

Schelpdierbank restauratie in de Voordelta

Een inventariserend onderzoek naar een recent ontdekte schelpdierbank
in de Voordelta, Nederland.



Auteurs Mark Wildschut & Roel Stijvers

Datum maart 2018



**van hall
larenstein**
university of applied sciences

Schelpdierbank restauratie in de Voordelta

Een inventariserend onderzoek naar een recent ontdekte schelpdierbank
in de Voordelta, Nederland.



**van hall
larenstein**
university of applied sciences



Afbeelding voorpagina: (ARK Natuurontwikkeling, z.j.)

School	Hogeschool Van Hall Larenstein, Leeuwarden	
Studie	Kust- en Zeemanagement	
Auteurs	Mark Wildschut (000002049) Roel Stijvers (000003217)	mark.wildschut@hvhl.nl roel.stijvers@hvhl.nl
Begeleiders	Jorien Rippen Gerrit Karssenberg Ernst Schrijver	jorien.rippen@hvhl.nl gerrit.karssenberg@hvhl.nl ernst.schrijver@ark.eu
Datum	5 maart 2018	

Inhoudsopgave

Afkortingenlijst.....	
Begrippenlijst.....	
Samenvatting	
1. Introductie	7
1.1 Projectorganisatie	8
1.2 Achtergrondinformatie schelpdierbank restauratie in de Voordelta.....	9
1.3 Beschermingsstatus Voordelta	10
1.4 Probleembeschrijving.....	13
1.5 Probleemstelling.....	13
1.6 Doelstelling	13
1.7 Onderzoeksvragen	13
2. Methoden en technieken.....	14
2.1 Onderzoeksgebied	14
2.2 Uitvoering van het veldwerk	15
2.3 Datacollectie bij een meetpunt	16
2.3.1 Geografische kenmerken.....	17
2.3.2 Ecologische kenmerken	18
2.4 Data analyse	19
2.4.1 Foto analyse.....	19
2.4.2 Verwerking van de gegevens.....	20
2.4.3 GIS kaarten.....	20
2.5 Literatuuronderzoek naar beheersmaatregelen	21
3. Resultaten.....	23
3.1 Contouren	23
3.2 Rustgebied.....	24
3.3 Diepteprofiel.....	25
3.4 Substraatcompositie.....	26
3.5 Beheer (literatuuronderzoek).....	28
3.5.1 Recreatie.....	29
3.5.2 Visserij.....	31
3.6 Aanbevelingen op deelvraag 2	33
4. Discussie.....	34
4.1 Algemene aanbevelingen voor vervolgonderzoek	37
5. Conclusie.....	39

Bibliografie	40
Bijlage I Voorwaarden recreatie en visserij in de Voordelta	43
Bijlage II Dropcam videosysteem protocol	46
Bijlage III Datablad	50
Bijlage IV Weertabellen	51

Afkortingenlijst

De volgende afkortingen worden in dit verslag genoemd:

Afkorting	Uitleg
AIS	Automatic Identification System. Afkorting wordt gebruikt in Nederland om operationele volgapparatuur op schepen aan te duiden
ARK	ARK Natuurontwikkeling
BuWa	Bureau Waardenburg
Habitattype H1110	Permanent overstroomde zandbanken
NAP	Normaal Amsterdams Peil
WNF	Wereld Natuur Fonds Nederland

Begrippenlijst

De volgende begrippen worden in dit verslag genoemd:

Begrip	Uitleg
Benthos	Verzamelsnaam voor alle bodem organismen in zoet- en zout water
Epibenthos	Verzamelsnaam voor alle bodem organismen aan de oppervlakte
Infauna	Verzamelsnaam voor alle organismen die in zoet- en zout leven en geassocieerd zijn met een losse bodem (zand, klei, grind)
Substraat	De ondergrond waarop organismen leven

Samenvatting

De Noordzeebodem was vroeger voor ongeveer 20% bedekt met schelpdierbanken, maar door overbevissing, ziektes en vervuild water zijn deze schelpdierbanken als uitgestorven beschouwd in de Nederlandse Noordzee. Als onderdeel van het Haringvliet Droomfondsproject werken ARK Natuurontwikkeling en het Wereld Natuur Fonds Nederland samen aan de restauratie van schelpdierbanken in het deelproject 'Schelpdierbanken' in de Voordelta. Tijdens het deelproject is er een gemengde schelpdierbank gevonden, bestaande uit mosselen, Japanse- en platte oesters. De ontdekking bracht meerdere vragen met zich mee over de geografische en ecologische kenmerken van de schelpdierbank en over de betrekking tot de huidige Natura 2000 beschermingsstatus van de Voordelta. Deze bestaat nu uit een rust- en bodembeschermingsgebied waarbij de schelpdierbank niet voldoende in acht wordt genomen.

Het doel van dit onderzoek is om deze opgestelde kennishiaten te beantwoorden. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Hoe ziet de structuur van het noordelijke gedeelte van de recent gevonden gemengde schelpdierbank in de Voordelta eruit en hoe kunnen de resultaten van het inventariserend onderzoek leiden tot aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank?*

Het inventariserend onderzoek is het onderzoek naar de geografische en ecologische kenmerken van de schelpdierbank. Met behulp van een speedboot en een onderwater dropcam videosysteem zijn de geografische en ecologische kenmerken onderzocht gedurende twee veldwerkdagen. Tevens is er een literatuuronderzoek verricht naar de menselijke activiteiten die mogen plaatsvinden in het rust- en bodembeschermingsgebied en naar het effect dat deze activiteiten hebben op de schelpdierbank. Uit het literatuuronderzoek blijkt dat recreatieve activiteiten vooral een indirect nadelig effect hebben, terwijl visserijactiviteiten een direct nadelig of geen nadelig effect hebben op de schelpdierbank. Het inventariserend onderzoek heeft niet genoeg data opgeleverd om te concluderen wat de exacte geografische en ecologische kenmerken van de schelpdierbank zijn. De data van het inventariserend onderzoek zijn niet gebruikt om tot een onderbouwde aanbeveling voor een actievere bescherming van de schelpdierbank te komen. Als gevolg hiervan zijn er twee theoretische scenario's ontstaan en gebruikt om alsnog tot aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank te komen. Op basis van de (nadelig) gevonden effecten wordt er bij beide theoretische scenario's aanbevolen om de schelpdierbank te laten opnemen in een nabijgelegen rustgebied voor een actievere bescherming. Voor vervolgonderzoek wordt er aangeraden om, bij voldoende budget, gebruik te maken van een boot met een competente sonar zodat de schelpdierbank in één keer in kaart gebracht kan worden. Ook wordt er aangeraden om een videosleepsysteem toe te passen, omdat het dropcam systeem niet goed genoeg functioneert voor dataverzameling in de Voordelta.

1. Introductie

De Nederlandse Noordzee- en Waddenzeebodem waren ooit voor 20% bedekt met schelpdierbanken, vooral bestaand uit de inheemse mossel (*Mytilus edulis*) en de platte oester (*Ostrea edulis*). Aan het einde van de 19^e eeuw werden de aanwezige schelpdierbanken opgevist door een toename van de intensieve schelpdiervisserij (Smaal, Engelsma, Van der Have, Sas, & Kamermans, 2015). Door de intensievere visserij waren schelpdierbanken al flink uitgedund aan het begin van de 20^e eeuw. Later hebben andere soorten bodemberoerende visserij, vervuild water en ziektes zoals de *Bonamia ostreae* parasiet een rol gespeeld in de verdwijning van de overgebleven schelpdierbanken in de Nederlandse Noordzee (Beck et al., 2011).

Voor de Nederlandse delta geldt dat ook de Deltawerken voor de achteruitgang van schelpdierbanken heeft gezorgd. Door het aanleggen van de Deltawerken kenden meerdere zeearmen geen getijden meer, waardoor de natuurlijke habitat in de delta veranderde: het getij verdween, vismigratie vanaf de zee naar de rivieren was niet meer mogelijk en kustvogels, planten- en diersoorten verdwenen (Waterschap Hollandse Delta, 2017). Al snel werden er hierdoor minder platte oester- en mosselbanken waargenomen (Waardenburg, 1973; Duursma, 1982). Dit gold ook voor het Haringvliet. Het Haringvliet is een voormalig estuarium dat in 1970 werd afgesloten door de bouw van de Deltawerken. Er wordt alleen nog maar vers water bij eb (30 miljard m³ per jaar) via de sluisdeuren uit het Haringvliet weggespoeld de Noordzeekustzone in (het zogenaamde Voordelta gebied) (Smaal et al., 2015). In 2018 gaan de deuren van de Haringvlietssluisen weer op een kier. Het zogenaamde 'Kierbesluit' bevordert de internationale vismigratie en daarnaast verwacht men een herstel van het dynamische zoet-zout watersysteem tussen de delta en de Voordelta (Griffioen, Winter, & van Hal, 2017).

Ter voorbereiding van het Kierbesluit is er door zes Nederlandse natuurorganisaties (zie paragraaf 1.2) een plan ontwikkeld om het ecosysteem binnen en rondom het Haringvliet te herstellen. Dit plan is het Droomfondsproject 'Haringvliet – naar een dynamische delta' (Haringvliet, 2018). Het Droomfondsproject heeft meerdere deelprojecten, binnen de kustzone van het Haringvliet (de Voordelta) is de restauratie van schelpdierbanken het belangrijkste element. Schelpdieren vervullen in het aanwezige habitattypen in de Voordelta een sleutelrol als bio-ingenieurs.

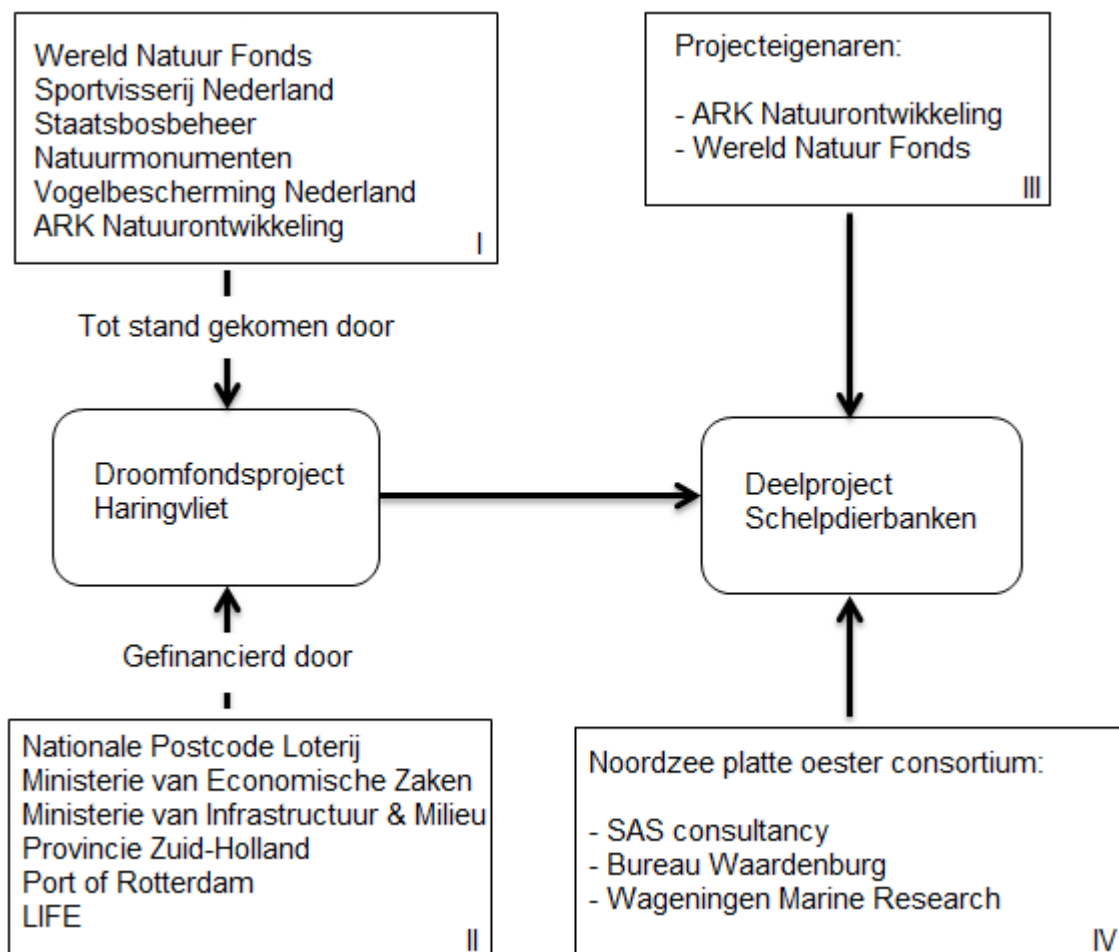
De volgende factoren hebben geleid tot het opzetten van het schelpdierbank restauratie project:

- (1) Schelpdierbanken hebben een bedreigde status of nemen af in de Noordzee.
- (2) Schelpdierbanken bieden een scala aan ecosysteemdiensten.

- (3) Schelpdieren hebben belangrijke ecologische functies binnen het ecosysteem van de Noordzee (Smaal et al., 2015).

1.1 Projectorganisatie

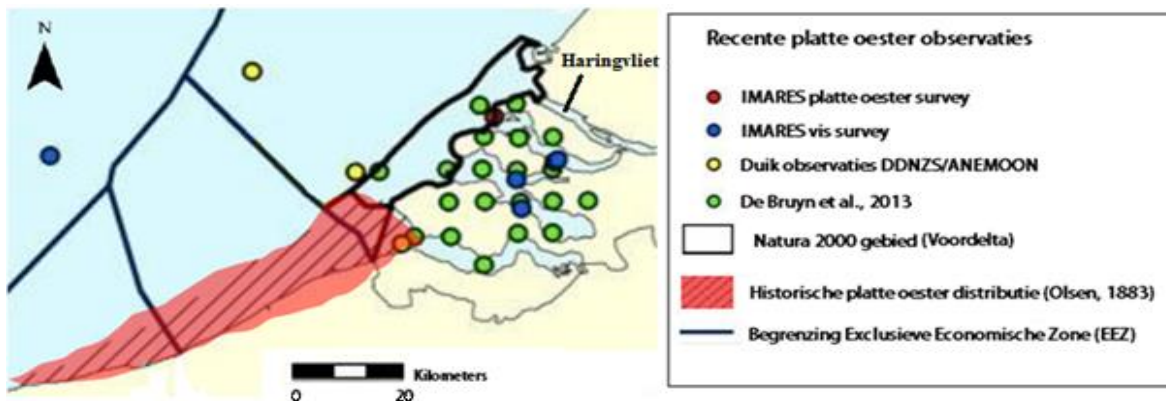
Onderstaande zes Nederlandse natuurorganisaties (I) hebben het Droomfondsproject ontwikkeld. Het restauratieproject wordt gefinancierd door zes Nederlandse instellingen (II) (Haringvliet, 2018). De projecteigenaren (III) van het deelproject Schelpdierbanken zijn ARK Natuurontwikkeling (ARK) en het Wereld Natuur Fonds (WNF). ARK is een natuurorganisatie met initiatieven voor natuurbescherming en beheer (ARK Natuurontwikkeling, 2016). ARK werkt samen met het WNF en onder de vlag van het Droomfondsproject aan de terugkeer van schelpdierbanken in de Voordelta. Het WNF lobbyt binnen de EU om de regel- en wetgeving aan te scherpen voor een actievere bescherming van schelpdierbanken. Het uitvoeren van ecologisch onderzoek binnen het restauratieproject (monitoring, analyses en rapportages) valt onder de verantwoordelijkheid van “het Noordzee platte oester restauratie consortium” (IV). Zij zetten zich in voor het actief restaureren van schelpdierbanken (Smaal et al., 2015). Zie figuur 1 voor een overzicht van alle samenwerkingsverbanden.



Figuur 1: Overzichtsmodel van alle betrokken partners binnen het Droomfondsproject en het deelproject Schelpdierbanken.

1.2 Achtergrondinformatie schelpdierbank restauratie in de Voordelta

In 2014 toonde een haalbaarheidsstudie aan dat het tijd is voor een restauratiepoging voor schelpdierbanken, met name platte oesters, in het Nederlandse gedeelte van de Noordzee. Observaties hebben tekenen van herstel aangetoond op de platte oesterpopulaties in de Nederlandse Delta (figuur 2). Onderzoek laat zien dat de oesterpopulaties tot op zekere hoogte resistent zijn geworden tegen de *Bonamia ostreae* parasiet (Engelsma et al., 2010). De *Bonamia ostreae* parasiet vermenigvuldigt zich in het weefsel en in de bloedcellen van de oester, waardoor deze scheuren en afsterven (NIWA, 2017). Ook is het water in de Nederlandse rivieren schoner geworden (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015).



Figuur 2: platte oester waarnemingen in de Nederlandse Delta en Voordelta, gebaseerd op IMARES vis (1965-2013) en platte oester (1991-2013) survey data, ANEMOON 'Schelpdieratlas' (1960-2012, De Bruyn et al., 2013) en duiker observaties van 'Duik de Noordzee Schoon'/ANEMOON. Ook is de historische platte oester verspreiding te zien (Olsen, 1883). Figuur is aangepast overgenomen uit (Smaal et al., 2015)

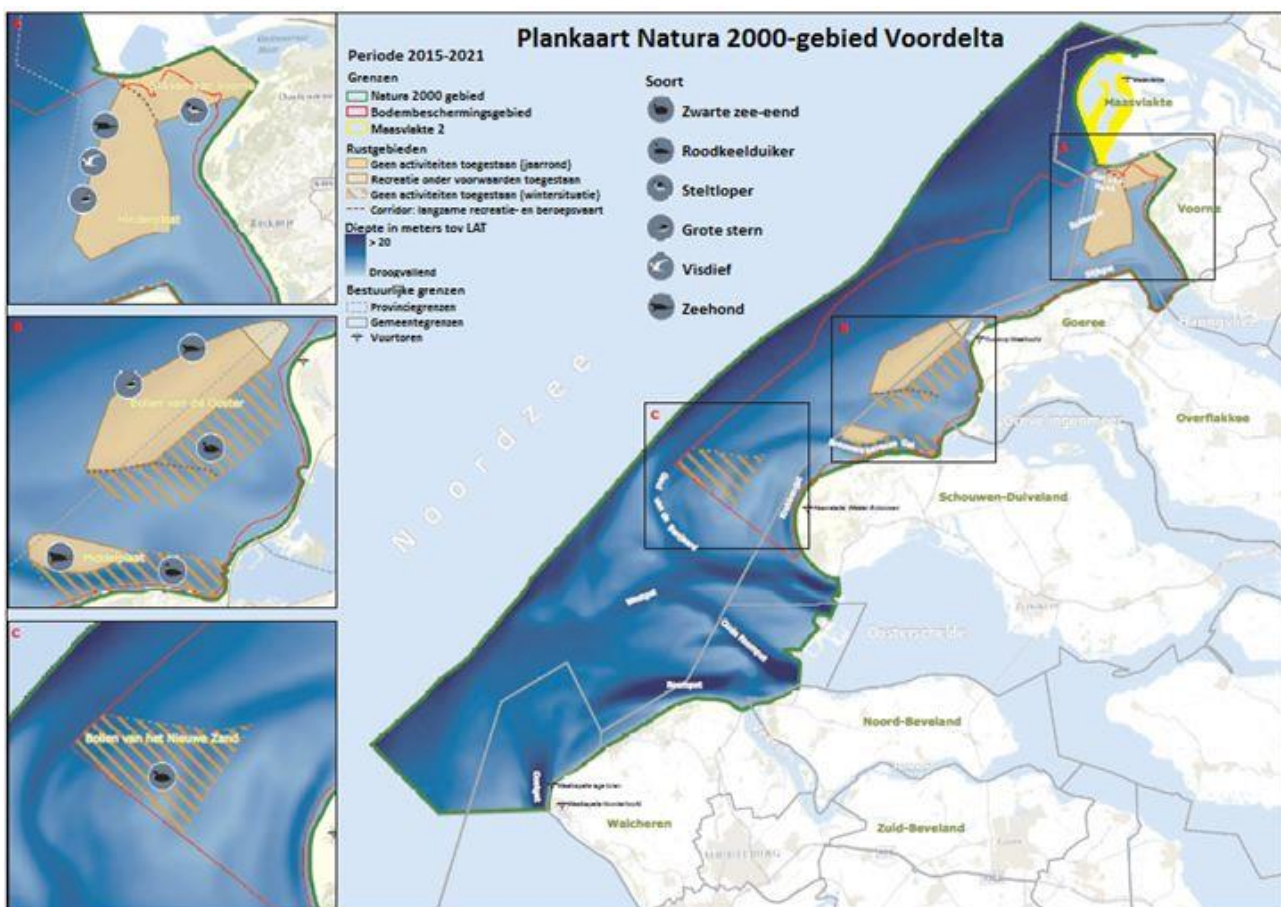
Naar aanleiding van de haalbaarheidsstudie heeft ARK, in samenwerking met het WNF en het Noordzee platte oester consortium, een pilotproject opgestart. In het pilotproject werden er proefvelden uitgezet in de Voordelta bestaande uit blokken beton met daaraan vast zakjes mosselen en platte oesters. Op twee proefveld locaties werden de mosselen en platte oesters gemonitord waarbij er werd gekeken naar de overleving, groei, ontwikkeling van reproductieve organen en het cementeren van jonge schelpdieren. Zodoende kon er worden vastgesteld onder welke kritische succesfactoren mossel- en platte oesterbanken zich kunnen ontwikkelen. De keuze van de pilot projectlocaties waren gebaseerd op voorafgaand onderzoek naar de kritische succesfactoren waarin platte oesters en mosselen groeien en overleven (Smaal, Van der Have, Lengkeek, Kamermans, & Sas, 2016).

Tijdens het pilotonderzoek is er een gemengde oesterbank (bestaande uit Japanse en platte oesters) gevonden in de Voordelta (WUR, 2016). Ook zijn er op een klein deel van de bank mosselen gevonden waardoor er in dit verslag wordt gesproken van een 'gemengde schelpdierbank' in plaats van een gemengde oesterbank. Smaal et al. (2016) verwijst naar verschillen in substraatcompositie tussen het zuiden en het noorden van schelpdierbank. Deze verschillen moeten echter nog gedetailleerder geïnventariseerd worden. Ook wordt er verwacht dat de schelpdierbank in een geul ligt. De verwachting kan verklaard worden doordat de stroming (lege) schelpen heeft getransporteerd naar de geul waar ze blijven liggen. Deze harde ondergrond is ideaal voor Japanse en platte oesters om op te kunnen vestigen (Smaal et al., 2016).

1.3 Beschermingsstatus Voordelta

De Voordelta valt momenteel onder de Natura 2000 beschermingsstatus. Natura 2000 vormt de ruggengraat van het KRM beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit in Europa. Het is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op Europees grondgebied en is gericht op de bescherming van specifieke soorten en habitats. Dit wordt in een juridisch kader beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijnen (Rijksoverheid, 2017) dat in de Natuurbeschermingswet (NB) is vastgesteld. Deze richtlijnen werden in 2008 voor de eerste keer vastgesteld in het Natura 2000 Beheerplan Voordelta voor de periode 2008-2014 (Rijkswaterstaat, 2008).

In 2008 is er begonnen met de uitbreiding van de haven van Rotterdam. De bouw van Maasvlakte 2 vindt grotendeels plaats in de Voordelta, waardoor er in totaal 2.455 hectare aan habitattypen H1110 'permanent overstroomde zandbanken' verloren gaat (Port of Rotterdam, 2008). Door het verlies aan habitat- en voedselareaal is er voor de aanleg van Maasvlakte 2 een verplichting voor natuurcompensatie opgenomen. Het doel van deze verplichting is om de negatieve effecten van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 te compenseren op de natuurwaarden in de Voordelta. De compensatie bestaat uit een bodembeschermingsgebied en vijf nieuwe rustgebieden (zie figuur 3). Menselijke activiteiten zijn in deze gebieden verboden of alleen onder voorwaarden toegestaan. Voor alle voorwaarden zie bijlage I. De nieuwe compenserende maatregelen zijn opgenomen in het Natura 2000 Beheerplan Voordelta voor de periode 2015-2021 (Rijkswaterstaat, 2016b).



Figuur 3: rustgebieden en bodembeschermingsgebied in de Voordelta voor de periode 2015-2021 (Rijkswaterstaat, 2016b)

Bodembeschermingsgebied

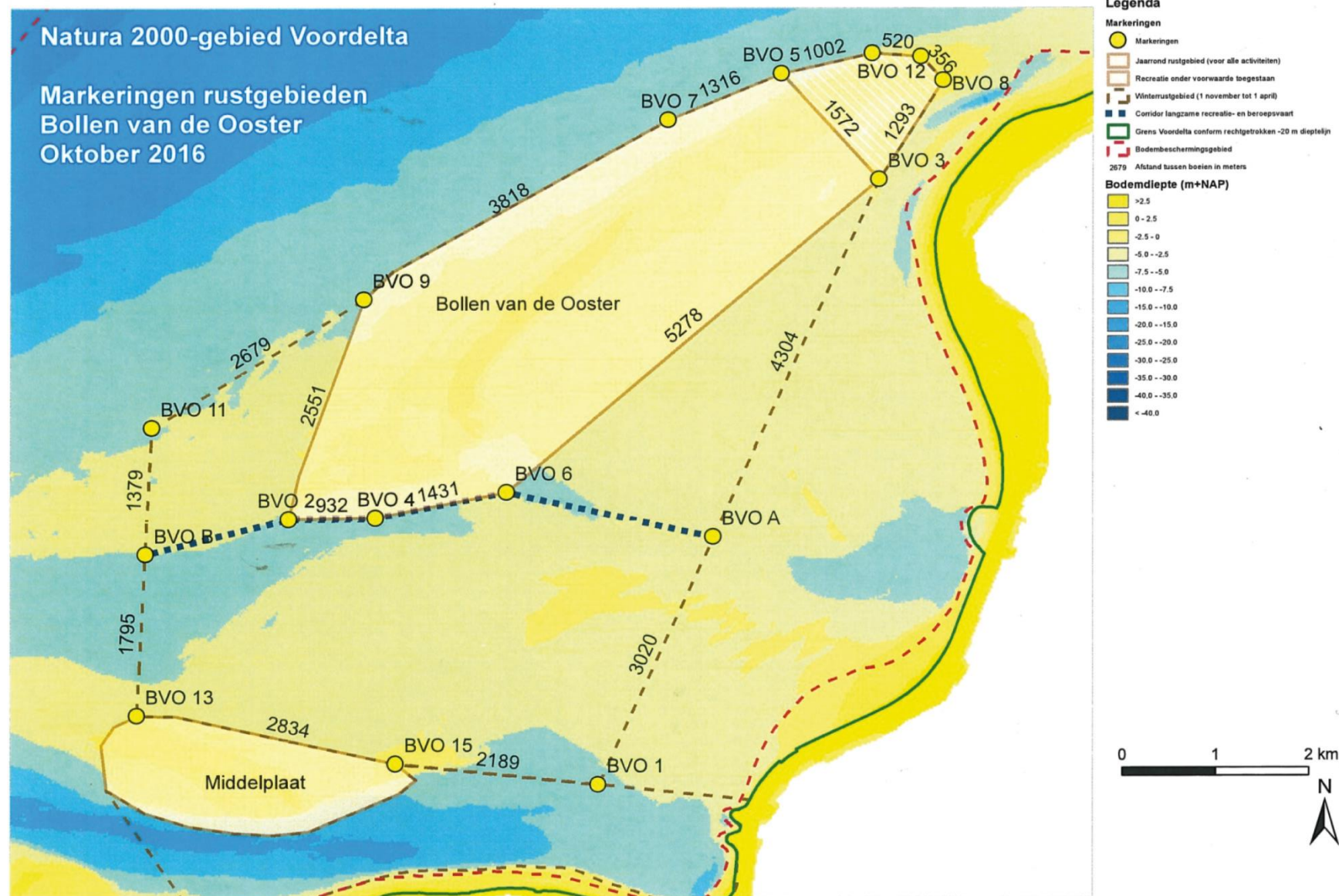
Het bodembeschermingsgebied compenseert het verlies aan permanent overstroomde zandbanken die verloren gaan met de komst van Maasvlakte 2. Dit habitattypen is belangrijk in de Voordelta omdat het een foerageergebied is voor vogels, vissen en zeehonden (Port of Rotterdam, 2008). In het bodembeschermingsgebied zijn vormen van ernstige bodemberoerende visserij verboden. De boomkorvisserij (>260pk) is hier een voorbeeld van. Visserij die gebruikt maakt van fuiken, staand want en zegen kan blijven plaatsvinden. Alle vormen van recreatie zijn ook nog toegestaan (Rijkswaterstaat, 2016b).

Rustgebieden

Door de komst van Maasvlakte 2 zijn vogels, zeehonden en vissen genoodzaakt om nieuwe foerageer- en leefgebieden te vinden. Hiervoor is compensatie vereist. Hierdoor zijn er in de Voordelta vijf nieuwe rustgebieden ingesteld. Het instellen van de rustgebieden heeft als basisgedachte dat het foerageerareaal voor deze diersoorten, ten gevolge van Maasvlakte 2, wordt gecompenseerd (Rijkswaterstaat, 2016b). De gevonden gemengde schelpdierbank ligt in rustgebied B (figuur 3), vlakbij de Bollen van Ooster. Door de geografische ligging van de schelpdierbank wordt er in dit verslag alleen gekeken naar de Bollen van Ooster.

De Bollen van Ooster

De Bollen van Ooster is opgedeeld in een winter- en zomerrustgebied. Het rustgebied is in de zomerperiode (1 april-1 november) kleiner dan in de winterperiode (1 november – 1 april). Duik-eenden, waaronder de zwarte zee-eend, bevinden zich in deze periode in minder grote aantallen dicht onder de kust of vertrekken zelfs naar noordelijke streken. Ook is de Bollen van Ooster een aangewezen rustgebied voor de gewone zeehond en de grote stern (Rijkswaterstaat, 2016b). Door de opgestelde instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten zijn menselijke activiteiten verboden of alleen onder voorwaarden toegestaan. Deze instandhoudingsdoelstellingen zijn opgenomen in het Natura 2000 Beheerplan Voordelta 2015-2021. Zo mogen recreatie activiteiten alleen plaatsvinden binnen de gemarkeerde zone op het noordoostelijke punt van de Bollen van Ooster. Alle voorwaarden voor recreatie-, visserij- en scheepvaartactiviteiten in het bodembeschermingsgebied en in de Bollen van Ooster zijn te vinden in bijlage I. In oktober 2016 is de begrenzing van de Bollen van Ooster aangepast (zie figuur 4). Dit is gedaan, omdat de effectiviteit van het rustgebied voor de zwarte zee-eend niet optimaal was (Rijksoverheid, 2016). Omdat de schelpdierbank dicht bij de Bollen van Ooster ligt én de schelpdierbank een foerageer, rust en rui gebied voor de zwarte zee-eend is, wordt er in dit verslag ingezoomd hoe de vondst van de schelpdierbank kan bijdragen aan het verbeteren van de instandhoudingsdoelstellingen van met name de zwarte zee-eend.



Figuur 4: Actuele begrenzingen van het rustgebied de Bollen van Ooster (Rijksoverheid, 2016).

1.4 Probleembeschrijving

De onverwachte ontdekking van een schelpdierbank in de Voordelta brengt meerdere vragen met zich mee. Momenteel is er nog weinig informatie bekend over de schelpdierbank. Projecteigenaren ARK en het WNF willen meer te weten komen over de geografische en ecologische kenmerken van het noordelijke deel van de schelpdierbank. T. van der Have (pers. com., 5 september 2017) gaf aan dat het onbekend is tot hoever de schelpdierbank in noordelijke richting doorloopt en of het aansluit met of doorloopt tot in het nabijgelegen rustgebied 'de Bollen van Ooster'. Om deze kennishiaten te beantwoorden zal er worden samengewerkt met het Noordzee platte oester consortium. Ook pleiten ARK en het WNF voor een actievere bescherming van de schelpdierbank omdat de huidige Natura 2000 beschermingsstatus de schelpdierbank niet voldoende in acht neemt, volgens E. Schrijver et al (pers. com., 5 september 2017).

1.5 Probleemstelling

De kennishiaten over de huidige toestand van de schelpdierbank in de Voordelta maken het erg lastig om beheersmaatregelen toe te passen die voldoende aansluiten bij de beschermde Natura 2000 status van de Voordelta.

1.6 Doelstelling

De doelstelling is om opgestelde kennishiaten over het noordelijke deel van de schelpdierbank in de Voordelta, opgesteld door ARK en het WNF, op te vullen. Er zal een inventariserend onderzoek plaatsvinden naar de noordelijke geografische- en ecologische kenmerken van de schelpdierbank. De resultaten hiervan worden weergegeven in GIS-kaarten die bestaan uit de onderdelen: contouren, substraatcompositie en diepte. Daarnaast zijn de resultaten van het inventariserend onderzoek vertaald naar aanbevelingen over hoe de schelpdierbank actiever beschermd kan worden. De aanbevelingen moeten toepasbaar zijn op het inventariserend onderzoek en binnen de huidige Natura 2000 beschermingsstatus.

1.7 Onderzoeksvragen

Voor dit onderzoek is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

Hoe ziet de structuur van het noordelijke gedeelte van de recent gevonden gemengde schelpdierbank in de Voordelta eruit en hoe kunnen de resultaten van het inventariserend onderzoek leiden tot aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank?

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

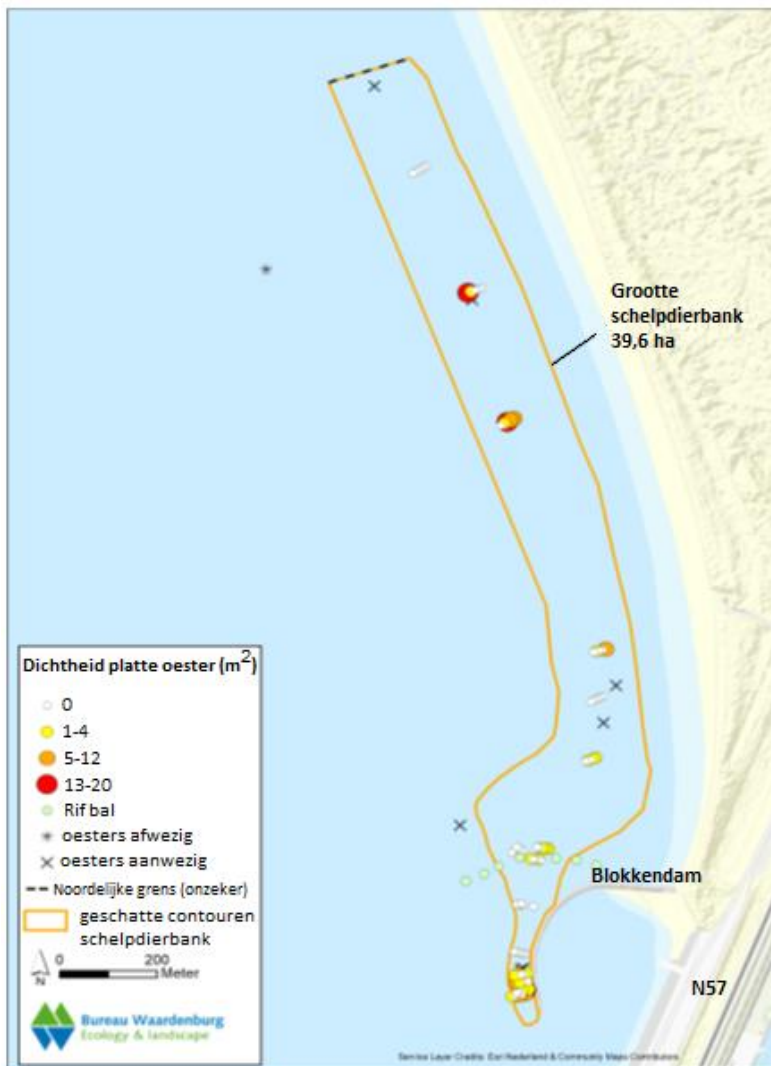
1. Wat zijn de contouren, dieptes en substraatcomposities van het noordelijke gedeelte van de schelpdierbank?
2. Tot wat voor aanbevelingen ten aanzien van de huidige Natura 2000 beschermingsstatus, kunnen de gevonden kenmerken van de schelpdierbank leiden?

2. Methoden en technieken

In dit hoofdstuk is eerst het onderzoeksgebied aangeduid waarna beschreven wordt hoe het veldwerk is uitgevoerd. Verder wordt de data collectie van de ecologische en geografische kenmerken toegelicht. Als laatste wordt er beschreven hoe de resultaten van het veldwerk kunnen leiden tot aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank.

2.1 Onderzoeksgebied

De schelpdierbank is gevonden in de Voordelta bij de Brouwersdam (naast de N57 autoweg). De schelpdierbank bevindt zich ten noordwesten van een blokkendam en is op 39.6 hectare geschat (zie figuur 5). Het uitsteeksel ten zuidoosten van de recentelijk gevonden schelpdierbank is de Blokkendam. De kaart in figuur 5 is gemaakt door Bureau Waardenburg (BuWa) en is de meest recente geografische schatting van de schelpdierbank (oktober 2017). Deze kaart wordt als referentie gebruikt voor het veldwerk. De contouren zijn vastgesteld aan de hand van willekeurige snorkel- en duik onderzoeklocaties die door BuWa zijn onderzocht in de zomer van 2017. Dit betekent dat de exacte kenmerken van de schelpdierbank nog relatief onbekend zijn.



Figuur 5: Meest recente schatting van de omvang van de schelpdierbank gemaakt op 16 oktober 2017 (Christianen, 2017). De 'X' in bovenstaande kaart zijn snorkellocaties waar BuWa inventariserend naar de bodem heeft gekeken.

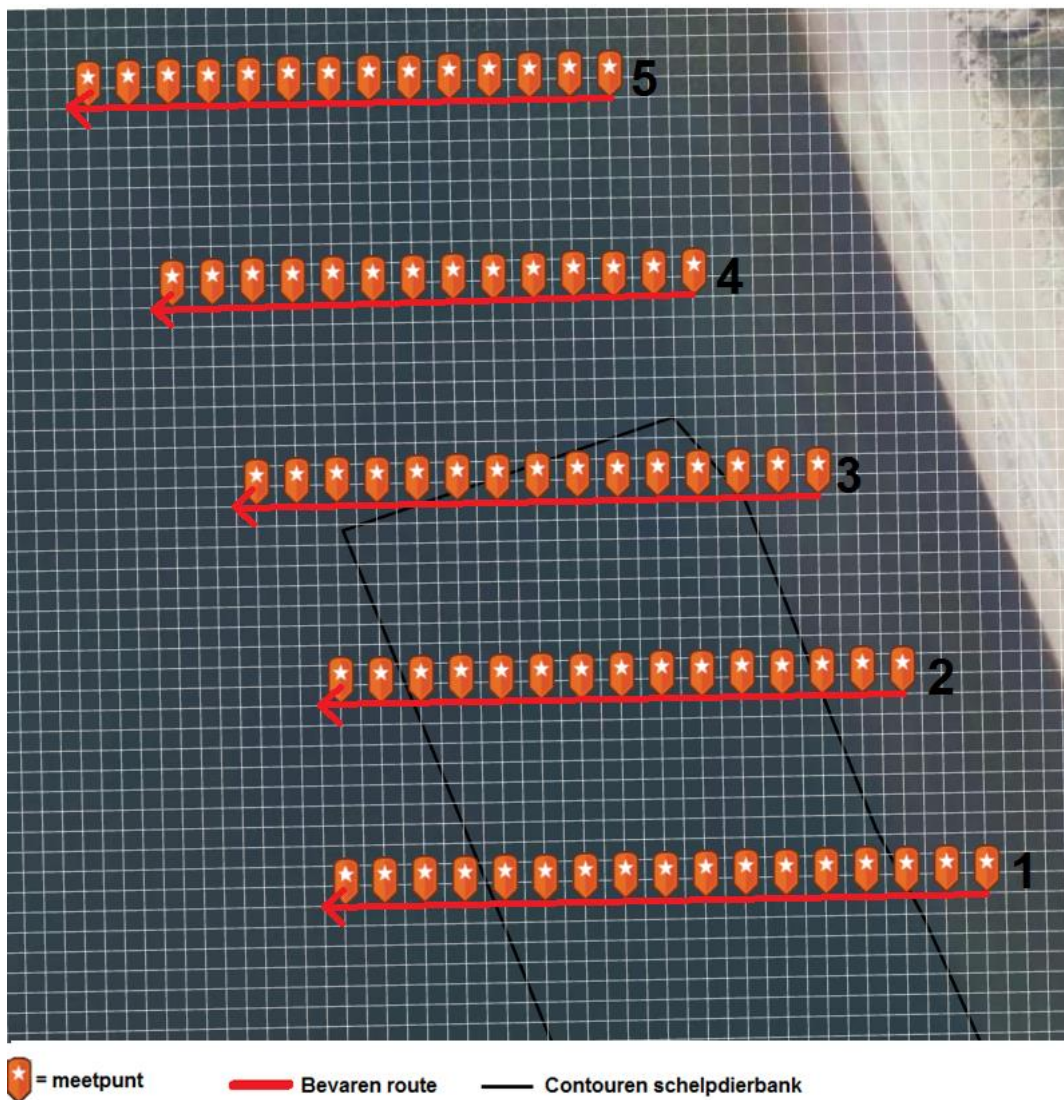
2.2 Uitvoering van het veldwerk

Het doel van het veldwerk is om te onderzoeken wat de noordelijke geografische- (contouren) en ecologische (diepte en substraat) kenmerken van de schelpdierbank zijn. Om erachter te komen wat de kenmerken van de schelpdierbank zijn is er ook gekeken naar de diepte, het doorzicht en de substraatcompositie. Het veldwerk is uitgevoerd met de hulp en middelen van BuWa. De belangrijkste middelen voor de uitvoering van het veldwerk waren een Zodiac Rib speedboot en een dropcam systeem dat deels zelf in elkaar is gezet (zie bijlage II en tabel 7). Met de Zodiac Rib is er over het onderzoeksgebied gevaren om met behulp van het dropcam systeem de bodem te analyseren. Hoe dit in zijn werk is gegaan is te lezen in de onderstaande alinea's.

Voor aanvang van het veldwerk zijn er in het noorden van de schelpdierbank meetpunten met bijbehorende coördinaten vastgelegd waardoor er een route kon worden uitgestippeld (zie figuur 6). De coördinaten van de uitgestippelde route zijn opgeslagen in de gps functie van het Humminbird Helix 10 navigatiesysteem van de Zodiac Rib speedboot. De gps functie van de speedboot heeft een nauwkeurigheid van ± 2.5 meter (Humminbird, 2017). De meetpunten zijn met behulp van een Samsung Galaxy Tab Active en daarbij behorende software van de 'collector applicatie' opgezocht. In de applicatie kan er, naast het opzoeken van coördinaten en meetpunten, data worden ingevoerd. De data zijn vervolgens gesynchroniseerd en online gezet waarna het in ArcGIS bewerkt is (ESRI, 2018).

Om de meetpunten te bepalen is er gebruik gemaakt van een grid-kaartlaag. Een grid is een denkbeeldig raster dat over het gehele geschatte onderzoeksgebied wordt gelegd, waarbij de intersecties van de lijnen als meetpunten dienen. De dichtheid van het grid is 10 meter en de lijnen lopen exact van Oost naar West en van Zuid naar Noord ten opzichte van de coördinaten van het Rijksdriehoeksmeting stelsel (Kadaster, z.j.).

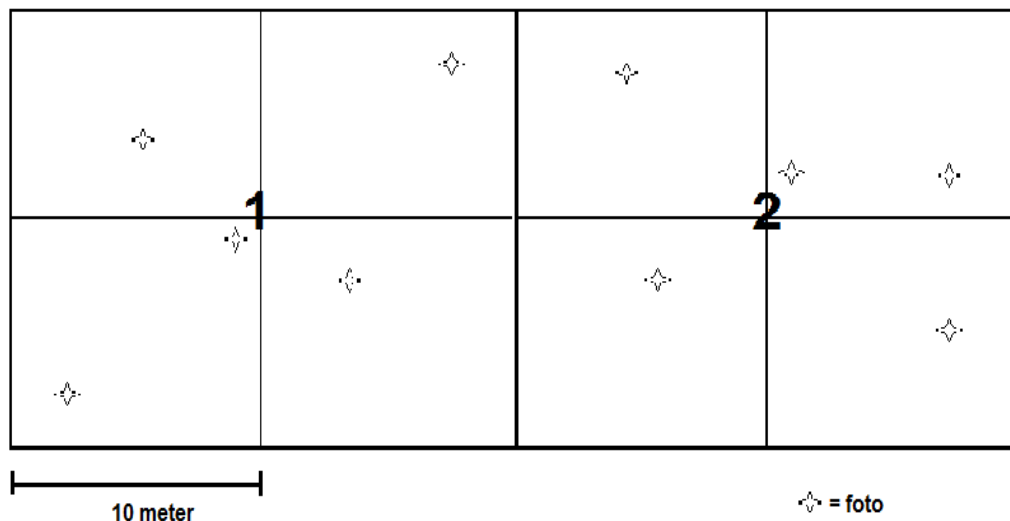
Het veldwerk begon door op de startlocatie het eerste meetpunt te onderzoeken. Na het eerste meetpunt te hebben onderzocht werd er naar het volgende meetpunt gevaren waarbij er gebruik werd gemaakt van een transectlijn. Aan de hand van de transectlijn werd er om de 20 meter een meetpunt genomen tot er geen schelpdierbank meer werd waargenomen. Vervolgens werd er 100 meter naar het noorden gevaren om de volgende transectlijn met bijbehorende meetpunten te onderzoeken.



Figuur 6: De uitgestippelde route waarbij het noorden van de schelpdierbank in kaart wordt gebracht. De meetpunten lopen verder door naar het noorden aan de hand van de bestaande contouren van de schelpdierbank (Bureau Waardenburg, 2017). De nummers geven het aantal transectlijnen weer.

2.3 Datacollectie bij een meetpunt

Doordat de boot standaard enkele meters afdrijft, zijn er in de 4 grid-vlakken van 10 bij 10 meter rondom het meetpunt (zie figuur 7) vijf foto's gemaakt van het substraat. Op deze manier kan er een globaal beeld van de bodem worden verkregen (P.B. Broeckx, pers. com., 12 januari 2018). Op elk meetpunt is er ook gebruik gemaakt van de livestream functie op het dropcam systeem waarvan de waarnemingen direct zijn genoteerd op een apart datablad (zie bijlage III). Op elk meetpunt is het dropcam systeem, verticaal, $\pm 0,5$ meter boven de bodem gehouden op een positie dat de bodem duidelijk in beeld was.



Figuur 7: Schematisch voorbeeld van twee meetpunten (1 en 2 in afbeelding) waarin er in de omliggende 4 grid-vlakken vijf verschillende foto's worden genomen.

2.3.1 Geografische kenmerken

Om de geografische kenmerken van de schelpdierbank te bepalen zijn de definities en richtlijnen uit tabel 1 gehanteerd. Tussen twee naast elkaar gelegen meetpunten zit telkens 20 meter (Oost naar West) (zie figuur 6). Er is geen schelpdierbank meer aanwezig als er op twee meetpunten (20 + 20 meter) achter elkaar volgens de onderstaande meer te zien is. De 4 grid-vlakken rondom het exacte meetpunt tellen nog mee als meetpunt (P.B. Broeckx, pers. com., 12 januari 2018). Er kan volgens de onderstaande definities (Tabel 1) bepaald worden of er gesproken kan worden van een schelpdierbank (Kennedy & Roberts, 1999).

Tabel 1: definities die zijn aangehouden in dit onderzoek

*Als er op een meetpunt 1 tot 4 oesters liggen maar op de vorige en volgende meetpunten liggen er 5 of meer, dan is het meetpunt als een aansluitende schelpdierbank meegerekend (Kennedy & Roberts, 1999).

Type schelpdierbank	Aantal oesters in de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt (zie figuur 7)
Aanwezige oesters*	1-4
Schelpdierbank	>5
Dichte Schelpdierbank	>12

2.3.2 Ecologische kenmerken

Deze paragraaf beschrijft hoe de ecologische kenmerken van de schelpdierbank zijn verzameld. Onder de ecologische kenmerken valt de substraat compositie, dieptes en doorzicht.

Substraat compositie

Voor het onderzoek naar substraat gold dat er op een Samsung Galaxy Tablet Active voor elk meetpunt is ingevoerd wat het substraat is (zand/slib, steen, grote schelpen, kleine schelpen of anders) zoals te zien is in tabel 2. Van de vijf gemaakte foto's per meetpunt werd het meest voorkomende substraat genoteerd. Het bovenliggende substraat werd altijd opgeschreven volgens (Hill, 2003).

Voorbeeld: Als het harde substraat 'Japanse oesters' op het zachte substraat 'zand' ligt is de oester dus als 'grote schelpen' opgeschreven. Ook is de specifieke diersoort per foto genoteerd, in dit geval wordt dus de Japanse oesters onder 'grote schelpen' genoteerd. In dit verslag zijn alleen levende schelpdieren genoteerd.

Tabel 2: alle soorten aanwezig substraat op de schelpdierbank referentie contouren (Smaal et al., 2016).

* Als er 20 of meer kleine schelpen en 1 tot 4 oesters aanwezig zijn in de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt, dan is het meetpunt als een aansluitende schelpdierbank meegerekend (P.B. Broeckx, pers. com., 12 januari 2018).

Type substraat	
Hard substraat	-Rotsen of stenen: <i>met een minimum grootte van 64 millimeter (Synbiosys, 2014)</i> -Grote schelpen: <i>Japanse- en platte oester.</i> -Kleine schelpen*: <i>Amerikaanse en grote zwaardschedes, mosselen + alle kleinere tweekleppige (vergeleken met de mossel en zwaardschedes).</i>
Zacht substraat	-Zand en slib: <i>niet onderverdeeld aangezien dit niet belangrijk is voor dit onderzoek volgens T. van der Have (pers. com., 14 december 2017)</i>
Anders	Alles wat niet onder de voorgaande categorieën valt

Doorzicht

Voor het doorzicht is er bij elke transectlijn een sechhi-schijf te water gelaten. Een sechhi-schijf is een zwart-witte schijf aan een touw met daarop een meetindicatie per 10 centimeter. Als de schijf niet meer te zien was, kon er aan de hand van het touw worden afgelezen hoeveel centimeter het doorzicht is. Het was van belang om het doorzicht te meten, zodat er

bij de volgende veldwerk dag vastgesteld kon worden of er een groot verschil was in factoren zoals zicht en troebel water. Dit kan namelijk invloed hebben op de resultaten.

Diepte

De diepte is per meetpunt verkregen via de dieptemeter functie van de Humminbird Helix 10. Aangezien verwacht wordt dat de schelpdierbank in een geul ligt T. Van der Have (pers. com., 25 september 2017), kunnen er aan de hand van een diepteprofiel uitspraken worden gedaan over de samenhang van de geul en de schelpdierbank.

2.4 Data analyse

Deze paragrafen beschrijven hoe de data uit het inventariserend onderzoek geanalyseerd en verwerkt werden.

2.4.1 Foto analyse

Tijdens het analyseren van de foto's is er allereerst gelet op de hoeveelheid en soort oesters. Om oestersoorten te identificeren is er gebruik gemaakt van tabel 3.

Tabel 3: kenmerken van de Japanse en platte oester T. Van der Have (pers. com., 14 december 2017)

Kenmerk	Platte oester	Japanse oester
Ribbels	fijn (20 tot 30)	grof (8 tot 12)
Kleur	egaal lichtbruin	vaak paarse strepen/vlekken
Vorm	altijd rond, afgeplat	meestal onregelmatig; langwerpig, gekromd, soms rond (jonge exemplaren), soms afgeplat
Levende oester	met witte groeirand (een niet-levende oester heeft geen witte groeirand)	met witte groeirand (een niet-levende oester heeft geen witte groeirand)
Positie op sediment	altijd vlak op sediment (2d structuur), vaak op de bolle kant, soms half in het sediment	vaak rechtop/half in het sediment, vaak op de vlakke kant, banken vormend (3d structuur)
Positie op substraat	soms te vinden op Japanse oester schelpen	vaak op rotsachtig substraat, vaak op andere Japanse oesters te vinden
Positie op lege schelp	meestal in de binnenkant van een lege schelp	soms in de binnenkant van een lege schelp

Als de Japanse of platte oester met meer dan vijf organismen aanwezig was binnen de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt (figuur 7), kan er nog gesproken worden van een schelpdierbank. Als er schelpkokerwormen werden gevonden, werden deze apart opgeschreven, aangezien deze een belangrijke rol spelen als aanhechtingsplaats voor oesterlarven. Indien er een soort substraat aanwezig was, zoals bijvoorbeeld een gezonken boot, fiets of autoband, en er werden minder dan 5 oesters gevonden, dan werd dit type substraat opgeschreven als 'anders'. Te allen tijde geldt dat het bovenliggende substraat type werd genoteerd.

Er wordt gesproken van een schelpdierbank wanneer:

- > 5 oesters in de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt liggen
- > 20 kleine schelpen en 1 tot 4 oesters aanwezig zijn.

Per foto is er geanalyseerd uit welke specifieke diersoort het substraat bestaat als er 'grote schelpen'. Bij de aanwezigheid van het substraattype 'kleine schelpen' dan zijn het aantal kleine schelpen geteld en ingedeeld in klassen van <20 of >20. De substraatcompositie is niet in de uiteindelijke kaart te zien, maar wordt als achtergrondinformatie beschikbaar gesteld.

2.4.2 Verwerking van de gegevens

Aan de hand van de gewonnen informatie, verzameld tijdens het veldwerk, is er voor het noordelijke gedeelte van de schelpdierbank een beschrijving van de contouren, substraat compositie, dieptes en doorzicht opgesteld. Deze data zijn ten eerste vastgelegd in een datasheet (zie bijlage III) en vervolgens ingevoerd op de Samsung Galaxy Tab Active. De gemaakte foto's zijn systematisch opgeslagen op de tablet (foto 1, 2, 3, 4 en 5 is meetpunt 1, enzovoorts). Vervolgens werden de data over de contouren, de substraat compositie en de dieptes gesynchroniseerd op de tablet en online gezet naar het ArcGIS Online systeem waarna er gedetailleerde kaartlagen van gemaakt konden worden. De kaartlagen worden geëxporteerd naar ArcMap 10.5.1 waar de kaartlagen zijn verwerkt in uiteindelijke kaarten.

2.4.3 GIS kaarten

In totaal zijn er drie kaarten gemaakt over de kenmerken van de schelpdierbank. Deze kaarten laten de volgende kenmerken zien: (1) de noordelijke contouren van de schelpdierbank, (2) de geografische schelpdierbank ligging ten opzichte van de Bollen van Ooster en er is (3*) een diepteprofielkaart gemaakt van de zeebodem aangezien er is aangenomen dat de schelpdierbank zich in een geul bevindt (Smaal et al., 2016). De GIS kaarten zijn vergeleken met:

- 1) De schelpdierbank contouren, weergegeven in figuur 5. In deze vergelijking is er vastgesteld of de nieuw gevonden contouren, verkregen uit het inventariserend onderzoek, overeenkomen met de geschatte referentie contouren van figuur 5.
- 2) De begrenzingen van het rustgebied de Bollen van Ooster, weergegeven in figuur 4. In deze vergelijking is er vastgesteld of de schelpdierbank contouren, verkregen

uit het inventariserend onderzoek, overlappen met de begrenzingen van de Bollen van Ooster. Als dit het geval is, is er ook gekeken of de schelpdierbank onder het winter- en/of zomerrustgebied valt.

- 3) * De diepteprofielkaart kan niet worden vergeleken omdat er geen geulenkaart op een juiste schaal te vinden is.

2.5 Literatuuronderzoek naar beheersmaatregelen

De resultaten van het inventariserend onderzoek zijn de geografische en ecologische kenmerken van het noordelijke deel van de schelpdierbank. Beheersmaatregelen naar een actievere bescherming van de schelpdierbank moeten op deze resultaten aansluiten en moeten toepasbaar zijn ten aanzien van de huidige Natura 2000 beschermingsstatus in de Voordelta.

De beheersmaatregel voor een actievere bescherming van de schelpdierbank die toepasbaar en aansluitbaar is, is door T. van der Have (pers. com., 5 september 2017) als volgt vastgesteld:

‘De opname van de schelpdierbank in het rustgebied de Bollen van Ooster’

De mogelijke opname sluit aan bij de resultaten van het inventariserend onderzoek door de geografische ligging van de schelpdierbank en de Bollen van Ooster. Ook is het toepasbaar binnen de huidige beschermingsstatus vanwege het feit dat schelpdierbanken een bijdrage leveren aan de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen voor de zwarte zee-eend. De Bollen van Ooster is een speciaal aangewezen rustgebied voor onder andere de zwarte zee-eend aangezien de zwarte zee-eend foerageert, in de rui gaat en rust in de Bollen van Ooster. De schelpdierbank kan bijdragen aan het voedselaanbod van de zwarte zee-eend door de geografische ligging, vlakbij de Bollen van Ooster. Het voedselaanbod voor de zwarte zee-eend is in de afgelopen jaren namelijk gedaald door het leegvissen van alle Nederlandse schelpdierbanken in de Noordzee. Hierdoor is er een afname van de zwarte zee-eend waargenomen (Rijksoverheid, 2016).

De afweging voor de opname van de schelpdierbank in het rustgebied wordt bepaald aan de hand van een literatuuronderzoek. In het literatuuronderzoek zijn de nadelige effecten van de menselijke activiteiten die mogen plaatsvinden (bijlage I) in het bodembeschermingsgebied en in het rustgebied de Bollen van Ooster weergegeven. Dit is opgezocht aan de hand van relevante effectrapportages van de activiteiten op schelpdierbanken en op de instandhoudingsdoelstellingen van de zwarte zee-eend. De instandhoudingsdoelstellingen van de zwarte zee-eend zijn: voldoende omvang, kwaliteit en draagkracht van het leefgebied.

De effecten van de activiteiten zijn geclassificeerd in drie klassen:

- 1) Indirect nadelig - er is geen effect gevonden op schelpdierbanken, maar het effect draagt niet bij aan de instandhoudingsdoelstellingen van de zwarte zee-eend in het rustgebied
- 2) Neutraal - er is geen negatief (of positief) effect aangetoond
- 3) Direct nadelig - er is een direct nadelig effect gevonden op schelpdierbanken

Wanneer de effecten bekend zijn, wordt er een afweging gemaakt hoeveel invloed de effecten hebben op de schelpdierbank en op de instandhoudingsdoelstellingen van de zwarte zee-eend. Ook worden de resultaten uit het inventariserend onderzoek meegeteld in de afweging aangezien het erg lastig is om beheersmaatregelen toe te passen zonder de huidige toestand van de schelpdierbank te weten. Wanneer de resultaten uit het inventariserend onderzoek en literatuuronderzoek bekend zijn worden er aanbevelingen opgesteld of de schelpdierbank opgenomen moet worden in de Bollen van Ooster of dat de huidige beschermingsstatus voldoende betrekking heeft op de schelpdierbank.

Bij het opzetten van het onderzoek is uitgegaan van twee mogelijke uitkomsten van het inventariserend onderzoek:

- 1) het inventariserend onderzoek levert voldoende data op om tot een onderbouwde, op de werkelijke situatie gebaseerde aanbeveling voor een actievere bescherming van de schelpdierbank te komen
- 2) het inventariserend onderzoek levert onvoldoende data op om tot een onderbouwde aanbeveling voor een actievere bescherming van de schelpdierbank te komen.

Uitkomst 1) zou op de werkelijkheid gebaseerde aanbevelingen opleveren. Als uitkomst 2) optreedt door de afwezigheid van (voldoende) resultaten over de geografische en ecologische kenmerken van de schelpdierbank, worden er twee theoretische scenario's gebruikt voor het maken van aanbevelingen:

1. De schelpdierbank beperkt zich tot de referentie contouren en valt niet in de Bollen van Ooster.
2. De schelpdierbank loopt verder door naar het noordwesten dan verwacht en valt deels in de Bollen van Ooster.

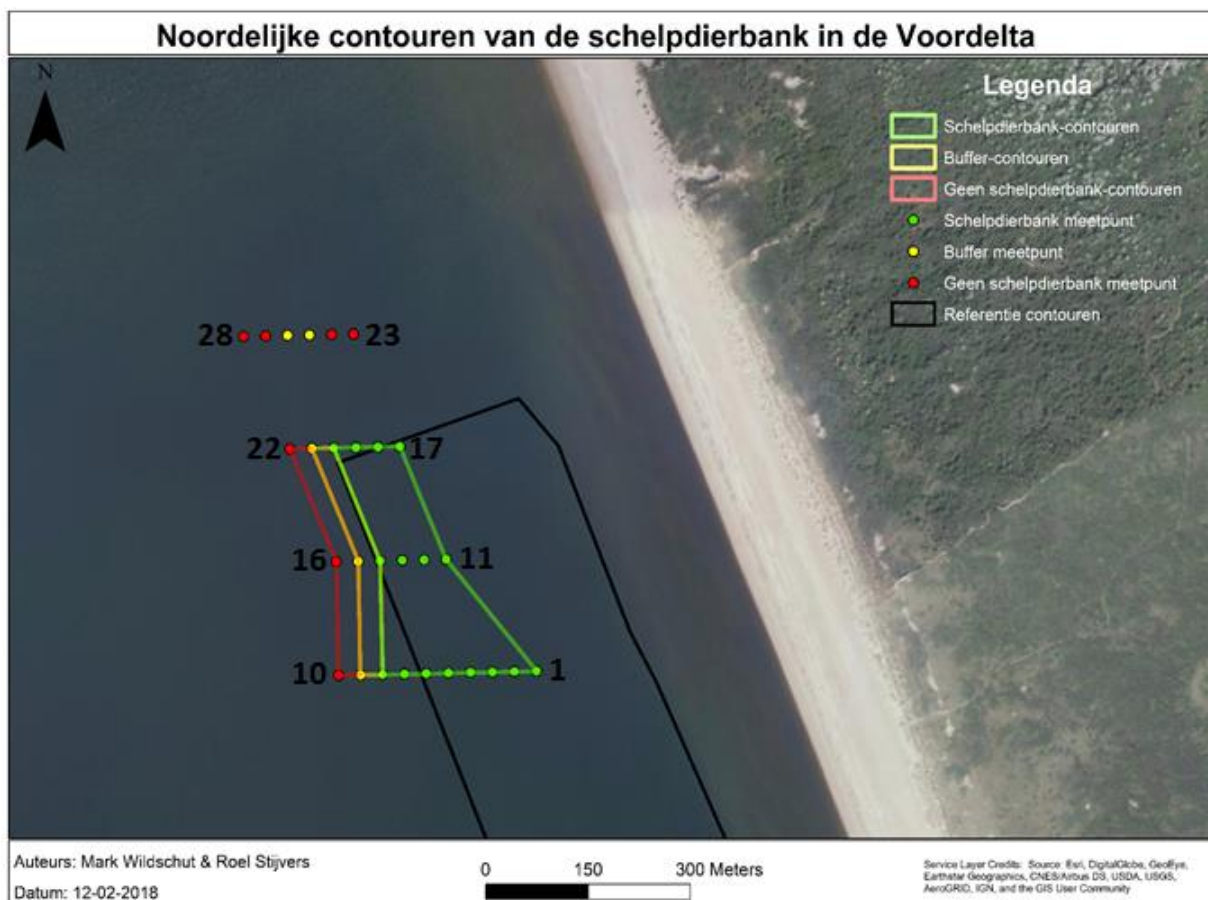
3. Resultaten

De uitgestippelde route in figuur 6 is niet helemaal bemonsterd vanwege beperkingen in tijd en veldwerkdagen. Hierdoor is slechts een deel van de schelpdierbank in kaart gebracht (figuur 8). Het noordelijke diepteprofiel is wel volledig onderzocht (figuur 10).

3.1 Contouren

De noordelijke contouren zijn bemonsterd aan de hand van vier transectlijnen waar in totaal 28 meetpunten zijn genomen. Er is 34.181 m² ($\pm$ 3,4 ha) van de aanwezigheid van de schelpdierbank in kaart gebracht.

Figuur 8 laat zien dat de gevonden noordelijke contouren van de schelpdierbank overeenkomen met de referentie contouren. De gevonden contouren wijken lichtelijk af naar het westen. Dit is het meest zichtbaar bij de zuidelijke transectlijn. Naar verwachting houdt de schelpdierbank op tussen de één na noordelijkste en noordelijkste transectlijn. De kans bestaat dat de schelpdierbank ophoudt bij de meest noordelijke transectlijn aangezien daar weinig oesters zijn waargenomen. De mogelijkheid is echter ook aanwezig dat deze transectlijn weinig oesters bevat en dat de schelpdierbank hierna weer verder doorloopt naar het noorden. Tot hoever de schelpdierbank grens doorloopt is dus nog onzeker. Hierdoor zijn de schelpdierbank-, buffer- en geen schelpdierbank contouren niet doorgetrokken naar de meest noordelijke transectlijn.



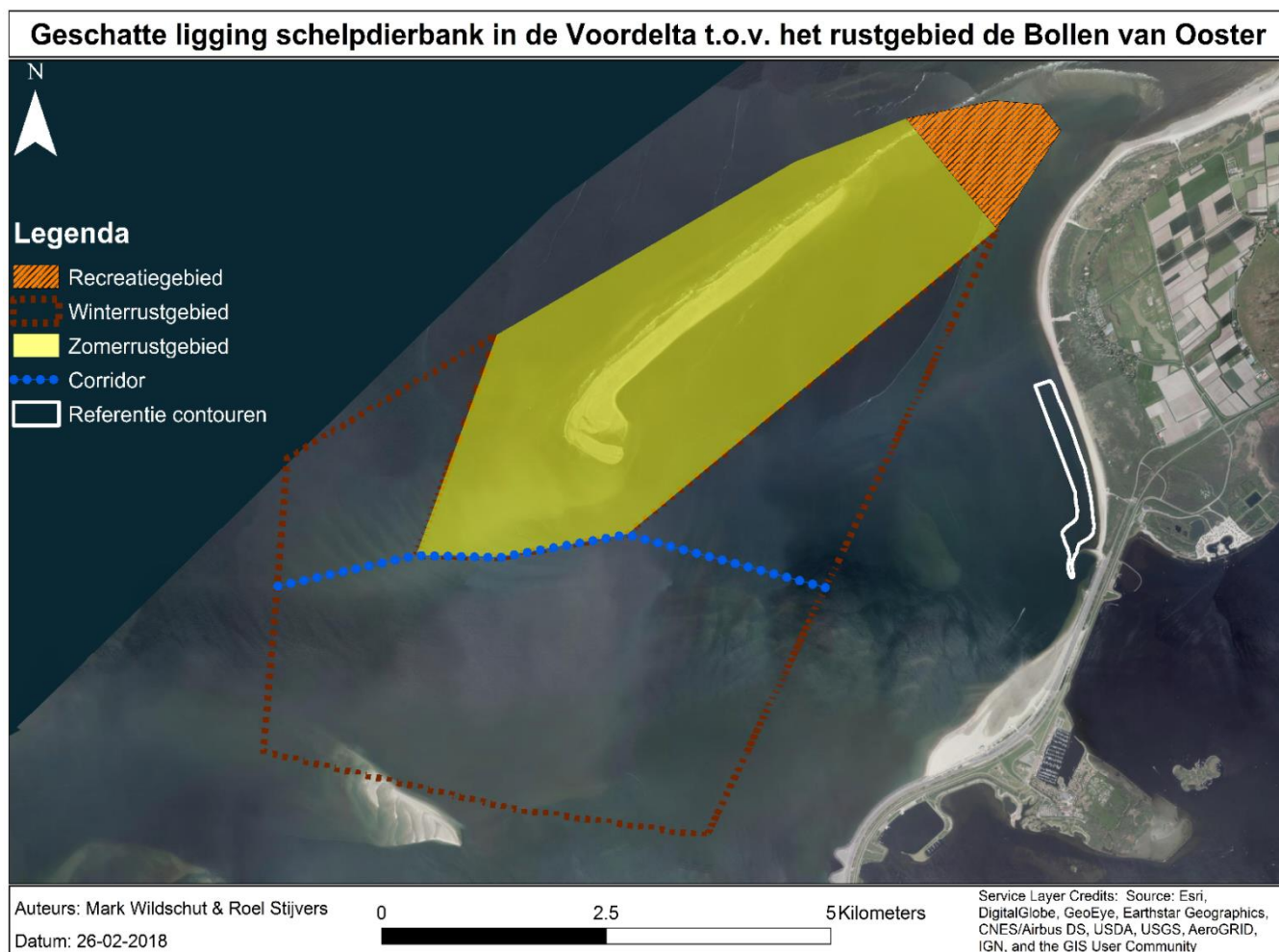
Figuur 8: De gevonden noordelijke contouren die tijdens het veldwerk zijn verkregen. De referentie contouren afkomstig uit figuur 5 zijn ter vergelijking gegeven. De nummers (oplopend van rechts naar links) geven het meetpuntnummer weer.

3.2 Rustgebied

De geschatte ligging van de schelpdierbank ten opzichte van het rustgebied de Bollen van Ooster is weergegeven in figuur 9. De Bollen van Ooster bestaat uit drie verschillende delen: een zomerrustgebied (± 1400 ha), een winterrustgebied (± 2285 ha) en een recreatiegebied (± 125 ha). De noordelijkste punt van de schelpdierbank ligt:

- 1,6 km t.o.v. van de dichtstbijzijnde begrenzing van het winterrustgebied,
- 2,5 km t.o.v. van de dichtstbijzijnde begrenzing van het zomerrustgebied,
- en 1,75 km t.o.v. de dichtstbijzijnde begrenzing van het recreatiegebied.

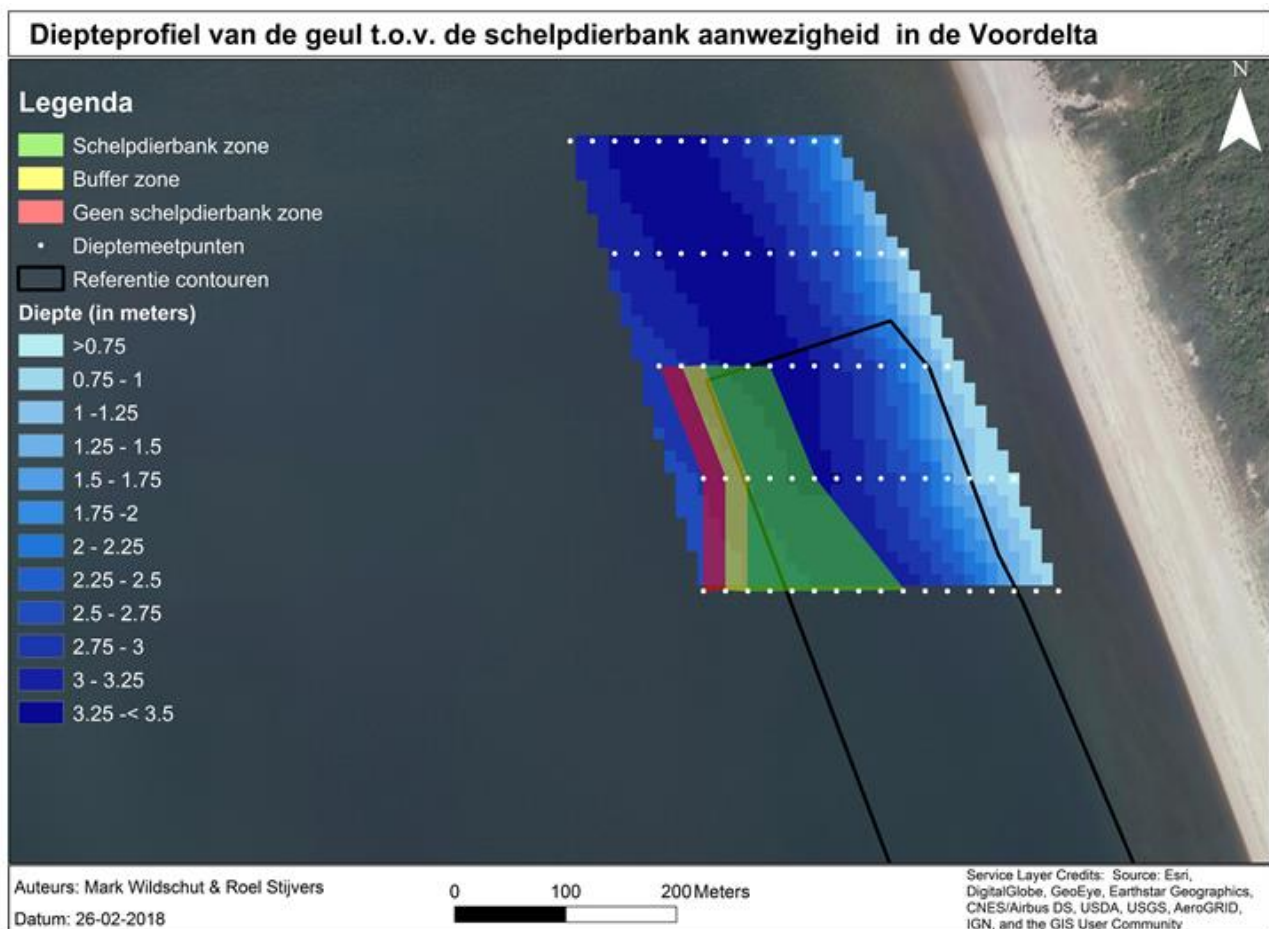
De corridor die door het winterrustgebied en langs het zomerrustgebied gaat wordt gebruikt als doorvaarroute voor beroeps- en recreatievaart. Hier is een maximale snelheid van 7 knopen (13km/h) toegestaan.



Figuur 9: de geografische ligging van de referentie contouren uit figuur 5 t.o.v. van het rustgebied de Bollen van Ooster. De verkregen noordelijke contouren uit figuur 8 zijn niet weergegeven in deze kaart omdat de nieuwe contouren overeenkomen met de referentie contouren.

3.3 Diepteprofiel

Bij het diepteprofiel in figuur 10 zijn in vijf transectlijnen 73 dieptemeteerpunten genomen. Elke transectlijn is rond de 300 meter lang. In totaal is er 1460 meter aan transectlijn bemonsterd. De dieptes zijn gerangschikt in stappen van 0,25 meter. Het oostelijke deel van het diepteprofiel is een stuk ondieper dan het westelijke deel. Het oostelijke deel is echter niet bemonsterd op de aanwezigheid van een schelpdierbank, waardoor niet precies kan worden bepaald waar de schelpdierbank begint/ophoudt aan de hand van het diepteprofiel. Wel is uit figuur 10 te zien dat de schelpdierbank zich in de diepere delen van de geul bevindt. De dieptes zijn waargenomen tijdens laagtij (± 0 meter t.o.v. Normaal Amsterdams Peil (NAP)).



Figuur 10: Diepteprofiel van de geul t.o.v. van de aanwezigheid van de schelpdierbank

3.4 Substraatcompositie

De substraatcompositie van de onderzochte meetpunten zijn genoteerd aan de hand van de foto-analyse en waarnemingen gedurende het veldwerk. Bij de foto-analyse van de substraatcompositie zijn de volgende vuistregels gebruikt:

- Het meest voorkomende type substraat is bij het meetpunt genoteerd. Bij het voorkomen van meerdere types substraat is het op volgorde van aanwezigheid genoteerd.
- Het type substraat ‘zacht sediment’ is altijd de onderliggende substraat laag tijdens dit onderzoek. Hierdoor is zacht sediment alleen genoteerd wanneer er geen andere types substraat voorkomen bij een meetpunt.

Grote en kleine schelpen zijn bij de 28 meetpunten even vaak waargenomen en genoteerd. Bij vier meetpunten zijn geen hard substraattypes waargenomen (tabel 4). Bij negen meetpunten zijn alle foto's mislukt. Dit lag met name aan een te slecht doorzicht en een te harde stroming waardoor de foto's niet scherp genoeg waren voor een nadere analyse. Aan de hand van de livestream waarnemingen is alsnog het meest voorkomende substraatype genoteerd. Bij de meetpunten waar de foto's wel zijn gelukt, zijn er in totaal 97 oesters waargenomen. Bij de meetpunten van transectlijn 1 zijn er 43 oesters waargenomen, bij transectlijn 2 zijn dit er 39 en bij transectlijn 3 zijn er 16 oesters waargenomen. Bij transectlijn 4 zijn geen oesters waargenomen. Het gemiddelde doorzicht van alle transectlijnen bij elkaar is ± 113 cm. Het type hard substraat ‘rotsblokken’ is niet gevonden in het noordelijke gedeelte van de schelpdierbank gedurende het onderzoek. Dit type substraat is wel door BuWa waargenomen in het zuidelijke gedeelte van de schelpdierbank.

Tabel 4: substraatcompositie van de onderzochte meetpunten. De dikgedrukte lijn geeft een nieuwe transectlijn weer. * Aanwezigheid schelpdierbank bij >20 kleine schelpen en 1 tot 4 oesters

Meet-punt	Sub-straat	Foto-analyse	Aantal geslaagde foto's	Aanwezigheid schelpdierbank	Door-zicht (cm)
1	grote schelp	6 platte oesters >20 kleine schelpen	3	ja	140
2	grote schelp	5 platte oesters >20 kleine schelpen	2	ja	140
3 *	kleine schelp	1 platte oester >20 kleine schelpen	1	ja	140
4	grote schelp	5 platte oesters 2 Japanse oesters >20 kleine schelpen	4	ja	140
5	1) grote schelp 2) kleine schelp	9 platte oesters, 4 Japanse oesters >20 kleine schelpen	4	ja	
6	1) grote schelp 2) kleine schelp	5 platte oesters, 6 Japanse oesters >20 kleine schelpen	3	ja	140
7	kleine schelp		geen	ja	140
8	kleine schelp	>20 kleine schelpen	2	ja	140
9	kleine schelp		geen	buffer	140
10	zacht sediment		geen	nee	140
11	grote schelp	2 Japanse oesters >20 kleine schelpen	1	ja	135
12	1) kleine schelp 2) grote schelp	7 platte oester, 6 Japanse oesters, <20 kleine schelpen	2	ja	135
13	1) grote schelp 2) kleine schelp	4 platte oesters 5 Japanse oesters, <20 kleine schelpen	2	ja	135
14	1) grote schelp 2) kleine schelp	8 platte oester, 3 Japanse oester, <20 kleine schelpen	2	ja	135
15	1) grote schelp 2) kleine schelp	3 Japanse oester <20 kleine schelpen	3	buffer	135
16	grote schelp	1 Japanse oesters >20 kleine schelpen	2	nee	135
17	grote schelp	5 platte oesters	1	ja	100
18 *	1) grote schelp 2) kleine schelp	2 platte oesters, 1 Japanse oester, <20 kleine schelpen	1	ja	100
19	1) kleine schelp 2) grote schelp	7 platte oester, 1 Japanse oester <20 kleine schelpen	2	ja	100

20	grote schelp		geen	ja	100
21	kleine schelp		geen	buffer	100
22	zacht sediment		1	nee	100
23	zacht sediment		geen	nee	80
24	kleine schelp	>20 kleine schelpen	1	nee	80
25	kleine schelp	<20 kleine schelpen	1	buffer	80
26	kleine schelp		geen	buffer	80
27	kleine schelp	>20 kleine schelpen	1	nee	80
28	zacht sediment		geen	nee	80

Beschermingsscenario's

Er is geconstateerd dat er in dit onderzoek te weinig veldwerkdata zijn verzameld om de resultaten hiervan te kunnen aandragen als argumenten voor aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank. De belangrijkste vragen wat de geografische en ecologische eigenschappen van de schelpdierbank zijn kunnen niet of amper worden beantwoord waardoor er uitkomst 2, uitgelegd in paragraaf 2.4, uiteindelijk noodgedwongen is aangehouden. Hierdoor zijn de volgende twee theoretische scenario's en gebruikt:

1. De schelpdierbank beperkt zich tot de referentie contouren en valt niet in de Bollen van Ooster.
2. De schelpdierbank loopt verder door naar het noordwesten dan verwacht en valt deels in de Bollen van Ooster.

Het onderstaande literatuuronderzoek is uitgevoerd, om het gebrek aan bewerkstelligde veldwerkdata op te vangen en toch tot aanbevelingen te komen.

3.5 Beheer (literatuuronderzoek)

In het literatuuronderzoek is toegelicht wat voor effecten de menselijke activiteiten hebben op de schelpdierbank. Indien er geen directe nadelige effecten op de schelpdierbank zijn, is er gekeken wat voor effecten de activiteiten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de zwarte zee-eend. In tabel 5 wordt per activiteit het effect op de schelpdierbank weergegeven. Het valt op dat de recreatieve activiteiten voornamelijk een indirect nadelig effect hebben, terwijl de visserij activiteiten een direct nadelig óf geen nadelig/neutraal effect hebben op de schelpdierbank.

Tabel 5: Effecten van verschillende soorten activiteiten op de schelpdierbank in de Voordelta

	Effect op de schelpdierbank	Korte toelichting
Zeilen, snelle recreatievaart, sportvisserij, beroepsvaart	Indirect nadelig	De aanwezigheid van deze activiteiten zal niet bijdragen aan de instandhoudingsdoelen voor vogels in de Voordelta, waardoor er vraagtekens kunnen worden gezet of de huidige Voordelta beschermingsstatus de schelpdierbank wel genoeg in acht neemt*
Kitesurfen	Indirect nadelig	”
Kanoën en SUPPEN	Indirect nadelig	”
Wind- en golfsurfen	Neutraal	Deze activiteiten mogen alleen plaatsvinden in een toegewezen gebied waardoor het geen effect heeft op de schelpdierbank
Duiken	Direct nadelig	Dit is niet per definitie juist, maar verschilt per duiker
Garnalenvisserij onder 260 pk	Neutraal**	Er moet meer onderzoek komen naar de effecten van garnalenvisserij op schelpdierbanken
Borden visserij	Direct nadelig	Veroorzaakt bodemberoering
Schelpdiervisserij	Neutraal	Als alle regels worden nageleefd dan heeft de schelpdiervisserij geen nadelig effect op de schelpdierbank
Korven en fuiken visserij	Neutraal	Geen nadelig effect
Staand want en zegen visserij	Neutraal	Indien geen bijvangst is er geen nadelig effect
Sleepnetvisserij onder 260 pk	Direct nadelig	Veroorzaakt bodemberoering
Schelpenwinning	Neutraal	Als alle regels worden nageleefd dan mogen er geen schelpen gewonnen worden boven een levende schelpdierbank

* In de onderstaande tekst staat uitgebreidere uitleg omtrent de activiteiten

**In deze tabel betekent ‘neutraal’ dat er geen nadelig effect is vastgesteld

3.5.1 Recreatie

Zeilen, snelle recreatievaart, sportvisserij, beroepsvaart:

Indien de boten die voor de bovenstaande activiteiten gebruikt worden niet vast komen te zitten of het anker uitgooien op de schelpdierbankbodem, hebben deze geen direct nadelig

effect op de schelpdierbank. Door de relatief hoge snelheden en geluidsproductie hebben de bovenstaande activiteiten met name een verstorend effect op de zwarte zee-eend. Het hele jaar door geldt er een maximale snelheid van 7 knopen (13 km/h) in de corridor door het winterrustgebied de Bollen van Ooster (Rijkswaterstaat, 2016b). Vooral jetski's en speedboten hebben het grootste verstorende effect aangezien deze vaak kriskras over het water gaan en zich over het algemeen niet houden aan de vaarroutes (Krijgsveld, Smits, & Van der Winden, 2008). Voor zeilboten geldt dat deze het gehele jaar niet zijn toegestaan vanwege het verstorende effect op zeehonden en vogels (Rijkswaterstaat, 2016b). Deze vormen van waterrecreatie laten het aantal zwarte zee-eenden afnemen (Rijksoverheid, 2016). Voor de zwarte zee-eend geldt dat zij al vanaf een grote afstand (1 tot 1.5 km) van een verstoringsbron (met name boten) vluchten. Watervogels zoals de zwarte zee-eend keren grotendeels ook niet meer terug nadat ze verstoord zijn (Krijgsveld et al., 2008). Aangezien het dieet van de zwarte zee-eend voor een groot deel uit schelpdieren bestaat (Rijkswaterstaat, 2016b), wordt er verwacht dat ze ook foerageren op de gevonden schelpdierbank in de Voordelta. De vondst van de schelpdierbank zou in dit geval de huidige en toekomstige instandhoudingsdoelstellingen (voldoende omvang, kwaliteit en draagkracht van leefgebied) van de zwarte zee-eend waarborgen en wellicht bevorderen (Rijkswaterstaat, 2016b). De aanwezigheid van bootactiviteiten zal hieraan niet bijdragen. Dit brengt een vraagteken met zich mee of de huidige beschermingsstatus van de Voordelta en de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen de schelpdierbank wel voldoende in acht neemt.

Kitesurfen:

Indien de kitesurfers niet te ondiep komen en daarmee de bodem verstoren geldt dat er geen direct nadelig effect plaatsvindt op de schelpdierbank. Er is beperkt onderzoek gedaan naar de effecten van kitesurfen op vogels, alhoewel er wel enige uitspraken gedaan kunnen worden. Doordat de vlieger hoog in de lucht hangt, kan hij tot op grote afstand worden gezien door vogels zoals de zwarte zee-eend. In combinatie met de onvoorspelbare en snelle bewegingen worden vogels eveneens van grote afstand (300-1000 meter) verstoord (Krijgsveld et al., 2008). Kitesurfen is niet toegestaan in de corridor van het winterrustgebied van de Bollen van Ooster en mag alleen plaatsvinden vanaf opstaplocaties vermeld in de Algemene Plaatselijke Verordening (AVP) (Rijkswaterstaat, 2016b).

Kanoën en SUPPEN

Kano's en Stand Up Paddling boards (SUP) hebben geen direct nadelig effect op de schelpdierbank zolang ze er niet op stranden. Ten opzichte van motorboten of surfers verstoren ze relatief weinig vogels en zeehonden. Dit komt doordat kano's en SUP's zich langzaam voortbewegen. Kano's en SUP's alleen zijn toegestaan in het noordoostelijke gemarkeerde gebied van de Bollen van Ooster (Rijkswaterstaat, 2016b). Als kano's en SUP's hiervan afwijken, wat regelmatig gebeurt volgens (Krijgsveld et al., 2008) en op plekken komen met bijvoorbeeld zwarte zee-eenden, hebben deze boten ook een indirect effect op de schelpdierbank.

Windsurfen, golfsurfen

Voor wind- en golfsurfen geldt ook dat, als er niet te ondiep wordt gesurft en de bodem niet wordt verstoord, er geen direct nadelig effect is op de schelpdierbank. Doordat wind- en golfsurfen alleen is toegestaan binnen het gemarkeerde noordoostelijke deel van het rustgebied, heeft het geen nadelig effect op de zwarte zee-eend (Rijkswaterstaat, 2016b). De aanwezigheid van deze activiteiten in het daarvoor toegewezen gebied verstoort het aangrenzende rustgebied met de daarin levende vogels en zeehonden niet zolang er binnen de grenzen wordt gesurft. Wind- en golfsurfen heeft dus een neutraal effect op de schelpdierbank.

Duiken

Duikers hebben in het algemeen geen schadelijk effect op schelpdierbanken, omdat er altijd veel aandacht wordt besteed aan het onderwatergedrag van een duiker waarbij er geen fysiek contact wordt gemaakt met de onderwaterwereld (NOB, 2013). Er wordt echter volgens (Roche et al., 2016) aangetoond dat duikers zich niet altijd daadwerkelijk aan de “geen contact met de onderwaterwereld” regel houden. Dit kan opzettelijk zijn als een duiker iets oppakt of wil aanraken, maar kan ook per ongeluk gaan als een duiker ergens tegenaan zwemt. Duikers hebben dus in sommige gevallen een directe, nadelige invloed op de schelpdierbank.

3.5.2 Visserij

Garnalenvisserij kleiner dan 260 pk

Een studie naar de effecten van garnalenvisserij kleiner dan 260 pk heeft aangetoond dat de effecten van garnalenvisserij op infauna en epibenthos nog onduidelijk zijn (Schellekens, Escaravage, Goudswaard, Asch, & Craeymeersch, 2014). Dit heeft te maken met de mislukte studie van Schellekens et al (2014). Er is wel een klein effect tussen garnalenvisserij en verdwijning van benthos, maar dit verschilt per manier van visserij, benthos type en locatie (Smits, 2015). Er moet dus nog meer onderzoek gedaan worden of de garnalenvisserij kleiner dan 260 pk een negatief effect heeft op de schelpdierbank in de Voordelta. Doordat er meer onderzoek gedaan moet worden is het effect van garnalenvisserij op het moment ‘neutraal’ op de vraag of de schelpdierbank actiever moet worden beschermd binnen de huidige beschermingsstatus van de Voordelta.

Bordenvisserij

Algemeen gezien heeft bordenvisserij een directe impact op de bodem. Bij bordenvisserij op de schelpdierbank zullen er sporen worden achterlaten in de zeebodem. Hoe zwaarder de borden zijn, hoe dieper de penetratie in de zeebodem is. De lengte van de oplangers (onderdeel van het borden systeem) bepalen daarnaast hoeveel de kabels over de bodem slepen (Smits, 2015). Bordenvisserij kan gebruikt worden voor garnalen. Indien er niet op garnalen wordt gevestigd mag bordenvisserij het gehele jaar plaatsvinden met uitzondering van de rustgebieden. Wel moet het vaartuig beschikken over operationele volgapparatuur (AIS) die constant aan moet staan (Rijkswaterstaat, 2016b). Bordenvisserij heeft een direct nadelig

effect en dit kan ingezet worden als argument voor een actievere bescherming van de schelpdierbank in de Voordelta.

Schelpdiervisserij

Schelpdiervisserij is verboden in de rustgebieden van de Voordelta. Daarnaast mag er alleen op schelpdieren worden gevist als er een vergunningsprocedure is doorlopen, waarin er geen verslechtering van leefgebieden en significante verstoring plaatsvindt. Ook moeten de schepen beschikken over AIS die constant aan moet staan. Er wordt al rekening gehouden met de essentiële rol van schelpdieren als voedsel voor watervogels, waardoor kwaliteit van het leefgebied niet verstoord mag worden (Rijkswaterstaat, 2016b). De impact van schelpdiervisserij in de Voordelta heeft dus, mits alle regels gevolgd worden, geen nadelig effect op de schelpdierbank in de Voordelta.

Korven en fuiken visserij

Visserij met korven en fuiken hebben geen nadelig effect op de schelpdierbank in de Voordelta. Heel soms wordt er een aalscholver gevangen in een fuik, maar dit is vaak niet meer dan 1 per jaar (Rijnsdorp et al., z.j.).

Visserij met staand want en zegen

Bij het gebruik van staand want en zegen is er net zoals bij de visserij met korven en fuiken geen direct nadelig effect op de schelpdierbank in de Voordelta. Er is een limiet aan hoeveel bedrijven hiermee mogen vissen, waardoor er geen nadelige effecten worden verwacht voor de instandhoudingdoelstellingen. Vissers moeten wel beschikken over AIS en moeten eventuele bijvangst bijhouden en direct verwijderen indien deze nog leeft (Rijkswaterstaat, 2016b). Wel is er een indirect nadelig effect op bijvangst van zeezoogdieren en vogels door de staand want en zegen visserij. Wanneer er zwarte zee-eenden worden waargenomen in de Voordelta wordt er in principe niet gevist op deze locatie. De visserij houdt zich hier niet altijd aan, omdat er nog steeds bijvangst wordt geregistreerd (Rijnsdorp et al., z.j.). Hierdoor heeft de visserij met stand want en zegen een klein indirect nadelig effect op de schelpdierbank.

Sleepnetvisserij kleiner dan 260 pk

Sleepnetvisserij heeft een direct negatief effect op stabiele bodemgronden zoals schelpdierbanken, doordat de bodem kapot geschraapt wordt (VIS, 2017). Sleepnetvisserij mag buiten de rustgebieden het gehele jaar plaatsvinden zolang de vaartuigen beschikken en gebruik maken van AIS (Rijkswaterstaat, 2016b).

Schelpenwinning

Schelpenwinning in de Voordelta is niet toegestaan in de rustgebieden. Wel is het toegestaan in gebieden die dieper dan -5 NAP zijn. De quota van schelpenwinning is maximaal 40.000 kubieke meter per jaar. Het verschil tussen schelpdiervisserij en schelpenwinning is dat het bij schelpenwinning gaat om het winnen van dode/lege schelpen. Bij schelpdiervisserij gaat het om levende schelpdieren. Verder is het verboden om schelpen te winnen in gebieden waar er

levende schelpdierbanken te vinden zijn. Het is dus niet toegestaan bij de schelpdierbank in de Voordelta (Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit, 2007). Mocht dit wel gebeuren heeft het een direct nadelig effect op de schelpdierbank.

3.6 Aanbevelingen op deelvraag 2

Naar aanleiding van het onderzoeksproces en het bovenstaande literatuuronderzoek kunnen er aan de hand van 2 scenario's, de volgende aanbevelingen voor een betere beschermingsstatus worden gemaakt:

Scenario 1: De schelpdierbank beperkt zich tot de referentie contouren en valt niet in het rustgebied de Bollen van Ooster.

In het geval dat de schelpdierbank niet onder de Bollen van Ooster valt, is het onder de huidige regelgeving toegestaan om bodemberoerende visserij uit te oefenen op de schelpdierbank. Op lange termijn wordt er verwacht dat het uitsluiten van bodemberoerende visserij een positieve invloed heeft op de benthos. De ontwikkelingsmogelijkheden voor schelpdieren zullen hierdoor toenemen (Van de Bilt, Jaspers Faijer, & Arends, 2016). Om deze reden wordt er aanbevolen om de mogelijkheid om bodemberoerende visserij boven de schelpdierbank uit te oefenen te verbieden. Dit kan bereikt worden door de schelpdierbank te laten opnemen in het rustgebied de Bollen van Ooster. Er wordt aanbevolen om dit voor zowel de winter als zomer situatie te doen aangezien beschermde soorten zoals de zwarte zee-eend er het gehele jaar door foerageert, rust en in de rui gaat (Rijksoverheid, 2016). Er is voor deze aanbeveling gekozen, omdat dan alleen de huidig bestaande begrenzingen aangepast hoeven te worden in plaats van wachten op een volgend beheerplan om de schelpdierbank te laten opnemen.

Scenario 2: De schelpdierbank loopt verder door naar het noordwesten dan verwacht en valt deels in de Bollen van Ooster.

In dit scenario valt de schelpdierbank al deels in de Bollen van Ooster, waardoor een deel van het zwarte zee-eend leefgebied nu al onder de huidige Natura 2000 beschermingsstatus valt. De geografische ligging kan worden aangedragen als argument voor het actiever beschermen van de gehele schelpdierbank. Er wordt dan ook aanbevolen om direct te pleiten voor de opname van de schelpdierbank onder de bestaande Natura 2000 beschermingsstatus van het rustgebied de Bollen van Ooster, in de Voordelta. Een beschermde status van de schelpdierbank heeft ook invloed op andere belangrijke soorten in de Voordelta. Er wordt hierom ook aanbevolen om deze factoren mee te nemen bij het lobbyen voor opname in het bestaande beschermingsbeheer. Er is al een afname van de zwarte zee-eend waargenomen door het leegvissen van alle Nederlandse schelpdierbanken in de Noordzee in de 20^e eeuw. Een beschermde status van de recent gevonden schelpdierbank betekent dus ook een optimalisatie van het rustgebied voor bijvoorbeeld de zwarte zee-eend (SOVON, 2015).

4. Discussie

De verkregen data zijn met behulp van een dropcam systeem uit 2 veldwerkdagen verzameld. De data zijn omgezet in ArcGIS kaarten, die vervolgens zijn vergeleken met eerdere informatie die beschikbaar was over de schelpdierbank. Hieruit is gebleken dat de schelpdierbank verder naar het westen, en wellicht ook naar het noorden, doorloopt dan verwacht ten opzichte van de referentie contouren. Ook is er geverifieerd dat de schelpdierbank in een geul ligt en dat er veel activiteiten mogen plaatsvinden die een (in)direct negatief effect op de schelpdierbank hebben. Om de schelpdierbank verder in kaart te brengen wordt er aangeraden om gebruikt te maken van een sleepsysteem.

Contouren

Op de eerste veldwerkdag zijn de noordwestelijke contouren in 28 meetpunten onderzocht in de korte tijd die daarvoor beschikbaar was (± 3.5 uur). Doordat deze veldwerkdag goed verliep, is er tijdens de tweede veldwerkdag meer tijd vrij gemaakt (± 7 uur) om de rest van de noordelijke contouren in kaart te brengen. Wegens het onvoldoende functioneren van het dropcam systeem door de weersomstandigheden is het tijdens de tweede veldwerkdag niet gelukt om alle contouren in kaart te brengen, waardoor het onzeker is of de referentie contouren kloppen.

Diepteprofiel

De data die uit de tweede veldwerkdag zijn verkregen, beperken zich tot de dieptes van de meetpunten die ter voorbereiding van de tweede veldwerkdag zijn opgesteld. Deze dieptes zijn verrekend met het bijbehorende getij van ± 0 meter ten opzichte van het NAP. De resultaten van het diepte onderzoek tonen aan dat de schelpdierbank inderdaad in het diepere deel van de geul ligt, zoals vooraf is verondersteld (Smaal et al., 2016). Het noordoostelijke deel van de schelpdierbank is enkel bemonsterd op diepte met een dieptemeter. Het dropcam systeem is hier niet toegepast, omdat er teveel deining was. Er zijn nog onduidelijkheden bij welke diepte de schelpdierbank ophoudt en begint.

Substraatcompositie

Meetpunten waar tijdens de eerste veldwerkdag een schelpdierbank, buffer of geen schelpdierbank is waargenomen, zijn vergeleken met de geobserveerde substraatcompositie van dat meetpunt (zie tabel 4). Hieruit blijkt dat er een samenhang bestaat tussen het type substraat (hard, zacht) en aanwezigheid van de schelpdierbank. De samenhang tussen substraatcompositie en de aanwezigheid van de schelpdierbank kan worden verklaard doordat de schelpdierbank in een geul ligt. Schelpen kunnen, net als het overige sediment, op directe wijze worden getransporteerd door de kracht van bewegend water. Door de stroming zijn (lege) schelpen getransporteerd naar de geul waar ze blijven liggen. De komst van deze harde ondergrond verklaart mogelijk hoe Japanse en platte oesters zich hebben gevestigd in de geul (Smaal et al., 2016).

Beheer

Naast het inventariserend onderzoek naar contouren, substraat en diepte van de schelpdierbank is er ook gekeken naar de samenhang met het rustgebied de Bollen van

Ooster. Doordat de schelpdierbank wellicht voor een deel in de Bollen van Ooster valt, ontstaat er een hogere potentie voor het opnemen in beschermingsbeheer. Hierdoor zijn de aanknopingspunten om voor bescherming van de bank te lobbyen, door een link te leggen met de bestaande bodembeschermings- en rustgebieden, verbreed. Ook betekent de vondst van de schelpdierbank dat de instandhoudingsdoelstellingen voor de zwarte zee-eend wellicht verbeterd worden aangezien het voedselaanbod de laatste jaren te laag was. Nadat er te weinig data zijn verzameld, zijn er aan de hand van twee scenario's aanbevelingen opgesteld die voortkomen uit een literatuuronderzoek naar de activiteiten die mogen plaatsvinden in de Voordelta en de effecten die deze activiteiten uitoefenen op de schelpdierbank. De opgestelde aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank zijn dus voortgekomen uit het literatuuronderzoek en niet uit de verkregen data van het inventariserend onderzoek.

Planning

Gedurende de data verzamelingsperiode waren de weersomstandigheden vaak te slecht om het veld in te gaan. Het originele plan om de gehele schelpdierbank in kaart te brengen is hierdoor niet verwezenlijkt. Onder tijdsdruk en het wachten op goede weersomstandigheden is de keuze gemaakt om alleen het noordelijke deel van de schelpdierbank in kaart te brengen. Helaas is dit door een beperkt aantal veldwerkdagen uiteindelijk slechts gedeeltelijk gelukt.

In eerste instantie zou het veldwerk worden uitgevoerd met een zeewaardige kano. De zeewaardigheid van de kano en het dropcam systeem zijn getest in de Voordelta. Na deze geslaagde testdag leek het systeem klaar voor het echte werk. Echter, toen het moment daar was om het veld in te gaan, heeft BuWa besloten dat de kano niet zeewaardig en veilig genoeg was in winterse omstandigheden. Daarna is besloten om geld vrij te maken voor de Zodiac Rib speedboot met kapitein als alternatief. Dit had als gevolg dat het project een vertraging heeft opgelopen van één maand en dat, om financiële redenen, het aantal veldwerkdagen werd terug gebracht tot twee dagen (plus één mogelijke reservedag).

Materiaal

Het gebruikte materiaal voldeed niet altijd aan de verwachtingen en eisen. Tijdens de testdag met de kano is er een latje onder het dropcam systeem geplaatst, om zo de ideale afstand tussen het dropcam systeem en de zeebodem te vinden. Ook is het dropcam systeem gestabiliseerd wanneer het latje de bodem raakt. Hierdoor was er ongeveer 1m² zeebodem in beeld op de tablet. De vooropgestelde definitie van een schelpdierbank was namelijk: 5 oesters per m². Tijdens het veldwerk met de speedboot is gebleken dat de boot sneller afdreef dan de kano vanwege de stroming, waardoor het latje verwijderd is om het dropcam systeem niet horizontaal te laten filmen. Na deze toepassing is het echter onmogelijk geworden om exact 1m² in beeld te krijgen. Daar kwam bij dat het bewegende dropcam systeem voor veel onduidelijkheid heeft gezorgd en het doorzicht ook niet optimaal was. De opgestelde definitie van 5 oesters per m² is hierdoor verworpen. Rekening houdend met de veranderende criteria en beperkingen van het materiaal is er voor gekozen (vanwege het afdrijven) om vijf foto's in de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt te nemen, om zodoende een globaal beeld te schetsen van de bodemstructuur van een meetpunt. Hieruit is ook de nieuw-geïmplementeerde definitie

voor een schelpdierbank ontstaan, namelijk: 5 of meer oesters binnen de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt (P.B. Broeckx, pers. com., 12 januari 2018).

Een ander punt waar rekening mee moet worden gehouden, is dat er een gps nauwkeurigheid afwijking van maximaal 2.5 meter is. Er dient daarom goed te worden vastgesteld op welke locaties, binnen de 4 grid-vlakken, de foto's worden genomen (zie figuur 7) zodat er niet per ongeluk een ander meetpunt wordt onderzocht.

Tevens is de verbinding regelmatig weggefallen tussen de camera en tablet. Dit heeft geresulteerd in tijdverlies tijdens het veldwerk, omdat de boot snel wegdreef van een meetpunt. Tijdens de tweede veldwerkdag is de verbinding significant vaker weggefallen dan bij veldwerk dag één. Waaraan deze slechte verbinding heeft gelegen is onduidelijk, maar het vermoeden bestaat dat dit komt door de hogere deining tijdens veldwerkdag twee.

Methoden

Voor het ophalen van de geografische data is er gebruik gemaakt van een grid-systeem met een dichtheid van 10 meter. In eerste instantie zou er een meetpunt worden genomen na elke 10 meter, maar vanwege de gps onnauwkeurigheid is het verhoogd naar meetpunten om de 20 meter. Ook is de afstand vergroot van 50 naar 100 meter tussen elk transectlijn (van Zuid naar Noord). Dit is gedaan vanwege beperkte beschikbare tijd en betekent dus dat er minder gedetailleerde data en resultaten zijn verkregen.

Voor de ecologische dataverzameling is de substraatcompositie van de schelpdierbank onderzocht. Dit zou de geleidelijke overgang tussen verschillende substraatcomposities aantonen, omdat in het zuiden van de schelpdierbank voornamelijk mosselen zijn waargenomen, terwijl er in het noorden meer platte- en Japanse oesters zijn waargenomen (Smaal et al., 2016). Aangezien het originele plan om de gehele schelpdierbank in kaart te brengen niet is gelukt, kan hier geen kaart van gemaakt worden. Wel is de substraat data van de meetpunten meegenomen in dit onderzoek, omdat het relevante data zijn voor vervolgonderzoek.

Vanuit BuWa is het verzoek gedaan om gelijktijdig te zoeken naar schelpkokerwormen tijdens het veldwerk (zie hoofdstuk 2.3.1). Door het gebrek aan foto's in hoge kwaliteit én het feit dat schelpkokerwormen erg klein zijn, is deze vraag niet beantwoord.

De geografische en ecologische waarnemingen zouden volgens de oorspronkelijke opzet worden ondersteund met de vijf gemaakte foto's per meetpunt. Na de eerste veldwerk dag is duidelijk geworden dat het overgrote deel van de gemaakte foto's niet duidelijk genoeg is om de nieuw-geïmplementeerde definitie voor een schelpdierbank (5 of meer oesters binnen de 4 grid-vlakken rondom een meetpunt) te kunnen waarborgen. Hierop is een poging ondernomen om met Adobe Photoshop de foto's te verscherpen, maar dit heeft niet mogen baten. Zelfs na het bewerken was 75% van de foto's niet scherp genoeg voor een foto-analyse. Gedurende het veldwerk was de kwaliteit van de livestream een stuk beter dan de kwaliteit van de foto's.

Ook beweegt het dropcam systeem veel onder water waardoor een oester(cluster) soms niet goed gefotografeerd is. Op sommige meetpunten zijn er hierdoor soms wel meer dan 5 oesters waargenomen op de livestream, terwijl er niet van elke oester een foto gemaakt is. Hierdoor is er in dit onderzoek met name uitgegaan van de livestream waarnemingen die tijdens het veldwerk zijn gemaakt. De geslaagde foto's zijn alsnog geanalyseerd om een samenhang te vinden tussen substraatcompositie en aanwezigheid van de schelpdierbank (tabel 4). Er kan gesteld worden dat een foto-analyse, op basis van dit onderzoek, niet genoeg toegevoegde waarde heeft voor het dropcam onderzoek in de Voordelta.

Betrouwbaarheid en validiteit van het dropcam systeem

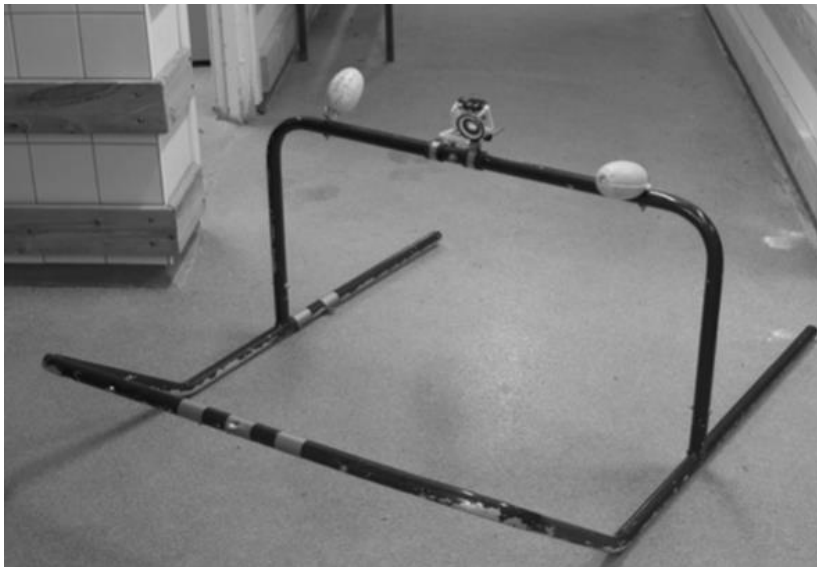
Na 2 veldwerkdagen is gebleken dat het dropcam systeem alleen werkt bij optimale weersomstandigheden (zie bijlage IV). Uitgaande van de twee veldwerkdagen, is er verondersteld dat het dropcam systeem niet betrouwbaar is. Als gevolg daarvan zijn de data die is verkregen door het maken van foto's niet reproduceerbaar genoeg voor vervolgonderzoek. Er moet rekening worden gehouden met de weersomstandigheden zodat iedere veldwerkdag vrijwel identiek moet zijn om het dropcam systeem zo betrouwbaar mogelijk te maken. Er zijn hierom té veel onzekerheden op het gebied van functionaliteit van het dropcam systeem bij gebruik in de Voordelta. Het gebruik maken van een dropcam systeem, voor het in kaart brengen van de schelpdierbank in de Voordelta gedurende de winter, is daarom niet betrouwbaar en effectief genoeg. De validiteit van het systeem is niet toereikend voor deze omgeving. Er is gebruik gemaakt van dit dropcam systeem met de bijbehorende methoden, omdat er geen andere, effectievere, materialen beschikbaar zijn gesteld tijdens dit onderzoek. Er wordt dan ook geadviseerd om dit onderzoek met effectievere materialen en methoden voort te zetten voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.

4.1 Algemene aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In dit deel-hoofdstuk is er een algemene aanbeveling gegeven aan de hand van het onderzoeksproces en de uiteindelijk verkregen resultaten. Aangezien er uiteindelijk onvoldoende resultaten zijn verkregen, zijn deze aanbevelingen ook te gebruiken voor een effectievere voortzetting van dit project.

Ten eerste wordt aangeraden om in dit onderzoek gebruik te maken van een boot met een competente sonar (single- en multibeam echosounding en sidescan sonar) zodat de schelpdierbank in één keer in kaart gebracht kan worden (de Stigter, 2015). Indien er niet genoeg budget is voor het gebruik van een sonar zou het dropcam systeem ook gestabiliseerd kunnen worden, zodat het onder ruwere weersomstandigheden bruikbaar is en er alsnog betrouwbare data gewonnen kunnen worden. Om deze reden is er voor een vervolg van dit onderzoek aangeraden om een videosleepsysteem toe te passen. Een videosleepsysteem heeft een camera bovenop een stabiele structuur (het liefst zodat de camera 1 m² in beeld brengt, zodat de originele definitie kan worden aangehouden) die over de bodem wordt gesleept (zie figuur 11) De bodemberoering die optreedt is minimaal aangezien het sleepsysteem alleen werkt bij lage snelheden. (Thorngren, Holthuis, Lindegarth, & Lindegarth, 2017). Dezelfde

transectlijnen en grid als dat er in dit onderzoek gebruikt is kan wederom gebruikt worden om de meetpunten te bemonsteren. Indien dit geen optie is en er met het originele dropcam systeem verder gewerkt moet worden, wordt er aanbevolen om een nieuwe definitie van het begrip ‘schelpdierbank’ te gebruiken. Dit is aanbevolen aangezien er met de originele definitie niet goed gewerkt kan worden. Ook wordt er aanbevolen om alleen het veld in te gaan indien de weersomstandigheden beter, of minimaal even goed zijn (geen hogere deining en windkracht) als de eerste veldwerkdag (zie bijlage IV). Het dropcam systeem zou in dat geval gebruikt kunnen worden in waterlichamen en bodemgebieden waar de weersomstandigheden van geen, of een veel kleinere, invloed zijn.



Figuur 11: Het sleepsysteem. Door het onderste deel van het dropcam systeem te veranderen in het bovenstaande sleepsysteem is er meer stabiliteit, waardoor de foto's betrouwbaarder zijn (Thorngren et al., 2017).

5. Conclusie

***Deelvraag 1:** Wat zijn de contouren, dieptes en substraatcomposities van het noordelijke gedeelte van de schelpdierbank?*

Contouren: Op basis van de verkregen onderzoeksresultaten is er voor nu geconcludeerd dat het noordelijke deel van de schelpdierbank zich verder naar het westen en noorden uitstrekt dan verwacht. Naar aanleiding van dit onderzoek is er vanwege onvoldoende resultaten niet vastgesteld waar de schelpdierbank precies ophoudt.

Diepte: De verwachting dat de schelpdierbank in een geul ligt is correct. De schelpdierbank bevindt zich met name in de diepere delen van het onderzochte gebied. Het gebied waar buffer meetpunten en geen schelpdierbank meetpunten zijn waargenomen wordt geleidelijk ondieper t.o.v. de meetpunten waar wel schelpdierbank is.

Substraatcompositie: De substraat types ‘kleine en grote schelpen’ zijn even vaak waargenomen gedurende het veldwerk. Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat platte oesters vaker voorkomen dan Japanse oesters (64/32). Er is geconcludeerd dat het type substraat in de noordelijke gedeelte van de schelpdierbank verschilt t.o.v. het zuidelijke en middelste deel van de schelpdierbank. Zo is het type substraat ‘rotsblokken’ niet in het noorden waargenomen waar dit wel is waargenomen door eerdere observaties van BuWa in het zuidelijke en middelste gedeelte van de schelpdierbank.

***Deelvraag 2:** Tot wat voor aanbevelingen ten aanzien van de huidige Natura 2000 beschermingsstatus, kunnen de gevonden kenmerken van de schelpdierbank leiden?*

Naar aanleiding van dit onderzoek zijn er aan de hand van twee scenario’s aanbevelingen gemaakt ten aanzien van de huidige Natura 2000 beschermingsstatus. Uit beide scenario’s is gebleken dat de schelpdierbank het gehele jaar onder de beschermingsstatus van het rustgebied de Bollen van Ooster zou moeten worden opgenomen. Dit moet gedaan worden door de begrenzingen aan te passen om zo de hele schelpdierbank te omvatten en zo de instandhoudingsdoelstellingen, voor met name de zwarte zee-eend, te waarborgen. Deze aanbevelingen moeten worden meegenomen door het WNF bij het pleiten voor een betere beschermingsstatus voor de recentelijk ontdekte schelpdierbank in de Voordelta.

***Hoofdvraag:** Hoe ziet de structuur van het noordelijke gedeelte van de recent gevonden gemengde schelpdierbank in de Voordelta eruit en hoe kunnen de resultaten van het inventariserend onderzoek leiden tot aanbevelingen voor een actievere bescherming van de schelpdierbank?*

De structuur van het noordelijke gedeelte van de schelpdierbank strekt zich verder uit naar het westen en noorden ten opzichte van de vooropgestelde referentie contouren. Er zijn echter te weinig data verzameld om een betrouwbare nieuwe structuur te kunnen weergeven. De resultaten van het inventariserend onderzoek naar de schelpdierbank zijn te gering om tot aanbevelingen te leiden voor een actievere bescherming van de schelpdierbank. In plaats hiervan zijn er aanbevelingen gemaakt aan de hand van twee scenario’s.

Bibliografie

- ARK Natuurontwikkeling. (2016, Juni 25). *Onderzoek naar ontstaan wilde platte oesterbank*. Opgehaald van <https://www.ark.eu/nieuws/2016/onderzoek-naar-ontstaan-wilde-platte-oesterbank>
- ARK Natuurontwikkeling. (z.j.). Schelpdierbank. *Droomfondsproject Haringvliet*. ARK Natuurontwikkeling, Nijmegen.
- Beck, M., Brumbaugh, R., Airoidi, L., Carranza, A., Coen, L., Crawford, C., . . . Guo, X. (2011, februari). *Oyster Reefs at Risk and Recommendations for Conservation, Restoration, and Management*. Opgehaald van <https://academic.oup.com/bioscience/article/61/2/107/242615>
- Bureau Waardenburg. (2017, december). grid. Culemborg, Gelderland, Nederland.
- Christianen, M. (z.j.). *European flat oyster*. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- de Stigter, H. (2015, april). *Factsheet akoestisch methoden monitoring van onderwaterbodems met oog op impact bodemvisserij*. Opgehaald van <https://www.walterwaddenmonitor.org/wp-content/uploads/Factsheet-akoestische-methoden.pdf>
- Duursma, E. (1982). *De Nederlandse Delta*. Middelburg: Antiquaraat de Boekenbeurs.
- Engelsma, M. Y., Kerkhoff, S., Roozenburg, I., Haenen, O. L., Van Gool, A., Sistermans, W., . . . Hummel, H. (2010). *Epidemiology of Bonamia ostreae infecting European flat oysters Ostrea edulis from Lake Grevelingen, The Netherlands*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/46385737_Epidemiology_of_Bonamia_ostreae_infecting_European_flat_Oysters_Ostrea_edulis_from_Lake_Grevelingen_The_Netherlands
- ESRI. (2018). *Collector for ArcGIS*. Opgehaald van <http://www.esri.nl/producten/apps/collector-for-arcgis>
- GoPro. (2018). *How to Pair the Camera with Capture*. Opgehaald van <https://gopro.com/help/articles/Block/How-to-Pair-the-Camera-with-Capture#HERO4>
- Griffioen, A. B., Winter, H. V., & van Hal, R. (2017). *Prognose visstand in en rond het Haringvliet na invoering van het Kierbesluit in 2018*. Ijmuiden: Wageningen Marine Research.
- Haringvliet. (2018). *Ontdek wat er allemaal te doen is op en rondom het Haringvliet*. Opgehaald van <https://haringvliet.nu/>
- Hill, J. (2003). *Substrate ID Training*. Opgehaald van <https://www.biosphere-expeditions.org/images/stories/pdfs/2006%20Reef%20Check%20Instruction%20Manual%20with%20covers.pdf>
- Humminbird. (2017). *Getting you there and back*. Opgehaald van <https://www.humminbird.com/Category/Technology/GPS/>
- Kadaster. (z.j.). *Rijksdriehoeksstelsel*. Opgehaald van <https://www.kadaster.nl/rijksdriehoeksstelsel>
- Kennedy, R., & Roberts, D. (1999). *A survey of the current status of the flat oyster ostrea edulis in strangford lough, Northern Ireland with a view to the restoration of its oyster beds*. Opgehaald van <http://www.ecowin.org/smile/images/StatusoftheflatoysterinStrangfordLough.pdf>

- Krijgsveld, K., Smits, R., & Winden van der, K. (2008). *Verstoringsgevoeligheid voor vogels*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/257921990_Verstoringsgevoeligheid_van_vogels_Update_literatuurstudie_naar_de_reacties_van_vogels_op_recreatie
- Meanderss. (2018). *Achtergrond informatie Waterdieptemetingen*. Opgehaald van <http://meanderss.nl/informatie/achtergrond-informatie/>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2015). *Ons Water in Nederland*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit. (2007, oktober 13). *NB-wet 1998, vergunningaanvraag schelpenwinning Voordelta*. Opgehaald van <http://vergunningenbank.overheid.nl/wp-content/uploads/vergunningen/natura2000/3536/besluit.pdf>
- NIWA. (2017, juni 14). *Questions and answers about oyster disease Bonamia ostreae*. Opgehaald van <https://www.niwa.co.nz/news/questions-and-answers-about-oyster-disease-bonamia-ostreae>
- NOB. (2013, januari 4). *Duiken geen negatief effect op natuur*. Opgehaald van <https://onderwatersport.org/duiken-geen-negatief-effect-op-natuur/>
- Port of Rotterdam. (2008). *Ontwerp-beheerplan Voordelta. Spelregels voor natuurbescherming*. Rotterdam: Rijkswaterstaat.
- Rijksoverheid. (2016, Oktober). *Toegangsbeperkingsbesluit Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuwe Zand*. Opgehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0038669/2016-11-01>
- Rijksoverheid. (2017). *Wat is Natura 2000*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/natura-2000>
- Rijkswaterstaat. (2008). *Natura 2000 Beheerplan Voordelta 2008-2014*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat. (2016a). *Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 (deel 3)*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken.
- Rijkswaterstaat. (2016b, Februari). *Beheerplan Natura 2000 Voordelta 2015-2021*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat. (z.j.). *Doelstellingen Natura 2000*. Opgehaald van <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/thema's/waterkwaliteit-0/doelstellingen/>
- Rijnsdorp, A., van Stralen, M., Baars, D., van Hal, R., Jansen, H., Leopold, M., . . . Winter, E. (z.j.). *Rapport Inpassing Visserijactiviteiten Compensatie Gebied MV2*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/40113380_Rapport_Inpassing_Visserijactiviteiten_Compensatiegebied_MV2
- Roche, R., Harvey, C., Harvey, J., Kavanagh, A., McDonald, M., Stein-Rostaing, V., & Turner, J. (2016, juli). *Recreational Diving Impacts on Coral Reefs and the Adoption of Environmentally Responsible Practices within the SCUBA Diving Industry*. Opgehaald van <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-016-0696-0>

- Schellekens, T., Escaravage, V., Goudswaard, K., Asch, M., & Craeymeersch, J. (2014, december 24). *Garnalen*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/283405344_Garnalenvisserij_experiment_Voordelta?_esc=publicationCoverPdf&el=1_x_3&enrichId=rgreq-1771c9aa9aad95f9859856eae71364d6-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4MzQwNTM0NDtBUzoyOTI4OTY2NzU3Nzg1NjBAMTQ0Njg0MzQxNzE
- Smaal, A., Engelsma, M., Have van der, T., Sas, H., & Kamermans, P. (2015). *Feasibility of Flat Oyster (Ostrea edulis L.) restoration in the Dutch part of the North Sea*. Opgehaald van <http://edepot.wur.nl/335033>
- Smaal, A., Van der Have, T., Lengkeek, W., Kamermans, P., & Sas, H. (2016, december 20). *shellfish reef restoration pilots*. Opgehaald van <http://edepot.wur.nl/405730>
- Smits, A. (2015). *Visserijtechnieken in de Noordzee: impact op de zeebewoners*. Opgehaald van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/215/984/RUG01-002215984_2015_0001_AC.pdf
- SOVON. (2015). *Zwarte zee-eend*. Opgehaald van <https://www.sovon.nl/nl/soort/2130>
- Synbiosys. (2014, September). *Riffen (H1170), Profiel habitattype 1170*. Opgehaald van <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/Leeswijzer%20N2000%20profielendoc%202014.pdf>
- Thorngren, A., Dunér Holthuis, T., Lindegarth, S., & Lindegarth, M. (2017, november 15). *Developing methods for assessing abundance and distribution of European oysters (Ostrea edulis) using towed video*. Opgehaald van <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0187870>
- van de Bilt, S., Jaspers Faijer, M., & Arends, E. (2016, april 26). *MER KAVEL III WINDENERGIE GEBIED HOLLANDSE KUST ZUID*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-2543.html>
- VIS. (2017, december 1). *Impact van de sleepnetvisserij op de zeebodem*. Opgehaald van <https://www.vismagazine.nl/2017/12/impact-sleepnetvisserij-op-zeebodem/>
- Waardenburg, H. (1973). *Sociologisch onderzoek en vergelijk van de macrobenthische flora en fauna op en tussen het harde substraat in Oosterschelde, Grevelingen, Veense Meer en Brielse meer*. Wageningen: Wageningen Universiteit.
- Waterschap Hollandse Delta. (2017). *Uitvoering Compenserende Maatregelen Kierbesluit*. Opgehaald van <https://www.wshd.nl/common/werk-in-uitvoering/compenserende-maatregelen-kierbesluit.html>
- WUR. (2016, November). *Wilde platte oesters op rif Voordelta*. Opgehaald van <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Wilde-platte-oesters-op-rif-Voordelta-produceren-zelf-oesterlarven.htm>

Bijlage I Voorwaarden recreatie en visserij in de Voordelta

Tabel 6: voorwaarden voor recreatie en visserij in het bodembeschermingsgebied in de Voordelta en het rustgebied Bollen van Ooster (Rijkswaterstaat, 2016b)

Activiteit	Toegestaan in Bodembeschermingsgebied	Toegestaan in Bollen van Ooster
Recreatie		
Kitesurfen	Beperkt (zie tekst)	Nee
Windsurfen, golfsurfen	Beperkt (zie tekst)	Beperkt (zie tekst)
Kitebuggyen	Niet van toepassing	Nee
Extreme strandsporten	Niet van toepassing	Nee
Zeilen, snelle recreatievaart, sportvisserij	Ja	Beperkt (zie tekst)
Duiken	Ja	Niet van toepassing
Kanoën	Ja	Beperkt (zie tekst)
Stand Up Paddling (SUP)	Ja	Nee
Plaatbezoek	Ja	Nee
Visserij		
Boomkorvisserij groter dan 260 pk	Nee	Nee
Sleepnetvisserij kleiner dan 260 pk	Beperkt (zie tekst)	Nee
Garnalenvisserij kleiner dan 260 pk	Ja (1 april tot 15 december)	Nee
Bordenvisserij	Beperkt (zie tekst)	Nee
Schelpdierversierij	Ja	Nee
Visserij met korven en fuiken	Beperkt (zie tekst)	Nee
Visserij met staand want en zegen	Beperkt (zie tekst)	Nee
Mosselzaadinvanginstallaties	Ja	Nee
Overige activiteiten		
Beroepsvaart	Ja (voorwaarden, zie tekst)	Beperkt (zie tekst)
Schelpenwinning	Ja (voorwaarden, zie tekst)	Nee

**Onderstaande tekst is in zijn geheel overgenomen uit het Natura 2000
Ontwerpbeheerplan Voordelta periode 2015-2021 (Rijkswaterstaat, 2016b).**

Kitesurfen

Kitesurfen mag alleen plaatsvinden vanaf opstaplocaties die in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) worden vermeld. Kitesurfen is niet toegestaan in de corridor door het winterrustgebied van de Bollen van de Ooster. Ook mag men niet aanlanden op de oostpunt van de Bollen van de Ooster. Dit heeft te maken met de verstoringgevoeligheid van zeehonden en vogels voor deze vorm van gebruik.

Windsurfen, golfsurfen en kanoën

In het rustgebied Bollen van de Ooster is het toegestaan te windsurfen, golfsurfen en kanoën binnen de gemarkeerde zone op de noordoostelijke punt van dit gebied. Dit geldt voor het gehele jaar. Ook het betreden van dit deel van de plaat met als enige oogmerk het uitoefenen van deze genoemde sporten, is toegestaan. Surfen is niet toegestaan in de corridor van het winterrustgebied van de Bollen van de Ooster in verband met de verstoringgevoeligheid van zeehonden en vogels voor deze vorm van gebruik.

Zeilen, snelle recreatievaart en sportvisserij

De corridor door het winterrustgebied van de Bollen van de Ooster (figuur 5.7) kan worden gebruikt voor doorvaart met een maximumsnelheid van 7 knopen (13 km/h). Zeilen is echter niet toegestaan in verband met de verstoringgevoeligheid van zeehonden en vogels voor deze vorm van gebruik. Dit geldt het gehele jaar.

Sleepnetvisserij kleiner dan 260 pk (191 kW)

De algemene lijn is dat sleepnetvisserij met een motorvermogen kleiner dan 260 pk (191 kW) in de gehele Voordelta, mits buiten de rustgebieden, met de bestaande intensiteit kan worden gecontinueerd gedurende het gehele jaar onder de volgende voorwaarde:

- de vissersvaartuigen beschikken over operationele volgapparatuur (AIS) en hebben deze permanent aanstaan tijdens het varen en vissen, ten behoeve van de handhaving.

Bordenvisserij, anders dan op garnalen

Bordenvisserij, anders dan bordenvisserij op garnalen, mag plaatsvinden in de gehele Voordelta gedurende het gehele jaar, behalve in de rustgebieden. De bordenvisserij kan met de bestaande intensiteit in beginsel worden gecontinueerd onder de volgende voorwaarde:

- De vissersvaartuigen beschikken over operationele volgapparatuur (AIS) en hebben
- deze permanent aanstaan tijdens het varen en vissen, ten behoeve van de handhaving.

Visserij met staand want, zegen, korven en fuiken

Het aantal bedrijven dat actief is met deze vormen van visserij is gering. Met dit aantal bedrijven zijn geen nadelige effecten te verwachten voor de natuurbeschermingsdoelstellingen. De algemene lijn is dat visserij met staand want (kieuwnetten of warnetten), zegen, korven en fuiken mag plaatsvinden in de gehele Voordelta

gedurende het gehele jaar, maar buiten de rustgebieden. Deze visserijvormen kunnen in de huidige omvang worden gecontinueerd onder de volgende voorwaarden:

- De vissersvaartuigen beschikken over operationele volgapparatuur (AIS) en hebben deze permanent aanstaan tijdens het varen en vissen, ten behoeve van de handhaving;
- Om eventuele verdrinkingsslachtoffers van vogels, zeehonden en bruinvissen te voorkomen, dienen zij, indien nog levend, onmiddellijk te worden verwijderd;
- Alle bijvangsten en trekvisserijen dienen in een maandelijks overzicht of via het elektronisch logboek gemeld te worden.

Mosselzaadinvanginstallaties (mzi's)

De algemene lijn is dat het gebruik van mzi's in de gehele Voordelta, maar buiten de rustgebieden, is toegestaan, mits:

- Er een vergunningenprocedure is doorlopen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 waarbij eventuele voorschriften aan een Nb-wet vergunning zijn gekoppeld die ervoor zorgen dat verslechtering van leefgebieden en habitattypen en/of significante verstoring van soorten niet plaatsvindt.
- in de Nb-wet vergunning wordt opgenomen dat in het winterrustgebied Middel-plaat geen activiteiten (zoals opbouw) plaatsvinden in de periode 1 november - 1 april.

Beroepsvaart

De corridor door het winterrustgebied de Bollen van de Ooster kan worden gebruikt voor doorvaart door beroepsvaart met een maximumsnelheid van 7 knopen (13 km/h).

Schelpenwinning

Schelpenwinning in de Voordelta is in beginsel toegestaan in gebieden dieper dan -5 m NAP en met een maximum van 40.000 m³ per jaar. In het bodembeschermingsgebied is schelpenwinning niet vrijgesteld van vergunningplicht in het kader van de Nb-wet 1998. Het is hier alleen mogelijk als een Nb-wet vergunning is verkregen. In de rustgebieden is schelpenwinning niet toegestaan.

Bijlage II Dropcam videosysteem protocol

BuWa, 29-01-2018. Geschreven door Roel Stijvers en Mark Wildschut.

Dit protocol geeft uitleg en inzicht over hoe het huidige dropcam videosysteem gebruikt moet worden. Het dropcam videosysteem is eigendom van BuWa en kan alleen gebruikt worden als er een onderlinge overeenstemming wordt bereikt tussen BuWa en de gebruiker. Voor stagiaires en niet-medewerkers wordt dit vaak vastgelegd in een contract. Na het uitlenen valt het dropcam videosysteem onder de verantwoordelijkheid van de gebruiker.

Materialen:

Tabel 7: Gebruikte materialen in het dropcam systeem.

GoPro HERO4 camera	Dun touw (min. 6 meter) (diameter 1 cm)
Waterdichte GoPro camera case	Spoel
Schroeven en bouten	IJzeren ketting (50 centimeter)
Brede PVC buis (26 centimeter lang en een diameter van 10.5 centimeter)	2 haken gemonteerd op de PVC buis
Lood platen (zie afbeelding)	Tablet of Smartphone
3 Tusa Compact Led Lights onderwaterzaklampen	Verbindingskabel (min. 6 meter)
Tie-rips	Duct-tape

Beschrijving materialen:

Het dropcam videosysteem (figuur 12) bestaat uit een GoPro HERO 4 in een beschermende onderwater case. Deze case is met schroeven en bouten in een brede (grijze) PVC buis bevestigd. Om de PVC buis zit een lood plaat gevouwen (voor extra gewicht) van ± 2 kilogram die ook is vast geschroefd (zie rechter afbeelding). Aan de buitenkant van het lood zitten 3 Tusa Compact Led Lights die onderwater voor een beter zicht zorgen. Deze zaklampen zijn vastgemaakt met tie-rips en worden nog eens extra vastgemaakt met duct-tape voordat het dropcam systeem te water gaat. Er wordt aangeraden om het dropcam systeem ± 0.5 meter boven de bodem te houden voor het beste beeld. Het systeem wordt te water gelaten met behulp van het touw dat rondom de groene spoel is gewikkeld. Het touw is verbonden met een ijzeren ketting. De ijzeren ketting zit vast aan de haken op de PVC buis. Door de ketting als tussenstuk te gebruiken hangt het dropcam videosysteem verticaal boven de bodem en slijt het touw niet zo snel af als wanneer het is vastgemaakt aan de PVC buis. Om de onderwaterbeelden live uit te zenden is er een tablet/smartphone gelinkt met de GoPro HERO 4. Boven water gaat dit via bluetooth maar omdat de GoPro onderwater wordt gebruikt is er een verbindingskabel nodig die zowel de tablet als de GoPro aanraakt. Deze verbindingskabel moet in de buurt van de hardware worden gehouden en heeft geen aansluiting. De kabel is met tie-rips vastgemaakt aan het touw zodat het systeem overzichtelijk blijft. Over de tie-rips

worden strips van duct-tape geplakt zodat je handen niet worden opgehaald bij het vieren en ophalen van het touw.



Figuur 12: Het dropcam videosysteem.

Het linken van het dropcam videosysteem:

Allereerst moeten de tablet en de GoPro aangezet worden om het systeem op te starten. Op de tablet moet de applicatie 'GoPro formerly capture' gedownload zijn voordat de GoPro en de tablet/smartphone gelinkt kunnen worden. Nadat de GoPro applicatie gedownload is moeten de volgende stappen ondernomen worden:

1. Op de tablet/smartphone
 - Druk 'Connect Your Camera'
 - Druk 'Add New Device' of 'Choose A Device'
 - Druk 'HERO4'
2. Op de camera:
 - Druk op de 'mode' knop totdat je aankomt bij 'Setup' en druk dan op de sluitersknop om het te selecteren.
3. Druk op 'Continue' in the applicatie om verder te gaan.
4. Doe de volgende stappen op de GoPRO:
 - Druk 2 keer op de sluitersknop om de Wi-Fi aan te zetten
 - Druk op de 'mode' knop en selecteer 'Pair', en druk vervolgens op de sluitersknop om het te selecteren
5. Druk op 'Continue' in de applicatie om verder te gaan.
6. Druk op de sluitersknop op de GoPro om 'GoPro App' te selecteren.

7. Doe de volgende stappen in de applicatie:
 - Druk op 'Continue'
 - Voer de PIN code in die te zien is op de GoPro en druk op 'Pair'
 - Voeg een gebruikersnaam en wachtwoord toe
 - Druk 'Update Your Camera'
8. Voor Apple of iOS gebruikers; ga naar 'Settings > Wi-Fi' op je smartphone of tablet en selecteer 'camera name' en voeg je wachtwoord toe. Ga terug naar de app. Er staat nu een blauwe punt naast de camera naam die indiceert dat er verbinding is.
9. Druk op je camera naam om te verbinden met de Wi-Fi van de GoPro en er kan worden begonnen (GoPro, 2018).

Het dropcam videosysteem in de praktijk:

10. Doe de GoPro in de onderwaterhoes (let op: dubbel check dat de hoes goed dicht zit). Voor het onderwater gebruik moet de verbindingenkabel in verbinding staan met zowel de tablet als de GoPro. De beelden die door de GoPro gefilmd worden zijn nu te zien op de tablet/smartphone.
11. Het dropcam videosysteem kan nu meegenomen worden op de boot. Eenmaal op locatie kan het dropcam videosysteem in het water worden gezakt tot de gewenste hoogte.
12. Via de tablet kan de bodem gemonitord worden via de livestream verbinding en kunnen er foto's en video's worden opgeslagen voor latere analyse.
13. Haal het dropcam videosysteem omhoog (indien er vanaf een motorboot gewerkt wordt) of sleep het naar de volgende locatie.
14. Herhaal dit net zo lang totdat de benodigde data zijn verzameld. Zorg bij het wisselen van accu of geheugenkaart ervoor dat er geen water bij de GoPro komt.
15. Veel succes!

Externe invloeden:

Tabel 8: Informatie over de weersomstandigheden per locatie. In dit geval is de locatie "Brouwersdam/Renesse" gebruikt.

Tijd	11h	12h	13h	14h	15h
Windrichting	S	SSW	S	S	S
Windsnelheid (Beaufort)	3	3	3	3	3
Golfhoogte (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Type getijde	 (11.08h)				
Hoogte van tij (m)	2.5	2.4	2.0	1.5	1.0

Er moet, per locatie, worden gelet op externe invloeden die een rol spelen voor de kwaliteit van de opnamen. Als er op zee wordt gewerkt kan de bovenstaande tabel gebruikt worden, te vinden op sites zoals www.windfinder.com. De windkracht moet 3 of lager zijn en de wind moet, voor in de Voordelta of Noordzee, preferabel uit het zuiden of oosten komen. Ook is het slim om te beginnen met hoogtij.

Indien er in een ander soort waterlichaam wordt gewerkt moeten de externe factoren daarvoor aanvang onderzocht worden. Denk hierbij aan bijvoorbeeld doorzicht, stroomsnelheid, etc.

Tips en extra informatie:

Om er voor te zorgen dat er geen onverwachte gebeurtenissen plaatsvinden tijdens het veldwerk wordt er altijd aangeraden om goed voorbereid te zijn. Dit houdt in dat er altijd extra materiaal meegenomen moet worden. Voor het dropcam videosysteem geldt dat de accu's erg snel leeg raken. Neem dus altijd extra GoPro accu's mee (voor een hele dag filmen worden minimaal 5 accu's geadviseerd). Ook moeten er voor langdurige filmopnames genoeg geheugenkaarten meegenomen worden (1 geheugenkaart van 128 GB kan in combinatie met het dropcam systeem 8 minuten filmmateriaal opslaan)! Verder wordt er aangeraden om een powerbank mee te nemen om de tablet op te laden indien deze langdurig gebruikt zal worden. Om het systeem te repareren indien er iets kapot gaat is het altijd handig om duct tape en tie-rips mee te nemen. Extra accu's en een waterpomptang (voor het opendraaien) voor de zaklamp worden ook geadviseerd om mee te nemen. Voor de verlichting geldt dat er meerdere felheidstanden zijn. Zorg dus dat deze altijd op de felste stand staan voor het meest optimale zicht op de livestream. Tot slot is het handig om een waterdichte hoes voor de tablet te gebruiken. Mocht deze uitvallen of kapot gaan, dan is het verstandig om altijd extra schrijfwaar mee te nemen. Download de GoPro applicatie voor aanvullende informatie voor het gebruik van de applicatie.

Verder is het qua praktische zaken handig om de verbindingenkabel vast te zetten met zowel de GoPro camera als de Samsung Tab Active tablet in plaats van alleen in de buurt te houden. Dit scheelt veel tijd in het ontvangen van de juiste beelden. Een extra verbindingenkabel kan ook altijd worden meegenomen indien de eerste niet goed meer werkt. Ook is het handig om voor gebruik van het dropcam systeem de tie-rips die de verbindingenkabel en het touw samenhouden af te plakken met duct tape. Bij het laten zakken en ophalen van het systeem tussen meetpunten snijden deze afgeknipte tie-rips namelijk in de handen.

Bijlage III Datablad

Tabel 9: gebruikte datasheet tijdens het veldwerk.

*Voor substraat worden afkortingen gebruikt. Gs = Grote schelp, Ks = Kleine schelp, S = Steen, Z = Zand, A = Anders

**Bij opmerking worden de hoeveelheid foto's opgeschreven, dus bijvoorbeeld meetpunt 1 is foto 1 t/m 5

Tijd	Meetpunt	Coördinaten	Substraat*	Doorzicht (m)	Diepte(m)	Opmerking**
	Start	L: 3,856545 B: 51,794288				
	1	L: 3,856254 B: 51,794284				
	2	L: 3,855964 B: 51,794281				
	3	L: 3,855674 B: 51,794277				
	4	L: 3,855384 B: 51,794273				
	5	L: 3,855094 B: 51,794269				
	6	L: 3,854805 B: 51,794266				

Bijlage IV Weertabellen

Hieronder zijn de weertabellen te zien waarin het minimale verschil tussen 2 veldwerkdagen duidelijk wordt.

Datum: 12-01-2018

Tabel 10 met de weersomstandigheden tijdens veldwerkdag 1

Tijd	11h	12h	13h	14h	15h
Windrichting	S	SSW	S	S	S
Windsnelheid (Beaufort)	3	3	3	3	3
Golfhoogte (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Type getijde	 (11.08h)				
Hoogte van tij (m) (NAP)	+1.1m	+0.9m	+0.5m	0m	-0.5m

Datum: 08-02-2018

Tabel 11 met de weersomstandigheden tijdens veldwerkdag 2

Tijd	10h	11h	12h	13h	14h
Windrichting	SSW	SSW	S	S	SSW
Windsnelheid (Beaufort)	3	3	4	4	4
Golfhoogte (m)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
Type getijde					 (13:55)
Hoogte van tij (m) (NAP)	+0.5m	0m	-0.6m	-1m	-1.1m
Tijd	11h	12h	13h	14h	15h
Windrichting	S	SSW	S	S	S
Windsnelheid (Beaufort)	3	3	3	3	3

Golfhoogte (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Type getijde	 (11.08h)				
Hoogte van tij (m) (NAP)	+1.1m	+0.9m	+0.5m	0m	-0.5m

Tabel 12 met de meest optimale weersomstandigheden gedurende het veldwerk

Ideale weersomstandigheden	
Windrichting	S/SE
Windsnelheid (Beaufort)	1-2
Golfhoogte (m)	<0.1
Type getijde	Preferabel laagtij
Hoogte van tij (m) (NAP)	n.v.t.