

Passende Beoordeling grondverbetering dijkvak 17A, project Afsluitdijk

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming



WAARDEN
BURG
Ecology

we
consult
nature.

Passende Beoordeling grondverbetering dijkvak 17A, project Afsluitdijk

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming



Passende Beoordeling grondverbetering dijkvak 17A, project Afsluitdijk

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming

[REDACTED]

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 21-250
Projectnummer: 18-0421
Datum uitgave: 30 november 2022
Projectleider: [REDACTED]
Tweede lezer: [REDACTED]
Opdrachtgever: Levvel B.V.
[REDACTED]
Referentie opdrachtgever: ASD-INK-2016 van 5 februari 2019
Akkoord voor uitgave: [REDACTED]
Foto's omslag: Levvel B.V.
Datum akkoord: 30 november 2022

Graag citeren als: [REDACTED] 2022. Passende Beoordeling grondverbetering dijkvak 17A, project Afsluitdijk. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnummer 21-250. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Passende Beoordeling, Wet natuurbescherming, dijkversterking, Afsluitdijk

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Levvel B.V.

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

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

Waardenburg Ecology [REDACTED]



Voorwoord

Consortium Levvel is voornemens om bij Kornwerderzand langs de Afsluitdijk een deel van de wadbodem te ontgraven. De slibrijke bodem wordt deels vervangen door zand. Dit is nodig om op deze locatie de versterking van de Afsluitdijk mogelijk te maken. Levvel wil weten of deze ingreep effecten kan hebben op Natura 2000-gebieden en of significante effecten op deze gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Levvel heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de voorgenomen ingreep te toetsen aan de Wet natuurbescherming. In voorliggend rapport zijn de effecten van de voorgenomen ingreep op Natura 2000-gebieden beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming. Voor zover negatieve effecten aan de orde zijn, zijn maatregelen aangegeven om negatieve effecten op Natura 2000-gebieden te voorkomen of te verzachten


Dit rapport is te beschouwen als een Passende Beoordeling, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming.


Dit rapport is opgesteld door Bureau Waardenburg, met ondersteuning van Arcadis Nederland B.V. Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:



projectleiding, rapportage
adviseur vogeleecologie
adviseur kustsystemen (Arcadis)

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit Levvel werd de opdracht begeleid door 

 Wij danken hen voor de prettige samenwerking.



Inhoud

Voorwoord	4
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doel	7
1.2 Toetsing Wet natuurbescherming	7
1.3 Verantwoording	8
2 Plangebied en ingreep	9
2.1 Plangebied en omgeving	9
2.2 De ligging ten opzichte van Natura 2000-gebieden	9
2.3 Uitvoeringswijze	12
3 Beschrijving minst schadelijke techniek	21
4 Huidige situatie Natura 2000-gebied Waddenzee	25
4.1 Natura 2000-gebied Waddenzee	25
5 Afbakening effecten	33
5.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project	33
5.2 Lokale verwijdering van de bodem	33
5.3 Bedekking van de bodem	33
5.4 Morfologie en waterbeweging	34
5.5 vertroebeling	35
5.6 Bodem- en waterkwaliteit	35
5.7 Verstoring	35
5.8 Stikstofdepositie	36
5.9 Maximale reikwijdte effecten	37
5.10 Te beschouwen effecten	37
6 Effecten op Natura 2000-gebieden	39
6.1 Effecten van het verwijderen van wadbodem	39
6.2 Effecten van bedekking	40
6.3 Effect van vertroebeling	43
6.4 Effecten van verstoring op niet-broedvogels	45
6.5 Conclusies effecten beschermde gebieden	46
Literatuur	49
Bijlage I Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Waddenzee	51
Bijlage II Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied IJsselmeer	55
Bijlage III Overzicht methodieken voor ontgraving in dijkvak 17A	58



Bijlage IV	Overzicht van de ecologische aspecten van de verschillende toepasbare baggertechnieken	63
Bijlage V	Ecologie van mosselen in verband met baggerwerkzaamheden	70
Bijlage VI	Berekening stikstofdepositie	77



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Voor de Afsluitdijk is een Rijksproject in gang gezet om de waterveiligheid te verhogen en de mogelijkheden voor afvoer van IJsselmeerwater naar de Waddenzee te vergroten. Voor dit project is een Passende Beoordeling, inzake de Natuurbeschermingswet (Nb-wet), uitgevoerd om te bepalen of (significant) negatieve effecten op beschermde natuurwaarden zouden kunnen optreden (Rijkswaterstaat 2015). Op basis van de Passende Beoordeling is in 2016 een vergunning inzake de Nb-wet (met kenmerk DGAN-NB/15050604) verleend. Deze vergunning is geldig tot en met 31 december 2023.

In 2018 bleek bij de uitwerking van het ontwerp van het dijklichaam dat in dijkvak 17, tussen Kornwerderzand en de Friese Kust, de voorgenomen binnenwaartse versterking van de dijk niet mogelijk is vanwege het direct ten oosten van Kornwerderzand gelegen viaduct over Rijksweg A7 en de daar gelegen secundaire weg. De versterking zal hier aan de buitenzijde van de dijk, in de Waddenzee plaatsvinden. In het Rijksinpassingsplan Afsluitdijk is het gebied van het basisplan op deze locatie verruimd (Rijkswaterstaat 2019). Voor deze verruiming van het basisplan is een Passende Beoordeling uitgevoerd (De Groot & Turlings 2018), op basis waarvan een wijziging van de bestaande vergunning Nb-wet voor project Afsluitdijk is vergund (Ministerie LNV 2019).

Nu de aannemer, Level B.V., met de versterking van de Afsluitdijk gaande is blijkt dat het voor de stabiliteit van de dijk in dijkvak 17A (het westelijke deel van dijkvak 17) noodzakelijk is dat de slibrijke Waddenzeebodem aan de voet van de huidige dijk deels wordt vervangen door zand. Daarvoor zal een deel van de Waddenzeebodem moeten worden ontgraven en vervolgens deels met zand worden gevuld. In de Passende Beoordeling voor de verruiming van het basisplan in dijkvak 17 is wel het verlies aan oppervlak Waddenzeebodem door de buitenwaartse versterking beoordeeld, maar niet het vervangen van slib door zand en de daarvoor benodigde ontgraving van de Waddenzeebodem. Deze grondverbetering leidt tot effecten die niet in de vorige Passende Beoordelingen zijn getoetst. In voorliggende Passende Beoordeling worden deze aanvullende effecten getoetst ter onderbouwing van een wijziging van de uitvoering conform voorschrift 7 van de Natuurbeschermingswet-vergunning met kenmerk DGAN-NB/15050604.

1.2 Toetsing Wet natuurbescherming

Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden. De regels die toezien op bescherming van Natura 2000-gebieden zijn opgenomen in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' van de Wet natuurbescherming. De voorliggende rapportage beschrijft de



resultaten van een verkennend onderzoek naar de effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke Natura 2000-gebieden liggen binnen de invloedssfeer van het plan/project (§ 2.2)?
- Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden (bijlagen I en II)?
- Welke effecten op Natura 2000-gebieden heeft het project (H6)?
- Zijn er in samenhang met andere activiteiten en plannen effecten op Natura 2000-gebieden, met andere woorden zijn er cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) worden uitgesloten?

De uitkomsten van het onderzoek kunnen als volgt zijn:

- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er zijn geen aanvullende maatregelen nodig om effecten te beperken. Wel wordt aanbevolen de conclusies van dit onderzoek aan het bevoegd gezag voor te leggen.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten.* Voor activiteiten die (mogelijk) een significant effect hebben is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een "Passende Beoordeling" en na het doorlopen van de ADC-toets¹. Vooroverleg met het bevoegd gezag is noodzakelijk.
- *Er zijn (mogelijk) wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant.* In dit geval bepaalt het bevoegd gezag of er vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

De effecten van het project zijn getoetst aan de instandhoudingsdoelen die voor Natura 2000-gebied Waddenzee (gebiedsnummer 1) en Natura 2000-gebied IJsselmeer (gebiedsnummer 72) gelden. Als (significant) negatieve effecten op deze gebieden kunnen worden uitgesloten zijn effecten op verder weg gelegen gebieden op grond van de afstand eveneens uit te sluiten.

1.3 Verantwoording

De toetsing is een effectbepaling en -beoordeling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen.

¹ ADC-toets: toets op Alternatieven, Dwingende reden van groot openbaar belang, Compensatie.



2 Plangebied en ingreep

2.1 Plangebied en omgeving

De ingreep vindt plaats in de Waddenzee, net ten oosten van de voormalige camperstandplaats bij Kornwerderzand (figuur 2.1). Hier bevindt zich een ondiepte, die bij laag water droog komt te liggen (lichtblauw in figuur 2.2). Direct tegen de voet van de huidige dijk moet over een afstand van ongeveer 800 m een smalle strook van de bodem worden ontgraven (geel in figuur 2.2). De ontgravingsdiepte fluctueert tussen ongeveer 1m en 4m-NAP.

De kleine wadplaat waar de ontgraving in plaatsvindt ligt in de luwte van de havendammen van Kornwerderzand. Door de aanwezigheid van de havendammen kunnen alleen golven vanuit het noorden en noordoosten het gebied bereiken. Vanuit het westen en zuidwesten, de windrichtingen die het meest optreden tijdens stormen, kunnen golven het gebied niet bereiken. De getijdestroming in het gebied is beperkt tot de stroming waarmee de wadplaat overstroomt tijdens vloed en weer leegstroomt tijdens eb. De stroomsnelheden die daarbij optreden zijn relatief laag in vergelijking met de stroomsnelheden die optreden in getijdengeulen, zoals de nabijgelegen geul 'Boontjes'. Dit kleine plaatgebied is ontstaan na de aanleg van de Afsluitdijk, vanwege de ontstane luwte. Heel geleidelijk is in dit luwtegebied een beetje zand en relatief veel slib afgezet.

De planlocatie is een favoriete rustplaats van watervogels (beschut tegen wind en golfslag), met name eenden, en bij laagwater verblijven hier steltlopers zoals bonte strandloper, wulp, tureluur en scholekster. Aan dit deel van het dijkvak (17A) hebben nog geen dijkversterkingswerkzaamheden plaatsgevonden. Verder naar het noordoosten (dijkvak 17B) wel.

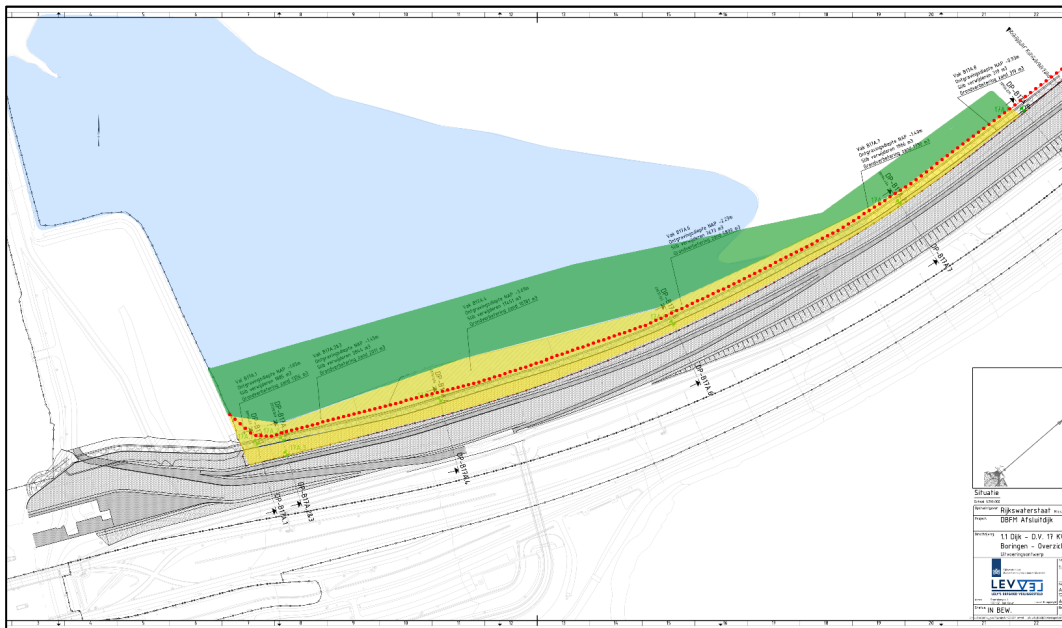
2.2 De ligging ten opzichte van Natura 2000-gebieden

De planlocatie ligt in het Natura 2000-gebied Waddenzee (gebiedsnummer 1) en bevindt zich op 130 m van het Natura 2000-gebied IJsselmeer (gebiedsnummer 72) (figuur 2.4). Zie bijlagen I en II voor de instandhoudingsdoelstellingen van beide Natura 2000-gebieden.

Andere Natura 2000-gebieden bevinden zich op 14 of meer kilometer afstand van de planlocatie. Dit is buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep (zie hoofdstuk 5). Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van verder weg gelegen Natura 2000-gebieden zijn op grond van de aard van het project en de afstand tot het plangebied uitgesloten. Mogelijke effecten van het project op deze gebieden worden in dit rapport daarom niet in detail besproken. Als geen effecten op de hierboven genoemde gebieden optreden, zijn effecten op deze verder gelegen gebieden op grond van de aard van het project en de afstand tot het plangebied op voorhand uit te sluiten.



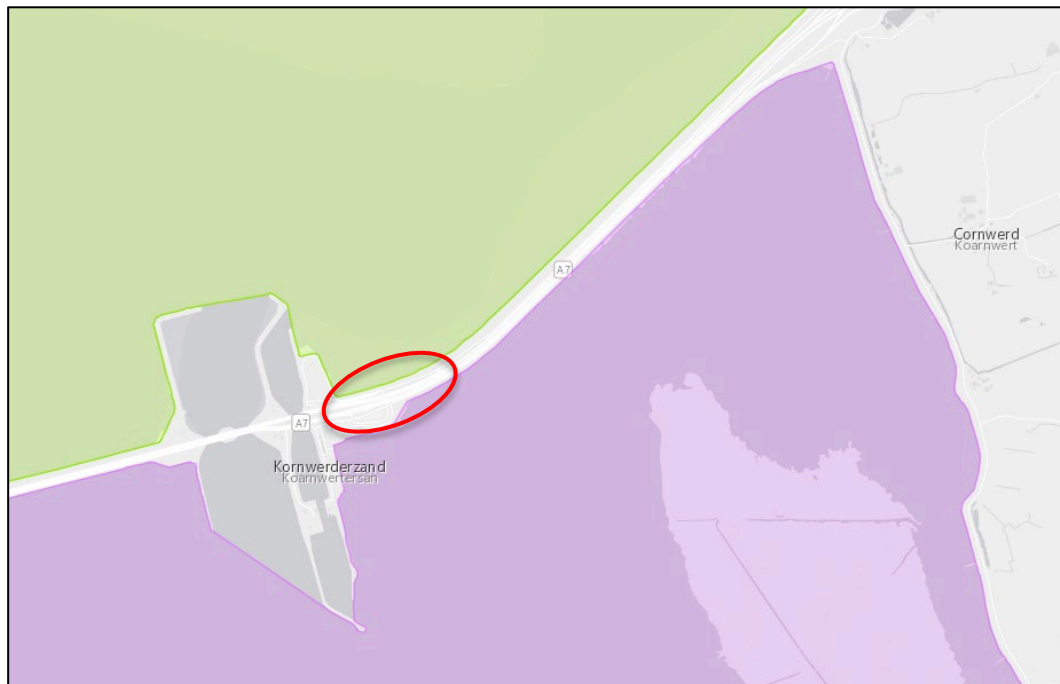
Figuur 2.1 Ligging van de planlocatie in dijkvak 17A (rode ovaal) (kaartondergrond: © OpenStreetMap-bijdragers).



Figuur 2.2 Begrenzing van de te ontgraven Waddenzeebodem in dijkvak 17A (geel). Rode stippellijn: RIP-grens (na verruiming basisplan 2019). Blauw: ondiepte. Groen: gebied waar het ontgraven slib tijdelijk kan worden neergelegd (Bron: Level).



Figuur 2.3 *Het meest westelijke, droogvallende deel van het plangebied, met in de achtergrond de voormalige camperstandplaats dat tijdelijk als werkterrein voor de dijkversterking is ingericht (foto: Levvel).*



Figuur 2.4 *Ligging plangebied (rood omcirkeld) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee (groen) en IJsselmeer (paars) (bron: geocontent.rvo.nl).*



2.3 Uitvoeringswijze

De hoeveelheid wadbodem die moet worden verwijderd is afhankelijk van de baggermethode die wordt toegepast. Voor de ontgraving kunnen drie methodes worden gebruikt: opzuigen, opwoelen en knijpen met een kraan.

2.3.1 Ontgraven

Opzuigen

Sleephopperzuigers, cutterzuigers en DOP-pompen¹ kunnen zand en slib opzuigen van de bodem van de Waddenzee. Hiervoor wordt een buis gebruikt die vanaf het schip tot op de bodem wordt gehangen. Een sleephopperzuiger gebruikt water onder hoge druk om zand en slib van de bodem los te maken. Cutterzuigers en DOP-pompen gebruiken hiervoor een snijkop. Via de buis wordt het sediment, vaak een mengsel van zand, slib en water, opgepompt. Een sleephopperzuiger slaat het mengsel op in het ruim van het schip (de beun). Met het opgezogen sediment komt veel water mee. Dit water wordt uit het schip gelaten tijdens het baggeren en wordt 'overflow' genoemd. Hierbij gaat een deel van het slib mee terug in de waterkolom. Het schip brengt de baggerspecie naar een verspreidingslocatie. Cutterzuigers en DOP-pompen pompen het mengsel van zand, slib en water via een leiding weg van de baggerlocatie. De baggerspecie kan via de leiding direct naar de verspreidingslocatie worden getransporteerd en daar worden verspreid, of de baggerspecie wordt in bakken geborgen. Vervolgens worden de bakken naar de verspreidingslocatie gevaren en daar gelost.

Opwoelen

Bij opwoelen wordt sediment losgewoeld van de bodem. Door water of lucht onder lage druk in de bodem te injecteren ontstaat een dichtheidsstroom. Door het verschil in dichtheid zal het sediment naar lager gelegen gebieden stromen (het sediment wordt niet meegenomen door het schip). Voorbeeld van werkwijzen van opwoelen is het gebruik van water of een mengsel daarvan met een speciaal daarvoor uitgevoerd baggervaartuig, een water injection dredger (WID).

Ontgraven met de kraan

Bij het gebruik van een ponton met een kraan knijpt of grijpt een kraan bodemmateriaal vanuit het water naar een andere locatie. Bij toepassen van deze techniek komt weinig slib in de waterkolom, omdat het sediment compact blijft. Met het schip of de bak wordt de baggerspecie naar een verspreidingslocatie getransporteerd of wordt de baggerspecie naast het werk gedeponeed.

¹ Een DOP-pomp is een compacte onderwaterpomp, die aan een kraanarm wordt bevestigd. De DOP pomp is verbonden aan een buisleiding, waardoor de opgezogen baggerspecie wordt verpompt.

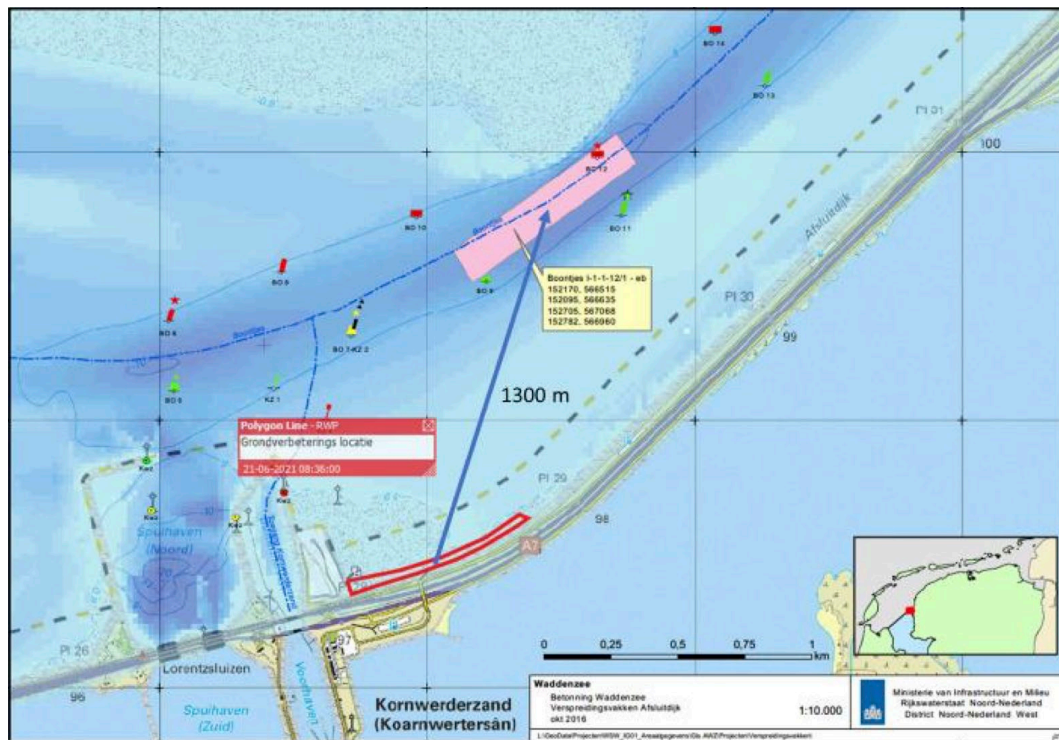


2.3.2 Verspreiden

De baggerspecie die opgezogen of ontgraven is, wordt elders weer verspreid. Dit kan op drie manieren gebeuren: naar een verspreidingslocatie brengen, op stroom zetten of neerleggen.

Verspreidingslocatie

Bij het gebruik van een verspreidingslocatie wordt de baggerspecie van de baggerlocatie naar een aangewezen verspreidingslocatie getransporteerd. Het verspreiden mag niet overal in de Waddenzee, maar slechts op een aantal vaste verspreidingslocaties (Ministerie van I&M, 2016). In dit geval is de dichtstbijzijnde verspreidingslocatie *circa* 1300 meter van de ontgravingslocatie verwijderd (figuur 2.5). Deze verspreidingslocatie ligt in de getijdegeul 'Boontjes'. Op de verspreidingslocatie erodeert de baggerspecie in de loop der tijd en verspreidt het zich met de stroming over de Waddenzee. De wijze van transport naar de verspreidingslocatie is afhankelijk van de baggertechniek. Een sleephopperzuiger vaart zelf van de baggerlocatie naar de verspreidingslocatie. Bij andere baggertechnieken worden (spleit)bakken met baggerspecie gevuld, die naar de verspreidingslocatie worden gevaren waar de specie wordt gelost. Ook is het mogelijk om baggerspecie met leidingen naar de verspreidingslocatie te pompen. In dat geval wordt de baggerspecie met water verdund.



Figuur 2.5 Ligging van de verspreidingslocatie de Boontjes (roze) ten opzichte van het te ontgraven gebied (rood kader).



Op stroom

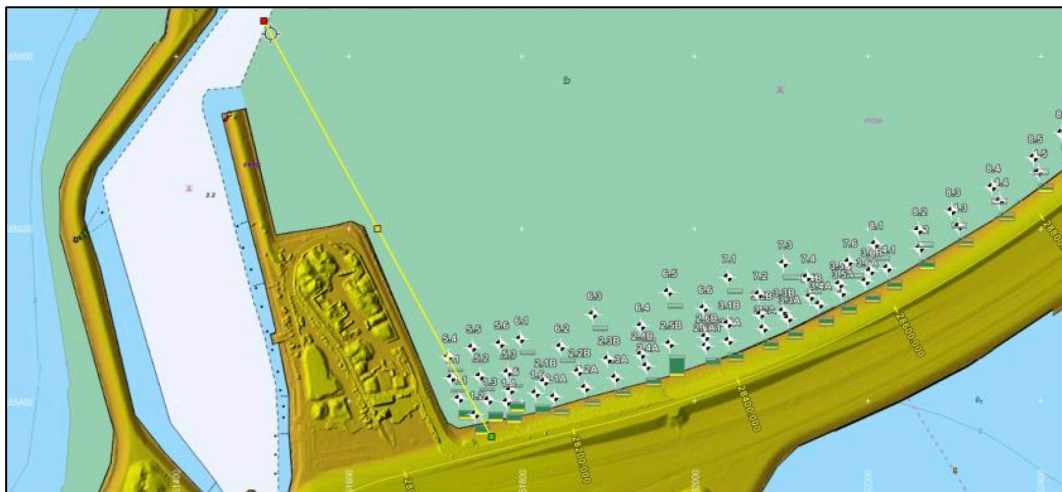
Baggerspecie wordt op stroom gezet wanneer materiaal wordt opgewoeld, zoals bij WID-en. Door het injecteren van water in de bodem ontstaat bij WID-en een dichtheidsstroom. Door het verschil in dichtheid zal losgewoeld sediment naar lager gelegen gebieden stromen. Ook wordt wel gebruik gemaakt van de van nature optredende getijdestroming om het opgewoelde sediment weg te voeren van de baggerlocatie.

Neerleggen

Baggerspecie wordt gelost parallel aan het werk. Vervolgens voeren (wind)golven en getijdenstroming het zand en slib mee vanaf de verspreidingslocatie en wordt het geleidelijk over een groter gebied in de omgeving op de bodem afgezet. In het onderhavige geval zou de baggerspecie in het groene gebied in figuur 2.2 worden neergelegd.

2.3.3 Bepalen meest geschikte baggermethode (technisch)

Een belangrijke fysieke beperking die de keuze van de techniek bepaalt, is het feit dat de Waddenzee op de locatie waar moet worden gegraven erg ondiep is. De inzet van een sleephopperzuiger, waarvan de zuigbuis tijdens het baggeren onder het schip hangt, is hierdoor op voorhand uitgesloten. Wanneer wordt gewerkt met ander materieel met enige diepgang is een toegangskanaal nodig. Dit is het geval bij toepassing van een cutterzuiger of een WID-vaartuig (water injection dredger). Cutterzuigers en WID-schepen kunnen hun eigen geul graven, Figuur 2.6 toont de kortst mogelijke route voor deze toegangsecul, een afstand van *circa* 470 meter. Dit toegangskanaal zal eerst moeten worden aangelegd, waarvoor ook moet worden gebaggerd.



Figuur 2.6 Kortste afstand tussen het ontgravingsgebied en de hoofdvaargeul (gele lijn). Hier zou een toegangsecul gegraven kunnen worden bij inzet van een cutterzuiger of een WID-schip.

Voor waterinjectiebaggeren (WID-en) moet het losgewoelde slib naar een lageregelegen gebied stromen waar het door de getijdestroming wordt afgevoerd. Het dichtstbij gelegen lagere gebied met stroming is de hoofdvaarroute ten noorden van het plangebied. De



toegangsgeul die moet worden gegraven om het WID-schip in het plangebied te krijgen kan dienst doen als het afvoerkanaal van het losgewoelde slib. Het geringe verval van de bodem en het nagenoeg ontbreken van stroming in het plangebied kan ertoe leiden dat het slib niet goed wegstroomt.

In tegenstelling tot de andere technieken kan het WID-schip na de ontgraving niet het zand aanbrengen. Daarvoor zal een aparte aanvoermethode moeten worden toegepast. Bovendien kan het zand pas worden aangebracht als het WID-en helemaal klaar is, omdat de gegraven geul open moet blijven voor de afvoer van de dichtheidsstroom.

Een cutterzuiger kan net als het WID-schip zijn eigen geul graven. Dat gebeurt met een zuigbuis die is voorzien van een snijkop die het sediment losmaakt van de bodem. Het losgesneden sediment wordt met water opgezogen. Vervolgens kan het sediment met splijtbakken of een pijpleiding naar de verspreidingslocatie worden gebracht. Het sediment kan ook direct naast de ontgravingskuil worden gespoten (side casten). Omdat het sediment met water wordt opgezogen is het niet meer geconsolideerd. Afvoer met bakken is daardoor minder efficiënt dan bij ontgraven met een kraan. Om de doorlooptijd gelijk te houden aan ontgraven met een kraan en bakken moeten bij ontgraven met een cutterzuiger en bakken meer bakken worden ingezet. Net als bij de inzet van WID-en geldt dat het zand pas kan worden aangebracht als de ontgraving helemaal klaar is, want de cutterzuiger moet via de ontgraving en de toegangsgeul het gebied weer verlaten.

Voor de inzet van een kraan met een DOP-pomp gelden grotendeels dezelfde punten als bij de inzet van een cutterzuiger. De belangrijkste verschillen zijn dat de kraan kan worden geplaatst op een ponton, waardoor geen toegangsgeul nodig is voor de aan- en afvoer van baggerspecie en dat een ponton kan droogvallen, waardoor met laag water kan worden doorgewerkt. De ponton wordt door middel van spudpalen vastgelegd. Met zijn kraan kan de ponton zichzelf voortduwen, zodat een duwboot niet per sé nodig is. Het verwijderde sediment kan vervolgens met naar een bestaande verspreidingslocatie worden gebracht of naast de ontgraving worden neergelegd (side casten). Vanwege het verdunnen zal het gecreëerde mengsel bij side casten zeer waarschijnlijk over de wadplaat uitvloeien.

Wordt bij inzet van een cutterzuiger of DOP-pomp het sediment naar de bestaande verspreidingslocatie 'Boontjes' gepompt, dan is, vanwege de beperkte capaciteit van een DOP-pomp een extra pomp (of pompen) nodig voor het overbruggen van de afstand. Tevens zijn sterke buisleidingen nodig om de sterk wisselende condities in de Waddenzee te weerstaan. De buisleidingen moeten bovendien goed worden verankerd om losbreken te voorkomen. Omdat de verspreidingslocatie midden in de vaargeul Boontjes ligt, betekent dit dat de buisleidingen tot in vaargeul liggen.

Het is ook mogelijk een kraan op een ponton zonder DOP-pomp in te zetten. Het verwijderde sediment kan met een bak naar een bestaande verspreidingslocatie worden gebracht of naast de ontgraving worden neergelegd. Bij neerleggen naast de ontgravingskuil zal het slib minder uitvloeien dan bij inzet van een cutterzuiger of DOP-pomp, omdat bij gebruik van een kraan het slib meer van zijn compactheid behoudt. Wanneer de baggerspecie parallel aan het werk wordt neergelegd, is geen toegangsgeul



nodig om het baggerslib af te voeren. Bij inzet van bakken voor de afvoer van de baggerspecie naar een verspreidingslocatie is wel een toegangseul nodig.

Een alternatief voor de inzet van een kraan op een ponton is een amfibische kraan. Hierbij zal een normale hydraulische kraan van zijpontons worden voorzien. De zijpontons maken dat de kraan een groter grondoppervlak heeft waardoor hij niet in de wadbodem wegzakt en op slappere grond kan werken. Eerdere ervaring met het gebruik van een amfibische kraan op een slikkige wadbodem was echter niet goed. Bij laagwater kwam het vaartuig vast te zitten in het slib. Bij vloed bleef hij vastzitten, zodat het onderwater verdween. Vanwege dit veiligheidsrisico zal deze methode niet worden toegepast.

Tot slot is er nog de optie om vanaf de wal te werken. De kraan staat dan op het huidige talud van de Afsluitdijk. Nadeel hiervan is dat een zeer grote kraan moet worden gebruikt om ver genoeg te kunnen reiken en diep genoeg te kunnen graven. Deze methode zou wel voor het meest westelijke deel van het plangebied kunnen worden ingezet, omdat daar een smalle strook moet worden ontgraven.

De inzet van een kraan, waarbij geen toegangseul open hoeft te worden gehouden, maakt het mogelijk om de baggerspecie in fases te ontgraven. Er wordt dan vanaf het werkterrein Kornwerderzand naar het oosten gewerkt. Een kraan verwijdert het slib en zet dit opzij. Vervolgens wordt in het ontgraven deel zand aangevuld. Dat zand vormt het werkplateau van de kraan om het volgende gedeelte te ontgraven. Over het zandplateau kan ook de aanvoer van zand met dumpwagens plaatsvinden.

Bij de uitvoeringsmethoden met een kraan kan deze zowel het slib verwijderen, als het zand aanbrengen. Bij het gebruik van een cutterzuiger of DOP-pomp moet na het baggeren het zand door een aparte kraan worden aangebracht.

Bijlage III geeft een beknopt overzicht van de mogelijke ontgravingsmethoden. Een methodiek waarbij niet eerst een geul hoeft te worden gegraven en waarbij het verwijderde materiaal niet naar een verspreidingslocatie buiten het plangebied hoeft te worden verplaatst heeft de voorkeur, omdat het technisch de meest eenvoudige is.

2.3.4 Bepalen meest geschikte baggermethode (ecologisch)

Van de toepasbare technieken worden de ecologische gevolgen beschreven en daarna vergeleken, zodat duidelijk wordt welke van de toepasbare technieken de minst schadelijke is. De cutterzuigertechniek is binnen de voorwaarden van het project niet uitvoerbaar maar in theorie wel mogelijk en wordt daarom wel meegenomen in deze afweging. De amfibische kraan is vanwege de veiligheidsrisico's buiten beschouwing gelaten. Op hoofdlijnen wordt gekeken naar 5 aspecten:

- verstoring;
- uitstoot (NOx en CO2);
- vertroebeling;
- sedimentatie;
- vernietiging bodemleven.



Verstoring

Verstoring betreft alle soorten van verstoring door het baggerschip en, afhankelijk van de baggertechniek, ook door de schepen die ingezet worden voor het transport en door een eventueel verspreidingsponton. Het gaat bij verstoring om visuele verstoring, verstoring door geluid en door licht. Verstoring door geluid vindt zowel boven- als onderwater plaats. Voorschriften 26, 27 en 28 van de Nb-wetvergunning (kenmerk DGAN-NB/15050604) bepalen de grenswaarden voor licht en geluid.

Uitstoot (onder andere CO₂) en depositie (NO_x)

De uitstoot betreft alle uitstoot van CO₂ en NO_x die plaatsvindt als gevolg van het baggeren. Dit gaat in ieder geval om de uitstoot van het baggerschip zelf en afhankelijk van de baggertechniek ook om de uitstoot die nodig is voor het transport van de baggerspecie, door scheepsbewegingen dan wel door het verpompen via een pijpleiding. De exacte mate van uitstoot is afhankelijk van de vermogens van de in te zetten scheepsmotoren en pompen en van andere kenmerken van de motoren. Bij NO_x is het niet zozeer de uitstoot die een probleem vormt, maar de depositie. Een hoge uitstoot is niet gelijk aan een groot negatief effect, omdat de gevoeligheid van de locaties waar de depositie plaatsvindt hiervoor bepalend is. Dit in tegenstelling tot de uitstoot van CO₂, waarbij meer uitstoot tot meer opwarming van de aarde leidt. Met het online programma Aerius calculator (<https://www.aerius.nl/en/about-aerius/products/aerius-calculator>) kan de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden worden berekend. Daarbij wordt tevens aangegeven of de stikstofdepositie door het project tot een overschrijding van de Kritische Depositiewaarde (KDW) van aanwezige habitattypen leidt.

Vertroebeling

Vertroebeling betreft het slib dat in de waterkolom terecht komt en daar leidt tot hogere slibconcentraties en minder doorzicht. Vertroebeling treedt op rond het baggerschip en op de plek waar het slib wordt verspreid. De bestaande verspreidingslocaties voor baggerspecie in de Waddenzee zijn zodanig gekozen dat de getijdestroming ter plaatse zorgt voor een herverdeling van de baggerspecie (Ministerie van I&M, 2016). Ook hier treedt daarom vertroebeling op. Het is van de bagger- en verspreidingstechniek afhankelijk hoeveel slib vrijkomt, waar in de waterkolom dit gebeurt, wanneer dit optreedt en hoeveel effect dit zal hebben.

Sedimentatie

Sedimentatie betreft het bezinken van het opgebaggerde slib en zand op de bodem. Sedimentatie treedt op rond het baggerschip, als met name het zand tot de bodem bezinkt (dit wordt wel aangeduid als de 'mors'). Ook ter plaatse van de verspreidingslocatie komt de baggerspecie op de bodem tot sedimentatie. De herverdeling van de baggerspecie vanaf de verspreidingslocatie door de stroming zorgt voor sedimentatie in de omgeving van de verspreidingslocatie. Daarnaast kan er ook sedimentatie optreden als gevolg van het vrijgekomen fijn sediment, dat eerst in suspensie tot een toename in vertroebeling leidt en vervolgens bezinkt verder weg van het brongebied. Wanneer het opgebaggerde sediment op de wadplaat wordt neergelegd, wordt het door de aanwezige beperkte getijdestroming en golven langzaam geërodeerd, om daarna in de nabije omgeving op de wadplaat te sedimenteren.



Vernietiging bodemleven

Bij het baggeren wordt het bodemleven ter plaatse van het baggeren en op de verspreidingslocatie beïnvloed. De mate van beïnvloeding bij het baggeren varieert van het geheel verwijderen tot het lokaal omwoelen van de bodemdieren. Op de verspreidingslocaties is de mate van beïnvloeding afhankelijk van de dikte en de samenstelling van de laag baggerspecie die ter plaatse door het verspreiden ontstaat. De overleving van bodemdieren is onder een laag zand hoger dan onder een laag slib (tabel 2.1). Hetzelfde gaat op als de baggerspecie naast de ontgravingskuil wordt neergelegd. Hoe groter het oppervlak waarover het slib wordt neergelegd, hoe dunner de laag. De omvang van de effecten is ook afhankelijk van de erosiesnelheid. Veel bodemdieren kunnen bedekking gedurende één of meerdere dagen overleven. Verdwijnt de gesedimenteerde laag binnen die tijd door erosie, dan hebben de dieren een grotere overlevingskans. Daarnaast kunnen veel bodemdieren door een laag sediment naar boven graven en zo bedekking overleven (zie voor een overzicht van de overleving van mosselen door sedimentatie en vertroebeling bijlage V).

Tabel 2.1 Dikte van de sedimentlaag waarbij onder schelpdieren 50% sterfte optrad. De bodemfauna werd in de aangehaalde experimenten in één keer met deze laagdiktes bedekt (Bijkerk 1988).

Soort	Wetenschap. naam	Slib/silt	Fijn zand	Grof zand
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>		>20 cm	
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	3 cm	6 cm	24 cm
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	5 cm	10 cm	
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	circa 10 cm	>30 cm	
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	> 20 cm	>40 cm	
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	1 cm	3 cm	

Kwalitatieve vergelijking tussen technieken

Deze vijf ecologische aspecten van het baggeren en verspreiden kunnen gevolgen hebben voor verschillende beschermde habitats en soorten. In de vergelijking in dit hoofdstuk gaan we niet in op de ecologische gevolgen voor beschermde habitats en soorten, maar wordt een kwalitatieve vergelijking gegeven van de ecologische effecten van de verschillende technieken. Deze kwalitatieve vergelijking van de effecten is wel zo veel als mogelijk gebaseerd op een kwantitatieve onderlinge vergelijking van de oorzaken van de effecten. De vergelijking van de toepasbare technieken is opgenomen in bijlage IV. De kwantitatieve effectenanalyse staat verderop in dit rapport (vanaf hoofdstuk 5) en deze is uitgevoerd voor de geselecteerde minst schadelijke baggertechniek.

Samenvatting minst schadelijke techniek (ecologisch)

Van de toepasbare technieken zijn in bijlage IV de ecologische gevolgen beschreven en vergeleken. In tabel 2.2 zijn deze gevolgen nog eens samengevat in de vorm van matige '-', substantiële '--', of grote negatieve gevolgen '---' voor de verschillende technieken.



Het gebruik van een cutterzuiger is het meest ongunstig voor de natuur. Er is naast het baggeren voor de grondverbetering, baggeren voor de aanleg van een toegangsheul nodig. Die heul moet bovendien breed worden (50m versus 25m voor een kraanschip en 12m voor een WID-schip, zie bijlage III), waardoor bijna net zoveel bodem wordt aangetast als bij terzijde leggen met een kraan wordt bedekt. Doordat slib met water wordt vervoerd moeten meer of langer (in tijd) bakken worden ingezet dan bij ontgraven met een kraan en bakken. Dat levert veel verstoring en uitstoot van CO₂ en NO_x op. Dat slib leidt bovendien gemakkelijk tot vertroebeling, omdat het niet geconsolideerd is. De vertroebeling en sedimentatie reikt daardoor ver in de Waddenzee.

Een kraan met splijtbakken is ongunstiger dan baggeren met een kraan en het verwijderde slib naast de ontgravingskuil neerleggen. Voor een kraan met bakken moet een toegangsheul worden gegraven, wat leidt tot bijna 36.000 m³ extra baggerspecie (bijlage III). Het transport van het gebaggerde slib leidt tot verstoring in een groter gebied dan bij terzijde neerleggen. Het aanleggen van de toegangsheul leidt tot extra vertroebeling en sedimentatie. Dat gebeurt bovendien verder op de Waddenzee, omdat het slib naar een verspreidingslocatie wordt gebracht. Het kan daardoor op plekken komen met een hogere kwaliteit dan (de directe omgeving van) het plangebied. Ook kan het zand pas worden aangebracht als de ontgraving klaar is, omdat het ontgraven gebied noodzakelijk is als vaarweg voor de splijtbakken.

Tussen werken met een kraan vanaf een ponton, vanaf een zandplateau of vanaf de wal, alle zonder afvoer met splijtbakken, is geen verschil ten aanzien van de gevolgen voor de natuur. Het slib naast de ontgravingskuil met een kraan neerleggen is wel gunstiger dan met de inzet van een DOP-pomp, omdat het verwijderde slib dan meer compact blijft en minder snel zal suspenderen en dus voor minder vertroebeling en sedimentatie zorgt. Uitvoering met een DOP-pomp neemt ook iets meer tijd (5 versus 3 weken zonder pomp), waardoor er meer verstoring en meer CO₂- en NO_x-uitstoot is.

Waterinjectiebaggeren is ook relatief gunstig voor natuur. Weliswaar moet een toegangsheul worden aangelegd, maar die is niet zo breed (12m; zie bijlage III), waardoor het oppervlak wadbodem dat wordt aangetast minder groot is dan bij baggeren met een kraan en naast de ontgravingskuil neerleggen. Waterinjectiebaggeren leidt wel tot veel vertroebeling. Dat gesuspendeerde slib zal zich over de Waddenzee verspreiden en ergens neerdalen. Het kan daardoor op plekken komen met een hogere kwaliteit dan in (de directe omgeving van) het plangebied. Tevens is de kans groot dat het slib niet goed wegstroomt vanwege het geringe verval van de bodem en het nagenoeg ontbreken van stroming, waardoor meer vaarbewegingen nodig zijn om het slib weg te krijgen. Waterinjectiebaggeren neemt ook meer tijd dan werken met een kraan en naast de ontgraving neerleggen, mede omdat eerst een toegangsheul moet worden aangelegd.

Gebaseerd op de kwalitatieve analyse van de baggertechnieken komt naar voren dat ontgraven met een kraan en het slib naast de ontgravingskuil neerleggen de voor de natuur minst schadelijke techniek is. Weliswaar is WID-en ook relatief gunstig, met name voor het bodemleven in en nabij de planlocatie, maar vanwege de grote hoeveelheid gesuspendeerd slib zijn ook effecten verder van de planlocatie te verwachten waarvan de omvang



bovendien moeilijk te voorspellen is. Bij ontgraven met een kraan en naast de ontgravingskuil neerleggen blijven de effecten lokaal. WID-en en ontgraven met een cutterzuiger hebben als bijkomend nadeel dat de ontgravingskuil niet direct met zand kan worden gevuld. Er bestaat daardoor een kans dat de kuil zich weer met slib vult voordat het zand is aangebracht. De kans hierop is te verlagen door de wanden van de kuilen flauwer te maken, maar dan wordt het beïnvloede oppervlak wadbodem groter, evenals de hoeveelheid te verwijderen slib. Bij WID-en leidt dit dan weer tot meer vertroebeling.

Ontgraven met een kraan met DOP-pomp is op de aspecten verstoring, uitstoot CO₂ en NO_x en vertroebeling ongunstiger dan zonder gebruik te maken van een DOP-pomp, maar niet zo ongunstig als afvoeren met bakken, omdat de effecten van de pomp lokaal blijven. In het vervolg van de effectenbeoordeling zullen de mogelijke effecten van ontgraven met een kraan en naast de ontgravingskuil neerleggen op beschermde natuurwaarden meer in detail worden beschouwd, omdat dit zowel op technisch als ecologisch vlak de meest gunstige techniek is.

Tabel 2.2 *Samenvatting van de ecologische gevolgen van de baggertechnieken, waarbij onderscheid is gemaakt in matig negatieve gevolgen '-', substantieel negatieve gevolgen '--' en grote negatieve gevolgen '---'.*

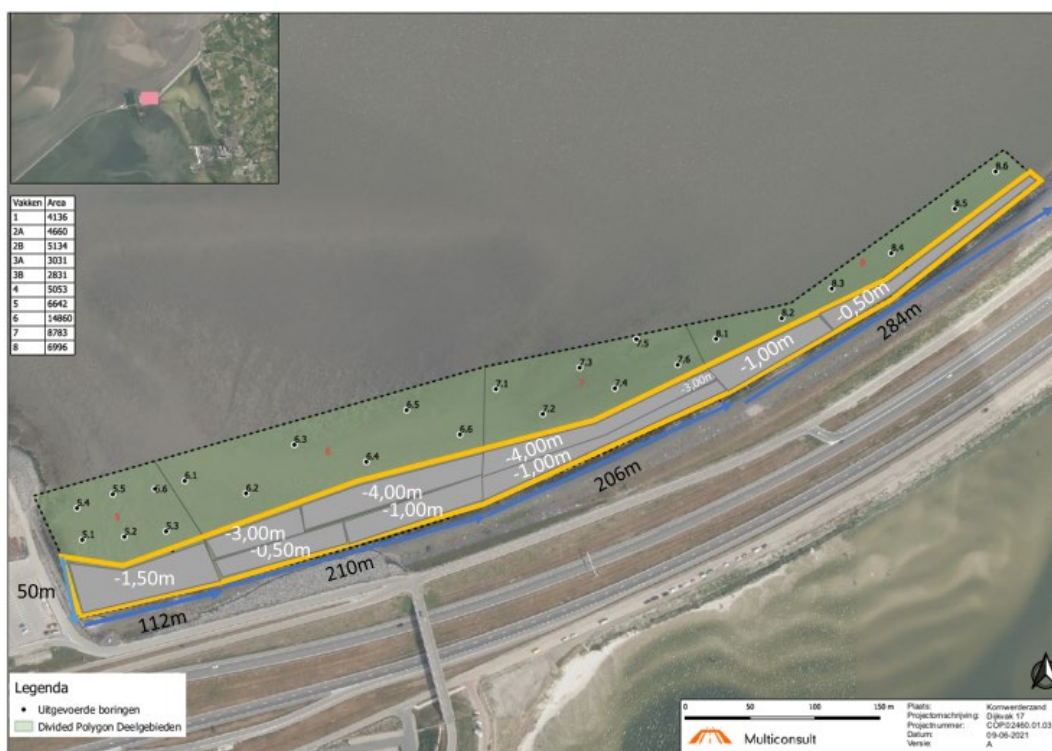
Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot CO ₂ & NO _x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
Cutterzuiger met bakken	---	---	--	---	---
Cutterzuiger met persleiding	--	--	--	---	---
Waterinjectiebaggeren	--	--	---	-	-
Kraan op ponton met bakken	--	--	--	--	--
Kraan op ponton met neerleggen	-	-	-	-	--
Ontgraving met kraan vanaf de wal	-	-	-	-	--

3 Beschrijving minst schadelijke techniek

Er wordt uitgegaan van ontgraven met een kraan op een ponton en eventueel vanaf de wal. Daarbij wordt het verwijderde slib naast de ontgravingskuil neergelegd. De ontgraving gebeurt over een lengte van 812 m. De breedte wisselt en is maximaal 50 m (figuur 3.1). Het areaal van de ingreep omvat:

- Te ontgraven wadbodem: 25.000 m² (2,5 ha) (geel omkaderd in figuur 3.1);
- Ontvangende wadbodem: 37.500 m² (3,75 ha) (grijsgroene gebied in figuur 3.1).

De ontgravingsdiepte is op basis van het ontwerp voorzien op maximaal 4,0 m. Dit levert een volume te ontgraven slib van maximaal 40.000 m³ op. De te ontgraven diepte is niet overal gelijk. Langs de teen van de huidige dijk wordt het minst verwijderd (figuur 3.1).

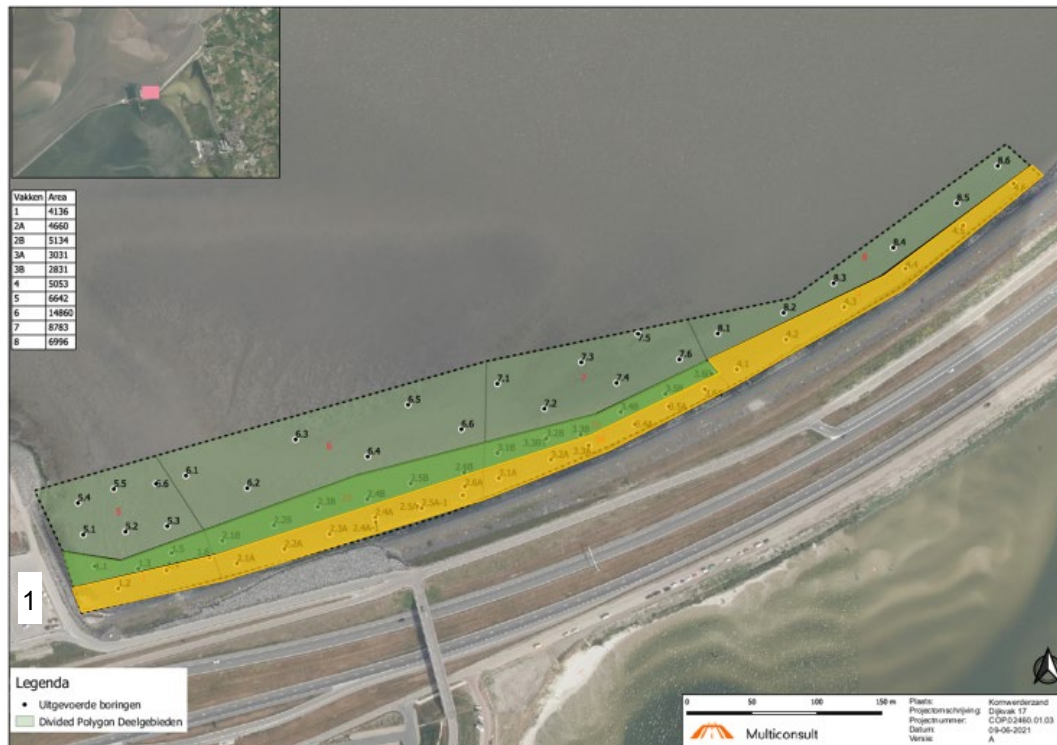


Figuur 3.1 Diepte te ontgraven slib voordat de zandlaag bereikt is. Het gebied binnen de gele lijn wordt ontgraven. In het grijsgroene gebied wordt het slib tijdelijk neergelegd.

Het diepe deel (lichtgroen in figuur 3.2) wordt het eerst ontgraven. Met een ponton zal dit gebied van west naar oost worden ontgraven. Verplaatsen van de ponton gebeurt tijdens hoogwater, omdat de ponton dan manoeuvreerbaar is. Eenmaal verplaatst zal de kraan de waterbodem gaan ontgraven bij afgaand tij, zo gauw het waterpeil voldoende is gezakt.



Ontgraven tijdens hoogwater heeft als nadeel dat het slib makkelijk naar de ontgravingskuil terugstroomt. Wanneer het waterpeil zakt zal de ponton op een gegeven moment niet meer kunnen manoeuvreren, maar zal de kraan ontgravingsactiviteiten blijven uitvoeren in het gebied dat binnen diens bereik ligt. Bij het volgend hoogwater wordt de ponton verplaatst.



Figuur 3.2 Indeling plangebied. Begrenzing van de te ontgraven Waddenzeebodem in dijkvak 17A. Groen wordt als eerste ontgraven, gevolg door geel. Grijsgroen: gebied waar het slib tijdelijk wordt neergelegd. 1: werkterrein Kornwerderzand.

Er wordt tot op de harde (zand-)bodem ontgraven. Het verkennend bodemonderzoek (Klut, 2021) laat zien dat het te ontgraven materiaal uitsluitend uit slib (en niet uit zand) bestaat. Op basis van de uitgevoerde boormonsters wordt een 3D-ontgravingmodel gemaakt dat vervolgens in de kraan wordt geplaatst. Hiermee kan de kraanmachinist accuraat het slib verwijderen tot op de harde bodem. Het verwijderde slib wordt naast de ontgraving neergelegd, in het grijsgroene gebied in figuur 3.2.

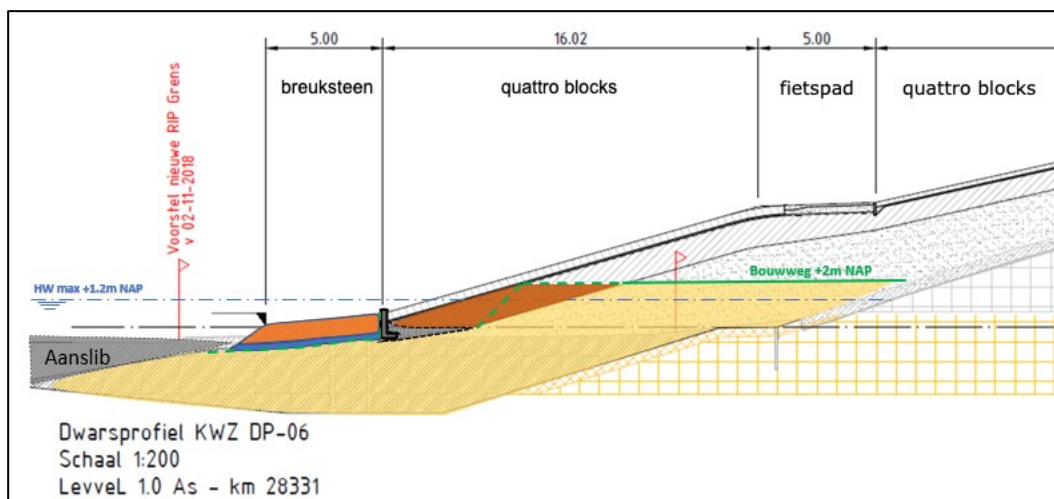
Direct nadat een stuk is ontgraven zal het worden gevuld met zand. Het zand wordt met vrachtwagens aangevoerd. In het lichtgroene en gele gebied leggen de vrachtwagens hun eigen 'weg' aan door het zand direct achter de ponton met de kraan te storten. Vanaf deze 'weg' wordt het laatste gedeelte in het gele deel parallel aan de teen van de dijk met een hydraulische kraan ontgraven en door vrachtwagens met zand gevuld. De laatste, meest oostelijk gelegen 284 m van de grondverbetering gebeurt vanaf de wal, indien mogelijk. Het overige transport richting het oosten geschiedt via het bestaande dijklichaam.

De ontgraving wordt uitgevoerd met een zogenoemde long reach excavator. Dit is een kraan met een extra lange giek, zodat het materiaal zo ver mogelijk van de ponton kan



worden neergelegd. Om het slib zo ver mogelijk weg te leggen zal het waarschijnlijk twee keer moeten worden beetgepakt. Ondanks de lengte van de giek zal het slib niet egaal over het gehele oppervlak van de ontvangende wadbodem kunnen worden verspreid. Er zal over de lengte van dit gebied een richel ontstaan. Omdat het ontgraven materiaal geheel uit fijn slib bestaat zal de richel binnen enkele dagen uitvloeien en zich verder over het grijsgroene gebied verspreiden¹. Dit is ook de reden waarom het ontgraven gebied snel met zand moet worden gevuld, om te voorkomen dat het slib terugvloeit, voordat de grondverbetering is uitgevoerd.

Het gele gebied in figuur 3.2 is het gebied waar de uitbreiding van de Afsluitdijk plaatsvindt. Hier komt de nieuwe teen van de dijk te liggen. Dit bevindt zich binnen de RIP-grens. In dit gebied wordt het gat dat door de ontgraving is ontstaan tot de rand toe met zand gevuld. Het dieper te ontgraven gebied (lichtgroen) wordt ook met zand gevuld, maar hier blijft nog ruimte over om een deel van het verwijderde slib (2.000 m³) terug te brengen. De ruimte boven het zand wordt tot de teenconstructie (kreukelberm van breuksteen) met slib aangevuld (figuur 3.3). Hierdoor ontstaat op de zandlaag een sliblaag van ongeveer 50 cm dik.



Figuur 3.3 Dwarsprofiel van het nieuwe dijktaalud. Geel; zand, Grijs: slib. Blauw: granulaat. Oranje: breuksteen. Bruin: klei.

Het slib dat niet naar het ontgraven gebied wordt teruggebracht (circa 38.000 m³) blijft in het grijsgroene gebied (figuur 3.2) liggen. Zoals eerder beschreven zal, vanwege de vloeibare consistentie, het slib over dit gebied uitvloeien en egaliseren. Tegelijkertijd vindt door het getij en (wind)golven erosie plaats. Er heerst op deze plek geen sterke stroming waardoor de erosie langzaam (naar waarschijnlijkheid enkele maanden) verloopt.

Het zand zal hoogstwaarschijnlijk per as naar het plangebied worden aangevoerd. Het wordt opgeslagen op het werkterrein van Levvel bij Kornwerderzand (punt 1 in figuur 3.2), van waar het met vrachtwagens naar de ontgraving wordt gebracht.

¹ Bij de grondverbeteringswerkzaamheden bij het Doorlaatmiddel van de Vismigratierivier, waar de situatie gelijk is aan die in het plangebied van dijkvak 17A, bleek het slib na 1,5 dag zo goed als geheel uitgevloeid te zijn.



Het werk vindt plaats in de periode februari tot en met april 2023 en neemt *circa* 6 weken in beslag, uitgaande van gunstige werkomstandigheden (weinig slechtweerdagen). Dit is deels in het stormseizoen (1 oktober – 1 april), maar omdat niet aan de dijk zelf wordt gewerkt is dit toegestaan.

4 Huidige situatie Natura 2000-gebied Waddenzee

4.1 Natura 2000-gebied Waddenzee

De ingreep, ontgraving van Waddenzeebodem, vindt plaats in het Natura 2000-gebied Waddenzee (gebiedsnummer 1). De kernopgaven en instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Waddenzee zijn opgenomen in bijlage I. Het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor 15 habitattypen, 9 soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn, 13 soorten broedvogels en 39 soorten niet-broedvogels.

4.1.1 Habitattypen

In/nabij het plangebied komen 2 beschermde habitattypen voor: H1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied) en H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied) (figuur 3.1). De instandhoudingsdoelen zijn voor beide typen 'behoud van oppervlakte' en 'verbetering van kwaliteit'.



Figuur 4.1 Habitattypen in en rond het plangebied (gearceerd). Groen: H1110A - Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied). Donkerblauw: H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) (bron: Ministerie van LNV).



Habitattype H1140A

Algemene beschrijving

Het te ontgraven deel van de Waddenzeebodem is gekenmerkt als habitattype H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied). Volgens het profieldocument (Ministerie LNV 2014b) betreft dit habitattype ondiepe gebieden die door de werking van eb en vloed gedurende elke getijcyclus droogvallen en weer onder water komen te staan. Habitat 1140 wordt begrensd door de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn. Beneden de (gemiddelde) laagwaterlijn ligt het sublitoraal (H1110), waarvan alleen bij verlaagde waterstanden een gedeelte droog kan vallen. De biodiversiteit is het grootst als de fysische processen (sedimentatie, erosie, stroming) op de platen ongestoord plaatsvinden. Deze fysische processen scheppen dan ruimte voor een gradiënt van biologische processen. In de optimale situatie ontstaat een afwisselend mozaïek van biotopen. Lage en hoge platen, slibrijke en zandige platen, laagdynamische en hoogdynamische delen komen hier voor. Ook alle tussenliggende gradiënten met de daarbij behorende levensgemeenschappen zijn er. De levensgemeenschappen omvatten zowel ingegraven als aan het oppervlak levende bodemdieren, zeegrasvelden en mosselbanken. Sommige van deze organismen komen in grote aantallen voor en de biomassa's zijn dan groot. Soms vormen ze zelfs biogene structuren (zoals mosselbanken). Zulke specifieke structuren zijn weer leefgebieden voor verschillende andere soorten die karakteristiek zijn voor de wadplaten. Ook vormen de bodemdieren een belangrijke schakel tussen de ecosystemen van het open water en de bodemzone daaronder. Bodemdieren filteren slib en organisch materiaal uit het water en leggen dat vast. Ze verrijken daarmee de wadplaten.

Subtype H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied) ofwel laagdynamische wadplaten bevindt zich doorgaans op relatief luwe plekken waar ze zijn afgeschermd van de golfwerking van de Noordzee. Dit habitattype kan alleen bestaan wanneer er een evenwicht is tussen zandaanbod en zeespiegelstijging, in combinatie met de luwte die door zandbanken en kusteilanden ontstaat. Langs geulen komen zowel in de Waddenzee als in het Deltagebied vaak dynamische, zandige gebieden voor met een relatief arme bodemfauna.

De getijdenplaten van dit habitattype met hun rijke bodemfauna zijn belangrijk als voedselgebied voor wadvogels en rustgebied voor zeehonden. De landschappelijke samenhang van het getijdenlandschap is voor veel van haar karakteristieke soorten cruciaal, omdat die soorten een deel van hun levenscyclus in verschillende deelsystemen doorbrengen.

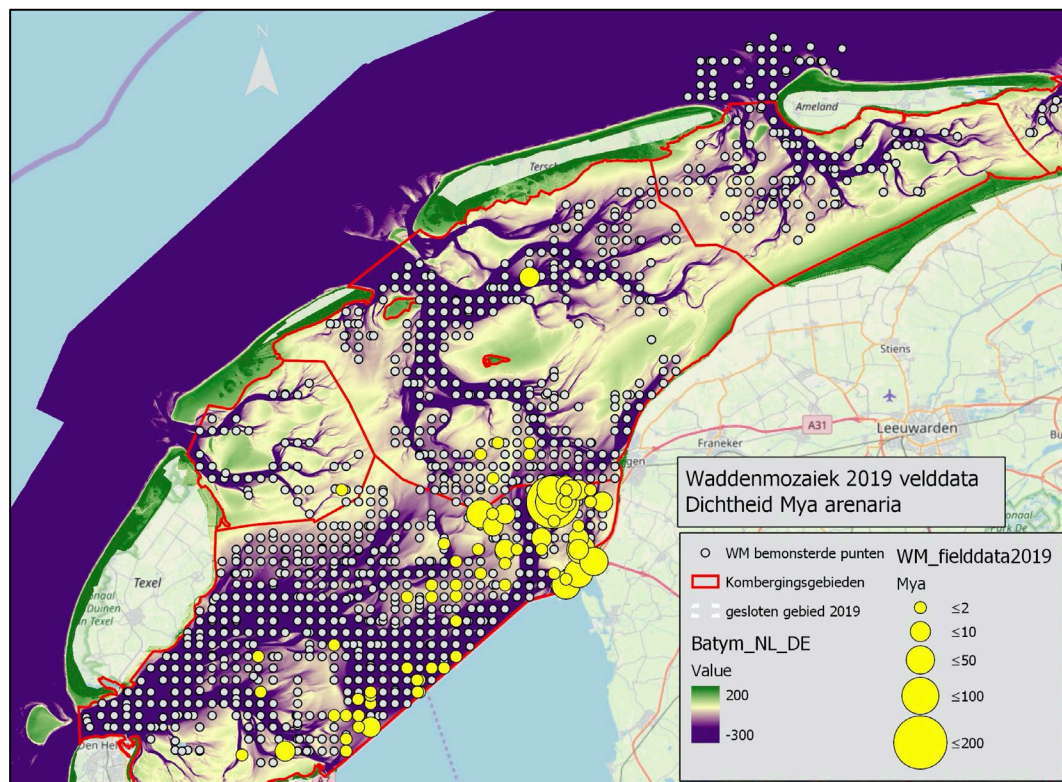
De kwaliteit van habitattype H1140A in de Waddenzee wordt als matig ongunstig beoordeeld, terwijl verspreiding en oppervlak als gunstig zijn beoordeeld. De beoordeling van de kwaliteit als ongunstig is een gevolg van de afname van enkele typische soorten, zoals platvissen, wulken en zeegras. Dit gebeurt ondanks het stopzetten van de visserij op de wadplaten. Veel typische soorten bereikten na het stopzetten weer snel aantallen die in overeenstemming zijn met de natuurlijke dynamiek. Dat geldt echter niet voor de structuurvormende soorten. De mosselbanken op de platen herstellen zich lokaal (Oostelijk wad), maar op andere plekken (westelijke Waddenzee en Oosterschelde) is nog geen of nauwelijks herstel te zien. Daarnaast wordt in het profielendocument (LNV 2014b)



genoemd dat de sedimentsamenstelling lokaal is veranderd door de afname van het slibgehalte in de platen door de afname van filterende organismen door de mogelijke effecten van bodemberoering, zandsuppleties en klimaatverandering.

Beschrijving habitattype H1140A in het plangebied

In het gebied met habitattype H1140A waar de ontgraving plaatsvindt bevindt zich geen mosselbank en ook groeit er geen zeegras, een andere belangrijke kwaliteitsbepalende soort. De kwaliteit is vanwege de ligging nabij de spuien gering. Door de regelmatig grote zoetwaterafvoeren komen nabij de spuien alleen soorten voor die de sterk fluctuerende zoutgehalten kunnen overleven; de strandgaper (*Mya arenaria*) is een voorbeeld van zo'n soort (figuur 3.2). De soortenrijkdom onder deze omstandigheden is lager dan die in delen van het habitattype met meer geleidelijke zoet-zoutovergangen (Ministerie I&M 2016).



Figuur 4.2 Dichtheid strandgaper (*Mya arenaria*) in westelijke Waddenzee (bron: Holthuijsen 2019).

Habitattype H1110A

Algemene beschrijving

Op circa 500 m ten noorden en circa 300 m ten oosten van het plangebied bevindt zich het habitattype H1110A. Het noordelijk gelegen gebied met H1110A is een belangrijke vaargeul. Volgens het profieldocument (Ministerie LNV 2014a) wordt het gehele complex van mariene ecotopen, zoals permanent overstroomde zandbanken, tussenliggende laagten en geulen (die in beperkte mate dieper kunnen zijn dan 20 m), harde structuren, schelpenbanken en de waterkolom erboven gerekend tot het habitattype H1110. De beperkende criteria, die mede de kwaliteit van het habitattype bepalen, zijn de diepte van



het water boven de zandbank en de substraatgrootte. In helder water kan tot op de bodem fotosynthese plaatsvinden. In het overwegend troebele kustgebied dringt het licht doorgaans minder ver door. Daardoor kunnen hier alleen in de ondiepere gebieden van het habitatype algengemeenschappen voorkomen. In het verleden kwamen in de ondiepe gebieden ook begroeiingen met groot zee gras (*Zostera marina*) voor.

Subtype A betreft ondiepe, zowel relatief vlakliggende gebieden als geulen in gebieden waar de getijwerking (in tegenstelling tot de subtypen B en C) belangrijker is dan de golfwerking vanuit zee. Dit doet zich vrijwel alleen voor in de Fysisch-Geografische Regio Getijdengebied (maar zeer lokaal ook in de FGR Noordzee). In de vlakke delen zijn de stroomsnelheden gering en is de waterdiepte meestal minder dan 5 m. Door de relatief geringe hydrodynamiek is de bodem fijnzandig tot slikkig. De geulen hebben door de relatief hoge stroomsnelheden alleen een fijnzandige bodem; de waterdiepte kan plaatselijk groter zijn dan 20 m. De huidige vorm van deze gebieden is voor een belangrijk deel ontstaan door afdamming van grote getijdengeulen (Zuiderzee, Lauwerszee en Haringvliet). De invloed van de grote rivieren is veel geringer dan in H1130 (Estuaria), maar er is wel lokale variatie, afhankelijk van het al of niet nabij zijn van H1130 of zoetwater-toevoer vanuit spuisluizen.

Voor H1110A geldt in de Waddenzee een behoudsdoelstelling ten aanzien van oppervlak en een verbeterdoelstelling ten aanzien van de kwaliteit. In 2013 werd de staat van instandhouding van 'permanent overstroomde zandbanken' in de Waddenzee als matig ongunstig beoordeeld (Ministerie van LNV 2014a). De beoordeling van de kwaliteit is voornamelijk gebaseerd op het in beperkte mate voorkomen van sublitorale, meerjarige mosselbanken in oudere stadia van ontwikkeling en in mindere mate door de sterk afgenomen totale biomassa van vis en de verminderde kinderkamerfunctie / opgroeigebied voor vis. De ontwikkeling van (oudere) mosselbanken wordt nadelig beïnvloed door bodemberoerende activiteiten. Bij de knelpunten ten aanzien van vis kunnen recente verandering van de natuurlijke factoren (klimaatverandering) en de Noordzeevisserij ook een rol spelen. Bovendien zijn er nauwelijks geleidelijke zoet-zoutgradiënten, wat van negatieve invloed is op de kwaliteit en de samenstelling van de visgemeenschap (Ministerie I&M 2016). De verspreiding en het oppervlak van H1110A in de Waddenzee is daarentegen gunstig (Ministerie van LNV 2014a).

Beschrijving habitatype H1110A nabij het plangebied

De kwaliteit van habitatype H1110A wordt bepaald door het voorkomen van een aantal soorten borstelwormen, vissen en weekdieren (Ministerie van LNV 2014a). De belangrijkste factor ten aanzien van de kwaliteit is echter de aanwezigheid van overjarige mosselbanken. Sublitorale, meerjarige mosselbanken in oudere stadia van ontwikkeling zijn relatief zeldzaam in de Waddenzee. In de gebieden met H1110A ten noorden en oosten van het plangebied bevinden zich geen mosselbanken. Tijdens de jaarlijkse inventarisaties van het mosselbestand in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee zijn daar nooit mosselbanken aangetroffen (Troost *et al.* 2019b). Uit de laatste inventarisatie van voorjaar 2021 blijkt dat de dichtstbijzijnde mosselbank zich op 4 km ten westen van het plangebied bevindt (Van Stralen & Troost 2021). De kwaliteit van H1110A vlak bij de dijk, zoals het gebied ten oosten van het plangebied, is laag, zoals ook blijkt uit de



bemonstering door Bureau Waardenburg in zomer 2021 van de zone langs dijkvakken 6 tot en met 8 waar een werkgeul wordt aangelegd (mond. med. Jeroen Kwakkel d.d. 1 november 2021). De bodem bestaat hier bijna volledig uit slib (zie ook Klut 2021) met nauwelijks bodemfauna. Slib is niet gunstig voor de ontwikkeling van mosselbanken.

4.1.2 **Habitatsoorten**

Waddenzee is aangewezen voor acht diersoorten en 1 plantensoort (zie bijlage I). Voor de plant (groenknolorchis), de noordse woelmuis en de nauwe korfslak vervult het plangebied geen functie. De andere 6 soorten worden hieronder behandeld.

Zeezoogdieren

Algemene beschrijving

Gewone en grijze zeehond zijn de belangrijkste zeezoogdiersoorten van de Waddenzee. Voor grijze zeehond is de westelijke Waddenzee het belangrijkste deelgebied. Tijdens laagwater worden droogvallende slik- en zandplaten benut door zeehonden, als ligplaats en om jongen voort te brengen en te zogen. De populaties van beide soorten vertonen al enkele decennia een groei (WMR-WUR). De landelijke staat van instandhouding van de gewone zeehond is gunstig, maar die van de grijze zeehond is, ondanks de groei, matig ongunstig. Belangrijk voor het behoud c.q. groei van de populaties is het garanderen van rust op en rond de zandplaten waar de zeehonden rusten en hun jongen werpen. Daarnaast dient voldoende vis beschikbaar te zijn.

De Waddenzee is sinds 2018 voor bruinvis aangewezen. De bruinvis wordt in de gehele Waddenzee regelmatig waargenomen. De populatie maakt deel uit van die in de gehele Noordzee. Het behoud van de omvang van het leefgebied en de populatie in de Waddenzee maakt dan ook deel uit van een generieke bescherming op internationaal niveau. De landelijke staat van instandhouding van de bruinvis is beoordeeld als matig ongunstig. De oorzaken van de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding kunnen op basis van de beschikbare informatie niet worden gekoppeld aan de afzonderlijke gebieden omdat de populatie in de Nederlandse Noordzee deel uitmaakt van een veel grotere populatie van de zuidelijke Noordzee. In het Natura 2000-gebied Waddenzee is gekozen voor een behoudsdoelstelling voor de kwaliteit van het leefgebied omdat de kwaliteit daarvan reeds voldoende goed is (Ministerie van LNV 2018).

Belang van het plangebied voor de zeezoogdieren

Voor bruinvis, gewone en grijze zeehond vervult het plangebied geen functierol. Het is er te ondiep om te jagen. Het valt bij laag water droog, maar is, mede vanwege de nabije verstoring door menselijke activiteit, niet geschikt als rust- of voortplantingsplaats van zeehonden. De dichtstbij gelegen rust- en voortplantingsplaatsen bevinden zich op *circa* 1,5 km ten noorden van het plangebied.

Vissen

Algemene beschrijving

Ten aanzien van vissoorten is de Waddenzee aangewezen als opgroeigebied voor de fint en als doortrekgebied voor de fint, zee- en rivierprik. Zee- en rivierprik brengen een



belangrijk deel van hun leven door in de Waddenzee. Van daaruit trekken ze in najaar/winter, respectievelijk voorjaar op naar de rivieren om daar te paaïen. De jonge vissen groeien op in of nabij de rivierbodem. Nog voordat ze volwassen zijn trekken ze naar de zee. Zeeprikken leven vanaf dat moment parasitair van bloed en weefselvocht van veelal grotere vissen en zelfs bruinvissen, dolfijnen en walvissen. Na 3 jaar zijn de zeeprikken volwassen. De volwassen rivierprik eet voornamelijk kleinere vis. Deze soort is in tegenstelling tot de zeeprik veel meer een roofvis dan een parasiet. Maar in mindere mate zijn rivierprikken ook parasieten die grotere vissen bejagen en daarvan bloed zuigen en weefsel 'wegraspen'. Na een verblijf van zo'n 2 tot 3 jaar in zee zijn de rivierprikken volwassen.

De fint is een haringachtige vis die het grootste deel van zijn leven in zee en estuaria doorbrengt en het zoete water in trekt om te paaïen. De Waddenzee is als doortrek- en opgroeigebied voor de fint van zeer groot belang. De paaïtijd valt in het late voorjaar (mei/juni) en de paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. Na de paai trekken de volwassen finten weer naar zee. De larven en jonge vissen van de fint verplaatsen zich geleidelijk naar de benedenstroomse delen van de estuaria. De larven en jonge finten eten kleine vrij in het water zwevende organismen (plankton) en de adulten voeden zich ook met garnalen en vislarven. Langs de Nederlandse kust en bij zoet-zoutovergangen in riviermondingen worden relatief veel finten waargenomen, die vrijwel allemaal afkomstig zullen zijn van populaties uit omliggende landen. In de Waddenzee zijn nauwelijks voor de voortplanting van de fint geschikte en toegankelijke paaïgebieden aanwezig (Ministerie I&M 2016).

De landelijke staat van instandhouding van fint is zeer ongunstig, die van zee- en rivierprik matig ongunstig. Daar lijkt ten aanzien van fint en rivierprik geen verandering in op te treden. De aantallen in de Waddenzee zijn al decennia laag en lijken bij fint ook een afname te tonen. De gevangen aantallen zeeprik fluctueren sterk, maar nemen de laatste jaren iets toe (monitoringgegevens NIOZ en WMR Open Data 2018).

Belang van het plangebied voor fint, zeeprik en rivierprik

Het plangebied en directe omgeving vervullen voor de 3 vissoorten geen functie. Het is niet geschikt als paaïgebied voor fint en er zijn geen plekken waar vissen de Afsluitdijk kunnen passeren. In de nabijheid van het plangebied kunnen trekvisser het IJsselmeer op via de schut- en spuïsluizen en vispassage bij Kornwerderzand en in de nabije toekomst via de Vismigratierivier.

4.1.3 Broedvogels

In het aanwijzingsbesluit zijn 13 broedvogelsoorten aangewezen. Hersteldoelen zijn vastgesteld voor 4 soorten: eidereend, kluut, strandplevier en dwergstern. Daarnaast liggen de actuele aantallen (gemiddelden 2014-2019) van blauwe kiekendief, strandplevier, bontbekplevier, eidereend, grote stern, noordse stern, visdief en kluut onder de instandhoudingsdoelen en is hun trend negatief (sovon.nl). Kluut, bontbekplevier en visdief broed(d)en nabij het plangebied en zouden in het broedseizoen afhankelijk kunnen zijn van het voedselaanbod in het plangebied. De andere soorten hebben geen binding met het



plangebied omdat ze boven land jagen (blauwe en bruine kiekendief en velduil) of omdat hun broedkolonies zich verder (> 10 km) van de Afsluitdijk bevinden dan ze gebruikelijk vliegen om hun voedsel te vergaren (strandplevier, kleine mantelmeeuw, grote stern, noordse stern en dwergstern).

In het plangebied bevindt zich een zandstrandje (figuur 2.3) dat in principe een geschikte broedplek voor strand- en bontbekplevier vormt. Strandplevieren zijn echter sinds 2009 niet meer als broedvogel op de Afsluitdijk vastgesteld en het laatste broedgeval van bontbekplevier werd in 2013 bij Breezanddijk vastgesteld (Rijkswaterstaat 2015, sovon.nl). De kans op een broedgeval op het zandstrandje in het plangebied is om deze reden en vanwege de bedrijvigheid op het naastgelegen werkkerrein nihil. Voor de andere broedvogels heeft het plangebied geen functie als broedplaats. Ook als foerageergebied in de broedtijd is het van marginaal belang. Van de 13 broedvogelsoorten worden alleen de visdief en de kluut hier wel eens in het broedseizoen waargenomen (1 tot 4 waarnemingen per seizoen in de afgelopen 5 jaar), maar in zeer geringe aantallen, respectievelijk 1 tot 20 en 1 tot 5 (Vliegtuigtellingen RWS en Sovon, NDFF). Vanwege de geringe omvang van het plangebied als foerageergebied ten opzichte van wat in de hele Waddenzee beschikbaar is en het geringe aantal waarnemingen kan worden gesteld dat het plangebied voor relevante broedvogels niet van essentieel belang is.

4.1.4 Niet-broedvogels

Algemeen

Het Natura 2000-gebied Waddenzee is voor 39 niet-broedvogels aangewezen. Die komen hier om te foerageren of om te rusten. Duikeenden als eidereend, toppereend en brilduiker komen hier om te foerageren op de bodemfauna, met name de (jonge) mosselen. Overdag zoeken ze af en toe de luwte van de Afsluitdijk op om te rusten. De Waddenzee is de kraamkamer en het opgroeigebied van vele vissoorten. Viseters als aalscholver, zaagbek, fuut en sterns komen daar op af. De tijdens laagwater droogvallende slik- en zandplaten (H1140A) vormen een belangrijk foerageergebied voor bergeend en steltlopers als de rosse grutto. Langs de kwelderranden tref je wintertaling, pijlstaart en wilde eend. Tijdens hoogwater rusten steltlopers, meeuwen, eenden en aalscholver op zogenoemde hoogwatervluchtplaatsen (HVP's). De meeste HVP's zijn te vinden op kale of intensief beweide kwelderdelen of langs de rand van hoge zandplaten.

De Waddenzee is voor alle niet-broedvogels van groot belang voor hun landelijke staat van instandhouding. Uit de jaarlijkse tellingen van Sovon (sovon.nl) blijkt echter dat slechts de helft van de soorten de instandhoudingsdoelen van Waddenzee haalt of overschrijdt. De populatieontwikkeling van deze soorten is gelukkig stabiel of positief. De rest haalt het instandhoudingsdoel nog (lang) niet en van 13 daarvan is de ontwikkeling bovendien negatief of gelijkblijvend.

Belang van het plangebied voor de niet-broedvogels

Vanwege de beschutte ligging is het plangebied in trek bij watervogels die de Afsluitdijk opzoeken om te schuilen bij sterke wind. Zo worden duikeenden, als zij zich in de winter langs de Afsluitdijk ophouden, tijdens de maandelijkse vliegtuigtellingen van



Rijkswaterstaat en Sovon vooral in dit dijkvak gezien (Wansink 2021). Het gaat soms om zeer grote groepen; bijvoorbeeld 2.000 tot 41.000 toppereenden en 400 tot 1.100 eidereenden. Het gebied heeft voor deze soorten vooral een rustfunctie. Ook andere eendachtigen worden hier regelmatig gezien, maar alleen voor de toppereend is het plangebied van betekenis voor het behouden of bereiken van hun instandhoudingsdoelstellingen. Het gemiddelde van vijf seizoenen (2015/2016 – 2019/2020) tijdens de vliegtuigtellingen van Rijkswaterstaat en Sovon lag in het plangebied voor de toppereend namelijk ruim boven de ‘norm’ van 0,1 % (het gemiddeld aantal waargenomen vogels in het plangebied ten opzichte van het gemiddeld aantal waargenomen vogels in de Waddenzee, zoals toegepast in de Passende Beoordeling van 2015, Rijkswaterstaat 2015). Van de gemiddeld 3.458 toppereenden die in de vijf seizoenen in de Waddenzee waren gezien bevond 41,1% zich in teltraject 38 (= dijkvak 17) (tabel 4.1).

Bovengenoemde vogelsoorten hebben geen binding met de bodem die in het plangebied wordt ontgraven, omdat de bodem geen voedsel voor hen bevat. Zij zijn hier hooguit tijdens hoogwater om te rusten. Dat is anders voor de steltlopers die hier bij laagwater aanwezig zijn, zoals wulp, tureluur, scholekster, diverse strandlopers, plevieren, enzovoorts. De vliegtuigtellingen geven echter geen goed beeld van de aantallen van deze soorten langs de Afsluitdijk, omdat ze klein of onopvallend gekleurd zijn. Als aanvulling op de vliegtuigtellingen is op basis van losse waarnemingen (NDFP) een ordegrootte van aantallen ingeschat van de kleinere soorten steltlopers die afzonderlijk of in kleine groepjes langs de Afsluitdijk aanwezig zijn. Doorgaans worden deze soorten in lage aantallen waargenomen, maar een enkele keer is er een uitschieter naar boven, zoals grutto (120), kanoetstrandloper (250), scholekster (300), tureluur (200) en wulp (400) (NDFP). Het gemiddelde per waarneming kwam in de afgelopen vijf jaar echter niet boven de eerdergenoemde 0,1% norm, met uitzondering van grutto en tureluur (tabel 4.1), wat doet vermoeden dat de hoge aantallen optreden bij sterke wind uit het zuiden of westen en de vogels de beschutting van de dijk en het voormalige campereiland opzoeken.

Tabel 4.1 Niet-broedvogels waarvan 0,1 % of meer van de gemiddelde jaarlijkse Waddenzee-populatie zich langs dijkvak 17A ophoudt, hun landelijke staat van instandhouding en hun populatietrend in de Waddenzee. Gebaseerd op vliegtuigtellingen (toppereend) of NDFP (grutto en tureluur). Gebruikte trendsymbolen: + significante matige toename (<5 % per jaar), 0 stabiel, geen significante trend, ? onzeker, geen trend aantoonbaar.

Soort	Doel-populatie voor Natura 2000-gebied Waddenzee	Gemid. seizoenen-gemiddelde 2015/2016 - 2019/2020 in de Waddenzee (A)	Gemid. seizoenen-gemiddelde 2015/2016 - 2019/2020 langs dijkvak 17A (B)	% langs dijkvak 17A (A/B)	Landelijke staat van instandhouding	Populatie-trend in de Waddenzee sinds start v/d tellingen
Toppereend	3.100	3.458	1.420	41,1	Matig ongunstig	?
Grutto	1.100	927	11,0	1,2	Zeer ongunstig	+
Tureluur	16.500	15.386	15,8	0,1	Matig ongunstig	0



5 Afbakening effecten

5.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project

De grondverbetering en het verspreiden van de baggerspecie vinden plaats binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee, waardoor effecten op dit gebied mogelijk zijn. Door externe werking kunnen tevens effecten optreden op andere Natura 2000-gebieden in de omgeving, met name het nabijgelegen Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het betreft dan effecten als gevolg van verstoring door geluid, beweging en licht. Deze effecten zijn al beoordeeld in het kader van de dijkversterking (Rijkswaterstaat 2015). Er is geen aanleiding dat de grondverbetering tot nieuwe externe effecten leidt. Bij de uitvoering van de grondverbetering worden de voorschriften die in de vergunning voor de versterking van de Afsluitdijk (met kenmerk DGAN-NB/15050604) staan om verstoring te minimaliseren in acht genomen.

De effecten zijn allemaal van tijdelijke aard. Met deze afbakening wordt bewerkstelligd dat de inspanning van het onderzoek zich richt op die milieu-invloeden, gebiedsdelen en natuurwaarden waar relevante effecten kunnen optreden.

5.2 Lokale verwijdering van de bodem

Bij ontgraving vindt verwijdering van bodemmateriaal plaats. Verwijdering van bodemmateriaal heeft effect op de lokale bodemfauna die ook wordt verwijderd. Dit heeft mogelijk een effect op de kwaliteit van habitattype H1140A. Daarnaast dient de bodemfauna als voedsel voor beschermde vogels, met name de steltlopers die in het plangebied bij laagwater foerageren.

Het verwijderen van bodemmateriaal en het daarin aanwezige bodemleven is van tijdelijke aard. Na het aanbrengen van zand komt het verwijderde slib weer terug. Deels doordat Levvel het slib terugschuift, deels doordat de Waddenzee zelf het slib over de ondiepte verspreidt. Vanuit de aangrenzende bodem en ook vanuit het terzijde gelegde slib kan het plangebied weer door de bodemorganismen worden gekoloniseerd. Omdat verwijderen van bodemmateriaal een aantasting van een habitattype is worden de mogelijke effecten daarvan beoordeeld.

5.3 Bedekking van de bodem

Bedekking van de bodem vindt plaats in het gebied naast de ontgravingskuil waar het verwijderde slib wordt neergelegd. Verspreiden van 38.000 m³ slib (40.000 m³ minus de 2.000 m³ die meteen wordt teruggebracht nadat het zand is aangebracht) over een



oppervlak van 37.500 m² levert een gemiddelde laagdikte van 1m op. Veel bodemdieren, met name de schelpdieren, overleven bedekking met zo'n dikke laag niet (Zie tabel 2.1 in § 2.3.4). In de praktijk zal het slib niet meteen egaal over het ontvangende gebied verspreid liggen. Er zal sprake zijn van een richel parallel aan de ontgravingskuil met afnemende diktes naar de zijkanten. Vanwege het vloeibare karakter van het slib zal de richel binnen enkele dagen uitvloeien en egaliseren tot een laag van ongeveer 1m dikte¹. De gemiddelde laag- en hoogwaterstanden in het ontvangende gebied zijn NAP-1,27m en NAP+1,20m. De wadbodem ligt hier op gemiddeld NAP-1,00m. Het ontvangende gebied blijft door de slibbedekking bij laagwater tijdelijk wat langer droog. Bij hoogwater verdwijnt het helemaal onder water, zoals ook nu het geval is. Omdat het ontvangende gebied deel uitmaakt van het reeds droogvallende wad, wordt het bij laagwater droogvallende deel van de Waddenzee niet groter.

De overlevingskansen van de bodemfauna zijn ook afhankelijk van de tijdsduur dat de dieren onder het slib zijn bedolven of de snelheid waarmee het slib hen bedekt (bijlage V beschrijft dit voor de mossel). Veel soorten overleven een bedekking van enkele dagen, mits zij de tijd krijgen naar boven te kruipen of het sediment door golfslag weer snel verdwijnt. Bij een lage sedimentatiesnelheid kunnen veel soorten ook een dikkere bedekking overleven, omdat ze sneller naar boven kruipen dan ze door sediment worden bedekt.

Een deel van het slib dat naast de ontgravingskuil is neergelegd spoelt door golfbewegingen naar een andere locatie, een deel gaat in suspensie. Het gesuspendeerde slib zal na enige tijd weer ergens neerslaan en daar de bodem en de dieren die daarin leven bedekken, zij het dat het dan om een betrekkelijk dunne laag gaat; eerder millimeters dan centimeters. De bodemfauna (soortensamenstelling en dichtheid) bepaalt mede de kwaliteit van de habitattypen H1110A en H1140A. Bedekking kan derhalve negatieve effecten op de kwaliteit van deze habitattypen hebben. Effecten van bedekking van de bodem worden in onderhavig rapport beschouwd.

5.4 Morfologie en waterbeweging

Door de ontgraving ontstaat een gat in de Waddenzeebodem die hier momenteel ondiep is. De bodemligging is medebepalend voor de manier waarop het getij door de Waddenzee beweegt. Veranderingen in de bodemligging hebben daarom in potentie effecten op de waterbeweging. De verdieping van de Waddenzeebodem in het plangebied is echter van zeer korte duur. Binnen enkele uren na het verwijderen van het slib is het gat weer met zand gevuld. Dit is veel korter dan een getijcyclus. Effecten van de ontgraving op waterbewegingen kunnen op voorhand worden uitgesloten.

¹ Bij de grondverbeteringswerkzaamheden bij het Doorlaatmiddel van de Vismigratierivier, waar de situatie gelijk is aan die in het plangebied van dijkvak 17A, bleek het slib na 1,5 dag zo goed als geheel uitgevloeid te zijn.



5.5 Vertroebeling

De ontgraving gebeurt met een kraan vanaf een ponton en eventueel vanaf de wal. Het slib wordt vervolgens enkele meters naast de ontgravingslocatie neergelegd. Na het vullen van het gat met zand door dumpers zal een deel van het slib met dezelfde kraan worden teruggeschoven. Het resterende slib zal grotendeels op de plek blijven waar het is neergelegd. In deze hoek is weinig stroming, waardoor weinig slib in suspensie gaat. Dit is tenslotte ook hoe de ondiepte is ontstaan. Het deel van het slib dat in suspensie gaat zal voor enige vertroebeling zorgen. Het fijne sediment in de waterkolom beperkt de indringing van licht in de waterkolom en dit kan effect hebben op het leven in de Waddenzee. Effecten van vertroebeling worden in onderhavig rapport beschouwd.

5.6 Bodem- en waterkwaliteit

Het ontgraven slib wordt naast de ontgraving neergelegd. In de loop van de tijd zal het zich gaan verspreiden. Dat mag niet tot verontreiniging van de Waddenzee leiden of tot kwaliteitsverlies van habitatype H1140A op de plek waar het slib wordt neergelegd. De kwaliteit van het te baggeren materiaal is voorafgaand aan de ontgraving getoetst volgens het Besluit Bodemkwaliteit (Klut 2021). Op basis van de toetsing op uitschieters volgens het THK¹ wordt geconcludeerd dat alle vrijkomende specie zonder beperkingen kan worden verspreid binnen de aangegeven grenzen (het grijsgroene vlak in figuren 3.1 en 3.2). Het vrijkomende materiaal is op basis van de chemische samenstelling geclassificeerd als klasse A of B en geschikt voor verspreiding in hetzelfde oppervlakte-waterlichaam op basis van artikel 35g van het Besluit bodemkwaliteit.

5.7 Verstoring

Voor de ontgraving zullen in de maanden februari tot en met april 2023 gedurende ongeveer 6 weken graafmachines en dumpers in het plangebied aanwezig zijn. Dit veroorzaakt een toename van geluid, beweging en licht in de omgeving, dat verstoring kan werken op dieren die in en rond het plangebied voorkomen.

Het effect is lokaal; er wordt niet geheid dat tot verreikende trillingen zou kunnen leiden. Het effect is ook tijdelijk, namelijk alleen gedurende de uitvoering van het werk oftewel ongeveer 6 weken. In de Passende Beoordeling van 2015 (RWS 2015) zijn alle mogelijke vormen van verstoring door de werkzaamheden ten bate van de versterking van de Afsluitdijk beoordeeld. Voor de meeste soorten met instandhoudingsdoelstellingen werd verstoring als niet significant beoordeeld. Uitzondering waren enkele niet-broedvogels, met name duikeenden, zoals toppereend en eidereend. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen voorgesteld, welke in de vergunning Nb-wet (DGAN-NB / 15050604) als voorschriften zijn

¹ Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, kenmerk: IENW/BSK-2019/253533, 29 november 2019, geactualiseerd 1 juli 2020 kenmerk: IENW/BSK-2020/125444.



opgenomen. Op basis van de reguliere monitoring kunnen deze mitigerende maatregelen worden aangepast (voorschrift 29 van de vergunning). De aanpassingen dienen in het jaarlijks op te stellen ecologisch werkplan te worden opgenomen en verantwoord (voorschrift 30 van de vergunning). Voor de periode juni 2022 tot en met mei 2023 gelden de volgende mitigerende maatregelen in dijkvak 17 – Waddenzeezijde waarin het plangebied zich bevindt (Wansink 2022):

- teltraject 38 (dijkvak 17): gedurende het gehele jaar niet werken van 1 uur voor zonsondergang tot 1 uur na zonsopkomst;
- teltraject 38 (dijkvak 17): geen werkzaamheden verrichten in de maanden november tot en met maart.

Bij de uitvoering van de grondverbetering wordt het eerste punt, niet in het donker werken, in acht genomen. De uitvoering conflicteert echter met het tweede punt. Om de dijkversterking binnen de afgesproken tijd af te ronden (voor 1 januari 2024) zal de grondverbetering in winter 2023 moeten starten. Dit kan negatieve effecten hebben op niet-broedvogels die dan in dijkvak 17A rusten.

5.8 Stikstofdepositie

Om te achterhalen of de grondverbetering leidt tot extra stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden is een berekening met het online programma Aerius Calculator uitgevoerd. Voor de grondverbetering worden twee machines ingezet die stikstof uitstoten, een grote graafmachine en een dumper.

Grote graafmachine (CAT 352):

- motortype Cat C13, 316 kW; stageklasse IV (ervan uitgaande dat een explosiebestendige graafmachine van stage V niet beschikbaar is);
- brandstofverbruik: 45 l/uur, bij vol vermogen;
- AdBlue: 0,5/uur.

Dumper (CAT 725):

- motortype Cat C9.3, 252 kW; stage V;
- brandstofverbruik: 25 l/uur
- AdBlue: 0,37 l/uur

De machines worden 6 weken, 5 dagen per week, 8 uur per dag ingezet. De graafmachine verplaatst zich in die tijd van zuidwest naar noordoost, de dumper rijdt continu op en neer tussen het werkterrein waar het zand ligt opgeslagen en de plek waar de graafmachine is.

In bijlage VI staat het resultaat van de Aerius-berekening. Daaruit blijkt dat de grondverbetering nergens tot een toename van de stikstofdepositie leidt. Mogelijke effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden kunnen daarom op voorhand worden uitgesloten.



5.9 Maximale reikwijdte effecten

5.9.1 Lokale verwijdering van de bodem

Effecten als gevolg van verwijdering van de waterbodems vinden plaats ter plekke van de ontgraving. Deze locatie bevindt zich in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

5.9.2 Bedekking van de bodem

Effecten als gevolg van bedekking van waterbodems vinden plaats op de waterbodem naast de ontgraving waar het slib tijdelijk wordt neergelegd en daar waar gesuspendeerd slib neerdaalt. Vanwege de geringe stroming in het plangebied zal het merendeel van het gesuspendeerde slib dicht bij de planlocatie neerslaan. Een kleine hoeveelheid van zeer fijne slibdeeltjes zal zich over de Waddenzee verspreiden en kan in theorie de Noordzee bereiken. Na enkele kilometers zal dit fijne slib zover in het systeem zijn opgenomen dat tegen de tijd dat het de Noordzee bereikt de hoeveelheid slib zo sterk is verdund dat effecten van bedekking in het Natura 2000-gebied Noordzee zijn uit te sluiten. Daarmee beperkt het effect van bedekking van de bodem zich tot het Natura 2000-gebied Waddenzee.

5.9.3 Vertroebeling

Het effect van de vertroebeling speelt tot enkele kilometers stroomopwaarts en -afwaarts van het plangebied. De fijne deeltjes hebben een lage valsnelheid in het water en het duurt dus een tijd voordat de deeltjes van boven in de waterkolom naar de bodem zijn gezakt en daar sedimenteren. Gedurende die tijd worden de deeltjes door het getij en de wind over een lange afstand getransporteerd en kunnen daarbij in theorie de Noordzee bereiken. Het slib dat niet teruggaat in het gegraven gat zal gedurende een langere periode in kleine porties in suspensie gaan. Dit zal enkele maanden duren. In deze hoek van dijkvak 17 is weinig stroming die het slib opwervelt en wegvoert. Na enkele kilometers zal het slib zover in het systeem zijn opgenomen dat tegen de tijd dat het de Noordzee bereikt de vertroebeling te verwaarlozen is. Daarmee beperkt het effect van vertroebeling zich tot het Natura 2000-gebied Waddenzee.

5.9.4 Verstoring

De verstoring beperkt zich tot het plangebied en een zone van enkele tientallen tot hondertallen meters er omheen, afhankelijk van de verstoring gevoeligheid van de aanwezige vogels.

5.10 Te beschouwen effecten

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de te toetsen effecten en de natuurwaarden waarop de effecten kunnen ingrijpen.



Tabel 5.1 Mogelijke effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee die worden beoordeeld.

Effecttype	Effect	Natuurwaarde met instandhoudingsdoelstelling
Verwijderen wadbodem	Afname oppervlak of kwaliteit	H1140A
Bedekking	Sterfte bodemleven	H1140A, H1110A
	Afname voedselaanbod	Niet-broedvogels
Vertroebeling	Afname primaire productie	H1140A, H1110A
	Vermindering doorzicht	Trekvissen, zeezoogdieren, broedvogels, niet-broedvogels
Verstoring	Verlies aan rustgebied	Niet-broedvogels



6 Effecten op Natura 2000-gebieden

6.1 Effecten van het verwijderen van wadbodem

Voor Habitattype H1110A en H1140A geldt een behoudsdoelstelling voor oppervlak en een uitbreidingsdoelstelling voor kwaliteit. Voor wat betreft de uitbreiding van de kwaliteit is met name de ontwikkeling van biogene rifstructuren een knelpunt (Rijkswaterstaat, 2016). Het gebrek aan dergelijk rifvormende kwaliteitselementen wordt momenteel als knelpunt gezien voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor H1110A (permanent overstroomde platen) en H1140A (droogvallende slikken en platen). Verbetering van de kwaliteitselementen mossel- en oesterbanken is daarbij belangrijk. Ook de ontwikkeling van zeegras is van belang.

6.1.1 Tijdelijke afname oppervlak habitattypen

Door de ontgraving wordt over een oppervlak van 25.000 m² (2,5 ha) bodemslib verwijderd. Dit oppervlak bestaat geheel uit habitattype H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied). Op 6.000 m² (0,6 ha) hiervan komt de uitbreiding van de Afsluitdijk te liggen. Dit leidt tot een permanent verlies van 0,6 ha habitattype H1140A. Dit verlies is al passend beoordeeld (De Groot & Turlings 2018) en door het bevoegd gezag toegestaan (Ministerie van LNV 2019). De aantasting van de resterende 1,9 ha is nog niet beoordeeld.

De ontgraving van 1,9 ha betreft een tijdelijke aantasting. Na het aanbrengen van een zandlaag wordt een deel van het slib teruggeschoven naar de ontgravingslocatie. Het plangebied blijft daardoor ook na uitvoering van de werkzaamheden bij laagwater droogvallen, zodat hier weer habitattype H1140A kan ontstaan. Er is dus geen sprake van een afname aan oppervlak H1140A in de Waddenzee. Er is alleen sprake van een tijdelijke afname van de kwaliteit van dit habitattype, omdat het teruggebrachte slib niet meteen geconsolideerd is en de bodemfauna zich moet herstellen van de schok van de verplaatsing. Regelmatige erosie en sedimentatie zijn bovendien een kenmerk van habitattype H1140 (Ministerie van LNV 2008). Significant negatieve effecten van de ontgraving op het behoud van oppervlak van habitattype H1140A zijn derhalve uitgesloten.

6.1.2 Tijdelijke afname kwaliteit habitattypen

De kwaliteit van habitattype H1140A wordt mede gekarakteriseerd door 18 typische soorten. Het gaat daarbij om 3 soorten vissen, 5 soorten borstelwormen, 6 soorten schelpdieren, waaronder de mossel, 2 kreeftachtigen en 2 soorten zeegras. De verschillende structurerende elementen van de getijdenplaten (zoals mosselbanken,



velden van schelpkokerworm en zeegrasvelden) worden als kenmerkende onderdelen, en dus kwaliteitskenmerk, van de structuur en de functie van het habitattype beschouwd (Ministerie van LNV 2008). Geen van deze soorten komt in zodanige hoeveelheden in het plangebied voor dat zij een structurerende functie vervullen (Holthuijsen 2019). De wadbodem in het plangebied herbergt vooral borstelwormen en strandgapers (zie onder andere Holthuijsen 2019 en § 4.1.1). Bij de ontgraving worden deze dieren verwijderd en naast de ontgraving gedeponeerd.

Door de ontgraving wordt 0,0019% van het beschikbare oppervlak aan habitattype H1140A in de Waddenzee (meer dan 100.000 ha) aangetast. Onder normale omstandigheden duurt het herstel van habitattype H1140A na een verstoring 2 tot 3 jaar (Ministerie van LNV 2008). Omdat de verstoring hier onnatuurlijk groot (= diep) is zal het, zonder hulp, langer duren. Het herstel van bodemleven hangt onder andere af van de consolidatiesnelheid van de bodem, de samenstelling en de opbouw van de bodem, en hoe snel bodemdieren en bodemgebonden vissen het gebied herkoloniseren. Doordat een deel van het verwijderde slib naar zijn oorspronkelijke plek wordt teruggebracht kan het herstel sneller gebeuren dan wanneer de zee het slib zelf moet terugbrengen. Voor het herstel is overigens maar een dunne laag slib nodig. Het merendeel van de bodemfauna leeft in de bovenste 50 cm van de bodem. Het is niet nodig al het verwijderde slib terug te brengen om de oorspronkelijke kwaliteit van H1140A in het ontgraven gebied te herstellen. In de huidige situatie ontbreken rifvormende elementen. Die zijn daarom niet nodig om op deze locatie de oorspronkelijke kwaliteit H1140A terug te krijgen. Vanwege het huidige ontbreken van rifvormende elementen, het faciliteren van het herstel van de bodem en het relatief geringe oppervlak dat tijdelijk wordt aangetast zijn significant negatieve effecten van de ontgraving op de kwaliteit van H1140A in de Waddenzee uitgesloten. Evenmin staat het lokaal en tijdelijk weghalen van de wadbodem het realiseren van de kwaliteit verbeterdoelstelling voor dit habitattype in de weg.

6.2 Effecten van bedekking

6.2.1 Tijdelijke afname kwaliteit habitattypen

Het merendeel (38.000 m³ van de 40.000 m³) van het ontgraven slib met daarin aanwezig bodemleven blijft na afronding van de grondverbetering in het grijsgroene gebied in figuren 3.1 en 3.2 liggen. Een deel van de daar aanwezige bodemfauna zal sterven. Herstel van de bodemfauna zal vanuit de oorspronkelijke bodem onder de sliblaag, de sliblaag zelf en de aangrenzende gronden moeten komen. Omdat in het plangebied nauwelijks stroming optreedt zal het relatief lang (= maanden) duren voordat de sliblaag is weg geërodeerd. Borstelwormen, zoals de wadpier, kunnen door een dikke laag slib omhoog graven¹, schelpdieren hebben hier meer moeite mee (Bijkerk 1988 en bijlage V). De bodemfauna

¹ Suppletie van Roggeplaat in de Oosterschelde met gebiedseigen sediment leverde in het eerste jaar al wadpieren in de bovenste 35 cm van de nieuwe bodem op. De wadpieren zaten waarschijnlijk al in het aangebrachte sediment. De laagdikte die de wadpieren overwonnen bedroeg 5 tot 140 cm. <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/zuidkust-van-schouwen/nieuws/voorspoedig-herstel-bodemleven-roggeplaat>



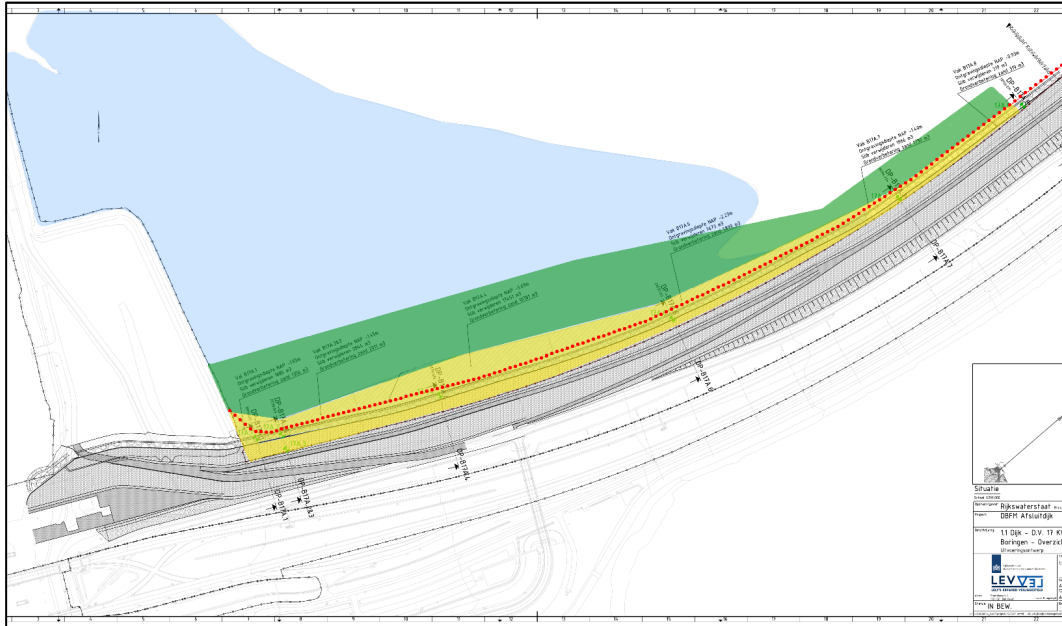
kan zich ook herstellen door immigratie vanuit andere gebieden, met name door broedval van larven van schelpdieren en wormen. Het duurt 2 tot 3 jaar voordat zich hieruit een gestratificeerde bodemfauna van verschillende leeftijdsgroepen heeft ontwikkeld. Er zal derhalve een verlies aan kwaliteit van habitatype H1140A optreden dat lokaal enkele weken tot jaren kan duren. Uitgaande van het 'worst case'-scenario zal 3,75 ha H1140A tijdelijk een lagere kwaliteit hebben. Ten opzichte van het totaal beschikbare oppervlak aan habitatype H1140A (meer dan 100.000 ha) gaat het om een zeer geringe aantasting van 0,00375%. Omdat hier geen structurerende elementen zoals mosselbanken of zeegrasvelden aanwezig zijn, is dezelfde kwaliteit als momenteel aanwezig is relatief (t.o.v. een situatie met structurerende elementen) snel hersteld.

Vanwege het zeer lokaal optreden van bedekking, het huidig ontbreken van structurerende elementen, de aanwezigheid van bodemfauna in en onder het neergelegde slib en het geringe oppervlak van de tijdelijk aangetaste bodem ten opzichte van het totaal beschikbare oppervlak van dit habitatype zijn significant negatieve effecten van de bedekking op de kwaliteit van H1140A in de Waddenzee uitgesloten. Evenmin staat het lokaal en tijdelijk bedekken van de wadbodem het realiseren van de kwaliteit verbeterdoelstelling voor dit habitatype in de weg.

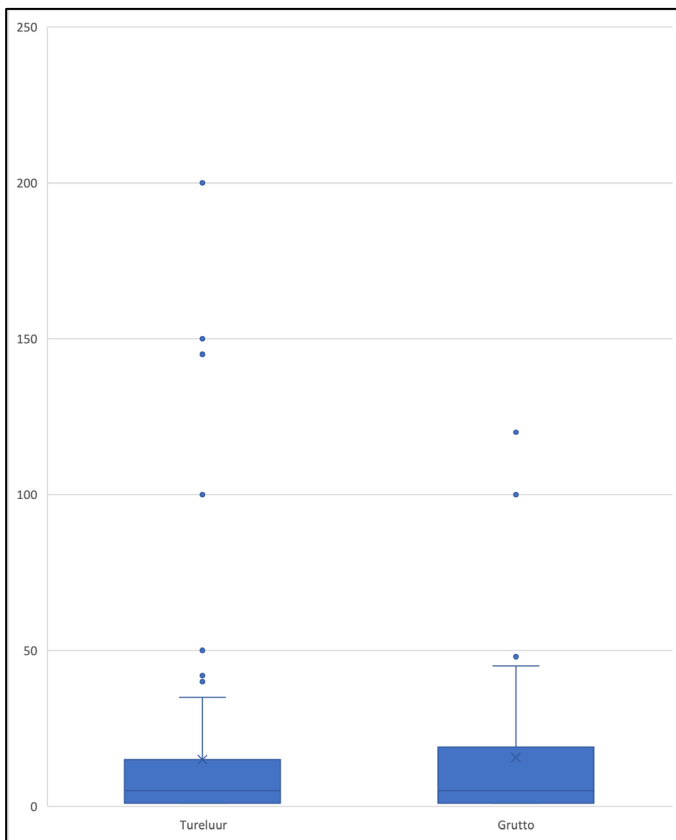
Effecten door bedekking met gesuspendeerd slib zijn uitgesloten. Het slib gaat door de golfbewegingen in het plangebied in suspensie. Dit proces is niet anders dan onder normale omstandigheden. Door de werkzaamheden wordt geen extra slib in suspensie gebracht door bijvoorbeeld opwoelen van de bodem. Wel is het neergelegde slib minder geconsolideerd, waardoor het iets gemakkelijker door de golven wordt opgenomen. Dit gebeurt echter in kleine hoeveelheden en verspreid over een lange periode; het kan tenslotte alleen plaatsvinden als zich water boven de wadplaat bevindt. Daardoor zal slechts een dunne laag slib neerslaan, zowel lokaal op H1140A als op het verder weg gelegen H1110A. Hierdoor heeft bodemfauna voldoende tijd om onder het slib uit te kruipen of wordt het slib bij de volgende (getijde)golf alweer verwijderd.

6.2.2 Tijdelijk verlies foerageergebied niet-broedvogels

Door de ingreep is tijdelijk de toplaag van een deel van de droogvallende wadplaat bij dijkvak 17A verstoord. Het betreft ongeveer 30% van het hoogstgelegen deel van de wadplaat (lichtblauw in figuur 6.1). De wormen en schelpdieren die in die toplaag leven vormen het voedsel van de steltlopers onder de niet-broedvogels (§ 4.1.4). Voor deze vogels is hier gedurende enkele jaren door de ingreep een verminderd voedselaanbod. Voor twee soorten, grutto en tureluur, vormt deze wadplaat een belangrijk onderdeel van hun leefgebied in de Waddenzee. Meestal worden hier slechts enkele individuen gezien, gemiddeld 11,0 grutto's en 15,8 tureluurs (tabel 3.1), met af en toe een uitschieter boven de 50 (figuur 6.2). Het deel van de wadplaat dat niet wordt aangetast door de ingreep (*circa* 10 ha) biedt voldoende ruimte voor deze aantallen. Daarnaast valt de wadplaat langs de hele lengte van dijkvak 17 bij laag water droog (figuur 6.3), waar de steltlopers ook foeragerend worden waargenomen. Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat significant negatieve effecten van de tijdelijke bedekking op relevante niet-broedvogels zijn uitgesloten.

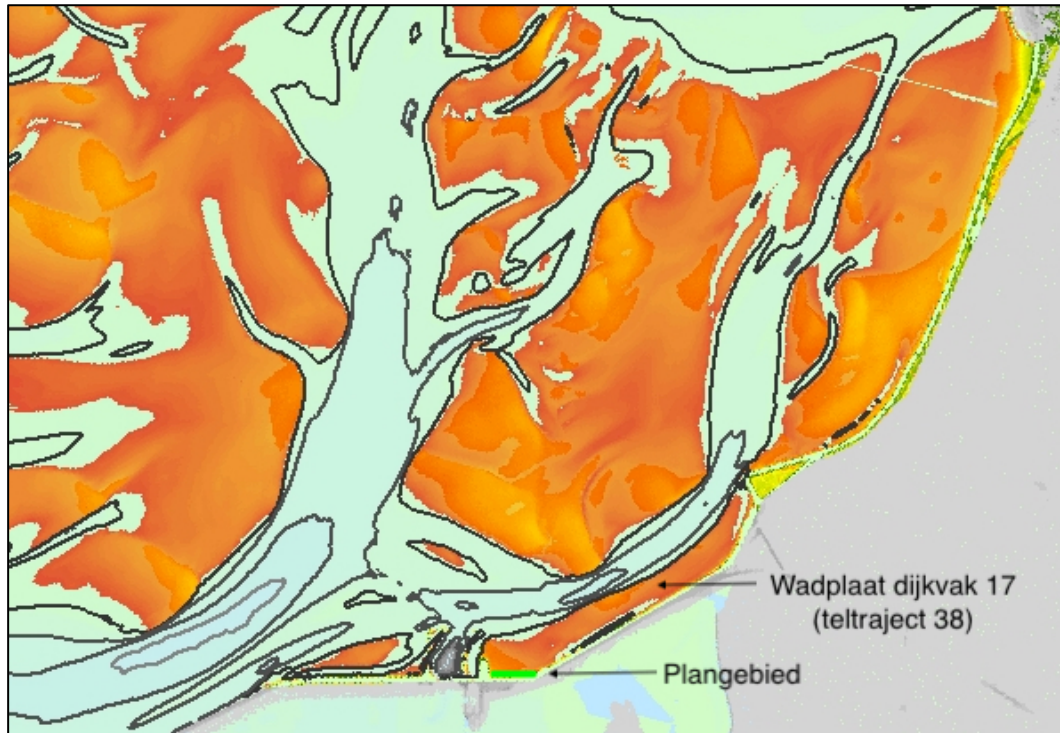


Figuur 6.1 Plangebied (groen en geel) en het hoogstgelegen deel van de droogvallende wadplaat langs dijkvak 17A (lichtblauw).



Figuur 6.2

Box en Whiskergrafiek van aantallen tureluurs en grutto's waargenomen in dijkvak 17A in de jaren 2016 tot en met 2020 (NDFF).



Figuur 6.3 Droogvallende wadplaten in de Waddenzee in de omgeving van het plangebied. Van rood naar geel = van -1,46 naar 0,0 NAP ([redacted] – Arcadis Nederland B.V.)

6.3 Effect van vertroebeling

6.3.1 Tijdelijke afname kwaliteit habitattypen door lagere primaire productie

Zoals beschreven in § 5.5 zal het slib dat naast de ontgraving is neergelegd deels in suspensie gaan en gedurende enige tijd in de waterkolom verblijven en daar voor vertroebeling zorgen. Door de vertroebeling zal minder licht het water doordringen en de bodem bereiken, waardoor de groei van fytoplankton (in de waterkolom) en fyto benthos (op de wadplaten) kan verminderen. De groei van fytoplankton en fyto benthos bereikt in mei zijn top, precies op het moment dat de werkzaamheden in dijkvak 17A plaatsvinden. Omdat fytoplankton en fyto benthos aan de basis staan van de voedselketen in de Waddenzee, kan een verandering in de groei van het plankton doorwerken in de rest van het ecosysteem.

Op de locatie van het opgeslagen slib heerst door de beschutte ligging weinig stroming en golfslag. De hoeveelheid slib die per tijdseenheid in suspensie gaat is hierdoor gering en zal niet tot een significante verhoging van gesuspendeerd slib in de waterkolom zorgen ten opzichte van het slib dat hier al dagelijks door erosie in suspensie gaat. Door de werkzaamheden wordt namelijk geen extra slib in suspensie gebracht door bijvoorbeeld opwoelen van de bodem. Het slib wordt neergelegd en wordt alleen door getijde- en windgolven in beweging gebracht. Dit is niet anders dan in de huidige situatie. Wel is het neergelegde slib minder geconsolideerd, waardoor het iets gemakkelijker door de golven



wordt opgenomen en verspreid. Door de geringe hoeveelheid zal slib dat zich verder in de Waddenzee verspreid zeer snel verdund zijn, waardoor effecten van vertroebeling lokaal blijven. Dat geldt zowel voor effecten op fytoplankton in de waterkolom als voor fyto benthos op de bodem waar gesuspendeerd slib weer neerdaalt. Omdat erosie en sedimentatie van bodemmateriaal normale processen zijn van habitattypen H1110A en H1140A en het deponeren van het ontgraven slib deze processen niet versterkt zal geen duidelijke afname van de primaire productie optreden en zijn significant negatieve effecten op de kwaliteit van habitattypen H1110A en H1140A uitgesloten.

6.3.2 Effecten van vertroebeling op habitatoorten

In de Passende Beoordeling Baggeren en verspreiden in de Waddenzee (Arcadis 2016) zijn de mogelijke effecten van vertroebeling op habitatoorten (trekvissen en zeezoogdieren) onderzocht. De vertroebeling leidt bij zowel vissen als zeezoogdieren mogelijk tot het vermijden of juist opzoeken van het vertroebelde water.

Het plangebied vormt voor de habitatoorten geen leefgebied (§ 4.1.2), zodat hier effecten op habitatoorten zijn uitgesloten. Verder weg van het plangebied is de vertroebeling minimaal, omdat het slib zeer geleidelijk en in kleine hoeveelheden in suspensie gaat, waardoor het snel is verdund. Uit de modelberekeningen van de vertroebeling ontstaan door het loswoelen van slib middels WID-en voor de aanleg van een werkgeul langs dijkvakken 6 tot en met 8 blijkt bijvoorbeeld dat na 2 maanden na het WID-en de hoeveelheid slib in de waterkolom terug is op het niveau van voor het WID-en (Arcadis 2021). Het betrof hier hoeveelheden slib van 10 of meer keer zo veel als bij dijkvak 17A wordt neergelegd. Bovendien werd die hoeveelheid in korte tijd (1 tot 3 maanden) in de waterkolom gebracht, terwijl dit op de planlocatie veel geleidelijker gebeurt. Omdat de vissen en de zeezoogdieren de hele Waddenzee als leefgebied hebben beschikken zij over voldoende uitwijkmogelijkheden om gedurende de korte tijd dat nabij dijkvak 17A de vertroebeling iets hoger is elders op jacht te gaan. Daar komt nog bij dat de habitatoorten fint, rivier- en zeeprink in de Waddenzee uiterst zeldzaam zijn (WMR Open Data 2018). De kans dat zij in het troebele water nabij dijkvak 17A komen is nihil.

Significant negatieve effecten van vertroebeling op de kwaliteit van het leefgebied van habitatoorten zijn uitgesloten.

6.3.3 Effecten van vertroebeling op broedvogels en niet-broedvogels

Vertroebeling zou invloed kunnen hebben op het foerageren van vogels tijdens hoogwater. Vogels die bij laagwater op de droogvallende plaat foerageren hebben geen last van de vertroebeling. Voor de broed- en niet-broedvogels die bij hoogwater in het plangebied verblijven vormt het plangebied geen foerageergebied van betekenis. Het fungeert uitsluitend als rustgebied, vanwege de beschutte ligging. Effecten van vertroebeling op broed- en niet-broedvogels zijn daarom uitgesloten.

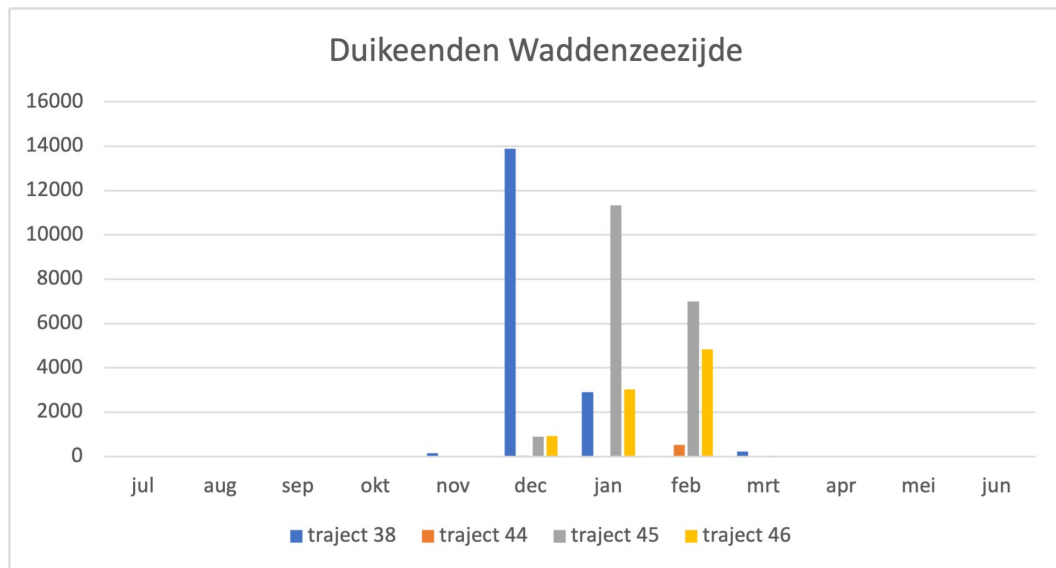


6.4 Effecten van verstoring op niet-broedvogels

Dijkvak 17A vormt in de winter een belangrijke rustplaats voor niet-broedvogels. Van drie soorten, toppereend, grutto en tureluur, wordt een significant percentage van de gemiddelde seizoensaantallen in de Waddenzee in dit dijkvak gezien (§ 4.1.4). Bij grutto en tureluur gaat meestal om enkele dieren, met een af en toe een uitschieter tot 120 (grutto) of 200 (tureluur). Bij toppereenden gaat het om grote tot zeer grote groepen van enkele 100-den tot 10.000-den dieren.

Toppereenden zijn zeer gevoelig voor verstoring. Zij slaan op de vlucht bij verstoring op 500 m afstand. Om verstoring te voorkomen wordt een bufferzone van 1.000 m geadviseerd. Voor grutto en tureluur is het advies 250 tot 500 m (Krijgsveld *et al.* 2022). Voor grutto en tureluur is daardoor in dijkvak 17 nog genoeg ongestoord droogvallend wad beschikbaar als in dijkvak 17A wordt gewerkt. Van de circa 3,5 km wadplaat langs dijkvak 17, die bij laag water droogvalt, wordt tijdens het werk 1,5 km verstoord (inclusief de 500 m buffer). De resterende 2 km is ruim voldoende om enkele tot enkele tientallen grutto's en tureluurs bij laagwater een rustplek te bieden.

Naast dijkvak 17 houden toppereenden zich langs de Afsluitdijk - Waddenzeezijde ook op in dijkvakken 6A tot en met 9A (het gebied tussen Den Oever en Breezanddijk). Dit gebeurt niet gelijktijdig. In de afgelopen jaren verbleven de toppereenden in december in dijkvak 17 (teltraject 38 in figuren 6.4) en in januari en februari in dijkvakken 6A tot en met 9A (teltrajecten 46, 45 en 44 in figuur 6.4). Ook in de voorgaande vijfjaarlijkse perioden was dit het geval (zie de ecologische werkplannen van project Afsluitdijk). In de vigerende Nb-wetvergunning voor project Afsluitdijk (kenmerk DGAN-NB/15050604) is een voorschrift voor de fasering voor het werk aan de doorlopende dijk opgenomen. Dit voorschrift houdt in dat van november tot en met februari geen werkzaamheden aan dijkvakken 8A t/m 9A en dijkvak 17 (teltrajecten 45, 44 en 38) mogen worden verricht. Hierdoor zijn aan de Waddenzeezijde van de dijk altijd voldoende ongestoorde plekken aanwezig waar toppereenden naartoe kunnen gaan als elders aan de dijk wordt gewerkt en zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort uitgesloten. In de praktijk blijkt dat toppereenden in de maanden februari en maart niet in dijkvak 17 verblijven (figuur 6.4). Als in deze maanden de grondverbetering in dijkvak 17A wordt gerealiseerd wordt in dijkvakken 6A tot en met 9A niet aan de dijk gewerkt. Het werk is daar namelijk in 2022 afgerond. Voor toppereenden die in februari/maart in dijkvakken 6A tot en met 9A verblijven is er geen noodzaak om dijkvak 17a beschikbaar te houden als toevluchtsoord. Verstoring van toppereenden in dijkvakken 6A tot en met 9A is uitgesloten. Naast het feit dat toppereenden in de afgelopen jaren in februari en maart niet in dijkvak 17A verbleven, kan worden geconcludeerd dat significant negatieve effecten op toppereenden door het realiseren van de grondverbetering in dijkvak 17A in februari en maart 2023 zijn uitgesloten.



Figuur 6.4 Verdeling van de gemiddelde aantallen bodemdieretende duikenden (= toppereenden) per maand in teltrajecten 38, 44, 45 en 46 (Waddenzeezijde) in de periode 2016/2017 – 2020/2021 (bron: maandelijkse vliegtuigtellingen Rijkswaterstaat en Sovon).

6.5 Conclusies effecten beschermde gebieden

6.5.1 Effectenbeoordeling

Op basis van voorgaande effectbeoordelingen is vastgesteld dat effecten optreden, zoals tijdelijke dekking van habitattypen, maar dat significant negatieve effecten op habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten op voorhand zijn uit te sluiten. Derhalve zal de grondverbetering in dijkvak 17A ook het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten niet verhinderen.

6.5.2 Cumulatieve effecten

Hoewel de grondverbetering in dijkvak 17A afzonderlijk niet tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden leidt kan het in combinatie met andere activiteiten wel tot significant negatieve effecten leiden. In de Waddenzee is sprake van verschillende activiteiten en projecten waarbij bodem tijdelijk wordt verwijderd en die leiden tot een toename van de vertroebeling en tot het optreden van bedekking met sediment van de bodem. Ook activiteiten en projecten op de Noordzee kunnen deze gevolgen hebben, indien de effecten daarvan zich uitstrekken tot in de Waddenzee, zoals effecten van vrijkomende slib bij zandsuppleties op de Noordzeekust.

Activiteiten en projecten in de Waddenzee zijn:

- baggeren van de geulen en havens en het verspreiden van de baggerspecie in de Waddenzee (geregeld in het beheerplan en vergund onder verschillende Wnb-vergunningen);
- onderhoud van kabels en leidingen;



- schelpenwinning;
- bodemberoerende visserij;
- aquacultuur (onderhoud van mosselpercelen);
- aanleg van nieuwe kabels (stroomkabels Ameland en kabelverbinding windpark Ten Noorden van de Wadden).

Activiteiten en projecten in de Noordzee zijn:

- aanleg van nieuwe kabels (kabelverbindingen windparken Noordzee);
- baggeren van de geulen en havens en het verspreiden van de baggerspecie in de Noordzee;
- zandwinning.

Al deze activiteiten kunnen lokaal (ter plaatse van de activiteit), regionaal (in het kombergingsgebied) en op de schaal van de Waddenzee leiden tot toenames van de concentratie zwevend stof in het water (vertroebeling) en de bedekking van de bodem. Overigens zijn er ook menselijke activiteiten die leiden tot een verlaging van de slibconcentraties in de Waddenzee. De sedimentatie die plaatsvindt in havenbekkens en sommige geulen is zo'n activiteit, zoals duidelijk is gemaakt door Van Kessel (2015). Mogelijk heeft het opkweken van mosselen op kweekpercelen ook zo'n verlagend effect op de slibconcentraties.

Van de verschillende activiteiten en projecten is vastgesteld dat deze geen significant negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee. Hiervoor is hetzij gebruik gemaakt van de inzichten die zijn verkregen met numerieke modelstudies, hetzij is gewerkt met redeneringen. Met numerieke modelsimulaties kan worden berekend wat de gevolgen zijn van de losse activiteit voor de slibhuishouding. Het blijkt in de praktijk niet mogelijk te zijn om de gevolgen van activiteiten en projecten terug te vinden in de metingen van de slibconcentraties in de Waddenzee en de Noordzee, omdat de autonome variaties in de slibgehalten zeer groot zijn (Herman *et al.* 2018). Zelfs van een grootschalig en in de tijd afgebakend project als de zandwinning voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte heeft de aanvoer van slib geen meetbare gevolgen gehad voor de slibhuishouding op de Noordzee en de Waddenzee (Herman *et al.* 2018).

Er zijn ook twee activiteiten in het kader van de versterking van de Afsluitdijk die tot extra vertroebeling en sedimentatie in de Waddenzee leiden: de aanleg van werkgeulen langs de Afsluitdijk (Gotjé 2021a) en de aanleg en het gebruik van nieuwe spuumiddelen (Gotjé, 2021b). Bij de aanleg van de werkgeulen wordt waterinjectiebaggeren (WID-en) toegepast, dat voor veel vertroebeling en sedimentatie zorgt. Er wordt in totaal bijna 1 miljoen m³ sediment (zand en slib) losgewoeld en over de Waddenzee verspreid. De uitvoering van dit werk liep van juni tot en met december 2021, met nog een klein stukje in dijkvak 9 in oktober 2022. Voor de aanleg van de nieuwe spuumiddelen wordt circa 210.000 m³ ontgraven. Dit wordt in de erosiekuilen van de bestaande spuigroepen gedeponeerd van waaruit het in de loop der tijd door erosie en het getij over de Waddenzee wordt verspreid. De rest van het bodemmateriaal, circa 100.000 m³, zal door natuurlijke erosie over enkele jaren verspreid verdwijnen. Deze werkzaamheden starten in 2023 en lopen door tot in 2025; ongeveer 15.000 m³ zal in 2023 worden verspreid. Beide projecten leiden niet tot significante effecten door vertroebeling of sedimentatie, ook niet in cumulatie met andere activiteiten in de Waddenzee.



Bij de grondverbetering in dijkvak 17A ontstaat enige vertroebeling, maar de hoeveelheid slib die in suspensie gaat is zeer gering en suspendeert over een lange periode. Als de vertroebeling van 1 miljoen kub door WID-en in 6 maanden niet, in cumulatie, tot significant negatieve effecten leidt (Gotjé 2021a), is een bijdrage van een veel kleinere hoeveelheid gespreid over een lange periode te verwaarlozen en zal zeker niet in cumulatie met de vertroebeling door andere activiteiten tot significant negatieve effecten leiden. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de aanleg van de werkgeulen een half jaar voor de ontgraving in dijkvak 17A is afgerond. Volgens het slibmodel dat voor dat project is toegepast is de vertroebeling binnen drie maanden na het WID-en weer terug op het normale, achtergrond-niveau en dus verdwenen als de ontgraving in dijkvak 17A start. De aanleg van de nieuwe spuumiddelen valt waarschijnlijk wel samen met de ontgraving in dijkvak 17A. Volgens het slibmodel dat voor dit project is gebruikt beperkt de vertroebeling en sedimentatie zich tot de omgeving van Den Oever en reikt in het oosten niet voorbij Breezanddijk. Overlap met de vertroebeling en sedimentatie bij Kornwerderzand door de ontgraving in dijkvak 17A treedt niet op.

Ook in cumulatie met andere activiteiten waarbij vertroebeling en sedimentatie in de Waddenzee optreedt zijn significant negatieve effecten op Waddenzee door de grondverbetering in dijkvak 17A uitgesloten. Derhalve is een aanpassing van de vigerende vergunning voor project Afsluitdijk (met kenmerk DGAN-NB/15050604) niet noodzakelijk.

6.5.3 Mitigatie

De grondverbetering in dijkvak 17A is onderdeel van het project Versterking van de Afsluitdijk. Mitigerende maatregelen die voor dit project gelden, gelden ook voor de grondverbetering. Zoals in § 5.7 beschreven worden de mitigerende maatregelen om verstoring van vogels in de nacht te voorkomen in acht genomen. Gegeven deze mitigatie zijn significant negatieve effecten van de grondverbetering in dijkvak 17A uitgesloten. Het is niet nodig om extra mitigerende maatregelen te nemen dan welke al in de vigerende vergunning voor project Afsluitdijk (met kenmerk DGAN-NB/15050604) staan.



Literatuur

- Arcadis, 2016. Baggeren en verspreiden in de Waddenzee. Passende Beoordeling. Referentie 078815656 A. Arcadis, Assen.
- Arcadis, 2021. Slibmodelleerstudie Afsluitdijk. Studie ten behoeve van baggerwerkzaamheden werkgeul Afsluitdijk. Arcadis, Assen.
- Bijkerk, R., 1988. Ontsnappen of begraven blijven. De effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek. RDD aquatic ecosystems, Groningen.
- Ens, B.J., K. Troost, E. van Winden, H. Schekkerman, K. Rappoldt, J. van Kessel & J. Nienhuis, 2020. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag. Rapportage t/m monitoringjaar 2019. Sovon-rapport 2020/25. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Gotjé, W., 2021a. Versterking Afsluitdijk. Ecologische effectenanalyse baggeren werkgeulen. Referentie 125154/21-002.204. Witteveen+Bos raadgevende ingenieurs B.V, Deventer.
- Gotjé, W., 2021b. Nieuwe Spuimiddelen Afsluitdijk. Passende beoordeling aanleg en gebruik. Referentie 125154/21-018.217. Witteveen+Bos raadgevende ingenieurs B.V, Deventer.
- Groot, M.R. de & L.G. Turlings, 2018. Passende Beoordeling Afsluitdijk – aanvulling 2019. Rapportnummer 111583/18-019.209. Witteveen+Bos Raadgevende adviseurs B.V., Deventer.
- Herman, P., T. van Kessel, J. Vroom, P. Dankers, J. Cleveringa, B. de Vries, & N. Villars, 2018. Mud dynamics in the Wadden Sea. Towards a conceptual model. Deltares report 11202177-000-ZKS-0011.
- Holthuijsen, S., 2019. Waddenmozaïek cruise report bemonstering sublitoraal Nederlandse Waddenzee 2019. NIOZ-rapportnummer: 2019.06.20.01. Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Den Burg.
- Kessel, T. van, 2015. Opzet en toepassing slibmodel Waddenzee. Eindrapportage. 1220102-000-0010 Deltares, Delft.
- Klut, H.S., 2021. Verkennend waterbodemonderzoek dijkvak 17 Afsluitdijk (ASD). Kenmerk: BM210342.COP.02460.01.03. Multiconsult, Amsterdam.
- Krijgsveld KL, B Klaassen & J van der Winden (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoring gevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Ministerie van I&M, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022.
- Ministerie van I&M, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022. Kaartbijlage.
- Ministerie van LNV, 2008. Natura 2000 profiel document Slik en zandplaten (H1140). Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2014. Natura 2000 profiel document Permanent overstromde zandbanken (H1110). Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2018. Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2019. Aanpassing Afsluitdijk Waddenzeezijde, referentienummer PUC_279931_17. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag. http://puc.overheid.nl/doc/PUC_279931_17



- Rijkswaterstaat, 2015. Passende Beoordeling Afsluitdijk. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, Den Haag.
- Rijkswaterstaat, 2019. Rijksinpassingsplan Afsluitdijk – Aanvulling 2019. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, Den Haag.
- Stralen, M. van & K. Troost, 2021. Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2021. Rapport 2021.193. MarinX, onderzoek en advies mariene ecologie, visserij en schelpdierkweek, Scharendijke.
- Wansink, D.E.H., 2022. Ecologisch werkplan versterking Afsluitdijk 2022-2023. Project Afsluitdijk. Rapport ASD-PLA-1588. Levvel, Den Oever.



Bijlage I Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Waddenzee

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)	Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.
1.03	Overstroomde zandbanken & biogene structuren	Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H110_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zeearend A065 en als kraamkamer voor vis.
1.07	Zoet-zout overgangen Waddengebied	Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099)
1.09	Achterland fint	Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland.
1.11	Rust- en foerageergebieden	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364.
1.13	Voortplantingshabitat	Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.
1.16	Diversiteit schorren en kwelders	Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
Habitattypen								
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	>				1.03,W
H1130	Estuaria	--	=	>				
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	>				1.10,W
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=				
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=				
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=				



H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	>			1.16,W		
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=					
H2110	Embryonale duinen	+	=	=			1.13		
H2120	Witte duinen	-	=	=					
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	=					
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>					
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=					
H2170	Kruipwilgstruwelen	-	=	=					
H2190B	Vochtige duinvaleien (kalkrijk)	-	=	=					
Habitatsoorten									
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=				
H1095	Zeeprik	-	=	=	>				
H1099	Rivierprik	-	=	=	>		1.07,W		
H1103	Fint	--	=	=	>		1.09,W		
H1340	*Noordse woelmuis	--	=	=	=				
H1351	Bruinvis	-	=	=	=				
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=		1.11	1.13	
H1365	Gewone zeehond	-	=	=	>		1.11		
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=				
Broedvogels									
A034	Lepelaar	+	=	=		430			
A063	Eider	--	=	>		5000	1.03,W		
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=		30			
A082	Blauwe Kiekendief	--	=	=		3			
A132	Kluut	-	=	>		3800	1.13		
A137	Bontbekplevier	-	=	=		60	1.13		
A138	Strandplevier	--	>	>		50	1.13		
A183	Kleine Mantelmeeuw	+	=	=		19000			
A191	Grote stern	--	=	=		16000	1.13		
A193	Visdief	-	=	=		5300	1.13		
A194	Noordse Stern	+	=	=		1500			
A195	Dwergstern	--	>	>		200	1.13		
A222	Velduil	--	=	=		5			
Niet-broedvogels									
A005	Fuut	-	=	=		310			
A017	Aalscholver	+	=	=		4200			





A034	Lepelaar	+	=	=	520		
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	1600		
A039b	Toendrarietgans	+	=	=	geen		
A043	Grauwe Gans	+	=	=	7000		
A045	Brandgans	+	=	=	36800		
A046	Rotgans	-	=	=	26400		
A048	Bergeend	+	=	=	38400		
A050	Smient	+	=	=	33100		
A051	Krakeend	+	=	=	320		
A052	Wintertaling	-	=	=	5000		
A053	Wilde eend	+	=	=	25400		
A054	Pijlstaart	-	=	=	5900		
A056	Slobeend	+	=	=	750		
A062	Toppereend	--	=	>	3100		
A063	Eider	--	=	>	90000-115000	1.11	
A067	Brilduiker	+	=	=	100		
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=	150		
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	70		
A103	Slechtvalk	+	=	=	40		
A130	Scholekster	--	=	>	140000-16000	1.11	
A132	Kluut	-	=	=	6700	1.13	
A137	Bontbekplevier	+	=	=	1800	1.13	
A140	Goudplevier	--	=	=	19200		
A141	Zilverplevier	+	=	=	22300		
A142	Kievit	-	=	=	10800		
A143	Kanoet	-	=	>	44400	1.11	
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	3700		
A147	Krombekstrandloper	+	=	=	2000		
A149	Bonte strandloper	+	=	=	206000	1.11	
A156	Grutto	--	=	=	1100		
A157	Rosse grutto	+	=	=	54400	1.11	
A160	Wulp	+	=	=	96200		
A161	Zwarte ruiters	+	=	=	1200		
A162	Tureluur	-	=	=	16500		
A164	Groenpootruiter	+	=	=	1900		
A169	Steenloper	--	=	>	2300-3000	1.11	



A197	Zwarte Stern	--	=	=		23000			
------	--------------	----	---	---	--	-------	--	--	--

Legenda

W	Kernopgave met wateropgave
	Sense of urgency: beheeropgave
	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer



Bijlage II Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied IJsselmeer

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)	Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.
4.01	Evenwichtig systeem	Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranwierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.
4.02	Rui- en rustplaatsen	Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.
4.03	Moerasranden	Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.
4.04	Plas-dras situaties	Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels, zoals kempaan A151.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven	
Habitattypen									
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijs)	-	=	=					
H3140	Kranwierwateren	-	=	=				4.01,W	
H3150	Meren met krabbescheer en fonteinkruiden	-	=	=					
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=					
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=					
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	--	=	=				4.01,W	
Habitatsoorten									
H1163	Rivieronderpad	-	=	=	=			4.01,W	4.03,W
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=				
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	=	>			4.03,W	
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=				
Broedvogels									





A017	Aalscholver	+	=	=		8000*			
A021	Roerdomp	--	>	>		7	4.03,W		
A034	Lepelaar	+	=	=		25			
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=		25			
A119	Porseleinhoen	--	>	>		18			
A137	Bontbekplevier	-	>	>		13			
A151	Kemphaan	--	>	>		20	4.04,W		
A193	Visdief	-	=	=		3300			
A292	Snor	--	=	=		40			
A295	Rietzanger	-	=	=		990			
Niet-broedvogels									
A005	Fuut	-	>	>	2200		4.02		
A017	Aalscholver	+	=	=	8100				
A034	Lepelaar	+	=	=	30				
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	20 foer/ 1600		4.01,W		
A039b	Toendrarietgans	+	=	=			4.02		
A040	Kleine Rietgans	+	=	=	30		4.02		
A041	Kolgans	+	=	=	4400 foer/ 19000 slaap		4.02		
A043	Grauwe Gans	+	=	=	580		4.02		
A045	Brandgans	+	=	=	1500 foer/ 26200 max		4.02		
A048	Bergeend	+	=	=	210				
A050	Smient	+	=	=	10300		4.04,W		
A051	Krakeend	+	=	=	200				
A052	Wintertaling	-	=	=	280				
A053	Wilde eend	+	=	=	3800				
A054	Pijstaart	-	=	=	60				
A056	Slobeend	+	=	=	60		4.02		
A059	Tafeleend	--	=	=	310		4.01,W		
A061	Kuifeend	-	=	=	11300		4.01,W	4.02	
A062	Toppereend	--	=	=	15800				
A067	Brilduiker	+	=	=	310				
A068	Nonnetje	-	>	>	180		4.01,W		
A070	Grote Zaagbek	--	>	>	1850				
A125	Meerkoet	-	=	=	3600				
A132	Kluut	-	=	=	20				



A140	Goudplevier	--	=	=	9700			
A151	Kemphaan	-	=	=	2100 foer/ 17300 slaap			
A156	Grutto	--	=	=	290 foer/ 2200 slaap			
A160	Wulp	+	=	=	310 foer/ 3500 slaap			
A177	Dwergmeeuw	-	>	>	85			
A190	Reuzenster	+	=	=	40			
A197	Zwarte Stern	--	>	>	73200			

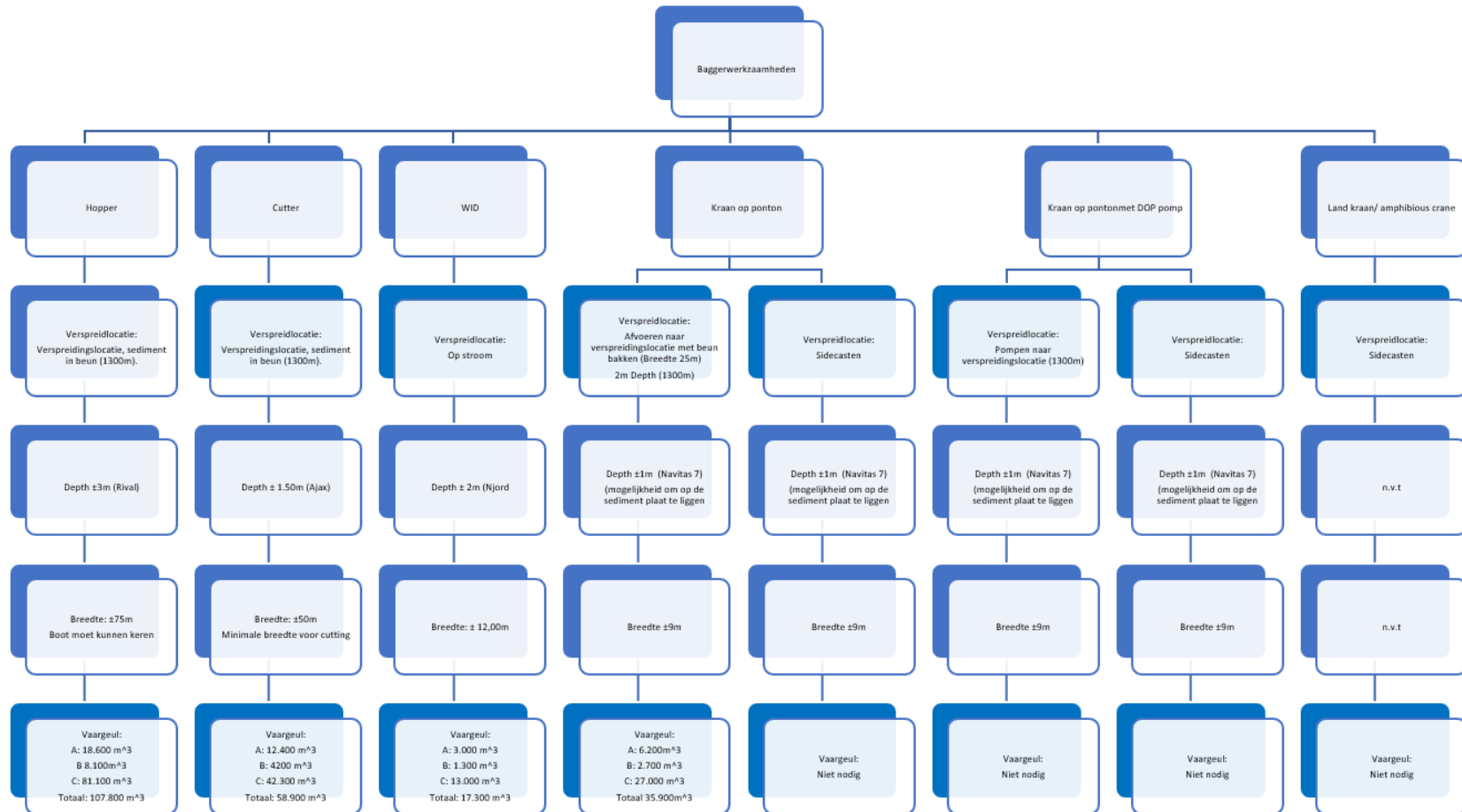
deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

- W** Kernopgave met wateropgave
-  Sense of urgency: beheeropgave
-  Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
- = Behoudsdoelstelling
- > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- =(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering



Bijlage III Overzicht methodieken voor ontgraving in dijkvak 17A





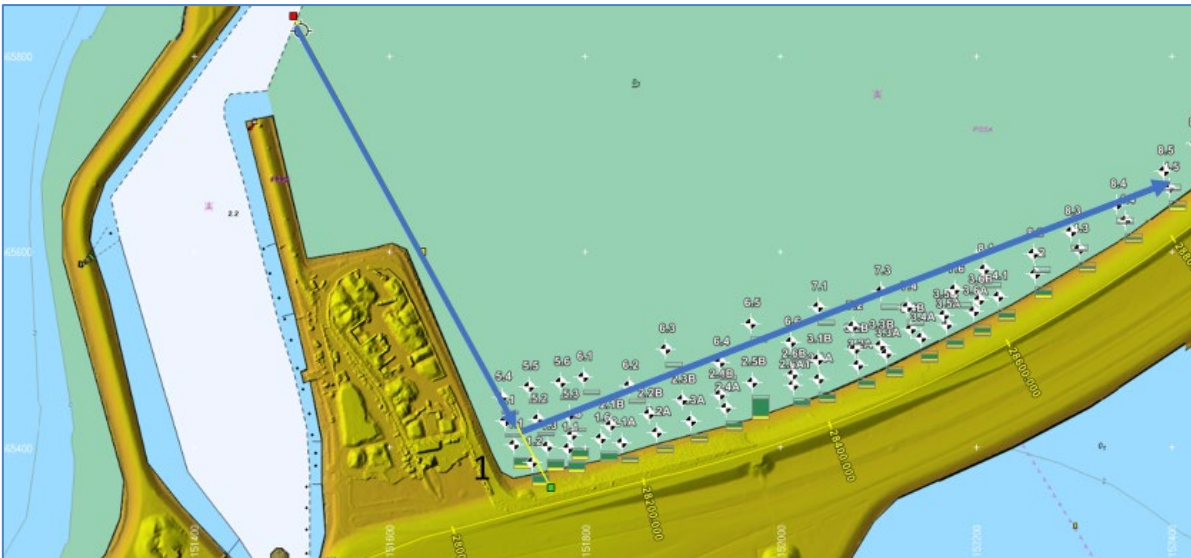
Baggertechniek	Methodiek	Slib	Werktijden	Doorlooptijd
Cutterzuiger met bakken en zonder overflowen	Met een cutterzuiger moet eerst een vaargeul worden gegraven. Om de vaargeul te maken zal worden begonnen met het ontgraven vanaf de hoofdvaargeul van Kornwerderzand (zie figuur B1). Nadat de vaargeul is gemaakt zal oostwaarts worden gewerkt. Het zand zal worden aangevoerd vanaf Kornwerderzand nadat het te ontgraven stuk volledig ontgraven is. Risico: terugstromen van slib in de ontgraving of een groter gebied moet worden ontgraven met een flauw talud.	Achter de cutterzuiger komt een leiding met een drijvende constructie die de splijtbakken kan vullen. De splijtbakken worden vanwege het slib water mengsel zeer inefficiënt beladen. Hierdoor zal het aantal vaarbewegingen aanzienlijk toenemen. Naar verwachting betreft het twee tot drie keer zoveel vaarbewegingen dan bij het werken met een kraanschip.	7 dagen in de week, 9 uur	6 weken
Cutterzuiger met persleiding	Met een cutterzuiger moet eerst een vaargeul worden gegraven. Om de vaargeul te maken zal worden begonnen met het ontgraven vanaf de hoofdvaargeul van Kornwerderzand (zie figuur B1). Nadat de vaargeul is gemaakt zal oostwaarts worden gewerkt. Het zand zal worden aangevoerd vanaf Kornwerderzand nadat het te ontgraven stuk volledig ontgraven is. Risico: terugstromen van slib in de ontgraving of een groter gebied moet worden ontgraven met een flauw talud.	Specie wordt via een persleiding naar een verspreidingslocatie geperst. Vanwege het beperkte pompvermogen van kleine cutterszuigers is de persafstand tot de verspreidingslocatie niet haalbaar of moeten extra pompen worden ingezet.	7 dagen in de week, 9 uur	4 weken
Waterinjectie-baggeren	Bij WID-en moet eerst een vaargeul worden gegraven. Om de vaargeul te maken zal worden begonnen met het ontgraven vanaf de hoofdvaargeul van Kornwerderzand (zie figuur B1). Nadat de vaargeul is gemaakt zal oostwaarts worden gewerkt. Het zand zal worden aangevoerd vanaf Kornwerderzand nadat het te ontgraven stuk volledig ontgraven is. Risico: terugstromen van slib in de ontgraving of een groter gebied moet worden ontgraven met een flauw talud.	Transport dichtbij de bodem door dichtheidsstroming in de richting van de hoofdvaargeul van Kornwerderzand. Omdat in het plangebied nauwelijks stroming heerst is WID-en niet erg effectief.	7 dagen in de week, 9 uur	6 weken



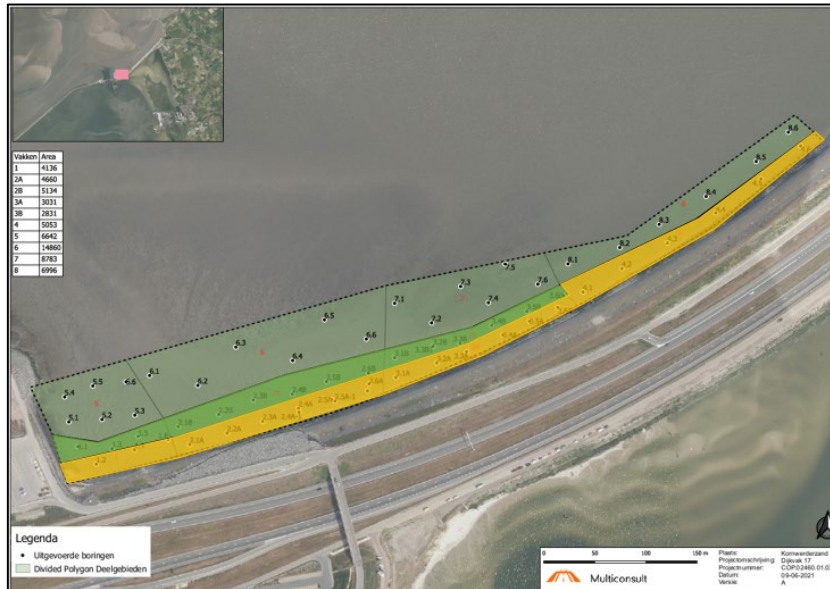
Kraan op ponton met bakken	Om met de bakken het te ontgraven stuk te bereiken moet eerst een vaargeul worden gebaggerd. Om de vaargeul te maken zal worden begonnen met het ontgraven vanaf de hoofdvaargeul van Kornwerderzand (zie figuur B1). Nadat de vaargeul is gemaakt zal oostwaarts worden gewerkt. Het zand zal worden aangevoerd vanaf Kornwerderzand nadat het te ontgraven stuk volledig ontgraven is. Risico: terugstromen van slib in de ontgraving of een groter gebied moet worden ontgraven met een flauw talud.	Splijtbakken dienen langs zij te komen om geladen te worden. Splijtbakken kunnen beperkte lading meenemen vanwege de beperkte diepte van de werkgeul waardoor de efficiëntie afneemt en de uitvoeringsduur toeneemt.	5 dagen in de week, 9 uur	6 weken
Kraan op ponton met side casten door de kraan of een pomp	Met een ponton zal eerst het groene gebied (figuur B2) van west naar oost worden ontgraven. Direct nadat een stuk is ontgraven zal het worden gevuld met zand vanaf de kant. Op het zandplateau kan een hydraulische kraan staan om het gele deel te ontgraven achter de ponton aan. Tevens moet op dit zandplateau ruimte zijn voor de dumpwagens om de ontgraving van de ponton te vullen. Het gebied in het geel heeft een beperkte diepte dat ontgraven moet worden (figuur B3).	Slib wordt ontgraven en naast de kuil neergelegd of gespoten. Het slib uit het gele gebied (figuur B2) zal als laatste worden verwijderd. Wanneer de teen is aangebracht zal een gedeelte van het slib worden teruggeplaatst en worden aangesloten op de teen van de dijk.	5 dagen in de week, 9 uur	Met kraan: 3 weken Met pomp: 5 weken
Amfibische kraan met side casten door de kraan of een pomp	Met een amfibische kraan zal eerst het groene gebied (figuur B2) van west naar oost worden ontgraven. Direct nadat een stuk is ontgraven zal het worden gevuld met zand vanaf de kant. Op het zandplateau kan een hydraulische kraan staan om het gele deel te ontgraven achter de ponton aan. Tevens moet op dit zandplateau ruimte zijn voor de dumpwagens om de ontgraving van de ponton te vullen. Het gebied in het geel heeft een beperkte diepte dat ontgraven moet worden (figuur B3).	Slib wordt ontgraven en naast de kuil neergelegd of gespoten. Het slib uit het gele gebied (figuur B2) zal als laatste worden verwijderd. Wanneer de teen is aangebracht zal een gedeelte van het slib worden teruggeplaatst en worden aangesloten op de teen van de dijk.	5 dagen in de week, 9 uur	Vervalt, want te onveilig.
Ontgraving met kraan vanaf de wal met side casten door de kraan of een pomp	Bij het ontgraven vanaf de wal zal eerst het groene gebied (figuur B2) van west naar oost worden ontgraven. Direct nadat een stuk is ontgraven zal het worden gevuld met zand vanaf de kant. Op het zandplateau kan een hydraulische kraan staan om het gele deel te ontgraven achter de ponton aan. Tevens moet op dit zandplateau ruimte zijn voor de dumpwagens om de ontgraving van de ponton te vullen. Het gebied in het geel heeft een beperkte diepte dat ontgraven moet worden (figuur B3).	Slib wordt ontgraven en naast de kuil neergelegd of gespoten. Het slib uit het gele gebied (figuur B2) zal als laatste worden verwijderd. Wanneer de teen is aangebracht zal een gedeelte van het slib worden teruggeplaatst en worden aangesloten op de teen van de dijk.	5 dagen in de week, 9 uur	Met kraan: 3 weken Met pomp: 5 weken



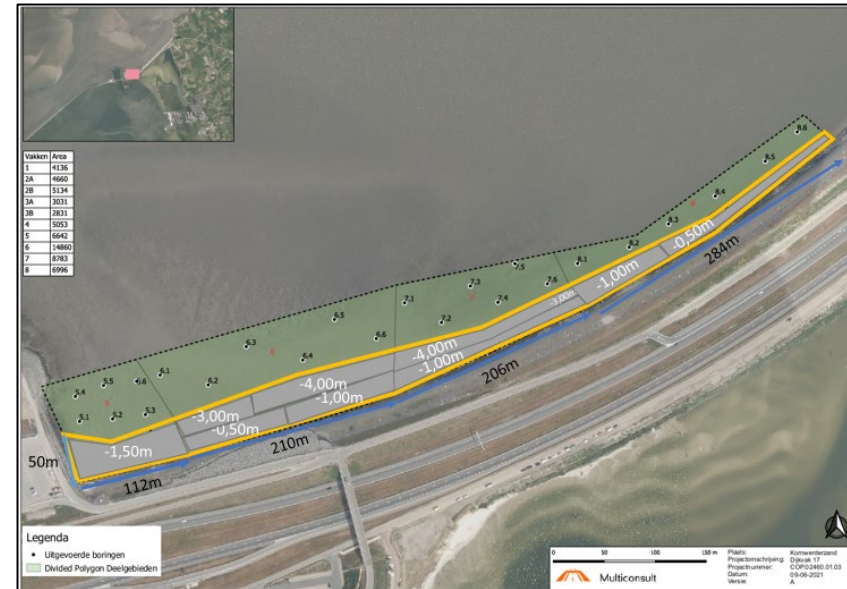
	<p>Ontgraving met kraan vanaf de wal brengt wat uitdagingen met zich mee. De kraan moet tot dieptes van -4.66 NAP werken, wat zou betekenen dat een hele grote kraan moet worden gebruikt om te verzekeren dat de kraan het slib kan ontgraven met de beoogde natuurlijke taluds van het slib. Het ontgravingsgebied biedt waarschijnlijk niet genoeg stabiliteit om het formaat kraan te dragen die hiervoor benodigd is.</p>			
--	--	--	--	--



Figuur B1
Ontgravingsrichting bij inzet van een cutterzuiger, een WID-schip en een kraan met bakken.



Figuur B2 Begrenzing van de te ontgraven Waddenzeebodem in dijkvak 17A. Groen wordt als eerste ontgraven, gevolg door geel. Grijsgroen: gebied waar het ontgraven slib tijdelijk wordt neergelegd.



Figuur B3 Dieptes tot waar de Waddenzeebodem in dijkvak 17A moet worden ontgraven.



Bijlage IV Overzicht van de ecologische aspecten van de verschillende toepasbare baggertechnieken

Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO ₂ & NO _x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
Cutterzuiger met bakken en zonder overflowen	<p>Verstoring vindt plaats rond de cutterzuiger op de plaats waar wordt gebaggerd, langs de route waarlangs de bakken varen en op de locatie waar de baggerspecie wordt verspreid.</p> <p>Omdat het aantal vaarbewegingen vanwege de inefficiënte belading ongeveer 2 tot 3 keer zo groot is als bij het werken met een kraanschip, is de mate van verstoring door de vaarbewegingen ook 3 keer zo groot t.o.v. de kraanschepen en 9 keer zo groot t.o.v. WID-en.</p>	<p>De cutterzuiger geeft uitstoot op de plaats van baggeren. De bakken geven uitstoot langs de te varen route naar en van de verspreidingslocatie.</p> <p>Omdat het aantal vaarbewegingen vanwege de inefficiënte belading ongeveer 2 tot 3 keer zo groot is als bij het werken met een kraanschip, is ook de uitstoot van CO₂ en NO_x 2 tot 3 keer zo groot.</p>	<p>Vertroebeling op de plaats van het baggeren is relatief beperkt, omdat bij het baggeren met een cutterzuiger het bodem-materiaal wordt losgesneden en direct wordt opgezogen bij de bodem.</p> <p>Op de stortlocatie komt tijdens het verspreiden slib vrij en ook in de periode na het verspreiden zal door de stroming op de verspreidingslocatie slib vrijkomen. In vergelijking met de inzet van een kraanschip zal tijdens het verspreiden meer vertroebeling optreden, omdat de baggerspecie niet meer geconsolideerd is en met water is verdund.</p>	<p>Rond de ontgravingslocatie vindt vrijwel geen zandige sedimentatie plaats, omdat de 'mors' bij deze techniek beperkt is. De sedimentatie vindt in eerste instantie plaats op de aangewezen verspreidingslocatie.</p> <p>Doordat het zand en slib vanaf de verspreidingslocatie door de stroming wordt verplaatst vindt na verloop van tijd ook afzetting van zand en slib in de omgeving plaats.</p> <p>De sedimentatie van fijn materiaal is gerelateerd aan de toename en verspreiding van het gesuspendeerd sediment.</p>	<p>Het bodemleven wordt ter plekke van het ontgravingsgebied geheel verwijderd. Dit gebied is groter dan bij werken met een kraan omdat ook een toegangseul moet worden aangelegd. Op de plaats van storten wordt het bodemleven geheel afgedekt met een dikke laag baggerspecie, zodat hier naar verwachting geen overleving van bodemorganismen kan plaatsvinden. Ook in de omgeving van de verspreidingslocatie zal bedekking optreden, die echter meer geleidelijk in de tijd optreedt en waarvan de mate van bedekking beperkter is, zodat mogelijk wel overleving van een deel van het bodemleven kan optreden.</p>



Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO₂ & NO_x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
Cutterzuiger met persleiding	Verstoring vindt plaats rond de cutterzuiger op de plaats waar wordt gebaggerd, rond de pijpleiding en op de verspreidingslocatie waar de baggerspecie met een sproeioponten wordt verspreid.	De cutterzuiger geeft uitstoot op de plaats van baggeren. In vergelijking met de cutterzuiger in combinatie met bakken moet bij het gebruik van een persleiding harder worden gepompt, zodat de uitstoot groter is. Verder is er geen uitstoot, omdat er geen scheepsbewegingen zijn voor het transport van de baggerspecie. De uitstoot van CO ₂ en NO _x is naar verwachting vergelijkbaar met WID-en op deze locatie, waarbij ook pompen worden ingezet voor het injecteren van water.	Vertroebeling op de plaats van het baggeren is relatief beperkt, omdat bij het baggeren met een cutterzuiger het bodemmateriaal wordt losgesneden en direct wordt opgezogen bij de bodem. Op de stortlocatie komt tijdens het verspreiden slib vrij en ook in de periode na het verspreiden zal door de stroming op de verspreidingslocatie slib vrijkomen. In vergelijking met de inzet van een kraanschip zal tijdens het verspreiden meer vertroebeling optreden, omdat de baggerspecie niet meer geconsolideerd is en met water is verdund.	Rond de ontgravingslocatie vindt vrijwel geen zandige sedimentatie plaats, omdat de 'mors' bij deze techniek beperkt is. De sedimentatie vindt in eerste instantie plaats op de aangewezen verspreidingslocatie. Doordat het zand en slib door de stroming wordt verplaatst vanaf de verspreidingslocatie vindt na verloop van tijd ook afzetting van zand en slib in de omgeving plaats. De sedimentatie van fijn materiaal is gerelateerd aan de toename en verspreiding van gesuspendeerd sediment.	Het bodemleven wordt ter plekke van het ontgravingsgebied geheel verwijderd. Dit gebied is groter dan bij werken met een kraan omdat ook een toegangsgeul moet worden aangelegd. Op de plaats van storten wordt het bodemleven geheel afgedekt met een dikke laag baggerspecie, zodat hier naar verwachting geen overleving van bodemorganismen kan plaatsvinden. Ook in de omgeving van de verspreidingslocatie zal bedekking optreden, die echter meer geleidelijk in de tijd optreedt en waarvan de mate van bedekking beperkter is, zodat mogelijk wel overleving van een deel van het bodemleven kan optreden.
Waterinjectie-baggeren	Verstoring vindt plaats rond de plaats waar met WID wordt gebaggerd. Dat is zowel in het plangebied, als eenmalig	Bij deze techniek wordt alleen het WID-schip ingezet. Vanwege de benodigde vaarbewegingen en de	Vertroebeling vindt plaats rond het schip en heeft dezelfde orde grootte als bij de kraan op ponton met bakken,	Rond de ontgravingslocatie en de toegangsgeul vindt beperkte sedimentatie plaats bij het aanleggen van het	Het bodemleven wordt uitgespoeld op de plaats van WID-en, maar niet verwijderd. Het deel van het bodemleven dat het WID-en



Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO ₂ & NO _x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
	op de route daar naartoe, omdat eerste een toegangskanaal moet worden gegraven.	inzet van pompen voor het WID-en wordt relatief veel CO ₂ en NO _x uitgestoten t.o.v. een andere baggermethode. Er is geen uitstoot voor transport van het slib, maar wel voor de aanvoer van zand.	omdat ook een toegangseucl moet worden aangelegd Ook zal sediment vrijkomen waar de dichtheidsstroming in het transitiegebied door de getijstroming wordt opgenomen. Doordat dit verdund materiaal is zal de vertroebeling groter zijn dan bij kraanschepen.	afvoerkanaal, door de 'mors' die dan op kan treden. Daarnaast vindt sedimentatie plaats in het transitiegebied waar de dichtheidsstroming door de getijdestroming wordt opgepikt, als de stroming niet zo sterk is (rond doottij). Voornamelijk de grove, zandige, fractie blijft hier achter. Doordat het slib door de stroming vanaf het transitiegebied wordt verplaatst, vindt ook afzetting van slib in de omgeving plaats. De sedimentatie van fijn materiaal is gerelateerd aan de toename en verspreiding van gesuspendeerd sediment.	overleeft zal ter plaatse de bodem van de geul kunnen rekoloniseren. Het is mogelijk dat het bodemleven zich daardoor sneller kan herstellen na het WID-en dan na de andere bagger technieken. In het transitiegebied vindt geleidelijke sedimentatie plaats over een groter gebied waardoor bodemdieren een betere overlevingskans hebben.
Kraan op ponton met bakken	Verstoring vindt plaats rond het kraanschip op de plaats waar de ontgraving plaatsvindt, langs de route waarlangs de bakken varen en op de locatie waar de	Het kraanschip zorgt voor CO ₂ en NO _x uitstoot op de plaats van baggeren. De bakken geven uitstoot langs de te varen route naar en van de verspreidings-	Bronnen van vertroebeling komen voor bij het baggeren, wanneer de grijper het gebaggerde materiaal omhooghaalt en daarnaast stroomt er slibrijk	Rond de ontgravingslocatie vindt vrijwel geen zandige sedimentatie plaats, omdat de 'mors' bij deze techniek beperkt is. De sedimentatie vindt in eerste instantie plaats	Het bodemleven wordt ter plekke van het ontgravingsgebied geheel verwijderd. Dit gebied is groter dan bij slib naast de ontgravingskuil neerleggen, omdat ook een toegangseucl moet worden



Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO₂ & NO_x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
	baggerspecie wordt verspreid. De duur van de werkzaamheden is ongeveer drie keer zo lang als bij het WID-en, zodat ook de duur van de verstoring drie keer zo groot is.	locatie.	water weg vanaf de bakken. De verwachte hoeveelheid is meer dan bij neerleggen, omdat ook een toegangseul moet worden aangelegd. Op de stortlocatie komt tijdens het verspreiden slib vrij en ook in de periode na het verspreiden zal door de stroming op de verspreidingslocatie slib vrijkomen. Omdat het materiaal gecompacteerd blijft, zal het vrijkomen van sediment hier relatief langzamer gebeuren dan bij WID-en, het gebruik van een cutterzuiger of het transport via een pijpleiding.	op de aangewezen verspreidingslocatie. Doordat het zand en slib door de stroming wordt verplaatst vanaf de verspreidingslocatie vindt na verloop van tijd ook afzetting van zand en slib in de omgeving plaats. De sedimentatie van fijn materiaal is evenredig met de toename in vertroebeling.	aangelegd. Op de plaats van storten wordt het bodemleven geheel afgedekt met een dikke laag baggerspecie, zodat hier naar verwachting geen overleving van bodemorganismen kan plaatsvinden. Ook in de omgeving van de verspreidingslocatie zal bedekking optreden, die echter meer geleidelijk in de tijd optreedt en waarvan de mate van bedekking beperkter is, zodat mogelijk wel overleving van een deel van het bodemleven kan optreden.
Kraan op ponton met side casten door de kraan of een pomp	Verstoring vindt plaats rond de ponton met kraanschip.	Het kraanschip zorgt voor CO ₂ en NO _x uitstoot op de plaats van baggeren. Als het slib met een pomp naast het ontgravingsgebied wordt gebracht is de uitstoot	Bronnen van vertroebeling komen voor bij het baggeren, wanneer de grijper het gebaggerde materiaal omhooghaalt. Op de stortlocatie (naast de	Rond de ontgravingslocatie vindt vrijwel geen zandige sedimentatie plaats, omdat de 'mors' bij deze techniek beperkt is. De sedimentatie vindt in eerste instantie plaats	Het bodemleven wordt ter plekke van het ontgravingsgebied geheel verwijderd. Op de plaats van storten wordt het bodemleven geheel afgedekt met een dikke laag baggerspecie, zodat hier



Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO₂ & NO_x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
		iets hoger, dan zonder pomp.	ontgraving) komt tijdens het verspreiden slib vrij en ook in de periode na het verspreiden zal door de stroming op de verspreidingslocatie slib vrijkomen. Bij gebruik van een pomp zal de vertroebeling op en rond de verspreidingslocatie groter zijn, omdat het sediment met water wordt verdund.	in het naastgelegen verspreidingsgebied, waar het sediment wordt neergelegd. Doordat het zand en slib door de stroming vanaf hier wordt verplaatst vindt na verloop van tijd ook afzetting van zand en slib in de omgeving plaats. De sedimentatie van fijn materiaal is evenredig met de toename in vertroebeling.	naar verwachting geen overleving van bodemorganismen kan plaatsvinden. Ook in de omgeving van de verspreidingslocatie zal bedekking optreden, die echter meer geleidelijk in de tijd optreedt en waarvan de mate van bedekking beperkter is, zodat mogelijk wel overleving van een deel van het bodemleven kan optreden. Door een deel van het verwijderde slib terug te brengen naar de ontgravingslocatie kan bodemleven hier sneller terugkomen dan bij de technieken waarbij het slib wordt afgevoerd.
Ontgraving met kraan vanaf de wal met side casten door de kraan of een pomp	Verstoring vindt plaats rond de kraan en bij gebruik van een pomp daar waar het slib wordt gespoten.	De kraan zorgt voor CO ₂ en NO _x uitstoot op de plaats van baggeren. Als het slib met een pomp naast het ontgravingsgebied wordt gebracht is de uitstoot iets hoger, dan zonder pomp.	Bronnen van vertroebeling komen voor bij het baggeren, wanneer de grijper het gebaggerde materiaal omhooghaalt. Op de stortlocatie (naast de ontgraving) komt tijdens het verspreiden slib vrij en ook in de periode na	Rond de ontgravingslocatie vindt vrijwel geen zandige sedimentatie plaats, omdat de 'mors' bij deze techniek beperkt is. De sedimentatie vindt in eerste instantie plaats in het naastgelegen verspreidingsgebied, waar het sediment wordt	Het bodemleven wordt ter plekke van het ontgravingsgebied geheel verwijderd. Op de plaats van storten wordt het bodemleven geheel afgedekt met een dikke laag baggerspecie, zodat hier naar verwachting geen overleving van bodemorganismen kan plaatsvinden. Ook in de



Baggertechniek	Verstoring	Uitstoot van CO₂ & NO_x	Vertroebeling	Sedimentatie	Vernietiging bodemleven
			het verspreiden zal door de stroming op de verspreidingslocatie slib vrijkomen. Bij gebruik van een pomp zal de vertroebeling op en rond de verspreidingslocatie groter zijn, omdat het sediment met water wordt verdund.	neergelegd. Doordat het zand en slib door de stroming vanaf hier wordt verplaatst vindt na verloop van tijd ook afzetting van zand en slib in de omgeving plaats. De sedimentatie van fijn materiaal is evenredig met de toename in vertroebeling.	omgeving van de verspreidingslocatie zal bedekking optreden, die echter meer geleidelijk in de tijd optreedt en waarvan de mate van bedekking beperkter is, zodat mogelijk wel overleving van een deel van het bodemleven kan optreden. Door een deel van het verwijderde slib terug te brengen naar de ontgravingslocatie kan bodemleven hier sneller terugkomen dan bij de technieken waarbij het slib wordt afgevoerd.





Bijlage V Ecologie van mosselen in verband met baggerwerkzaamheden

NOTITIE

Onderwerp	Ecologie van Mosselen in verband met baggerwerkzaamheden
Project	Versterking Afsluitdijk
Opdrachtgever	Levvel
Projectcode	121923
Status	Ongecontroleerd (aan dit document kunnen geen rechten worden ontleend)
Datum	3 december 2020
Referentie	
Auteur(s)	

Gecontroleerd door -
Goedgekeurd door -
Paraaf

Bijlage(n) -

Aan bedrijfsnaam / company
Kopie bedrijfsnaam / company

Definitie van Mosselbanken

Een mosselbank is een benthische gemeenschap waar mosselen beeldbepalend zijn, en die bestaat uit een ruimtelijk goed af te bakenen lappendeken van grote en kleine groepen mosselen die als bulten boven de omgeving kunnen uitsteken en die door open ruimte gescheiden zijn (Brinkman et al., 2003). Mosselbanken komen zowel boven als beneden de laagwaterlijn voor. Beneden de laagwaterlijn kunnen ze van nature voorkomen tot een diepte van 20 à 25m (Tydeman, 1996). Wanneer het substraat niet uit een bestaande mosselbank bestaat, wordt de bank een zaadbank genoemd (Brinkman et al., 2003).

In detail geldt dat (Brinkman et al., 2003):

- Een mosselbank moet een herkenbare structuur hebben in de vorm van bulten dan wel patches met mosselen die zich tot bulten kunnen ontwikkelen.
- Patches en/of bulten mogen niet verder dan 25m uit elkaar liggen. Dat wil zeggen dat de afstand tussen de bulten maximaal 3,5 x zo groot mag zijn als de diameter van de bulten.
- Het gebied moet voor minimaal 5% bedekt zijn met bulten of patches.

Bij kartering van mosselbanken in de Waddenzee en de Oosterschelde is uitgegaan van de normen zoals weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Indeling van mosselbanken tijdens inventarisaties van de Rijksdienst voor Visserij Onderzoek in het verleden (waarden in natgewicht) (Bron: Brinkman et al., 2003).

Typering Mosselbank	Mosselzaad	Halfwas Mosselen				Meejarig			
Schelpenlengte	< 30 mm	25 - 50 mm				> 45 mm			
Gewicht	0.5 - 2 gram	1.5 - 12 gram				8 - 30 gram			
	Bedekking (%)	Dichtheid		Bedekking (%)	Dichtheid		Bedekking (%)	Dichtheid	
		N/m ²	g/m ²		N/m ²	g/m ²		N/m ²	g/m ²
Zeer dun of dispers	<5	<25	15-50	<10	<10	20-100	<10	<10	25-100
Dun	5-10	25-100	50-200	20-40	10-40	100-300	10-20	10-30	100-400
Matig	10-25	100-500	200-1000	20-40	40-200	300-1500	20-40	30-150	400-2000
Redelijk	25-50	500-1000	1000-2000	40-75	200-500	1500-3500	40-75	150-400	2000-5000
Dik	>50	>1000	>2000	>75	>500	>3500	>75	>400	>5000

Levenscyclus

De broedval van mosselen vindt in de Waddenzee voornamelijk plaats in mei/juni en vaak minder intensief nog in augustus/september. Na een korter of langer verblijf in het planktonisch stadium lijken de mosselarven te reageren op bepaalde chemische stimuli (Brinkman et al., 2003) die het broedsel aanzetten tot uitzakken naar de bodem en tot vasthechten aan substraten (Tydeman, 1996).

Begin augustus is de broedval duidelijk te zien, doordat de schepjes enkele millimeters groot zijn en er duidelijk sprake is van velden met hogere concentraties kleine schelpen (Brinkman et al., 2003). De overleving van mosselbroed is sterk afhankelijk van het optreden van stormen en/of strenge winters (Brinkman et al., 2003; Tydeman, 1996). Verder speelt een rol of het mosselzaad al dan niet wordt weggevisst. Predatiedruk door krabben, garnalen of vissen is waarschijnlijk ook van belang (Brinkman et al., 2003).

De lengtegroei van de mossel(schelp) vindt voornamelijk plaats van april tot en met augustus. Rond augustus begint het vleesgewicht sterk af te nemen. Deze afname duurt enige maanden en

kan leiden tot een reductie van 50% ten opzichte van het vleesgewicht in augustus. Vanaf december treedt weer een sterke gewichtstoename op in het vleesgewicht, zodat in april het oorspronkelijke gewicht van augustus weer bereikt is of zelfs wordt overschreden (Dankers et al., 1989a). Na het eerste jaar bereiken mosselen een lengte van ca 15-25mm, in het tweede jaar van 30-45mm en in het derde jaar van 45-55mm (Brinkman et al., 2003).

De mosselen filteren het water en daarbij scheiden ze de ingevangen slibdeeltjes uit (Pseudofaeces). Om daardoor niet met slib afgedekt te raken en daardoor te stikken, werken (jonge) mosselen zich uit het slib omhoog. Hierdoor liggen mosselen altijd op een laag slib en steken ze boven het substraat uit (Brinkman et al., 2003).

Stroomsnelheden en voorkomen mosselbanken

Zonder voedselaanvoer door getijdestromen kan een mosselbank niet in stand blijven. Maar de sterkte van de getijdestromen kan limiterend zijn voor het kunnen voorkomen van mosselbanken (Verwey, 1952). Vanuit de mosselkwekerij is bekend, dat bij stroomsterktes > 60 cm/sec mosselen grote kans lopen te worden weggeslagen (Van Stralen & Dijkema, 1994). De meeste banken liggen op de randen van platen langs getijdegeulen. Daar zijn de stroomsnelheden minder groot dan midden in de geul, de overstromingsduur (en dus de voedselvoorziening) is er langer dan hoger op de plaat en er komen vaak delen van oude schelpenbanken voor die zijn blootgespoeld en waaraan de mosseltjes zich uitstekend kunnen vasthechten. Rond de zeegaten komen geen mosselbanken voor, omdat daar de stroomsnelheden te hoog zijn. Extreem lage stroomsnelheden kunnen weer leiden tot voedsel- en zuurstofgebrek (Tydeman, 1996). In geëxponeerde omstandigheden maken zaadbanken weinig kans om de eerste winter te overleven (Brinkman et al., 2003). Bij stormen kunnen mosselbanken uit elkaar worden geslagen. Groepen mosselen blijven door de byssusdraden aan elkaar vastzitten en wordend en door stroming verplaatst. Vervolgens kunnen die groepen mosselen zich weer vestigen en nieuwe banken vormen (Brinkman et al., 2003).

Bedekking en sliblaag

De oneetbare bestanddelen, zoals slibdeeltjes, worden tegengehouden en grotendeels als kleine kluitjes, met slijm vermengd, als pseudofaeces uitgescheiden. Faeces en pseudofaeces accumuleren rond de mosselen, omdat ze minder snel opwervelen dan de oorspronkelijke slibdeeltjes, waaruit het is samengesteld; de bodem rond een mosselbank is dan ook slijmig. De mosselbank groeit zelfs omhoog, doordat de mosselen omhoog kruipen om te voorkomen dat ze onder hun eigen slijk begraven raken. Zo kan onder een bank van jonge mosselen wel een kniediepe laag van zacht slijk ontstaan (Brinkman et al., 2003; Tydeman, 1996).

Mosselen kunnen begravingsdieptes van enkele centimeters goed overleven. Met behulp van hun byssus draden kunnen ze uit het sediment omhoog klimmen. Onderzoek toont aan dat begraving met enkele centimeters goed door volwassen mosselen overleefd wordt (Hutchinson et al, 2016). In onderzoek bleken mosselen zich in 1 tot 2 dagen uit een 6 centimeter dikke bedekking omhoog te kunnen werken, zonder schade (Widdows et al., 2002), In een experimentele opstelling waren mosselen niet alleen tolerant voor lange bedekking (tot meer dan 16 dagen), maar ook goed in staat om zich uit een 2 centimeter dikke sediment laag omhoog te werken, na bedekking in 1 keer met 2 centimeter sediment bovenop hun schelp (Kranz, 1974;

Hutchinson et al, 2016). Aangenomen kan derhalve worden dat een afdekking met 2 centimeter sediment in 1 keer door mosselen goed overleefd wordt.

Flemming & Delafontaine (1994) deden onderzoek naar de biodepositie bij een jonge mosselbank in de Duitse Waddenzee onder het eiland Spiekeroog. De laagdikte van de jaarlijkse netto afzetting bleek te variëren tussen 0 cm (d.w.z. het afgezette materiaal kwam weer volledig in suspensie) en tenminste enkele centimeters. Dit is afhankelijk van de weersomstandigheden, want in de zomer vond sedimentatie plaats (> 0,5 mm/dag), terwijl in de winter de resulterende afzetting tot nul daalde of zelfs erosie plaats vond. Tijdens het groeiseizoen, in de zomer, kunnen jonge mosselbanken dus meer dan 0,5 mm/dag aan slibafdekking verdragen.

Conclusie:

- *Bedekking met slib van oudere mosselbanken kan zonder schade 2 centimeters bedragen.*
- *Jonge mosselen kunnen waarden boven 0,5 mm/dag verdragen.*

Mate van vertroebeling

Baggeren en storten van baggerspecie beïnvloedt direct de concentraties zwevende deeltjes in het water, en daardoor de troebelheid. Effecten, die mosselen in litorale mosselbanken hiervan kunnen ondervinden zijn afhankelijk van duur en omvang van de beïnvloedingen:

- indirect effect: voedselvermindering. Door troebeling komt er minder licht in het water. Daardoor is er minder groei van fytoplankton en dus ook minder voedsel voor mosselen, vooral in gebieden waar licht een beperkende factor is. Weliswaar komen bij het baggeren en storten voedingsstoffen uit de baggerspecie vrij, hetgeen gunstig is voor de groei van fytoplankton, maar dit voordeel kan maar een klein deel van de afname van de fytoplanktonproductie compenseren (Essink, 1993).
- direct effect: groeivermindering van de mosselen. Bij baggeren en storten komen méér zwevende deeltjes in het water. Per liter water krijgt een mossel dan ook méér deeltjes te verwerken. De organen die deze deeltjes moeten transporteren en selecteren, moeten harder werken. Bovendien komen er na baggeren of storten relatief méér voor de mossel onbruikbare deeltjes in het water. Dit alles leidt tot extra inspanning met een lager rendement. En dat gaat ten koste van de (vlees)groei. Boven 50 mg zwevend stof per liter neemt de groei af. Bij ongeveer 250 mg (mosselen tot 3 centimeter lengte) tot 350 mg (grotere volwassen mosselen) zwevend stof per liter is de grens van het aanpassingsvermogen bereikt: er is dan geen groei meer (Widdows et al., 1979; Kiorboe and Mohlenberg, 1981; Birklund and Wijsman, 2005) en treedt gewichtsverlies op.

Uit experimenteel veldonderzoek, uitgevoerd in de Bocht van Watum (Eems-Dollard estuarium) kan met enige voorzichtigheid worden geconcludeerd dat voor de mossel een verhoging van het zwevend stof gehalte met 10 - 20% als gevolg van een baggeractiviteit geen probleem opleverde voor de groei en overleving (Essink et al., 1990). Het effect van baggeren en storten van baggerspecie op filterende schelpdieren als de mossel, zal sterk afhangen van de plaats, waar gebaggerd of gestort wordt. De invloed van het effect zou verminderd kunnen worden door baggeractiviteiten uit te voeren in het najaar. De voedselbehoefte van filtrerende (bodem)dieren is dan als regel minimaal (Essink, 1993).

Conclusie:

- *Bij slibgehalten boven 50 mg/l neemt groei van mosselen af.*
- *Boven 250-350 mg/l sluiten de schelpen zich en stopt de groei.*
- *Baggeractiviteiten vinden bij voorkeur plaats in het najaar, omdat de impact op mosselen dan het laagst is, omdat de voedselbehoefte het laagst is in die periode.*

Duur van vertroebeling

Hoe langer een vertroebelingseffect aanhoudt, des te hoger de uiteindelijke aangerichte schade aan de aanwezige schelpdierenpopulatie. Hoge concentraties worden korter verdragen dan lagere (verhoogde) concentraties. In experimentele situaties worden zeer hoge concentraties, van veel meer dan 250 mg/l, langer dan een week verdragen (tot 20 dagen zonder sterfte). (Wilber and Clarke, 2001). Voor de huidige analyse wordt er worst case vanuit gegaan dat concentraties van meer dan 250 mg/l, die langer duren dan een week, tot sterfte zullen leiden.

Conclusie:

- *Hoge slibconcentraties (> 250mg/l) die langer dan een week duren leiden tot sterfte van mosselen.*

Literatuur

- Birklund, J. and J.W.M. Wijsman (2005). Aggregate extraction: A review on the effect on ecological functions, EC Fifth Framework Programme Project
- Brinkman, A.G., T. Bult, N. Dankers, A. Meijboom, D. den Os, M.R. van Stralen, J. de Vlas (2003). Mosselbanken: Kenmerken, Oppervlaktebepaling en Beoordeling van Stabiliteit. Rapport voor deelproject F1 van EVA-II, de tweede fase van het evaluatieonderzoek naar de effecten van schelpdiervisserij op natuurwaarden in de Waddenzee en Oosterschelde 1999-2003. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groen Ruimte. Alterra-rapport 707. 70 blz
- Dankers, N., K. Koelemaij en J. Zegers (1989a). De rol van de mossel en de mosselcultuur in het ecosysteem van de Waddenzee. RIN.-rapport 89/9, 66 pp.
- Essink K., R. Bijkerk, H. L. Kleef en P. Tydeman (1990). De invloed van het zwevend stof regime op de groei en conditie van de Mossel (*Mytilus edulis* L.). Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Notitie GWAO-90.12022, 28 pp,
- Essink K. (1993). Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems-Dollard estuarium en de Waddenzee. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, rapport DGW-93,020.
- Flemming, B. W. en M.T. Delafontaine (1994). Biodeposition in a juvenile mussel bed of the east frisian Wadden Sea (Southern North Sea). *Neth. J. Aquat. Ecol.* 28 (3/4), p 289-297.
- Hutchison, Z.L., V.J. Hendrick, M.T. Burrows and B. Wilson, K.S. Last (2016). Buried Alive: The Behavioural Response of the Mussels, *Mytilus modiolus* and *Mytilus edulis* to Sudden Burial by sediment. *PLoS ONE* 11(3)
- Kiorboe, T. and F. Mohlenberg (1981). Particle Selection in Suspension-Feeding Bivalves. *Marine Biology*.
- Kranz, P.M. (1974). The anastrophic burial of bivalves and its paleoecological significance. *JGeol.* 1974;82 (2):237-65.
- Tydeman, P. (1996). Ecologisch profiel van de wilde litorale mosselbank (*Mytilus edulis* L.). Rapport RIKZ-96.026 42pp. Van Stralen, M. R. en R.D. Dijkema (1994). Mussel culture in a



- changing environment; the effects of a coastal engineering project on mussel culture (*Mytilus edulis*) in the Oosterschelde (S.W. Netherlands). In: Nienhuis, P. H. & A. C. Smaal (Eds). The Oosterschelde estuary (The Netherlands): case-study of a changing ecosystem. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (Hydrobiologia 282/283). p 359-379.
- Verwey, J. (1952): On the ecology of distribution of cockle and mussel in the Dutch Wadden Sea. Their role in sedimentation and the source of their food supply. With a short review of the feeding behaviour of bivalve molluscs. Arch. néerl. Zool. 10, p 171-239.
- Widdows J., P. Fleth and C.M. Worrall. (1979). Relationships between seston, available food and feeding activity in the com/non mussel *Mytilus edulis*. Mar, Biol. 50, p 195-207.
- Widdows, J., J.S. Lucas, M.D. Brinsley, P.N. Salkeld, F.J. Staff (2002). Investigation of the effects of current velocity on mussel feeding and mussel bed stability using an annular flume. HelgolMarRes.2002;56(1):3–12
- Wilber, D. H. and D.G. Clarke (2001) Biological Effects of Suspended Sediments: A review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. North American Journal of Fisheries Management, American Fisheries Society. 21:855-875.



Bijlage VI Berekening stikstofdepositie

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

*Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Waardenburg Ecology

██████████
████████████████████

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

vervangen slib Kornwerderzand dijkvak 17A
vervangen slib Kornwerderzand dijkvak 17A

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

S2NT3NwneC41
21 november 2022, 15:02
Wnb-rekengrid

Totale emissie

vervangen slib voor zand dijkvak 17A Kornwerderzand -
Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2022	4,0 kg/j	460,7 kg/j

Resultaten

vervangen slib voor zand dijkvak 17A Kornwerderzand -
Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha) -
Gekarteerd oppervlak met afname (ha) -
Grootste toename van depositie -
Grootste afname van depositie -

Hoogste depositie Hexagon Gebied





vervangen slib voor zand dijkvak 17A Kornwerderzand (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen

		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning afgraven slib dijkvak 17A	2,6 kg/j	302,4 kg/j
2	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning vervoer zand dijkvak 17A	1,4 kg/j	158,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste afname van depositie |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste toename van depositie |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totale depositie |
|  Niet bepaald | |

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "vervangen slib voor zand dijkvak 17A Kornwerderzand" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

vervangen slib voor zand dijkvak 17A Kornwerderzand, Rekenjaar 2022

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	afgraven slib dijkvak 17A	NO _x	302,4 kg/j			
		NH ₃	2,6 kg/j			
Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Grote graafmachine (CAT 352), 240u, 10800 l diesel, 120 l adblue	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10800 l/j	240 u/j	120 l/j	NO _x	302,4 kg/j
					NH ₃	2,6 kg/j

2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	vervoer zand dijkvak 17A	NO _x	158,3 kg/j			
		NH ₃	1,4 kg/j			
Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Dumper (CAT 725), 240u, 6000 l diesel, 89 l adblue	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6000 l/j	240 u/j	89 l/j	NO _x	158,3 kg/j
					NH ₃	1,4 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2021.2_20221004_3d4bf05159

Database versie 2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>