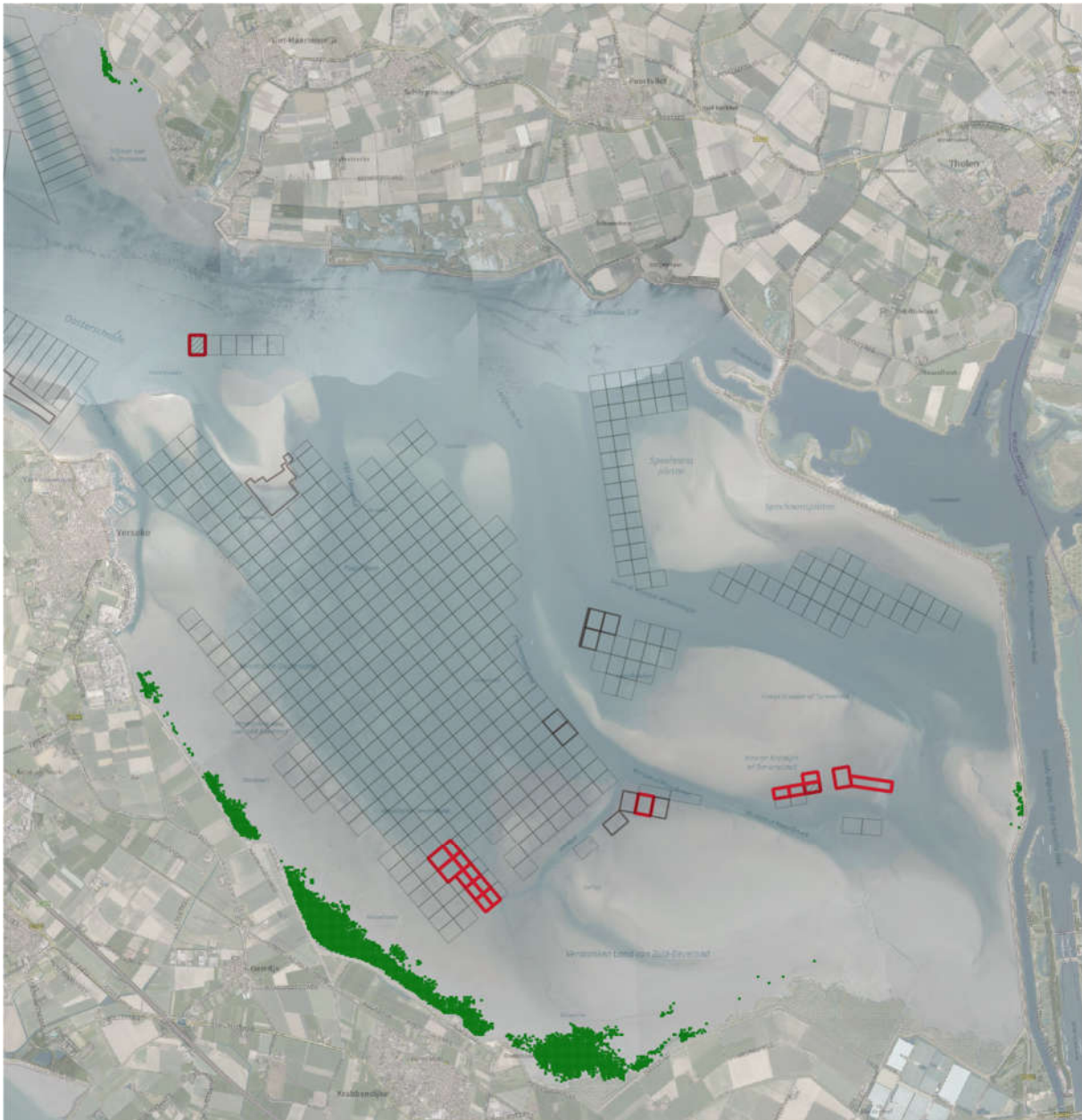
daarmee mogelijk ook een positief effect op visetende vogels. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan (noch voorzien).

Op andere locaties, zoals in Ierland en Frankrijk (zie ook paragrafen 5.2 en 5.3), is onderzoek gedaan naar de biodiversiteit van soorten onder de off-bottom systemen. Hieruit bleek dat met name tolerante en opportunistische soorten, zoals borstelwormen (polychaeten), ringwormen (oligochaeten) en schaaldieren (crustacea, met name kleine krabben) werden aangetroffen onder de off-bottomsystemen (Bouchet en Sauriau, 2008), verscheidene soorten schelpdieren (tweekleppigen en slakjes) en vlokreeftjes kwamen ook veel voor (O'Carroll et al., 2016).

De zeeanjerier komt voornamelijk op rotsachtige ondergrond voor en is niet geassocieerd met zandbanken, hoewel het kunstmatige hard substraat van de tafels mogelijk vestiging van deze soort mogelijk kan maken. Hetzelfde geldt voor mosselen, die zich aan de tafels zouden kunnen hechten.

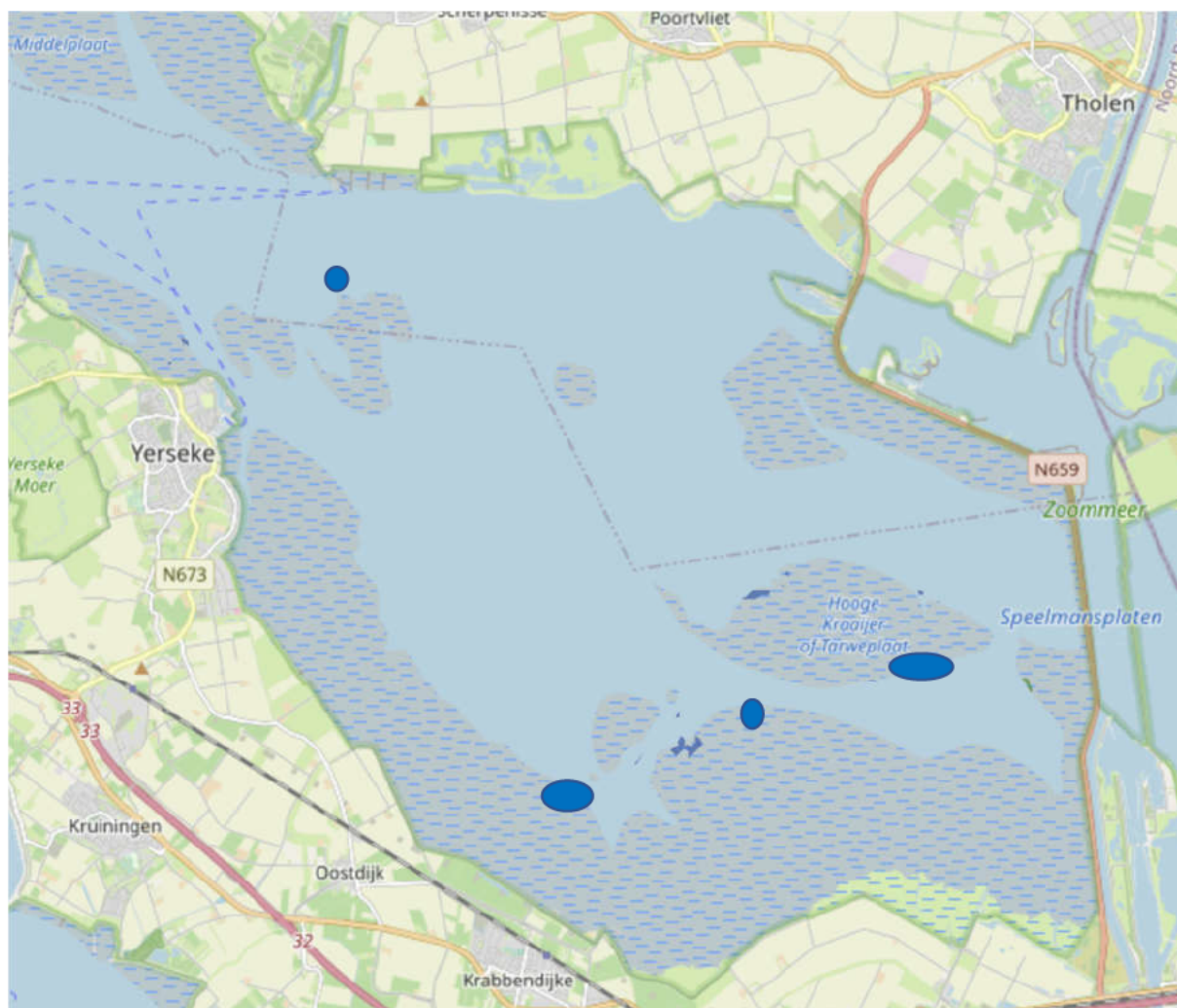
Zeegras komt in de Oosterschelde voor op droogvallende platen en slikken (Wijgergangs, 1999). Ter plaatse van de voorgenomen activiteit komt geen zeegras voor. Er zijn dus geen negatieve gevolgen voor het zeegras in de Oosterschelde te verwachten.

De off-bottom locaties liggen ver verwijderd van locaties waar klein zeegras voorkomt (zie figuur 17: RWS, 2016).



**Figuur 17. Zeegraskartering (RWS, 2022).** Van alle gebieden zijn de locaties waar sinds 2007 zeegras gevonden was vlakdekkend met de rastermethode gekarteerd, ongeacht of er zeegras aanwezig was of niet. Omdat tijdens de kartering uitsluitend Klein zeegras is aangetroffen, is alleen dat vegetatietype weergegeven. De ligging van de off-bottom kweeklocaties is met rood aangegeven

De voorgenomen activiteit heeft geen significant negatief effect op het ontstaan van meerjarige stabiele mosselbanken, aangezien er niet op de bodem wordt gevestigd. De verwachting is ook dat het betreden van de plaat geen effect heeft, omdat er geen relatie bekend is tussen betreden en broedval van mosselen. Meerjarige stabiele mosselbanken komen in de Oosterschelde niet voor: In de Oosterschelde worden geen banken aangetroffen die geclassificeerd zouden kunnen worden als mosselbank (oesterbedekking < 5%; Van den Ende, 2018). Er liggen lokaal in het midden en in de Kom van de Oosterschelde wel oester- en gemengde schelpdierbanken (zie figuur 18).



**Figuur 18.** Oesterbanken (donker groen) en gemengde banken (donker blauw) in de Oosterschelde (WUR, 2022). De off-bottom kweeklocaties zijn gemarkeerd met blauwe stippen.

De bodemfauna die aanwezig is op droogvallende oesterbanken bestaat voornamelijk uit wormen, krabben en vlokreeften. Zandplaten zonder oesterbedekking herbergen meer schelpdieren zoals kokkels en nonnetjes (Geurts van Kessel, 2004). Het aanbrengen van hard substraat in de vorm van de off-bottom stellages (de tafels) zou andere soorten kunnen aantrekken, waardoor de activiteit zou kunnen leiden tot lokale verschuivingen in het voorkomen van (typische) soorten. Gelet op het vrij algemeen tot zeer algemeen voorkomen van de typische soorten in de Oosterschelde, leiden de verschuivingen zeker niet tot een significante afname op populatieniveau en al zeker niet tot het verdwijnen van soorten.

In juli 2020 is een benthos-bemonstering uitgevoerd op de locatie Kattendijke en in oktober 2020 op de locatie Slikken van Kats (Seip-Markensteij en Seip, 2020). Er is gekozen voor deze locaties, omdat de off-bottom systemen hier het langst staan en actief worden gebruikt.

De monsterlocaties zijn zo gekozen dat er een ruimtelijk beeld wordt verworven van het aanwezige bodemleven verspreid over de verschillende diepten.

Bij de monsternamen bij Kattendijke zijn 18 monsters op of dicht bij de locatie met systemen genomen en 9 monsters ter referentie. De monsters in het referentiegebied zijn genomen op een afstand van

80 tot 440 meter afstand van de systemen. Bij de bemonstering van de locatie Slikken van Kats zijn 13 monsters op de locatie met systemen en 9 monsters ter referentie genomen. De monsters in het referentiegebied zijn genomen op een afstand van 190 tot 480 meter afstand van de systemen. Aan de hand van de soortcompositie en biomassa is bekeken of er significante verschillen in het sediment zijn opgetreden, die kunnen leiden tot een veranderde soortensamenstelling.

De bodem onder de systemen bij de Slikken van Kats bevatte meer en ander hard-substraat (veel Japanse oesters en andere schelpdiersoorten, zoals kokkels (*Cerastoderma edule*) en muiltjes (*Crepidula fornicata*) en het nemen van bodemonsters met de petit ponar werd hierdoor bemoeilijkt. Onder de systemen bij Kattendijke werden veel structuren (lege kokertjes) van zandkokerwormen gevonden (*Sabellaria spp.*), wat duidt op vorming van 'riffen' door zandkokerwormen. Op beide locaties werden onder de systemen grotere hoeveelheden met hard substraat geassocieerde soorten (m.n. strandkrabben en vlokreeftjes) aangetroffen. Voor alle onder de systemen en in de referentiegebieden aangetroffen soorten geldt dat dit algemeen in de Oosterschelde voorkomende soorten zijn en een deel ook als typische soort voor Habitattype 1160 (Grote baaien) geldt (zie tabel 9).

Op grond van bovenstaande resultaten zijn er dus weliswaar verschillen tussen de locaties met off-bottom systemen en de referentiegebieden, maar deze verschillen zijn te verklaren doordat de locaties met systemen niet meer bevist kunnen worden met een oesterkor of ander 'bodemberoerend' tuig. De aangetroffen soorten zijn algemeen voorkomend en de aanwezigheid van strandkrabben is op basis van tabel 12 een indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur en de aanwezigheid van o.a. kokkels, mossels en diverse borstelwormen een indicatie voor een goede abiotische toestand.

Op grond van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de off-bottom oesterkweek geen significante negatieve gevolgen zal hebben voor de typische soorten in de Oosterschelde. Dit sluit aan op hetgeen in paragraaf 5.2 en 5.3 wordt geconcludeerd: veranderingen in de sedimentsamenstellingen en mogelijke wijzigingen in soortensamenstelling als gevolg van slibophoping worden niet verwacht.

Effecten op de kwaliteit van habitattype 1160 (grote ondiepe kreek en baaien) zijn niet te verwachten, omdat door de voorgenomen activiteit het oppervlak of de kwaliteit van het habitattype niet wordt aangetast. Tevens is geen negatief effect op vissen te verwachten, daar de kweek geheel in zakken plaatsvindt.

#### **5.4.4 Draagkracht**

Oesters filteren organische en anorganische deeltjes uit het water. Deze filtratiedruk kan de draagkracht van de voedselketen beïnvloeden (zie Kamermans et al., 2014; Smaal et al., 2013; Smaal, 2017). De Japanse oester is een dominante soort in de Oosterschelde die verantwoordelijk is voor een groot deel van de filtratiedruk.

In dit verband wordt onder de draagkracht van een bepaald gebied verstaan de maximale biomassa aan filterfeeders die in het gebied kan overleven gegeven de beschikbare hoeveelheid voedsel. Effecten op draagkracht zouden daarmee effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelen van het habitattype en van de beschermde vogels, voor zover deze zich voeden met filter feeders.

De graasdruk is dat gedeelte van de dagelijks geproduceerde algen dat per tijdseenheid weg gefilterd wordt, in verhouding tot het totale volume van een bepaald gebied. De hoeveelheid algen in het systeem is dynamisch; er vindt toe- en afname plaats door primaire productie en aan- en/of afvoer door stroming. De grootte van deze primaire productie hangt vooral af van het nutriëntenaanbod, de

beschikbaarheid van licht in de waterkolom en de watertemperatuur. Het nutriëntenaanbod wordt gestuurd door onder andere aan- en afvoer, de afgifte uit of opname door de bodem van het systeem en de afgifte van nutriënten na algenconsumptie door schelpdieren en andere grazers of mineralisatie door bacteriën of overige detritivoren.

Draagkracht is daarom geen statisch gegeven. De voedselproductie varieert van jaar tot jaar, afhankelijk van de beschikbaarheid van licht en voedingsstoffen. Benutting van de draagkracht door de filterfeeders varieert: voedselopname door filterfeeders is wisselvallig als gevolg van een wisselende omvang van het totale bestand. Een omvangrijke broedval leidt tot toename van het bestand. In hoeverre oesters een beslag leggen op het aanwezige voedsel en effecten opleveren voor de instandhoudingsdoelen, wordt bepaald door de mate van doorstroming in het gebied, het niveau van de primaire productie en de filtratiedruk vanuit de natuur en andere schelpdierkweek (mosselen).

Door het gebruik van hatcherybroed worden extra oesters in het systeem gebracht. De productie per oppervlakte-eenheid is hierdoor bij off-bottom mogelijk iets hoger, doordat triploidie oesters iets sneller groeien en de sterfte van de oesters over het algemeen lager is. Dit kan gevolgen hebben voor het voedselaanbod voor de andere aanwezige filterfeeders. De dichtheid van oesters in de zakken in vergelijking met de dichtheid op oesterpercelen is echter lager. Bovendien worden de bodemkweekpercelen voor oesters minder benut, vanwege de predatie door de oesterboorder. Zoals in paragraaf 2.2.5 (A) aangegeven, wordt bij totale benutting van de 13,05 ha de biomassa in de off-bottomsystemen in totaal ingeschat op 398.650 kg oesters (bij volledige benutting van het beschikbare off-bottom kweekareaal op de 11 percelen). Onder normale omstandigheden (volledige benutting van de bodemcultuur) is de geschatte totale bestandsgrootte op de oesterpercelen ca 9 mln kg (Kamermans & van Asch, 2018). De voorziene biomassa in de off-bottom systemen op de vier locaties is ten opzichte hiervan ca. 4,4%. Aangezien de bodempercelen de afgelopen jaren en voor de voorzienbare toekomst slechts in beperkte mate benut worden, vanwege de predatie door de oesterboorder, is deze 4,4% biomassa geen toename van de kweekbiomassa, maar een gedeeltelijke compensatie van de verloren kweekopbrengst. Een toename van effect op de draagkracht, door overgang van bodemkweek naar off-bottomkweek is daarom niet te verwachten.

Aanvullende redenen waarom er geen effect op de draagkracht en op de instandhoudingsdoelen te verwachten is, zijn:

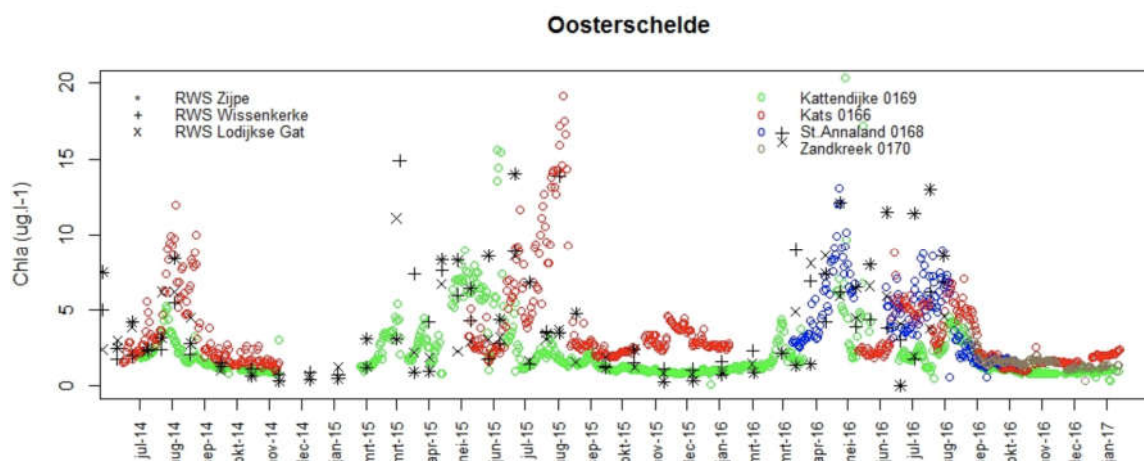
- Het totale areaal aan oesterbanken op droogvallende platen in de Oosterschelde neemt niet/nauwelijks toe, nadat het in 2013 fors is afgenomen. In 2019 werd het areaal aan banken in de Oosterschelde door Wageningen Marine Research (WMR) geschat op 586 ha, hiervan is 309 ha geclassificeerd als oesterbank (< 5% mosselen) en 377 ha als gemengde bank (Van den Ende et al., 2018) (zie tabel 12). Hiermee lijkt de neergaande trend in totaal areaal oester- en schelpenbanken voor het eerst sinds 2016 enigszins te stabiliseren, maar het betreft nog steeds een afname van ca. 30% sinds 2013 (zie Ende et al, 2014) in de gehele Oosterschelde. Niet alleen het areaal van Japanse oesters, maar ook het totale bestand aan schelpdieren is sinds 2010 met 50% afgenomen in de Kom van de Oosterschelde (Kamermans & van Asch, 2018). Bepaling van de grootte van schelpdierbestanden in de Oosterschelde is een Wettelijke OnderzoeksTaak (WOT) die jaarlijks wordt uitgevoerd door WMR.

**Tabel 12. 2014-2018 bestandsschattingen Japanse oesters in de Oosterschelde (intergetijde gebied) (van den Ende et al, 2018).**

	Areaal gemengde banken (mosselen + oesters)	Areaal oesterbanken (excl. gemengde banken)	Geschatte biomassa (kg)
2014	517 ha	234 ha	24.7 x 10 <sup>6</sup>
2015	614 ha	192 ha	27.3 x 10 <sup>6</sup>
2016	517 ha	234 ha	24.7 x 10 <sup>6</sup>
2017	523 ha	325 ha	26.7 x 10 <sup>6</sup>
2018	576 ha	260 ha	25,4 x 10 <sup>6</sup>
2019	586 ha	309 ha	35,6 x 10 <sup>6</sup>

- De hoeveelheid oesters is afhankelijk van het succes van de broedval en de mortaliteit. Er is de laatste jaren in de Oosterschelde sterfte onder éénjarige oesters als gevolg van het oester herpesvirus en recent door de Japanse oesterboorder, waardoor het bestand aan oesters op de kweekpercelen laag is. De draagkrachtberekeningen voor de Oosterschelde gaan echter uit van een worst-case scenario, waarbij ervan uitgegaan wordt dat de percelen volledig benut worden. Er is echter al jaren geen sprake van een volledige bezetting van de kweekpercelen. Indien de oesterpopulatie tolerantie opbouwt tegen het Herpes-virus en/of indien de sector in staat is de percelen effectief vrij te houden van de oesterboorder, dan kan de populatie weer toenemen. De off-bottom kweek van oesters is in principe van tijdelijke aard: Wanneer de toename van de overleving van oesters op de bodem zo hoog is dat het weer commercieel interessant is, dan zal weer worden overgestapt naar bodemkweek. Dit omdat de bodemkweek veel minder arbeidsintensief is dan de off-bottom kweek en de productiekosten lager zijn.
- Japanse oesters vestigen zich in het intergetijdengebied met name net boven de laagwaterlijn. Dit areaal wordt gedekt door de jaarlijkse schelpdierinventarisaties van WMR (voorheen IMARES). Het bestand in het sublitoraal van de Oosterschelde is kleiner dan het bestand op de droogvallende platen (Agonus, 2018 en referenties hierin). Hoewel er daarom geen reguliere bestandsschattingen naar Japanse oesters in het sublitoraal plaatsvinden, is op basis van de beschikbare kennis uit het verleden en vanuit observaties van oestervissers te stellen dat ook in het sublitoraal geen sprake is van een toename aan Japanse oesterbanken.

Bij de monitoring van de sublitorale off-bottom kweek is ook gekeken naar beschikbare informatie over de draagkracht van de Oosterschelde (Seip-Markensteijn en Seip, 2020). Er is hierbij gebruik gemaakt van de RAAK-Pro monitoring van de Hogeschool Zeeland (HZ), waarbij een dataset met dagelijkse gemeten waarden van watertemperatuur en voedsel (chlorofyl-A: bladgroen is een indicator voor algenconcentratie) op verschillende locaties, over een tijdsperiode variërende van 5 maanden tot ruim 2 jaar opgebouwd (zie figuur 19).



**Figuur 19. Daggemiddelde chlorofyl-a ( $\mu\text{g/l}$ ) op verschillende locaties in de Oosterschelde (bron: [https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/BU\\_Data\\_over\\_de\\_omgevingsfactoren\\_VN](https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/BU_Data_over_de_omgevingsfactoren_VN))**

Uit figuur 19 valt af te lezen dat de hoeveelheid chlorofyl-A op de locatie Kattendijke grotendeels rond dezelfde basislijn ligt, met ieder jaar rond maart-juli een piek in algen. Ook de metingen die door RWS worden verricht laten eenzelfde jaarlijkse fluctuatie zien, waarbij de verschillende locaties ook ieder jaar weer terugkeren naar eenzelfde basislijn (zie figuur 19).

De iets lagere basislijn voor Kattendijk zou kunnen liggen aan de beschuttere locatie van Kattendijke en het feit dat er zich een actief gebruikt mosselperceel voor de locatie bevindt.

Over de periode 2014-2017 lijkt er echter geen sprake van een structurele afname in chlorofyl-A.

In 2018, 2019 en 2020 zijn door de HZ op diverse andere punten in de Oosterschelde de chlorofyl-a concentraties gemeten in het kader van het CoastObs project (Commercial service platform for user-relevant coastal water monitoring services based on Earth observation (2017-2021)). Hierbij zijn o.a. metingen verricht op perceel 185 OSWD, wat in nabijheid van de locatie Kattendijke ligt (199/200 WP). Ook op grond van de informatie uit 2018-2020 valt geen structurele afname in chlorofyl-A te constateren.

Tot slot concluderen Jansen et al. (2019) voor de Oosterschelde: “Sinds begin jaren '90 varieert de graasdruk van alle schelpdiersoorten tezamen van jaar tot jaar, maar een langjarige trend is afwezig. Het oesterbestand wordt pas vanaf 2012 jaarlijks bemonsterd, en de bemonsteringsmethode aangepast om een betere randomisatie te garanderen. Op basis hiervan heeft een herberekening van de historische bestandsschattingen plaats gevonden. Dit heeft er in geresulteerd dat het wilde oesterbestand nu 2 tot 3 maal lager ingeschat wordt dan eerder gerapporteerd in Smaal et al. (2013). Het (wilde) oesterbestand is sinds 2010 licht gedaald, mogelijk als gevolg van de oesterboorder, het oester herpes virus en/of het actief wegvissen. Ook het kokkelbestand is sinds 2010 licht afgenomen. Kweekmosselen vormen ongeveer 1/3 van het schelpdierbestand en nemen de helft van de graasdruk voor hun rekening, terwijl de oesters ongeveer 25% van de graasdruk bepalen (gekweekte oesters ~5%), en kokkels minder dan 20%... Op basis van voedselconcentraties en mossel vleesgehaltes lijkt een verdere afname van primaire productie in de Oosterschelde echter niet waarschijnlijk. Een toename in mossel vleesgehalte duidt er zelfs op dat de voedselbeschikbaarheid verbeterd is. In de Oosterschelde als geheel is de interne productie van algen belangrijker voor de voedselbeschikbaarheid dan de aanvoer vanuit de Noordzee. Daarom is de Grazing Ratio (GR) relevanter dan de Clearance ratio (CR). Door gebrek aan primaire productie gegevens kan de GR ná 2010 niet berekend worden. De GR vóór 2010 ligt echter een stuk boven de grenswaarde zoals gesteld



voor duurzame schelpdierkweek, en de graasdruk is niet wezenlijk veranderd. De afwezigheid van correlaties tussen graasdruk en voedsel, en ontwikkelingen in indices geven aan dat het niet waarschijnlijk is dat de schelpdieren het micro-algen bestand momenteel over begrazen.“

Op grond van het bovenstaande komen wij tot de conclusie dat er onder de huidige omstandigheden geen effect is op de draagkracht. Er is geen vaste draagkrachtdrempel te bepalen, omdat de beschikbaarheid van algen van vele factoren tegelijkertijd afhankelijk is (de watertemperatuur, de hoeveelheid licht in het water, de hoeveelheid voedingsstoffen voor de algen, de aanwezigheid van andere soorten die algen eten (schelpdieren, zoöplankton, etc.).

Aangezien draagkracht geen statisch gegeven is en de voedselproductie van jaar tot jaar varieert, afhankelijk van de beschikbaarheid van licht en voedingsstoffen is het van belang om de draagkracht van de Oosterschelde nader te monitoren, zodat tijdig voorkomen kan worden dat er significante effecten optreden. Er worden door de HZ de komende jaren verdere metingen verricht, waarbij ook een meetpunt op de Yerseke Bank is toegevoegd. Daarnaast is Rijkswaterstaat weer begonnen met het meten van de primaire productie in de Oosterschelde. Ook wordt bovengenoemd rapport van Jansen et al (2019) in 2022 geüpdatet.

Het volgen van de draagkracht is voor ondernemers in de schelpdiersector eveneens van belang: zodra er sprake is van ‘overbegrazing’, is dit direct te merken in het vleesgewicht van de schelpdieren. Dit heeft direct gevolgen voor het rendement van de off-bottom systemen, maar ook voor b.v. de MZIs, mosselhangcultures en schelpdierkweek op de bodem. De ontwikkeling van het vleesgewicht van de oesters in de off-bottomsystemen wordt door NOV gevolgd. Indien er aanwijzingen zijn dat lokaal de draagkracht dreigt te worden overschreden, neemt NOV actie in overleg met o.a. de bevoegde gezagen om de overschrijding van de draagkracht tegen te gaan (bijvoorbeeld door het aanpassen van de dichtheden van oesters in de systemen).

Op grond van het bovenstaande komen wij tot de conclusie dat er geen significant effect te verwachten is op de draagkracht bij het kweken van oesters in de off-bottom systemen op de vier locaties.

## 5.5 Verstoring van beschermde soorten (visueel, of door geluid of trillingen)

Visuele verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem. Visuele verstoring leidt vooral tot vluchtgedrag van dieren. De soort reageert bijvoorbeeld op beweging omdat een potentiële vijand wordt verwacht. Daarnaast kan optische verstoring het uitzicht van soorten beperken waardoor zij potentiële vijanden niet zien naderen.

Verstoring van vogels door gebruik van verlichting is bij off-bottom oesterkweek niet aan de orde omdat uitsluitend bij daglicht wordt gewerkt en er wordt geen geluidsapparatuur, anders dan ten behoeve van communicatiedoeleinden, gebruikt.

De opstellingen bevinden zich in het sublitoraal binnen de in figuur 1 aangegeven contouren van locaties. De opstellingen op de locaties bij Windgat 13, de Hooge Kraaijer en bij de Yerseke Bank bewegen beperkt (alleen door golfslag) maar zijn permanent bovenwater zichtbaar. De opstellingen op de locaties bij Kattendijke, de Slikken van Kats en het Windgat 14 en 16 bewegen niet en zijn met hoog water niet zichtbaar.

Bij de systemen zullen diverse kweekactiviteiten worden uitgevoerd. De activiteiten zijn allen locatie gebonden, kleinschalig en beperkt in de tijd.

De werkzaamheden op de locaties bij **Hooge Kraaijer, Windgat en Yerseke bank** worden verricht in de periode rond de laagwaterkentering. De activiteiten worden allemaal uitgevoerd vanaf een vaartuig, of wadend op korte afstand van een vaartuig. Er wordt hierbij gewerkt bij een minimale waterdiepte van 30 cm.

Op de locaties bij Stort 20 worden alle activiteiten vanaf een schip uitgevoerd. De activiteiten op deze locaties zijn, aangezien het om drijvende systemen op diepe locaties betreft, niet afhankelijk van de waterstand, al worden de activiteiten meestal uitgevoerd rond de hoogwaterkentering, omdat dan de stroming beperkter is.

De vaarroutes lopen vanaf de vaste ligplaats in Yerseke via de vaargeul naar de kweeksystemen.

De voorgenomen activiteiten betreffen voor de locatie bij Stort 20 geen intensivering, maar een ongewijzigde voortzetting van een activiteit die op dezelfde locaties reeds worden uitgevoerd (oesterkweek). De hoeveelheid vaarbewegingen en de hoeveelheid activiteit op het oesterperceel neemt op deze locatie niet toe ten opzichte van de huidige situatie. Voor deze locatie geldt dan ook dat er geen sprake is van toenemende verstoring van doelsoorten.

Op de locaties Hooge Kraaijer, Windgat en Yerseke bank is wel sprake van een toename in areaal dat wordt gebruikt voor off-bottom oesterkweek en in de hoeveelheid activiteiten.

De aard en intensiteit van de werkzaamheden worden in meer detail besproken in hoofdstukken 2 (B t/m E).

Zowel de aanwezigheid van de systemen als de uitvoer van de kweekactiviteiten kunnen leiden tot verstoring van vogels en habitatrichtlijnsoorten. De mogelijke effecten van de aanwezigheid van de off-bottom kweeksystemen en van de kweekactiviteiten door het verstoren van doelsoorten worden nader besproken in paragrafen 5.6 (vogels) en 5.7 (habitatrichtlijnsoorten). Hier wordt ook op grond van de uitgevoerde monitoring rond de diverse locaties in het sublitoraal (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021) ingegaan op effecten als gevolg van de aanwezigheid van de off-bottom kweeksystemen en kweekactiviteiten sinds 2016 en 2017.

## 5.6 Vogels

Als gevolg van de activiteiten voor de oesterkweek, kunnen in beginsel groepen vogels worden verstoord.

In paragraaf 5.6.1 wordt ingegaan op de verspreiding, de aantallen en de trends van de vogelsoorten (in het bijzonder de doelsoorten) en worden deze aantallen vergeleken met de doelaantallen uit het aanwijzingsbesluit.

In paragraaf 5.6.2 wordt besproken in hoeverre de voorgenomen kweeklocaties van belang zijn voor vogels in het algemeen en voor steltloper-doelsoorten in het bijzonder.

In paragraaf 5.6.3 en 5.6.4 wordt besproken in hoeverre de activiteit leidt tot verstoring van broedvogels en niet-broedvogels.

In paragraaf 5.6.5 worden de conclusies ten aanzien effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de verschillende vogeldoelsoorten samengevat.

### 5.6.1 Vogels: Verspreiding, aantallen en trends

#### 5.6.1.1 Broedvogels

Als gevolg van de uitvoering van de Deltawerken (stormvloedkering, compartimenterings-dammen) is het areaal aan slikken en schorren in de Oosterschelde flink afgenomen. Voor kustbroedvogels is zowel de afname van het schorrenareaal (broedgebied) als de afname van ondiep water (foerageergebied)

van belang. Om het verlies aan natuur (ten dele) te compenseren werd in 1991 het 'Plan Tureluur' gepresenteerd. Langs de Oosterschelde werden 44 grotere en kleinere gebieden geselecteerd, waar mogelijkheden bestonden voor natuurontwikkeling. Omdat de mogelijkheden voor compensatie in het buitendijkse gebied beperkt zijn, vond een groot deel van de natuurontwikkeling binnendijs plaats. Er werden twee grootschalige natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd, namelijk op de zuidkust van Schouwen (2000-2015) en op de zuidkust van Tholen (2001-2004). Diverse kustbroedvogels hebben geprofiteerd van de aanleg van deze natuurontwikkelingsgebieden en zijn na de eeuwwisseling in de Oosterschelde in aantal toegenomen (o.a. kluut, bontbekplevier, kokmeeuw, visdief en dwergstern) (Lilipaly et al., 2021).

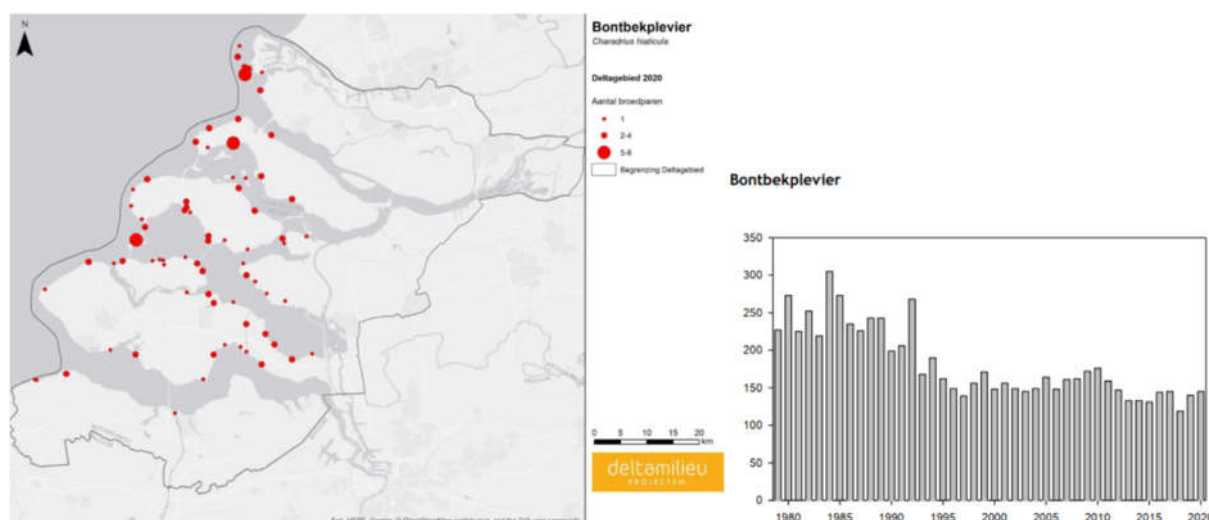
Onderstaand worden de ontwikkelingen in trend en verspreiding van de relevante broedvogelsoorten besproken. Dit betreft alle broedvogel-doelsoorten behalve de bruine kiekendief (zie paragraaf 4.2).

### Bontbekplevier

De deltapopulatie van de bontbekplevier nam in het begin van de jaren negentig sterk af. Vanaf 1995 trad een stabilisatie op en schommelde het aantal broedparen tot 2010 tussen 140 en 176 paar. In de periode van 2011 tot en met 2018 lag het aantal bontbekplevieren tussen 119 en 159 paar. Een voorlopig dieptepunt werd in 2018 vastgesteld toen slechts 119 broedparen werden vastgesteld, waarschijnlijk was toen tijdens een late vorstinvall een deel van de reeds teruggekeerde broedpopulatie gestorven. In 2019 volgde een snel herstel naar 141 paar en in 2020 werden 145 paar geteld. Voor de bontbekplevier is vooral de Oosterschelde van groot belang (64 paar), gevolgd door de Voordelta (46 paar). Slechts 23 % van de populatie komt in natuurontwikkelingsgebied tot broeden. De voorkeur voor stranden en zeedijken om te broeden maakt deze soort zeer kwetsbaar voor menselijke verstoring. Op de Noordzeestranden van de Voordelta en Westerscheldemonding werden in 2020 44 paar geteld, hierbij zijn enkele broedparen die in de nabijheid van het strand broeden niet meegeteld (Maasvlakte en Neeltje Jans) (Lilipaly et al., 2021).

De bontbekplevier broedt bij voorkeur op schaars begroeide plekken, zoals stranden, duinranden, laagtes bij zeedijken, strandweiden en oevers van meren, plassen en rivieren, maar ook op akker- en weiland, kunstmatige zandafzettingen en opspuitterreinen (profielendocument A137).

Belangrijke broedgebieden voor de bontbekplevier in de Oosterschelde liggen onder andere bij de Schelphoek, bij werkeiland Neeltje Jans en bij de Philipsdam.

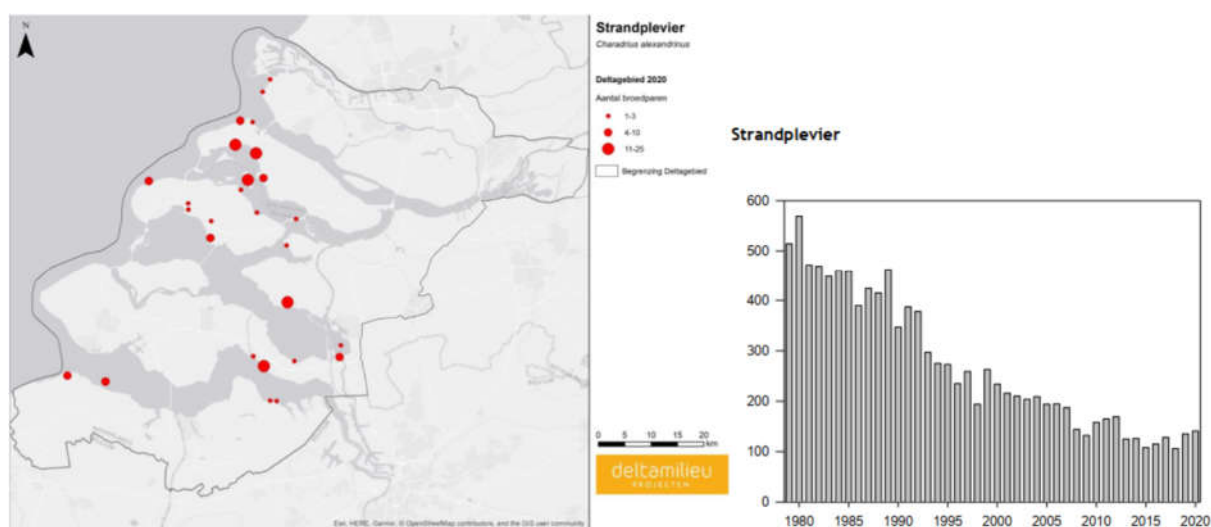


**Figuur 20. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de bontbekplevier in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

### Strandplevier

De strandplevier is één van de meest kwetsbare kustbroedvogels in het Deltagebied. De broedpopulatie is in de afgelopen 35 jaar sterk afgenomen van maximaal 569 paar in 1980 naar een dieptepunt van 106 paar in 2018. In 2019 nam de soort verrassend toe naar 135 paar en ook in 2020 zette deze toename zich voort en werden 141 broedparen geteld. De voortdurende afname lijkt gestopt en de aantallen zijn de laatste jaren vrij stabiel op een kwetsbaar niveau. Net als in voorgaande seizoenen is het Grevelingenmeer het belangrijkste gebied (52 paar), gevolgd door Oosterschelde (39 paar), Voordelta (24 paar) en Westerschelde (21 paar). In 2020 kwam 65 % in natuurontwikkelingsgebieden tot broeden (Lilipaly et al., 2021).

De strandplevier nestelt in kale of schaars begroeide open terreinen in de omgeving van grote open wateren, meestal zijn dat zoute of brakke wateren. Vaak broedt de vogel op rustige zandstranden, in zandduinen en op schelpenstranden (profielendocument A138). Belangrijke broedgebieden voor de strandplevier in de Oosterschelde liggen onder andere bij de Schelphoek, bij werkeiland Neeltje Jans en bij de Philipsdam.



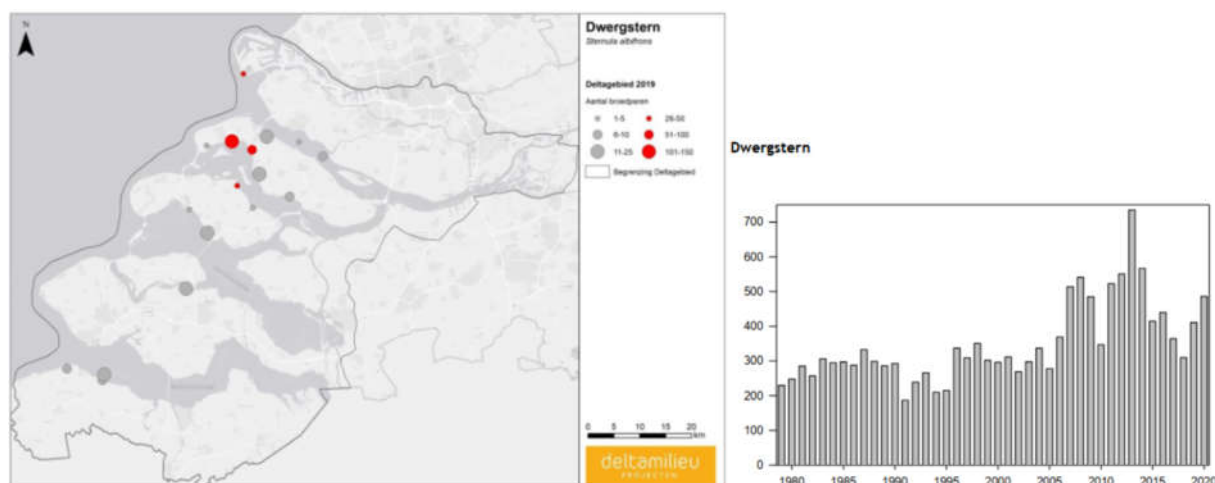
**Figuur 21. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de strandplevier in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

### Dwergstern

De populatie van de dwergstern in het Deltagebied schommelde in de jaren 1983 t/m 2006 tussen 250 en 350 paar. In het begin van de jaren negentig verplaatste een deel van de broedpopulatie zich tijdelijk naar het havengebied van Zeebrugge. Vanaf 2007 nam de populatie in het Deltagebied toe en in de periode 2007 – 2014 kwamen er tussen de 490 en 570 paar tot broeden (uitgezonderd 2010 met 350 paar en 2013 met 735 paar). Na de piek in 2013 is er sprake van een duidelijke afname. Met in de periode 2015 – 2019 310 – 440 broedparen. In 2020 werden 486 broedparen verdeeld over 18 kolonies geteld. De kolonie met de grootste aantallen dwergsterns in 2020 was Markenje (151 paar), gevolgd door Waterdunen (95), Maasvlakte 2 (77 paar) en Slikken van Flakkee Noord (29 paar) (Lilipaly et al., 2021).

De broedkolonies van de dwergstern bevinden zich in pionierbiotopen in voornamelijk zoute kustmilieus. De nestplaats is gelegen op zand-, kiezel of schelpenbanken en opgespoten terreinen (profielendocument A195).

Belangrijke broedgebieden rond de Oosterschelde zijn werkeiland Neeltje Jans, Schelphoek en Maire.

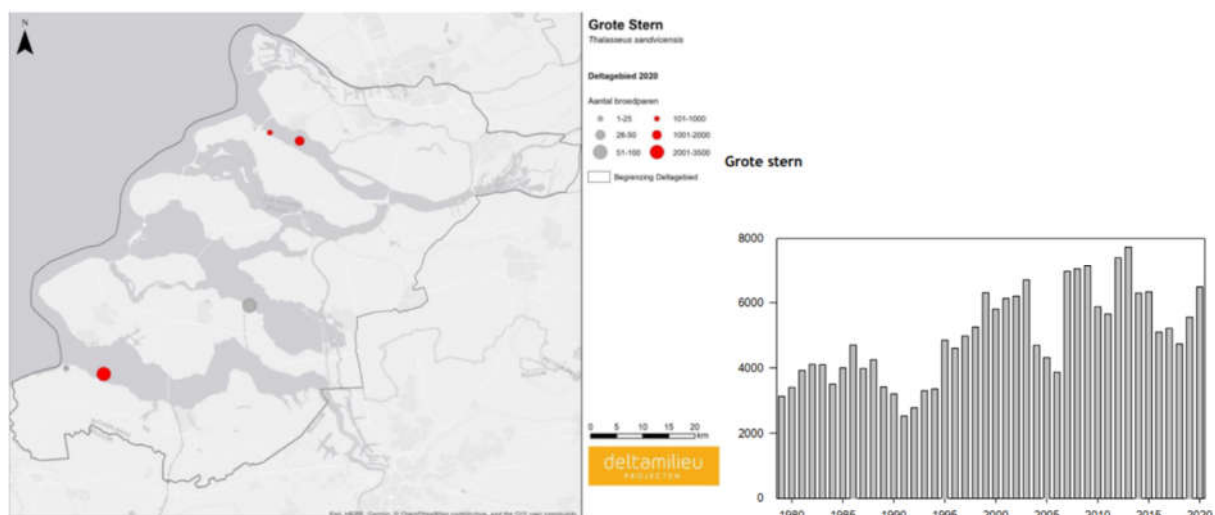


**Figuur 22. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de dwergstern in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

### Grote stern

Het broedseizoen van 2020 was een goed jaar voor de grote stern in het Deltagebied. Ten opzichte van 2019 kwamen er in 2020 ruim 900 paar bij en groeide de broedpopulatie van 5557 paar in 2019 naar 6481 in 2020. Hiermee lijkt de trend weer positief te worden na enkele jaren met lagere aantallen. Het aantal broedparen is nog niet op het niveau van de beste jaren 2012 en 2013 (resp. 7407 en 7733 paar). Uit waarnemingen van geringde vogels blijkt dat er vanuit het Deltagebied er veelvuldig uitwisseling is met andere kolonies zoals De Putten in Noord-Holland en het Wagejot op Texel. De kolonie op de Hooge Platen was de grootste met 3450 paar, gevolgd door de Slijkplaat (1925 paar) en de Scheelhoekeilanden (995 paar). De nieuwe kolonie in de Kaarspolder bij Yerseke groeide van 40 paar in 2019 naar 96 paar in 2020. In het natuurontwikkelingsgebied Waterdunen bij Breskens kwamen laat in het seizoen 15 paren tot broeden. Het broedsucces was in alle kolonies (op Waterdunen na) bovengemiddeld (Lilipaly *et al.*, 2021).

De grote stern broedt in dynamische kustmilieus op locaties die vrij van grondpredatoren zijn. De broedkolonies bevinden zich meestal op kale of schaars begroeide eilanden (profielendocument A191).



**Figuur 23. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de grote stern in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

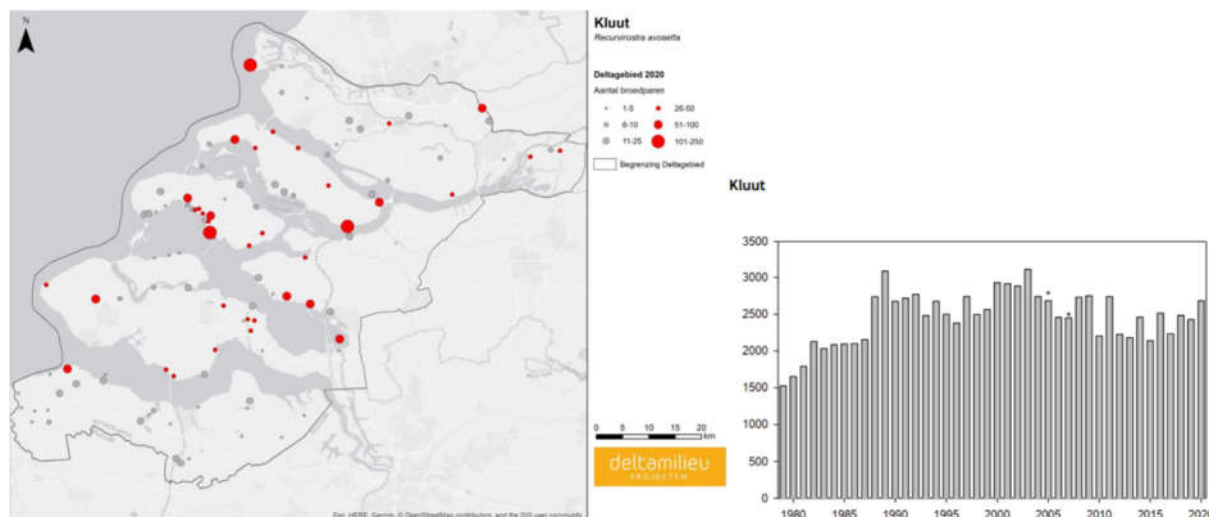
Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

## Kluut

De kluut is gedurende de jaren tachtig en negentig toegenomen in het Deltagebied (figuur 24). Na een maximum in 2003 (3110 broedpaar) volgde een langzame afname. In de periode 2014 t/m 2019 kwamen tussen 2140 en 2515 paar tot broeden in het Deltagebied. In 2020 was er een lichte toename en werden 2684 broedparen vastgesteld, ten opzichte van 2019 een toename van 10%. Deze toename werd verspreid over het hele Deltagebied vastgesteld. Het belangrijkste gebied in 2020 was de Oosterschelde met 1034 paar (42% van de totale Deltapopulatie). Andere belangrijke gebieden waren de Voordelta (358 paar, 13%), het Grevelingenmeer (205 paar, 8%) en het Krammer-Volkerak (177 paar, 7%) (figuur 21). In 2020 kwam 59% van alle kluten in het Deltagebied in natuurontwikkelingsgebieden tot broeden (Lilipaly *et al.*, 2021).

De kluut nestelt op kale of schaars begroeide, vaak buitendijkse terreinen, zoals kwelders, strandvlakten, zandplaten, afgesloten zeearmen, inlagen en kreken, opspuitterreinen en ingepolderde gebieden. In de kuststreek broeden kluten ook binnendijs op akkers en graslanden (profielendocument A132). Een belangrijk broedgebied voor de kluut is onder andere het Prunjegebied (Plan Tureluur).

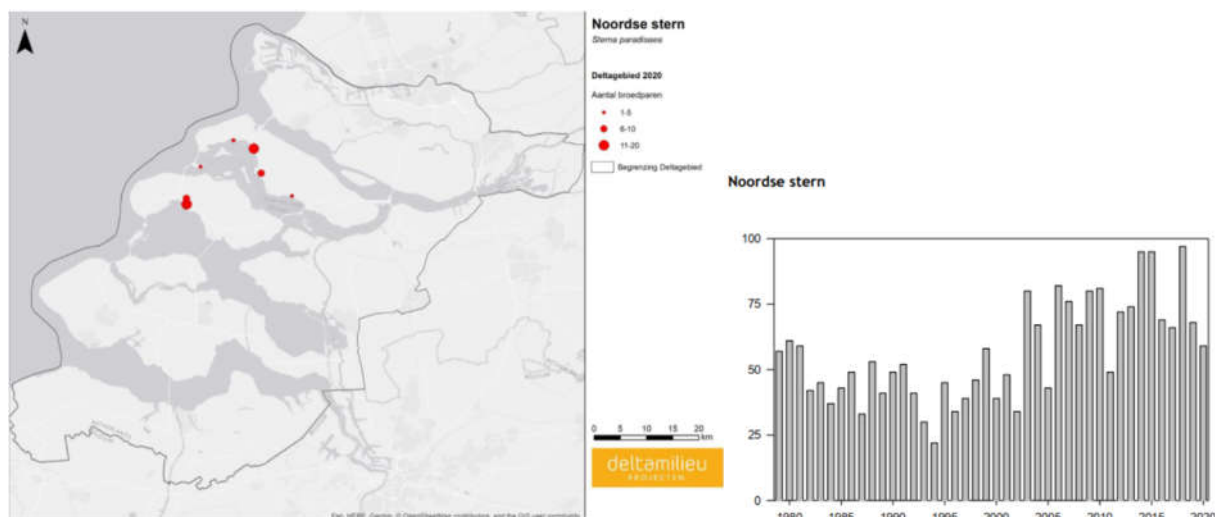


**Figuur 24. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de kluut in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly *et al.*, 2021).**

## Noordse stern

Het aantal broedende noordse sterns in het Deltagebied fluctueert jaarlijks sterk maar is op de lange termijn toegenomen. In 2020 werden 59 nesten geteld. Het aantal broedparen in de periode 2014 – 2019 schommelde tussen 66 en 97 paar. Vrijwel alle broedparen komen in het Grevelingenmeer en langs de zuidkust van Schouwen voor. Gezien de sterk wisselende aantallen is er tussen deze gebieden waarschijnlijk veel uitwisseling. In het Deltagebied komen de meeste broedparen voor op eilanden, in inlagen en langs grassige open oeverzones. In 2020 kwam 53% van alle noordse sterns in natuurontwikkelingsgebieden tot broeden (Lilipaly *et al.*, 2021).

De Noordse stern nestelt op zandplaten, op eilandjes met schaarse begroeiing of lage zoutminnende vegetatie of op hoge delen van schorren/kwelders en op opgespoten terreinen (profielendocument A194). Belangrijke broedgebieden voor de Noordse stern zijn Suzanna's- Cauwers- en Havenhoofdinlagen, evenals Zuidhoekinlaag bij Zierikzee.

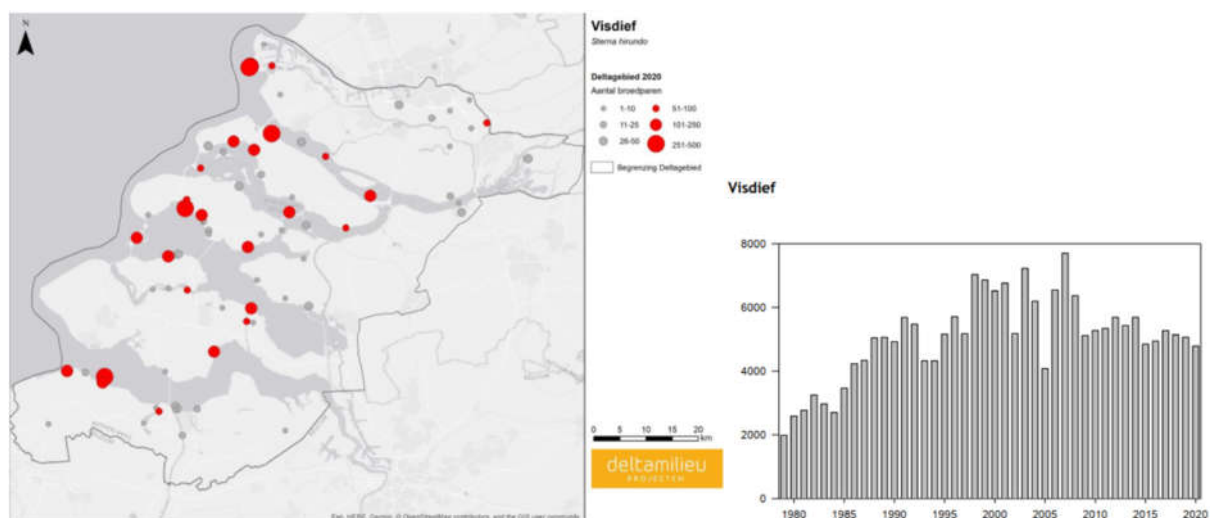


**Figuur 25. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de noordse stern in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

### Visdief

In de periode 1979-2007 verdrievoudigde het aantal broedparen in het Deltagebied tot bijna 7700. Daarna fluctueerden de aantallen op een lager niveau van ruim 5000 paar; in 2009-2019 kwamen er in het Deltagebied 4850-5700 paar tot broeden. In 2020 werden in het Deltagebied 4787 paar geteld, verdeeld over 72 locaties. Sinds 2005 is het aantal broedparen niet zo laag geweest. De afname deed zich in de meeste grote wateren voor. Alleen in de Voordelta werd een toename vastgesteld door de vestiging van ruim 140 paar in Waterdunen. De grootste kolonie was opnieuw die in de Slufter op de Maasvlakte (719 paar). Andere grote kolonies waren er op de Hooge Platen (430 paar), de Scheelhoekelanden (329 paar) Weeversinlaag (268 paar), Slikken van Flakkee (229 paar) en Markenje (218 paar). In 2020 kwam 66% van de broedpopulatie tot broeden in natuurontwikkelingsgebieden (Lilipaly et al., 2021).

De visdief broedt op kale of schaars begroeide terreinen, bij voorkeur op eilanden of kwelders (profielendocument A193). Belangrijke broedgebieden zijn Suzanna's- Cauwers- en Havenhoofdinlagen bij Zierikzee.



**Figuur 26. Verspreiding (links) en trend (rechts) van de visdief in het Deltagebied in 2020 (Lilipaly et al., 2021).**

In de onderstaande tabel 13 is per soort aangegeven wat de doelaantallen zijn en in hoeverre de doelaantallen worden bereikt. Verder wordt op basis van de meest recente beschikbare verspreidingsinformatie per soort aangegeven of de soort nabij de kweeklocaties broedt (Lilipaly et al., 2020). Om een beeld te krijgen van de verspreiding van foeragerende en rustende dieren op- of nabij de kweeklocaties zijn tevens de resultaten opgenomen van de laagwatertellingen uit 2016/2017 (Arts et al., 2017, tevens opgenomen als bijlage 3). Dit onderzoek wordt nader besproken in de volgende paragraaf (5.6.1.2).

Tabel 13 Overzichtstabel broedvogels met per soort aangegeven de doelstellingen (b= behoud, u= uitbreiding leefgebied, v= verbetering kwaliteit van het leefgebied), de doelaantallen (zowel regionaal als specifiek voor de Oosterschelde) en het aantal vastgestelde broedparen uit recente tellingen (Lilipaly et al., 2021). Verder wordt op basis van de meest recente beschikbare verspreidingsinformatie per soort aangegeven of de soort nabij de kweeklocaties broedt (Lilipaly et al., 2021) en of de soort op of nabij de kweeklocaties is waargenomen tijdens laagwatertellingen in 2016 en 2017 (Arts et al., 2017). (st = stort, hk = Hooge Kraaijer, wg = Windgat en yb = Yerseke Bank).

Bron	RWS, 2016a	Aanwijzingsbesluit	RWS, 2016a	Lilipaly et al., 2020	Arts et al., 2018b	Arts et al., 2019	Lilipaly et al., 2020	Lilipaly et al., 2021	Lilipaly et al., 2021	Arts et al., 2017
Broedvogelsoort	Instandhoudingsdoel	doelaantal	regio doelstelling deel Oosterschelde	broedparen Oosterschelde 2019	broedparen deltagebied 2017	broedparen deltagebied 2018	broedparen deltagebied 2019	broedparen deltagebied 2020	broedplaats binnen 1 km van kweeklocaties	rustende/foeragerende dieren binnen 1 km van kweeklocaties
Kluut	b	2000*	803	1021	2235	2515	2427	2684	-	-
Bontbekplevier	b	100*	68	65	145	119	141	145	-	-
Strandplevier	u, v	220*	60	29	128	106	135	141	-	-
Grote stern	b	4000*	734	40	5219	4735	5557	6481	-	yb
Visdief	b	6500*	1109	1262	5273	5141	5023	4787	-	-
Noordse stern	b	20	20	27	66	97	68	59	-	-
Dwergstern	b	300*	19	14	364	310	411	486	-	-

\* = Dit betreft geen doelstelling voor de Oosterschelde, maar een regio doel voor het gehele deltagebied.

De locaties bij Hooge Kraaijer, Yerseke Bank en Windgat liggen op meer dan 1 kilometer afstand van permanent droogvallend terrein en hebben daarmee per definitie geen potentiële broedlocaties binnen een straal van 1 kilometer.

### 5.6.1.2 Niet-broedvogels

De trend van het seizoensgemiddelde van watervogels in de Oosterschelde is sinds 2000/2001, met enige schommelingen, stabiel. De aantallen watervogels liggen circa 30% hoger dan vóór de eeuwwisseling. Het seizoensgemiddelde van 2019/2020 is iets lager dan het gemiddelde van de van



de voorgaande vijf seizoenen. Ongeveer 60% van de aantallen vogels bestaat uit bodemdiereters en zij vormen daarmee de talrijkste voedselgroep (Hoekstein et al., 2021).

Onderstaande tekst is afkomstig uit Hoekstein et al. (2021). Dit betreft de jaarlijkse watervogeltellingen, welke worden verricht in en rondom de grote wateren (bekkens) van de Zoute Delta. Binnen deze bekkens zijn veel kleine teltrajecten gedefinieerd, die al sinds het begin van de tellingen worden gebruikt. Meestal zijn de tellers maandelijks actief op vaste trajecten. Elk traject bestaat uit een aantal vaste telgebieden. Ook worden de overtuigende vogels op de Neeltje Jansplaat en de Roggenplaat (Oosterschelde) tijdens hoogwater geteld vanaf een schip, in combinatie met een simultane telling langs de oevers. De tellingen in de getijdenwateren worden uitgevoerd tijdens hoogwater, wanneer vogels zich verzamelen op hoogwatervluchtplaatsen (HVP's).

### **Bodemdiereters**

Benthivoren zijn in de Oosterschelde het talrijkst in de wintermaanden. In november werd het seizoenmaximum van 117156 exemplaren geteld. Het aantal benthivoren is sinds 2006/2007 afnemend. Dit seizoen werden de laagste aantallen sinds 1999/2000 genoteerd. De talrijkste benthivoren in de Oosterschelde in het telseizoen 2019/2020 zijn in afnemend aantal: scholekster, wulp, bonte strandloper, kievit, rosse grutto, zilverplevier en kanoet.

Het aantal scholeksters was het laagste sinds het begin van de tellingen. In 2019/2020 nam het aantal vogeldagen van de scholekster met 4% af ten opzichte van het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen. De aantallen nemen sinds 2013/2014 minder snel af dan in de jaren hiervoor, maar de trend is nog altijd licht negatief. De aantallen wulpen zijn sinds de jaren '80 verdrievoudigd, maar lijken de laatste jaren min of meer te stabiliseren. De bonte strandloper neemt de laatste drie telseizoenen geleidelijk af. Sinds 1997/1998 was het aantal vogeldagen niet zo laag geweest. Kieviten laten een wisselende trend zien, maar sinds de eeuwwisseling werden niet eerder zoveel kieviten vastgesteld in de Oosterschelderegio. Het aantal rosse grutto's schommelt sterk per telseizoen, maar is over de lange termijn stabiel. Dit geldt ook voor zilverplevier al was het aantal in het telseizoen 2019/2020 de afgelopen tien jaar nog nooit zo laag. Het aantal kanoeten neemt al 15 jaar sterk af en bereikte in 2019/2020 opnieuw een dieptepunt.

Het aantal bergeenden nam in 2019/2020 licht toe, de soort laat de laatste tien jaar een wisselende trend zien. Het aantal eiders zat de laatste drie seizoenen sterk in de lift, het aantal vogeldagen bereikte een nieuw record, gemiddeld ruim 480 eiders per maand. De soort bereikte in september een maximum van 738 exemplaren, vanaf april 2020 zette echter een opmerkelijke afname in van het aantal eiders. In die periode werden veel dode eidereenden op Neeltje Jans gevonden (Hoekstein et al., 2021).

### **Planteneters**

De herbivoren zijn het talrijkst in de wintermaanden, waarbij vooral externe factoren, zoals strenge winters, bepalend zijn voor de grote schommelingen van de aantallen. Het seizoenmaximum van 73 500 exemplaren in 2019/2020 werd behaald in december. De trend van de herbivoren is vanaf 2013/2014 stabiel. In de koudere winters van 2008/2009-2012/2013 was het aantal herbivoren hoger dan gemiddeld. De talrijkste herbivoren rond de Oosterschelde in het seizoen 2019/2020 zijn, in volgorde van talrijkheid: brandgans, smient, rotgans, grauwe gans en wilde eend. Die vooral veroorzaakt worden door verschillen van de strengheid van winters én uitwisseling tussen de Oosterschelde en aangrenzende landbouwgebieden. De smient nam over het geheel af sinds de eeuwwisseling, sinds 2011/2012 bleven de aantallen min of meer stabiel. In het seizoen 2019/2020 nam het aantal echter weer verder af, waarschijnlijk veroorzaakt door het uitblijven van echt winterweer. De trend van rotganzen is min of meer stabiel, terwijl grauwe gans en wilde eend beide een lichte stijging in aantal lieten zien in het seizoen 2019/2020 (Hoekstein et al., 2021).

## Viseters

De piscivoren zijn het talrijkst in het najaar. Het seizoenmaximum in 2019/2020 werd bereikt in september, toen 4926 viseters werden geteld. Het aantal viseters laat vanaf het seizoen 2015/2016 een sterk stijgende lijn zien. In het telseizoen 2019/2020 werd een nieuw record van totaal 30.435 viseters geteld. De talrijkste piscivoren in de 37 Oosterschelde in het telseizoen 2019/2020 zijn in afnemend aantal: visdief, geoorde fuut, middelste zaagbek, fuut, aalscholver en lepelaar. Visdieven worden pas sinds het seizoen 2016/2017 meegeteld, maar laten sindsdien een positieve trend zien. De geoorde fuut laat een sterk positieve trend zien in de Oosterschelde; een deel hiervan komt waarschijnlijk uit de Grevelingen, waar de trend juist zeer negatief is. In 2019/2020 werd een recordaantal geoorde futen geteld, met een piek in september van 2724 exemplaren. De middelste zaagbek laat over de afgelopen tien jaar een licht positieve trend zien. De fuut laat een vergelijkbaar beeld zien, de aantallen nemen de laatste seizoenen licht toe. Het aantal aalscholwers neemt op de lange termijn toe, maar kende in 2019/2020 een kleine afname. De lepelaar laat een sterk positieve trend zien, met dit seizoen iets lagere aantallen dan in het recordjaar 2017/2018 (Hoekstein et al., 2021).

## Laagwatertellingen 2016/2017

Om een beeld te krijgen van de verspreiding van foeragerende en rustende dieren op- of nabij de kweeklocaties zijn de resultaten van laagwatertellingen geraadpleegd (Arts et al., 2017, tevens opgenomen als bijlage 3). Dit betreft een onderzoek dat in opdracht van de Provincie Zeeland in 2016/2017 door Delta Project Management is uitgevoerd (Arts et al., 2017). Voor deze laagwatertellingen zijn in 2016/2017, gedurende een jaar in 4 perioden laagwatertellingen (vogeltelling tijdens afgaand tij) uitgevoerd in een selectie van gebieden in de Oosterschelde. De perioden zijn zo gekozen dat een goed beeld wordt verkregen van de verschillende functies van de laagwatergebieden (droogvallende slikken) voor de watervogels gedurende een jaar. Het gaat om de situatie in het voorjaar (april-mei), zomer (juni-juli), najaar (augustus-oktober) en in de winter (november-februari). Vogels verplaatsen zich gedurende het droogvallen van de foerageergebieden. Om de functie van het gebied goed te kunnen beschrijven zijn in elke periode op elk traject drie tellingen uitgevoerd in de periode van hoog- naar laagwater (Arts et al., 2017).

Tijdens het onderzoek zijn waarnemingen van individuele watervogels of groepen watervogels ingetekend op veldkaarten (polygonen). Per soort is onderscheid gemaakt tussen rustende vogels, foeragerende vogels en overig gedrag. Naast vogels zijn mogelijke verstoringen genoteerd, dit betreft mensen, voertuigen, enz.

De gebruikte telmethode voldoet om een zo volledig mogelijk beeld te verkrijgen van de laagwatersverspreiding van vogelsoorten en aantallen op de droogvallende slikken in de Oosterschelde (Arts et al., 2017). Het uitgevoerde onderzoek is beperkt in de zin dat in ieder seizoen slechts één dag onderzoek heeft plaatsgevonden. Daar tegenover staat dat ieder onderzocht deelgebied iedere onderzoeksdag 3 keer is onderzocht, waarbij ervoor is gezorgd dat er een goede spreiding is over de periode van hoog naar laag water. Daarnaast geldt dat het onderzoek is uitgevoerd door onderzoekers die veel ervaring hebben met watervogelinventarisaties.

In totaal zijn er binnen het onderzoek ruim 16000 losse waarnemingen gedaan, waarbij in totaal 694.000 vogels zijn geteld. Doordat de gebieden waar de vogels verblijven zijn gedigitaliseerd als polygonen is het mogelijk ruimtelijke analyse uit te voeren met de verzamelde gegevens. Ook geven de gegevens hierdoor een goed beeld van het relatieve belang van de verschillende zones en locaties. De gegevens worden in deze passende beoordeling niet gebruikt om aanwezigheid van soorten uit te sluiten. Wel wordt de data gebruikt om in beeld te krijgen wat het relatieve belang van de voorgenomen kweeklocaties is ten opzichte van de slikken en platen in de ruime omgeving.

### Monitoring 2020 en 2021

In 2020 en in 2021 is in opdracht van de NOV onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van vogels rond sublitorale off-bottom kweeklocaties. Hierbij is onder andere gekeken naar vogels rond de systemen bij Kattendijke, bij de Slikken van Kats, bij Hooge Kraaijer (HK46) en het Windgat (WG13) (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021). Er is hierbij geteld vanaf de dijk (bij Kattendijke en bij de Slikken van Kats) en vanaf een schip (bij Hooge Kraaijer en Windgat). Hierbij is gekeken naar vogels rond de systemen bij Kattendijke, bij de Slikken van Kats, bij Hooge Kraaijer en bij het Windgat (Seip-Markensteijn en Seip, 2021). De uitkomsten uit deze monitoring zijn meegenomen bij de effectbeoordeling in de paragrafen 5.6.3 t/m 5.6.5.

Zoals in paragraaf 5.6.2 reeds aangegeven geldt voor de kweeklocaties zelf dat de bodem ter plaatse van de off-bottom kweeksystemen zelden (Slikken van Kats, Kattendijke en Windgat) tot nooit (Yerseke Bank en Hooge Kraaijer) droogvalt. Daar waar sprake is van droogval onder de systemen is deze droogval van zeer korte duur. Er is tijdens de monitoring echter niet alleen op de kweeklocaties zelf, maar ook in de ruime omgeving (tot minimaal 500 meter van de kweeklocaties) onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van vogels op open water en op droogvallende slikken en platen.

In de onderstaande tabel 14 is per soort aangegeven wat de doelaantallen zijn en in hoeverre de doelaantallen worden bereikt. Verder wordt per soort aangegeven of is waargenomen tijdens de laagwatertellingen in 2016/2017 (Arts et al., 2017).

Tabel 14. Overzichtstabel niet-broedvogels met per soort aangegeven de doelstellingen (b= behoud, u= uitbreiding leefgebied, v= verbetering kwaliteit van het leefgebied), de doelaantallen en het vastgestelde seizoensgemiddelden uit recente tellingen (Sovon, 2021). De waarnemingen van doelsoorten waarvan de doelaantallen in 2018/2019 niet werden gehaald zijn rood gemarkeerd in de tabel. Verder wordt op basis van de meest recente beschikbare verspreidingsinformatie per soort aangegeven of de soort op of nabij de kweeklocaties is waargenomen tijdens laagwatertellingen in 2016 en 2017 (Arts et al., 2017) (st = stort, hk = Hooge Kraaijer, wg = Windgat en yb = Yerseke Bank).

Bron	Aanwijzingsbesluit	Aanwijzingsbesluit	Sovon, 2019	Sovon, 2019	Sovon, 2020	Sovon, 2021	Sovon, 2021	Arts et al., 2017
Vogelsoort	Instandhoudingsdoel	doelstelling	seizoensgemiddelde 2015/2016	seizoensgemiddelde 2016/2017	seizoensgemiddelde 2017/2018	seizoensgemiddelde 2018/2019	trend sinds 2006/2007	rustende/foeragerende dieren binnen 1 km van de kweeklocaties
Aalscholver	b	360	322	387	331	364	0	st, hk, yb
Bergeend	b	2900	2400	2803	3147	2094	0	hk, yb
Bontbekplevier	b	280	243	282	250	240	-	-
Bonte strandloper	b	14100	16423	17571	15844	14938	0	-
Brandgans	b	3100	8396	8015	8617	6398	0	-
Brilduiker	b	680	133	126	95	120	--	-

Bron	Aanwijzingsbesluit	Aanwijzingsbesluit	Sovon, 2019	Sovon, 2019	Sovon, 2020	Sovon, 2021	Sovon, 2021	Arts et al., 2017
Vogelsoort	Instandhoudingsdoel	doelstelling	seizoensgemiddelde 2015/2016	seizoensgemiddelde 2016/2017	seizoensgemiddelde 2017/2018	seizoensgemiddelde 2018/2019	trend sinds 2006/2007	rustende/foeragerende dieren binnen 1 km van de kweeklocaties
Dodaars	b	80	63	87	80	79	-	-
Drieteenstrandloper	b	260	848	444	493	414	0	-
Fuut	b	370	351	355	367	410	0	hk
Goudplevier	b	2000	3186	2048	2028	2985	~	-
Grauwe gans	b	2300	3316	3273	3024	2461	-	st, hk
Groenpootruiter	b	150	84	169	78	105	-	yb
Kanoetstrandloper	b	7700	5252	5970	3653	2786	--	hk, wg, yb
Kievit	b	4500	5124	3321	3614	3138	~	hk
Kleine zilverreiger	b	20	65	62	83	61	~	-
Kleine zwaan	b	geen opgave	?	?	6*	-	-	-
Kluut	b	510	642	636	537	440	-	-
Krakeend	b	130	267	228	325	336	+	hk
Kuifduiker	b	8	16	30	17	20	~	-
Lepelaar	b	30	152	219	252	238	++	hk, wg, yb
Meerkoet	b	1100	526	701	741	868	0	-
Middelste zaagbek	b	350	378	421	422	587	+	st, hk
Pijlstaart	b	730	768	796	1018	503	~	hk, yb
Rosse grutto	b	4200	4879	4515	4369	4042	0	yb
Rotgans	b	6300	8152	8792	7904	7426	+	st, hk, wg, yb
Scholekster	b	24000	19412	21452	19314	19668	-	st, hk, wg, yb
Slobeend	b	940	927	1009	755	797	0	hk
Smient	b	12000	7598	8245	7181	8222	-	hk, yb
Steenloper	b	580	713	785	980	803	-	yb
Strandplevier	u, v	50	13	9	11	9	--	-
Tureluur	b	1600	1395	1577	1449	1671	-	hk, yb
Wilde eend	b	5500	5041	4910	4985	4157	0	st, hk, yb
Wintertaling	b	1000	2269	1428	2462	2001	+	yb
Wulp	b	6400	13775	14359	13062	14494	+	st, hk, wg, yb

Bron	Aanwijzingsbesluit	Aanwijzingsbesluit	Sovon, 2019	Sovon, 2019	Sovon, 2020	Sovon, 2021	Sovon, 2021	Arts et al., 2017
Vogelsoort	Instandhoudingsdoel	doelstelling	seizoensgemiddelde 2015/2016	seizoensgemiddelde 2016/2017	seizoensgemiddelde 2017/2018	seizoensgemiddelde 2018/2019	trend sinds 2006/2007	rustende/foeragerende dieren binnen 1 km van de kweeklocaties
Zilverplevier	b	4400	4502	5594	5698	5331	0	st, hk, wg, yb
Zwarte ruiter	b	310	161	161	122	111	-	-

### 5.6.2 Vogels: Relatief belang van de kweeklocaties

De slikken en platen nabij de off-bottom kweeklocaties worden door diverse vogelsoorten gebruikt als rust- en foerageergebied. De mate waarop effecten kunnen optreden is ondermeer afhankelijk van de mate waarin de betreffende slikken en platen van belang zijn voor de vogels in de omgeving.

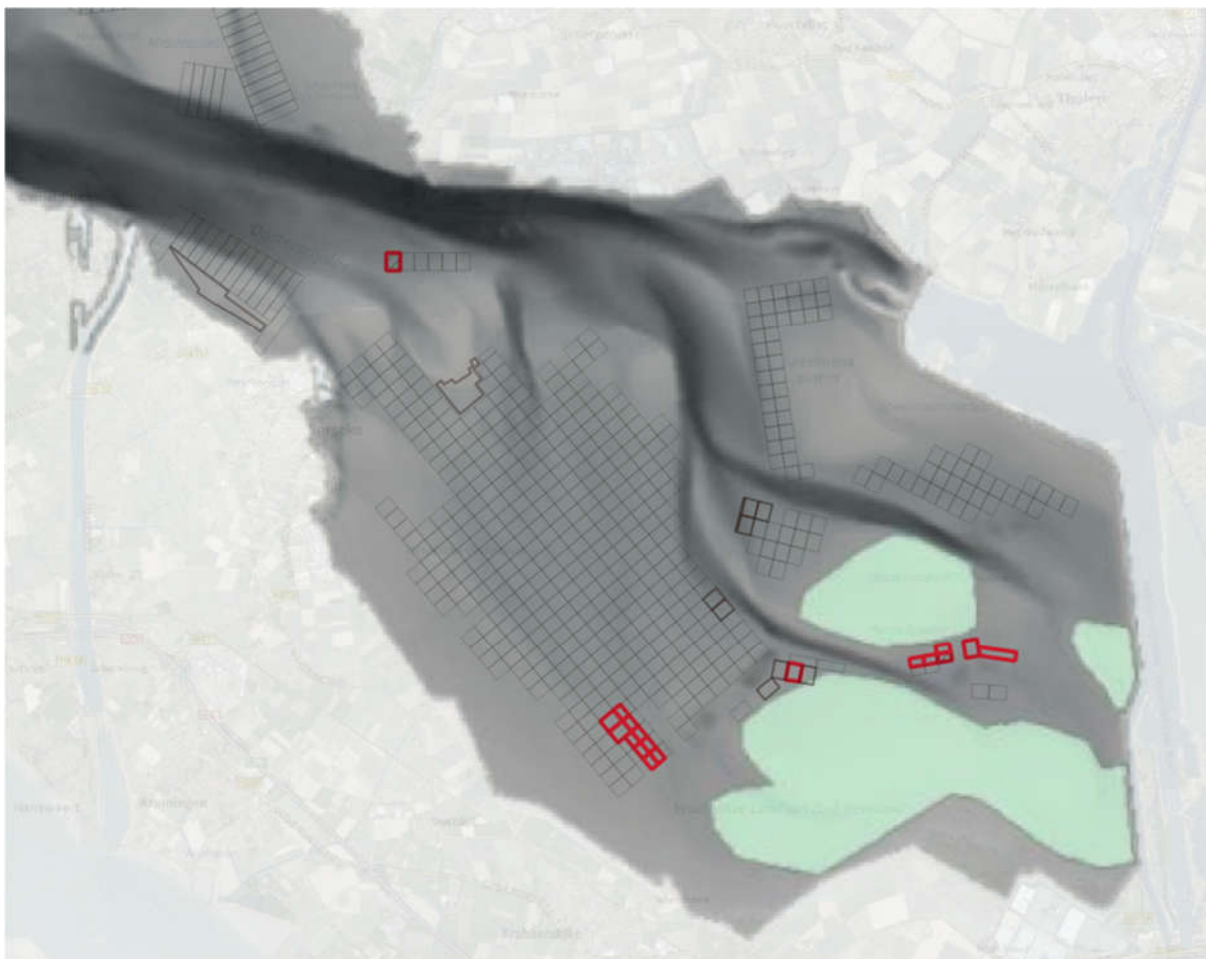
Behalve de aanwezigheid van foerageer areaal met voldoende droogvalduur kunnen in bepaalde delen beperkingen optreden voor de draagkracht voor vogels door andere factoren. Zo is ondermeer bekend dat zaken als verstoring (door mensen of door predatoren), lange vliegafstanden tot HVP's (wat hoge energetische kosten met zich meebrengt) of een lage voedseldichtheid, bijvoorbeeld door een lage productiviteit van een deelgebied of door een hoge dynamiek van de bodem waardoor langlevende soorten zich er niet kunnen vestigen, effect kunnen hebben op de verspreiding en verdeling van vogels over het gebied. Vogels zijn dan ook in de praktijk niet evenredig verdeeld over het gebied. Bepaalde gebieden zijn rijker aan vogels dan andere delen (De Ronde et al., 2013).

Rekening houdend met bovengenoemde factoren zijn binnen de Oosterschelde door gebiedsdeskundigen op basis van expert judgement, kerngebieden voor steltlopers aangewezen (De Ronde et al., 2013). Het belangrijkste criterium voor de keuze van kerngebieden is de aanwezigheid van een fors areaal met lange droogvalduur (40-80%). Andere criteria zijn: relatief weinig verstoring, relatief grote stabiliteit (gebieden met zeer hoge erosiesnelheden vallen er buiten), geen hoog dynamische gebieden waar zich over het algemeen weinig voedsel bevindt (De Ronde et al., 2013).

De totale oppervlakte van de kerngebieden ( $\pm$  5300 hectare) is een kleine helft (45 %) van het totale areaal aan platen en slikken binnen de Oosterschelde (De Ronde et al., 2013). Deze kerngebieden liggen verspreid over de Oosterschelde en herbergen 80 á 90% van de steltloperaantallen in de Oosterschelde (De Ronde et al., 2013).

De gekozen locaties voor de off-bottom oesterkweek liggen allen buiten deze kerngebieden (zie figuur 27). Hieruit volgt dat de locaties voor off-bottom kweek deel uitmaken van het areaal aan platen en slikken dat 55 % van het totaalareaal in beslag neemt, maar door diverse factoren slechts 10 tot 20% van de steltloperaantallen herbergt. Verder geldt dat de slikken en platen ter plaatse van de systemen door lage plaatsing in de getijdzone zelden droogvallen en dat als ze droogvallen dit maar voor zeer korte duur is. Hierdoor is er vrijwel geen sprake van ruimtebeslag op droogvallend foerageergebied.

De effecten van de activiteiten op de nabijgelegen droogvallende gebieden worden nader besproken in paragrafen 5.6.3 tot en met 5.6.5.



**Figuur 27.** Kerngebieden (licht groen) van foerageerplaatsen waar de overgrote meerderheid van alle steltlopers in de Oosterschelde van afhankelijk is (De Ronde et.al., 2013). De ligging van de locaties voor off-bottom oesterkweek is hierop met rood aangegeven.

### 5.6.3 Vogels: verstoring broedvogels

Voor de broedgebieden dient rekening toe worden gehouden met een verstoringafstand van 500 meter (Jongbloed et al., 2009). Binnen 500 meter van de kweeklocaties zijn geen gebieden aanwezig die geschikt zijn als broedgebied voor kustbroedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd (kluut, bontbekplevier, strandplevier, grote stern, visdief, Noordse stern en dwergstern, zie paragraaf 4.2). De ligging van potentieel geschikte gebieden is beoordeeld op basis van luchtfoto 2019 Nationaal georegister, de afstanden van potentieel broedbiotoop tot de kweeklocaties zijn opgemeten in QGIS.

Door de ruime afstand tussen de kweeklocaties en de broedgebieden en de beperkte productie van geluid en trillingen kan voor alle kweeklocaties worden uitgesloten dat de werkzaamheden leiden tot directe verstoring van broedende vogels (op het nest).

Het is echter voor broedende vogels vaak wel van belang om geschikt foerageergebied in de omgeving beschikbaar te hebben. Verstoring van foeragerende dieren van nabij broedende vogelsoorten kan

daarmee het broedsucces beïnvloeden indien er hierdoor onvoldoende geschikt (en goed bereikbaar) foerageergebied overblijft.

Effecten op foeragemogelijkheden en rustplaatsen voor vogels (zowel broedvogels als niet-broedvogels) worden nader besproken in de volgende paragrafen.

#### **5.6.4 Vogels: verstoring foeragerende en rustende vogels**

##### **5.6.4.1 Effecten van systemen op aanwezigheid van vogels**

De aanwezigheid van de systemen kan ertoe leiden dat een deel van de vogelsoorten de locaties met off-bottom systemen mijden, wat voor deze soorten kan leiden tot een afname van beschikbaar foerageergebied. Dit is onder meer bekend van plevieren rond de off-bottomkweek in Ierland (Atkins, 2012), al is dit resultaat niet eenduidig. In de studie van Hilgerloh et al (2001) lijken ze bij systemen met zakken op de tafels wel onder de tafels te foerageren, maar niet bij systemen zonder zakken. Voor andere soorten, met name soorten die in kleine groepen of individueel foerageren, zoals scholekster, wulp, groenpootruiter en tureluur, kan het zijn dat de systemen weinig effect hebben of zelfs een aantrekkende werking hebben (Atkins, 2012; Hilgerloh et al, 2001).

Er kan hier ook gewenning optreden, waarbij dieren die in de eerste instantie een locatie met nieuw aangebrachte systemen mijden, maar uiteindelijk de locatie toch weer in gebruik nemen. Bij studies in Ierland lijken de vogels zelfs te wennen aan de aanwezigheid en beweging van de tractoren die gebruikt worden bij de werkzaamheden (Atkins, 2012). Dit werd geobserveerd voor o.a. scholeksters, strandlopers en tureluurs.

Verder is het in theorie mogelijk dat zwemmende dieren tijdens het duiken ook hinder kunnen ondervinden van de aanwezigheid van de systemen, bijvoorbeeld doordat ze verstrikt kunnen raken in de systemen. De vormgeving van de manden en zakken (de gebruikte materialen en relatief kleine openingen in de zakken) is zodanig dat vogelsoorten welke al duikend hun voedsel bemachtigen er niet in verstrikt kunnen raken. Bij eerdere proeven met off-bottom oesterkweek (b.v. bij YB 74/75, HK46, de Slikken van Kats en Kattendijke) is ook nooit melding gemaakt van verstrikt geraakte/verdrongen vogels. De systemen kunnen door de beschutting die ze bieden zelfs een aantrekkende werking op vis hebben en daarmee mogelijk ook een positief effect op visetende vogels.

Aan de andere kant kan de aanwezigheid van de systemen een aantrekkende werking hebben op vogels:

De systemen kunnen macroalgen vasthouden, die voor diverse vogelsoorten als voedsel kunnen dienen. Bij de monitoring van de off-bottom oestersystemen in 2020 zijn tussen de systemen verhoogde concentraties van macroalgen vastgesteld (Seip-Markensteijn en Seip, 2020).

Er kunnen zich op en rond de systemen "prooidieren" (waaronder vissen en krabben) verzamelen die de locaties ook geschikter maken als foerageergebied. Dit kan onder andere worden veroorzaakt door de aanwezigheid van vast substraat, waar zich bijvoorbeeld mosselen aan hechten, door de verhoogde concentratie macroalgen en/of door de beschutting die door de systemen worden gecreëerd (Ahmed en Solomon, 2016).

De systemen kunnen, doordat ze langer boven water blijven dan de slikken of platen waar ze op staan een rustplaats en voor sommige soorten een foerageerplek vormen die een langere tijd beschikbaar blijft dan de omliggende platen. Dit gebruik is onder andere vastgesteld voor steenloper en scholekster, tijdens monitoringsonderzoek bij kweeksystemen in Nederland (Kamermaans et al., 2014 en Seip-Markensteijn en Seip, 2020) en onderzoeken bij off-bottom kweeksystemen in Ierland (Atkins,

2012). Ook zijn er soorten die op de systemen rusten en/of vanaf de systemen foerageren. Dit geldt met name meeuwen (kokmeeuw, zilvermeeuw en stormmeeuw) en sterns (visdief en grote stern), maar ook voor rotgans en wilde eend Windgat (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021).

Uit bovenstaande blijkt dat voor een aantal soorten de aanwezigheid van de systemen er ervoor kan zorgen dat de periode waarover foerageer- en rustgebied beschikbaar is, wordt vergroot.

In 2020 en 2021 is in opdracht van de NOV onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van vogels rond sub-litorale off-bottom kweeklocaties. Hierbij is onder andere gekeken naar vogels rond de systemen bij Kattendijke, bij de Slikken van Kats en bij het Windgat (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021). Er is hierbij geteld vanaf de dijk en vanaf een schip. Uit Arts et al. (2017) en het onderzoek voor de NOV blijkt dat veel van de soorten foerageren op droogvallende slikken en platen nabij de systemen. Zoals in paragraaf 5.6.2 reeds aangegeven geldt voor de kweeklocaties zelf dat de bodem ter plaatse van de off-bottom kweeksystemen zelden (Slikken van Kats, Kattendijke, Windgat 14 en 16) tot nooit (Windgat 13, Hooge Kraaijer en Yerseke Bank) droogvalt. Daar waar sprake is van droogval onder de systemen is deze droogval van zeer korte duur.

Voor de soorten die op de plaat foerageren lijkt vooral de zone direct rond de waterlijn van belang. Voor de meeste soorten geldt dat ze ook dicht bij de systemen (op afstand van minder dan 10 meter) de waterlijn blijven volgen zonder duidelijke veranderingen in dichtheid of in gedrag.

Voor een aantal soorten lijken de systemen een aantrekkende werking te hebben. Diverse soorten, waaronder rotganzen, steenlopers, tureluurs, scholeksters, wulpen en kleine zilverreigers zijn regelmatig langs de voet van de systemen aan het foerageren in grotere dichtheden dan in de directe omgeving. Hieruit blijkt dat de versturende invloed van de systemen op foeragerende vogels op droogvallende platen in de omgeving zeer beperkt is.

Voor enkele soorten geldt echter dat rond de systemen wel diverse exemplaren, maar geen dichte groepen zijn waargenomen, terwijl er op ruime afstand van de systemen wel incidenteel dichte groepen zijn vastgesteld. Dit betreft onder andere tureluur, rosse grutto, grutto, rotgans, zilverplevier en goudplevier. Dit verschijnsel kan mogelijk verklaard worden door de relatief beperkte aanwezigheid van systemen in verhouding met referentiegebied. Op alle locaties is tot een afstand van ruim 500 meter rond de systemen gekeken naar de aanwezigheid van vogels. Het onderzochte oppervlak buiten de kweeklocaties is hierdoor op alle locaties minimaal 10 keer zo groot als de onderzochte kweeklocaties zelf.

Het verschijnsel kan echter ook worden veroorzaakt doordat de systemen door grote groepen worden gemeden, bijvoorbeeld doordat de dieren voorkeur hebben voor een meer open situatie wanneer ze zich in groepen ophouden (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021).

Voor de meeste soorten lijken de systemen dus geen effect te hebben, voor een aantal soorten lijkt er sprake te zijn van een licht positief effect (met name door verlengde beschikbaarheid foerageergebied en gebruik als HVP). Voor een aantal soorten zijn er echter ook indicaties dat er sprake is van een licht negatief effect (met name verminderde aanwezigheid van dichte groepen in de directe omgeving van de systemen) (Seip-Markensteijn en Seip, 2020 en Seip-Markensteijn en Seip, 2021).

Het grootste deel van de tijd zijn alleen de hoger gelegen delen van de slikken en platen rond de systemen van belang voor foeragerende vogels. Eventuele effecten van de aanwezigheid van de systemen op foeragerende vogels is door de incidentele en korte droogval zeer beperkt in ruimte en tijd.



### 5.6.4.2 Effecten aanwezigheid vaartuigen en mensen op aanwezigheid vogels

#### Vogels op droogvallende slikken en platen

Door de beweging van vaartuigen nabij de platen en door de aanwezigheid van mensen op de platen kunnen dieren in de omgeving worden verstoord (visuele verstoring). Ook kunnen de geluiden (inclusief trillingen) die door de kweekactiviteiten (inclusief de bijbehorende scheepvaart) worden geproduceerd leiden tot verstoring. Deze geluiden bestaan zowel uit geluid boven water als geluid onder water. Geluid boven water kan tot verstoring van vogels leiden. De geluiden die bij de activiteiten vrijkomen leiden in het algemeen niet tot een significante toename ten opzichte van het omgevingsgeluid.

De activiteiten vinden plaats bij een minimale waterdiepte van 30 cm. Door de flauwe hellingshoek van de slikken en platen rond de kweeklocaties geldt voor de locaties bij Kattendijke, bij de Slikken van Kats en bij het Windgat 14 en 16 dat bij een waterdiepte van 30 cm de afstand tot de dichtstbijzijnde droogvallende slikken of platen ruim 100 meter is (opgemeten in QGIS aan de hand van dieptekaart van RWS van 2016).

De mate waarin verstoring optreedt en de mate waarin de bovengenoemde verstoring leidt tot negatieve effecten hangt sterk af van de soort. Ook de bestaande situatie binnen het gebied waar de activiteit wordt uitgevoerd is hierin van belang. Dieren van dezelfde soort kunnen in de ene situatie op een afstand van meer dan 100 meter opschrikken door de aanwezigheid van een persoon, terwijl ze in een andere situatie een persoon op minder dan 5 meter kunnen benaderen (zie b.v. Livezey et al., 2016).

De gemiddelde afstand waarbij volgens Krijgsveld et al. (2008) vluchtgedrag van foeragerende steltlopers kan optreden is 125 meter. De doelsoorten die op slikken en platen foerageren betreffen voornamelijk de subgroep scholeksters, kluten en plevieren. Voor deze subgroep geldt een gemiddelde verstoringsafstand van 100 meter (tabel 4.4 in Krijgsveld et al., 2008). Livezey et al (2016) geeft over het algemeen een lagere verstoringsafstand (96 m voor scholeksters t.o.v. een gemotoriseerd snel bewegend vaartuig), maar komt voor steltlopers (scholekster, kluten en plevieren) ook rond de 100 m op basis van voorzorg.

Gezien de aard van de werkzaamheden (weinig geluidproductie, beperkte vaarsnelheid bij nadering van de locaties en langzame voorspelbare bewegingen op locatie) is de verstoring van de werkzaamheden op vogels die op droogvallende platen foerageren minimaal, mits er tijdens de werkzaamheden een minimale afstand van 100 meter tot de droge delen van de slikken en platen wordt gehouden.

#### Vogels op Hoogwatervluchtplaatsen (HVP's)

Naast droogvallende slikken en platen is er nabij de locatie bij Kattendijke op circa 50 meter afstand van de kweeksystemen een strekdam aanwezig die permanent boven water ligt. Deze locatie wordt door diverse vogels gebruikt als hoogwatervluchtplaats (HVP). Tijdens de laagwatertellingen in 2016/2017 zijn de op deze strekdam de volgende soorten waargenomen: aalscholver (<30), bonte strandloper (<60), geelpootmeeuw (<2), grote mantelmeeuw (<10), kanoetstrandloper (<300), kokmeeuw (<20), Rosse grutto (<1400), rotgans (<5), scholekster (<1500), steenloper (<70), stormmeeuw (<5), tureluur (<70), zilvermeeuw (<150) (Arts et al., 2017). Door de beperkte afstand van de kweeksystemen tot de strekdam kan bij de uitvoer van de werkzaamheden verstoring optreden bij van rustende vogels op de strekdam. De strekdam ligt echter dicht bij een drukbevaaren sluis en er is direct rond de strekdam dan ook veel beroeps- en recreatievaart. Door deze drukte treedt gewenning op, waardoor vogels minder snel reageren op vaartuigen. Daarnaast geldt dat er op en rond de off-bottom kweeklocaties bij hoog water (het moment waarop HVP's worden gebruikt) geen werkzaamheden worden uitgevoerd (zie hoofdstuk 2B).

Bij de overige kweeklocaties bevinden de dichtstbijzijnde HVP's zich ruim buiten de invloedssfeer van de activiteiten. Bij de Slikken van Kats is de afstand van de systemen tot de dichtstbijzijnde permanent droogvallende terreindelen meer dan 250 meter, bij de systemen op de Hooge Kraaijer, de Yerseke bank en het Windgat is die afstand meer dan 2 kilometer.

Ook voor de vogels die op het open water verblijven zal de verstoring minimaal zijn, aangezien zij ruime mogelijkheden hebben om bij verstoring uit te wijken naar een alternatieve locatie. Dit temeer aangezien de kweekactiviteiten beperkt zijn in ruimte en tijd (zie hoofdstuk 2).

Effecten van de uitvoer van de werkzaamheden op het behalen van de instandhoudingsdoelen kunnen op basis van bovenstaande redelijkerwijs worden uitgesloten.

### **5.6.5 Conclusie effecten op vogels**

De platen waar de off-bottom kweeksystemen worden geplaatst worden door diverse vogelsoorten gebruikt als rust- en foerageergebied. Zoals aangegeven in paragrafen 5.6.2 – 5.6.4 worden significant negatieve effecten op broedende-, foeragerende- en rustende vogels niet verwacht:

- De droogvallende slikken en platen rond de locaties voor de off-bottom oesterkweek beslaan een beperkt deel van de totale beschikbare slikken en platen in de Oosterschelde waarop vogels kunnen foerageren en rusten, maken geen deel uit van de kerngebieden voor foeragerende vogels en zijn door hun diepe ligging slechts incidenteel en voor een korte tijd droog, waardoor het belang van deze locaties voor vogels minimaal is (paragraaf 5.6.2);
- De off-bottomkweek leidt niet tot verstoring van broedende vogels. Door de ruime afstand tussen de kweeklocatie en geschikt broedbiotoop kan worden uitgesloten dat de aanwezigheid van de systemen en de werkzaamheden leiden tot directe verstoring van broedende vogels (op het nest) (paragraaf 5.6.3);
- De aanwezigheid van de systemen kan leiden tot een lokale afname van geschikt foerageergebied (gedurende een korte periode van droogval), al geldt voor een groot deel van de soorten dat de effecten van de aanwezigheid van systemen en zelfs van mensen tussen de systemen zeker niet groot hoeven te zijn en dat er voor sommige soorten zelfs positieve effecten kunnen optreden (zie paragraaf 5.6.4.2);
- Gezien de aard van de werkzaamheden (beperkte geluidproductie, beperkte vaarsnelheid bij nadering van de locaties en langzame voorspelbare bewegingen op locatie) is de verstoring van de werkzaamheden op vogels die op droogvallende platen foerageren nihil, mits er tijdens de werkzaamheden een minimale afstand van 100 meter tot de droge delen van de slikken en platen wordt gehouden (zie paragraaf 5.6.4);
- Voor vogelsoorten die vooral in het open water rusten en/of foerageren geldt dat significante effecten als gevolg van verstoring door de werkzaamheden of door de aanwezigheid van de systemen kunnen worden uitgesloten (5.6.4);

Op basis van bovenstaande analyse kan worden uitgesloten dat de activiteiten op de vier locaties een bedreiging vormen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de aangewezen vogelsoorten.

## 5.7 Habitatrichtlijnsoorten

De Oosterschelde is voor een vijftal habitatsoorten aangewezen (zie tabel 3): de Fint (H1103), de Noordse woelmuis H1340, de Bruinvis (H1351), de Grijsze zeehond (H1364) en de Gewone zeehond (H1365).

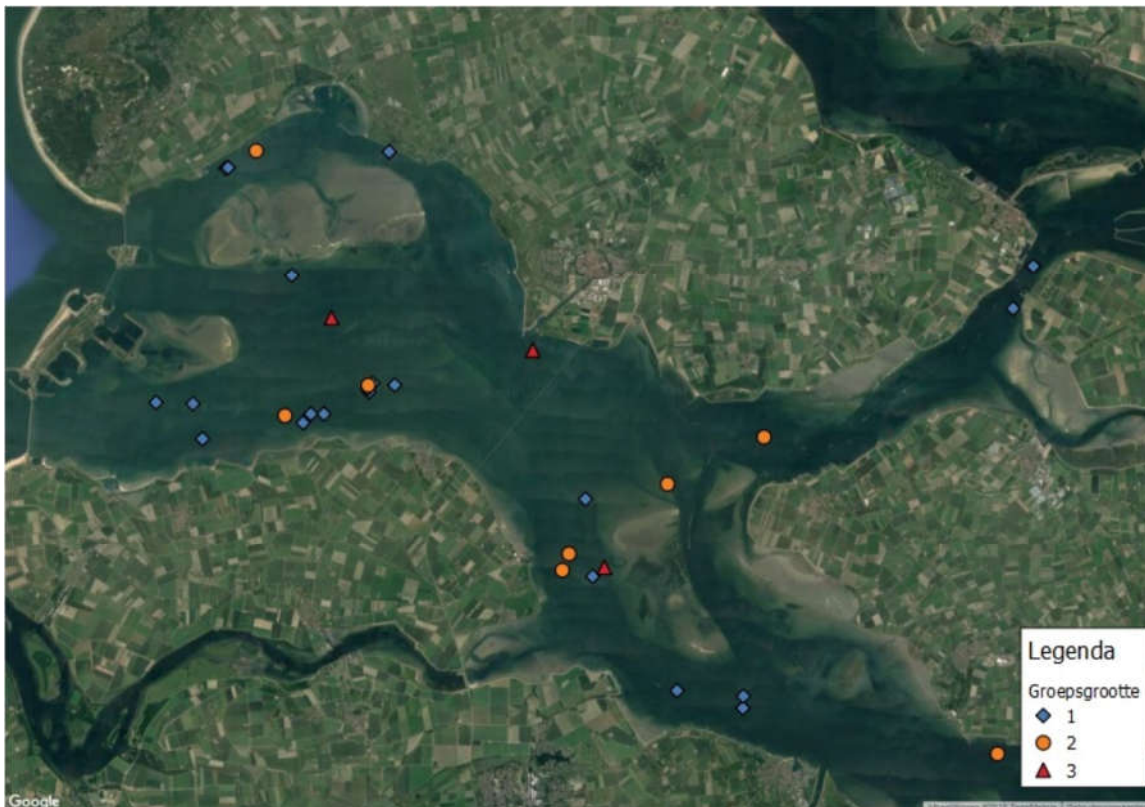
De Noordse woelmuis heeft geen overlap met de kweekactiviteiten (zie paragraaf 4.2).

De Fint (H1103) is een anadrome trekvis die bovenstrooms in de beken en rivieren wordt geboren, als juveniel in de zoet-zout overgang verblijft, als volwassen vis op zee verblijft en terugkeert naar de rivier om te paaien. De fint gebruikt de Oosterschelde met name op doortrek van zee naar de zoetwater paaigebieden stroomopwaarts. De kweeksystemen belemmeren deze doortrek niet. Ook voor de fint geldt (evenals voor andere vissoorten) dat deze niet in de systemen gevangen kan worden, door de gebruikte materialen en de kleine openingen in de kousen (LNV, 2008b).

De bruinvis wordt de laatste jaren steeds vaker waargenomen in de Oosterschelde. Stichting Rugvin heeft op 1 september 2018 een bruinvistelling uitgevoerd en dat leverde na aftrek van dubbeltellingen 48 bruinvissen op. Er zijn meerder waarnemingen van bruinvissen gedaan nabij de locaties Kattendijke en nabij de Slikken van Kats (zie figuur 28).

De kweeksystemen vormen geen beperking voor de voedselbeschikking van de bruinvis, die vooral foerageert op vis zoals wijting (*Merlangius merlangus*), kabeljauw (*Gadus morhua*), puitaal (*Zoarces viviparus*) en haring (*Clupea harengus*) (LNV, 2008c). De werkzaamheden zouden mogelijk een versturende werking kunnen hebben op de bruinvis. Er geldt echter dat de activiteiten bij de kweeksystemen allemaal worden uitgevoerd vanaf een vaartuig of wadend dicht bij het vaartuig. De vaarroute is vanaf de vaste ligplaats in de via de vaargeul naar de systemen. Het af en aan varen van de schepen leidt daarmee niet tot noemenswaardige toename van verstoring.

Bovendien vindt er m.n. in de zomermaanden in de Oosterschelde veel recreatie en vaarbewegingen plaats. Dieren die gevoelig zijn voor verstoring komen door deze activiteiten nu al (vrijwel) niet voor gedurende de zomermaanden. De maanden waarin de meeste recreatie plaatsvindt, zijn tevens de maanden waarin de activiteiten rond de systemen het meest intensief zijn. In de wintermaanden (december-april) zijn er niet/nauwelijks activiteiten ten behoeve van de kweek. Bovendien zijn de activiteiten rond de kweek locatie gebonden en beperkt in de tijd, waardoor verstoring van passerende bruinvissen beperkt zal zijn.



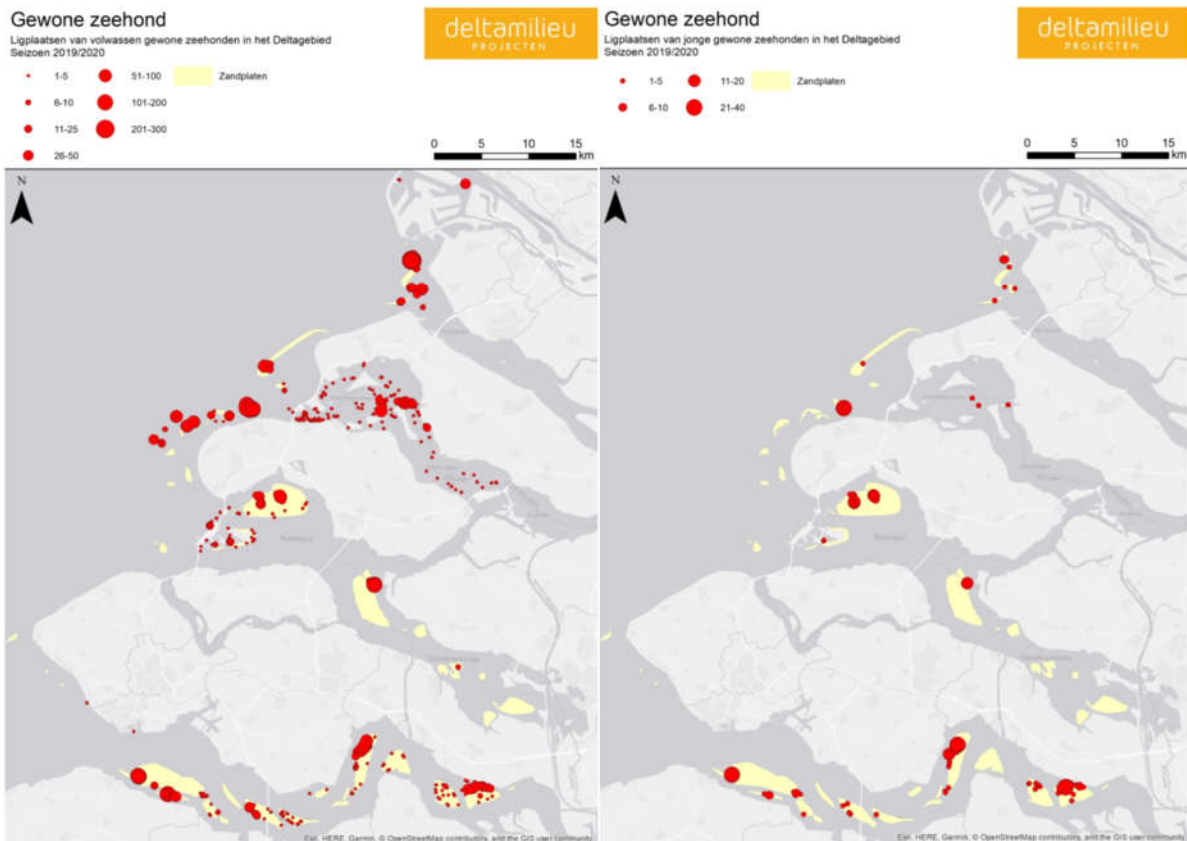
**Figuur 28. Bruinviswaarnemingen 1 september 2018 (bron: <https://rugvin.nl/oosterschelde-2/scans/>)**

Voor zowel **gewone- als grijze zeehonden** heeft de Oosterschelde een functie als voedsel- en verblijfgebied. Voor het vervullen van deze functies zijn zandplaten met aanliggende diepe geulen van belang. De Oosterschelde heeft voor de grijze zeehond (nog) geen functie voor het krijgen van jongen (Hoekstein et al., 2020). Voor de gewone zeehond vindt het werpen van jongen plaats op rustig gelegen platen.

### **Gewone zeehond**

De gewone zeehond komt voor in alle zoute deltawateren, hoewel ze slechts sporadisch in het Veerse Meer worden gezien. Na een toename vanaf 1995 en een sterke toename sinds 2008 vielen de aantallen in de seizoenen 2015/2016 en 2016/2017 iets terug, vooral door tijdelijke afname in de Voordelta. In de seizoenen 2017/2018- 2019/2020 namen de aantallen getelde exemplaren weer duidelijk toe, met de grootste groei in de Voordelta en Westerschelde. In de Westerschelde gaat de groei snel, de aantallen in 2019/2020 zijn dubbel zo hoog als in 2017/2018. In 2019/2020 werden maximaal 1274 exemplaren geteld (dat is inclusief de jongen), tijdens de verhaarperiode in augustus wanneer een relatief groot deel van de populatie op zandbanken ligt. De Voordelta is met circa 60% van het totaal aantal gewone zeehonden het belangrijkste gebied voor de gewone zeehond, maar ook in de Oosterschelde en Westerschelde komen belangrijke aantallen voor. In 2019/2020 werden maximaal 234 exemplaren geteld in de Oosterschelde (augustus) (Hoekstein et al., 2021).

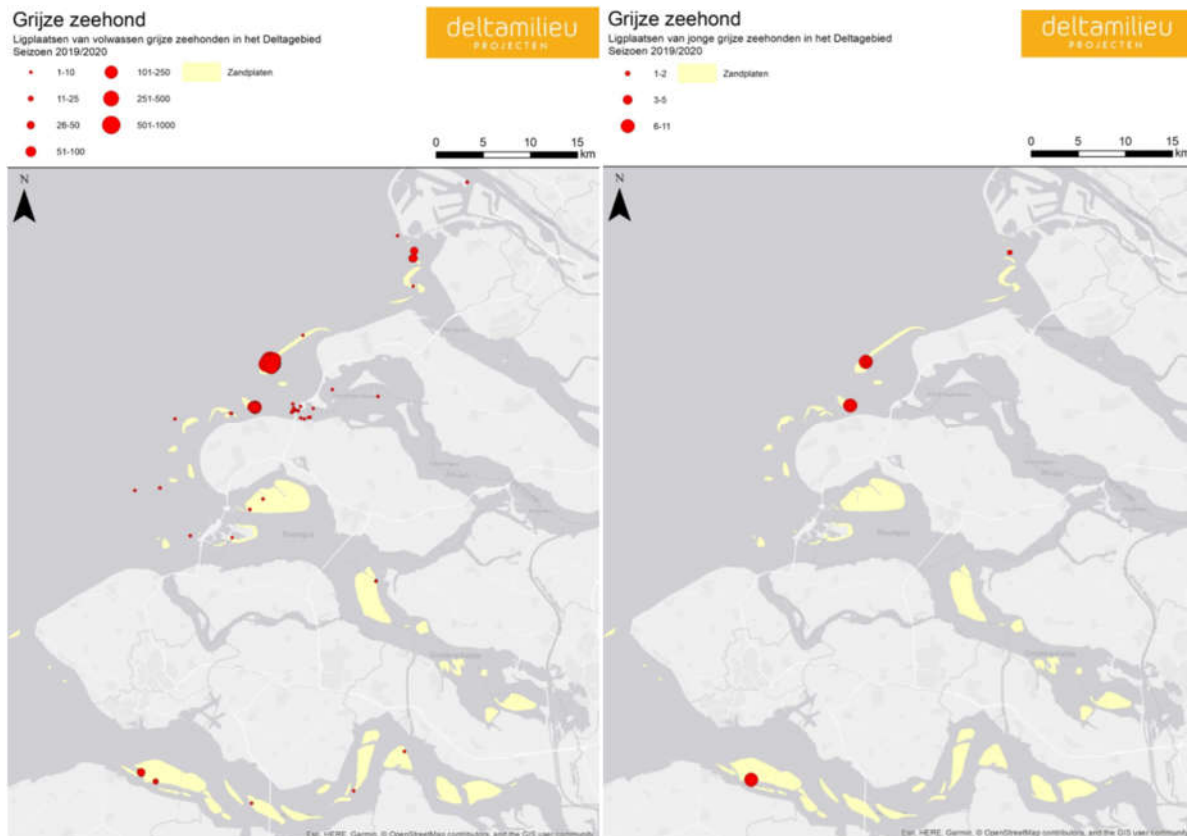
De gewone zeehond baart jongen in de maanden mei tot en met augustus met een duidelijke piek in juni. De trend van het aantal jongen is positief. In 2019 werden tijdens de tellingen in juli 203 jongen gezien vanuit het vliegtuig. De belangrijkste zoogplaatsen voor de gewone zeehond zijn de Rug van Baarland en de Hooge Platen in de Westerschelde en de Roggenplaat en Galgeplaat in de Oosterschelde. Ook de Platen voor het Watergat in de Voordelta worden steeds belangrijker voor jonge gewone zeehonden.



**Figuur 29. Ligplaatsen van volwassen gewone zeehonden (links) en jonge gewone zeehonden (rechts), gebaseerd op alle tellingen in seizoen 2019/2020 (in september en oktober werden de Voordelta, Oosterschelde en de Westerschelde niet geteld. In november werden de Oosterschelde en Westerschelde niet geteld), uit Hoekstein et al. (2021).**

### Grijze zeehond

Grijze zeehonden worden in alle zoute deltawateren waargenomen, hoewel het voorkomen in de Grevelingen gering en in het Veerse Meer slechts sporadisch is. Het aantal dieren neemt sinds 2003 toe. Ook in het seizoen 2019/2020 nam het aantal waargenomen exemplaren toe, vooral in de Voordelta. In 2019/2020 werden maximaal 1550 exemplaren geteld, dat was in maart. Het overgrote deel van de grijze zeehonden leeft in de Voordelta. In 2019/2020 werden maximaal 6 exemplaren geteld in de Oosterschelde (Hoekstein et al., 2021).



**Figuur 30. Ligplaatsen van volwassen grijze zeehonden (links) en jonge grijze zeehonden (rechts), gebaseerd op alle tellingen in seizoen 2019/2020 (in september en oktober werden de Voordelta, Oosterschelde en de Westerschelde niet geteld. In november werden de Oosterschelde en Westerschelde niet geteld), uit Hoekstein et al. (2021).**

In 2017 kwamen er in de Delta voldoende gewone en grijze zeehonden voor om aan het Natura2000-instandhoudingsdoel van 200 exemplaren te voldoen. Als het doel is om op zichzelf staande populaties aan zeehonden in het Deltagebied te hebben dan wordt hier niet aan voldaan. Het aantal jongen dat jaarlijks wordt geboren in het Deltagebied is lager dan nodig om een populatie in stand te houden en blijft achter in vergelijking tot de Waddenzee. Daarnaast is het aantal aangespoelde dode en zieke zeehonden hoger dan het aantal geboren zeehonden. De huidige aantallen en groei van de populaties zeehonden in het Deltagebied zijn sterk afhankelijk van import van zeehonden uit andere gebieden ([https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/OS\\_Ontwikkeling\\_populatie\\_zeehonden\\_VN](https://www.deltaexpertise.nl/wiki/index.php/OS_Ontwikkeling_populatie_zeehonden_VN)).

De werkzaamheden ten behoeve van de te vergunnen activiteiten vinden alleen plaats rond de off-bottom-kweeklocaties. De ligplaatsen van zeehonden (geldt voor zowel gewone- als grijze zeehond) liggen op meer dan 1,5 kilometer afstand van de kweeklocaties (ligplaatsen op basis van Hoekstein et al., 2021, afstand tot kweeklocaties gemeten in QGIS).

Gezien de ruime afstand tot de ligplaatsen van gewone en grijze zeehond en de zeer beperkte mogelijkheid tot verstoring van foeragerende dieren zijn geen significante effecten op de populatie gewone- en grijze zeehonden te verwachten.

## 6. Mitigerende maatregelen

Om te voorkomen dat de voorgenomen activiteiten een belemmering vormen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen worden tijdens werkzaamheden op de locaties de volgende voorzorgsmaatregelen en mitigerende maatregelen genomen:

- De te gebruiken installaties zijn deugdelijk van constructie. Bij ieder bezoek wordt gecontroleerd. Indien overmatige slijtage van de materialen wordt geconstateerd worden deze binnen twee weken vervangen (zie paragraaf 5.1 Verontreiniging).
- Er wordt geen geluidsapparatuur anders dan ten behoeve van communicatiedoeleinden gebruikt (zie paragraaf 5.5 Verstoring van beschermde soorten).
- Er wordt geen afval achter gelaten. Afval, zoals kapotte zakken of manden, onbruikbaar geworden materialen zoals bevestigingsmateriaal e.d. wordt mee naar de wal genomen en daar door een afvalverwerker afgevoerd (zie paragraaf 5.1 Verontreiniging). Tijdens ieder bezoek wordt de kweeklocatie en de omgeving gecontroleerd op losliggend materiaal. Indien losliggend materiaal wordt vastgesteld wordt dit binnen een week verwijderd.
- De werkzaamheden worden bij daglicht uitgevoerd (zie paragraaf 5.5 Verstoring van beschermde soorten).
- Tijdens elk bezoek worden de systemen gecontroleerd op vogelslachtoffers en indien aanwezig worden deze geregistreerd en gerapporteerd (zie paragraaf 5.6 Vogels).
- Periode waarop activiteiten worden uitgevoerd zijn zo veel mogelijk afgestemd op de aanwezigheid van vogels. Het plaatsen van de systemen wordt zo vroeg mogelijk in het seizoen uitgevoerd, maar buiten de periode waarbinnen de grote groepen overwinterende watervogels aanwezig zijn (november-februari, zoals blijkt uit de tabellen van de maandelijkse vogeltellingen in Hoekstein et al., 2020, bijlage 1).
- Bij de werkzaamheden aan de rijen langs de randen van de locaties wordt zo veel mogelijk gewerkt vanuit de ruimte tussen de rijen, zodat de personen op de platen vrijwel altijd met minimaal 1 rij tafels gescheiden zijn van de vogels op de platen. Dit om de afstand van de activiteit op de platen tot de vogels in de omgeving zo groot mogelijk te houden. Op grond van waarnemingen bij de diverse locaties in de Oosterschelde (Kattendijke en Slikken van Kats, zie ook Seip-Markensteijn en Seip, 2020) en op locaties in het buitenland (b.v. Gittings & O'Donoghue, 2012) lijkt de visuele barrière van de systemen of een geul met water voor sommige vogelsoorten voldoende om de verstoring op foeragegedrag te beperken. De aanwezigheid van personen achter één of meerdere rijen systemen lijkt door vogels in mindere mate als bedreigend te worden ervaren dan de aanwezigheid van personen op de platen zonder tafels ertussen.
- De werkzaamheden worden uitgevoerd met minimaal 30 cm water op locatie zodat voldoende afstand gegarandeerd wordt tot foeragerende vogels langs de laagwaterlijn.

## 7. Cumulatieve effecten

### 7.1 Draagkracht

De productie van oesters uit de hatchery vergroot het bestand aan schelpdieren in de Oosterschelde. Dit kan via een extra beslag op het aanwezige voedsel (microalgen) een effect hebben op de instandhoudingsdoelen voor de beschermde natuurwaarden en kenmerken. Boven een bepaalde graasdruk door schelpdieren kan de beschikbaarheid van microalgen minder worden. Dit kan doorwerken in een verminderde groei van de schelpdieren die op hun beurt weer als voedsel dienen voor bepaalde vogelsoorten. Het effect wordt bepaald door de mate van waterverversing, het niveau van de algenproductie en de filtratiedruk vanuit de natuur en schelpdierkweek. Er is geen vaste draagkrachtdrempel te bepalen, omdat de beschikbaarheid van algen van vele factoren tegelijkertijd afhankelijk is (de watertemperatuur, de hoeveelheid licht in het water, de hoeveelheid voedingsstoffen voor de algen, de aanwezigheid van andere soorten die algen eten (schelpdieren, zoöplankton, etc.)). Wel kan worden aangegeven in hoeverre de voorgenomen activiteit een substantiële bijdrage kan leveren in het vergroten van de hoeveelheid schelpdieren die algen eten, of in hoeverre de vergroting wegvalt in de ruis rondom de voedselbeschikbaarheid die wordt veroorzaakt door de andere bovengenoemde factoren. Een effect op de draagkracht (voedselbeschikbaarheid) kan een doorwerking hebben op de beschermde soorten wanneer hierdoor de groei van natuurlijke schelpdierbestanden wordt beïnvloed (schelpdieretende vogels) ofwel de beschikbaarheid van microalgen via schakels als zoöplankton effecten heeft via de voedselketen (overige soorten).

Voor de Natura 2000-doelen gaat het met name om schelpdieretende vogels. Deze foerageren op droogvallende platen en eten voornamelijk kleinere schelpen, zoals kokkels, nonnetjes en strandschelpen. De toename van het schelpdierbestand zal maximaal 2,5 % bedragen ten opzichte van het totaal bestand aan filtrerende schelpdieren (uitgaande van een maximale benutting van de oesterpercelen met ca. 9 mln kg biomassa aan oesters, gecombineerd met ca. 6 mln kg kokkels en 1 mln kg tapijtschelpen in de Kom van de Oosterschelde (Kamermans & van Asch, 2018) bedraagt de extra off-bottom filter feeder stock 2,5 %. NB: er is al een aantal jaren geen sprake van volledige benutting van de oesterpercelen).

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken is in het kader van het mosselconvenant de draagkracht van de Oosterschelde voor schelpdieren gemonitord (Kamermans & van Asch, 2018). Met dit onderzoek is het mogelijk een vinger aan de pols te houden. De laatste jaren zijn er geen aanwijzingen dat de draagkracht voor schelpdieren in de Oosterschelde afneemt. Sinds 2018 vindt geen monitoring meer plaats van draagkracht voor schelpdieren in opdracht van LNV. Wel is RWS sinds 2019 opnieuw begonnen de primaire productie in de Oosterschelde te monitoren en houden de schelpdierkwekers zelf vinger aan de pols (zie ook paragraaf 5.4.4).

De draagkracht van de Oosterschelde kan worden beïnvloed door uitbreiding van de schelpdierkweek. De draagkrachtberekeningen voor de Oosterschelde zijn met name opgesteld in het kader van de te plaatsen MZI's. Bij de berekening van de draagkracht, is rekening gehouden met een volledige bezetting van de oesterpercelen (worst-case scenario). Zoals in 5.4.4 aangegeven, is dit al jaren niet het geval en wordt de off-bottomkweek gebruikt om de teruggelopen oesterkweek deels te compenseren. Zoals in paragraaf 2.2.5 (A) en 5.4.4 aangegeven, is de voorziene biomassa in de off-bottom systemen op de vier locaties (11 percelen) ten opzichte van een volledig benutte bodemkweek ca. 4,4%.

Aangezien de bodempercelen de afgelopen jaren en voor de voorzienbare toekomst slechts in beperkte mate benut worden vanwege de predatie door de oesterboorder, is deze 4,4% biomassa geen toename van de kweekbiomassa, maar een gedeeltelijke compensatie van de verloren



kweekopbrengst. Een toename van effect op de draagkracht door overgang van bodemkweek naar off-bottomkweek is daarom niet te verwachten (zie ook paragraaf 5.4.4).

Daarnaast zal de off-bottom oesterkweek op de locatie (deels) worden opgeheven wanneer de bodempercelen wel weer voldoende rendabel kunnen worden benut. Hierdoor is een cumulatief effect op de draagkracht uit te sluiten.

## 7.2 Verlies oppervlakte

De activiteit kan in beginsel leiden tot een beperkte verstoring van foeragerende vogels op droogvallende slikken en platen in de omgeving.

De zandhonger veroorzaakt een afname aan beschikbare slikken en platen. Dit heeft tot gevolg dat het gebied waar steltlopers kunnen foerageren afneemt. Vanwege de zandhonger staat de beschikbaarheid van geschikt foerageergebied voor vogels en in het bijzonder voor steltlopers, extra onder druk. In deze PB is daarom ook naar de mogelijke invloed van off-bottom oesterkweek op foeragemogelijkheden voor vogels gekeken. Hieruit blijkt dat de mogelijke effecten op foeragerende vogels zodanig beperkt zijn dat de activiteit niet leidt tot een noemenswaardige afname in beschikbaar geschikt foerageergebied voor vogels (zie o.a. 5.6.5).

Met de mogelijke cumulatieve effecten ten gevolge van zandhonger is tevens rekening gehouden in de effectbeoordeling van de soorten (zie paragraaf 5.6.5).

De zandhonger van de Oosterschelde wordt niet vergroot door de oesterkweekinstallaties. Verandering in slibgehalte zal niet significant zijn. De tafels waarop de oesterzakken geplaatst worden zullen vast op de bodem worden gezet in de sublitorale zone. Er zijn geen verwachte effecten van deze tafels en de kweekactiviteiten op erosie van sediment.

Verder betreft het ruimtebeslag door het project een tijdelijk en omkeerbaar effect: als aan het eind van de vergunningsperiode blijkt dat de areaalafname door zandhonger zodanig blijft doorzetten dat aanvullende maatregelen genomen moeten worden, dan kan hierbij in het vervolgtraject rekening worden gehouden.

Op basis van bovenstaande gegevens is er als gevolg van de oesterkweeklocaties in het sublitoraal op de vier locaties geen cumulatieve afname van geschikt foerageergebied te verwachten.

## 7.3 Verstoring

Rond de locaties zijn diverse andere potentiële verstoringbronnen aanwezig, zoals pierensteken, recreatie en andere visserijactiviteiten. De voorgenomen off-bottom kweekactiviteiten zullen lokaal leiden tot een verhoogde aanwezigheid van potentiële verstoringbronnen. Hiermee kan lokaal sprake zijn van een cumulatie met andere activiteiten. Op de locaties bij Stort 20 wordt de activiteit ongewijzigd voortgezet zonder uitbreiding of intensivering van de activiteit.

Op de locaties bij Hooge Kraaijer, bij Windgat vindt een uitbreiding van het areaal aan systemen plaats. Op de locatie bij Yerseke bank wordt de activiteit nieuw gestart, maar wel nabij een locatie waar de activiteit al enige tijd wordt uitgevoerd (YB 74 en 75 en WG13, 14 en 16)

Verder staat er tegenover de activiteit op de off-bottom kweekpercelen een sterk verlaagde activiteit bij de bodempercelen. Hierdoor is er momenteel juist een afname aan intensiteit van de activiteiten die ten behoeve van de oesterkweek worden uitgevoerd. Op grond van het Natura 2000-beheerplan voor de Oosterschelde en de Vergunning op grond van de Visserijwet, mag er 5 dagen per week, jaarrond op de oesterpercelen gewerkt worden. In de praktijk komt dat neer op regelmatige handelingen voor de bodemkweek, in de vorm van schoonvissen, (ver)zaaien en oogsten, variërend van enige malen per week tot incidenteel. Vooral na het aantreffen van de oesterboorder is het

schoonvissen van percelen geïntensiveerd, waarbij in sommige gevallen tweewekelijks gevist wordt om het perceel en de randen eromheen vrij te houden van de oesterboorder. De voorgenomen activiteiten betreffen geen intensivering, maar een verandering van werkwijze van een activiteit die op dezelfde locatie al lang wordt uitgevoerd (oesterkweek). De hoeveelheid vaarbewegingen en de hoeveelheid activiteit op het oesterperceel neemt zeker niet toe ten opzichte van de huidige situatie. Er is daarmee geen aanleiding om te verwachten dat de voorgenomen wijziging in werkwijze zal leiden tot een toenemende verstoring van vogels en zeehonden in de omgeving.

In de werkgroep off-bottomkweek van de NOV wordt aandacht besteed aan de samenhang tussen kweek op bodempercelen en off-bottomlocaties. Indien de predatie door de oesterboorder afneemt, of de resistentie tegen het herpesvirus toeneemt en bodemkweek weer snel rendabel wordt, wordt binnen de NOV de afweging tussen bodem- en off-bottomkweek gemaakt om cumulatie van kweekmethodes te voorkomen.

#### 7.4 Stikstof

De geplande kweekactiviteiten gaan gepaard met scheepsbewegingen van en naar de verschillende locaties. Alle locaties bevinden zich in de directe omgeving van mosselpercelen, zowel in de Kom van de Oosterschelde als in Oosterschelde Midden (OSWD). Dit is een gebied waar regelmatig vaarbewegingen van mosselschepen plaats vinden in verband met werk op de percelen. De uitstoot van deze schepen maakt al jaren deel uit van de bestaande achtergrondemissie. De stikstof emissie van de scheepsbeweging gedurende de voorgenomen kweekactiviteiten is berekend als 369,14 kg/j voor alle locaties tezamen. Door de uitbreiding bij het Windgat is er sprake van een toename van 98,8 kg/j ten opzichte van de bestaande situatie. Voor de overige locaties geldt dat de emissie gelijk blijft.

Zoals in paragraaf 5.1 is aangegeven zijn er op grond van het rekenmodel geen natuurgebieden waarbij de voorgenomen wijziging leidt tot een stikstofdepositie hoger dan 0.00 mol/ha/jr (<0,0045 mol/ha/jaar).

Aangezien overige emissiebronnen van stikstof worden meegenomen in de Aerius-berekening is hiermee voldoende aangetoond dat het project niet leidt tot een significante bijdrage aan de cumulatie van stikstofdepositie op hiervoor gevoelige habitattypen.

## 8. Conclusie

Vier locaties zijn geanalyseerd wat betreft de effecten op de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen van habitats en soorten. Ook is ingegaan op mitigerende maatregelen en cumulatieve effecten.

De conclusie is dat er op basis van de beschikbare informatie die in voorliggende Passende Beoordeling is samengevat kan worden uitgesloten dat de voorgenomen activiteiten zullen leiden tot meetbare effecten op de Natura 2000-instandhoudingdoelstellingen van habitattypen en soorten en aan de orde zijnde uitbreidings- of verbeteropgaven voor deze gebieden.

## 9. Literatuur

Ahmed O.O, Solomon O.O., 2016. Ecological Consequences of Oysters Culture. *Journal of Fisheries & Livestock Production* 4: 198.

Arts F. A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen. M. Sluijter, P. A. Wolf, 2018a. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2016/2017. Delta Project Management, Rapport.

Arts, F.A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, M. Sluijter en P.A. Wolf, 2018b. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2017. Delta Project Management, Rapport.

Arts F. A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen en P. A. Wolf, 2017. Laagwatertellingen van watervogels in de Oosterschelde 2016/2017. Delta Project Management, Rapport en onderliggende data.

Atkins, 2012. The effects of intertidal oyster culture on the spatial distribution of waterbirds. Marine Institute Report.

Bouchet VMP, P-G Sauriau, 2008. Influence of oyster culture practices and environmental conditions on the ecological status of intertidal mudflats in the Pertuis Charentais (SW France): A multi-index approach. *Marine Pollution Bulletin* 56: 1898–1912.

Boudry, P., 2008. Review on Breeding and Reproduction of European aquaculture species Pacific oyster (*Crassostrea gigas*). Aqua Breeding report.

Capelle J., M. Payne, E. Shields, J. Heringa, 2016. Resultaten monitoringsprogramma off-bottom oesterkweek in de Oosterschelde. Monitoren van oesterproductie parameters en effecten van kweekinstallatie op omgeving. Delta Academy, Onderzoeksgroep Aquacultuur in Deltagebieden, 25 januari 2016.

Castel, J., Labourg, P.J., Escaravage, V., Aubey, I., Garcia M.E., 1989. Influence of seagrass beds and oyster parks on the abundance and biomass patterns of 138 meio and macrobenthose in tidal flats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 28: 71-85.

De Gier P.J. met ERRAT E. Pree (RWS, CIV), 2018. Toelichting bij de geomorfologische kartering Oosterschelde 2016 : op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000; Bureau Waardenburg Delft : CIV 13-03-2018.

De Ronde, J. G., J. P. M. Mulder, L. A. Van Duren en T. Ysebaert, 2013. Eindadvies ANT Oosterschelde. Deltares, Rapport nummer: 1207722-000-ZKS-0010, 78 pagina's.

Dundon, W.G., I. Arzul, E. Omnes, M. Robert, C. Magnabosco, M. Zambon & G. Arcangeli, 2011. 'Detection of Type 1 Ostreid Herpes variant (OsHV-1  $\mu$ var) with no associated mortality in French-origin Pacific cupped oyster *Crassostrea gigas* farmed in Italy'. In: *Aquaculture*, 314(1), 49-52.

Ens B.J., M. Hornman, F. Hustings, K. Koffijberg, L. Marx, L. van den Bremer, A. van Kleunen, M. van Roomen & E.A.J. van Winden (2014) Trendanalyses van vogels in de Waddenzee in het kader van de nieuwe gaswinningen over de periode 1990-2012. Sovon-rapport 2014/08.

Faasse, M & M. Lighthart (2007). The American oyster drill, *Urosalpinx cinerea* (Say, 1822), introduced to the Netherlands – increased risks after ban on TBT? *Aquatic Invasions* 2: 402-406.

Faasse, M. A. & M. Lighthart (2009). American (*Urosalpinx cinerea*) and Japanese oyster drill (*Ocenebrellus inornatus*) (Gastropoda: Muricidae) flourish near shellfish culture plots in The Netherlands. *Aquatic Invasions* 4: 321-326.

Forde, J., F. O'Beirn, J. O'Carroll, A. Patterson, R. Kennedy, 2015. Impact of intertidal oyster trestle cultivation on the Ecological Status of benthic habitats. *Marine Pollution Bulletin* Journal, June 2015.

Gagnaire B., P. Soletchnik, P. Madec, P. Geairon, O. Le Moine & T. Renault (2006). Diploid and triploid Pacific oysters, *Crassostrea gigas* (Thunberg), reared at two heights above sediment in Marennes-Oleron Basin, France: Difference in mortality, sexual maturation and hemocyte parameters. *Aquaculture* 254: 606–616.

Garnier-Gere, P.H., Naciri-Graven, Y., Bougrier, S., Magoulas, A., Heral, M., Kotoulas, G., Hawkins, A., Gerard, A. (2002). Influences of triploidy, parentage and genetic diversity on growth of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* reared in contrasting natural environments. *Mol. Ecol.* 11, 1499–1514.

Gittings, T. & O'Donoghue, P.D., 2012. The effects of intertidal oyster culture on the spatial distribution of waterbirds. Report prepared for the Marine Institute. Atkins, Cork.

Guo, X., Debrosse, G.A. & Allen, S.K.Jr. (1996). All triploid oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg) produced by mating tetraploids and diploids, *Aquaculture*, 142: 149-161.

Henkens, R.J.H.G., J.W.M. Wijsman, C.M. Goossen en R. Jochem, (2012). Duurzaam ruimtegebruik Oosterschelde; Toepassing van PARENA (Praktische Aanpak REcreatie en NATuur) voor een duurzame combinatie van natuur, recreatie en schelpdiervisserij. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2284.

Hilgerloh, G., O' Halloran, J., Kelly, T.C., Burnell, G.M., 2015. A preliminary study on the effects of oyster culturing structures on birds in a sheltered Irish estuary. *Hydrobiologia* 465, 175-180.

Hoekstein, M.S.J., F.A. Arts, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, M. Sluijter, P.A. Wolf, 2020. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2018/2019. BM 20.03

Hulskotte, R.H.J., 2021. Berekening emissie NOx van mosselschepen. Notitie TNO 100337945, d.d. 18 februari 2021.

H&S Consultancy B.V., 2016a. Passende Beoordeling (PB). Het kweken van oesters in 'off-bottom' installaties door Roem van Yerseke B.V. op de schelpdierpercelen 57/59 WP (Zandkreek) en 199/200 WP (OSWD) in de Oosterschelde voor de periode 2016 – 2020. Horende bij vergunning DGAN-NB/16096647.

H&S Consultancy B.V., 2016b. Passende Beoordeling behorend bij de aanvraag van een vergunning op grond van de Nb-wet voor het kweken van oesters in off-bottom installaties in de Oosterschelde voor de periode van januari 2016 t/m 31 december 2020. Horende bij vergunning DGAN-NB/16096640.

Jansen, H., P. Kamermans, S. Glorius en M. van Asch, 2019. Draagkracht van de Oosterschelde en westelijke Waddenzee voor schelpdieren Evaluatie van veranderingen in de voedselcondities en schelpdierbestanden in relatie tot de mosselkweek in de periode 1990-2016. Wageningen University & Research rapport 096/19: <https://edepot.wur.nl/504079>

Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée, 2009. Europese natuur in Nederland. Natura 2000-gebieden van Zee en Kust. Zeist, KNNV Uitgeverij.

Jongbloed, R.H., A.C. Smaal, C.J. Smit, M. Poelman, A.G. Brinkman, N.M.J.A. Dankers, I.G. de Mesel & J.A. van Franeker (2009). Ecologische analyse van potentiële locaties voor mosselzaadinvang (MZI) in Nederlandse kustwateren IMARES Rapport C088/09.

Kamermans, P., M. Poelman & M.Y. Engelsma, 2013. Oesterherpesvirus: een overzicht. IMARES, Rapportnummer: Factsheet, 2 pagina's.

Kamermans, P., C. Smit, J. Wijsman & A. Smaal, 2014. Meerjarige effect- en productiemetingen aan MZI's in de Westelijke Waddenzee, Oosterschelde en Voordelta: samenvattend eindrapport. IMARES Rapport C191/13.

Kamermans P. & Smaal A., 2014. Passende Beoordeling (PB) mosselzaadinvang (MZI) op vrije gronden in de Nederlandse kustwateren voor de periode 2015-2018. IMARES Rapport C168/14.

Kamermans P. & A. Smaal, 2016. Passende beoordeling ten behoeve van experimentele oesterkweek in het sublitoraal van de Kom van de Oosterschelde. IMARES-rapport C013/16: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/370331> Horende bij Vergunning DGAN-NB/16052053.

Kamermans P., 2017. Passende Beoordeling ten behoeve van experimentele oesterkweek op Windgat percelen in de Kom van de Oosterschelde. Wageningen Marine Research rapport C031/17: <https://edepot.wur.nl/412534> Horende bij vergunning DGAN-NB/ 171044.

Kamermans P., 2015. Triploïde Japanse oesters: een overzicht. IMARES Factsheet, 2 pagina's

Kamermans P. & M. van Asch, 2018. Monitoring draagkracht voor schelpdieren in relatie tot opschaling MZIs in de Waddenzee en Oosterschelde tot en met 2014. IMARES Rapport C046/16.

Kamermans P., A. van den Brink, P. van Dalen, D. van den Ende, J. van der Pool, N. Steins, L. Tonk, B. Walles, N. Wagenaar, T. Ysebaert., 2018. Voortgangsrapportageformulier BOKX project.

Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.

Lapègue S., P. Boudry & P. Gouletquer, 2008. Pacific cupped oyster – *Crassostrea gigas*. Genimpact final scientific report.

Lilipaly, S.J., F.A. Arts, M.S.J. Hoekstein, K.D. van Straalen, M. Sluiter, P. A. Wolf, 2020. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2019. BM 20.04

Livezey, K., E. Fernández-Juricic, D. Blumstein, 2016. Database of Bird Flight Initiation Distances to Assist in Estimating Effects from Human Disturbance and Delineating Buffer Areas. Journal of Fish and Wildlife Management 7(1):181-191: <https://fwspubs.org/doi/full/10.3996/082015-JFWM-078>

Van der Loos L.M. & Gmelig Meyling, A.W., 2019. Het Duiken Gebruiken 4. Gegevensanalyse van het Monitoringproject Onderwater Oever (MOO). Fauna-onderzoek met sportduikers in Oosterschelde en Grevelingenmeer. Periode 1994 t/m 2018. Stichting ANEMOON. 85 pp:

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

[https://www.anemoon.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/API/Entries/Download?command=core\\_download&entryid=1127&language=nl-NL&PortalId=0&TabId=165](https://www.anemoon.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/API/Entries/Download?command=core_download&entryid=1127&language=nl-NL&PortalId=0&TabId=165)

Marine Institute, 2011. Appropriate Assessment of the impact of mussel fishing and mussel, oyster and clam aquaculture on Castlemaine Harbour SAC and SPA April 2011 inclusief *Gittings, T. & O'Donoghue, P.D., 2011. Castlemaine Waterbird Studies – II. Preliminary assessment of the potential effects of oyster cultivation and additional intertidal mussel relay on the spatial distribution of waterbirds in Castlemaine Harbour.*

Mesel I. De, Meesters H.W.G., Meijboom A. & Wijsman J.W.M., 2008. Impact van MZI's op organische koolstof in de bodem. IMARES Rapport C037/08.

Ministerie van LNV, 2004. Ruimte voor een zilte oogst. Naar een omslag in de Nederlandse schelpdiercultuur. Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005 – 2020. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Rapport, 46 pagina's.

Ministerie van LNV, 2009. Definitief aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Oosterschelde. Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Rapport PDN/2009-118.

Ministerie van LNV, 2018. Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrictlijngebieden, kenmerk: DN&B/2018-000.

Ministerie van LNV, 2008a. Natura 2000 profielendocument H1103 Fint (*Alosa fallax*).

Ministerie van LNV, 2008b. Natura 2000 profielendocument H1351 Bruinvis (*Phocoena phocoena*).

Ministerie van LNV, 2008c. Natura 2000 profielendocument H1364 Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*).

Ministerie van LNV, 2008d. Profielendocumenten doelsoorten, via <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/oosterschelde/oosterschelde-doelstelling>

Ministerie van EZ, 2015. Beperking toegankelijkheid in de Deltawateren Toegangsbeperkingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden in de Deltawateren ex art. 20 Natuurbeschermingswet 1998, Rapport, 46 pagina's.

Moore, S.J., 1996. The impact of an intertidal oyster farm on the benthos. BSc Thesis presented to the Faculty of Science, University College Cork, Ireland, 34 pages.

Naturetoday, 2020. Veranderingen in de Oosterschelde; afname 'Typische Soorten': <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=26019>

Nell J.A. & Perkins B., 2005. Studies on triploid oysters in Australia: farming potential of all-triploid Pacific oysters *Crassostrea gigas* (Thunberg), in Port Stephens, New South Wales, Australia. *Aquac Res* 36:530–536.

NOV, 2016. Plan van Aanpak 'Oester-maatregelen' 2016 – 2018.

Nugues, M., Kaiser, M., Spencer, B., Edwards, D., 1996. Benthic community changes associated with intertidal oyster cultivation. *Aquaculture Research* 27, 913-924.

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

O'Carroll, J., C. Quinn, J. Forde, A. Patterson, F. O'Beirn, R. Kennedy, 2016.- Impact of prolonged storm activity on the Ecological Status of intertidal benthic habitats within oyster (*Crassostrea gigas*) trestle cultivation sites. Marine Pollution Bulletin Journal, September 2016.

O'Carroll, J. Novel Methods of Benthic Habitat Assessment in Designated Waterbodies Around Ireland. A thesis submitted to the department of Zoology, School of Natural Sciences, National University of Ireland, Galway, in fulfilment of the degree of Doctor of Philosophy, January 2017.

Oosterscheldevisie 2018-2024 (2018) <https://www.zeeland.nl/digitaalarchief/zee1800091>.

Payne, M., 2015. Environmental Effects of Off-bottom Oyster Production Using bird abundances and sediment mapping. HZ student report June 2015.

Provincie Zeeland, 2017. Economische Agenda 2017-2021.

Robert, R.J.L. Sanchez, L. Perez-Paralle, E. Ponis, P. Kamermans, M. & O'Mahoney, 2012. A glimpse of the mollusc industry in Europe. Aquaculture Europe 38: 5-11.

Royal Haskoning, Bureau Waardenburg, Imares, Arcadis, 2011. Globale en Nadere Effectenanalyse Deltawateren. De effecten van huidige activiteiten op instandhoudings-doelstellingen ten behoeve van het Natura 2000 beheerplan Deltawateren. In opdracht van Rijkswaterstaat en Ministerie van EL&I. Definitief rapport 9T9075 en 9V9840.

RWS, 2013. Zeegraskartering MWTL Oosterschelde en Westerschelde 2013.

RWS, 2016a. Natura 2000 Deltawateren Beheerplan Deltawateren 2016-2022 Oosterschelde, Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat . Rapport, 104 pagina's.

RWS, 2016b. Natura 2000 Deltawateren Beheerplan Deltawateren 2016-2022 Algemeen deel, Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat . Rapport, 107 pagina's.

RWS, 2016c. Toelichting bij de Geomorfologische Kartering Oosterschelde 2016; Op basis van false colour-luchtfoto's. Eindrapport, versie 1.3.

Seip-Markensteijn, C.M., T.P. Seip, 2020. Rapportage monitoring off-bottom oesterkweek sublitoraal Oosterschelde 2020

Seip-Markensteijn, C.M., T.P. Seip, 2021. Rapportage monitoring off-bottom oesterkweek sublitoraal Oosterschelde 2020

Smaal, A. C., 2017. Draagkracht voor schelpdieren: definities, indices en case studies. Wageningen Marine Research, Rapport nummer: C023/17, 26 pagina's.

Smaal, A.C., P. Kamermans & W.J. Strietman (2016). Kennis en onderzoeksagenda voor de Nederlandse oestersector. IMARES Rapport C057/16.

Smaal, A.C., T. Schellekens, M.R. van Stralen & J.C. Kromkamp, 2013. Decrease of the carrying capacity of the Oosterschelde estuary (SW Delta, NL) for bivalve filter feeders due to overgrazing? Aquaculture 404–405: 28–34.



- Solomon, O.O. & O.O. Ahmed, 2016. Ecological consequences of oyster culture: a review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 4: 1-6.
- Stanley, J.G., H. Hidu & S.K. Allen Jr., 1984. Growth of American oysters increased by polyploidy induced by blocking meiosis I but not meiosis II. *Aquaculture* 37: 147-155.
- Strietman, W.J., A. Smaal & B. Bolman, 2016. Economische situatie van de oestersector. Potentiele impact van herpesvirus in oesters en Japanse oesterboorder op de oestersector. Quickscan, LEI.
- Troost, K. & H. Van Hulzen, 2009. Doelendocument Natura 2000 Deltagebied. Uitwerking van Natura 2000 waarden in omvang, ruimte en tijd, Rapport, 233 pagina's.
- Troost, K. en T. Ysebaert, 2011. ANT Oosterschelde: Long-term trends of waders and their dependence on intertidal foraging grounds. IMARES, Rapport nummer: C063/11, 93 pagina's.
- Van Bentum, D. & E. Koolmees, 2014. Natura 2000-ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Oosterschelde (5e concept). Royal Haskoning DHV, Rapport, 69 pagina's.
- Van den Ende D., M. van Asch, E.B. Brummelhuis & K. Troost, 2014. Japanse oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2014: bestand en arealen. IMARES Rapport: C172/14.
- Van den Ende, D., E. Brummelhuis, C. Van Zweeden, M. Van Asch & K. Troost, 2016. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2015: bestand en arealen, Rapport nummer: IMARES rapport C168/15, 45 pagina's).
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, E. Brummelhuis, Perdon, J en C. van Zweeden, 2017. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2017: bestand en arealen. Wageningen Marine Research Yerseke, Rapport CVO17.002.
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, Perdon, J en C. van Zweeden, 2018. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2018: bestand en arealen. Wageningen Marine Research Yerseke, Rapport CVO 18.023.
- Van den Ende, D., K. Troost, M. van Asch, J. Perdon & C. van Zweeden, 2019. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen van de Nederlandse zoute getijdenwateren in 2019: bestand en arealen. Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO). CVO rapport: 19.022
- Van Maldegem, D., 2004. Ontwikkeling morfologie Oosterschelde in relatie tot zandhongerproblematiek; RIKZ/AB/2004.809x; juli 2004.
- Van Stralen, M.R., K. Troost & A. Gitttenberger, 2015. Vindplaatsen oesterboorders, najaar 2015. Memo PO Mosselcultuur.
- Wegner A., E. Besseling, E.M. Foekema, P. Kamermans & A.A. Koelms, 2012. Effects of Nanopolystyrene on the Feeding Behaviour of the Blue Mussel (*Mytilus edulis* L.). *Environmental Toxicology and Chemistry* 31: 2490–2497.
- Wijsman, J. W. M. en D. Van den Ende, 2015. Risicobeeld oestertransporten in relatie tot mariene invasieve exoten. IMARES, Rapport nummer: C066/15, 38 pagina's.

Witteveen+Bos, & Bureau Waardenburg, 2013. MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde, milieueffectrapportage.

[www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

[www.telmee.nl](http://www.telmee.nl) Website Telmee is in opdracht van de Stichting Gegevensautoriteit Natuur ontwikkeld door de Stichting VeldOnderzoek Flora en Fauna (VOFF). Beheer en doorontwikkeling gebeurt in opdracht van BIJ12, exploitant van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) waar Telmee onderdeel van uit maakt.

[www.vogelatlas.nl](http://www.vogelatlas.nl)

[www.vogelbescherming.nl](http://www.vogelbescherming.nl) (vogelgids)

[www.waarnemingen.nl](http://www.waarnemingen.nl)

[RWS, 2022, Dataset Zeegraskartering](#)

<https://geo.rijkswaterstaat.nl/services/ogc/gdr/zeegras/ows?service=WFS&request=getcapabilities&version=2.0.0>

WUR, 2022, Mosselbanken en oesterbanken op de platen

[https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor Banken/](https://shiny.wur.nl/Schelpdiermonitor_Banken/)

# Bijlage 1: Factsheet triploïde oester

## Triploïde Japanse oesters: een overzicht

Pauline Kamermans (januari 2015)



### Achtergrond

In Nederland worden twee soorten oesters gekweekt: de Japanse oester of creuse (*Crassostrea gigas*) en de platte oester (*Ostrea edulis*). De Japanse oester komt oorspronkelijk uit noordoost Azië en is geïntroduceerd in Nederland voor de teelt nadat in de jaren zestig de kweek van platte oesters door een zeer strenge winter instortte. Tegenwoordig worden ook triploïde oesters geteeld. In Frankrijk bijvoorbeeld is 30% van de gekweekte oesters triploïd (Robert et al., 2012).

Deze factsheet geeft de meest recente gegevens over productie van triploïde Japanse oesters weer.

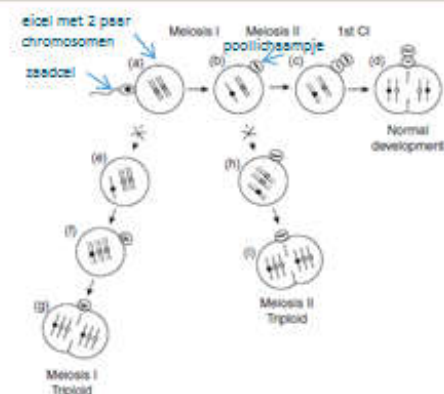
### Wat zijn triploïde oesters?

#### Wat is triploidie?

Triploïde organismen hebben drie paar chromosomen in hun cellen in plaats van de normale twee paar. Een chromosoom is een drager van een deel van het erfelijk materiaal (DNA) van een organisme. Chromosomen komen voor in paren, waarbij één exemplaar van de moeder komt en het andere van de vader. Door foutjes bij de bevruchting kunnen triploïde organismen ontstaan. Zo ontstonden ook bananen met 3 paar chromosomen (3n). Dit gebeurde doordat haloïde stuifmeelkorrels (n) diploïde (2n) vrouwelijke cellen bevruchtten. Dit zijn de bananen die wij eten. Een eigenschap van planten met triploïde cellen is, dat zij grotere bloemen en/of vruchten dragen. Dit geldt ook voor de banaan. Daarnaast zijn triploïde planten steriel, en kunnen ze zich dus alleen vegetatief voortplanten.



Links: bevruchte eicel met zwarte zaadcel zichtbaar aan rand rechtsonder. Rechts: bevruchte eicel met geel poollichaampje zichtbaar aan rand rechts met onder midden. Uit Kamermans et al., 2012.



Momenten waarop behandeling plaatsvindt. Uit Kamermans et al., 2012.

#### Hoe worden triploïde oesters geproduceerd?

Triploïde oesters zijn oesters van dezelfde soort als die nu gekweekt wordt (de Japanse oester *Crassostrea gigas*). De productie van triploïde oesters vindt plaats door een behandeling tijdens de bevruchting in de hatchery.

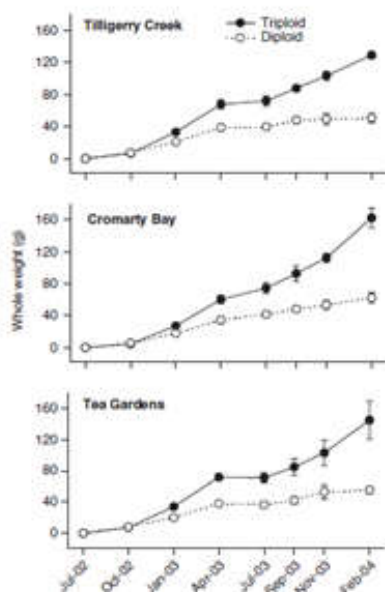
Bij een normale bevruchting van schelpdieren wordt een diploïde eicel bevrucht door een diploïde zaadcel. De twee extra paar chromosomen die hierna aanwezig zijn in de eicel worden kort na de bevruchting naar buiten gebracht als twee poollichaampjes (a-d in figuur hierboven). Door dit proces te stoppen kan een extra paar in de eicel worden behouden (e-g of h-i in figuur hierboven) en ontstaat een organisme met drie paar chromosomen. Door de niet bevruchte eicellen kort bloot te stellen aan een hogere temperatuur of een chemische oplossing kan het proces wordt gestopt.

Er zijn verschillende methoden om triploïde oesters te produceren. Als oesters triploïde zijn gemaakt door fysiologische modificatie ("chemisch geïnduceerd") kan er sprake zijn van onvolledige triploidie (Lapègue et al., 2008). Een beperkt gedeelte van deze oesters zijn dan terug veranderd in normale diploïde oesters. Als oesters vanuit een tetraploïde en een diploïde ouder zijn gemaakt ("natuurlijk") kunnen ze niet terug veranderen naar diploïde oesters (Guo et al., 1996).

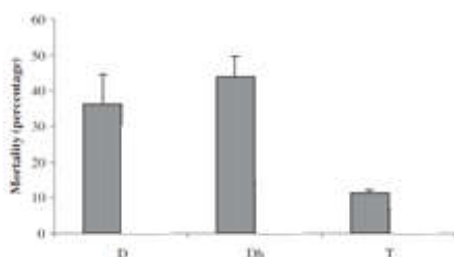


## Innovaties

**Waarom worden triploïde oesters geproduceerd?**  
Door het extra paar chromosomen zijn triploïde oesters steriel. Omdat geen energie wordt gebruikt voor het ontwikkelen van geslachtsorganen en producten kunnen triploïde oesters sneller groeien (Stanley, et al., 1984; Nell & Perkins, 2005). Daarnaast bevatten ze voldoende vlees in de periode dat andere oesters paaien gewicht verliezen (Nell & Perkins, 2005; Boudry, 2008). Dit zorgt ervoor dat triploïde oesters ook in de zomer verkocht kunnen worden. Ook zijn triploïde oesters beter resistent tegen stressvolle condities (Gamier-Gere et al., 2002) en vertonen ze een lagere sterfte (Gagnaire et al., 2006).



Groei van Japanse triploïde en diploïde oesters in Port Stevens, Australië. Uit Nell & Perkins, 2005.



Sterfte percentage van in het wild opgevangen oesters (D), hatchery geproduceerde oesters (Dh) en triploïde oesters (T) gekweekt van maart tot september 2002 in zakken op tafels in Marennes-Oleron, Frankrijk. Uit Gagnaire et al., 2006.



## Onderzoek

In 2014 is het project Ontwikkeling triploïde oester voor Yerseke gestart. Het project wordt gefinancierd in het kader van de subsidieregeling Operationeel Programma "Perspectief voor een duurzame Visserij". In dit project werkt de Roem van Yerseke BV samen met Bonton Products BV, Prins & Dingemanse BV en IMARES. De hatchery van de Roem van Yerseke zal triploïde en diploïde oesterbroed produceren. IMARES begeleidt de proef. De groei, overleving en kwaliteit van triploïde en diploïde oesters wordt vervolgens vergeleken in mandjes en zakken in de Oosterschelde. Roem van Yerseke BV, Bonton Products BV en Prins & Dingemanse BV zullen de oesters in het veld monitoren.

## Referenties

- Boudry, P. (2008) Review on Breeding and Reproduction of European aquaculture species Pacific oyster (*Crassostrea gigas*). Aqua Breeding report.
- Gagnaire B, P Soletchnik, P Madec, P Gesiron, O Le Moine, T Renault (2006) Diploid and triploid Pacific oysters, *Crassostrea gigas* (Thunberg), reared at two heights above sediment in Marennes-Oleron Basin, France: Difference in mortality, sexual maturation and hemocyte parameters. *Aquaculture* 254: 606-616.
- Gamier-Gere, P.H., Naciri-Graven, Y., Bougnier, S., Magoules, A., Heral, M., Kotoulas, G., Hawkins, A., Gerard, A., 2002. Influences of triploidy, parentage and genetic diversity on growth of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* reared in contrasting natural environments. *Mol. Ecol.* 11, 1499-1514.
- Guo, X., Debrosse, G.A. and Allen, S.K.Jr., 1996. All triploid oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg) produced by mating tetraploids and diploids. *Aquaculture*, 142: 149-161.
- Kamermans P, T Galley, P Boudry, J Fuentes, H McCombie, F M Batista, A Blanco, L Dominguez, F Cornette, L Pincot, & A Beaumont (2013). Blue mussel hatchery technology in Europe. In: *Advances in aquaculture hatchery technology*. Woodhead Publishing Cambridge, pp 339-373
- Lapègue S., P. Boudry and P. Gouletquer (2008) Pacific cupped oyster - *Crassostrea gigas*. Genimpact final scientific report.
- Nell JA, Perkins B (2005) Studies on triploid oysters in Australia: farming potential of all-triploid Pacific oysters *Crassostrea gigas* (Thunberg). in Port Stephens, New South Wales, Australia. *Aquac Res* 36:530-536
- Robert, R. J.L. Sanchez, L. Perez-Paralle, E. Ponis, P. Kamermans, M. O'Mahoney (2012) A glimpse of the mollusc industry in Europe. *Aquaculture Europe* 38: 5-11.
- Stanley, J. G., H. Hidu and S. K. Allen, Jr. 1984. Growth of American oysters increased by polyploidy induced by blocking meiosis I but not meiosis II. *Aquaculture* 37: 147-155.

## Nawoord

In deze factsheet hebben we getracht een zo compleet mogelijk overzicht te geven van de huidige stand van zaken rondom triploïde oesters. Echter de ontwikkelingen gaan snel, lopende onderzoeken kunnen nieuwe inzichten geven. Het is belangrijk deze nieuwe ontwikkelingen te stimuleren en te blijven volgen.

## Bijlage 2: Hoogwatervluchtplaatsen

HVPs Oosterschelde op basis van teljaren 2010-2015.

Bron: HVP-kaarten Oosterschelde en Westerschelde RWS (geraadpleegd oktober 2020) via <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=be5a06b9e65d4054a4b7c825d68c72a7>

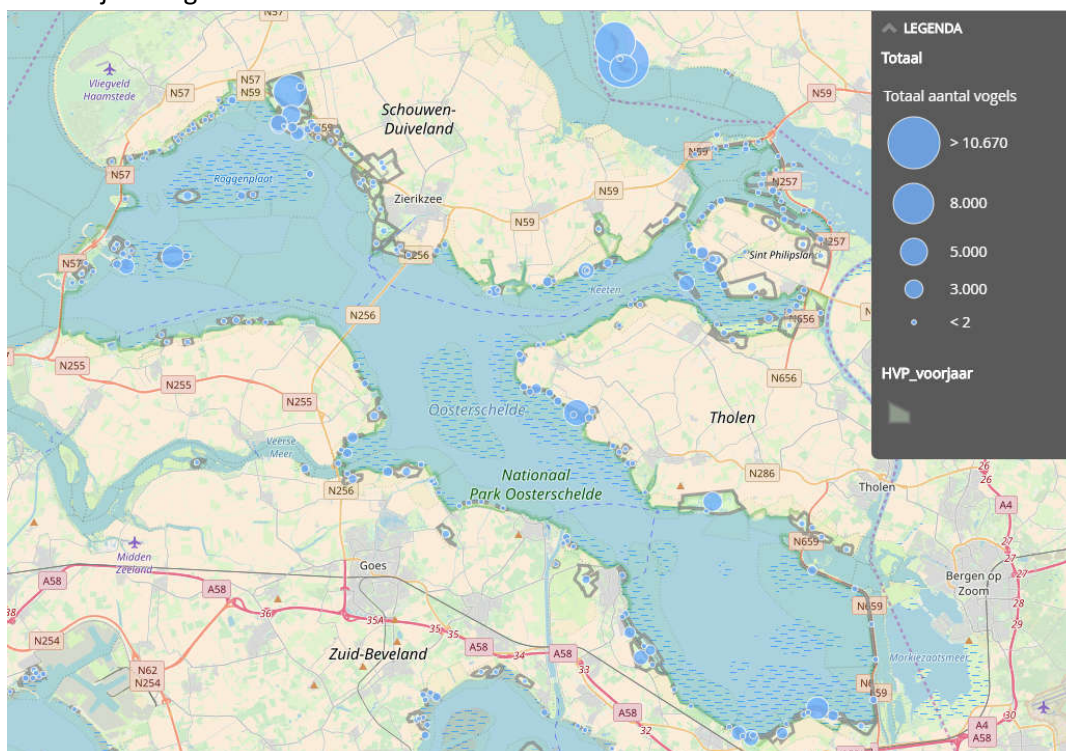
**Voorjaar:** maart-mei

**Najaar:**

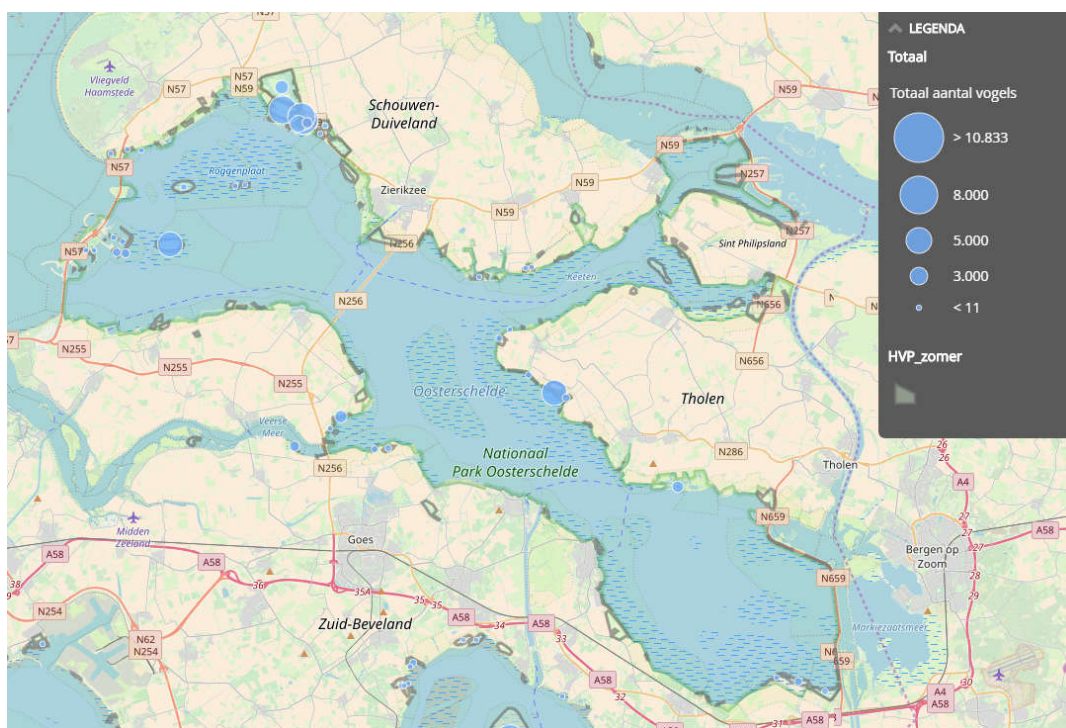
september-november

**Zomer:** juni-augustus

**Winter:** december-februari



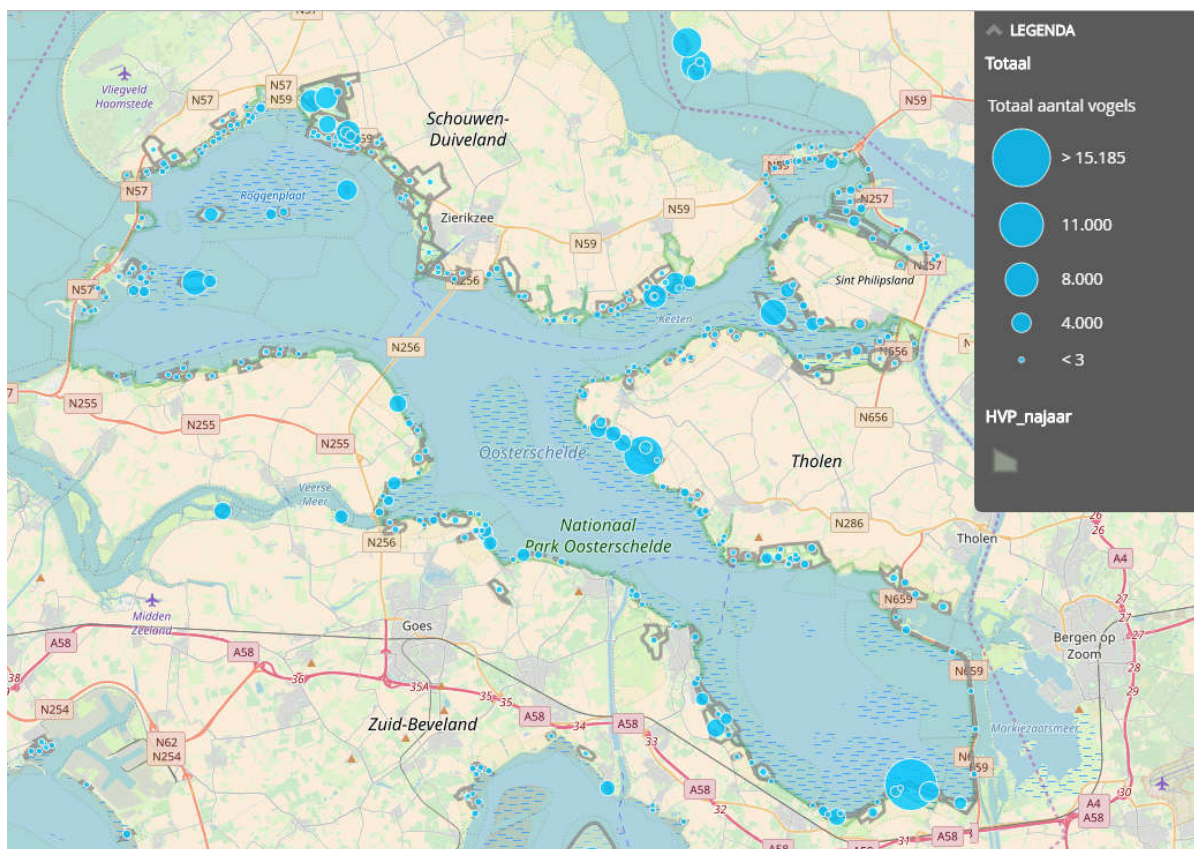
**Figuur 1: Voorjaar, alle soorten overzichtkaart Oosterschelde.**



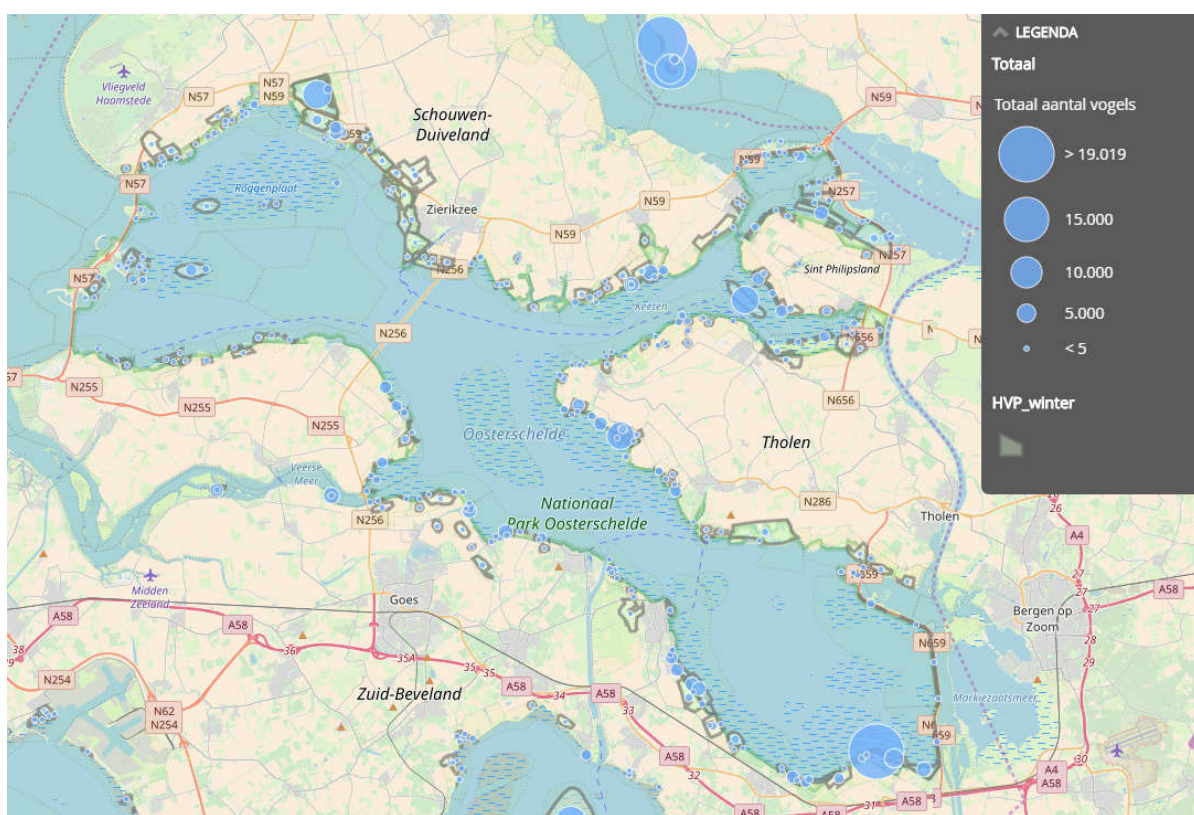
**Figuur 2: Zomer, alle soorten overzichtkaart Oosterschelde.**

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025



Figuur 3: Najaar, alle soorten overzichtskaart Oosterschelde.



Figuur 4: Winter, alle soorten overzichtskaart Oosterschelde.

Passende Beoordeling

Ten behoeve van off-bottom oesterkweek in het sublitoraal van de Oosterschelde voor de periode 2022-2025

## **Bijlage 3: Rapportage Laagwatertellingen van watervogels in de Oosterschelde**

**Datarapport seizoen 2016 en 2017 (Arts et al., 2017)**

De waarnemingen bij deze rapportage zijn op onderstaande locatie op de kaart te raadplegen:  
<https://kaarten.zeeland.nl/map/vogeltellingen>

# Laagwatertellingen van watervogels in de Oosterschelde.

Data-rapport. Seizoen 2016/2017



F. A. Arts, M.H.J. Hoekstein, S. Lilipaly, K.D. van Straalen en P. A.  
Wolf



## Delta Project Management

# Laagwatertellingen van watervogels in de Oosterschelde.

Data-rapport. Seizoen 2016/2017

F. A. Arts, M.H.J. Hoekstein, S. Lilipaly, K.D. van Straalen en P. A. Wolf

Vlissingen oktober 2017

De tellingen zijn uitgevoerd in opdracht van Provincie Zeeland.



Postbus 315  
4100 AH Culemborg  
Telefoon: 0345 516 100  
info@deltamilieu.nl  
www.deltamilieu.nl

Edisonweg 53D  
4382 NV Vlissingen

Foto voorkant: Bonte strandlopers (foto Pim Wolf)

# INHOUD

1. Inleiding .....	6
2. Onderzoeksmethode .....	7
Telmethode .....	7
Onderzoeksgebieden.....	7
Soorten .....	9
Gedrag .....	9
Verstoringsbronnen.....	9
Formulieren .....	9
Dagverslag .....	10
3. Data structuur .....	11
Opgeleverde data .....	11
Datastructuur .....	11
4. Resultaten.....	13
Aantallen per periode.....	13
Voorbeelden van grafische weergaven.....	14
Voorbeeld Bonte strandloper in de kom van de Oosterschelde.....	16
5. Discussie en aanbeveling voor verder onderzoek.....	18
BIJLAGE 1. Lijst met afkortingen van vogelsoorten .....	19
BIJLAGE 2. Vogelaantallen en verstoringsbronnen .....	25
Soorten en aantallen najaar .....	25
Soorten en aantallen winter.....	30
Soorten en aantallen voorjaar.....	35
Soorten en aantallen zomer .....	39
Verstoringsbronnen najaar .....	43
Verstoringsbronnen winter .....	43
Verstoringsbronnen voorjaar .....	44
Verstoringsbronnen zomer .....	44

## 1. Inleiding

Van de verspreiding van vogels is met name informatie bekend uit de hoogwatertellingen en “losse” tellingen tijdens laagwater. In relatie tot het gebruik van de Oosterschelde voor diverse activiteiten die tijdens laag water plaatsvinden is de Provincie Zeeland van mening dat het wenselijk is om meer duidelijkheid te hebben over het gebruik van de slikken tijdens laagwater. Door meer inzichtelijk te hebben hoe het foerageergedrag is van vogels tijdens laag water kan hier in het kader van vergunningverlening, beheerplan en toegankelijkheid beter rekening mee worden gehouden. De tellingen zijn gericht op de slikken die vanaf land zichtbaar zijn. Platen zoals de Roggeplaat en Galgeplaat worden niet meegenomen. Voor de Roggeplaat loopt reeds een vergelijkbaar telproject en over de Galgeplaat is mogelijk vanuit het verleden in het kader van de pilot zandsuppletie ook nog informatie beschikbaar.

Provincie Zeeland heeft DPM (Delta ProjectManagement) opdracht gegeven voor het tellen van vogels tijdens laagwater in de Oosterschelde. In overleg met de provincie is volgend plan opgesteld. In een periode van één jaar zal in 4 perioden een laagwatertelling (vogeltelling tijdens afgaand tij) worden uitgevoerd in een selectie van gebieden in de Oosterschelde. De perioden zijn zo gekozen dat een goed beeld wordt verkregen van de verschillende functies van de laagwatergebieden (droogvallende slikken) voor de watervogels gedurende een jaar. Het gaat om de situatie in het voorjaar, zomer, najaar en in de winter. Vogels verplaatsen zich gedurende het droogvallen van de foerageergebieden. Om de functie van het gebied goed te kunnen beschrijven worden op elk traject drie tellingen uitgevoerd in de periode van hoog- naar laag water.

## 2. Onderzoeksmethode

### Telmethode

#### *Frequentie van tellen*

In het seizoen juni 2016 - mei 2017 is in vier perioden een telcyclus uitgevoerd:

- juni/juli (zomer)
- augustus/september (najaar)
- november/februari (winter)
- april/mei (voorjaar)

Per telperiode is in elk van de zestien steekproefgebieden gedurende één afgaand tij waargenomen. Getracht is om alle gebieden in zo kort mogelijke periode van enkele dagen te tellen. Gedurende één afgaand tij zijn alle watervogels in het betreffende gebied geteld gedurende 3 telrondes: rond 1 uur, 3 uur en 5 uur na hoogwater. Er is gestart net na hoogwater en de telling eindigde rond laagwater.

#### *Telomstandigheden*

Waarneemomstandigheden worden genoteerd en in een dagverslag vastgelegd.

#### *Methode van noteren*

Individuele of groepen watervogels worden ingetekend op veldkaarten (polygonen). Per soort wordt onderscheid gemaakt tussen rustende vogels, foeragerende vogels en overig gedrag. Naast vogels worden mogelijke verstoringen genoteerd, dit betreft mensen, voertuigen enz.

### Onderzoeksgebieden

In samenspraak met provincie Zeeland is besloten het onderzoek te richten op alle gebieden waar naar verwachting aanzienlijke aantallen vogels foerageren tijdens laag water aan de randen van de Oosterschelde (figuur 2.1). Dit betreft alle grotere droogvallende slikken langs de dijken. De platen centraal in de Oosterschelde zijn niet te tellen vanaf de kant en zijn niet meegenomen in dit onderzoek. Elk traject van circa enkele kilometers is driemaal gedurende een afgaand tij geteld. De zestien telgebieden rond de Oosterschelde zijn, tegen de klok in:

<b>Nr</b>	<b>Teller*</b>	<b>Trajectnaam</b>	<b>Omschrijving beginpunt - eindpunt</b>
1	SL	Neeltje Jans	Mattenhaven t/m bouwdokken
2	MH	Noord Beveland tot aan Zeelandbrug	Oosterscheldekering - Zeelandbrug
3	MH	Schor van Kats en Zandkreek Noord	Kats - Zandkreekdam
4	MH	Zandkreek Zuid tot Goesse Sas	Zandkreekdam - Goesse Sas
5	SL	Kattendijkje Yerseke	Goesse Sas - Yerseke
6	DS	Yerseke Roelshoek	Yerseke – Roelshoek
7	DS	Roelshoek Rattekaai	Roelshoek – Haventje Rattekaai
8	PW	Oesterdam	Oesterdam incl. Rattekaai Oost
9	PW	Dortsman (Zuid en Noord)	Pluimpot - Westnol Stavenisse
10	PW	Krabbenkreek zuid	Stavenisse t/m Schor van St Annaland
11	DS	Krabbenkreek noord	Van Haaftepolder - Anna Jacobapolder (haven)

12	MH	Slaak	Anna Jacobapolder (haven) - Philipsdam
13	PW	Grevelingendam	Philipsdam - Bruinisse
14	SL	Slikken van Viane	Bruinisse - Ouwerkerkse Inlagen
15	DS	Ouwerkerk Stelletje	Ouwerkerkse Inlagen - De Val
16	SL	Schelphoek	Schelphoek

\*Teller: SL = Sander Lilipaly, MH = Mark Hoekstein, DS = Dirk van Straalen, PW = Pim Wolf



**Figuur 2.1.** Ligging van de laagwater-telgebieden in de Oosterschelde (nummers refereren naar bovenstaande lijst van telgebieden).

## Soorten

De volgende soorten zijn geteld:

1. Alle steltlopers. Zeldzame en minder talrijke soorten hebben geen prioriteit.
2. Reigers, Lepelaar, ganzen, eenden, sterns en meeuwen.

Een soortenlijst met 'soortcodes' is toegevoegd als bijlage 1.

## Gedrag

De volgende soorten gedrag zijn genoteerd:

- F** Foeragerend (voedsel zoekend)
- R** Rustend, daarbij inbegrepen vogels die zwommen, poetsten of sociaal gedrag vertoonden
- X** gedrag niet genoteerd, veelal bij mensen, voertuigen enz.

## Verstoringsbronnen

Verstoringsbronnen worden net als vogelsoorten ingetekend op de kaart. Bijgaand een lijst met verstoringsbronnen die worden genoteerd. Mocht een verstoringsbron niet in de lijst voorkomen dan een opmerking erover maken in het dagverslag. Als het onduidelijk is wat de persoon daar aan het doen is dan wordt categorie mens gebruikt.

Code	omschrijving
DD	drone
FS	fietser
HO	hond
KB	kitebuggy
MS	mens
PT	pierenspitter
SI	kitesurfer
SU	surfer
SZ	schelpdierzoeker
ZQ	zeegroentensnijder
VL	vlieger
VR	visser
VT	vaartuig
VX	voertuig
VO	Vogelverschrikker / Vlieger
VQ	vliegtuig_helikopter
WA	wandelaar
ZB	zonnebader
ZX	zwemmer

## Formulieren

De volgende formulieren zijn tijdens de telling gebruikt:

1. Kaart - luchtfoto. Hierop zijn gedurende de drie telrondes telkens de polygonen ingetekend. Elk polygon heeft een uniek nummer (0-100). Bij elke telronde startte de nummering opnieuw.



2. Telformulieren met daarop de aantallen en het gedrag van de vogels en verstoringsbronnen. De kop van het formulier bevat datum, traject, telronde, weersomstandigheden en waarnemer. Per polygon van de kaarten is van elke soort, het aantal en het gedrag (R = rusten, F = Foerageren, X=overig). Er kunnen meerdere soorten voorkomen in een polygon en een soort kan meerdere keren voorkomen met verschillend gedrag.

### Dagverslag

Na afloop van elke telling is een beknopt dagverslag geschreven. Het verslag bevat de volgende onderdelen:

1. Datum.
2. Tijd (aanvang en eindtijd per ronde).
3. Teller.
4. Weersomstandigheden (temp, bewolking, windrichting, windkracht, neerslag), eventueel omstandigheden die de telling beïnvloedden.
5. Situatieschets per ronde.
  - a. Korte beschrijving van vogels en habitat.
  - b. Korte beschrijving van drukfactoren (recreatie, werkzaamheden).

### 3. Data structuur

#### Opgeleverde data

- 1- Een GIS-file (Shapefile) met daarin alle polygoenen
- 2- Een Excel-tabel met alle vogelwaarnemingen
- 3- Een Word-document met alle dagverslagen

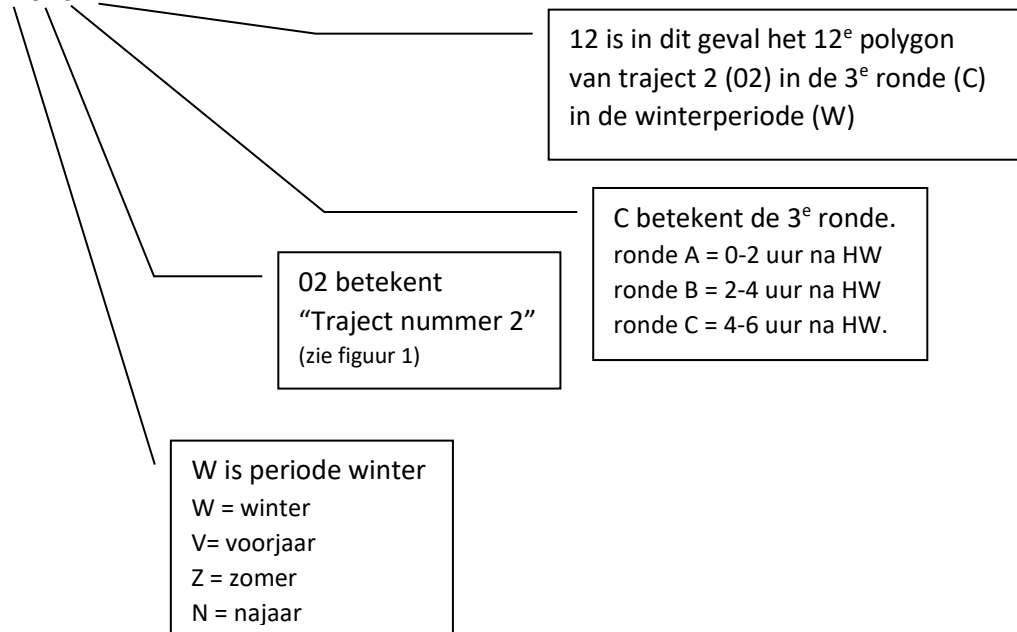
De originele kaarten en formulieren zijn opgeslagen in het archief van DPM.

#### Datastructuur

Geleverd zijn een bestand met alle polygoenen (>4000) en een Excel tabel met alle waargenomen vogels en aantallen (zie hoofdstuk 4). Een polygon geeft ruimtelijk weer waar zich op dat moment (per periode, per traject en per ronde) vogels bevonden. Per polygon werden soorten, aantallen en gedragingen genoteerd. Door middel van een unieke koppelcode kunnen de tellingen gekoppeld worden aan het voorkomen (shapefile). Om de gegevens van de vogeltellingen geografisch te kunnen weergeven zijn de zogenaamde 'koppelcodes' van essentieel belang.

Elk polygon in de shapefile heeft een unieke koppelcode.

Bijvoorbeeld: W02C12



De koppelcodes komen weer terug in de Exceltabel met vogelwaarnemingen:

teller	datum	periode	telgebied	ronde	polygon	oortcode	aantal	gedrag	begin ron	eind ron	HW	LW	opmerking	soortgedrag	koppelcode	jaar	soortnaam
PW	23-9-2016	N	01	A	01	ZM	1	F	10:10	11:40	09:11	15:06		FZM	N01A01	2016	Zilvermeeuw
PW	23-9-2016	N	01	A	02	TU	1	F	10:10	11:40	09:11	15:06		FTU	N01A02	2016	Tureluur
PW	23-9-2016	N	01	A	03	AA	4	F	10:10	11:40	09:11	15:06		FAA	N01A03	2016	Aalscholver
PW	23-9-2016	N	01	A	03	MG	1	R	10:10	11:40	09:11	15:06		RMG	N01A03	2016	Grote Mantelmeeuw

De betekenis van de verschillende kolommen in de tabel:

<b>Kolom</b>	<b>betekenis</b>
teller	waarnemer
datum	datum
periode	W / V / Z / N: winter / voorjaar / zomer / najaar
telgebied	nummer van één van de 16 trajecten
ronde	rondes A, B en C
polygon	uniek nummer per telronde
soortcode	afkorting vogelsoort of verstoringsbron
aantal	aantal van vogels of verstoringsbronnen
gedrag	R / F / X: Rustend, Foeragerend of overig
begin ronde	tijdstip waarop gestart is met tellen
eind ronde	tijdstip waarbij telronde eindigt
HW	tijdstip voorspeld hoogwater (Stavenisse)
LW	tijdstip voorspeld laagwater (Stavenisse)
opmerkingen	eventuele opmerkingen over soort of verstoring
soortgedrag	koppeling van soortcode en gedragscode
koppelcode	uniek polygonnummer per seizoen, traject en telronde
jaar	jaar van telling
soortnaam	Nederlandse naam van vogelsoort of verstoring

## 4. Resultaten

### Aantallen per periode

In vier verschillende perioden werden in het seizoen 2016/2017 watervogels geteld langs de randen van de Oosterschelde (tabel 4.1). In deze tabel zijn alleen de talrijkste soorten weergegeven, een totaaloverzicht is te vinden in bijlage 2. De meeste vogels werden waargenomen in het najaar en de winter. De talrijkste steltlopers zijn Scholekster, Wulp, Bonte strandloper, Kanoetstrandloper, Zilverplevier, Rosse grutto en Tureluur.

Tabel 4.1. Maximum van aantal getelde vogels per ronde en per periode in het seizoen 2016/2017. Alleen de talrijkste soorten zijn weergegeven.

	NAJAAR	WINTER	VOORJAAR	ZOMER
SCHOLEKSTER	22591	19708	6032	4630
BONTE STRANDLOPER	1494	26482	4803	10
WULP	16709	10583	4449	9237
KANOETSTRANDLOPER	401	8737	362	35
ZILVERPLEVIER	2561	2980	1600	47
ROSSE GRUTTO	4617	1983	1336	481
TURELUUR	749	1211	805	1110
DRIETEENSTRANDLOPER	785	45	214	0
STEENLOPER	393	626	272	38
BONTBEKPLEVIER	465	81	139	38
ROTGANS	145	14008	3835	14
BERGEEND	934	5311	531	641
KOKMEEUW	28308	3070	6282	6242
ZILVERMEEUW	9537	3575	6710	6504
STORMMEEUW	1903	1090	1195	200
KLEINE MANTELMEEUW	33	41	1930	364
GROTE MANTELMEEUW	125	28	18	20
WILDE EEND	1261	8235	447	651
SMIENT	482	7403	1	0
WINTERTALING	101	1324	0	1
PIJLSTAART	5	1585	0	0
SLOBEEND	115	1621	95	0
LEPELAAR	191	0	0	196
KLEINE ZILVERREIGER	107	21	16	32

## Voorbeelden van grafische weergaven

Hieronder volgt een tweetal voorbeelden voor de mogelijke toepassing van de data. In het veld zijn polygonen ingetekend op een kaart, de soorten en aantallen die in dat polygon voorkomen worden genoteerd. Onderstaande figuren (4.1 & 4.2) zijn een weergave van het totaal aantal vogels per polygon van alle tellingen (4 seizoenen, 3 telperioden per telling). De grootste aantallen vogels zijn geteld in de rode polygonen (figuur 4.1).



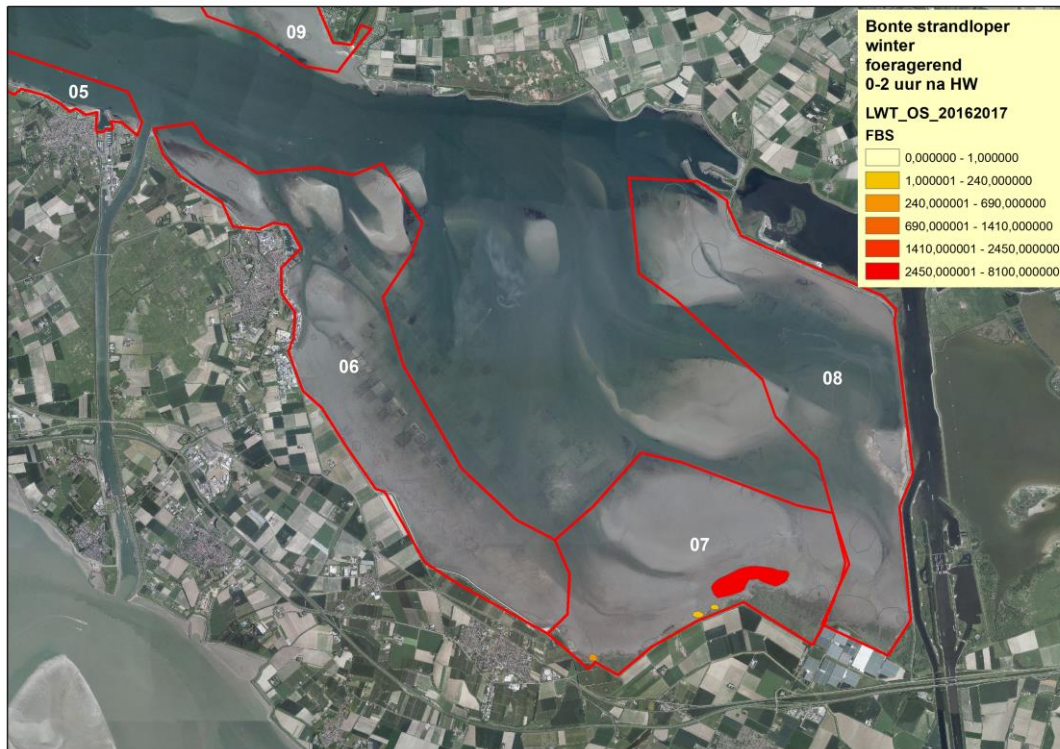
**Figuur 4.1.** Visuele weergave 1 van de totale aantallen vogels per polygon



**Figuur 4.2.** Visuele weergave 2 van de totale aantallen vogels per polygon.

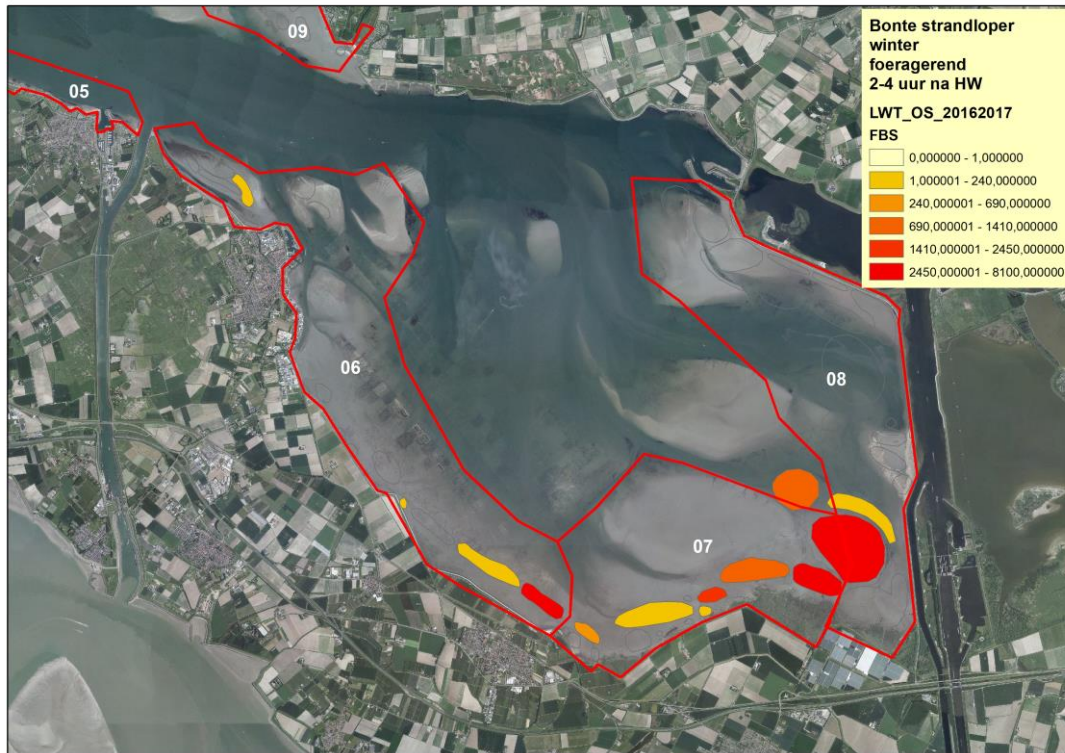
## Voorbeeld Bonte strandloper in de kom van de Oosterschelde

Als voorbeeld van de toepassing van de tellingen zijn in deze figuren de foeragerende Bonte strandlopers in de kom van de Oosterschelde in de winter weergegeven per ronde van net na hoogwater tot laagwater.

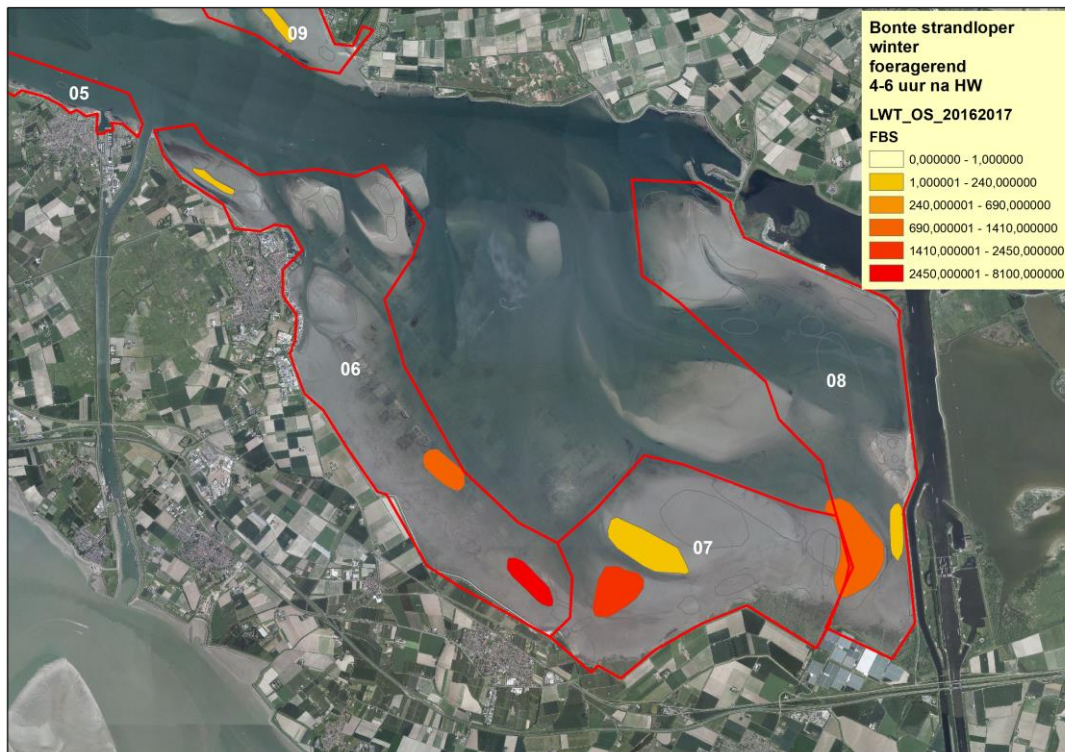


**Figuur 4.3.** Foeragerende Bonte strandlopers in de winter 0-2 uur na hoogwater.

Net na hoogwater (figuur 4.3) is te zien dat een grote groep Bonte strandlopers tegen het schor van Rattekaai aan, in telgebied 07, aan het foerageren is. Bij verder afgaand water verplaatsen de Bonte strandlopers zich over de hele kom van de Oosterschelde en worden telgebieden 06 en 08 ook bezet (figuur 4.4 en 4.5). De belangrijkste foerageergebieden voor de Bonte strandlopers in de kom van de Oosterschelde liggen in de zuidoostelijke hoek.



**Figuur 4.4.** Foeragerende Bonte strandlopers in de winter 2-4 uur na hoogwater.



**Figuur 4.5.** Foeragerende Bonte strandlopers in de winter 4-6 uur na hoogwater.



## 5. Discussie en aanbeveling voor verder onderzoek

De gebruikte telmethode voldoet om een zo volledig mogelijk beeld te verkrijgen van de laagwatersverspreiding van vogelsoorten en aantallen op de droogvallende slikken in de Oosterschelde.

De ervaringen die opgedaan zijn met dit onderzoek worden hieronder puntsgewijs samengevat in pluspunten en minpunten.

Pluspunten:

- Er is een duidelijk verschil tussen de jaargetijden in soorten en aantallen. Droogvallende slikken zijn voor verschillende soorten in verschillende jaargetijden van belang.
- Terreingebruik gedurende een getijcyclus is goed in beeld te brengen. Je ziet de vogels met het afgaande tij mee bewegen.
- Omdat de gebieden waar de vogels verblijven zijn gedigitaliseerd als polygonen is het mogelijk ruimtelijke analyse uit te voeren met de verzamelde gegevens. Het biedt tevens de mogelijkheid om dichtheden te berekenen.
- Verstoringbronnen zijn ook in beeld gebracht. Indien een telling beïnvloed is door verstoring is dat te achterhalen.

Minpunten:

- Slechts 1 integrale telling per seizoen. Geen goed beeld van variatie in spreiding en aantallen.
- Het is een statisch beeld. Relatie tussen verschillende foerageergebieden en tussen hoogwatervluchtplaats en foerageergebied is niet duidelijk.
- Het onderzoek wordt beïnvloed door diverse verstoringbronnen.
- In de winterperiode zijn er vanwege de korte dagen en de afhankelijkheid van het tij maar een beperkt aantal dagen geschikt om te tellen.
- Het digitaliseren van de veldkaarten en invoeren van de tellingen is een tijdrovende bezigheid.

Aanbevelingen:

- Telling herhalen om variatie in spreiding en aantallen te kunnen inschatten.
- Een app ontwikkelen zodat je in het veld de gegevens direct kan digitaliseren. Dat scheelt veel tijd (en dus geld).
- Een webviewer maken voor deze gegevens zodat de data op een toegankelijke manier voor iedereen beschikbaar zijn.
- Het afgelopen jaar en ook tijdens het verschijnen van dit verslag zijn vergelijkbare tellingen uitgevoerd op de Roggenplaat en Galgeplaat in de Oosterschelde, door respectievelijk DPM en Habitat-Advies in opdracht van Imares en Rijkswaterstaat. Deze gegevens zouden een waardevolle aanvulling zijn op de gegevens uit dit rapport en kunnen wellicht opgevraagd worden bij de opdrachtgevers.
- Vliegbewegingen in kaart brengen om relatie met hoogwatervluchtplaatsen en foerageergebieden onderling in kaart te kunnen brengen. Zenderonderzoek is hiervoor een uitstekende methode.

## BIJLAGE 1. Lijst met afkortingen van vogelsoorten

AF	EURNR	LATIJN	NEDERLANDS
XX	-1000	FAKUS BIRDUS	GEEN VOGEL GEZIEN
RD	20	<i>Gavia stellata</i>	Roodkeelduiker
PA	30	<i>Gavia arctica</i>	Parelduiker
YD	40	<i>Gavia immer</i>	Ijsduiker
GX	50	<i>Gavia adamsii</i>	Geelsnavelduiker
OD	59	<i>Gavia spec.</i>	Ondet. duiker
DO	70	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Dodaars
FU	90	<i>Podiceps cristatus</i>	Fuut
RF	100	<i>Podiceps griseigena</i>	Roodhalsfuut
KD	110	<i>Podiceps auritus</i>	Kuifduiker
GF	120	<i>Podiceps nigricollis</i>	Geoorde Fuut
NO	220	<i>Fulmarus glacialis</i>	Noordse Stormvogel
GC	430	<i>Puffinus griseus</i>	Grauwe Pijlstormvogel
NP	460	<i>Puffinus puffinus</i>	Noordse Pijlstormvogel
VS	550	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Vaal Stormvogeltje
JG	710	<i>Sula bassana</i>	Jan Van Gent
AA	720	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Aalscholver
AZ	721	<i>Phalacrocorax carbo carbo</i>	Grote Aalscholver
KU	800	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Kuifaalscholver
RP	950	<i>Botaurus stellaris</i>	Roerdomp
WP	980	<i>Ixobrychus minutus</i>	Woudaapje
XZ	1040	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kwak
XQ	1110	<i>Bubulcus ibis</i>	Koereiger
XM	1190	<i>Egretta garzetta</i>	Kleine Zilverreiger
GD	1210	<i>Egretta alba</i>	Grote Zilverreiger
BR	1220	<i>Ardea cinerea</i>	Blauwe Reiger
PR	1240	<i>Ardea purpurea</i>	Purperreiger
ZO	1310	<i>Ciconia nigra</i>	Zwarte Ooievaar
OO	1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Ooievaar
ZJ	1360	<i>Plegadis falcinellus</i>	Zwarte Ibis
LL	1440	<i>Platalea leucorodia</i>	Lepelaar
AE	1441	<i>Platalea alba</i>	Afrikaanse Lepelaar
FC	1470	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Caribische Flamingo
EF	1476	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Europese Flamingo
CF	1478	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Chileense Flamingo
FL	1479	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamingo spec.
FK	1480	<i>Phoenicopterus minor</i>	Kleine Flamingo
KN	1520	<i>Cygnus olor</i>	Knobbelzwaan
ZA	1528	<i>Cygnus atratus</i>	Zwarte Zwaan
KZ	1530	<i>Cygnus columbianus</i>	Kleine Zwaan
WZ	1540	<i>Cygnus cygnus</i>	Wilde Zwaan

RJ	1571	<i>Anser fabalis</i>	Taigarietgans
RI	1574	<i>Anser serrirostris</i>	Toendrarietgans
KR	1580	<i>Anser brachyrhynchus</i>	Kleine Rietgans
KO	1590	<i>Anser albifrons</i>	Kolgans
DG	1600	<i>Anser erythropus</i>	Dwerggans
GG	1610	<i>Anser anser</i>	Grauwe Gans
IG	1620	<i>Anser indicus</i>	Indische Gans
SA	1630	<i>Anser caerulescens</i>	Sneeuwgans
RX	1640	<i>Anser rossi</i>	Ross Gans
CG	1660	<i>Branta canadensis</i>	Canadese Gans
CH	1663	<i>Branta hutchinsii minima</i>	Kleine Canadese Gans
BG	1670	<i>Branta leucopsis</i>	Brandgans
RO	1680	<i>Branta bernicla</i>	Rotgans
HR	1682	<i>Branta bernicla hrota</i>	Witbuikrotgans
NI	1683	<i>Branta bernicla nigricans</i>	Zwarte Rotgans
RH	1690	<i>Branta ruficollis</i>	Roodhalsgans
NG	1700	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Nijlgans
CY	1701	<i>Chenonetta jubata</i>	Manengans
EU	1705	<i>Anser canagicus</i>	Keizergans
CS	1710	<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca
AD	1711	<i>Tadorna cana</i>	Kaapse Casarca
BE	1730	<i>Tadorna tadorna</i>	Bergeend
MA	1780	<i>Aix galericulata</i>	Mandarijneend
SM	1790	<i>Anas penelope</i>	Smient
AM	1800	<i>Anas americana</i>	Amerikaanse Smient
KK	1820	<i>Anas strepera</i>	Krakeend
WT	1840	<i>Anas crecca</i>	Wintertaling
AW	1842	<i>Anas carolinensis</i>	Amerikaanse Wintertaling
WE	1860	<i>Anas platyrhynchos</i>	Wilde Eend
PY	1890	<i>Anas acuta</i>	Pijlstaart
AC	1891	<i>Anas georgica</i>	Zuidamerikaanse Pijlstaart
CB	1900	<i>Anas bahamensis</i>	Bahamapijlstaart
ZT	1910	<i>Anas querquedula</i>	Zomertaling
KQ	1930	<i>Anas cyanoptera</i>	Kaneeltaling
SL	1940	<i>Anas clypeata</i>	Slobeend
AS	1941	<i>Anas rhynchos</i>	Australische Slobeend
ZE	1959	<i>Anas spec.</i>	Zwemeend
XV	1960	<i>Netta rufina</i>	Krooneend
NR	1961	<i>Netta peposaca</i>	Peposacaeend
TE	1980	<i>Aythya ferina</i>	Tafeleend
WO	2020	<i>Aythya nyroca</i>	Witoogeend
KE	2030	<i>Aythya fuligula</i>	Kuifeend
TO	2040	<i>Aythya marila</i>	Toppereend
TK	2050	<i>Aythya affinis</i>	Kleine Toppereend
DE	2059	<i>Aythya spec.</i>	Duikend
EI	2060	<i>Somateria mollissima</i>	Eidereend

YS	2120	<i>Clangula hyemalis</i>	Ijseend
ZZ	2130	<i>Melanitta nigra</i>	Zwarte Zee-eend
SC	2140	<i>Melanitta perspicillata</i>	Brilzee-eend
ZG	2150	<i>Melanitta fusca</i>	Grote Zee-eend
BD	2180	<i>Bucephala clangula</i>	Brilduiker
CO	2190	<i>Mergus cucullatus</i>	Kocarde Zaagbek
NN	2200	<i>Mergus albellus</i>	Nonnetje
MZ	2210	<i>Mergus serrator</i>	Middelste Zaagbek
GZ	2230	<i>Mergus merganser</i>	Grote Zaagbek
RS	2250	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Rosse Stekelstaart
WD	2310	<i>Pernis apivorus</i>	Wespendief
ZF	2380	<i>Milvus migrans</i>	Zwarte Wouw
RQ	2390	<i>Milvus milvus</i>	Rode Wouw
ZN	2430	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Zeearend
SS	2560	<i>Circaetus gallicus</i>	Slangenarend
BK	2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Bruine Kiekendief
BL	2610	<i>Circus cyaneus</i>	Blauwe Kiekendief
GK	2630	<i>Circus pygargus</i>	Grauwe Kiekendief
HA	2670	<i>Accipiter gentilis</i>	Havik
SQ	2690	<i>Accipiter nisus</i>	Sperwer
BU	2870	<i>Buteo buteo</i>	Buizerd
AC	2880	<i>Buteo rufinus</i>	Arendbuizerd
RB	2900	<i>Buteo lagopus</i>	Ruigpootbuizerd
DA	2980	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Dwergarend
VA	3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Visarend
TV	3040	<i>Falco tinnunculus</i>	Torenavalk
RV	3070	<i>Falco vespertinus</i>	Roodpootvalk
SN	3090	<i>Falco columbarius</i>	Smelleken
BV	3100	<i>Falco subbuteo</i>	Boomvalk
CX	3140	<i>Falco biarmicus</i>	Lannervalk
SF	3160	<i>Falco cherrug</i>	Sakervalk
FG	3180	<i>Falco rusticolus</i>	Giervalk
SV	3200	<i>Falco peregrinus</i>	Slechtvalk
WR	4070	<i>Rallus aquaticus</i>	Waterral
PH	4080	<i>Porzana porzana</i>	Porseleinhoen
KY	4100	<i>Porzana parva</i>	Klein Waterhoen
XN	4110	<i>Porzana pusilla</i>	Kleinst Waterhoen
QB	4210	<i>Crex crex</i>	Kwartelkoning
WH	4240	<i>Gallinula chloropus</i>	Waterhoen
ME	4290	<i>Fulica atra</i>	Meerkoet
KV	4330	<i>Grus grus</i>	Kraanvogel
SE	4500	<i>Haematopus ostralegus</i>	Scholekster
SK	4550	<i>Himantopus himantopus</i>	Steltkluut
KT	4560	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Kluut
VV	4650	<i>Glareola pratincola</i>	Vorkstaartplevier
KP	4690	<i>Charadrius dubius</i>	Kleine Plevier

BB	4700	<i>Charadrius hiaticula</i>	Bontbekplevier
SP	4770	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Strandplevier
LD	4790	<i>Charadrius leschenaultii</i>	Woestijnplevier
KX	4791	<i>Charadrius asiaticus</i>	Kaspische Plevier
MP	4820	<i>Charadrius morinellus</i>	Morinelplevier
AG	4841	<i>Pluvialis dominica</i>	Amerikaanse Goudplevier
AH	4842	<i>Pluvialis fulva</i>	Aziatische Goudplevier
GO	4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Goudplevier
ZP	4860	<i>Pluvialis squatarola</i>	Zilverplevier
SX	4870	<i>Hoplopterus spinosus</i>	Sporenkievit
KI	4930	<i>Vanellus vanellus</i>	Kievit
KA	4960	<i>Calidris canutus</i>	Kanoetstrandloper
DR	4970	<i>Calidris alba</i>	Drieteenstrandloper
CP	4980	<i>Calidris pussila</i>	Grijze Strandloper
KL	5010	<i>Calidris minuta</i>	Kleine Strandloper
TS	5020	<i>Calidris temminckii</i>	Temmincks Strandloper
PZ	5050	<i>Calidris fuscicollis</i>	Bonapartes Strandloper
CM	5070	<i>Calidris melanotos</i>	Gestreepte Strandloper
KS	5090	<i>Calidris ferruginea</i>	Krombekstrandloper
PS	5100	<i>Calidris maritima</i>	Paarse Strandloper
BS	5120	<i>Calidris alpina</i>	Bonte Strandloper
LF	5140	<i>Limicola falcinellus</i>	Breedbekstrandloper
CA	5160	<i>Tryngites subruficollis</i>	Blonde Ruiter
KH	5170	<i>Philomachus pugnax</i>	Kemphaan
BO	5180	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Bokje
WS	5190	<i>Gallinago gallinago</i>	Watersnip
PI	5200	<i>Gallinago media</i>	Poelsnip
QS	5280	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Grote Grijze Snip
HS	5290	<i>Scolopax rusticola</i>	Houtsnip
GR	5320	<i>Limosa limosa</i>	Grutto
RG	5340	<i>Limosa lapponica</i>	Rosse Grutto
RW	5380	<i>Numenius phaeopus</i>	Regenwulp
WU	5410	<i>Numenius arquata</i>	Wulp
ZR	5450	<i>Tringa erythropus</i>	Zwarte Ruiter
TU	5460	<i>Tringa totanus</i>	Tureluur
PO	5470	<i>Tringa stagnatilis</i>	Poelruiter
GP	5480	<i>Tringa nebularia</i>	Groenpootruiter
TM	5500	<i>Tringa melanoleuca</i>	Grote Geelpootruiter
YA	5510	<i>Tringa flavipes</i>	Kleine Geelpootruiter
WG	5530	<i>Tringa ochropus</i>	Witgatje
BT	5540	<i>Tringa glareola</i>	Bosruiter
TR	5550	<i>Xenus cinereus</i>	Terek Ruiter
OL	5560	<i>Actitis hypoleucos</i>	Oeverloper
ST	5610	<i>Arenaria interpres</i>	Steenloper
QC	5630	<i>Phalaropus tricolor</i>	Grote Franjepoot
GW	5640	<i>Phalaropus lobatus</i>	Grauwe Franjepoot

RC	5650	<i>Phalaropus fulicaria</i>	Rosse Franjepoot
SO	5659	Charadriidae	Steltloper spec.
MJ	5660	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Middelste Jager
KJ	5670	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Kleine Jager
JK	5680	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Kleinste Jager
GJ	5690	<i>Stercorarius skua</i>	Grote Jager
ZW	5750	<i>Larus melanocephalus</i>	Zwartkopmeeuw
DW	5780	<i>Larus minutus</i>	Dwergmeeuw
VM	5790	<i>Larus sabini</i>	Vorkstaartmeeuw
KM	5820	<i>Larus ridibundus</i>	Kokmeeuw
QD	5890	<i>Larus delawarensis</i>	Ringsnavelmeeuw
SR	5900	<i>Larus canus</i>	Stormmeeuw
MK	5910	<i>Larus fuscus</i>	Kleine Mantelmeeuw
ZM	5920	<i>Larus argentatus</i>	Zilvermeeuw
LC	5926	<i>Larus cachinnans cachinnans</i>	Pontische Meeuw
GM	5927	<i>Larus cachinnans michahellis</i>	Geelpootmeeuw
BX	5980	<i>Larus glaucoides</i>	Kleine Burgemeester
XI	5990	<i>Larus hyperboreus</i>	Grote Burgemeester
MG	6000	<i>Larus marinus</i>	Grote Mantelmeeuw
DM	6020	<i>Rissa tridactyla</i>	Drieteenmeeuw
LS	6050	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Lachstern
QQ	6060	<i>Sterna caspia</i>	Reuzenster
GS	6110	<i>Sterna sandvicensis</i>	Grote Stern
VI	6150	<i>Sterna hirundo</i>	Visdief
NS	6160	<i>Sterna paradisaea</i>	Noordse Stern
VN	6169	<i>Sterna hirundo/paradisaea</i>	Visdief/Noordse Stern
DZ	6170	<i>Sterna dougallii</i>	Dougalls Stern
DS	6240	<i>Sterna albifrons</i>	Dwergstern
WV	6250	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Witvleugelstern
WX	6260	<i>Chlidonias hybridus</i>	Witwangstern
ZS	6270	<i>Chlidonias niger</i>	Zwarte Stern
ZK	6340	<i>Uria aalge</i>	Zeekoet
AL	6360	<i>Alca torda</i>	Alk
ZU	6380	<i>Cephus grylle</i>	Zwarte Zeekoet
AK	6470	Alle alle	Kleine Alk
PB	6540	<i>Fratercula arctica</i>	Papegaaiduiker
KF	7350	<i>Tyto alba</i>	Kerkuil
SJ	7490	<i>Nyctia scandiaca</i>	Sneeuwuil
SU	7570	<i>Athene noctua</i>	Steenuil
BY	7610	<i>Strix aluco</i>	Bosuil
RU	7670	<i>Asio otus</i>	Ransuil
VU	7680	<i>Asio flammeus</i>	Velduil
YV	8310	<i>Alcedo atthis</i>	IJsvogel
SB	9780	<i>Eremophila alpestris</i>	Strandleeuwerik
XB	15672	<i>Corvus corone cornix</i>	Bonte Kraai
FR	16620	<i>Carduelis flavirostris</i>	Frater

SG	18500	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Sneeuwgors
AB	26670	<i>Tadorna tadornoides</i>	Australische Bergeend
B1	63510	<i>Phocoena phocoena</i>	Bruinvis
Z2	64320	<i>Halichoerus grypus</i>	Grijze Zeehond
Z1	64330	<i>Phoca vitulina</i>	Gewone Zeehond
Z8		<i>Phoca vitulina</i> (jong)	Gewone Zeehond (jong)
Z9		<i>Halichoerus grypus</i> (jong)	Grijze Zeehond (jong)

## BIJLAGE 2. Vogelaantallen en verstoringsbronnen

In deze bijlage wordt in tabelvorm per periode weergegeven het aantal getelde vogels en in aparte tabellen de verstoringsbronnen. De aantallen zijn uitgesplitst per ronde en per gedrag.

### Soorten en aantallen najaar

Totaal aantal getelde vogels in het najaar (augustus-oktober). Onderstaande tabel geeft per soort weer het aantal foeragerende (F), rustende (R) en overig gedrag (X) exemplaren in de telrondes 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Najaar			Totaal
	A	B	C	
<b>Aalscholver</b>	<b>328</b>	<b>310</b>	<b>217</b>	<b>855</b>
F	20	3	15	38
R	308	307	200	815
X			2	2
<b>Bergeend</b>	<b>523</b>	<b>934</b>	<b>603</b>	<b>2060</b>
F	55	885	497	1437
R	468	49	106	623
<b>Blauwe Reiger</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>17</b>
R	10	6	1	17
<b>Bontbekplevier</b>	<b>465</b>	<b>307</b>	<b>173</b>	<b>945</b>
F	28	281	161	470
R	437	26	12	475
<b>Bonte Strandloper</b>	<b>100</b>	<b>848</b>	<b>1494</b>	<b>2442</b>
F		825	1494	2319
R	100	23		123
<b>Bruine Kiekendief</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
F	1	3	1	5
R	2			2
<b>Buizerd</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>6</b>
F	3	1		4
R		2		2
<b>Canadese Gans</b>	<b>45</b>	<b>24</b>		<b>69</b>
R	45	24		69
<b>Dodaars</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>42</b>
F	13	14	13	40
R		2		2
<b>Drieteenstrandloper</b>		<b>690</b>	<b>785</b>	<b>1475</b>
F		420	785	1205
R		270		270
<b>Eidereend</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
F			2	2
<b>Fuut</b>	<b>211</b>	<b>189</b>	<b>171</b>	<b>571</b>
F	20	50	49	119



R	191	139	122	452
<b>Geelpootmeeuw</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
F		1		1
R	1			1
<b>Geoorde Fuut</b>	<b>41</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>76</b>
R	41	24	11	76
<b>Goudplevier</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>42</b>
F			1	1
R	35	6		41
<b>Grauwe Gans</b>	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>54</b>
R	32	15	7	54
<b>Groenpootruiter</b>	<b>35</b>	<b>150</b>	<b>124</b>	<b>309</b>
F	26	143	124	293
R	9	7		16
<b>Grote Mantelmeeuw</b>	<b>106</b>	<b>125</b>	<b>108</b>	<b>339</b>
F	3	26	22	51
R	103	99	85	287
X			1	1
<b>Grote Stern</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>99</b>
F	2	5	8	15
R	25	21	38	84
<b>Grote Zilverreiger</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
F		1	1	2
R	1			1
<b>Grutto</b>		<b>16</b>	<b>17</b>	<b>33</b>
F		16	17	33
<b>Havik</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Ijsvogel</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
F		2		2
R	2			2
<b>Kanoetstrandloper</b>	<b>6</b>	<b>401</b>	<b>76</b>	<b>483</b>
F	6	401	76	483
<b>Kemphaan</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>9</b>
F		3		3
R	3	3		6
<b>Kievit</b>	<b>211</b>	<b>358</b>	<b>426</b>	<b>995</b>
F		44	8	52
R	211	314	417	942
X			1	1
<b>Kleine Mantelmeeuw</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>65</b>
F	15	1	3	19
R	18	18	10	46
<b>Kleine Strandloper</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
F	4	13	4	21

<b>Kleine Zilverreiger</b>	<b>107</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>269</b>
F	17	61	77	155
R	90	16	7	113
X			1	1
<b>Kluut</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
F		2		2
R			2	2
<b>Knobbelzwaan</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>28</b>
F	18	4		22
R		6		6
<b>Kokmeeuw</b>	<b>16067</b>	<b>28079</b>	<b>28308</b>	<b>72454</b>
F	5845	22120	23111	51076
R	10222	5959	5197	21378
<b>Krakeend</b>	<b>43</b>			<b>43</b>
R	43			43
<b>Krombekstrandloper</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
F		1	1	2
R	1			1
<b>Kuifeend</b>	<b>14</b>			<b>14</b>
F	5			5
R	9			9
<b>Lepelaar</b>	<b>135</b>	<b>191</b>	<b>186</b>	<b>512</b>
F	6	110	90	206
R	129	81	96	306
<b>Meerkoet</b>	<b>510</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>592</b>
F	510	40		550
R			42	42
<b>Middelste Zaagbek</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
F			2	2
R	2		2	4
<b>Nijlgans</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>41</b>
R	17	10	14	41
<b>Oeverloper</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>50</b>
F	21	3	8	32
R	18			18
<b>Pijlstaart</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		<b>10</b>
F		5		5
R	5			5
<b>Pontische Meeuw</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Regenwulp</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>77</b>
F	10	26	13	49
R	28			28
<b>Rosse Grutto</b>	<b>2066</b>	<b>4617</b>	<b>3697</b>	<b>10380</b>
F	7	4294	3512	7813

R	2059	323	185	2567
<b>Rotgans</b>	<b>138</b>	<b>36</b>	<b>145</b>	<b>319</b>
F	44	24	144	212
R	94	12	1	107
<b>Scholekster</b>	<b>19760</b>	<b>22591</b>	<b>19963</b>	<b>62314</b>
F	2439	15731	14660	32830
R	17321	6860	5302	29483
X			1	1
<b>Slechtvalk</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
F		2	1	3
R		3		3
<b>Slobeend</b>	<b>115</b>			<b>115</b>
R	115			115
<b>Smient</b>	<b>482</b>	<b>146</b>	<b>130</b>	<b>758</b>
F	387	110	45	542
R	95	36	85	216
<b>Sperwer</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
F	1			1
<b>Steenloper</b>	<b>393</b>	<b>185</b>	<b>119</b>	<b>697</b>
F	62	149	116	327
R	331	36	3	370
<b>Stormmeeuw</b>	<b>1118</b>	<b>1903</b>	<b>1487</b>	<b>4508</b>
F	129	1358	1010	2497
R	989	545	477	2011
<b>Strandplevier</b>		<b>5</b>		<b>5</b>
R		5		5
<b>Torenvalk</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>
F	8	4	5	17
R			4	4
<b>Tureluur</b>	<b>565</b>	<b>749</b>	<b>613</b>	<b>1927</b>
F	23	571	601	1195
R	542	178	12	732
<b>Visarend</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
F	2			2
R	2	2		4
<b>Visdief</b>	<b>79</b>	<b>98</b>	<b>59</b>	<b>236</b>
F	1	2	9	12
R	78	96	50	224
<b>Visser</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>22</b>
F			3	3
R	2	3	1	6
X	4	6	3	13
<b>Waterhoen</b>			<b>3</b>	<b>3</b>
R			3	3
<b>Watersnip</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

F	3	3	1	7
<b>Wilde Eend</b>	<b>1117</b>	<b>1261</b>	<b>1178</b>	<b>3556</b>
F	422	954	875	2251
R	693	307	300	1300
X	2		3	5
<b>Wintertaling</b>	<b>69</b>	<b>90</b>	<b>101</b>	<b>260</b>
F	14	90	97	201
R	55		4	59
<b>Witgatje</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
F		1	2	3
<b>Wulp</b>	<b>10782</b>	<b>16709</b>	<b>15162</b>	<b>42653</b>
F	189	12724	13261	26174
R	10592	3985	1901	16478
X	1			1
<b>Zilvermeeuw</b>	<b>4250</b>	<b>6466</b>	<b>9537</b>	<b>20253</b>
F	291	3437	7822	11550
R	3959	3029	1715	8703
<b>Zilverplevier</b>	<b>1291</b>	<b>1796</b>	<b>2561</b>	<b>5648</b>
F	83	1767	2442	4292
R	1208	29	119	1356
<b>Zwarte Ruiter</b>	<b>7</b>	<b>68</b>	<b>9</b>	<b>84</b>
F		65	9	74
R	7	3		10
<b>Zwartkopmeeuw</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
F	4	2		6
<b>Eindtotaal</b>	<b>61494</b>	<b>89683</b>	<b>87741</b>	<b>238918</b>

## Soorten en aantallen winter

Totaal aantal getelde vogels in de winter (november-februari). Onderstaande tabel geeft per soort weer het aantal foeragerende (F), rustende (R) en overig gedrag (X) exemplaren in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Winter			Totaal
	A	B	C	
<b>Aalscholver</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>85</b>
F	11	1	8	20
R	16	19	30	65
<b>Alk</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
F		1		1
R	1			1
<b>Bergeend</b>	<b>5311</b>	<b>4066</b>	<b>4076</b>	<b>13453</b>
F	2254	2629	2296	7179
R	3057	1431	1780	6268
X		6		6
<b>Blauwe Kiekendief</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
F	1	4	1	6
<b>Blauwe Reiger</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
F	1	1	1	3
R	3	1		4
<b>Bontbekplevier</b>	<b>81</b>	<b>63</b>	<b>43</b>	<b>187</b>
F	27	48	39	114
R	54	15	4	73
<b>Bonte Strandloper</b>	<b>11480</b>	<b>26482</b>	<b>20486</b>	<b>58448</b>
F	10522	26257	20376	57155
R	958	225	110	1293
<b>Brilduiker</b>	<b>67</b>	<b>184</b>	<b>156</b>	<b>407</b>
F	25	175	148	348
R	42	9	8	59
<b>Bruine Kiekendief</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
F		1		1
<b>Buizerd</b>	<b>11</b>		<b>3</b>	<b>14</b>
F	4		1	5
R	7		2	9
<b>Dodaars</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>71</b>
F	29	15	11	55
R	9		7	16
<b>Drieteenstrandloper</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>77</b>
F	4	28	45	77
<b>Eidereend</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>5</b>
F	3			3
R	1	1		2

<b>Fuut</b>	<b>136</b>	<b>165</b>	<b>113</b>	<b>414</b>
F	85	120	56	261
R	51	45	57	153
<b>Geoorde Fuut</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>142</b>
F	7	58	64	129
R	9	4		13
<b>Grauwe Gans</b>	<b>662</b>	<b>113</b>	<b>9</b>	<b>784</b>
R	662	113	9	784
<b>Groenpootruiter</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
F		2	1	3
<b>Grote Mantelmeeuw</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>60</b>
F	3	3	4	10
R	20	25	5	50
<b>Grote Stern</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>28</b>
F	9		2	11
R	12	3	2	17
<b>Grutto</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
F	7	1	5	13
<b>Ijsvogel</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
F		2		2
R	2			2
<b>Kanoetstrandloper</b>	<b>829</b>	<b>8737</b>	<b>8198</b>	<b>17764</b>
F	468	8689	8198	17355
R	361	48		409
<b>Kemphaan</b>		<b>6</b>		<b>6</b>
R		6		6
<b>Kievit</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>49</b>
F	24			24
R	5	7	13	25
<b>Kleine Mantelmeeuw</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>97</b>
F			16	16
R	17	39	25	81
<b>Kleine Zilverreiger</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>38</b>
F	2	4	19	25
R	8	3	2	13
<b>Kleine Zwaan</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
R	4			4
<b>Kluut</b>	<b>97</b>	<b>82</b>	<b>3</b>	<b>182</b>
F	46	4		50
R	51	78	3	132
<b>Knobbelzwaan</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
F	2		2	4
R			2	2
<b>Kokmeeuw</b>	<b>1798</b>	<b>2848</b>	<b>3070</b>	<b>7716</b>
F	79	1386	2483	3948

R	1719	1462	587	3768
<b>Krakeend</b>	<b>230</b>	<b>219</b>	<b>255</b>	<b>704</b>
F	63	167	212	442
R	167	52	43	262
<b>Kuifduiker</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>61</b>
F	7	26	6	39
R	1	1	20	22
<b>Kuifeend</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>35</b>
F	8	13	12	33
R	2			2
<b>Meerkoet</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>83</b>	<b>255</b>
F	77	89	81	247
R	6		2	8
<b>Middelste Zaagbek</b>	<b>346</b>	<b>448</b>	<b>319</b>	<b>1113</b>
F	224	383	293	900
R	122	65	26	213
<b>Nijlgans</b>	<b>2</b>	<b>16</b>		<b>18</b>
R	2	16		18
<b>Pijlstaart</b>	<b>1376</b>	<b>1340</b>	<b>1585</b>	<b>4301</b>
F	940	138	124	1202
R	436	1202	1461	3099
<b>Pontische Meeuw</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
R			1	1
<b>Regenwulp</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
F	1			1
R	1			1
<b>Roodhalsgans</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
F	8		8	16
R		8		8
<b>Rosse Grutto</b>	<b>1983</b>	<b>1801</b>	<b>864</b>	<b>4648</b>
F		1141	814	1955
R	1983	660	50	2693
<b>Rotgans</b>	<b>14008</b>	<b>10055</b>	<b>9650</b>	<b>33713</b>
F	3618	6883	7502	18003
R	10390	3172	2148	15710
<b>Scholekster</b>	<b>19708</b>	<b>14629</b>	<b>11435</b>	<b>45772</b>
F	8473	9855	7857	26185
R	11235	4771	3576	19582
X		3	2	5
<b>Slechtvalk</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
F		1	1	2
R	1	2	3	6
<b>Slobeend</b>	<b>1621</b>	<b>1115</b>	<b>1045</b>	<b>3781</b>
F	197	407	221	825
R	1424	708	824	2956

<b>Smient</b>	<b>7403</b>	<b>5428</b>	<b>5216</b>	<b>18047</b>
F	1042	1368	2874	5284
R	6361	4060	2342	12763
<b>Sperwer</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
F		1	1	2
<b>Steenloper</b>	<b>626</b>	<b>507</b>	<b>407</b>	<b>1540</b>
F	190	429	398	1017
R	436	78	9	523
<b>Stormmeeuw</b>	<b>321</b>	<b>1090</b>	<b>451</b>	<b>1862</b>
F	10	194	410	614
R	311	896	41	1248
<b>Toppereend</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
R	2			2
<b>Torenvalk</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
F		5	4	9
R	3	1	1	5
<b>Tureluur</b>	<b>1211</b>	<b>1050</b>	<b>619</b>	<b>2880</b>
F	771	1016	580	2367
R	440	32	39	511
X		2		2
<b>Visser</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
X			2	2
<b>Wilde Eend</b>	<b>8235</b>	<b>6343</b>	<b>6115</b>	<b>20693</b>
F	1177	2543	3013	6733
R	7058	3800	3102	13960
<b>Wintertaling</b>	<b>1153</b>	<b>1288</b>	<b>1324</b>	<b>3765</b>
F	604	93	632	1329
R	549	1195	692	2436
<b>Witbuikrotgans</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>5</b>
F	1	3		4
R		1		1
<b>Witgatje</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
F		1		1
<b>Wulp</b>	<b>8588</b>	<b>10583</b>	<b>8839</b>	<b>28010</b>
F	2094	7475	7426	16995
R	6494	3108	1413	11015
<b>Zeearend</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
F		1		1
R			2	2
<b>Zeeoet</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
F		1		1
R	1			1
<b>Zilvermeeuw</b>	<b>1387</b>	<b>2402</b>	<b>3575</b>	<b>7364</b>
F	162	738	2633	3533
R	1225	1664	942	3831



<b>Zilverplevier</b>	<b>1293</b>	<b>2980</b>	<b>2305</b>	<b>6578</b>
F	868	2914	2303	6085
R	425	66	2	493
<b>Zwarte Rotgans</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
F	1	1		2
R	1			1
<b>Zwarte Ruiter</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>33</b>
F		4	8	12
R	17	4		21
<b>Zwarte Zee-eend</b>	<b>3</b>			<b>3</b>
F	3			3
<b>Eindtotaal</b>	<b>90314</b>	<b>104426</b>	<b>90578</b>	<b>285318</b>

## Soorten en aantallen voorjaar

Totaal aantal getelde vogels in het voorjaar (maart-mei). Onderstaande tabel geeft per soort weer het aantal foeragerende (F), rustende (R) en overig gedrag (X) exemplaren in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Voorjaar			Totaal
	A	B	C	
<b>Aalscholver</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>134</b>
F	4	1	2	7
R	37	42	48	127
<b>Bergeend</b>	<b>457</b>	<b>531</b>	<b>498</b>	<b>1486</b>
F	246	392	341	979
R	211	139	157	507
<b>Blauwe Kiekendief</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
F		2		2
<b>Blauwe Reiger</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
F		1	1	2
R			1	1
<b>Bontbekplevier</b>	<b>139</b>	<b>65</b>	<b>19</b>	<b>223</b>
F	81	53	11	145
R	58	12	8	78
<b>Bonte Strandloper</b>	<b>1783</b>	<b>4803</b>	<b>2879</b>	<b>9465</b>
F	547	4628	2865	8040
R	1236	175	14	1425
<b>Brilduiker</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
F	1			1
<b>Bruine Kiekendief</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>5</b>
F	3	1		4
R	1			1
<b>Buizerd</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
F			1	1
R		2	2	4
<b>Canadese Gans</b>	<b>7</b>	<b>3</b>		<b>10</b>
R	7	3		10
<b>Drieteenstrandloper</b>		<b>214</b>	<b>22</b>	<b>236</b>
F		214	22	236
<b>Dwergstern</b>	<b>9</b>			<b>9</b>
R	9			9
<b>Eidereend</b>	<b>117</b>	<b>58</b>	<b>75</b>	<b>250</b>
F		1		1
R	117	57	75	249
<b>Fuut</b>	<b>69</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>174</b>
F	41	39	38	118
R	28	10	7	45
X			11	11

<b>Geelpootmeeuw</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Geoorde Fuut</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
F	3		2	5
R	1	2		3
<b>Grauwe Gans</b>	<b>78</b>	<b>65</b>	<b>48</b>	<b>191</b>
R	78	65	42	185
X			6	6
<b>Groenpootruiter</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
F	6	16	3	25
R	2			2
<b>Grote Mantelmeeuw</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>33</b>
F		1	1	2
R	18	7	6	31
<b>Grote Stern</b>	<b>3</b>			<b>3</b>
R	3			3
<b>Grutto</b>	<b>8</b>			<b>8</b>
R	8			8
<b>Kanoetstrandloper</b>	<b>22</b>	<b>362</b>	<b>195</b>	<b>579</b>
F	18	352	195	565
R	4	10		14
<b>Kievit</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>16</b>
F	3	1	2	6
R	1	2	7	10
<b>Kleine Mantelmeeuw</b>	<b>1930</b>	<b>1169</b>	<b>969</b>	<b>4068</b>
F		35	5	40
R	1930	1134	964	4028
<b>Kleine Plevier</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
R	2			2
<b>Kleine Zilverreiger</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>31</b>
F	3	9	16	28
R	2	1		3
<b>Knobbelzwaan</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>7</b>
F	2			2
R	2	3		5
<b>Kokmeeuw</b>	<b>2805</b>	<b>6282</b>	<b>6101</b>	<b>15188</b>
F	1972	4683	4163	10818
R	833	1418	1927	4178
X		181	11	192
<b>Krakeend</b>	<b>57</b>	<b>71</b>	<b>4</b>	<b>132</b>
F	6	69	4	79
R	51	2		53
<b>Kuifduiker</b>		<b>29</b>	<b>24</b>	<b>53</b>
F		29	24	53
<b>Kuifeend</b>	<b>32</b>	<b>37</b>		<b>69</b>

R	32	37		69
<b>Lepelaar</b>	<b>70</b>	<b>51</b>	<b>74</b>	<b>195</b>
F	1	37	72	110
R	69	14	2	85
<b>Meerkoet</b>	<b>33</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>89</b>
F	18	22	28	68
R	15		6	21
<b>Middelste Zaagbek</b>	<b>165</b>	<b>159</b>	<b>139</b>	<b>463</b>
F	60	87	58	205
R	105	72	81	258
<b>Nijlgans</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
F	1	4	2	7
R	19	14	4	37
<b>Oeverloper</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
F		1		1
<b>Pijlstaart</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
F	3	4	6	13
R	1	1		2
<b>Pontische Meeuw</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
R	1		1	2
<b>Regenwulp</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>89</b>
F	6	20	25	51
R	29	9		38
<b>Rosse Grutto</b>	<b>913</b>	<b>1336</b>	<b>263</b>	<b>2512</b>
F		1325	263	1588
R	913	11		924
<b>Rotgans</b>	<b>3835</b>	<b>3749</b>	<b>3184</b>	<b>10768</b>
F	1868	2949	1628	6445
R	1967	800	1382	4149
X			174	174
<b>Scholekster</b>	<b>5205</b>	<b>6032</b>	<b>4265</b>	<b>15502</b>
F	1021	5562	3741	10324
R	4184	468	512	5164
X		2	12	14
<b>Slobeend</b>	<b>91</b>	<b>95</b>		<b>186</b>
F		95		95
R	91			91
<b>Smient</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
R	1	1		2
<b>Steenloper</b>	<b>266</b>	<b>272</b>	<b>188</b>	<b>726</b>
F	119	267	174	560
R	147	5	14	166
<b>Stormmeeuw</b>	<b>1195</b>	<b>1143</b>	<b>735</b>	<b>3073</b>
F	44	1028	361	1433
R	1151	115	374	1640

<b>Strandplevier</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Torenvalk</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
F	1	1	1	3
<b>Tureluur</b>	<b>431</b>	<b>804</b>	<b>805</b>	<b>2040</b>
F	201	795	704	1700
R	230	9	101	340
<b>Visdief</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>32</b>
F	16	3	1	20
R	3	4	5	12
<b>Visser</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
R			2	2
X		3	3	6
<b>Waterhoen</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
F	1			1
<b>Watersnip</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
R		1		1
X			1	1
<b>Wilde Eend</b>	<b>447</b>	<b>440</b>	<b>274</b>	<b>1161</b>
F	55	243	195	493
R	392	197	62	651
X			17	17
<b>Wintertaling</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
F			3	3
R	1	1		2
<b>Wulp</b>	<b>4449</b>	<b>3899</b>	<b>2914</b>	<b>11262</b>
F	94	3672	2552	6318
R	4355	227	362	4944
<b>Zilvermeeuw</b>	<b>3041</b>	<b>5695</b>	<b>6710</b>	<b>15446</b>
F	177	3979	5991	10147
R	2864	1716	677	5257
X			42	42
<b>Zilverplevier</b>	<b>1218</b>	<b>1600</b>	<b>587</b>	<b>3405</b>
F	667	1456	584	2707
R	551	144	3	698
<b>Zwarte Ruiter</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
F	2	7	3	12
<b>Zwartkopmeeuw</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>19</b>
F	4	1		5
R	2		12	14
<b>Eindtotaal</b>	<b>29059</b>	<b>39201</b>	<b>31223</b>	<b>99483</b>

## Soorten en aantallen zomer

Totaal aantal getelde vogels in de zomer (juni-juli). Onderstaande tabel geeft per soort weer het aantal foeragerende (F), rustende (R) en overig gedrag (X) exemplaren in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Zomer			Totaal
	A	B	C	
<b>Aalscholver</b>	<b>164</b>	<b>177</b>	<b>161</b>	<b>502</b>
F	20	1	1	22
R	73	173	160	406
X	71	3		74
<b>Bergeend</b>	<b>641</b>	<b>595</b>	<b>553</b>	<b>1789</b>
F	131	480	393	1004
R	510	112	160	782
X		3		3
<b>Blauwe Reiger</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
F	4		5	9
R	5	1	3	9
<b>Bontbekplevier</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>112</b>
F	17	19	22	58
R	21	18	14	53
X			1	1
<b>Bonte Strandloper</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		<b>13</b>
F	10	3		13
<b>Boomvalk</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
F	1			1
<b>Brandgans</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
R		5	2	7
<b>Bruine Kiekendief</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
F	2		3	5
R	2	1		3
<b>Buizerd</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
F	3			3
R			1	1
X		1		1
<b>Dodaars</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
F		1		1
<b>Dwergstern</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
F	1		1	2
<b>Eidereend</b>	<b>175</b>	<b>227</b>	<b>217</b>	<b>619</b>
F		41	41	82
R	175		176	351
X		186		186
<b>Fuut</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>14</b>

F	1	1		2
R	6	4	2	12
<b>Geelpootmeeuw</b>		1		1
F		1		1
<b>Geoorde Fuut</b>		4		4
R		4		4
<b>Grauwe Gans</b>	185	110	89	384
F	47	47	17	111
R	138	63	72	273
<b>Groenpootruiter</b>	125	115	169	409
F	106	115	169	390
R	19			19
<b>Grote Mantelmeeuw</b>	11	8	20	39
F	2		5	7
R	9	6	15	30
X		2		2
<b>Grote Stern</b>	9	12	5	26
F	1	6	3	10
R	8	6	2	16
<b>Grote Zee-eend</b>	1			1
R	1			1
<b>Kanoetstrandloper</b>	27	35	32	94
F	21	30	32	83
R	6	5		11
<b>Kievit</b>	4	6	8	18
F		6	6	12
R	4		2	6
<b>Kleine Mantelmeeuw</b>	309	364	336	1009
F	16	27	31	74
R	293	330	304	927
X		7	1	8
<b>Kleine Zilverreiger</b>	10	29	32	71
F	4	22	30	56
R	6	7	1	14
X			1	1
<b>Kluut</b>			3	3
F			3	3
<b>Knobbelzwaan</b>	12	11	11	34
R	12		11	23
X		11		11
<b>Kokmeeuw</b>	2573	5802	6242	14617
F	1073	5100	5769	11942
R	1500	547	408	2455
X		155	65	220
<b>Kuifeend</b>	24	24	10	58

R	24		10	34
X		24		24
<b>Lepelaar</b>	<b>125</b>	<b>163</b>	<b>196</b>	<b>484</b>
F	4	126	183	313
R	121	32	2	155
X		5	11	16
<b>Meerkoet</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>165</b>
R	56		53	109
X		56		56
<b>Nijlgans</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
F		2	11	13
R	17	15	3	35
<b>Oeverloper</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
F	1	4	2	7
R	1			1
<b>Regenwulp</b>	<b>129</b>	<b>117</b>	<b>76</b>	<b>322</b>
F	28	104	75	207
R	101	9		110
X		4	1	5
<b>Roodhalsfuut</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Rosse Grutto</b>	<b>365</b>	<b>481</b>	<b>383</b>	<b>1229</b>
F	90	479	383	952
R	275	2		277
<b>Rotgans</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
F	2	1	6	9
R	12	3	4	19
<b>Scholekster</b>	<b>3991</b>	<b>4112</b>	<b>4630</b>	<b>12733</b>
F	350	2668	4029	7047
R	3641	1415	575	5631
X		29	26	55
<b>Slechtvalk</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
R			1	1
<b>Steenloper</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>93</b>
F	4	1	20	25
R	34	19		53
X		15		15
<b>Stormmeeuw</b>	<b>125</b>	<b>166</b>	<b>200</b>	<b>491</b>
F	23	78	180	281
R	102	68	20	190
X		20		20
<b>Torenvalk</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
F	3	2	2	7
R	2			2
<b>Tureluur</b>	<b>603</b>	<b>1110</b>	<b>569</b>	<b>2282</b>



F	280	1041	565	1886
R	323	69	4	396
<b>Visdief</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>219</b>	<b>325</b>
F	30	37	154	221
R	22	17	61	100
X			4	4
<b>Visser</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
F			1	1
X	3	5	4	12
<b>Wilde Eend</b>	<b>651</b>	<b>451</b>	<b>458</b>	<b>1560</b>
F	17	210	224	451
R	634	231	234	1099
X		10		10
<b>Wintertaling</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
R	1			1
<b>Wulp</b>	<b>4947</b>	<b>9237</b>	<b>5303</b>	<b>19487</b>
F	1938	5232	4748	11918
R	3009	3999	555	7563
X		6		6
<b>Zilvermeeuw</b>	<b>2358</b>	<b>2446</b>	<b>6504</b>	<b>11308</b>
F	178	930	5778	6886
R	2174	1506	708	4388
X	6	10	18	34
<b>Zilverplevier</b>	<b>2</b>	<b>47</b>	<b>44</b>	<b>93</b>
F	1	46	41	88
R	1	1	3	5
<b>Zwarte Ruiter</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>4</b>
R	1		3	4
<b>Zwartkopmeeuw</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
F	1			1
R		2		2
<b>Eindtotaal</b>	<b>17830</b>	<b>26083</b>	<b>26634</b>	<b>70547</b>

## Verstoringsbronnen najaar

Onderstaande tabel geeft per verstoringsbron weer het aantal verstoringen in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Najaar			Totaal
	A	B	C	
Fietser	66	179	168	413
Hond	25	49	51	125
Mens	15	10	12	37
Pierenspitter		5	27	32
Schelpdierzoeker	11	35	63	109
Vaarttuig	11	67	83	161
Visser	6	9	7	22
Vlieger			1	1
Voertuig	61	79	172	312
Wandelaar	90	86	164	340
Zonnebader	133	255	426	814
Zwemmer	8	10	51	69
<b>Eindtotaal</b>	<b>426</b>	<b>784</b>	<b>1225</b>	<b>2435</b>

## Verstoringsbronnen winter

Onderstaande tabel geeft per verstoringsbron weer het aantal aanwezige verstoringen in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Winter			Totaal
	A	B	C	
Fietser	4	12	15	31
Hond	19	22	16	57
Mens		2	5	7
Pierenspitter	1	8	44	53
Schelpdierzoeker		2	5	7
Visser			2	2
Voertuig	20	5	12	37
Wandelaar	30	49	62	141
<b>Eindtotaal</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>161</b>	<b>335</b>

## Verstoringsbronnen voorjaar

Onderstaande tabel geeft per verstoringsbron weer het aantal aanwezige verstoringen in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Voorjaar			Totaal
	A	B	C	
Drone			1	1
Fietser	20	33	67	120
Hond	6	23	34	63
Mens		8	4	12
Pierenspitter		4	27	31
Schelpdierzoeker		3	52	55
Vaartuig	5	4	6	15
Visser		3	5	8
Vlieger	4		8	12
Vliegtuig_Helikopter		2		2
Voertuig	3		10	13
Vogelverschrikker / vlieger		1	1	2
Wandelaar	35	63	125	223
Zeegroentesnijder		1		1
Zonnebader	12		50	62
<b>Eindtotaal</b>	<b>85</b>	<b>145</b>	<b>390</b>	<b>620</b>

## Verstoringsbronnen zomer

Onderstaande tabel geeft per verstoringsbron weer het aantal aanwezige verstoringen in telperiode 5 uur voor LW (A), 3 uur voor LW (B) en rond laagwater (C).

Rijlabels	Zomer			Totaal
	A	B	C	
Fietser	110	75	103	288
Hond	14	17	9	40
Kitesurfer		1	1	2
Mens	3	12	45	60
Pierenspitter		3	28	31
Schelpdierzoeker		2	46	48
Vaartuig	8	4	6	18
Visser	3	5	5	13
Vliegtuig_Helikopter		1		1
Voertuig	3	3	19	25
Wandelaar	24	55	104	183
Zeegroentesnijder			4	4
Zonnebader	135	158	117	410
Zwemmer		20	25	45

<b>Eindtotaal</b>	<b>300</b>	<b>356</b>	<b>512</b>	<b>1168</b>
-------------------	------------	------------	------------	-------------



## **Bijlage 4: Resultaten AERIUS Calculator**

**Separaat bijgevoegd.**

## Bijlage 5: Lijst met schepen NOV-leden

Owner	Vessel name	Reg. Nur	Lenght	GT	HP
Aren & Poulus Bezuijen	Springertdiep I	OD 14	19	40	300
Aren & Poulus Bezuijen	Grevelingen	OD16	22	70	300
Bonton Products BV	Wannes	YE 16	11,98	6	158
Mosselhandel Bout BV	Pieter Willem	BRU 49	24,94	72	258
Oesterkwekerij A. Cornelisse	Vertrouwen	YE 60	31,58	133	500
Visserijbedrijf Deurlo	Jacoba	BRU 45	23,88	45	180
Roem van Yerseke b.v.	Elisabeth	YE 45	28,4	63	350
Mosselbedrijf Entlo BV	Elizabeth	YE116	40,15	232	1460
J.P. Dhooge BV	Oosterschelde	YE 30	42,56	349	1245
P. Verwijs - van der Endt BV	Pieter	YE74	31,53	90	320
Fa. D. & J. de Koning en Zonen	Coenraad	BRU 62	38,35	225	1047
Kopek BV	Isabel	YE 84	31,38	175	305
Visserijbedrijf Nelis BV	Zeeland	YE 37	30,91	115	490
Hugo Bol & Zonen BV	Hugo Sr	YE 123	29,35	80	300
De Oestervisser	Stormvogel	YE 155	32,98	146	457
J.G. Pekaar vof	Paraat	YE 14	24,6	53	180
Plasse Oesterkweek b.v.	Adriaan	YE 77	36	187	
Gebr. Vette BV	Schelpdier	YE83	35,93	168	645
Prins & Dingemanse BV	Jan Prins	YE 96	41,27	267	1289
Prins & Dingemanse BV	Twee Gebroeders	YE24	31,05	134	1088
Visserijbedrijf Primar BV	Primar	YE 95	32,76	106	320
M. Salm	Jacomina	YE 34	30,56	91	320
Rival BV	Rival	YE 25	24	45	
Eensgezindtheid Yerseke BV	Wilhelmina	YE 47	26,53	68	475
Krijn Verwijs Yerseke BV	Adriaan Simon	YE 93	35,49	148	710
De Rooij Mosselkweek BV	Anna Trijntje	YE 79	37,9	259	974
Moule d'Or BV	Cornelis Gerrit	YE179	35,58	162	658
Firma Grevelingen Cultures	Nooitgedacht	BRU 11	22,25	47	239
fa. C. Sinke & Zonen	Cornelis	YE 147	32,09	95	326
Ostrea Schelpdiercultures	Maatje Cornelia	YE 40	29,98	77	239
Ostrea Schelpdiercultures	Dei Gratia	YE140	31,67	115	548
vof Blok-Pekaar Schepen	Den Breen	YE 117	21	99	798
W. Pols-Bom	Op hoop van zegen	YE48	31,15	87	476
W. Pols-Bom	Nooit Gedacht	YE148	24,34	53	550