

RAPPORT

Globale verkenning van de ecologische gevolgen per alternatief voor de dijkversterking op Vlieland

In het kader van de Wet natuurbescherming

Klant: Rijkswaterstaat

Referentie: WATDF4938-101-115R001F1.0

Versie: 1.0/Finale versie

Datum: 26 maart 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE GRONINGEN
Netherlands
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Globale verkenning van de ecologische gevolgen per alternatief voor de
dijkversterking op Vlieland
Referentie: WATDF4938-101-115R001F1.0
Versie: 1.0/Finale versie
Datum: 26 maart 2018
Projectnaam: DVS Vlieland
Projectnummer: DF4938-101-115
Auteur(s): ██████████

Opgesteld door: ██████████

Gecontroleerd door: ██████████

Datum/Initialen: 13 maart 2018/ CvdZ

Goedgekeurd door: ██████████

Datum/Initialen: 26 maart 2018

Classificatie

Alleen voor intern gebruik



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Globale verkenning van de ecologische gevolgen per alternatief	2
1.3	Leeswijzer	3
2	Beschrijving plangebied en oplossingsrichtingen	4
2.1	Plangebied	4
2.2	Kansrijke alternatieven	5
3	Samenvatting Voortoets Natura 2000-gebieden	8
3.1	Habitattypen	8
3.2	Habitatsoorten	8
3.3	Broedvogels	8
3.4	Niet-broedvogels	9
4	Effectenbeoordeling alternatieven	10
4.1	Habitattypen	10
4.1.1	Ruimtebeslag	10
4.1.2	Verandering dynamiek van het substraat	11
4.1.3	Depositie van stikstof in stikstofgevoelige habitats	12
4.2	Verstoring van zeehonden	13
4.3	Verstoring van broedvogels	14
4.4	Verstoring van niet-broedvogels	16
5	Conclusie en aanbevelingen	18
5.1	Depositie van stikstof	18
5.2	Overige verstoringfactoren	18
5.3	Beoordeling alternatieven	18
6	Literatuur	21

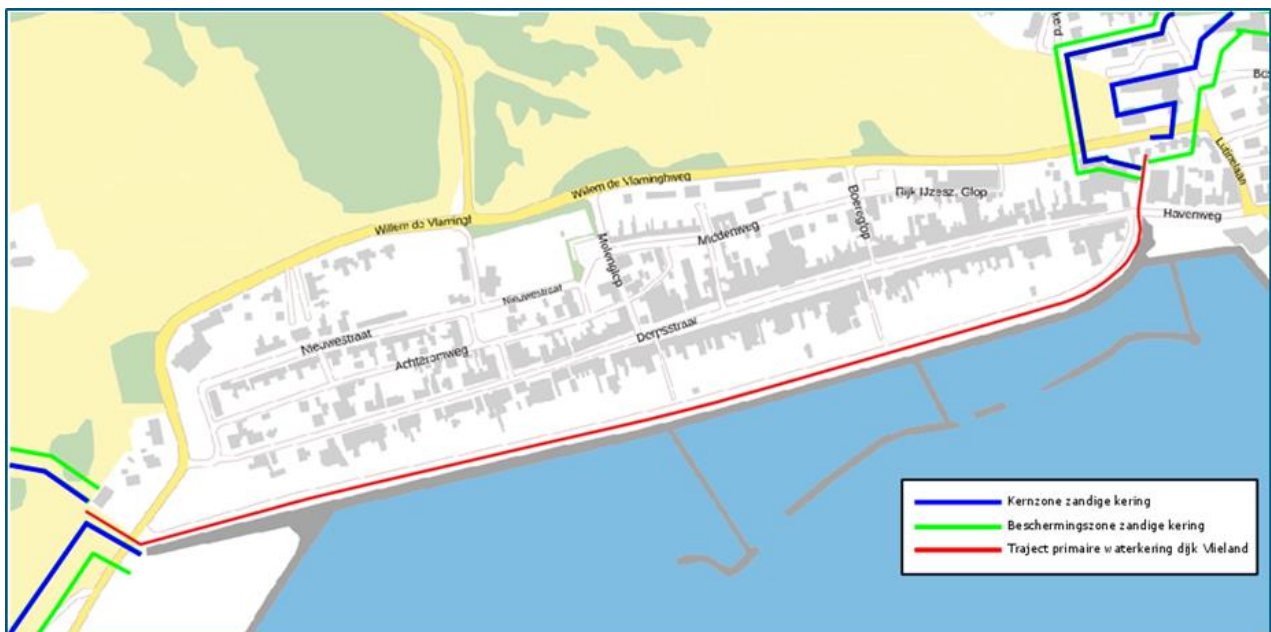
Bijlage 1: Natuurtoets Verkenning Dijkversterking Vlieland

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Waterwet schrijft voor dat de primaire waterkeringen regelmatig moeten worden getoetst om te onderzoeken of deze voldoen aan de wettelijke normen voor de waterveiligheid. Indien de waterkering niet meer aan de norm voldoet, moeten er verbetermaatregelen worden gerealiseerd.

De Waddenzeedijk op Vlieland is afgekeurd, omdat is gebleken dat de steenbekleding niet voldoet en versterking behoeft. Daarnaast is gebleken dat naast een opgave voor de verbetering van de steenbekleding op basis van de nieuwe normering en nieuwe randvoorwaarden tevens een opgave bestaat voor de verhoging van de dijk, de verbetering van de grasbekleding en mogelijk ook de versterking van de coupure. Op basis van bovenstaande ontwikkelingen bereidt Rijkswaterstaat Noord-Nederland als beheerder van deze dijk een integrale versterking van de Waddenzeedijk voor. Het gaat om het traject (rode lijn) zoals aangegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1: Projectgebied: Het dijkttraject is in het rood weergegeven.

1.2 Globale verkenning van de ecologische gevolgen per alternatief

Rijkswaterstaat (hierna RWS) heeft Royal HaskoningDHV (hierna RHDHV) gevraagd om de verkenning van de versterking van de dijk uit te voeren. Het doel van de verkenningfase is het ontwikkelen van een gedragen Voorkeursalternatief (hierna VKA). Het gekozen VKA wordt in de planuitwerkingsfase uitgewerkt tot een projectplan Waterwet. Door RHDHV zijn aan het begin van de verkenningfase tien oplossingsrichtingen geformuleerd. Deze oplossingsrichtingen zijn getoetst aan 4 thema's: 'technisch en toekomstbestendigheid', 'planning', 'inpassing in de omgeving (waaronder natuurwaarden)' en 'gebruik en beleving van de dijk'.

In de rapportage 'Natuurtoets Verkenning Dijkversterking Vlieland' (kenmerk: BF4938-101-102, d.d. 22 februari 2018) is een toetsing aan de Wet natuurbescherming uitgevoerd voor de tien oplossingsrichtingen

(zie bijlage 1). Aan de hand van deze toetsing en de beoordelingen van de andere thema's is een eerste selectie gemaakt. Uit deze selectie zijn zes kansrijke alternatieven overgebleven. RWS heeft RHDHV gevraagd om ook voor deze zes kansrijke alternatieven een toetsing aan de Wet natuurbescherming uit te voeren.

In deze rapportage worden de kansrijke alternatieven getoetst aan de Wet natuurbescherming en per alternatief wordt beoordeeld of significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden worden verwacht. Wanneer er sprake is van onderscheid tussen de verschillende oplossingsrichtingen, dan wordt dit benoemd bij de uitkomsten van de toetsing. Deze toetsing wordt enerzijds meegenomen in de afweging van de verschillende alternatieven om te komen tot een VKA. Anderzijds wordt deze toetsing gebruikt om bevoegd gezag (LNV) aangehaakt te houden bij het vergunningsproces. Het voordeel hiervan is dat het bevoegd gezag niet voor verrassingen komt te staan en een passende beoordeling sneller beoordeeld kan worden.

Om een inschatting te maken 'welke kant het op gaat' heeft deze ecologische beoordeling een uitgebreider karakter dan een Voortoets (zoals uitgevoerd in de eerder uitgevoerde natuurtoets), maar heeft nog niet de diepgang en motivatie die bij een passende beoordeling hoort (het is een soort passende beoordeling 'licht'). In deze ecologische verkenning wordt zoveel mogelijk ecologische informatie verzameld aan de hand van literatuuronderzoek. Als blijkt dat voor een goede ecologische beoordeling (de uiteindelijke passende beoordeling) meer informatie nodig is, dan wordt dit aangegeven.

In deze verkenning van de ecologische gevolgen per variant wordt alleen een toetsing uitgevoerd in het kader van Natura 2000-gebieden (en dus ook doelsoorten van Natura 2000-gebieden). In de eerder uitgevoerde natuurtoets is al een uitgebreide toetsing uitgevoerd voor de soortbescherming. Hieruit is gebleken dat de oplossingsrichtingen niet of nauwelijks onderscheidend waren ten opzichte van elkaar. Voor de zes kansrijke alternatieven gelden dezelfde conclusies, zoals beschreven in de natuurtoets (kenmerk: BF4938-101-102, d.d. 22 februari 2018). De onderdelen 'Houtopstanden' en 'Natuurnetwerk Nederland' zijn niet van toepassing voor de toetsing van de alternatieven. Voor het juridische kader wordt verwezen naar bijlage 1.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van het plangebied weergegeven samen met een uitgebreide beschrijving van de zes alternatieven. Hoofdstuk 3 geeft een samenvatting weer van de resultaten van de eerder uitgevoerde Voortoets. Vervolgens wordt de ecologische toetsing in hoofdstuk vier uitgevoerd. Ten slotte worden in hoofdstuk 5 de conclusie, aanbevelingen en de beoordeling van de alternatieven weergegeven.

2 Beschrijving plangebied en oplossingsrichtingen

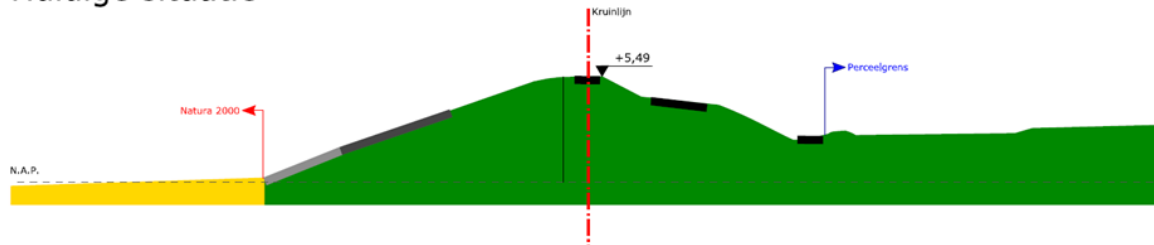
2.1 Plangebied

De Waddendijk, met een lengte van circa 1 km is gelegen op Vlieland ten zuiden van het dorp Oost-Vlieland tegen de Waddenzee aan. De dijk grenst aan de tuinen van de woningen van het dorp. Op het binnentalud is een fietspad gelegen en tegen de tuinen aan een voetpad. Op de kruin is eveneens een smalle strook verhard waarop gewandeld kan worden. De overige binnendijkse delen zijn onverhard en voorzien van gras. De buitendijkse delen bestaan voor de helft uit een onverhard deel met gras. Daaronder tot aan het wad bevindt zich een steenbekleding van basalt en basaltton met daartussen plantengroei. Achter de dijk ligt een wadplaat, variërend van circa 100 tot 300 meter breed tot aan de vaargeul. De dijk sluit aan op de duinen en hogere gronden en is opgedeeld in drie dijkvakken. In dijkvak twee ligt een duiker en in dijkvak één een coupure, zie Figuur 2-1. Het plangebied van de dijkversterking op Vlieland ligt nabij drie Natura 2000-gebieden namelijk, de Waddenzee, de Noordzeekustzone en Duinen Vlieland. De huidige situatie van het dijkprofiel is weergegeven in Figuur 2-2 en Figuur 2-3.



Figuur 2-1: In bruin de locatie van de dijkversterking met de dijkvakken.

Huidige situatie



Figuur 2-2: Huidig dijkprofiel waddenzeedijk Vlieland

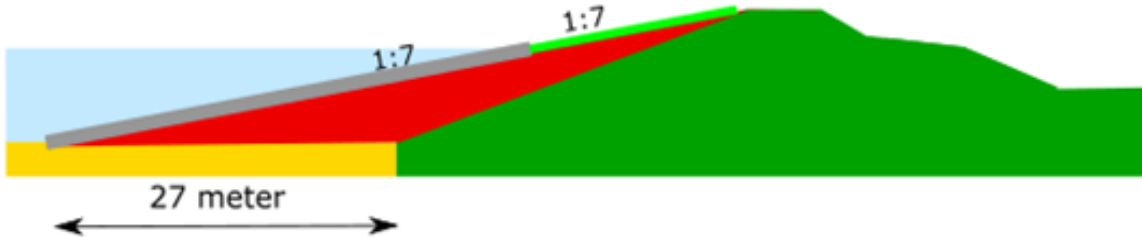


Figuur 2-3: Rechts: situatie vanaf de kruin en links de situatie gezien vanaf de teen van de dijk. Foto's: RHDHV

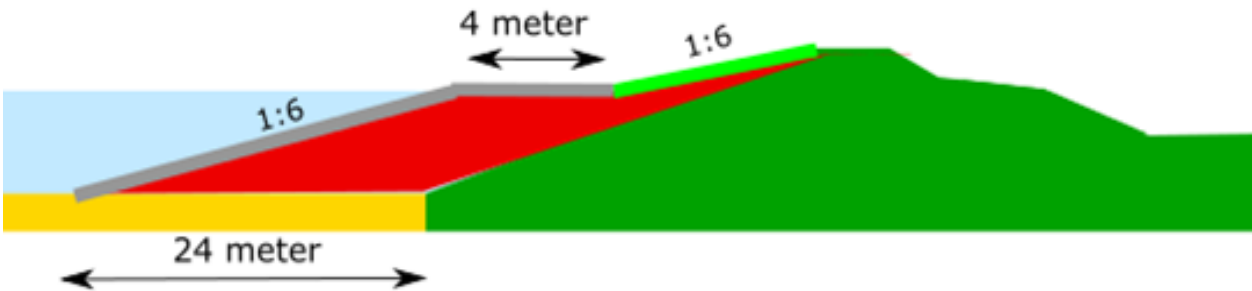
2.2 Kansrijke alternatieven

Het project is in de verkenningsfase en daarom zijn het definitieve ontwerp en de werkzaamheden nog niet bekend. Na de eerste 'zeef' van tien oplossingsrichtingen zijn zes kansrijke alternatieven overgebleven. Geen één van deze zes alternatieven gaat uit van een binnendijkse uitbreiding. De belangrijkste verschillen tussen de alternatieven (voor ecologie) zijn het buitendijkse ruimtebeslag en het type steenbekleding. Zo is er voor alternatief 1A sprake van ca. 27 meter ruimtebeslag buitendijks en voor alternatief 3 helemaal geen sprake van ruimtebeslag buitendijks. Voor de alternatieven 1A, 1B, 3 en 4 wordt zetsteen gebruikt en voor de alternatieven 2A en 2B breuksteen. Uit deze kansrijke alternatieven wordt het VKA gekozen. In Figuur 2-4 worden de zes kansrijke alternatieven weergegeven.

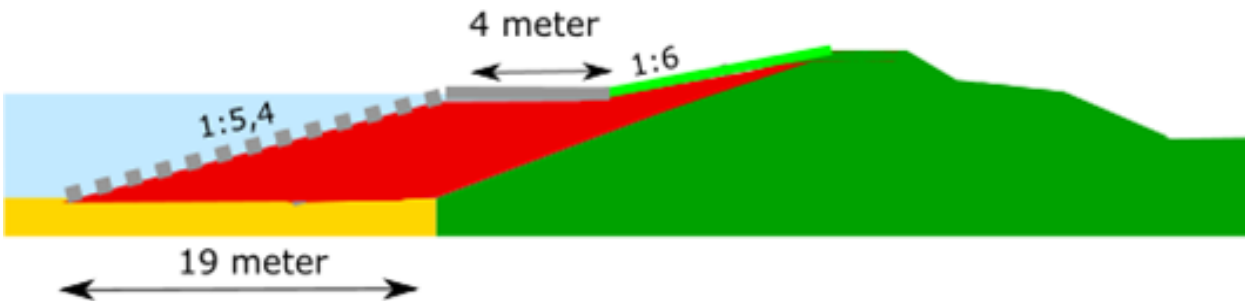
1A Geometrie buitenwaarts aanpassen, geen verhoging, zetsteen op nieuw buitentalud



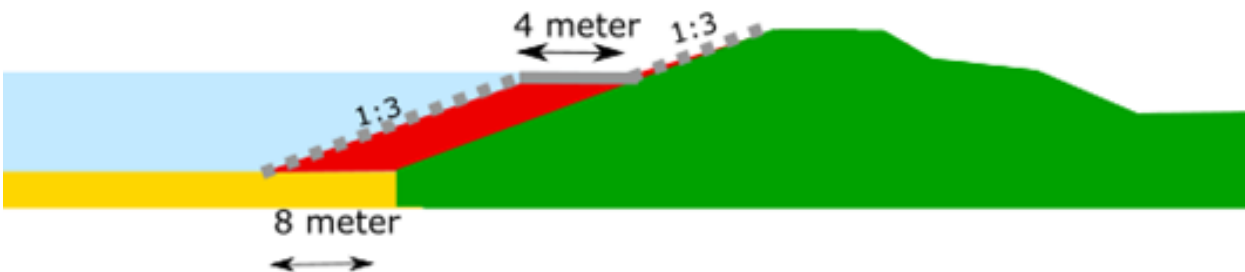
1B Geometrie buitenwaarts aanpassen met berm, geen verhoging, zetsteen op nieuw buitentalud



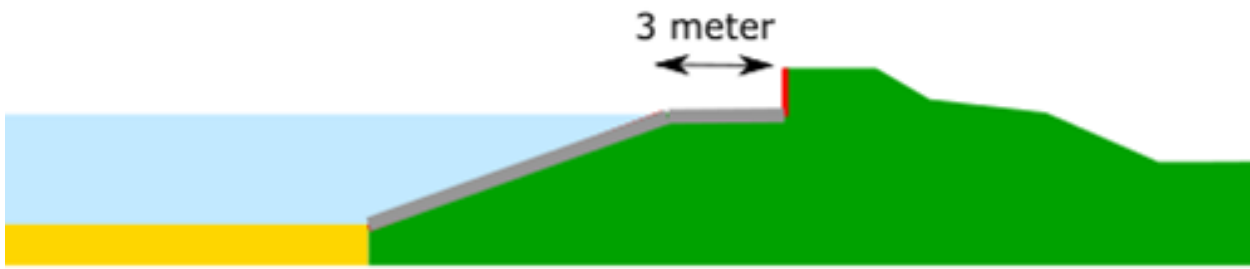
2A Geometrie buitenwaarts aanpassen met berm, geen verhoging, breuksteen op nieuw buitentalud tot berm



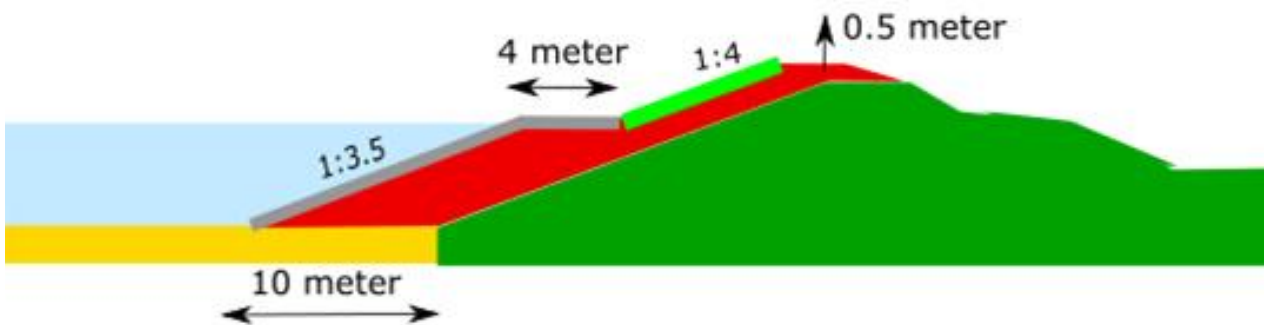
2B Geometrie buitenwaarts aanpassen met berm, geen verhoging, breuksteen op nieuw buitentalud tot kruin



3 Aanbrengen golfmuur binnen profiel met berm, zetsteen vervangen op buitentalud



4 Geometrie buitenwaarts aanpassen met berm, 0,5 m. verhoging, zetsteen op nieuw buitentalud



Figuur 2-4: Schematische weergave van de zes overgebleven alternatieven.

Ondanks dat het definitieve ontwerp nog niet bekend is, kan ervan uitgegaan worden dat de toekomstige werkzaamheden gepaard gaan met inzet van groot (diesel gestookt) materieel, zoals vrachtwagens, kranen en bulldozers. De aanvoer van materieel wordt gedaan per schip. Voor de werkzaamheden is nog geen aannemer geselecteerd. Daarnaast is de periode van uitvoering nog onbekend. Dit is mede afhankelijk van de uitkomsten van de nog lopende verkennende onderzoeken.

3 Samenvatting Voortoets Natura 2000-gebieden

In de rapportage 'Natuurtoets Verkenning Dijkversterking Vlieland' (kenmerk: BF4938-101-102, d.d. 22 februari 2018) is een Voortoets Natura 2000-gebieden uitgevoerd. Deze conclusies zijn ook van toepassing voor de toetsing van de zes alternatieven. Deze conclusies vormen daarom de basis voor het uitwerken van de effectenbeoordeling voor deze alternatieven. In de onderstaande paragrafen worden de conclusies weergegeven.

3.1 Habitattypen

Ruimtebeslag in het habitatype 1140A, Slik en zandplaten

Door ruimtebeslag in het habitatype H1140A, Slik- en zandplaten (Waddenzee) is zeker sprake van een negatief effect omdat een behoudsdoelstelling voor dit habitatype is geformuleerd. Een passende beoordeling moet inzichtelijk maken of er sprake kan zijn van een significant negatief effect. *Deze conclusie is van toepassing voor de alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B, en 4.*

Verandering van de dynamiek van het substraat

Negatieve effecten door een verandering van de dynamiek van het substraat zijn op voorhand niet uit te sluiten. Een passende beoordeling moet inzichtelijk maken of er sprake kan zijn van een significant negatieve effect. *Deze conclusie is van toepassing voor de alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B, en 4.*

Depositie van stikstof in stikstofgevoelige habitats

Er kan sprake zijn van significant negatieve effecten door depositie van stikstof in stikstofgevoelige habitats in de omliggende Waddenzee, Duinen Vlieland en Noorseekustzone. Daarom moet een AERIUS berekening uitgevoerd worden. De AERIUS Calculator berekent de stikstofdepositie van projecten en plannen op de omringende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De resultaten moeten in de vervolgstudies en de passende beoordeling verder verwerkt worden. *Deze conclusie is van toepassing voor alle alternatieven.*

3.2 Habitatsoorten

Verstoring door geluid licht en trillingen op zeehonden

Uit de effectenbeoordeling blijkt dat het niet is uit te sluiten dat zeehonden worden verstoord door geluid, licht en trillingen. Eerst moet inzichtelijk worden gemaakt wat de maximale geluidscontouren zijn. Hierbij is het tevens van belang dat verstoring als gevolg van onderwatergeluid wordt onderzocht. In een passende beoordeling moet beoordeeld worden of sprake is van significant negatieve effecten op gewone zeehond en grijze zeehond. Negatieve effecten op zeehonden door uitstraling van licht kan voorkomen worden door geen werkzaamheden in het donker uit te voeren of uitstraling richting de rust- en zoogplaatsen te voorkomen. *Deze conclusie is van toepassing voor alle alternatieven.*

3.3 Broedvogels

Verstoring door licht, geluid en trillingen op broedvogels

Tijdens de aanlegfase is mogelijk verstoring van broedvogels aan de orde. Verstoring door licht, geluid en trillingen is op voorhand niet uitgesloten. In een passende beoordeling moet inzichtelijk worden gemaakt wat de belangrijkste broedplaatsen van de vogels zijn. Daarnaast moet een berekening worden gemaakt met de maximale geluidscontouren tot de broedgebieden en moet beoordeeld worden of sprake is van significant negatieve effecten op broedvogels. Negatieve effecten op broedvogels door uitstraling van licht kan voorkomen worden door geen werkzaamheden in het donker uit te voeren of uitstraling richting de broedgebieden te voorkomen. *Deze conclusie is van toepassing voor alle alternatieven.*

3.4 Niet-broedvogels

Verstoring door geluid, licht en trillingen op foeragerende en overtijdende vogels

Negatieve effecten door geluid, licht en trillingen op foeragerende en overtijdende vogels zijn op voorhand niet uitgesloten. In een passende beoordeling moet verder inzichtelijk worden gemaakt wat de belangrijkste foerageergebieden en hoogwatervluchtplaatsen (hierna: hvp's) van de vogels zijn. Daarnaast moet een berekening worden gemaakt met de maximale geluidscontouren tot de rust- en foerageergebieden en moet beoordeeld worden of sprake is van (significant) negatieve effecten op niet-broedvogels. Negatieve effecten op broedvogels door uitstraling van licht kan voorkomen worden door geen werkzaamheden in het donker uit te voeren of uitstraling richting wad en hvp's te voorkomen. *Deze conclusie is van toepassing voor alle alternatieven.*

4 Effectenbeoordeling alternatieven

De in hoofdstuk 3 genoemde conclusies en kennisleemtes zijn onderstaand verder uitgewerkt. Aanvullend op deze conclusies en kennisleemtes wordt in deze toets ook de effecten van de type bekleding getoetst. Deze toetsing wordt in een aparte paragraaf opgenomen. Voor de uitwerking is gebruik gemaakt van de meest recente en openbaar beschikbare literatuur, zoals de vastgestelde beheerplannen. Daarnaast zijn ervaringen die zijn opgedaan tijdens de dijkversterking op Ameland waar RHDHV de ecologische begeleiding in 2015, 2016 en 2017 heeft uitgevoerd meegenomen in de effectenbeoordeling. Voor deze dijkversterking heeft Altenburg en Wymenga in 2012 een passende beoordeling opgesteld (kenmerk: A&W-rapport 1697). De aannames en conclusies die worden beschreven in deze passende beoordeling kunnen ook van toepassing zijn voor de dijkversterking op Vlieland. In de uitwerking zijn aannames en conclusies van deze rapportage gebruikt als deze vergelijkbaar zijn voor de situatie in Vlieland. In de effectenbeoordeling is onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten en permanente effecten.

4.1 Habitattypen

Voor het onderdeel habitattypen zijn ruimtebeslag, verandering dynamiek substraat en depositie van stikstof van belang. Deze onderdelen zijn onderstaand uitgewerkt.

4.1.1 Ruimtebeslag

Tijdelijke effecten

Op dit moment is het onduidelijk of sprake is van tijdelijke ruimtebeslag op het wad, duinen of in de kwelders. Het is bijvoorbeeld nog onbekend op welke plaatsen depots worden ingericht voor de opslag van materialen en of er werkzaamheden vanaf het wad verricht moeten worden. Als er geen werkzaamheden worden uitgevoerd vanaf het wad of materialen worden opgeslagen op het wad, duinen of kwelders dan worden significant negatieve effecten door tijdelijke ruimte beslag uitgesloten. Dit moet echter nog nader worden uitgewerkt als het VKA bekend is. Dit geldt voor alle alternatieven.

Permanente effecten

Voor alternatief 3 zijn permanente effecten door ruimtebeslag niet van toepassing, omdat de dijk wordt versterkt binnen het huidige profiel. Ruimtebeslag is wel van toepassing voor de alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B en 4. Deze alternatieven gaan namelijk uit van een buitendijkse uitbreiding. Hierdoor gaat er oppervlakte verloren van habitatype H1140A, Slik en zandplaten (Waddenzee). Voor dit habitatype is een behoudsdoelstelling geformuleerd ten aanzien van kwaliteit en een uitbreidingsdoelstelling ten aanzien van kwaliteit (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). In Tabel 4-1 wordt aangegeven hoeveel oppervlakte van het habitatype H1140A permanent verloren gaat door de ingreep per alternatief.

Tabel 4-1 Verloren oppervlakte H1140 per alternatief

1A	1B	2A	2B	3	4
2,7 ha.	2,4 ha.	1,9 ha.	0,8 ha.	geen	1,0 ha.

Op de slik en zandplaten, binnen de mogelijke inrichting van de dijk (max. 25 meter buitendijks) komen geen schelpdierbanken voor (van den Ende, Troost, van Asch, & van Zweeden, 2016). Daarnaast komen daar geen zeegrasvelden voor (FLORON, 2018). Dit zijn goede indicatoren voor de kwaliteit van het habitatype slik- en zandplaten. De kwaliteit van het wad, grenzend aan de dijk is dus beperkt.

Door natuurlijke opslibbing die groter is dan de zeespiegelstijging neemt het oppervlak aan H1140A (Slik en Zandplaten) droogvallende platen in de westelijke Waddenzee langzaam toe ten koste van H1110 (Permanente overstroomde zandbanken) (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2018).

Het wad aansluitend op de dijkvoet is over de gehele lengte van de dijk foerageergebied voor wadvogels. Hier foerageren dagelijks 0-1.000 (wad)vogels(zie Figuur 4-3), terwijl ter hoogte van Vliehors 30.000-50.000 (wad)vogels foerageren en ten hoogte van de Kroonspolders 21.000-35.000.

Het voedselgebied van wadvogels die overtijen op de hvp's van Vlieland bestaat tijdens laagwater uit ca. 6.000 ha. droogvallend wad en 4.000 ha. open water (ruime schatting op basis van oppervlakte berekening met behulp van Google Maps). Dit oppervlak is berekend op basis van de aanname dat de meeste wadvogels binnen een straal van 5 kilometer van de hvp's foerageren (Altenburg&Wymenga, 2012). Het oppervlak dat verloren gaat (maximaal 2,7 ha.) valt in het niet (0,05%) bij de nog 6.000 ha beschikbare habitattypen slik-en zandplaten in de nabije omgeving. Er blijft voldoende wad over om te foerageren voor vogels.

Bij alternatief 3 is geen sprake van een negatief effect door de ingreep. Alternatief 1A is het meest negatief (meeste ruimtebeslag), gevolgd door 1B, 2A, 4 en 2B. Echter het zeer beperkte verlies van het habitattypen slik- en zandplaten (H1140A) heeft geen significant negatieve effecten op de doelstellingen van de Waddenzee. Dit geldt voor alle alternatieven.

Voor de onderbouwing van de conclusie moet nog een betere berekening worden gemaakt (bijvoorbeeld in GIS) van het beschikbare voedselgebied voor (wad)vogels. Daarnaast moet worden uitgezocht wat de (jaarlijkse) aangroei is van H1140A in de westelijke Waddenzee.

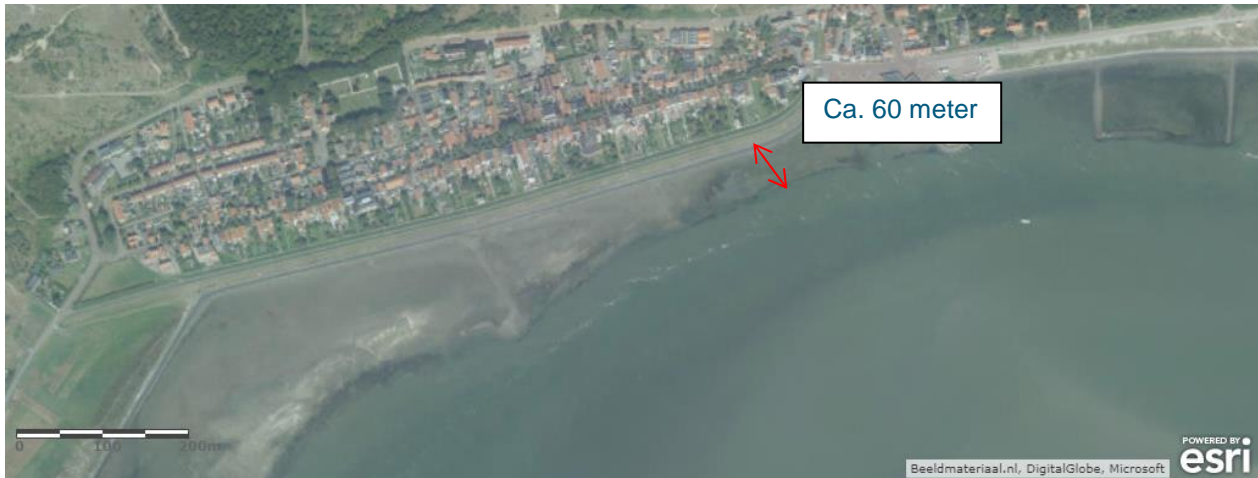
4.1.2 Verandering dynamiek van het substraat

Tijdelijke effecten

Op dit moment is het onduidelijk of sprake is van tijdelijke ruimtebeslag op het wad, duinen of in de kwelders. Het is bijvoorbeeld nog onbekend op welke plaatsen depots worden ingericht voor de opslag van materialen en of er werkzaamheden vanaf het wad verricht moeten worden. Als er geen werkzaamheden worden uitgevoerd vanaf het wad of materialen worden opgeslagen op het wad, duinen of kwelders dan worden significant negatieve effecten door tijdelijke verandering van de dynamiek van het substraat uitgesloten. Dit moet echter nog nader worden uitgewerkt als het VKA bekend is.

Permanente effecten

Doordat de dijk buitendijks wordt verbreed (van toepassing voor de alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B en 4) is er mogelijk sprake van de verandering in de hydromorfologie. Dit kan invloed hebben op de stromingssnelheid en afzetting van sedimentatie. Hierdoor kunnen behouds- en uitbreidingsdoelstelling voor het habitattypen H1140A mogelijk niet worden gehaald.



Figuur 4-1: Afstand van de dijk tot de geul

In Figuur 4-1 is te zien dat de afstand van de dijk tot de geul minimaal 60 meter bedraagt. Na de ingreep blijft deze afstand minimaal 33 meter (uitgaande van alternatief 1A). Deze geul is vastgelegd door een bestorting waardoor er weinig tot geen morfologische dynamiek is op de aanliggende wadplaat. Doordat er bovendien geen geulen worden gedicht/ versmald worden, zijn voornamelijk geen sterke veranderingen in de hydromorfologie verwacht. Daarnaast is het wad ter hoogte van de dijk niet van grote betekenis voor foerageergebied van (wad)vogels en andere doelsoorten. Als er effecten zijn (positief of negatief) dan zijn de grootste effecten te verwachten voor alternatief 1A, gevolgd door 1B, 2A, 4 en 2B. Door de (mogelijk) zeer kleine veranderingen in de hydromorfologie van de wadplaten worden geen significant negatieve effecten op de doelstellingen van de Waddenzee verwacht. Dit geldt voor alle alternatieven.

Voor de onderbouwing van de conclusie moet een hydromorfologisch expert de impact van de ingreep beoordelen op de hydromorfologie van de wadplaten. Dit wordt gedaan als het VKA bekend is.

4.1.3 Depositie van stikstof in stikstofgevoelige habitats

Tijdelijke effecten

Er worden naar verwachting meerdere dieselmotorende kranen en andere machines ingezet bij de realisatie van de nieuwe dijk. Dit zal leiden tot depositie van stikstof in stikstofgevoelige habitats binnen De Waddenzee (Zilte pionierbegroeiingen, Slijkgrasvelden, Schorren en zilte graslanden, Embryonale duinen, en Witte duinen). Voor de Waddenzee is een grenswaarde vastgesteld van 0,05 mol/ha/j. Daarnaast kan dit leiden tot depositie in stikstofgevoelige habitats binnen de Duinen Vlieland. Alle aangewezen habitattypen voor de Duinen Vlieland zijn stikstofgevoelig. Voor Duinen Vlieland is een grenswaarde vastgesteld van 1,0 mol/ha/j (Rijksoverheid, 2017). Op basis van vergelijkbare projecten wordt verwacht dat deze grenswaarde wordt overschreden. Significante negatieve effecten op gebieden met stikstofgevoelige instandhoudingsdoelstellingen kunnen tijdens de inrichtingsfase niet op voorhand worden uitgesloten. Daarom moet een AERIUS berekening worden uitgevoerd. De AERIUS Calculator berekent de stikstofdepositie van projecten en plannen op de omringende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Dit geldt voor alle alternatieven, er is nauwelijks verschil tussen de alternatieven te verwachten en daarom is het niet zinvol voor alle varianten een Aerijs berekening uit te voeren.

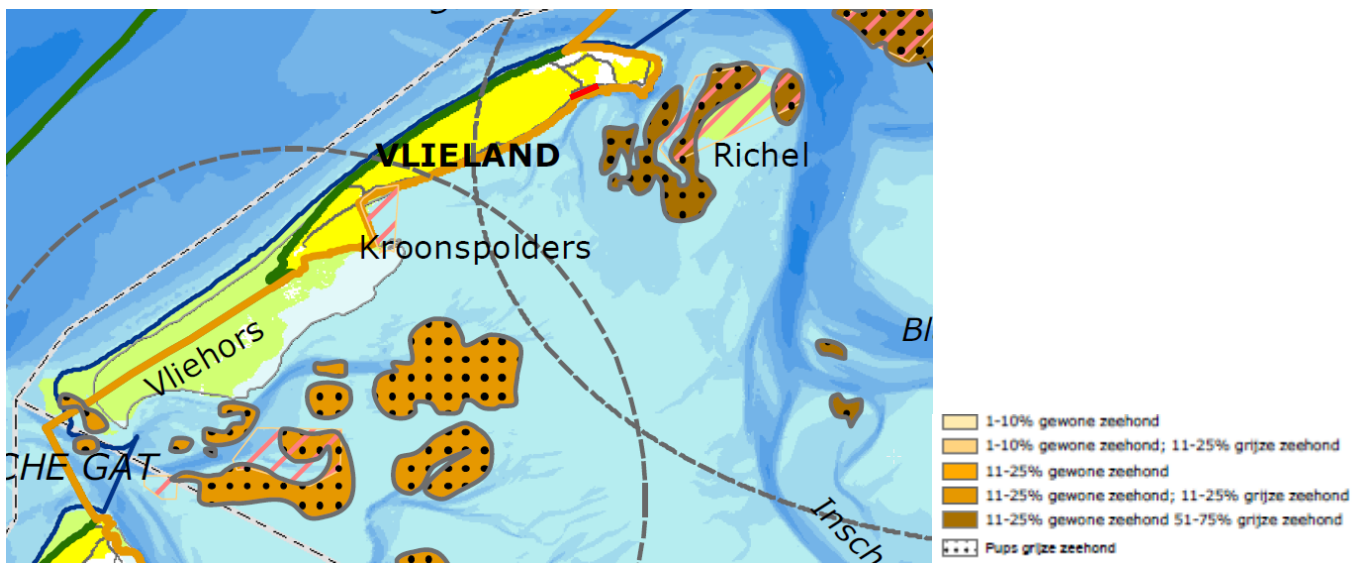
Permanente effecten

In geen enkel alternatief wordt uitgegaan van (extra) gemotoriseerde voertuigen op de dijk na afronding van de werkzaamheden. De nieuwe inrichting heeft geen extra uitstoot van stikstof in de lucht tot gevolg en heeft daardoor geen negatief effect op stikstofgevoelige habitats. Dit geldt voor alle alternatieven.

4.2 Verstoring van zeehonden

Tijdelijke effecten

De gewone zeehond en grijze zeehond komen het gehele jaar voor in de Waddenzee. Zij gebruiken de droogvallende wadplaten bij eb als rustgebied en bij vloed wordt gejaagd. Daarnaast worden de zandplaten gebruikt om jongen te zogen. De meest kwetsbare periode voor zeehonden, is de periode dat zeehonden jongen zogen. Gewone zeehonden hebben jongen in de periode mei-juli en grijze zeehonden in de periode augustus en september (Zoogdierenvereniging, 2016). In Figuur 4-2 is een kaart weergegeven met de belangrijkste rustgebieden voor zeehonden. Hieruit blijkt dat de zandplaten rondom de Richel een belangrijk rustgebied en zooggebied zijn voor zeehonden, zeker voor grijze zeehond.



Figuur 4-2 Belangrijkste ligplaatsen voor zeehonden ten opzichte van het plangebied, weergegeven met rode streep (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

Verstoring van zeehonden is sterk afhankelijk van het type verstoringsbron verstoringsafstand, de groepssamenstelling en de vluchtmogelijkheden. De belangrijkste ligplaatsen voor zeehonden (de Richel) zijn gelegen op circa 1 kilometer afstand van het plangebied. Voor rustende zeehonden wordt een geluidscontour van 42 decibel aangehouden. In deze marge kunnen zeehonden extra verstoord worden (Altenburg&Wymenga, 2012). Werkvoertuigen zoals, kranen, bulldozers en vrachtwagens brengen extra geluid met zich mee. De geluidsverstoringcontour (van 42 decibel) van rijdende vrachtauto's is ongeveer 200-250 meter en die van stortende/ werkende vrachtauto's en bulldozers is circa 350 – 450 m. Deze aanname is gedaan uit eerdere berekeningen voor de dijkversterking op Ameland (Altenburg&Wymenga, 2012). De belangrijke ligplaatsen van zeehonden liggen ver van deze verstoringscontouren vandaan. Echter, de aanvoer van materieel vindt mogelijk wel plaats op een kortere afstand van de ligplaatsen van zeehonden. De vaargeul ligt op circa 200 meter van de Richel en daarmee ook van de ligplaatsen van zeehonden. Verwacht wordt dat materiaal met grote schepen wordt aangevoerd, waarmee het aantal vaarbewegingen beperkt blijft en wegvalt binnen de reguliere vaarbewegingen tijdens het huidige gebruik van de geul.

Door uitstraling van licht richting de belangrijke ligplaatsen van zeehonden te voorkomen worden zeehonden niet verstoord. De verwachting is dat de werkzaamheden aan de dijkvoet tijdens laagwater wordt uitgevoerd. Hierdoor is er geen (of nauwelijks) sprake van onderwater geluid en is geen sprake van verstoring op foeragerende zeehonden. Door deze grote afstand worden ook geen optische en mechanische verstoring verwacht. Indien uitstraling van licht richting de belangrijke ligplaatsen van

zeehonden wordt voorkomen en de werkzaamheden aan de dijkvoet bij laagwater worden uitgevoerd, worden geen significant negatieve effecten verwacht op zeehonden. Dit geldt voor alle alternatieven.

Voor een goede onderbouwing van de conclusie moeten de geluidscontouren nog in beeld worden gebracht. Daarnaast moet meer inzicht worden verkregen in de werkwijze (wel of geen werkzaamheden aan de dijkvoet met hoogwater).

Permanente effecten

De dijk wordt maximaal 27 meter (voor alternatief 1A) buitendijks verbreed, waardoor recreatief gebruik, (voetgangers en fietsers) ook maximaal 27 meter verschuift richting de belangrijkste ligplaatsen van zeehonden (zie Figuur 4-2). De afstand blijft echter zeer groot tot deze ligplaatsen (circa 1 kilometer). Voor de alternatieven waardoor significant negatieve effecten door buitendijkse verbreding van de dijk op zeehonden zijn uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven.

Voor de alternatieven 1A, 1B, 3 en 4 wordt zetsteen gebruikt en voor de alternatieven 2A en 2B breuksteen. Het type bekleding is voornamelijk van belang voor de betreedbaarheid van de dijk van o.a. zeehonden. Deze kunnen bij zeer hoog water van de Richel 'afgespoeld' en opzoek gaan naar een andere rustplaats, bijvoorbeeld de dijk. Dit zou waarschijnlijk niet zeer vaak het geval zijn, maar toch is het belangrijk dat de dijk goed te betreden is. Als dit niet het geval is kunnen zeehonden uitgeput raken doordat zij geen rustplek kunnen vinden. Een alternatief met zetsteen scoort daarom beter dan een alternatief met (grove) breuksteen, al zijn voor alle alternatieven geen significant negatieve effecten te verwachten.

4.3 Verstoring van broedvogels

Tijdelijke effecten

Evenals voor zeehonden geldt ook voor broedvogels dat verstoring sterk afhankelijk is van het type verstoringbron, de verstoringafstand en de groepssamenstelling. In Tabel 4-2 zijn de bekende broedlocaties van de aangewezen broedvogels voor de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Duinen Vlieland en Noordzeekustzone weergegeven. Hierbij zijn recente verspreidingskaarten van SOVON (2016) gebruikt en het Natura 2000-beheerplan Vlieland. Voor broedvogels wordt een geluidscontour van 42 decibel aangehouden (Krijgsveld, Smits, & Winden, 2008). De geluidsverstoringcontour (van 42 decibel) van rijdende vrachtauto's is ongeveer 200-250 meter en die van stortende/ werkende vrachtauto's en bulldozers is circa 350 – 450 m. Deze aanname is gedaan uit eerdere berekeningen voor de dijkversterking op Ameland (Altenburg&Wymenga, 2012).

Tabel 4-2: Bekende broedlocaties van de aangewezen broedvogels voor de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Duinen Vlieland en Noordzeekustzone. Tussen de haakjes wordt de afstand tot de dijk weergegeven.

Aangewezen broedvogels (Waddenzee, Duinen Vlieland en Noordzeekustzone)	Locatie broedvogels
Lepelaar	Er bevinden zich verspreide kolonies in de duinen bij Vianen en in de Kroon's Polders (3 km).
Eider	Op Richel en wijd verspreid over het zuidelijke deel van het duingebied op Vlieland (onbekend).
Bruine Kiekendief	De soort broedt vooral in natte duinvalleien in zowel het oude duingebied als de Kroon's Polders, voornamelijk in lage delen met rietgroei (600 m)
Blauwe Kiekendief	Op verspreidingskaart van SOVON in 2015 nog

	aanwezig in de Kroon's Polders. Onzeker of blauwe kiekendief momenteel nog broedt op het eiland.
Kluut	Kolonies aanwezig op Vliehors en Kroon's Polders (6 km).
Bontbekplevier	Broedt op Vliehors en uiterlijke noordzijde van Vlieland en Richel (1,5 km).
Strandplevier	Broedt op Vliehors (10 km).
Kleine Mantelmeeuw	Broedt verspreid in de duinen en Vliehors en grote aantallen op de Richel (2,5 km)
Grote stern	Geen broedgevallen bekend
Visdief	Broedt op Vliehors, Kroon's Polders en Richel (2,5 km)
Noordse Stern	Broedt op Vliehors (10 km).
Dwergstern	Broedt op Vliehors (10 km).
Velduil	Broedt niet op Vlieland
Aalscholver	Broedt in Kroon's Polders (6 km).
Porseleinhoen	Broedt in Kroon's Polders (6 km).
Tapuit	Broedt zeer dun verspreid in duinen (onbekend)

Uit Tabel 4-2 blijkt dat de broedplaatsen van de meeste aangewezen broedvogels zich buiten de verstoringscontouren van 450 meter van stortende/werkende vrachtwagens en bulldozers bevinden. Voor tapuit en eider zijn de broedplaatsen niet goed inzichtelijk omdat deze vogelsoorten verspreid in de duinen broeden. Aannemelijk is dat deze soorten niet broeden in het duingebied rondom het dorp maar rustigere plaatsen kiezen, op relatief grote afstand van het dorp en de dijk. Op basis van de nu bekende informatie liggen de broedplaatsen buiten de verstoringscontouren (optisch, geluid, trillingen) en zal verstoring niet aan de orde zijn. Indien uitstraling van licht wordt voorkomen richting belangrijke broedplaatsen van vogels (zoals de Richel), dan worden significant negatieve effecten op broedvogels niet verwacht.

Recente broedvogelgegevens van terreinbeheerders/ vrijwilligers moeten nog uitsluitel geven over de verspreiding van de broedplaatsen van tapuit en eider en eventueel andere soorten.

Permanente effecten

Broedende vogels zijn afhankelijk van het beschikbare voedsel in de directe omgeving van de broedplaats. Het voedselgebied van wadvogels die broeden op Vlieland bestaat tijdens laagwater uit ca. 6.000 ha. droogvallend wad en 4.000 ha. open water (ruime schatting op basis van oppervlakte berekening met behulp van Google Maps). Dit oppervlak is berekend op basis van de aanname dat de meeste wadvogels binnen een straal van 5 kilometer van de hvp's (Altenburg&Wymenga, 2012). Het oppervlak dat verloren gaat valt in het niet bij de nog 6.000 ha beschikbare habitatype slik-en zandplaten in de nabije omgeving. Er blijft voldoende wad over om te foerageren voor (wad)vogels. Significant negatieve effecten op broedvogels worden niet verwacht.

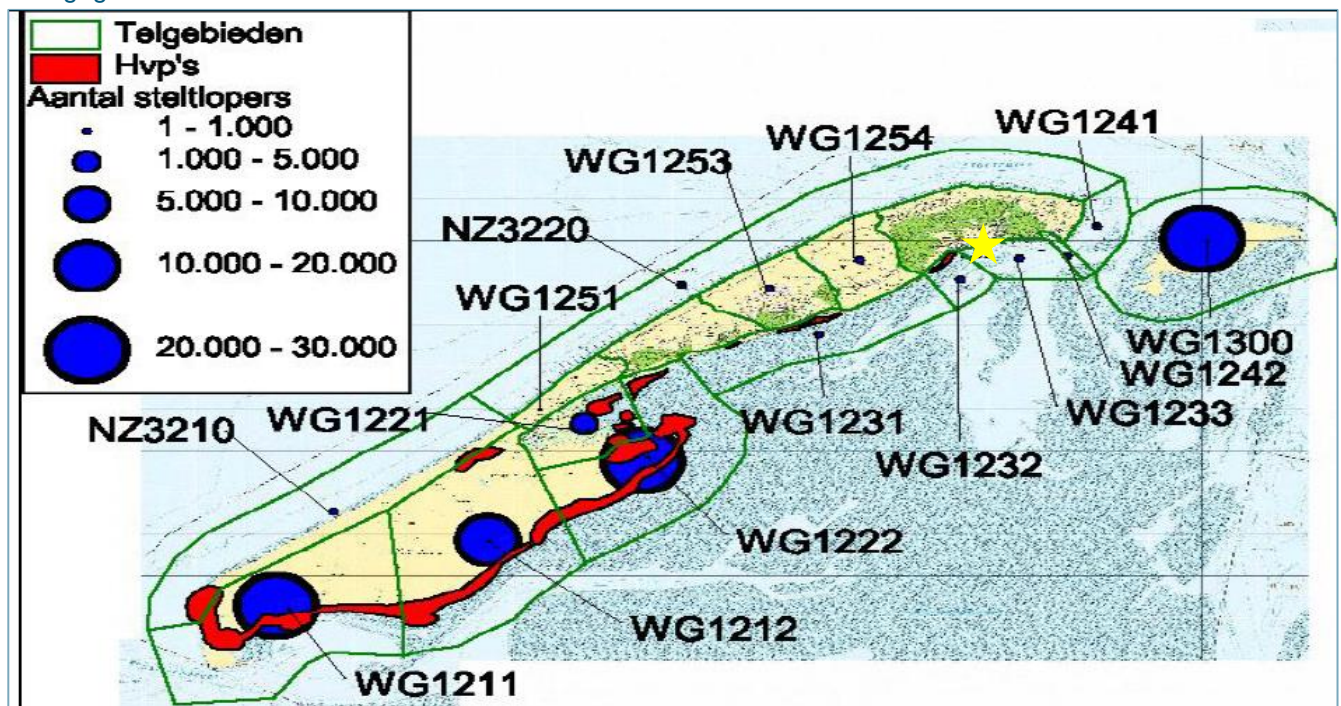
Voor de alternatieven 1A, 1B, 3 en 4 wordt zetsteen gebruikt en voor de alternatieven 2A en 2B breuksteen. Het type bekleding is voornamelijk van belang voor de betreedbaarheid van de dijk van o.a. broedvogels met jonge pullen. Omdat het dorp achter de dijk ligt, komt het naar verwachting niet vaak

voor dat jonge pullen (van bijvoorbeeld eider) de oversteek van de duinen via deze dijk maken naar het wad toe of andersom. Toch is het wel belangrijk dat de dijk bereikbaar is voor jonge pullen vanaf die vanaf het pad de dijk op willen (bijvoorbeeld bij dreigend gevaar). Een alternatief met zetsteen scoort daarom beter dan een alternatief met (grove) breuksteen, al zijn voor alle alternatieven geen significant negatieve effecten te worden.

4.4 Verstoring van niet-broedvogels

Tijdelijke effecten

Op het wad foeragerende vogels zijn gedwongen om tijdens hoogwater de voedselgebieden te verlaten en hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) op te zoeken. De beschikbaarheid van hvp's is daarom essentieel voor veel soorten vogels die gebruik maken van de Waddenzee. De kwaliteit van hvp's hangt af de geografische ligging, van kenmerken van het terrein (vegetatie), aanwezigheid van predatoren en van menselijke verstoring. Vogels die niet afhankelijk zijn van het getij vormen toch ook vaak slaapplekken, bijvoorbeeld veel reigers, ganzen en eenden. Sommige van deze soorten slapen voornamelijk overdag, en vaak is foerageren en slapen niet strikt gescheiden, hetgeen definiëring van een slaapplek bemoeilijkt. De Vliehors en het wad ten zuiden van de Kroon's Polder zijn de belangrijkste hvp's op Vlieland voor een zeer groot aantal vogels, met name Bonte Strandloper, Rosse Grutto, Kanoetstrandloper, Zilverplevier, Scholekster en Drieteenstrandloper. Veel andere soorten slapen in de Kroon's Polder en langs de zuidkant van de oostelijke helft van het eiland (Wiersma & de Boer, 2009). In Figuur 4-3 zijn de belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen met het aantal wadvogels in de telgebieden weergegeven.



Figuur 4-3: Belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen met het aantal stelllopers in de telgebieden op Vlieland (Wiersma & de Boer, 2009). Gele ster is plangebied.

Uit Figuur 4-3 blijkt dat op het wad ter hoogte van de dijk 1-1000 wadvogels worden geteld. Ten westen van de dijk bevindt zich de kleine hvp Westerveld. Deze hvp wordt gebruikt door scholeksters, rotganzen, steenlopers, tureluur en wulp. In Tabel 4-3 zijn de soorten met de aantallen op de hvp Westerveld, Vlieland en de Waddenzee weergegeven.

Tabel 4-3: Aantallen wadvogels op de hvp Westerveld, Vlieland en Waddenzee (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016) en (Wiersma & de Boer, 2009).

Soort	Maximale aantallen hvp Westerveld (1998-1999 t/m 2007-2008)	Maximale aantallen op Vlieland excl. Richel (1998-1999 t/m 2007-2008)	Seizoensgemiddelden Waddenzee (2008-2009 t/m 2012-2013)
Bontbekplevier	Ca. 15 (bij hoger tij)	Ca. 600	2.807
Rotgans	Ca. 270 (ook foerageergebied)	Ca. 2250	25.609
Scholekster	Ca. 320 (bij extreem hoog tij)	Ca. 13.000	93.625
Steenloper	Ca. 60 (bij extreem hoog tij)	Ca. 300	2.650
Tureluur	Ca. 80 (slaapplaats)	Ca. 5000	15.597
Wulp	Ca. 60 (slaapplaats)	Ca. 17.500	89.004

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de hvp Westerveld slechts van zeer beperkt belang is voor niet-broedvogels. Zeker als de aantallen vergeleken worden met de aantallen vogels van de Waddenzee. Op Vlieland zijn bij hoogwater voldoende hvp's om naar uit te wijken, buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Significant negatieve effecten op niet-broedvogels die afhankelijk zijn van hvp's worden daarom niet verwacht. Dit geldt voor elke variant.

Foeragerende (wad)vogels kunnen verstoord worden door werkende vrachtwagens/ bulldozers (optisch, geluid, licht). Hierdoor moeten foeragerende (wadvogels) tijdelijk uitwijken naar ander foerageergebied. Gelet op het beperkte belang van het wad voor (wad)vogels ter hoogte van de dijk en de grote hoeveelheid alternatief foerageergebied (zie ook 4.1.1) zijn (significant) negatieve effecten uitgesloten. Dit geldt voor elke variant. Om onnodige verstoring tegen te gaan moet de uitstraling van licht worden voorkomen richting het wad.

Permanente effecten

Het voedselgebied van wadvogels die overtijen op de hvp's van Vlieland bestaat tijdens laagwater uit ca. 6.000 ha. droogvallend wad en 4.000 ha. open water (ruime schatting op basis van oppervlakte berekening met behulp van Google Maps). Dit oppervlak is berekend op basis van de aanname dat de meeste wadvogels binnen een straal van 5 kilometer van de hvp's (Altenburg&Wymenga, 2012). Het oppervlak dat verloren gaat valt in het niet (0,05%) bij de nog 6.000 ha beschikbare habitatype slik-en zandplaten in de nabije omgeving. Er blijft voldoende wad over om te foerageren voor (wad)vogels. Significant negatieve effecten op niet-broedvogels worden daarom niet verwacht. Dit geldt voor elke variant.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Depositie van stikstof

Significant negatieve effecten op gebieden met stikstofgevoelige instandhoudingsdoelstellingen kunnen tijdens de inrichtingsfase niet worden uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven. Daarom moet een AERIUS berekening worden uitgevoerd als het VKA bekend is, omdat verwacht wordt dat de alternatieven nauwelijks onderscheidend zijn. De AERIUS Calculator berekent de stikstofdepositie van projecten en plannen op de omringende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

5.2 Overige verstoringsfactoren

Voor de overige verstoringsfactoren worden vooralsnog geen significant negatieve effecten verwacht. Dit geldt voor alle alternatieven. Dit moet in een passende beoordeling verder worden onderbouwd. Dit kan pas als het VKA en de globale werkwijze bekend zijn. De aanvullende gegevens die nodig zijn voor de onderbouwing in de passende beoordeling worden onderstaand weergegeven:

- Er moet een exactere berekening worden gemaakt van het beschikbare voedselgebied voor (wad)vogels.
- Er moet worden beoordeeld wat de (jaarlijkse) aangroei is van H1140A in de westelijke Waddenzee. Dit is alleen van toepassing voor de alternatieven met buitendijks ruimtebeslag.
- Een hydromorfologisch expert moet de impact van de ingreep beoordelen op de hydromorfologie van de wadplaten. Dit is alleen van toepassing voor de alternatieven met buitendijks ruimtebeslag.
- De geluidscontouren moeten beter in beeld worden gebracht.
- Recente (broed)vogelgegevens van terreinbeheerders/ vrijwilligers moeten meer inzicht geven in de broedplaatsen van tapuit en eider en eventueel andere soorten.
- Cumulatieve effecten moet nog worden beoordeeld.

Opgemerkt moet worden dat de wijze van aanvoer van materieel, het in te zetten materieel en de werkwijze nog niet bekend is. Deze aspecten zijn voor de alternatieven nog niet uitgewerkt, maar verwacht wordt dat de alternatieven weinig onderscheidend zijn. Deze aspecten moeten meegenomen worden in de Passende Beoordeling als het VKA bekend is.

5.3 Beoordeling alternatieven

Voor alle alternatieven geldt dat significant negatieve effecten door stikstofdepositie niet uitgesloten kunnen worden. Daarnaast geldt voor alle alternatieven dat voor de overige storingsfactoren geen significant negatieve effecten worden verwacht. Dit betekent echter niet dat alle alternatieven even verstorend zijn. Zo is géén ruimtebeslag op het wad altijd beter dan wél ruimtebeslag, omdat er dan meer foerageergebied voor (wad)vogels beschikbaar blijft. Zo scoren alle alternatieven gelijk met het oog op significant negatieve effecten, maar niet met het oog op 'verstorende' effecten.

Alternatieven met minder ruimtebeslag op het wad scoren beter dan alternatieven met meer ruimte beslag op het wad voor het onderdeel ecologie. Daarnaast kan gesteld worden dat alternatieven die een langere realisatietijd nodig hebben lager scoren dan alternatieven die sneller te realiseren zijn. Dit komt doordat de realisatietijd samenhangt met een langere of minder langere verstoring door geluid, licht, etc. Daarnaast brengen alternatieven waar minder materieel voor nodig is (dus minder geluid, uitstraling van licht etc.), minder verstoring met zich mee dan een alternatief waarvoor veel materieel nodig is. Ook kan door het inzetten van minder materieel het negatieve effecten op gebieden met stikstofgevoelige habitats worden iets worden vermindert.

In Tabel 5-1 is een beoordeling opgenomen voor het onderdeel ecologie, met de criteria: ruimtebeslag, realisatietijd, dijkbekleding en inzet van materieel. In deze tabel zijn de alternatieven ten opzichte van elkaar beoordeeld op een vijfpuntschaal. De vijfpuntschaal wordt ook gebruikt voor de beoordeling van de overige onderdelen bij de afweging van de kansrijke alternatieven, vandaar deze keuze.

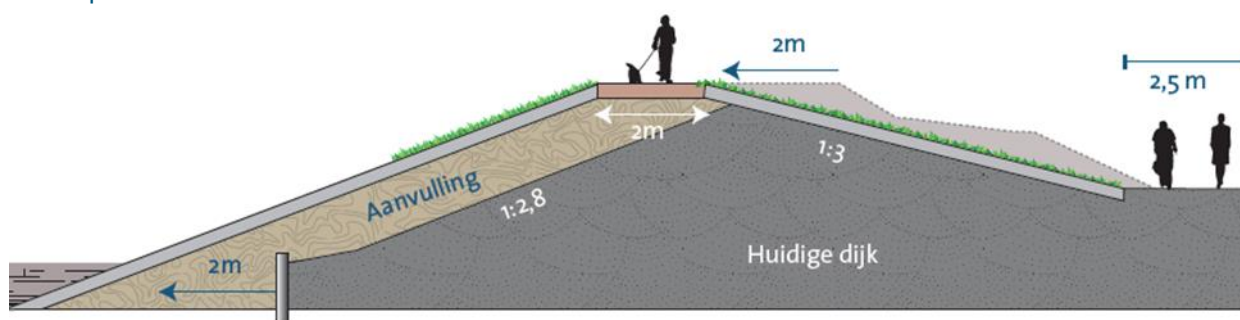
Tabel 5-1: Beoordelingstabel voor het onderdeel ecologie

criterium	Toelichting	1A	1B	2A	2B	3	4
Ruimtebeslag	Meer ruimte beslag op het wad betekent meer verloren foerageergebied voor vogels	1	1	1	3	5	2
Dijkbekleding	Breksteen is slechter te betreden dan zetsteen	3	3	2	2	3	3
Realisatietijd	Een kortere realisatie tijd betekent minder verstoring	2	2	2	3	4	4
Inzet van materieel	Minder inzet van materieel betekent minder verstoring en uitstoot NOx	2	2	2	3	4	3
Eindscore		8	8	7	11	16	12
Positie		3	3	3	2	1	2

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat alternatief 3 het beste wordt beoordeeld voor het onderdeel ecologie. Gevolgd door alternatief 2B en 4. De alternatieven 1A, 1B en 2A worden het slechts beoordeeld voor het onderdeel 'Natuurwaarden'. Deze waardering geeft geen onderdeel over de significante effecten.

Aanpassing binnentalud

Binnen de verkenning van dijkversterking Vlieland zijn een aantal meekoppelkansen gesignaleerd. Eén daarvan is het aanpassen van het binnentalud van de dijk. Het huidige binnentalud is behoorlijk steil met een talud van circa 1:2 en bevat een binnenberm op circa NAP+4,35m. De binnenberm wordt in de huidige situatie gebruikt als fietspad. Aan de huidige binnenteen van de dijk loopt een smal pad (circa 1,3m breed). Dit pad wordt momenteel gebruikt voor de ontsluiting van de achtertuinen van de huizen aan de Dorpsstraat



Toekomstig binnentalud dijk

Figuur 4-1: voorgestelde aanpassing aan het binnentalud

Het idee is ontstaan om het binnentalud te verflauwen van 1:2 naar circa 1:3, de huidige bermweg te verwijderen en de huidige weg bij de binnenteen te verbreden, zodat hier functies kunnen worden gecombineerd. Deze aanpassing is te combineren met elk van de voorgestelde kansrijke alternatieven

Het verflauwen van het huidige steile binnentalud vereenvoudigt de toekomstige beheeropgave van het Wetterskip Fryslân. Het steile talud is nu immers moeilijk te maaien. Het verplaatsen van de weg op de binnenberm naar de binnenteen van de dijk zal vermoedelijk zorgen voor een verbetering van de ontsluiting van de tuinen van de Dorpsstraat. Daarnaast maakt een verflauwing van het binnentalud het mogelijk om op termijn meer golfoverslag toe te staan dan de gekozen ontwerp golfoverslagdebiet van 1,0 l/s/m. Hierdoor wordt de dijk extra toekomstbestendig gemaakt. Hierdoor zijn eventuele aanpassingen aan de dijk in de toekomst als gevolg van veranderende normeringen minder snel noodzakelijk. De aanpassing aan het binnentalud is met de gekozen ontwerpuitgangspunten en binnen de geselecteerde kansrijke alternatieven echter nu niet nodig vanuit waterveiligheid.

Onderzocht moet worden of deze aanpassing ecologische effecten heeft en derhalve een verandering in de beoordeling zoals in voorliggende rapportage beschreven, teweeg brengt. Binnendijkse oplossingen zijn reeds beschouwd in de rapportage 'Natuurtoets Verkenning Dijkversterking Vlieland' (kenmerk: BF4938-101-102, d.d. 22 februari 2018). Hieruit blijkt dat geen effecten te verwachten zijn. De verwachting is dan ook dat een binnendijkse aanpassing zoals hierboven beschreven, geen effecten zal hebben.

6 Literatuur

- Altenburg&Wymenga. (2012). *Dijkversterking Ameland Toetsing aan de natuurwetgeving*.
- FLORON. (2018). *FLORON Verspreidingsatlas Vaatplanten, Klein Zeegras*. Opgeroepen op Februari 2018, 2018, van www.verspreidingsatlas.nl: <https://www.verspreidingsatlas.nl/1399>
- I&M. (2016). *Natura 2000-beheerplan 2016-2022*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Rijkswaterstaat Noord-Nederland.
- Krijgsveld, Smits, & Winden, v. d. (2008). *Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels*. Zeist: Vogelbescherming Nederland.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Kaartenbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee*.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Natura 2000-beheerplan Waddenzee periode 2016-2022*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Noord Nederland.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2018). *Profieldocument H1140 versie 18*.
- PAS-bureau. (2017). *Gebiedsrapportage 2016 Alde Feanen*. Utrecht: PAS-bureau.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2016). *Natura 2000-beheerplan Vlieland*.
- Rijksoverheid. (2017). *Programma Aanpak Stikstof 2015-2021*. Den Haag: Ministerie van Economische zaken en Infrastructuur en Milieu.
- SOVON. (2015). *Vogels in de projectgebieden van het programma Rust voor Vogels - Ruimte voor Mensen*.
- van den Ende, D., Troost, K., van Asch, M., & van Zweeden, C. (2016). *Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2016: bestand en arealen*.
- Wiersma, P., & de Boer, P. (2009). *Hoogwatervluchtplaatsen van Vlieland op kaart*. SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- Zoogdierenvereniging. (2016). *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*. Zeist: Naturalis Biodiversity Center, EIS.
- Zoogdierenvereniging. (sd). *De gewone zeehond*. Opgeroepen op september 9, 2017, van www.zoogdierenvereniging.nl: <http://www.zoogdierveniging.nl/de-gewone-zeehond-phoca-vitulina-vitulina>