

VERTROUWELIJK

Projectplan Vergunning North Sea Farm #1

Zeewiercultivatie in de Nederlandse
Noordzee



Datum	17 januari 2024
Auteurs	North Sea Farmers Simply Blue Group Van Oord Algaia

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
1.1	Doelstelling North Sea Farm #1	4
1.2	Scope	4
1.3	Rolverdeling project en aanvullend onderzoek	4
1.3.1	Partners	4
1.3.2	Onderzoekspartners aanvullend onderzoek	5
1.4	Locatie	5
1.5	Planning	6
2	Vergunningsaanvraag	7
3	Indeling & ontwerp NSF#1	9
3.1	Locatie in het offshore windpark	9
3.2	Archeologisch onderzoek & UXOs	11
3.3	Ontwerp zeewier productiesysteem	11
3.3.1	Verankering: eco-anker	11
3.3.2	Zeewierproducte: zeewierteeltsysteem	12
3.4	Type zeewier	12
4	Installatie NSF#1	13
4.1	Vaartuigen	13
4.2	UXO onderzoek	13
4.3	Installatie zeewierteeltsysteem	14
4.4	Scheepsbewegingen installatiewerkzaamheden	14
5	Werkzaamheden & onderhoud	15
5.1	Zaaien en deployment	15
5.2	Inspecties	15
5.3	Onderhoud	16
5.4	Oogsten	16
6	Decommissioning	17
6.1	Planning	17
6.2	Plan van aanpak	17
7	Veiligheid	19
7.1	Veiligheid scheepvaartbewegingen	19
7.2	Robuustheid van de constructie	19
7.3	Monitoring	19
7.4	Veiligheidsmanagementsysteem	19

8 *Mogelijke effecten van NSF#1 op het ecosysteem*20

1 Introductie

1.1 Doelstelling North Sea Farm #1

Het doel van North Sea Farmers (NSF) is positieve impact met duurzame zeewieroplossingen. Met een zeewiersector die inzet op grootschalige, lokale en natuur-inclusieve zeewiercultivatie en daar waardevolle producten van maakt voor de Europese markt. In 2014 is de eerste kilo zeewier op de Noordzee geteeld en geoogst. Dit markeert de start van een industrie waarin zeewier van hoge kwaliteit gecultiveerd gaat worden. Sindsdien zijn verschillende offshore zeewiercultivatiesystemen getest en gevalideerd op de North Sea Farmers Offshore Test Site (12km voor de kust van Scheveningen). Om een impact te kunnen maken is schaalvergroting noodzakelijk. Met een consortium van Simply Blue Group (SBG), Van Oord, Algaia en North Sea Farmers willen wij nu de eerste stap maken in het opschalen van de sector: het installeren van de eerste multi-use offshore zeewierboerderij “North Sea Farm #1” (NSF#1).

In lijn met de Nederlandse wetgeving dienen wij middels dit document een projectvoorstel in voor een Omgevingsvergunning voor zeewiercultivatie in een offshore windpark.

1.2 Scope

Het doel van de NSF#1 is uiteindelijk een grootschalige zeewierboerderij in windpark Hollandse Kust Zuid te beheren. De eerste stap hierin, en daarmee ook voor deze vergunningsaanvraag is:

- Ontwikkelen en implementeren van de eerste multi-use zeewierboerderij in Europa binnen een offshore windpark:
 - 1 zeewierteeltmodule
 - Type zeewier: *Saccharina Latissima*
 - Verwachte oogst: 6 ton nat gewicht zeewier (nettogewicht)
- Met de doorlooptijd van één jaar:
 - Installatie mei t/m oktober 2024
 - Zaaïen september-oktober 2024
 - Oogst mei-juni 2025
 - Decommissioning juni/ juli 2025
- Waarbij de ervaring van deze eerste stap gebruikt wordt om de processen te optimaliseren richting de vervolgstap van opschaling.

De intentie is om na dit eerste jaar door te gaan met NSF#1 en deze boerderij stapsgewijs uit te breiden tot een grotere zeewierboerderij in Hollandse Kust Zuid. Dit zal afhankelijk zijn van de resultaten in dit eerste jaar en het binnenhalen van de benodigde financiering. Voor deze vervolgfase zal komend jaar (2025) een vergunningsaanvraag worden ingediend. Het plan voor de verdere opschaling kan worden gevonden op [deze website](#), onderaan de pagina.

1.3 Rolverdeling project en aanvullend onderzoek

1.3.1 Partners:

- Van Oord: Ontwerp zeewierboerderij
- Doggerland Offshore: inkoop, installatie en verwijdering zeewierboerderij
- Simply Blue Group: zeewierproductie (zaaien, onderhoud en oogst)
- Algaia: zeewierverwerking op land
- North Sea Farmers: coördinatie, vergunningsaanvraag

1.3.2 Onderzoekspartners aanvullend onderzoek

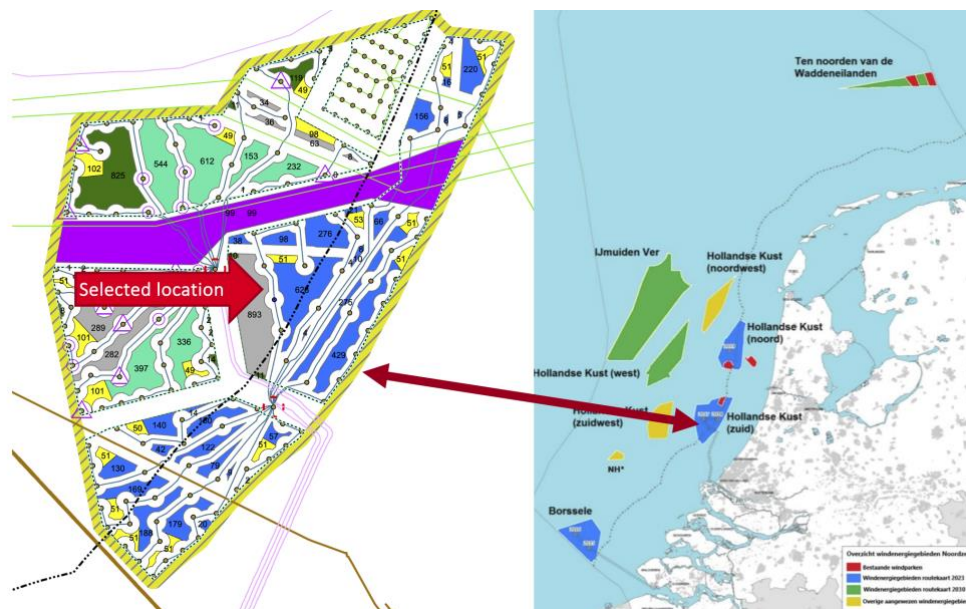
De onderzoekspartners hebben geen actieve rol in de activiteiten zoals omschreven in dit projectplan. Echter zullen zij betrokken zijn bij de inspecties zoals omschreven in hoofdstuk 5 Werkzaamheden & onderhoud:

- Deltares: modellering
- Plymouth Marine Laboratories: veldwerk metingen en grondmonsters bij de zeewierboerderij en daarbuiten
- Silvestrum: standaardisering CO2 vastlegging door zeewierboerderijen

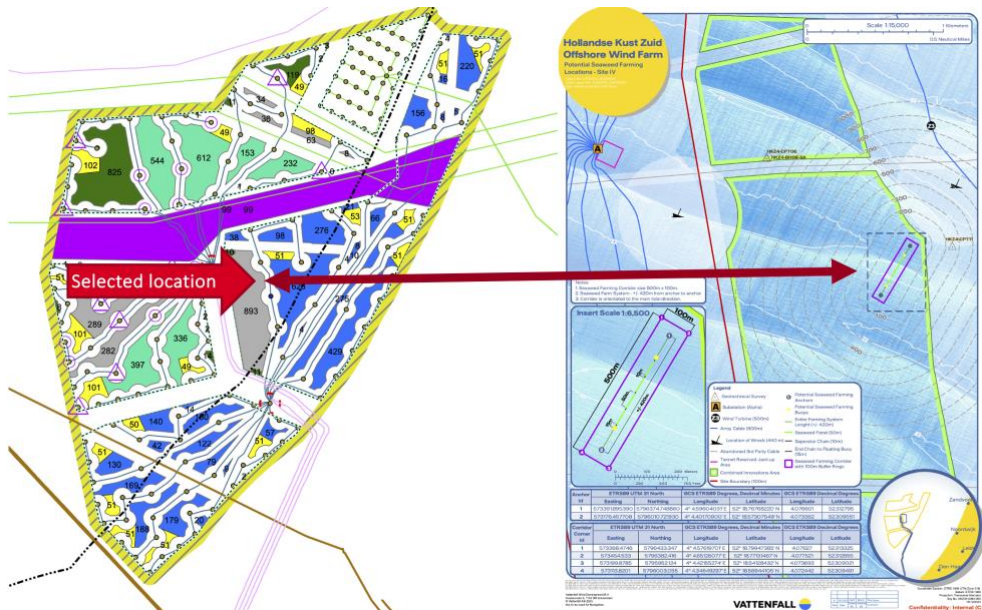
Mogelijk komen er nog extra onderzoekspartijen bij die ter plaatse van de zeewierboerderij onderzoek gaan doen. Dit zal dan plaatsvinden als onderdeel van de zeewierproductie-werkzaamheden zoals zaaien, inspecties en oogst.

1.4 Locatie

De vergunningsaanvraag voor NSF#1 wordt ingediend voor windpark Hollandse Kust Zuid (HKZ) zoals aangegeven in de figuren Figuur 1 en Figuur 2 hieronder. Verdere achtergrond voor de locatiekeuze staat toegelicht in hoofdstuk 3.1



Figuur 1: Locatie windpark Hollandse Kust Zuid



Figuur 2: Locatie NSF#1 binnen windpark Hollands Kust Zuid IV

1.5 Planning

De operaties voor NSF#1 zullen beginnen medio 2024 met de start van het operationele teeltseizoen in het derde kwartaal van 2024. Deze eerste stap en vergunningsaanvraag beslaat één teeltseizoen van *Saccharina Latissima*. Decommissioning zal een jaar later plaatsvinden, in het najaar van 2025 tenzij het lukt om additionele financiering te organiseren. In dat geval zal het project worden verlengd. Hiertoe zal dan een nieuwe vergunningsaanvraag worden gedaan.

Tabel 1: Planning van het NSF#1 project.

Scope item	Jan ' 24	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan ' 25	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<u>UXO-onderzoek</u> NSF (via onderaannemer)																								
<u>Installatie verankerings-systeem</u> Doggerland																								
<u>Zaaien & installatie productiemodule</u> Doggerland & Simply Blue																								
<u>Monitoring, inspectie & wetenschappelijk onderzoek</u> Simply Blue, NSF																								
<u>Oogst</u> Doggerland & Simply Blue																								
<u>Decommissioning</u> Doggerland																								

2 Vergunningsaanvraag

De vergunningsaanvraag bestaat uit de volgende documenten:

- Beschrijving project
 - *Projectplan Vergunning North Sea Farm #1 (dit document)*
- Ontwerp NSF#1
 - *Bijlage A1 – Recommended Design Practice*
 - Dit document dient als ontwerpstandaard voor het ontwerp van offshore en nearshore zeewier-groeisystemen. Deze “design practice” is gereviewed en goedgekeurd door DNV. Het overeenkomstige certificaat is bijgevoegd aan het einde van het document.
 - *Bijlage A2 – Design basis NSF#1*
 - Dit document diende als basis voor het ontwerp van het zeewierproductiesysteem binnen het windpark Borssele en is ook relevant als design basis voor windpark HKZ. Het schetst de redenering, criteria, principes, aannames en beperkingen die worden gebruikt voor gedetailleerde berekeningen en het uiteindelijke productontwerp. Het bevat ook de belangrijkste voorwaarden, vereisten, projectbehoeften, prestatiecriteria en naleving van wet- en regelgeving. De aspecten van dit rapport die betrekking hebben op de locatie van het windpark zoals grondcondities en metocean condities zijn aangepast voor de toepassing in windpark HKZ zoals in de bijlages A5 en A6 duidelijk wordt.
 - *Bijlage A3 -Drawing NSF1_ totaalsysteem*
 - Technische overzichtstekening zeewierteeltsysteem inclusief bill of materials
 - *Bijlage A4 – Structural report NSF#1*
 - De methode die wordt gebruikt om tot de resultaten in dit rapport te komen wordt onafhankelijke beoordeeld door Marin in Wageningen, zie ook bijlage A10.
 - *Bijlage A5 - Drawing_EcoAnchor_NSF#1*
 - Tekening van het eco-ankers ontwerp voor de geselecteerde locatie in HKZ, zie ook bijlage A9
 - *Bijlage A6_Pile_Report_HKZ_v1.0*
 - Dit betreft een verbetering van het eerdere eco-anker ontwerp dat wordt gebruikt op de Offshore Test Site. Dit ontwerp is gedaan op basis van een representatief grondmodel voor de geselecteerde locatie in HKZ. Deze locatie is gedaan op basis van een geotechnische analyse, bijlage A7, van het HKZ gebied door MH Poly. Zij hebben op basis van de eis om een paalanker te installeren met een trilblok de beste locatie geïdentificeerd op basis van de beschikbare grondgegevens van het HKZ gebied.
 - Pile design report behorende bij het ontwerp van de het eco-anker – zie bijlage A5
 - *Bijlage A7 – Memo interpretations soil conditions HKZ*
 - Dit is een memo waarbij BT Geoconsults in opdracht van MH Poly een analyse heeft gedaan van de beschikbare gronddata om hiermee een beste locatie te identificeren voor het installeren van de eco-ankers en voor die locatie een representatief grondprofiel te maken als input voor het ontwerp van de eco-ankers. De huidige locatie is gekozen omdat naast de geschiktheid ook de meeste gronddata (CPT) beschikbaar is wat meer zekerheid geeft voor de installatiefase.
 - *Bijlage A8 – Shadow Calculations NSF01*
 - Dit is een memo waarbij Van Oord een vergelijking maakt tussen de uitkomsten van het eco-anker ontwerp in hun ontwerpsoftware en die van Aqitec voor de casus Blauwwind. De uitkomsten komen goed overeen wat extra bevestiging voor de ontwerpmethodologie zoals gebruikt door Aqitec. Deze ontwerpmethodologie is ook gebruikt voor de HKZ casus waarvoor deze vergunningsaanvraag is.

- *Bijlage A9 – Lay-out NSF#1 in HKZ IV (inclusief coördinaten)*
 - Dit betreft de layout van het NSF#1 zeewierproject in HKZ IV windpark dat in overeenstemming met Vattenfall als windparkoperator door heb voor ons is opgesteld.
- *Bijlage A10 – Review Ontwerp Simulaties Marin_34291-Report*
 - Dit is een review van Marin op de numerieke simulaties die zijn gebruikt als onderbouwing voor het Structural Report, bijlageA4. Dit is nog allemaal gebaseerd op het Borssele scenario. Dat maakt echter voor de beoordeling van het numerieke model of het structural report niet uit omdat hier gekeken is naar de validatie van het numerieke model dat nodig is voor het ontwerpproces (simulatie van het zeewiersysteem) en niet het specifieke ontwerp zelf.
- Installatie, operatie en onderhoud
 - *Bijlage B1 – Constructie & installatieplan inclusief bijlage risico-register*
 - *Bijlage B2 – O&M plan inclusief bijlage werkinstructie zaaien en deployment*
 - *Bijlage B3 – NSF1 Safety Management Plan*
- Ecologische effect beoordeling
 - *Bijlage C1 - Ecologische effectbeoordeling Bureau Waardenburg: 2 pilotinstallaties*
 - *Bijlage C1A - Addendum op ecologische effectbeoordeling door Bureau Waardenburg*
 - *Bijlage C2 – Ecologische effectbeoordeling Bureau Waardenburg*
 - *Bijlage C3 - Analyse onderwatergeluid TU Delft*
 - *Bijlage C4 – Archeologische Desk Study HKZ (rapport van Wind op Zee portaal)*
 - *Bijlage C5 - Archeologische Assessment HKZ (rapport van Wind op Zee portaal)*

3 Indeling & ontwerp NSF#1

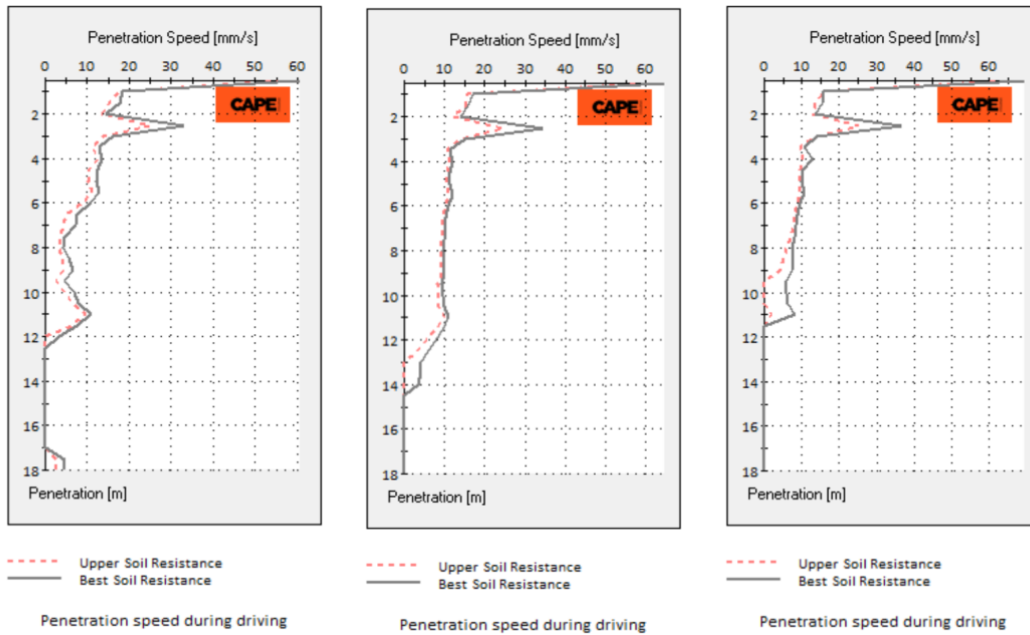
3.1 Locatie in het offshore windpark

De zeewierboerderij zal worden gerealiseerd in het gebied dat in het gebiedspaspoort is aangegeven als gecombineerd innovatiegebied (aangegeven met “893” in de figuur hieronder) en niet in een maricultuur gebied (daartoe is voor deze aanvraag het maricultuurgebied beschouwd zoals aangegeven met “336” in de figuur hieronder). De hoofdreden om uit te wijken naar gebied 893 is een hogere zekerheid van de grondcondities ter plaatse en dus een kleinere kans dat de installatiewerkzaamheden kunnen mislukken, een van de grootste risico’s in dit project.

Het ontwerp van de zeewierboerderij gebruikt de zogenaamde eco-ankers voor een veilige verankering van de boerderij en die worden geïnstalleerd met een trilhamer om het geluidsniveau minimaal te houden. Enerzijds moet het anker ruim voldoende capaciteit hebben. Anderzijds is de uitdaging bij het ontwerp om het totaalgewicht zo laag mogelijk te houden zodat de schaal van de schepen en trilhamer in relatie tot de relatief bescheiden zeewierboerderij en de kosten niet uit de hand lopen. De grondconditie is hierin een cruciale factor: stevig genoeg voor voldoende houdkracht maar niet te stijf zodat het anker niet meer op diepte kan worden getrild. Het ontwerp van de eco-ankers is geoptimaliseerd binnen deze condities en voldoet op basis van een representatief grondprofiel (bepaald in de studie bijlage A7). Een afwijking van dit grondprofiel, in het bijzonder als er toevallig toch een laag stijve klei in voorkomt, geeft een grote kans dat de installatie mislukt omdat de effectiviteit van vibratiehamers in klei heel laag is.

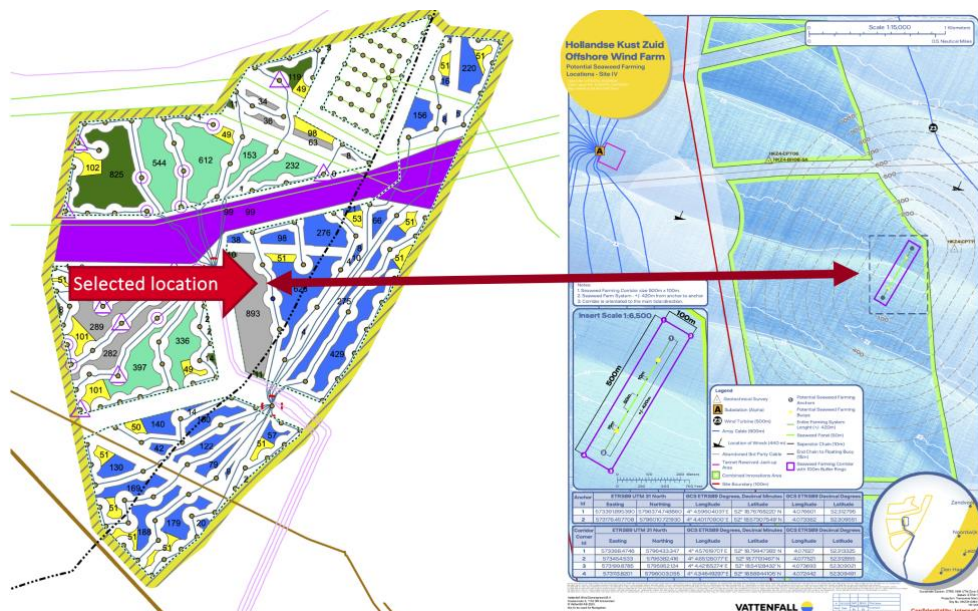
Het representatieve grondprofiel is aanwezig in zowel gebied 336 als 893. Daarnaast is er een inschatting gemaakt van waar in beide gebieden een kleilaag kan voorkomen. Op basis van deze inschatting is voor beide gebieden een voorkeursplek aangegeven voor installatie omdat de kans dat daar een kleilaag voorkomt als kleinst wordt beschouwd. Het verschil tussen 336 en 893 zit in de waarschijnlijkheid dat deze inschatting van het voorkomen van een kleilaag klopt. Die is duidelijk kleiner in 893 omdat er een bodemonderzoekspunt (CPT11) zit in het gebied die de inschatting bevestigt op basis van daadwerkelijk grondgegevens ter plaatse. Om die reden is de locatie voor NSF1 zo dichtbij mogelijk aan dit punt gekozen. Zo’n onderzoekspunt ontbreekt in heel 336. Voor 336 heeft men dus een inschatting moeten maken met omliggende onderzoekspunten (op geruime afstand) op basis van seismische data. Dat kan ook, maar de zekerheid van deze methode is duidelijk lager dan met een bodemonderzoekspunt ter plaatse zoals in gebied 893.

Tenslotte is de marge op de installeerbaarheid van de paal met de geselecteerde vibratiehamer laag zoals is te zien in onderstaande figuur. Deze intrilanalyse laat zien dat er erg weinig marge is gegeven de grondcondities. Als de grond iets stijver is dan aangenomen, dan wordt het installatiecriterium niet gehaald. Vanwege bovenstaande argumentatie is daarom uiteindelijk besloten voor de aangegeven locatie in 893 (zie ook bijlage A9). Om het risico op niet succesvolle installatie zo klein mogelijk en verantwoord te houden binnen de mogelijkheden van dit project.



Figuur 3: Intrilanalyse van het eco-anker Cape Holland bij grondprofiel van CPT11 in HKZ op verschillende frequenties (23, 20 & 17Hz, tot een theoretische diepte van 18m, doeldiepte is 11m). Met de eerste 2 frequenties lukt het om de paal op de gewenste diepte van 11m te krijgen. In beide gevallen met een geringe marge

Binnen gebied 893 zal de NSF1 zeevierboerderij op voldoende afstand van de kabels binnen het windpark en de windturbines verwezenlijkt worden. Deze vergunning wordt aangevraagd voor één zeevrieteeltsysteem. Deze is aangegeven aan de rechterkant van onderstaand figuur. De gedetailleerde lay-out is weergegeven in Bijlage A9.



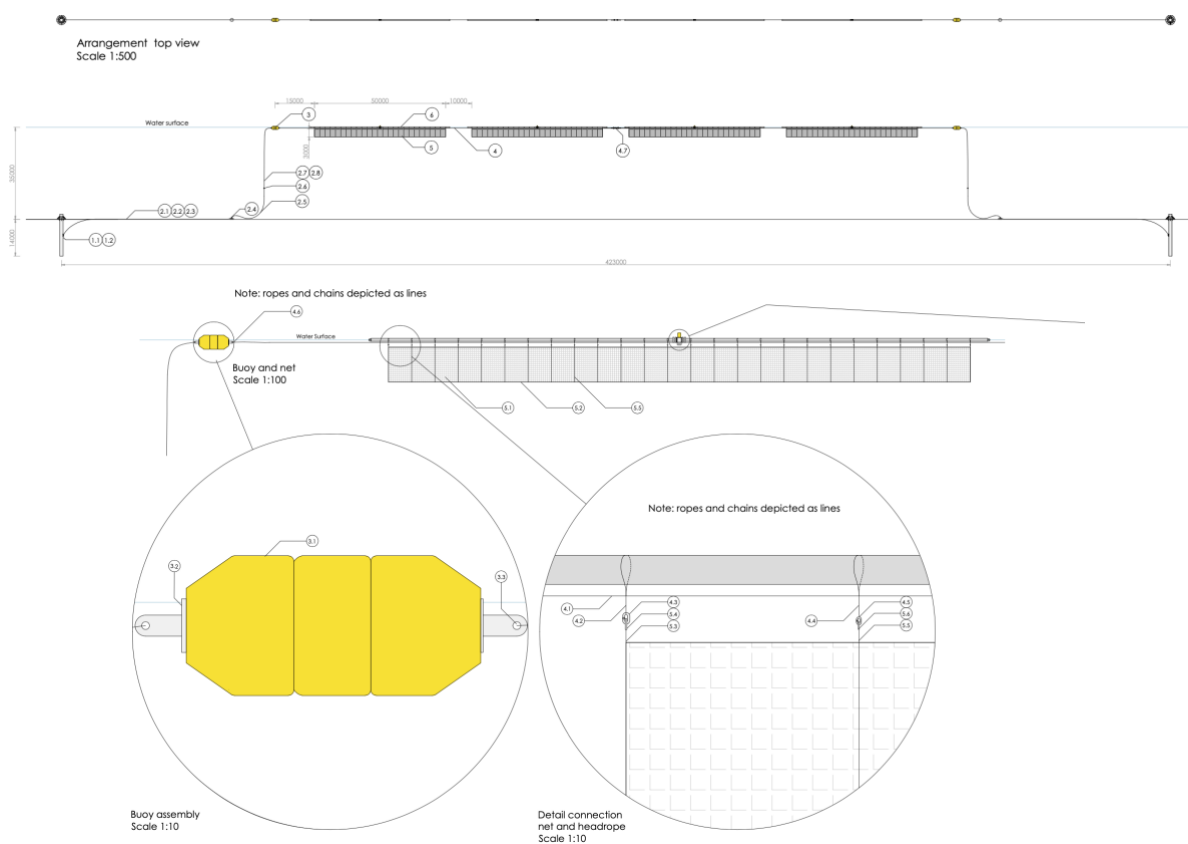
Figuur 4: Locatie NSF#1 in Hollandse Kust Zuid

3.2 Archeologisch onderzoek & UXOs

Het zeewier productiesysteem zal gebruik gaan maken van eco-ankers die dieper dan twee meter de zeebodem in gaan. Voorafgaand aan de installatie is het daarom van belang te weten waar de ankers de bodem in gaan en of er op deze locatie UXO's of objecten van archeologische waarde liggen. Op basis van de huidige beschikbare gegevens is de locatie voor NSF#1 geselecteerd, zie Bijlage A9. Het project is voornemens om nieuw UXO en archeologisch onderzoek te doen voordat de installatie zal starten om te kunnen voldoen aan eisen vanuit verzekeraars en de marine contractor.

3.3 Ontwerp zeewier productiesysteem

Het zeewier teeltsysteem bestaat uit verankering met eco-ankers (2 per zeewier teeltsysteem), een hoofdlijn met geïntegreerd drijflichaam (HDPE buis) en cultivatienetten die demontabel zijn. Zie ook de figuur hieronder. De detailtekening is bijgevoegd als Bijlage A.3



Figuur 5: Schematische weergave van de opzet van één zeewier teeltsysteem met vier cultivatienetten

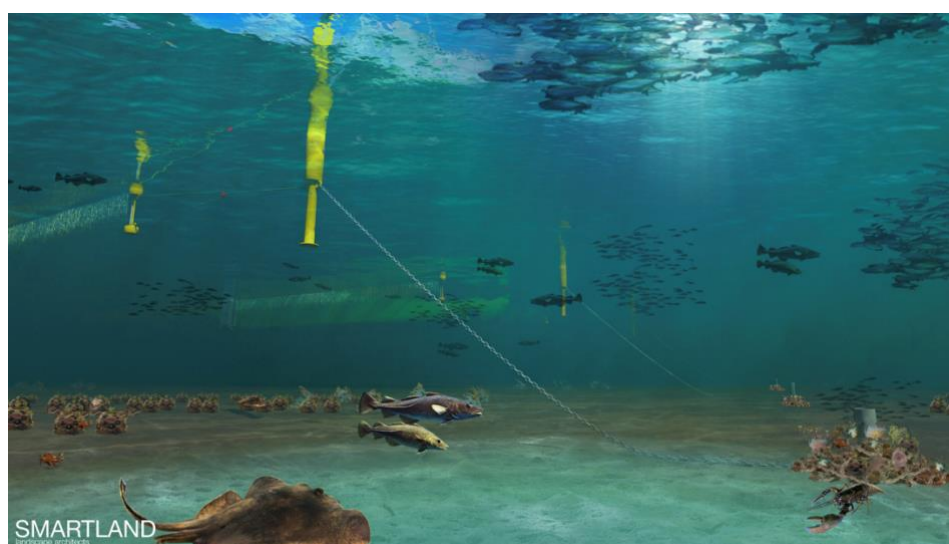
3.3.1 Verankering: eco-anker

Per zeewier teeltmodule worden twee eco-ankers met bijbehorende ankerkettingen op ruime 420m uit elkaar geplaatst. Het eco-anker is een mini-pile van ca. 14m lengte die ca. 2m boven het zeebed uitsteekt. Aan deze 2m zit een gelaste stalen, niet gecoate eco-structuur die het eco-anker naast een ankerfunctie ook een natuurversterkende functie geeft. Daartoe wordt deze eco-structuur opgevuld met natuurlijke materials zoals schelpen, hout, etc.. Nagenoeg op de zeebodem zit de ankerketting aan het eco-anker vast door middel van een pad-eye. Deze ankerketting kan aan boord van een schip gehaald worden om een zeewier teeltsysteem aan vast te koppelen. Zie voor een impressie van deze

eco-ankers zoals geïnstalleerd op de North Sea Farmers Offshore Test Site onderstaande foto's. De detailtekening van het eco-anker is bijgevoegd als Bijlage A.5.



Figuur 6: Impressie eco-anker tijdens afbouw van de eco-structuur (links) en dwarsdoorsnede eco-anker met ankerketting (rechts) als onderdeel van een pilot met deze eco-ankers op de North Sea Farmers Offshore Test Site februari 2022



Figuur 7: 3D impressie onderwater met eco-anker en zeewierteeltsystemen (het getoonde zeewiersysteem is niet representatief)

3.3.2 Zeewierproducte: zeewierteeltsysteem

Het ontwerp van het zeewierteeltsysteem is na meerdere pilots zoveel mogelijk vereenvoudigd ten bate van de veiligheid en betrouwbaarheid. Het substraat waarop het zeewier moet groeien, het net, is direct gekoppeld aan een eenvoudige en robuuste drijver, een HDPE buis. Het net is los te koppelen om zaaien en oogsten te vereenvoudigen. Dit is een modulair systeem dat kan worden uitgebreid. Voor dit project worden 4 van dit soort modules achter elkaar geplaatst met een totale lengte van $50 \times 4 = 200\text{m}$ met netten van 3m diep. Zie ook Figuur 5 hierboven en Bijlage A.3

3.4 Type zeewier

Het type zeewier dat geteeld gaat worden is *Saccharina Latissima*, ook wel Suikerwier genoemd. Deze zeewiersoort groeit in de winter. Dit betekent dat het gezaaid wordt in de herfst en geoogst wordt in de lente. Het bronmateriaal komt uit het Noordzeegebied, waarbij het zaadmateriaal of bij Hortimare of bij Zeeschelp (Zeeland) of bij The Seaweed Company in Ierland wordt opgekweekt. De verwachte opbrengst voor de één zeewierteeltsysteem voor één seizoen is tussen 1-6ton natgewicht. Verder informatie in omschreven in Bijlage B2.

4 Installatie NSF#1

De installatie van de zeewierteeltsystemen is in detail omschreven in bijlage B1 en bestaat grofweg uit de volgende stappen:

1. UXO scan
2. Installatie van de eco-ankers
3. Installatie van de hoofdlijn & drijvers
4. Aankoppelen van gezaaide netten

Zoals omschreven in hoofdstuk 1.5 Planning wordt eerst het UXO onderzoek uitgevoerd vooraf aan de installatie. Vervolgens zullen met eenzelfde schip achtereenvolgens de eco-ankers, hoofdlijn en netten worden geïnstalleerd. Nadat de gezaaide netten zijn geïnstalleerd, oftewel aangekoppeld aan de hoofdlijnen van de zeewiersysteem is de installatiefase van het project klaar en start de operationele fase.

4.1 Vaartuigen

Er zal in het project gebruikt worden gemaakt van verschillende vaartuigen:

- Voor het UXO onderzoek zal een competente UXO-onderzoekspartij haar eigen, voor windparken geschikte vaartuig charteren.
- Voor de overige installatiewerkzaamheden zal gebruikt worden gemaakt van een multi-cat met voldoende kraan capaciteit en DP faciliteiten, zie voorbeeld hieronder.
 - Als dit type schip niet beschikbaar is zal gekeken worden naar een “anchored barge” die in combinatie met een anchor handling vessel werkt. Of dit gaat gebeuren zal afhangen van de beschikbaarheid van multi-cats en de afstemming met de MCC van HKZ voor toegang van het vaartuig.
- Mogelijk wordt nog een extra support schip gebruikt. Dit zal een categorie crew transfer vessel zijn zoals nu ook al in het windpark HKZ wordt gebruikt.



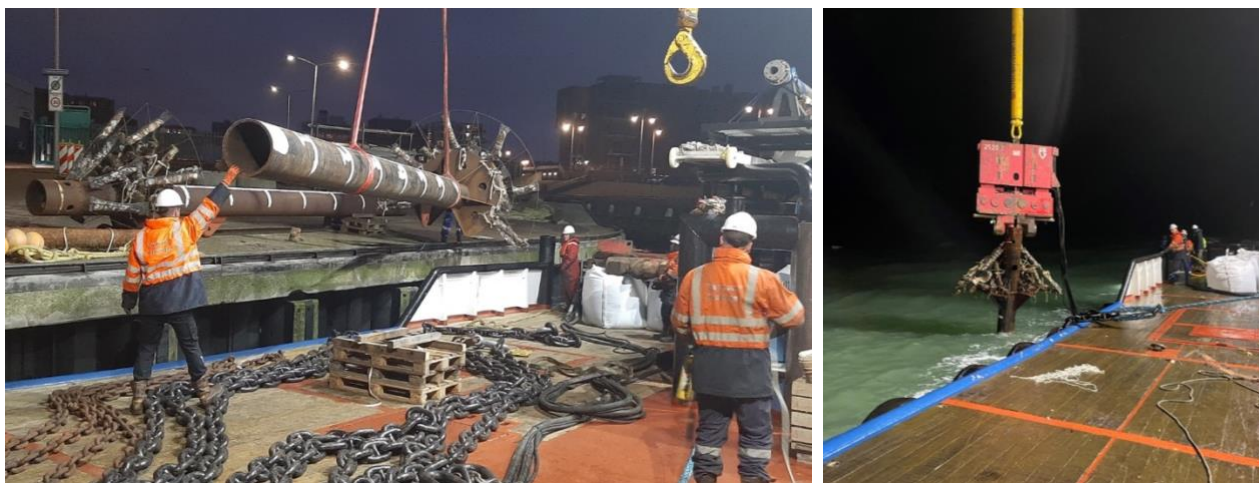
Figuur 8: Voorbeeld van een typische multi-cat zoals beoogd voor het NSF#1 werk

4.2 UXO onderzoek

Voorafgaand aan de installatie van de ankers zal op specifieke locaties waar de ankers de grond in alsmede in een straal van 50m rondom dit punt een UXO scan uitgevoerd worden om er zeker van te zijn dat de ankers veilig geplaatst kunnen worden. Op basis van het resultaat van deze scan wordt de exacte locatie voor de eco-ankers bepaald binnen de gescande straal van 50m voor elke ankerpunt.

4.3 Installatie zeewierteeltsysteem

De installatie van de 2 zeewierteeltsystemen is in hoofdlijnen omschreven in Bijlage B1. Opgemerkt wordt dat voor installatie van de eco-ankers er specifiek gekozen is voor een trilblok om het onderwatergeluid te minimaliseren. In een eerdere pilot heeft de TU Delft een analyse aan uitgevoerd om het verwachte onderwatergeluid te voorspellen. De resultaten hiervan toegevoegd als bijlage C2. Een impressie van deze installatie met een kleiner anker is te zien in de foto's hieronder.



Figuur 9: Impressie installatie eco-ankers op de North Sea Farmers Offshore Test Site 8 februari 2022

4.4 Scheepsbewegingen installatiewerkzaamheden

Er zal gewerkt worden vanuit de haven van Scheveningen:

- Voor de installatie van de eco-ankers zijn naar verwachting 1 tot 2 volle werkdagen nodig waarbij er telkens 1 paal wordt meegenomen wat neerkomt op in totaal 2 retourtrips
- Daarna is er 1-2 dagen nodig voor het installeren van de gezaaide netten. Hiertoe zijn nu 2 retourtrips voorzien met het vaartuig.
- Mogelijk wordt er gebruik gemaakt van een extra CTV ter observatie.

5 Werkzaamheden & onderhoud

Gedurende de operationele fase van de zeewierboerderij worden er drie verschillende werkzaamheden uitgevoerd: zaaien, oogsten en inspectie. Dit staat in detail omschreven in Bijlage B2

5.1 Zaaïen en deployment

Zaaïen zal gebeuren rond de maanden oktober/november, de reden hiervoor is dat de water temperatuur dan zakt naar een gunstige temperatuur voor het zeewier (*Saccharina Latissima*): lager dan 14°C. De zeewier sporofyten worden op de netten geplaatst door middel van een lijmsubstantie waarmee de sporofyten vermengd worden. De netten zuigen deze lijm op, waarna de sporofyten zich aan het net kunnen hechten. Het zaaïen gebeurt aan land en de gezaaide netten worden vervolgens geplaatst in het geïnstalleerde zeewiercultivatiesysteem. Dit is verder toegelicht in de Method Statement, attachment2 van Bijlage B2.

5.2 Inspecties

Gedurende het seizoen (oktober-mei) zullen er inspecties uitgevoerd worden om (naast de remote monitoring die plaatsvindt) de groei van het zeewier en status van de productie systemen in de gaten te houden. Dit zal gebeuren met een type schip zoals ook wordt gebruikt voor crew transfers in windparken. Dit zal gebeuren vanuit de haven van Scheveningen. Zie voor details ook bijlage B2.



Figuur 10: Voorbeeld van een inspectie met een kleine CTV met kraan

5.3 Onderhoud

De zeewiersystemen zijn ontworpen als onderhoudsvrij gedurende één groeiseizoen. Tijdens inspecties zullen controles worden uitgevoerd op schade aan de systemen en de sensoren. Waar deze klein zijn, worden ze direct verholpen. Voor schades die een gevolg hebben voor de HSE prestaties van het project zal corrective maintenance worden uitgevoerd. Hiervoor zal een aparte, offshore marine contracting aanpak worden gevolgd onder begeleiding van DOG.

5.4 Oogsten

Oogsten zal plaats vinden rond mei, voordat de watertemperatuur boven de 14°C komt. Het is waarschijnlijk dat er een oogstmachine zal worden gebruikt, vergelijkbaar met het Wier&Wind project. Indien dat niet mogelijk is worden de netten handmatig verwijderd (omgekeerde van net deployment) en aan de wal geogst. Opgemerkt dient te worden dat in het geval van het gebruik van de oogstmachine, er wel gebruik zal worden gemaakt van een offshore waardig schip, van dezelfde klasse als gebruikt voor de installatie.



Figuur 11: Oogstmachine uit het Wier&Wind project van de firma Murre Technologies

De volgende stappen worden gevolgd:

- Per net:
 - De oogstmachine overboord over het net plaatsen
 - De oogstmachine over het net halen
 - Oogsten
 - Zeewier in IBC verzamelen
 - Loskoppelen van het net van de hoefddrijvers in de backbone
 - IBC met zeewier wordt in de haven op een vrachtwagen geplaatst voor transport
- De netten worden na het oogsten schoongemaakt en opgeslagen aan de wal.

6 Decommissioning

6.1 Planning

Na afloop van het teeltseizoen zal de zeewierboerderij worden verwijderd en opgeruimd. De verwachting is dat die in de zomermaanden na de oogst zal plaatsvinden. Tussen juni en september.

6.2 Plan van aanpak

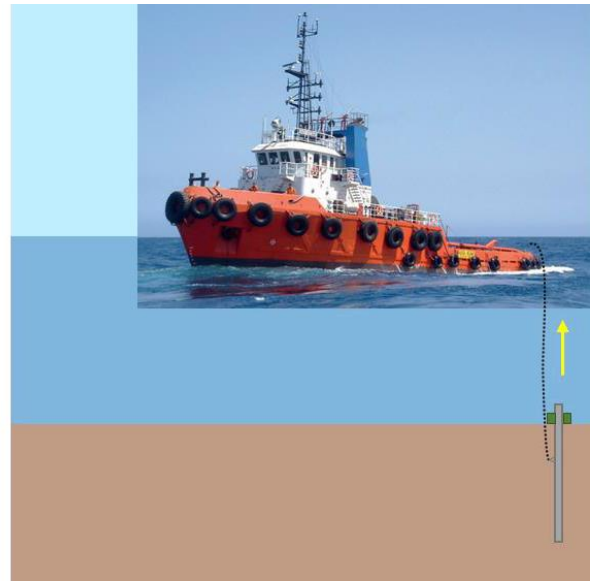
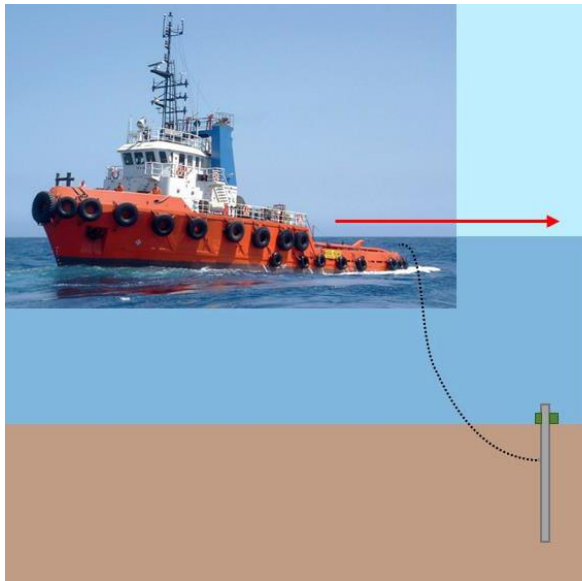
NSF#1 zal in zijn geheel verwijderd worden, inclusief de eco-ankers. Het huidige ontwerp gaat ervan uit dat de paal eruit getrild wordt met behulp van een vibratiehamer. Mogelijk dat ook wordt gekeken naar de mogelijkheid om de eco-ankers te verwijderen door met een schip aan de ankerketting te trekken. De pad-eye en mooring chain zijn ontworpen voor deze belasting aan het einde van de levensduur van het eco-anker. Een type schip zoals een Anteos, maar dan geschikt voor een windpark zoals de Rina Deems Vroon (met DP2 systeem), kan de eco-ankers eruit trekken.



Figuur 12: RINA Deems Vroon

De volgende stappen worden genomen, zie

- Het schip verbindt het uiteinde van de ankerketting met de lier;
- Het schip komt direct boven het eco-anker te liggen;
- Aanpak A:
 - De ankerketting is gespannen;
 - Een golf wordt gebruikt om aan het anker te trekken;
 - De ankerketting wordt weer gespannen en bij de volgende golf wordt de vorige stap herhaald;
 - Dit wordt herhaald tot het eco-anker geheel uit de zeebodem gehaald is.
- Aanpak B:
 - De ankerketting wordt gespannen bij eb;
 - De eerste 2 meter van het eco-anker wordt uit de zeebodem getrokken door te wachten tot het tij te hoog wordt, waarbij het anker vanzelf mee omhoog getrokken wordt;
 - Vervolgens wordt aanpak A gebruikt. Indien dit (nog) niet werkt, kan gewacht worden tot het weer laagwater wordt om de vorige stap te herhalen.



Figuur 13: Impressie van decommissioning van de eco-ankers met een type schip als de Anteos of gelijkwaardig

7 Veiligheid

Veiligheid is wettelijk verplicht maar ook prioriteit binnen het NSF#1 project. Vooral omdat dit project een voorbeeld moet vormen voor de toekomst van de zeevisserssector in Europa. Ongevallen en incidenten horen daarin niet thuis.

7.1 Veiligheid scheepvaartbewegingen

Er zal gebruik worden gemaakt van zeevaardige schepen, geschikt voor werk op zee en in windparken. Daarnaast zullen scheepsbewegingen worden afgestemd met het Marine Coordination Center van het windpark Hollandse Kust Zuid. Dit omvat ook een check op de geschiktheid van de vaartuigen (en bijbehorende bewijsvoering) voordat een work access permit kan worden afgegeven. Het systeem is voorts verankerd met 2 zogenaamde eco-ankers. Mocht in een zeer onwaarschijnlijk scenario en ankerlijn toch losraken dan blijft het systeem alsnog op zijn plaats omdat het andere anker nog wel werkt (en is ontworpen voor deze case). Dit wordt dan overigens ook direct opgemerkt op de GPS data en de camera's waarna er direct "corrective maintenance" kan worden uitgevoerd. Tenslotte bevat de farm ook een "weak link" die als eerste faalt als een bepaalde kracht wordt overschreden. De resulterende load case met 2 losse "weather vaning" delen is veel lager dan de capaciteit van de eco-ankers.

7.2 Robuustheid van de constructie

De zeevissersinfrastructuur is ontworpen volgens de Recommended Design Practice voor nearshore en offshore zeevissersboerderij (zie ook bijlage A1). Deze standaard heeft tot doel om tot veilige en robuuste ontwerpen te komen. Deze standaard is gereviewed en goedgekeurd door DNV.

Het ontwerp zoals uitgevoerd door Aqitec, onder begeleiding van Van Oord, is gecontroleerd door Van Oord (structural report, shadow calculation pile design), MH Poly en Marin.

7.3 Monitoring

De installatie zal worden uitgerust met GPS sensoren en camera's met telemetrie. Dat betekent dat vanaf de wal de installatie voortdurend in de gaten worden gehouden. Tevens zal er een alarm worden gegenereerd als de installatie zich buiten een vastomlijnd gebied gaat begeven. De kans hierop is overigens bijzonder klein door het robuuste en redundante ontwerp zoals hierboven omschreven

7.4 Veiligheidsmanagementsysteem

In het NSF#1 project wordt gebruik gemaakt van een veiligheidsmanagementsysteem zoals omschreven in Bijlage B3. Hieraan staan de volgende onderwerpen omschreven:

- risicomanagement
- veiligheidsfilosofie
- rollen en verantwoordelijkheden,
- training,
- calamiteitenprocedure, en
- incidentrapportage.

8 Mogelijke effecten van NSF#1 op het ecosysteem

Bureau Waardenburg heeft een ecologische effectbeoordeling uitgevoerd voor zowel 2 pilotinstallaties in Borssele (bijlage C1) en voor een scenario met 40 zeewiersystemen (bijlage C2). Deze beoordelingen zijn oorspronkelijk wel gedaan voor windpark Borssele en daarom heeft Bureau Waardenburg een beoordeling gemaakt voor de toepasselijkheid van deze beoordeling voor de locatie in Hollandse Kust Zuid. Die is van toepassing zoals is bevestigd in de toegevoegde addendum in bijlage C1A. Uit beide rapporten (C1 en C2) worden aanbevelingen gedaan voor monitoring ten behoeve van toekomstige effectbeoordelingen en vergunningsaanvragen. Deze monitoring op aantrekkende werking en verstrikking zal worden meegenomen in dit project en bestaan uit het, waar mogelijk, plaatsen van camera's boven water en camerabeelden maken van het net onderwater. Daarnaast zal er als onderdeel van het O&M het net ook regelmatig worden gelicht voor monsternamen (Bijlage B2).