

Vervolgonderzoek Bereikbaarheid Ameland 2030

Effectrapportage alternatieven fase 2

Rijkswaterstaat

15 augustus 2023

Project	Vervolgonderzoek Bereikbaarheid Ameland 2030
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Document	Effectrapportage alternatieven fase 2
Status	Definitief
Datum	15 augustus 2023
Referentie	126248-6.1.1/23-013.285

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

Informatie uit dit rapport is alleen te bezien in samenhang met de overige rapporten die onderdeel uitmaken van VBA2030, alsook de projectnota.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding VBA2030 5
1.2 Doelstellingen Vervolgonderzoek bereikbaarheid Ameland 2030 6
1.3 Projectopzet VBA2030 6
1.4 Doel effectrapportage alternatieven fase 2 7
1.5 Leeswijzer 7

2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT, PLANGEBIED EN STUDIEGEBIED 8

2.1 Voorgenomen activiteit 8
2.2 Plangebied 9

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN 11

3.1 Huidige situatie en context 11
3.1.1 Huidige situatie 11
3.1.2 Conclusies Lange Termijn Oplossingsrichtingen bereikbaarheid Ameland na 2030 13
3.2 Autonome ontwikkelingen en context project 13
3.2.1 Staat ecologie en doorkijk tot 2100 13
3.2.2 Ontwikkeling morfologie en baggerbezwaar 14
3.2.3 Ontwikkelingen vervoersvraag 15
3.3 Vervoerconcessie Waddenveren 16

4 OVERZICHT ALTERNATIEVEN FASE 2 17

4.1 Oplossingsrichting 1 17
4.1.1 Alternatief 1.1 17
4.1.2 Alternatief 1.2 18
4.1.3 Alternatief 1.3 19
4.2 Oplossingsrichting 2 19
4.2.1 Alternatief 2.1 20
4.2.2 Alternatief 2.2 20
4.2.3 Alternatief 2.3 21

4.3 Samenvatting kernmerken alternatieven 22

5 EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN 24

5.1 Beoordelingskader fase 2 24
5.2 Morfologie 25
5.3 Ecologie 27
5.3.1 Effecten op het ecosysteem 28
5.3.2 Natuurwetgeving 29
5.4 Verkeer en vervoer 30
5.5 Ruimtegebruik 36
5.6 Ruimtelijke kwaliteit 38
5.7 Overzicht beoordeling 41

6 CONCLUSIES 44

7 VERVOLG FASE 2 46

8 REFERENTIES 47

Laatste pagina 47

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Deelrapportage effectenbeoordeling morfologie 76
II Deelrapportage effectbeoordeling natuur 67
III Deelrapportage effectbeoordeling verkeer en vervoer 65
IV Deelrapportage ruimtegebruik 38
V Notitie beoordeling ruimtelijke kwaliteit VBA2030 7

1

INLEIDING

Voorliggend document betreft de 'effectrapportage' voor het Vervolgonderzoek Bereikbaarheid Ameland 2030 (VBA2030). De effectenrapportage beschrijft de milieueffecten van verschillende alternatieven voor een duurzame en betrouwbare verbinding naar het eiland Ameland ten opzichte van de referentiesituatie. De rapportage geeft daarmee inzicht in hoe de milieueffecten van de oplossingsrichtingen en de alternatieven daarbinnen op hoofdlijnen van elkaar verschillen.

1.1 Aanleiding VBA2030

De vaarverbinding tussen Ameland en Holwert is essentieel voor de bereikbaarheid van Ameland. De geulen tussen Ameland en Holwert worden sinds enkele decennia langer en ondieper als gevolg van natuurlijke morfologische ontwikkelingen. Daardoor moet er over een steeds grotere lengte, steeds meer gebaggerd worden om de route bevaarbaar te houden. Het baggeren leidt tot een toename van de druk op het ecosysteem van de Waddenzee. Ook neemt de kans op vertragingen en stremmingen toe als gevolg van de morfologische veranderingen. Onderzoek heeft uitgewezen dat het niet mogelijk is om de vaarverbinding structureel en voldoende te verbeteren door slechts de huidige baggerwerkzaamheden te optimaliseren [ref. 1]. Een lange termijnoplossing voor de bereikbaarheid van Ameland, die verder kijkt dan alleen het optimaliseren van baggerwerkzaamheden, is daarom nodig om een duurzame en betrouwbare vaarweg te garanderen.

Rijkswaterstaat, de provincie Fryslân en de gemeentes Ameland en Noardeast-Fryslân hebben in december 2019 de notitie 'Lange Termijn Oplossingsrichtingen bereikbaarheid Ameland na 2030' (LTOA) [ref. 2] opgeleverd. Daarin worden drie lange termijn oplossingsrichtingen gepresenteerd. De minister heeft besloten vervolgonderzoek uit te laten voeren naar twee van de drie oplossingsrichtingen:

- optimalisatie van de bestaande verbinding tussen Holwert en Nes (oranje in afbeelding 1.1), Holwert-Nes);
- verplaatsen van een van de vertrek- en aankomstlocaties (geel in afbeelding 1.1) naar Ferwert, Hollum, of de Ballumerbocht.

Het project 'Vervolgonderzoek bereikbaarheid Ameland 2030' (VBA2030) betreft het vervolgonderzoek naar de twee oplossingsrichtingen uit de LTOA (zie afbeelding 1.1).

De minister heeft het standpunt dat de niet-varende oplossing (de tunnelvariant) niet nader onderzocht dient te worden: 'De complexe uitvoering met zeer forse investerings- en instandhoudingskosten is niet te rechtvaardigen gelet op het beperkte aantal vervoersbewegingen. Daarbij grijpt een tunnel in op de sociaaleconomische structuur van Ameland en het Waddengebied in algemene zin' [ref. 5].

Afbeelding 1.1 Oplossingsrichtingen bereikbaarheid Ameland



1.2 Doelstellingen Vervolgonderzoek bereikbaarheid Ameland 2030

In de LTOA is besloten dat het uitgangspunt is: een toekomstbestendige en vraaggestuurde verbinding met het vasteland. In 2030 functioneert het infrastructuurnetwerk klimaat- en energieneutraal, wordt een varende oplossing duurzaam aangedreven en wordt gestreefd naar circulariteit om brede welvaart te bereiken [ref. 2]. Dit sluit aan bij de ambitie uit Waddenagenda 2050: In 2050 is het Waddengebied duurzaam en veilig bereikbaar en past de mobiliteit bij de status van het Werelderfgoed. De opgave is de mobiliteit te verduurzamen en de bereikbaarheid ook op de lange termijn te blijven garanderen. Tegelijk is de opgave de baggerinspanningen te verminderen en de impact op natuur en milieu zo gering mogelijk te laten zijn.

Op basis hiervan zijn voor het VBA2030 de volgende projectdoelstellingen geformuleerd:

1 het uitvoeren van onderzoeken op het gebied van morfologie, ecologie, en bereikbaarheid met een tijdshorizon van 2100;
2 het komen tot een set van duurzame en betrouwbare mogelijke alternatieven die bestuurlijk, financieel, technisch en juridisch realiseerbaar zijn. De mogelijke alternatieven dienen op transparante, navolgbare en gestructureerde wijze tot stand te komen, waarbij oog is voor draagvlak, inbreng en betrokkenheid van de omgeving en relevante belanghebbenden;
3 het vastleggen en onderbouwen van de mogelijke alternatieven in een projectnota ten behoeve van besluitvorming door de Minister over het vervolgtraject, inclusief een advies over welke oplossingsrichting(en) kansrijk is (zijn).

1.3 Projectopzet VBA2030

VBA2030 is opgedeeld in twee fasen. In fase 1 zijn onderzoeken uitgevoerd naar morfologie, ecologie, mobiliteit en ruimtelijke kwaliteit én zijn op basis van deze onderzoeken in totaal 13 oplossingen opgesteld voor de vaarverbinding. Mede op basis van informatie uit de uitgevoerde onderzoeken zijn het doelbereik, de effecten, en de kosten van deze alternatieven globaal in beeld gebracht. Op basis van deze informatie zijn in fase 2 zes alternatieven samengesteld waarin de meest probleemoplossende maatregelen zijn opgenomen [ref. 3].

In fase 2 zijn de alternatieven ingepast in de omgeving en uitgewerkt tot op het niveau van een inpassend ontwerp [ref. 16]. Daardoor wordt de beoordeling van het doelbereik, de effecten (gebundeld in voorliggende notitie), en de kosten van de alternatieven betrouwbaarder.

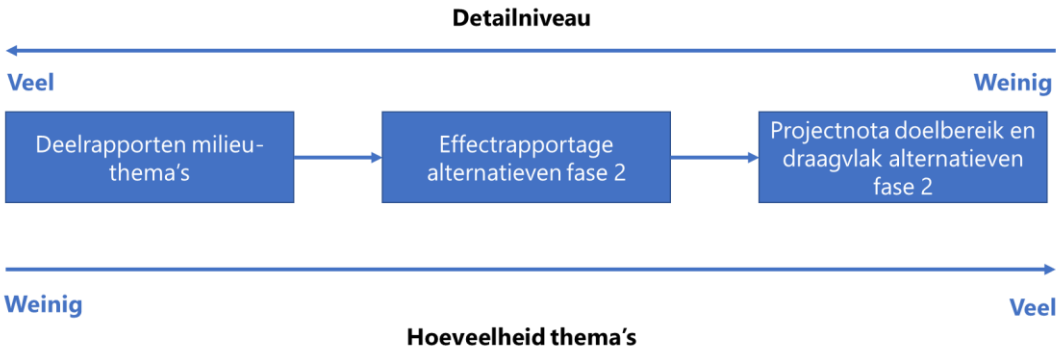
In fase 2 worden ook de 'no regret'-maatregelen (maatregelen die ongeacht het vervolg van VBA2030 toegevoegde waarde leveren en direct kunnen worden uitgevoerd) en kansen bepaald. Door maatregelen die in fase 2 niet verder worden uitgewerkt in het kansendossier op te nemen, wordt geborgd dat deze maatregelen in een vervolgtraject nog wel in beeld zijn.

1.4 Doel effectrapportage alternatieven fase 2

Het doel van de effectrapportage alternatieven fase 2 is om alle onderscheidende milieueffecten van het voornemen inzichtelijk te krijgen. Voorliggende hoofdrapportage geeft een integraal beeld van de resultaten van de verschillende milieuonderzoeken. De onderzoeksopzet en -resultaten zijn in meer detail te vinden in de deelrapporten. Aangezien VBA2030 niet onder het MIRT [ref. 4] valt is binnen VBA2030 geen formele milieueffectrapportage opgesteld.

De informatie uit de effectrapportage alternatieven fase 2 landt uiteindelijk in de 'projectnota doelbereik en draagvlak alternatieven fase 2'. Deze rapportage wordt opgesteld ten behoeve van besluitvorming door de Minister over het vervolg van het project. Hierin worden naast de milieueffecten, ook thema's als kosten, juridische maakbaarheid, no-regret maatregelen, draagvlak en duurzaamheid opgenomen. De samenhang tussen de deelrapporten, de effectrapportage en de projectnota is schematisch weergegeven in afbeelding 1.2.

Afbeelding 1.2 Schematische weergave samenhang deelrapporten, effectrapportage en projectnota



1.5 Leeswijzer

In tabel 1.1 is globaal weergegeven welke onderwerpen er in welk hoofdstuk aan bod komen.

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Beschrijving
1	aanleiding en doelstelling van VBA2030 en positionering Effectrapportage alternatieven fase 2
2	beschrijving van de voorgenomen activiteit, het plangebied en het studiegebied
3	beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen
4	beschrijving van de alternatieven fase 2
5	overzicht van de resultaten van de effectenstudies
6	doorkijk naar de periode na de effectbeoordelingen
7	overzicht van gebruikte referenties

2

VOORGENOMEN ACTIVITEIT, PLANGEBIED EN STUDIEGEBIED

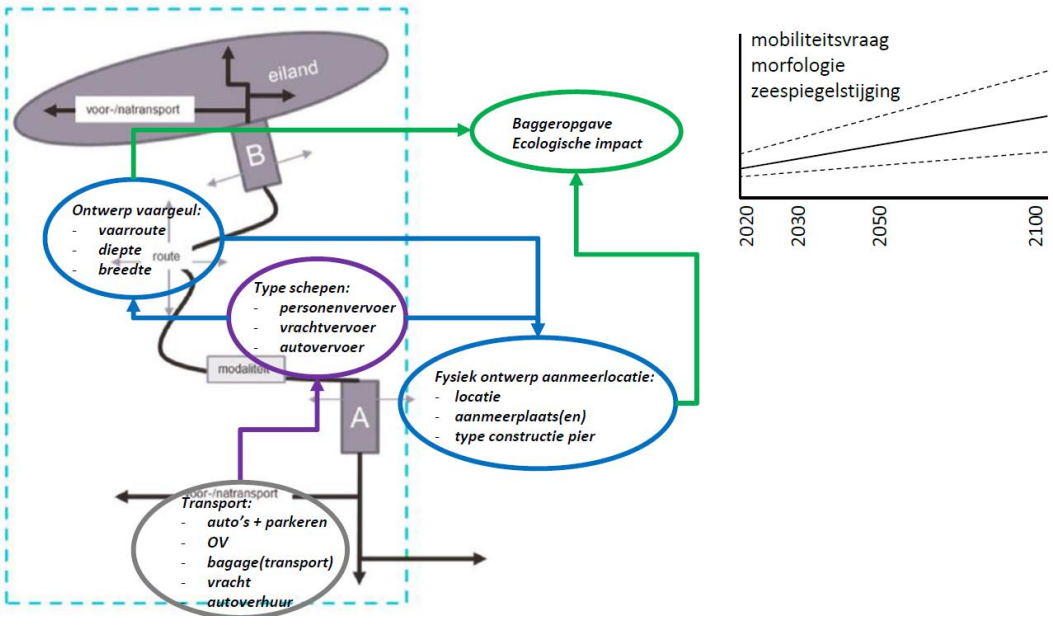
Dit hoofdstuk presenteert de voorgenomen activiteit om de doelstellingen van VBA2030 te realiseren en het plangebied waarbinnen dit moet gebeuren.

2.1 Voorgenomen activiteit

Zoals in hoofdstuk 1 toegelicht richt VBA2030 zich op twee oplossingsrichtingen:
- optimalisatie van de bestaande verbinding tussen Holwert en Nes (oranje in afbeelding 1.1), Holwert-Nes);
- verplaatsen van een van de vertrek- en aankomstlocaties (geel in afbeelding 1.1) naar Ferwert, Hollum, of de Ballumerbocht.

De verbinding tussen Ameland en de vaste wal bestaat uit een aantal onderdelen die elkaar beïnvloeden (zie ook afbeelding 2.1). Deze onderdelen zijn de aanmeerlocaties, de vaargeul en het type schepen (en wat deze aan capaciteit kunnen overzetten). Autonome ontwikkelen (zie ook paragraaf 3.2) als de mobiliteitsvraag, de morfologische ontwikkelingen en de zeespiegelstijging hebben vervolgens effect op het functioneren van de verbinding. Een grotere mobiliteitsvraag bijvoorbeeld zorgt ervoor dat er andere type schepen moeten worden ingezet, welke weer moeten passen in de vaargeul. Samen bepalen deze onderdelen het baggerbezwaar en daarmee de ecologische impact.

Afbeelding 2.1 Schematische weergaven van de samenhang van de verschillende onderdelen die tezamen de verbinding tussen Ameland en de vaste wal vormen. De basis van dit figuur is overgenomen uit [ref. 2]



De alternatieven die zijn ontwikkeld binnen de twee oplossingsrichtingen bestaan uit vijf onderdelen:
- aanmeerlocatie op Ameland;
- aanmeerlocatie aan de Friese vaste wal;
- een vaarverbinding;
- een vaargeul;
- voorzieningen, waaronder parkeervoorzieningen en de aanmeervoorzieningen op het havenhoofd.

De alternatieven die zijn ontworpen in fase 2 van VBA2030 zijn nader toegelicht in hoofdstuk 4. Deze alternatieven zijn bestemd om vanaf 2030 voor een lange periode (tot 2100) gebruikt te worden. Dat geeft een extra dimensie aan het project, omdat zowel de morfologie (natuurlijke kenmerken van de geulen), de zeespiegel en de mobiliteitsvraag in deze periode veranderen (zie ook de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in hoofdstuk 3). Daarnaast kunnen ontwikkelingen in de scheepvaart leiden tot andere eisen aan de vaargeul of tot verandering van de ecologische impact als gevolg van de baggerwerkzaamheden. In VBA2030 is daarom de toekomstige morfologische toestand (inclusief zeespiegelstijging), ecologische toestand en mobiliteitsvraag onderzocht. De resultaten worden beschreven onder autonome ontwikkelingen in paragraaf 3.2.

2.2 Plangebied

Het plangebied is het gebied waarin ingrepen worden voorzien voor het realiseren van de alternatieven. Het studiegebied begrenst het gebied waarbinnen de effecten van alternatieven worden onderzocht. Daarmee kunnen het plan- en studiegebied van elkaar verschillen per effect. Het studiegebied is daarom beschreven in de verschillende deelrapporten (bijlage I t/m IV).

Het plangebied betreft aanmeerlocaties bij Holwert, een aanmeerlocatie bij Ferwert en de bestaande aanmeerlocatie bij Nes. Ook de vaargeul en de Waddenzee die zich tussen Ameland en de vaste wal bevinden zijn onderdeel van dit plangebied. Dit plangebied is weergegeven in onderstaande afbeelding 2.2. De rode arceringen in combinatie met de blauwe stippellijnen (vaargeulen) omvatten alle alternatieven voor het VBA2030 (zie ook hoofdstuk 4).

Afbeelding 2.2 Plangebied VBA2030



Het plangebied is uitgebreid beschreven in de Notitie Plangebied [ref. 12]. In deze notitie zijn de huidige aanmeerlocaties bij Holwert en Nes, en de locatie bij Ferwert beschreven. Per locatie is de ligging en omgeving beschreven, waaronder de (parkeer)voorzieningen op de veerdammen en de openbaar vervoer verbindingen. Bovendien is een globale constructieve analyse van de veerdammen weergegeven. Tot slot is de huidige dienstregeling met de huidige autoschepen en sneldienst beschreven, met daarin de route die momenteel gevolgd wordt.

3

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

In de effectenonderzoeken vergelijken we de alternatieven met de situatie 'niets doen' in 2100. Deze situatie wordt de referentiesituatie genoemd en bestaat uit de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen (HSAO). Paragraaf 3.1 beschrijft de huidige situatie en paragraaf 3.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen in het gebied. In de verschillende deelrapporten wordt aanvullend de huidige situatie en autonome ontwikkelingen voor de verschillende thema's in meer detail omschreven.

3.1 Huidige situatie en context

3.1.1 Huidige situatie

Aanmeerlocatie vaste wal: Holwert

In de huidige vaarverbinding vertrekt de veerboot richting Ameland vanaf de veerdam ten noorden van de plaats Holwert (provincie Friesland). Haaks op de zeedijk ligt een uit grond gevormde veerdam, deze strekt zich ongeveer 2 kilometer uit in de Waddenzee. De veerdam is aan de weerszijden voorzien van een harde talud bescherming. Aan de westzijde is stortsteen aangebracht. De voorzieningen (parkeerplaatsen, restaurant, transferium etc.) liggen buitendijks. De kop van de veerdam steekt in de zuidzijde van de vaargeul. Ten oosten en westen van de veerdam liggen dun begroeide kwelders. Doordat de bovenzijde van de buitendijkse veerdam op een hoogte van circa 3,3 m boven NAP ligt, komt deze geregeld bij verhoogde waterstanden onderwater te staan. De zuidzijde van de dam is te bereiken via de gebiedsontsluitingsweg N356 of het fietspad dat gescheiden ligt van de rijbaan vanaf Holwert.

Afbeelding 3.1 Ligging veerdam Holwert, Friesland vaste wal



Aangezien in een deel van de alternatieven een nieuwe veerdam bij Ferwert is opgenomen, wordt ook de huidige situatie rondom deze locatie beschreven. Ferwert ligt ten westen van Holwert en ligt langs de ontsluitingsweg naar Leeuwarden. Bij Ferwert zijn geen voorzieningen of wegen aanwezig die tot aan de Waddenzee reiken. Het dorp Ferwert en de Waddenzee worden gescheiden door natuurlijke kwelders voor de kust en de zeedijk.

Aanmeerlocatie Ameland

De huidige aankomstlocatie van de veerboot op Ameland is al lange tijd gelegen nabij het dorp Nes. De uit grond gevormde veerdam met harde taludbescherming strekt circa 700 m de Waddenzee in vanaf de zeedijk en ligt daarmee buitendijks. Ondanks de ophoging van de kop van de veerdam in 2017 (naar NAP +2,25 m), is het mogelijk dat de veerdam onderwater komt te staan. De veerdam is met het eiland verbonden middels een fietspad en een autoweg. Vergeleken met de voorzieningen op de veerdam bij Holwert, zijn de voorzieningen rondom de veerdam bij Nes anders ingericht. Op de veerdam is er bijvoorbeeld een transferium, waar overgestapt kan worden van en naar fietsen, bussen en taxi's, en een jachthaven. De parkeermogelijkheden voor auto's zijn beperkt.

Afbeelding 3.2 Ligging veerdam Nes, Ameland



Vaarverbinding

De vaarverbinding naar Ameland wordt gerealiseerd door drie veerboten van rederij Wagenborg. Deze worden aangedreven met dieselmotoren en worden vanaf de kade ongeveer 2 keer per week van brandstof voorzien. De veerboten volgen tussen Holwert en Nes verschillende natuurlijke geulen die samen de vaargeul vormen.

Vaargeul

Om de verbinding tussen Holwert en Nes te waarborgen, wordt in een deel van deze geulen nagenoeg continu baggeronderhoud uitgevoerd om de geulen op voldoende diepte (maximaal NAP -4,0 m en minimaal NAP -3,8 m) en breedte (maximaal 60 m, minimaal 50 m) te houden. In 2019 is een bochtafsnijding gerealiseerd, waardoor de vaarroute destijds 750 m korter is geworden.

Dienstregeling

Van de drie veerboten die nu worden ingezet, worden twee boten gebruikt voor de reguliere dienst en één voor de sneldienst. De sneldienst biedt plaats aan 48 personen en de reguliere autoveren hebben ieder plaats voor 72 auto's en 1.200 personen. Gezamenlijk hebben de drie veerboten de capaciteit om jaarlijks 7,7 miljoen passagiers te vervoeren, maar in de praktijk zijn de veerboten meestal niet tot de volledige capaciteit gevuld. Wagenborg rapporteerde een gemiddelde bezettingsgraad van circa 9,5 % voor passagiers en 55 % voor voertuigen op het autodek in 2019. De dienstregeling is afhankelijk van het seizoen en dag van de week. Op rustige dagen vertrekt de reguliere veerdienst 7 keer vanaf Holwert, op drukke dagen 4 tot 6 keer vaker.

De veerdienst is regelmatig vertraagd door technische en natuurlijke omstandigheden. Het totaal aantal vertraagde afvaarten was in 2020 19,4 %. Al deze vertragingen waren van toepassing op de reguliere veerdienst. De sneldienst was geen één keer vertraagd in 2020. Normaliter wordt de dienstverlening met de reguliere boot gestremd bij een waterstand van NAP -1,80 m bij afgaand tij te Nes, of een waterstand van NAP -1,60 m in combinatie met een windkracht > 8 Beaufort. In 2023 zijn er problemen opgetreden waardoor de veerboten tijdelijk niet afvaren bij waterstanden onder NAP -1,4 m. Rijkswaterstaat heeft extra baggerschepen ingezet om de vaargeul aan de benodigde dimensies te laten voldoen.

3.1.2 Conclusies Lange Termijn Oplossingsrichtingen bereikbaarheid Ameland na 2030

Voorafgaande aan VBA2030 hebben de gemeenten Ameland en Noardeast-Fryslân, de provincie Fryslân en Rijkswaterstaat een onderzoek gedaan naar oplossingsrichtingen voor de bereikbaarheid van Ameland op de lange termijn [ref. 2]. Hieruit kwam onder andere naar voren dat de vaarverbinding tussen Holwert de afgelopen jaren minder betrouwbaar is geworden. Dit komt mede doordat de geulen kleiner en langer worden door drempelvorming, uitbochting en het omhoogkomen van de wadbodem. Dit zijn (nagenoeg) niet beïnvloedbare, natuurlijke processen. Hierdoor moet de vaargeul over een steeds grotere lengte worden gebaggerd. Dit heeft niet alleen gevolgen voor het ecosysteem, maar zorgt er ook voor dat de kans op een bevaarbare geul (en daarmee een betrouwbare dienstregeling) afneemt. De minister heeft op basis van dit onderzoek besloten een vervolgonderzoek uit te laten voeren naar de twee oplossingsrichtingen: optimalisatie van het bestaande; verplaatsen van de vertrek- en aankomstlocatie.

3.2 Autonome ontwikkelingen en context project

Voorafgaande aan VBA2030 en in fase 1 van het project zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar de vaarverbinding en het systeem van de Waddenzee. Deze paragraaf presenteert de relevante resultaten uit deze onderzoeken die als randvoorwaarden voor de vaarverbinding dienen. Daarnaast geven de resultaten inzicht in de context van het systeem en de huidige trends. Voor de volledige resultaten wordt verwezen naar de desbetreffende ontwerpnota's en rapporten. Bij het opstellen van de rapporten over deze onderzoeken zijn externe begeleidingscommissies betrokken, met daarin experts in hun vakgebied. Aanvullend op deze hoofdonderzoeken is ook een inpassingsvisie [ref. 13] opgesteld, om de ruimtelijke kwaliteit (en kansen) van het plangebied te analyseren.

3.2.1 Staat ecologie en doorkijk tot 2100

De ecologische systemanalyse [ref. 14] beschrijft de ecologische kenmerken en knelpunten van het deel van de Waddenzee waarin de vaarverbinding ligt, met nadruk op knelpunten die een raakvlak hebben met de vaarverbinding. Uit de systeemanalyse volgen de ecologische randvoorwaarden, kansen en effecten voor de vaarverbinding.

De resultaten hieruit zijn:

- het Waddengebied vervult een belangrijke ecologische functie als broed-, rust- en foerageergebied voor vogels. Daarnaast is het gebied van belang voor zeezoogdieren, vissen, bodemleven, maar kent het ook menselijk gebruik. Dit geldt ook voor het Waddengebied rondom Ameland en de Friese kust. Door verruiging, verstoring, vertroebeling, bodemberoering, hoge stikstofdeposities en een gebrek aan dynamiek is de kwaliteit van het ecosysteem achteruitgegaan. De vaarverbinding hangt hiermee samen door de benodigde baggerwerkzaamheden, de aangelegde veerdammen en de recreatiedruk;
- niet alleen het veranderen van het gebruik van de huidige vaarverbinding, maar ook het aanleggen en gebruiken van een nieuwe vaarverbinding heeft invloed op de ecologie. Pieren op het vasteland kunnen zorgen voor meer verkweldering, en een verandering in dynamiek, met mogelijk ook erosie tot gevolg als een pier wordt verwijderd. Daarnaast brengt de aanwezigheid van mensen rond aanmeerlocaties verstoring met zich mee door geluid en beweging, potentieel rond broed- en rustgebieden (zoals de Feugelpôlle en Fryslân Butendyks) of rond schelpdierbanken (zoals de Ballummerbocht);
  in de doorkijk naar 2100 komt naar voren dat de ecologie van het Waddengebied verder onder druk komt te staan door veranderende morfologie en zeespiegelstijging.

3.2.2 Ontwikkeling morfologie en baggerbezwaar

De systeemanalyse morfologie inclusief verwachte ontwikkelingen tot 2100 [ref. 15] geeft inzicht in de historische morfologische ontwikkelingen en verwachte ontwikkelingen in de Waddenzee. Hieruit volgt:

- de vaargeul verzandt sneller dan enkele decennia geleden doordat:
  - door westwaartse migratie van het wantij, sedimentatie van platen en de groei van kwelders en slikken het kombergingsvolume rond de vaargeul is afgenomen. De geulen (waaronder de vaarweg naar Ameland) voeren daardoor steeds minder water en passen zich daarop aan. Als reactie daarop slibt de vaargeul dus steeds sneller dicht. Dit leidt tot steeds meer baggerwerk. Het dwarsoppervlak van de geul die onderhouden wordt door baggerwerkzaamheden is groter dan van nature zou voorkomen. Dit leidt tot lagere stroomsnelheden in de geul, wat de sedimentatie versterkt. Ongeveer 60 % van de toename van het baggerbezwaar in het zuidelijk deel van de vaargeul sinds 1990 is daarbij toe te schrijven is aan de westwaartse migratie van het wantij. Sedimentatie van platen en de groei van de kwelders hebben ieder ongeveer 20 % bijgedragen aan de toename van het baggerbezwaar in dit gebied.;
  - uit berekeningen blijkt dat afgelopen decennia de maximale ebstroom in de vaargeul meer is afgenomen dan de vloedstroom. Hierdoor wordt meer sediment aangevoerd dan voorheen. Deze getijasymmetrie bevordert het transport van sediment naar de geul;
  - de eerste kilometer van de vaargeul doorsnijdt de voet van de slibrijke plaat (slik) ten westen van de veerbootsteiger, waar van nature sedimentatie plaats vindt van slib tijdens hoogwater. Onder invloed van golven en stroming komt een deel van dit slib gemakkelijk in de vaargeul terecht. Het slik fungeert dus als een deel van het slibvangmechanisme van de geul;
- de lengte van de vaargeul neem toe door uitbochting. Hierdoor neemt de lengte van de vaarroute toe en dient ook over een grotere lengte de vaargeulen onderhouden te worden. In 2019 is door de realisatie van een bochtafsnijding de vaargeul verkort;
- uit berekeningen voor de effecten van de zeespiegelstijging tot 2100 volgt een toename van het evenwichtsdoorstroomoppervlak in de toekomst. Deze toename komt doordat het volume en oppervlak van de platen geleidelijk afneemt doordat de zeespiegelstijging sneller gaat dan de sedimentatie. Ook neemt de gemiddelde waterdiepte boven de platen toe. Dit leidt tot een toename van kombergingsvolume en daarmee ook tot een toename van het evenwichtsdoorstroomoppervlak van de geulen. Deze toename is naar verwachting echter onvoldoende om het baggerbezwaar in de komende decennia fors te laten afnemen.

In de Ontwerpnota baggerbezwaar en veerroutes [ref. 16] is een prognose gemaakt voor het totale toekomstige baggervolume. De resultaten die hierin vermeld worden zijn:

- het toekomstig baggerbezwaar is afhankelijk van de ontwerpdoorsnede van de vaargeul, het areaal van de kwelders, sedimentatiesnelheid, zeespiegelstijging en de ligging van het wantij. Van deze parameters zijn de vaargeuldoorsnede en het kwelderareaal het meest direct te beïnvloeden;

- bij de huidige ontwerpdoorsnede wordt voor de veerroute Holwert-Ameland een maximaal baggerbezwaar verwacht van 2,5 Mm3/jaar tot 2100. Dit betreft een conservatieve inschatting die wel gepaard gaat met een forse onzekerheid en waarbij rekening is gehouden met een beperkte versnelling van de zeespiegelstijging (ondergrens van SSP2-4.5).

Om het baggervolume te doen afnemen is het daarmee essentieel dat er geen nieuwe schepen worden ingezet die een grotere vaargeuldoorsnede nodig hebben dan de huidige (bij voorkeur een kleinere). Een grotere benodigde vaargeuldoorsnede zou leiden tot een toename van het baggerbezwaar

Over de lengte van de vaarroute is in de Ontwerpnota baggerbezwaar en veerroutes [ref. 16] het volgende opgenomen:
- de lengte van de huidige route tussen Nes en Holwert is tussen 1989 en 2017 toegenomen met circa 15 %;
- in 2019 is de vaarroute korter geworden door een bochtafsnijding. De lengte van de vaarroute was in 2021 11,5 km (gemiddelde lengte door getijdewerking). Door de bochtafsnijding is de vaargeul 750 m korter geworden;
- de lengte van de huidige route zal in de toekomst toenemen door verdere uitbochting (in het deelrapport verkeer en vervoer zijn is ook de toekomstige vaarroutelengte van de alternatieven opgenomen, zie bijlage III).

3.2.3 Ontwikkelingen vervoersvraag

In het bereikbaarheidsonderzoek [ref .17] zijn de ontwikkelingen met betrekking tot het personenvervoer en verblijf op Amelands onderzocht. Hiervoor zijn de cijfers tussen 2003 en 2021 gebruikt. Trends die hier uit volgen zijn:
- de huidige jaarlijkse vervoersvraag van passagiers naar Ameland bestaat voor zo'n 76 % uit verblijfsgasten, 11 % eilanders en 13 % dagjesmensen. De groep overige passagiers, die voornamelijk forenzen betreffen, worden niet apart in de statistieken bijgehouden en zitten dus verborgen in de cijfers van de eerdergenoemde drie groepen;
- tussen 2003 en 2011 bleef het aantal reizigers naar Ameland min of meer stabiel rond de 600.000 reizigers per jaar. Sinds 2012 is er een toename in aantallen reizigers te zien tot boven de 700.000 reizigers in 2018, 2019 en 2021. Als gevolg van de coronacrisis was het aantal passagiers in 2020 lager (ongeveer 545.000);
- tussen 2013 en 2019 is het aantal overgezette eilanders licht gestegen, van bijna 71.000 in 2013 naar bijna 82.000 in 2019. In de jaren 2020 en 2021 is het aantal overtochten in deze groep gedaald. Aangenomen mag worden dat dit vooral een gevolg is van de coronacrisis;
- het aantal verblijfsgasten is sinds 2003 met 37 % toegenomen van circa 402.000 naar 550.000 in 2019. Deze stijging is vooral toe te wijzen aan seizoensverbreding en een afname van de gemiddelde verblijfstijd van toeristen;
- het aantal dagjesmensen is sinds 2003 afgenomen. In 2003 was er sprake van 155.000 overtochten van dagjesmensen, in 2013 is dit afgenomen naar 85.000. Sinds 2013 stabiliseert het aantal dagjesmensen rond dit aantal;
- de kwaliteit van de accommodaties op Ameland verbetert. De gast stelt hogere eisen aan het toeristische product en is bereid daarvoor meer te betalen. Dit heeft als gevolg dat veel ondernemers groepsaccommodaties hebben omgebouwd naar appartementen. De vele bedden van de groepsverblijven zijn vaak alleen in het hoogseizoen bezet, terwijl een appartement met minder bedden ook buiten het hoogseizoen publiek trekt. Het totaal aantal bedden op Ameland is daarom ook afgenomen: in 2005 waren dit er 25.000, de afgelopen jaren stabiliseert het aantal bedden op Ameland rond de 21.000;

- bezoekers nemen steeds vaker de auto mee aan boord. Een verklaring achter het toenemende autogebruik onder bezoekers is dat door de kwaliteitsverbetering van accommodaties, de huurprijzen ook zijn toegenomen. Daardoor maakt de prijs van de overtocht met de auto een kleiner aandeel uit van het vakantiebudget, waardoor de gast sneller bereid is voor de overtocht van de auto te betalen;
- uit de cijfers over de bezettingsgraad blijkt dat voornamelijk het vervoer van voertuigen (personenautovervoer en vrachtauto's) zorgt voor knelpunten in de huidige piekmomenten.

Uit het bereikbaarheidsonderzoek wordt een groei verwacht in totaal aantal passagiers van 710.000 in 2019 naar circa 0,8 á 1,0 miljoen mensen in 2100. Omdat de groei voornamelijk veroorzaakt wordt door de seizoensverbreding vindt niet alle groei plaats in de piekmomenten. De capaciteitsgroei in piekmomenten is afhankelijk van de capaciteitsgroei op Ameland zelf. Hiervoor is de aanname gedaan dat in het hoogseizoen de capaciteit van Ameland met 5 % - 15 % toeneemt. Naar verwachting neemt de groei in piekmomenten ook als zodanig toe. Op zonnige dagen en in weekenden kan de groei richting de hoge kant uitvallen door het bezoek van dagjesmensen. Voor de onderbouwing en totstandkoming van de verwachte groei wordt verwezen naar [ref. 17].

Binnen VBA2030 is in de personenvraag op de toekomstige piekdag (tot 2100) van 8.800[1] passagiers aangehouden. Binnen het project wordt verondersteld dat de verbinding geschikt moet zijn om de vervoersvraag voor passagiers op een piekdag over te zetten. De verbinding is niet ontworpen om aan een eventuele piekvraag voor auto's te voldoen.

3.3 Vervoerconcessie Waddenveren

Personenvervoer naar de Friese Waddeneilanden is geconcessioneerd om het personenvervoer tussen het vasteland en de Waddeneilanden in stand te houden op een zodanige wijze dat deze verbindingen voor het publiek en de eilandbevolking toereikend zijn. De huidige concessieverlener is de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). De afspraken tussen de Rijksoverheid en de rederij Wagenborg (concessiehouder) zijn vastgelegd in een concessie. Daarin staan de eisen waaraan de rederij moet voldoen.

De concessie is per 18 april 2014 ingegaan en heeft een looptijd van 15 jaar, de concessie verloopt eind 2029. De volgende concessie zal openbaar worden aanbesteed. De voorbereidende gesprekken over de nieuwe concessie personenvervoer voor Waddenveren worden separaat van dit project met betreffende Beleidsdirectie van IenW gevoerd.

[1] Vanwege de onzekerheid hierin wordt voor de capaciteit op de piekdag een marge van 25% aangehouden waardoor de gevraagde capaciteit op de piekdag uitkomt op 11.000 passagiers.

4

OVERZICHT ALTERNATIEVEN FASE 2

Dit hoofdstuk presenteert de alternatieven fase 2 die zijn beoordeeld in de effectenstudies. De alternatieven zijn een resultaat van een uitgebreid ontwerpproces. In fase 1 zijn diverse bouwstenen ontwikkelt. Bouwstenen waarvoor geldt dat uit de onderzoeken die in fase 1 zijn uitgevoerd volgt dat deze geen onderscheidende meerwaarde hebben zijn niet opgenomen in de alternatieven fase 2. De in paragraaf 4.1 gepresenteerde alternatieven zijn mogelijke invullingen van het voornemen (zie ook paragraaf 2.1). Meer details hierover zijn te vinden in het ontwerpdossier schetsontwerp [ref. 16] en in de Notitie alternatieven fase 2 [ref. 3] Bij de samenstelling van de alternatieven is geborgd dat:

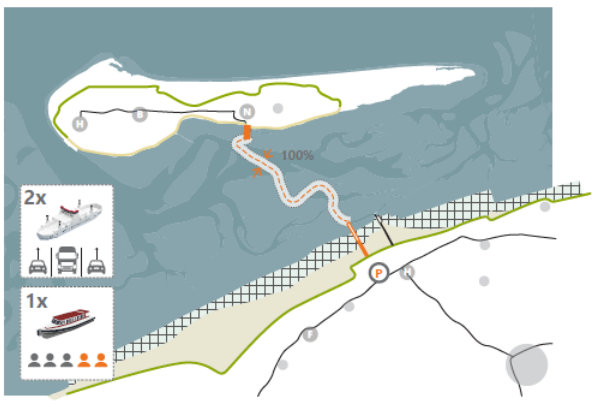
- alle alternatieven het baggerbezwaar reduceren ten opzichte van de referentiesituatie;
- alle relevante (met onderscheidende meerwaarde, zie ook [ref. 3]) bouwstenen (als invulling van de in paragraaf 2.2 genoemde onderdelen van het voornemen) opgenomen zijn, daarbij zijn de in hoofdstuk 2 gepresenteerde uitgangspunten meegenomen;
- alle realistische en onderscheidende vaargeuldimensies een plaats hebben gekregen in de alternatieven. Hieronder vallen de huidige vaargeuldoorsnede en de kleinere vaargeuldoorsnedes die zijn bepaald aan de hand van maatgevende schepen);
- de alternatieven samen een realistische bandbreedte geven van het realiseerbare doelbereik, de effecten en de maakbaarheid van de verschillende oplossingsrichtingen;
- de alternatieven bestaan uit bouwstenen die in een vervolgfase indien wenselijk anders kunnen worden gecombineerd tot alternatieven;
- in paragraaf 4.3 volgt een samenvatting van alle kenmerken van de alternatieven.

4.1 Oplossingsrichting 1

Binnen deze oplossingsrichting vallen diverse alternatieven met een aanmeerlocatie in Holwert.

4.1.1 Alternatief 1.1

Afbeelding 4.1 Alternatief 1.1

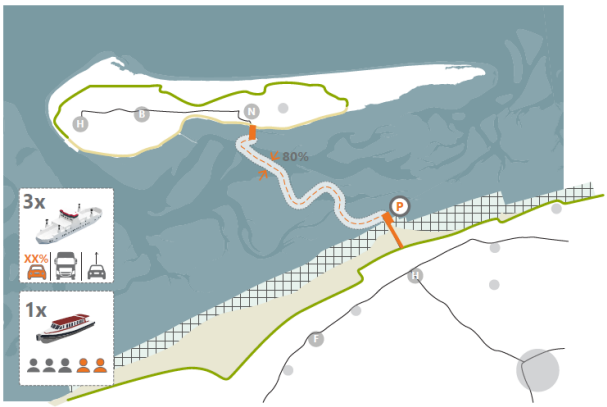


Alternatief 1.1 (afbeelding 4.1) bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland. De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Holwert:* de bestaande pier bij Holwert wordt vervangen door een nieuwe pier die circa 1.700 m westelijk van de huidige wordt gebouwd (en de huidige pier wordt verwijderd). Daardoor hoeft de laatste 1.700 m van de vaargeul niet langer op breedte en diepte gehouden te worden. Bovendien wordt de vaarroute voor de veerdienst hierdoor korter. Het landwaartse deel van de nieuwe pier wordt gebouwd als gronddam en het zeewaartse deel op palen(hybride dam). De locatie van de dijkovergang is bepaald bij het opstellen van het inpassend ontwerp [ref. 16]. Binnen dit alternatief behoort ook een nieuwe weg op aardenbaan;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruikt gemaakt van de huidige autoschepen en een grotere sneldienst. In de effectrapportage verkeer wordt bepaald of een 1-uursdienstregeling voor de autoschepen in combinatie met de kortere vaarafstand leidt tot een betrouwbare dienstregeling;
- *vaargeul:* de vaargeul wordt met 1.700 m korter gemaakt. Dit betreft een onderhoudsintensief deel van de vaargeul. De benodigde vaargeuldoorsnede (breedte en diepte) wijzigt niet, omdat de ontmoeting van de twee autoschepen maatgevend blijft en de afmeting van deze schepen niet wijzigt;
- *parkeren:* conform het uitgangspunt wordt het parkeerterrein binnendijks voorzien, omdat het alternatief gebruik maakt van een nieuw aan te leggen veerdam.

4.1.2 Alternatief 1.2

Afbeelding 4.2 Alternatief 1.2

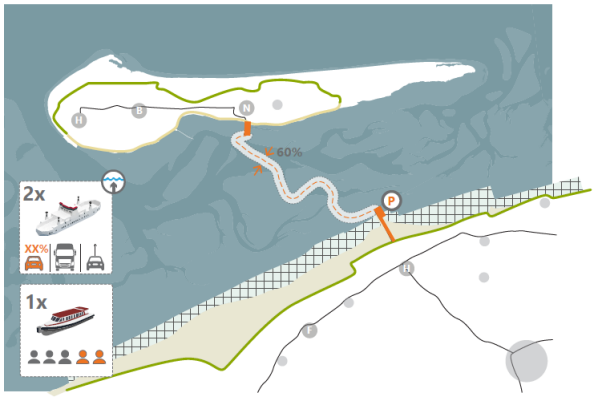


Alternatief 1.2 (afbeelding 4.2) Bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland. De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Holwert:* de bestaande pier in Holwert blijft behouden, inclusief de voorzieningen. De pier wordt wel verhoogd om te voldoen aan de beschikbaarheidseisen en rekening te houden met zeespiegelstijging. Dat maakt de vergelijking met de overige alternatieven gelijkwaardig;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruik gemaakt van drie kleinere autoschepen (twee rijstroken minder dan de huidige autoschepen). In de dienstregeling wordt een vaartijd van 75 minuten opgenomen voor de autoschepen om de betrouwbaarheid te vergroten. In het alternatief wordt een grote sneldienst ingezet;
- *vaargeul:* de doorsnede van de vaargeul wordt verkleind naar ongeveer 80 % van de huidige doorsnede, omdat de ontmoeting van de twee kleinere autoschepen maatgevend is. De benodigde vaargeuldoorsnede is in het inpassend ontwerp [ref. 16] nader uitgewerkt;
- *parkeren:* conform de uitgangspunten worden de huidige parkeervoorzieningen behouden in dit alternatief.

4.1.3 Alternatief 1.3

Afbeelding 4.3 Alternatief 1.3



Alternatief 1.3 (afbeelding 4.3) bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland. De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Holwert:* de bestaande pier in Holwert blijft behouden, inclusief de voorzieningen. De pier wordt wel verhoogd om te voldoen aan de beschikbaarheidseisen en rekening te houden met zeespiegelstijging. Dat maakt de vergelijking met de overige alternatieven gelijkwaardig;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruikt gemaakt van de huidige autoschepen en een grotere sneldienst. De autoschepen varen in dit alternatief alleen bij hoogwater (waterstand > NAP +0,0 m) waardoor er minder overtochten per dag mogelijk zijn. In de effectrapportage verkeer wordt bepaald wat de effecten van het varen op tij zijn op de betrouwbaarheid en capaciteit (bereikbaarheid) van de veerdienst;
- *vaargeul:* de doorsnede van de vaargeul wordt verkleind naar ongeveer 60 % van de huidige doorsnede, omdat de ontmoeting van de twee autoschepen alleen bij waterstanden boven NAP +0,0 m maatgevend is. De benodigde vaargeuldoorsnede is in het inpassend ontwerp [ref. 16] nader uitgewerkt;
- *parkeren:* conform de uitgangspunten worden de huidige parkeervoorzieningen behouden in dit alternatief.

4.2 Oplossingsrichting 2

Binnen deze oplossingsrichting vallen de alternatieven met een aanmeerlocatie in Ferwert.

4.2.1 Alternatief 2.1

Afbeelding 4.4 Alternatief 2.1



Alternatief 2.1 (afbeelding 4.4) bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland. De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Ferwert:* Er wordt een nieuwe pier bij Ferwert aangelegd. De gehele nieuwe pier wordt gebouwd als gronddam, conform de huidige situatie bij Holwert. De bestaande dam bij Holwert wordt afgebroken; De pier doorsnijdt de kwelders. De locatie van de dijkovergang is bepaald bij het opstellen van het inpassend ontwerp [ref. 16]. Binnen dit alternatief behoort ook een nieuwe weg op aardenbaan;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruikt gemaakt van de huidige autoschepen en een grotere sneldienst. De autoschepen varen in dit alternatief volgens een 5-kwartiers dienstregeling;
- *vaargeul:* de ontwerpdoorsnede van de vaargeul wordt gelijkgesteld aan de huidige vaargeul tussen Holwert en Nes, omdat de ontmoeting van de twee autoschepen maatgevend blijft en de afmeting van deze schepen niet wijzigt;
- *parkeren:* conform het uitgangspunt wordt het parkeerterrein binnendijks voorzien, omdat het alternatief gebruik maakt van een nieuw aan te leggen veerdam.

4.2.2 Alternatief 2.2

Afbeelding 4.5 Alternatief 2.2



Alternatief 2.2 (afbeelding 4.5) bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland. De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Ferwert:* er wordt een nieuwe hybride veerdam bij Ferwert aangelegd. Het landwaartse deel van de nieuwe pier wordt gebouwd als gronddam en het zeewaartse deel op palen. De bestaande dam bij Holwert wordt afgebroken; De pier doorsnijdt de kwelders. Binnen dit alternatief behoort ook een nieuwe weg op aardenbaan;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruikt gemaakt van maatgevende autoschepen met een gelijke capaciteit als de autoschepen die nu worden ingezet. Hetzelfde geldt voor de sneldienst in dit alternatief. De autoschepen varen in dit alternatief volgens een 1-uursdienstregeling. In de effectrapportage verkeer wordt uitgewerkt of dit leidt tot een betrouwbare dienstregeling;
- *vaargeul:* de ontwerpdoorsnede van de vaargeul wordt gelijkgesteld aan de huidige vaargeul tussen Holwert en Nes, omdat de ontmoeting van de twee autoschepen maatgevend blijft en de afmeting van deze schepen niet wijzigt;
- *parkeren:* conform het uitgangspunt wordt het parkeerterrein binnendijks voorzien, omdat het alternatief gebruik maakt van een nieuw aan te leggen veerdam.

4.2.3 Alternatief 2.3

Afbeelding 4.6 Alternatief 2.3



Alternatief 2.3 (afbeelding 4.6) bevat de volgende bouwstenen:

- *aanmeerlocatie Nes:* de bestaande pier bij Nes blijft in dit alternatief de centrale aankomstplek voor bezoekers van Ameland (en de huidige pier wordt verwijderd) De pier wordt verhoogd om rekening te houden met zeespiegelstijging en aan de beschikbaarheidseisen te voldoen;
- *aanmeerlocatie Ferwert:* Er wordt een nieuwe pier bij Ferwert aangelegd. Het landwaartse deel van de nieuwe pier wordt gebouwd als gronddam en het zeewaartse deel op palen (hybride dam). De pier doorsnijdt de kwelders. De locatie van de overgang wordt bepaald bij het opstellen van het inpassend ontwerp [ref. 16]. Binnen dit alternatief behoort ook een nieuwe weg op aardenbaan;
- *vaarverbinding:* in dit alternatief wordt gebruik gemaakt van drie kleinere autoschepen (twee rijstroken minder). In de dienstregeling wordt een vaartijd van 75 minuten opgenomen voor de autoschepen om de betrouwbaarheid te vergroten. In het alternatief wordt een grote sneldienst ingezet;
- *vaargeul:* de doorsnede van de vaargeul wordt verkleind naar ongeveer 80 % van de huidige doorsnede, omdat de ontmoeting van de twee kleinere autoschepen maatgevend is. De benodigde vaargeul doorsnede wordt in het schetsontwerp nader uitgewerkt;
- *parkeren:* conform het uitgangspunt wordt het parkeerterrein binnendijks voorzien, omdat het alternatief gebruik maakt van een nieuw aan te leggen veerdam.

4.3 Samenvatting kernmerken alternatieven

Een samenvatting van de belangrijkste kenmerken van de alternatieven voor deze effectenbeoordeling is opgenomen in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Samenvatting kenmerken alternatieven

Kenmerken	Referentiesituatie	Alternatief 1.1	Alternatief 1.2	Alternatief 1.3	Alternatief 2.1	Alternatief 2.2	Alternatief 2.3
aanmeerlocatie vaste wal							
locatie	Holwert	Holwert, 1.700 m verplaatst	Holwert	Holwert	Ferwert	Ferwert	Ferwert
constructie veerdam	gronddam	hybride dam (nieuw)	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)	gronddam (nieuw)	hybride dam (nieuw)	hybride dam (nieuw)
aanmeerlocatie Ameland							
locatie	Nes	Nes	Nes	Nes	Nes	Nes	Nes
constructie veerdam	gronddam	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)	gronddam (bestaand)
vaarverbinding							
in te zetten autoschip	huidige autoveer	huidige autoveer	kleine autoveer	huidige autoveer	huidige autoveer	huidige autoveer	kleine autoveer
aantal in te zetten schepen - autoschip	2	2	3	2	2	2	3
in te zetten sneldienst	huidige sneldienst	grotere sneldienst	grotere sneldienst	grotere sneldienst	huidige sneldienst	grotere sneldienst	grotere sneldienst
aantal in zetten schepen - sneldienst	1	1	1	1	1	1	1
vaargeul							
ontwerpdoorsnede [m^2]	262,2	262,2 (100 %)	201,4 (80 %)	167,2 (60 %)	262,2 (100 %)	262,2 (100 %)	201,4 (80 %)
bodemniveau [m+NAP]	-3,8	-3,8	-3,8	-3,1	-3,8	-3,8	-3,8
breedte (op niveau 0 m NAP) [m]	88	88	72	70	88	88	72

5

EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN

Het doel van de effectrapportage alternatieven fase 2 is om alle onderscheidende milieueffecten van het voornemen inzichtelijk te krijgen. Voorliggende hoofdrapportage geeft een integraal beeld van de resultaten van de verschillende milieuonderzoeken. De onderzoeksopzetten en -resultaten zijn in meer detail te vinden in de deelrapporten (zie bijlage I t/m IV).

Alle alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (zie hoofdstuk 3). Om alternatieven met elkaar te kunnen vergelijken is onderstaande beoordelingsschaal (tabel 5.1) gehanteerd. In deze notitie wordt er niet getrechterd op basis van de beoordeling. Er vallen dus geen alternatieven af.

Tabel 5.1 Schaal beoordeling fase 2

Kleur	Beoordeling	Wanneer toegekend
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen/beperkt effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect is te mitigeren/accepteren
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	dit zijn effecten die dusdanig groot/ernstig dat de haalbaarheid, uitvoerbaarheid of vergunbaarheid van het alternatief ter discussie staat

5.1 Beoordelingskader fase 2

Het beoordelingskader voor VBA2030 bestaat uit vijf onderwerpen, die ieder onderverdeeld worden in verschillende thema's en beoordeeld op verschillende criteria. De thema's en de criteria zijn afgeleid van de doelstellingen van het project. Per criterium is aangegeven welke maatlat wordt gehanteerd. Het criterium kan zowel kwalitatief, als kwantitatief beoordeeld worden.

In tabel 5.2 is het voor de milieueffecten relevante deel van het beoordelingskader voor fase 2 van het VBA2030 opgenomen. Het beoordelingskader voor VBA2030 is groter en geeft ook criteria voor duurzaamheid en kosten. Een uitgebreide beschrijving van de totstandkoming van het beoordelingskader voor fase 2 is te vinden in de Uitgangspuntennotitie [ref. 5] en de Notitie beoordelingskader fase 2 [ref. 7]. In de projectnota wordt het complete beoordelingskader gepresenteerd en toegepast op de alternatieven.

Tabel 5.2 Beoordelingskader fase 2

Thema	Criterium	Beoordelingsschaal	Toepassing
functionaliteit veerdienst			
bereikbaarheid	invloed op aantal passagiers (fiets- en voetgangers)	mate waarin de vervoersopgave wordt overgezet (tijdens toekomstige piekmomenten)	kwalitatief & kwantitatief
	invloed op hoeveelheid auto- en vrachtvervoer		
	effect op medegebruik van de vaarweg	mate waarin medegebruik door andere (toekomstige) gebruikers van de vaarweg mogelijk is	kwalitatief
betrouwbaarheid	invloed op dienstregeling	ruimte voor vertragingen	kwalitatief & kwantitatief
	invloed op beschikbaarheid veerdienst	(niet-)beschikbaarheid per jaar voor reguliere dienst en calamiteiten	
natuur			
morfologie	effect op baggerbezwaar	hoeveelheid (m^3) en oppervlakte (m^2) baggeren	kwalitatief
	effect op natuurlijke dynamiek en bodemvormen Waddenzee	mate van verstoring	
natuur	effect op natuur conform natuurwetgeving	mate van verstoring en effect op relevante knelpunten	
	effect op ecosysteem		
leefomgeving			
ruimtelijke kwaliteit en leefomgeving	effect op de gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde	mate waarin alternatief aansluit op inpassingsvisie	kwalitatief
	invloed op het ruimtegebruik	mate waarin percelen en de Waddenzee worden geraakt	

In de volgende hoofstukken volgen samenvattingen van de resultaten uit de onderliggend deelrapporten. Dit betreffen de volgende onderdelen:
- morfologie (bijlage I);
- ecologie (bijlage II);
- verkeer en vervoer (bijlage III);
- ruimtegebruik (bijlage IV);
- ruimtelijke kwaliteit (bijlage V).

5.2 Morfologie

In de effectenbeoordeling morfologie zijn de effecten beschouwd van de verschillende alternatieven op de natuurlijke bodemdynamiek in het studiegebied. Daarbij is per alternatief gekeken naar de volgende onderscheidende ingrepen:
- het baggerbezwaar (in m^3 per jaar) en het oppervlak waarbinnen de baggerwerkzaamheden (waaronder onderhoudsbaggerwerkzaamheden) plaatsvinden;
- het effect van de (aanleg en/of het afbreken van) veerdammen die zijn opgenomen in de alternatieven op het omliggende -buitendijkse - gebied;
- het effect van het 'niet baggeren' van de referentieroute (de huidige route hoeft bij ingebruikname andere vaargeul niet meer te worden gebaggerd) op de grootschalige ontwikkeling van geulen in het projectgebied.

Het aspect natuurlijke bodemdynamiek is positief beoordeeld bij een toename van het oppervlak waarbinnen de ontwikkelingen van de bodem (kwelder, wadplaat, geul) niet direct beïnvloed worden door menselijke ingrepen of structuren.

In algemene zin kan worden gesteld dat baggerwerkzaamheden de natuurlijke bodemdynamiek beperken. Een groter baggerbezwaar en (met name) een groter baggeroppervlak leiden daarbij tot een grotere beperking van het gebied waar bodemdynamiek op natuurlijke wijze kan plaatsvinden. Het bouwen van een nieuwe gronddam zorgt lokaal voor een afname van de natuurlijke bodemdynamiek doordat deze leidt tot versnelde - onnatuurlijke - uitbouw van kwelders. Een hybride dam heeft geen significante effecten op de bodemdynamiek, omdat deze in het intergetijdengebied op palen staat. Daarbij geldt wel dat een risico hierbij is dat de vaargeul vrij kan migreren (ook tot onder een dam op palen) waardoor deze niet vanzelfsprekend bij de (vaste) infrastructuur blijft liggen Het afbreken van de bestaande veerdam bij Holwert (gronddam) zorgt lokaal voor een toename van de natuurlijke bodemdynamiek. Het 'niet baggeren' van de referentieroute heeft een verwaarloosbaar effect op de grootschalige ontwikkeling van geulen in het projectgebied. Het criterium bodemdynamiek wordt bepaald door de effecten van de alternatieven op zowel het baggerbezwaar als van de aanleg (en het verwijderen) van een veerdam. Daardoor is de beoordeling van bodemdynamiek inclusief de effecten op het criterium baggerbezwaar.

De effecten van de ingrepen zijn per alternatief beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader, het resultaat daarvan is samengevat in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Samenvatting effecten op de bodemdynamiek en baggerbezwaar

Alternatief	Bagger bezwaar	Bodem dynamiek	Bagger volume	Toelichting
1.1	+	+	2030-2050: 1,9 Mm3/jaar 2050-2075: 2,0 Mm3/jaar 2075-2100: 2,0 Mm3/jaar	**alternatief 1.1** leidt tot een beperkte toename van de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - het baggerbezwaar afneemt met 20 % en het oppervlak waarbinnen gebaggerd wordt met 27 % ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de natuurlijke bodemdynamiek; - de natuurlijke bodemdynamiek in beperkte mate wordt versterkt door het verwijderen van de bestaande veerdam. De nieuw aan te leggen hybride veerdam heeft geen significante effecten op de bodemdynamiek.
1.2	+	0	2030-2050: 1,8 Mm3/jaar 2050-2075: 1,9 Mm3/jaar 2075-2100: 1,9 Mm3/jaar	**alternatief 1.2** heeft een verwaarloosbaar effect op de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - de afname van het baggerbezwaar met 24 % en van het oppervlak waarbinnen gebaggerd met 29 % ten opzichte van de referentiesituatie een beperkt positief effect heeft op de natuurlijke bodemdynamiek; - de bestaande veerdam bij Holwert behouden blijft. Dit heeft geen effect op de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie.
1.3	+	0	2030-2050: 1,2 Mm3/jaar 2050-2075: 1,3 Mm3/jaar 2075-2100: 1,3 Mm3/jaar	**alternatief 1.3** heeft een verwaarloosbaar effect op de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - het baggerbezwaar afneemt met 48 % en het oppervlak waarbinnen gebaggerd wordt gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de natuurlijke bodemdynamiek; - de bestaande veerdam bij Holwert behouden blijft. Dit heeft geen effect op de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie.

Alternatief	Bagger bezwaar	Bodem dynamiek	Bagger volume	Toelichting
2.1	++	+	2030-2050: 0,6 Mm3/jaar 2050-2075: 0,6 Mm3/jaar 2075-2100: 0,6 Mm3/jaar	**alternatief 2.1** leidt tot een beperkte toename van de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - het baggerbezwaar afneemt met 76 % en het oppervlak waarbinnen gebaggerd wordt met 66 % ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een sterke toename van de natuurlijke bodemdynamiek; - de bouw van een nieuwe gronddam bij Ferwert en het afbreken van de bestaande dam bij Holwert leiden tot een netto afname van de natuurlijke bodemdynamiek, omdat het nadelige effect van de nieuwe dam groter is dan het positieve effect van het verwijderen van de bestaande dam. Doordat het baggerbezwaar enorm afneemt, scoort het criterium bodemdynamiek positief.
2.2	++	++	2030-2050: 0,6 Mm3/jaar 2050-2075: 0,6 Mm3/jaar 2075-2100: 0,6 Mm3/jaar	**alternatief 2.2** leidt tot een sterke toename van de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - het baggerbezwaar afneemt met 76 % en het oppervlak waarbinnen gebaggerd wordt met 66 % ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een sterke toename van de natuurlijke bodemdynamiek; - de natuurlijke bodemdynamiek sterk toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie door de bouw van een nieuwe hybride dam bij Ferwert en het afbreken van de bestaande dam bij Holwert.
2.3	++	++	2030-2050: 0,5 Mm3/jaar 2050-2075: 0,5 Mm3/jaar 2075-2100: 0,5 Mm3/jaar	**alternatief 2.3** leidt tot een sterke toename van de natuurlijke bodemdynamiek ten opzichte van de referentiesituatie, omdat: - het baggerbezwaar afneemt met 80 % en het oppervlak waarbinnen gebaggerd wordt met 73 % ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een sterke toename van de natuurlijke bodemdynamiek; - de natuurlijke bodemdynamiek sterk toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie door de bouw van een nieuwe hybride dam bij Ferwert en het afbreken van de bestaande dam bij Holwert.

5.3 Ecologie

In de effectenbeoordeling ecologie zijn de effecten beschouwd van de verschillende alternatieven op het ecosysteem en op vergunbaarheid in het kader van natuurwetgeving. Het ecosysteem is er beoordeeld op het effect van de ingreep op de knelpunten die in de ecosysteemanalyse [ref. 14] zijn vastgelegd, te weten:
- vertroebeling;
- bodemberoering;
- versnippering;
- verstoring;
- natuurlijke plaat-kwelderdynamiek.

De beoordeling op basis van natuurwetgeving richt zich zowel op de aanlegfase als de gebruiksfase, met specifiek aandacht voor gebiedsbescherming:
- tijdelijk en permanent ruimtebeslag Natura 2000 Waddenzee:
  - habitattypen;
  - leefgebied van habitatrichtlijnsoorten;
  - leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels;

- tijdelijke en permanente stikstofdepositie op Habitattypen:
  - Natura 2000 Duinen van Ameland;
  - Natura 2000 Waddenzee;
- tijdelijke en permanente verstoring Natura 2000 Waddenzee:
  - habitattypen (inclusief typische soorten);
  - habitatrichtlijnsoorten;
  - broedvogels en niet-broedvogels;
- Kaderrichtlijn Water:
  - tijdelijk en permanent ruimtebeslag;
  - kwaliteitselementen KRW-waterlichaam.

In tegenstelling tot de overige criteria wordt dit criterium niet beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie, maar op basis van natuurwetgeving. Er is niet onderzocht of de huidige situatie houdbaar is qua vergunbaarheid.

5.3.1 Effecten op het ecosysteem

De alternatieven die dichter bij het natuurlijk functioneren van het ecosysteem staan zijn het meest positief beoordeeld. Dit geldt met name voor oplossingsrichting 1.1, 2.2, en 2.3. Het netto ruimtebeslag is (ongeveer) 0 en de route bij Ferwert brengt leven en meer natuurlijke dynamiek. De ecologische waarde van het verlaagde baggerbezwaar is evident (ondanks dat de effecten van vertroebeling beperkt lijken). Het gebaggerd areaal neemt met circa 26 ha af, waardoor hier herstel van typerende bodemfauna kan plaatsvinden. Het plaatsen van een pier op palen, en het verwijderen van de oude pier, draagt bij aan het verbeteren van de natuurlijke plaat-kwelder dynamiek. Het nadeel van oplossingsrichting 2 is een toename van verstoring (door toename verstoring rustgebieden van zeehonden en broed- en foerageergebieden van vogels) en versnippering. Daardoor krijgen alternatieven 2.2 en 2.3 (voorlopig) een minder positief oordeel dan alternatief 1.1. Dit komt doordat de nieuwe pier een barrière vormt in een op dit moment groot aaneengesloten gebied. Door in het ontwerp mitigerende maatregelen op te nemen kan met name de verstoring naar verwachting worden beperkt. Doordat er nog ruimte is voor mitigatie en optimalisatie is de potentie voor een zeer positief effect van alternatieven 2.2 en 2.3 op het ecosysteem aanwezig.

Alternatief 1.1 draagt systematisch bij aan het verbeteren van het ecosysteem, doordat de vertroebeling en bodemberoering afnemen. Het oppervlak in de Waddenzee dat voortdurend gebaggerd wordt neemt af met circa 9 ha. Ook wordt de plaat-kwelderdynamiek rond de oude pier meer natuurlijk, wat de kwaliteit ten goede komt.

De ecologische verbetering van alternatief 1.2 ten opzichte van de referentiesituatie is beperkt, omdat de vertroebeling en bodemberoering weliswaar afneemt (met 10 ha), maar er geen verbetering optreedt in de plaat/kwelder dynamiek doordat de bestaande veerverbinding in gebruik blijft.

Alternatief 1.3 biedt geen structurele verbetering op de relevante knelpunten, ondanks de afname in de mate van vertroebeling. Het oppervlak dat voortdurend gebaggerd moet worden neemt niet af in dit alternatief ten opzichte van de referentiesituatie. Er vindt ook geen verbetering van de plaat/kwelder dynamiek plaats doordat de bestaande veerverbinding in gebruik blijft.

Voor alternatief 2.1 geldt ook dat met de huidige ontwerpaannames geen sprake is van meerwaarde voor het ecosysteem. De effecten van de toename van verstoring, versnippering en verdere beperking van de natuurlijke plaat-kwelder dynamiek als gevolg van de gronddam, doen de effecten van het verlaagde baggerbezwaar te niet. De beoordelingen van de effecten (ongemitigeerd) op het ecosysteem zijn opgenomen in tabel 5.4.

Tabel 5.4 Samenvatting effecten op het ecosysteem

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.1	++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.1** heeft een zeer positief effect op het ecosysteem, omdat het alternatief zorgt voor een verbetering op bodemberoering, vertroebeling en plaat-kwelderdynamiek
1.2	+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.2** heeft een positief effect op het ecosysteem, omdat het alternatief zorgt voor een verbetering op bodemberoering en vertroebeling
1.3	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.3** heeft een verwaarloosbaar effect op het ecosysteem
2.1	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.1** heeft een verwaarloosbaar effect op het ecosysteem
2.2	+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.2** heeft een positief effect op het ecosysteem, omdat het alternatief zorgt voor een sterke verbetering van vertroebeling en bodemberoering, een verbetering op natuurlijke plaat-kwelderdynamiek, maar een verslechtering op versnippering en een sterke verslechtering verstoring
2.3	+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.3** heeft een positief effect op het ecosysteem, omdat het alternatief zorgt voor een sterke verbetering van vertroebeling en bodemberoering, een verbetering op natuurlijke plaat-kwelderdynamiek, maar een verslechtering op versnippering en een sterke verslechtering verstoring

5.3.2 Natuurwetgeving

Alternatief 2.1 kent het grootste vergunningsrisico, gevolgd door alternatief 2.2 en 2.3 en in mindere mate alternatief 1.1. Het is waarschijnlijk dat deze alternatieven enkel doormiddel van een ADC-toets vergunbaar zijn, omdat de alternatieven zorgen voor een groot tijdelijk en permanent ruimtebeslag, langdurige verstoring van Natura 2000, KRW en stikstofdepositie. Alternatief 1.2 en 1.3 hebben een beheersbaar vergunningsrisico. Mitigatiemaatregelen, zoals een groter deel van de veerdam op palen plaatsen of het beperken van verstoring door middel van ontwerpaanpassingen, beperken negatieve effecten. Dit verlaagt het vergunningsrisico. Tijdens de aanleg is het gebruik van een methode zoals een cantilever[1] bridge een essentiële mitigerende maatregel, om negatieve effecten te beperken. Gezien het vergunningrisico van de alternatieven wordt geadviseerd om in een volgende projectfase alle voorgestelde mitigatiemaatregelen (zoals beschreven in bijlage II) verder uit te werken en de effectiviteit te beoordelen.

De beoordelingen van de effecten (ongemitigeerd) op het natuurwetgeving zijn opgenomen in tabel 5.5.

Tabel 5.5 Samenvatting effecten op natuurwetgeving

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.1	--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.1** heeft een zeer groot vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een groot tijdelijk en permanent ruimtebeslag, langdurige verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie
1.2	-	negatief ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.2** heeft een beheersbaar vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een beheersbaar ruimtebeslag en verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie

[1] Constructiemethode waarbij er geen werkgeul gebaggerd hoeft te worden ten behoeve van de aanleg van een (deel van de) pier op palen. Een dergelijke aanlegmethode verkleint de effecten op de natuur, verkort de aanlegduur en vergroot de kans op vergunbaarheid.

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.3	-	negatief ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.3** heeft een beheersbaar vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een beheersbaar ruimtebeslag en verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie
2.1	--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.1** heeft een zeer groot vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een groot tijdelijk en permanent ruimtebeslag, langdurige verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie
2.2	--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.2** heeft een zeer groot vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een groot tijdelijk en permanent ruimtebeslag, langdurige verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie
2.3	--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.3** heeft een zeer groot vergunningsrisico, omdat het alternatief zorgt voor een groot tijdelijk en permanent ruimtebeslag, langdurige verstoring Natura 2000 en KRW en stikstofdepositie

5.4 Verkeer en vervoer

In de effectbeoordeling verkeer en vervoer zijn de effecten van de alternatieven op het wegverkeer en de scheepvaart beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De scheepvaart betreft hier de inzet van de veerschepen op de vaarverbinding naar Ameland. Bij deze beoordeling worden een aantal effecten die optreden in de gebruiksfase beoordeeld voor de dag waarop de hoogste personenintensiteit wordt verwacht Dit wordt de piekdag genoemd. Op deze dag varen de autoveren de gehele dag continue tussen Friesland en Ameland, waardoor de beschikbare capaciteit op dit moment voor vracht- en personenvervoer maximaal is. Omdat de piekdag maatgevend is, is het uitgangspunt dat de vaarverbinding ook voldoet in het laagseizoen.

Er is per alternatief gekeken naar de volgende ingrepen:
- wijziging van de aanmeerlocatie Friesland;
- verhogen huidige veerdam in Holwert;
- wijziging parkeerbeleid op de veerdam (wijziging locatie lang parkeren);
- wijziging dienstregeling naar 75 minuten-dienstregeling autoveren;
- verkleining van de te handhaven vaargeul ontwerpdoorsnede;
- inzet type schip voor sneldienst;
- varen op tij/de te handhaven vaargeul diepte verminderen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase voor wegverkeer en voor scheepvaart. In tabel 5.6 zijn de kwantitatieve resultaten voor de functionaliteit van de veerdienst samengevat.

Tabel 5.6 Kwantitatieve resultaten criteria beoordelingskader thema functionaliteit veerdienst

Criterium	Aspect	Ref. situatie	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
invloed op aantal passagiers (fiets- en voetgangers)	personen capaciteit piekdag	16.140	18.100	13.300	11.200	16.140	18.100	13.300
	personen capaciteit tussen 9:30 - 11:00	2.448	2.650	2.120*	min 500, max 2900	2.448	2.650	2.120*

Criterium	Aspect	Ref. situatie	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
invloed op hoeveelheid auto- en vrachtvervoer	auto capaciteit (PAE)	936	936	600	432	936	936	600
	auto capaciteit (PAE) tussen 7:00-9:00	144	144	90	dag afhank elijk	144	144	90
invloed op dienstregeling	marge per afvaart referentie situatie (minuten)	-5 (tekort)	3	10	n.v.t.	-3 (tekort)	17	17
	marge per afvaart bij langere vaarroute (minuten)	-10 (tekort)	-2 (tekort)	5	n.v.t.	-8 (tekort)	12	12
invloed op beschikbaarheid veerdienst	beschikbaarheid bij calamiteiten (% van de tijd)	0,2 % (22 uur per jaar)	0,2 % (22 uur per jaar)	0,2 % (22 uur per jaar)	43 % (4158 uur per jaar)	0,2 % (22 uur per jaar)	0,2 % (22 uur per jaar)	0,2 % (22 uur per jaar)

* In alternatief 1.2 en 1.3 is met de opgestelde dienstregeling een totale capaciteit van 1.330 personen. Er vertrekt echter ook een autoveer om 11.15, de capaciteit op deze afvaart is nu niet meegenomen. Daarnaast is met een kleine aanpassing in de dienstregeling van de sneldienst ook een extra afvaart mogelijk van de sneldienst. Wanneer beide afvaarten mee worden geteld is de totale capaciteit fors hoger, namelijk 2.120.

Er zijn beperkt onderscheidende effecten te constateren tussen de twee oplossingsrichtingen (oplossingsrichting 1 of oplossingsrichting 2). In de aanlegfase vindt in de alternatieven van oplossingsrichting 1 meer hinder plaats dan in de alternatieven van oplossingsrichting 2. Dit geldt voor zowel het wegverkeer als het scheepvaartverkeer. Dit komt doordat tijdens de bouw de huidige veerdienst in bedrijf blijft. Bij oplossingsrichting 1 zijn de bouwwerkzaamheden vlak bij de veerdienst. In oplossingsrichting 2 wordt er op een andere locatie gebouwd.

Een ander verschil in de gebruiksfase tussen de oplossingsrichtingen is dat in oplossingsrichting 2 het lokale verkeersnetwerk verandert en in oplossingsrichting 1 niet. Deze verandering heeft echter een minimaal effect. Daarnaast wordt in alle alternatieven van oplossingsrichting 2 binnendijks geparkeerd waardoor er een shuttlebus nodig is en reizigers daardoor extra moeten overstappen tussen de parkeerplaats en veerterminal. Dit is ook het geval in alternatief 1.1 binnen oplossingsrichting 1.

Voor het scheepvaartverkeer treden in de gebruiksfase voornamelijk positieve effecten op in beide oplossingsrichtingen. Op alternatiefniveau zijn er wel onderscheidende effecten voor scheepvaart. Het meest ongunstig is alternatief 1.3 waar op tij wordt gevaren. Hierdoor neemt de capaciteit van de vaarverbinding en de beschikbaarheid van de vaargeul af. Met mitigerende maatregelen en een concessie op de (vracht)capaciteit in de spitsuren ten opzichte van de huidige is het wel mogelijk om in dit alternatief aan de vereiste capaciteit op een piekdag te voldoen. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat alternatief 1.3 (in tegenstelling tot de andere alternatieven) negatief beoordeeld wordt voor de verwachte uitval van geplande afvaarten.

De positieve effecten voor het scheepvaartverkeer zitten bijvoorbeeld in de ruimte in de dienstregeling. Deze neemt in ieder alternatief toe ten opzichte van de referentiesituatie Door bijvoorbeeld het gebruik van de vijfkwartiers-dienstregeling ontstaat er meer marge in de dienstregeling, waardoor de betrouwbaarheid van de vaarverbinding toeneemt ,zonder dat dit effect heeft op de capaciteit op een piekdag. Dit geldt ook voor toekomstige situaties. De kans dat vertragingen optreden wordt hierdoor kleiner. De personencapaciteit op de piekdag verandert in de meeste alternatieven. De capaciteit op de piekdag is in ieder alternatief echter wel voldoende om de passagiersvraag over te zetten.

De vrachtcapaciteit neemt af in de alternatieven 1.2, 1.3 en 2.3, maar blijft voldoende voor het overzetten van vracht en auto's van eilanders. De afname heeft als consequentie dat er minder auto's (maar voldoende om de gewenste capaciteit op aan de gewenste capaciteit op een piekdag te voldoen) overgezet kunnen worden.

Negatieve effecten voor het scheepvaartverkeer treden op in alternatief 1.2, 1.3 en 2.3. In alternatief 1.2 en 2.3 gaan schepen elkaar mogelijk ontmoeten op delen die van nature niet breed genoeg zijn. Hierdoor duurt de vaartijd langer omdat schepen op elkaar moeten wachten. In alternatief 1.2 vinden per afvaart meerdere ontmoetingen plaats waar een autoveer op een andere autoveer moet wachten dit leidt tot vertragingen die doorwerken naar volgende afvaarten. In alternatief 2.3 is er per afvaart één keer een ontmoeting met een andere autoveer waar op gewacht moet worden. De ruimte in de dienstregeling is voldoende om de vertraging in te lopen waardoor deze in alternatief 2.3 niet doorwerkt naar volgende afvaarten, de consequenties blijven dus beperkt.

In alternatief 1.3 waarin op tij wordt gevaren, zijn negatieve effecten te verwachten met betrekking tot de toepassing van de vaargeulmarkering zonder hinder te veroorzaken, het aantal verwachte afvaarten dat uit-valt vanwege afwaaiing en de beschikbaarheid van de geul bij calamiteiten. In de overige alternatieven zijn hier geen onderscheidende effecten te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie.

Medegebruik van de vaarweg

De mate waarin de vaarweg (in de toekomst) door medegebruikers kan worden gebruikt, wordt bepaald door de mogelijkheid dat schepen elkaar kunnen passeren. De passeerbaarheid van schepen is beoordeeld middels een analyse op welke delen van de vaargeul de autoveren elkaar kunnen passeren. Dit is afhankelijk van de gekozen dienstregeling, de diepte en de breedte van de vaargeul. Medegebruikers van de vaargeul varen echter niet conform een vaste dienstregeling. Onder medegebruikers van de vaargeul wordt bijvoorbeeld verstaan recreatievaart, de reddingsboot van de Koninklijke Nederlandse Redding Maatschappij (KNRM), Veltman Marine Service en visserijschepen. De beoordeling van het medegebruik is sterk afhankelijk van het type schip dat wordt beschouwd als medegebruiker. Kanttekening is dat de KNRM in geval van calamiteiten voorrang kan krijgen op de autoveren (dit geldt met name voor de smalle delen van de vaargeul).

Het medegebruik van de geul is afhankelijk van de resterende breedte in de vaargeul naast de maatgevende autoveer voor passage. Op basis van de PIANC-richtlijn is geconcludeerd dat passeren van twee autoschepen niet mogelijk is in de smalle delen van de vaargeul (waar deze onderhouden wordt op een breedte van 50 m tot 60 m) . Passeren is mogelijk in de van nature bredere delen van de vaargeul. In de huidige situatie passeert de sneldienst de autoveer op alle vaargeul delen ook waar het smal is.

In alternatief 1.1 wijzigt er niets aan de van nature bredere delen van de vaargeul. Het deel waar een smalle vaargeul wordt onderhouden wordt 1700 m korter. De verwachting is dat de geul tussen de huidige en nieuwe veerdam in alternatief 1.1 een natuurlijkere (kleinere) doorsnede krijgt.. Het medegebruik van de vaargeul wijzigt daarmee ook niet. In alternatief 1.2 wordt met smallere autoveren gevaren, waardoor de vaargeul smaller wordt onderhouden. Door de inzet van 3 autoveren in alternatief 1.2 dient een groot deel van de passages van de autoveren plaats te vinden op de smalle vaargeuldelen. Dit leidt tot conflicten aangezien autoveren elkaar daar niet kunnen passeren en daar bredere delen van de vaargeul voor nodig hebben. De smallere vaargeul maakt medegebruik ook ingewikkelder omdat er minder ruimte beschikbaar is en er meer veerschepen varen. In alternatief 1.3 wordt op tij gevaren met de autoveer. Bij hoogwater wijzigt de situatie niet ten opzichte van de referentie. Bij laagwater vaart enkel de sneldienst (smaller en minder grote diepgang dan de autoveren). De vaargeuldimensies zijn hierop aangepast, waardoor er bij laagwater afhankelijk van de scheepsdimensies op de smalle delen minder ruimte beschikbaar is voor medegebruik. Ook is de vaargeul ondieper dan in de referentie. Voor de KNRM reddingsboot is dit niet beperkend door zijn geringe diepgang. De kans dat de KNRM reddingsboot niet kan varen veranderd niet. De bodemligging van de vaargeul in de Ballumer bocht blijft maatgevend voor afvaarten van de KNRM. ging in alternatief 1.3.

In oplossingsrichting 2 is de vaargeul over de gehele lengte vrijwel van nature breder dan de geul voor oplossingsrichting 1. Passage van de autoveren door medegebruikers is hierdoor over een groter deel van de vaargeul mogelijk (ten opzichte van de referentie). De totale lengte van vaargeuldelen waar mogelijk conflicten kunnen ontstaan is aanmerkelijk korter dan in de referentiesituatie. De alternatief 2.1, 2.2 en 2.3 scoren daarom positief op medegebruik van de vaarweg.

Een overzicht van de effecten van de alternatieven op de aanlegfase, de gebruiksfase voor verkeer en de gebruiksfase voor scheepvaart zijn te vinden in tabel 5.7 (bereikbaarheid) en 5.8 (betrouwbaarheid).

Tabel 5.7 Effecten bereikbaarheid

Alternatief	Invloed op passagiers	Invloed op auto- en vrachtverkeer	Medegebruik vaarweg	Toelichting
1.1	++	0	0	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.1** volgt dat:: - de capaciteit toeneemt met 12 % tot 18.100 passagiers per dag; - de capaciteit voertuigen gelijkt blijft gelijk aan de referentiesituatie met 936 PAE; - geen wijzigingen met betrekking tot medegebruik ten opzichte van referentie.
1.2	-	-	-	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.2** volgt dat: - de capaciteit afneemt met 18 % tot 13.300 passagiers per dag. De capaciteit blijft voldoende om piekvraag over te zetten; - capaciteit voertuigen neemt af naar 600 PAE, dit is voldoende voor vracht en auto's van eilanders; - minder ruimte beschikbaar in smalle delen voor medegebruik.
1.3	-	-	-	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.3** volgt dat: - de capaciteit afneemt met 30 % tot 11.200 passagiers per dag. De capaciteit blijft voldoende om piekvraag over te zetten; - de capaciteit voertuigen afneemt naar 432 PAE, dit is voldoende voor vracht en auto's van eilanders; - geen wijzigingen ten opzichte van referentie bij hoog water. Bij laag water is minder ruimte beschikbaar in de smalle delen voor medegebruik.
2.1	0	0	+	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.1** volgt dat: - de capaciteit gelijk blijft aan de referentiesituatie, de capaciteit betreft 16.140 passagiers per dag; - de capaciteit voertuigen gelijk blijft aan de referentiesituatie met 936 PAE; - delen van de vaargeul waar mogelijk conflicten kunnen ontstaan in relatie tot medegebruik zijn korter dan in de referentiesituatie.
2.2	++	0	+	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.2** volgt dat: - de capaciteit toeneemt met 12 % tot 18.100 passagiers per dag; - de capaciteit voertuigen gelijk blijft aan de referentiesituatie met 936 PAE; - delen van de vaargeul waar mogelijk conflicten kunnen ontstaan in relatie tot medegebruik zijn korter dan in de referentiesituatie.
2.3	-	-	+	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.3** volgt dat: - de capaciteit afneemt met 18 % tot 13.300 passagiers per dag. De capaciteit blijft voldoende om piekvraag over te zetten; - de capaciteit voertuigen afneemt naar 600 PAE, dit is voldoende voor vracht en auto's van eilanders; - delen van de vaargeul waar mogelijk conflicten kunnen ontstaan in relatie tot medegebruik zijn korter dan in de referentiesituatie.

Tabel 5.8 Effecten betrouwbaarheid

Alternatief	Dienstregeling	Beschikbaarheid veerdienst	Toelichting
1.1	+	0	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.1** volgt dat: - er enige ruimte is om vertragingen in te lopen. De marge en ruimte om vertragingen in te lopen is circa 3 minuten per afvaart. Dit is een toename van 8 minuten per afvaart ten opzichte van referentiesituatie; - er dezelfde beschikbaarheid als in referentiesituatie is. In circa 0,2 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen; - er dezelfde uitval is als in referentiesituatie. Circa 0,4 % van reguliere geplande afvaarten valt uit.
1.2	++	--	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.2** volgt dat: - er is grote ruimte om vertragingen in te lopen. De marge wordt circa 10 minuten per afvaart Dit is een toename van 15 minuten per afvaart ten opzichte van referentiesituatie; - er dezelfde beschikbaarheid als in referentiesituatie is. In circa 0,2 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen; - er door de inzet van 3 autoveren een groot deel van de passages van de autoveren plaatsvindt op de smalle vaargeuldelen. Schepen dienen op elkaar te wachten waardoor de vaartijd toeneemt, mogelijk werken vertragingen door op andere afvaarten gedurende de dag; - er dezelfde uitval is als in referentiesituatie. Circa 0,4 % van reguliere geplande afvaarten valt uit**.**
1.3	0	--	Uit de beoordelingen van **alternatief 1.3** volgt dat: - verwachte vaartijd en beschikbare vaartijd in dienstregeling is gelijk aan de referentiesituatie. Er is geen ruimte om vertragingen gedurende de dag in te lopen; - de beschikbaarheid van de vaargeul sterk afneemt In circa 42 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen met een hulpverlenersvoertuig; - circa 1.4 % van de geplande afvaarten uitvalt als gevolg van afwaaiing.
2.1	0	+	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.1** volgt dat: - de vaartijd neemt af met 2 minuten ten opzichte van referentiesituatie. De gemiddelde benodigde cyclustijd blijft langer dan beschikbare tijd in de dienstregeling. Hierdoor is er geen ruimte om vertragingen gedurende de dag in te lopen; - er dezelfde beschikbaarheid als in referentiesituatie is. In circa 0,2 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen; - er dezelfde uitval is als in referentiesituatie. Circa 0,4 % van reguliere geplande afvaarten valt uit; - Doordat er in dit alternatief in een van nature bredere geul wordt gevaren, treedt er een verbetering wat betreft paseerbaarheid op ten opzichte van de referentiesituatie.
2.2	++	+	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.2** volgt dat: - er is grote ruimte om vertragingen in te lopen. De marge wordt circa 13 minuten per afvaart. De marge in de dienstregeling neemt toe met 18 minuten ten opzichte van referentiesituatie;

Alternatief	Dienstregeling	Beschikbaarheid veerdienst	Toelichting
			- er dezelfde beschikbaarheid als in referentiesituatie is. In circa 0,2 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen; - er dezelfde uitval is als in referentiesituatie. Circa 0,4 % van reguliere geplande afvaarten valt uit; - Doordat er in dit alternatief in een van nature bredere geul wordt gevaren, treedt er een verbetering wat betreft paseerbaarheid op ten opzichte van de referentiesituatie.
2.3	++	0	Uit de beoordelingen van **alternatief 2.3** volgt dat: - er grote ruimte om vertragingen in te lopen is. De marge wordt circa 12 minuten per afvaart. De marge in de dienstregeling neemt hierdoor toe met 17 minuten ten opzichte van referentiesituatie; - er dezelfde beschikbaarheid als in referentiesituatie is. In circa 0,2 % van de tijd is er onvoldoende waterhoogte beschikbaar om de autoveer te laten varen; - er dezelfde uitval is als in referentiesituatie. Circa 0,4 % van reguliere geplande afvaarten valt uit.

5.5 Ruimtegebruik

Voor alle alternatieven voor het VBA2030 zijn de alternatieven beoordeeld op het aspect Ruimtegebruik. Hiervoor is beschouwd in hoeverre de functies rondom de alternatieven worden geraakt of worden beperkt door de realisatie van de alternatieven. Om de impact op het ruimtegebruik te beschouwen, is de bestaande situatie gecategoriseerd in bestaande functies. Hierbij is gebruik gemaakt van de vigerende bestemmingsplannen. De functie 'Water' van de bestemmingsplannen is opgesplitst in 'Waterkering' (voor dijken) en 'Water' (voor watergangen). In deze categorisering is geen rekening gehouden met mogelijke dubbelfuncties (de dijk kan zowel als Waterkering, Natuur, Agrarisch en Recreatie worden gerekend), maar zijn percelen ingedeeld naar primaire functie. Er is onderscheid gemaakt in de volgende functies, die volgens de vigerende bestemmingsplannen aanwezig zijn in het gebied:

- verkeer: dit betreft de wegen (voor autoverkeer) en fietspaden (voor fietsverkeer) in het gebied;
- waterkering: dit betreft de primaire kering van de Waddenzee (Waddenzeedijk);
- wonen: dit betreft de diverse woonkernen (Holwert, Ferwert) en losse gebieden of percelen die dit als voornaamste functie hebben (bijvoorbeeld woningen in voormalige boerderijen);
- bedrijf: dit betreft de percelen die worden gebruikt voor bedrijvigheid, industrie en andere werkgelegenheid die niet binnen de andere functies valt;
- water: dit betreft de percelen of gebieden die (normaal gesproken) onder water staan;
- agrarisch: dit betreft de percelen die in gebruik zijn als weide of akker, aangevuld met de bijbehorende gebouwen;
- natuur: dit betreft de percelen die hoofdzakelijk 'ongebruikt' zijn;
- recreatie: dit betreft de percelen die in gebruik zijn als camping of vakantiehuis.

Voor de beoordeling zijn de alternatieven geprojecteerd op een functiekaart van de omgeving en zijn oppervlakte mutaties kwantitatief bepaald. Vervolgens is het effect kwalitatief beoordeeld. De verschillende alternatieven zijn als volgt beoordeeld:

Tabel 5.9 Beoordeling alternatieven op onderdelen ruimtegebruik

Alternatief	Natuur	Wonen	Agrarisch	Waterkering	Water	Verkeer
1.1	+	0	-	0	-	+
1.2	0	0	0	0	0	0
1.3	0	0	0	0	0	0
2.1	-	-	-	0	-	++
2.2	+	-	-	0	-	+
2.3	+	-	-	0	-	+

Uit de beoordeling kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de functie 'waterkering' is niet onderscheidend in de alternatieven. De primaire kerende functie van de Waddenzeedijk wordt in alle alternatieven logischerwijs gehandhaafd. De alternatieven kruisen de zeedijk wel;
- de functie 'wonen' is negatief beoordeeld in de alternatieven 2.1, 2.2 en 2.3. De komst van de nieuwe weg heeft een negatieve invloed op de woonbeleving en leefomgeving van meerdere woningen in het zoekgebied;
- voor alternatieven 1.2 en 1.3 (waar de bestaande veerdam in Holwert wordt aangepast en geen nieuwe locatie wordt voorzien) zijn er geen onderscheidende effecten. Er zijn geen significante functiewijzigingen ten gevolge van de alternatieven;
- de positieve effecten op de functie 'verkeer' zijn met name het gevolg van de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein wat direct verband houdt met de negatieve beoordeling op de functie agrarisch. Voor het parkeerterrein zijn landbouwpercelen benodigd. De dubbel positieve beoordeling bij alternatief 2.1 houdt verband met het vergroten van de veerdam;
- de functie 'natuur' is wisselend beoordeeld. In de alternatieven waar deze positief is beoordeeld, wordt de veerdam op palen gerealiseerd, waardoor er een dubbelfunctie met de bovenliggende dam (Verkeer) is. De mate waarin deze ruimte onder de veerdam ook daadwerkelijk een positief effect voor de natuur oplevert, is beoordeeld in het deelrapport Natuur. Op basis van de oppervlaktemutaties is er in alternatieven 1.1, 2.2 en 2.3 sprake van een toename van de oppervlakte natuur.

Generiek kan worden geconcludeerd dat alle alternatieven beperkt onderscheidend van elkaar zijn. In de alternatieven waar een nieuwe veerdam wordt gerealiseerd is er impact op de leefomgeving van de bewoners en worden agrarische percelen doorsneden of gebruikt, als gevolg van een nieuwe ontsluitingsweg en de binnendijkse parkeerplekken. Hierdoor worden deze alternatieven negatief beoordeeld. Kanttekening hierbij is dat de impact op het gebruik van de ruimte (en de beleving er van) voor de bewoners binnen het zoekgebied voor oplossingsrichting 2 negatiever wordt beïnvloed dan de bewoners binnen het zoekgebied voor alternatief 1.1. Deze bewoners zijn reeds gewend aan de huidige Grândyk/N356 en de bedrijvigheid rondom P2. De eindbeoordeling is te vinden in tabel 5.10.

Tabel 5.10 Samenvatting effecten op ruimtegebruik

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.1	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.1** heeft een negatief effect op de thema ruimtegebruik, omdat: - de positieve effecten op de functie 'verkeer' zijn met name het gevolg van de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein wat direct verband houdt met de negatieve beoordeling op de functie agrarisch. Voor het parkeerterrein zijn landbouwpercelen benodigd - de veerdam op palen zorgt voor een mogelijke dubbelfunctie natuur en verkeer
1.2	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.2** heeft geen significante functiewijzigingen en dus geen significant effect ruimtegebruik

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.3	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.3** heeft geen significante functiewijzigingen en dus geen significant effect ruimtegebruik
2.1	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.1** heeft een negatief effect op de thema ruimtegebruik, omdat: - de komst van de nieuwe weg heeft een negatieve invloed op de woonbeleving en leefomgeving van meerdere woningen in het zoekgebied - de positieve effecten op de functie 'verkeer' zijn met name het gevolg van de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein wat direct verband houdt met de negatieve beoordeling op de functie agrarisch. Voor het parkeerterrein zijn landbouwpercelen benodigd
2.2	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.2** heeft een negatief effect op de thema ruimtegebruik, omdat: - de komst van de nieuwe weg heeft een negatieve invloed op de woonbeleving en leefomgeving van meerdere woningen in het zoekgebied - de positieve effecten op de functie 'verkeer' zijn met name het gevolg van de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein wat direct verband houdt met de negatieve beoordeling op de functie agrarisch. Voor het parkeerterrein zijn landbouwpercelen benodigd - de veerdam op palen zorgt voor een mogelijke dubbelfunctie natuur en verkeer
2.3	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.3** heeft een negatief effect op de thema ruimtegebruik, omdat: - de komst van de nieuwe weg heeft een negatieve invloed op de woonbeleving en leefomgeving van meerdere woningen in het zoekgebied - de positieve effecten op de functie 'verkeer' zijn met name het gevolg van de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein wat direct verband houdt met de negatieve beoordeling op de functie agrarisch. Voor het parkeerterrein zijn landbouwpercelen benodigd - de veerdam op palen zorgt voor een mogelijke dubbelfunctie natuur en verkeer

5.6 Ruimtelijke kwaliteit

Binnen het thema ruimtelijke kwaliteit (zie ook bijlage V) worden de alternatieven beoordeeld op de volgende aspecten:
- gebruikswaarde: de functionaliteit en doelmatigheid van de nieuwe vaarverbinding;
- belevingswaarde: de mate waarin de nieuwe ontwikkeling aansluit bij de bijzondere kwaliteiten van dit gebied: rust, ruimte en duisternis. En over de visuele impact van objecten en de afleesbaarheid van de historie en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied;
- toekomstwaarde: duurzaamheid. De vaarverbinding bevindt zich in een dynamische, natuurlijke omgeving. Duurzame oplossingen ontstaan door hier zoveel mogelijk mee te bewegen (adaptieve oplossingen) met de natuurlijke dynamiek.

Voor alle alternatieven geldt dat er verschillende kansen zijn om de negatieve effecten te mitigeren. De beoordeling is op basis van een niet gemitigeerde situatie. Een samenvatting van de beoordeling is te vinden in tabel 5.11.

Tabel 5.11 Samenvatting effecten ruimtelijke kwaliteit

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
1.1	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.1** heeft een negatief effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, omdat: - gebruikswaarde: Bij het verplaatsen van de veerdam in Holwert verandert de parkeerfunctionaliteit. Dit lijkt voor het parkeren voor boottransport niet doelmatig, doordat parkeren plaatsvindt op grotere afstand van de toegang tot

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
			de veer. Wanneer de nieuwe locatie echter soepel en efficiënt logistiek georganiseerd wordt, kan de gebruikswaarde ook positief uitpakken - belevingswaarde: De nieuwe locatie van de veerdam heeft een negatief effect op de herkenbare historie ter plekke van de bestaande veerdam, ervan uitgaande dat deze in zijn geheel wordt verwijderd. Het achterlaten van een zichtbaar en beleefbaar relict als verwijzing naar de veerdam kan een mitigerend effect hebben. Bij de nieuwe dam kan gekozen worden voor stil asfalt en slimme, beperkte verlichting, wat een positief effect heeft op rust en donkerte; - toekomstwaarde: scoort negatief door verplaatsen van de veerdam, omdat de dynamiek van het systeem hiermee verder wordt aangetast. Het verplaatsen van de parkeerplaats naar binnendijks draagt positief bij aan de toekomstwaarde, omdat de 'footprint' van de veerhaven in het Waddengebied wordt verkleind
1.2	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.2** heeft een verwaarloosbaar effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, omdat: - gebruikswaarde: van de vaarverbinding blijft behouden door de combinatie van functies (onder andere voorzieningen in het dorp Holwert en de nabije ligging van een bedrijventerrein) - belevingswaarde: De toegankelijkheid van het gebied en de Waddenbeleving veranderen niet ten opzichte van de referentiesituatie. Het verbeteren van dit aspect is een opgave voor de inpassing bij de nadere uitwerking, onder andere door de ontwikkeling van een 'Wadden waardige haven' en het verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid - toekomstwaarde: Het verplaatsen van de parkeerplaats naar binnendijks draagt positief bij aan de toekomstwaarde omdat de 'footprint' van de veerhaven in het Waddengebied wordt verkleind
1.3	0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 1.3** heeft een verwaarloosbaar effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, omdat: - gebruikswaarde: van de vaarverbinding blijft behouden door de combinatie van functies (onder andere voorzieningen in het dorp Holwert en de nabije ligging van een bedrijventerrein) - belevingswaarde: De toegankelijkheid van het gebied en de Waddenbeleving veranderen niet ten opzichte van de referentiesituatie. Het verbeteren van dit aspect is een opgave voor de inpassing bij de nadere uitwerking, onder andere door de ontwikkeling van een 'Wadden waardige haven' en het verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid - toekomstwaarde: Het verplaatsen van de parkeerplaats naar binnendijks draagt positief bij aan de toekomstwaarde, omdat de 'footprint' van de veerhaven in het Waddengebied wordt verkleind
2.1	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.1** heeft een negatief effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, omdat: - gebruikswaarde: Deze verslechterd door het loskoppelen van de functies die bij Holwert aanwezig zijn (onder andere voorzieningen in het dorp Holwert en de nabije ligging van een bedrijventerrein). Bij het verplaatsen van de veerdam verandert de parkeerfunctionaliteit, dit lijkt voor het parkeren voor boottransport niet echt doelmatig, doordat parkeren plaatsvindt op grotere afstand van de toegang tot de veer. Wanneer de nieuwe locatie echter soepel en efficiënt logistiek georganiseerd wordt, kan de gebruikswaarde ook positief uitpakken - belevingswaarde: Op belevingswaarde scoort het alternatief negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Belangrijke kernkwaliteiten als rust, ruimte en duisternis zullen ter plekke onder druk komen staan. De nieuwe dam heeft een negatief effect op de herkenbare historie ter plekke van de bestaande veerdam, ervan uitgaande dat deze in zijn geheel wordt verwijderd. Het achterlaten van een zichtbaar en beleefbaar relict als verwijzing naar de veerdam kan een

Alternatief	Kleur	Beoordeling	Toelichting
			mitigerend effect hebben. De toegankelijkheid van het gebied en de Waddenbeleving veranderen niet toe ten opzichte van de referentiesituatie. Het verbeteren van dit aspect is een opgave voor de inpassing bij de nadere uitwerking, onder andere door de ontwikkeling van een 'Wadden-waardige haven' en het verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid - toekomstwaarde: Deze wordt negatief beoordeeld, omdat om de geul te bereiken er een langere verbinding door de kwelders nodig is dan in de huidige situatie bij Holwert. Vanuit het oogpunt van natuurwaarden van de kwelders is dit problematisch in verband met verstoring en het introduceren van een nieuwe barrière. Een onverstoord en robuust kwelderlandschap wordt doorsneden. Ook bij het minimaliseren van de buitendijkse footprint door het op palen plaatsen van de dam of door het parkeren binnendijks te plaatsen blijft dit bezwaarlijk. Ook het weghalen van de bestaande barrière bij Holwert is een aantasting van het bestaande natuurlijke systeem, al is de verwachting dat dit op termijn juist een positief effect heeft
2.2	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.2** heeft een negatief effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, met dezelfde onderbouwing als alternatief 2.1
2.3	-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	**alternatief 2.3** heeft een negatief effect op de huidige ruimtelijke kwaliteit, met dezelfde onderbouwing als alternatief 2.1

5.7 Overzicht beoordeling

In tabel 5.12 zijn alle beoordelingen per criterium samengevat. Dit geeft een totaalbeeld van de milieueffecten per alternatief.

Tabel 5.12 Totaalbeeld milieueffecten per alternatief

		Oplossingsrichting 1			Oplossingsrichting 2		
Thema	**Criterium**	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Functionaliteit veerdienst							
bereikbaarheid	invloed op aantal passagiers (fiets- en voetgangers)	++	-	-	0	+	-
	invloed op hoeveelheid auto- en vrachtvervoer	0	-	-	0	0	-
	effect op medegebruik van de vaarweg	0	-	-	+	+	+
betrouwbaarheid	invloed op dienstregeling	+	++	0	0	++	++
	invloed op beschikbaarheid veerdienst	0	--	--	+	+	0
Natuur							
morfologie	effect op baggerbezwaar	+	+	+	++	++	++
	effect op natuurlijke dynamiek en bodemvormen Waddenzee	+	0	0	+	++	++
natuur	effect op natuur conform natuurwetgeving	--	-	-	--	--	--
	effect op ecosysteem	++	+	0	0	+	+
Leefomgeving							
ruimtelijke kwaliteit en leefomgeving	effect op de gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde	-	0	0	-	-	-
	invloed op het ruimtegebruik	-	0	0	-	-	-

Samenvatting milieueffecten per alternatief

Uit de beoordeling van de milieueffecten van de alternatieven volgt dat beide oplossingsrichtingen voor- en nadelen kennen. Op oplossingsrichtingniveau kan worden geconcludeerd dat er vanuit de milieueffecten geen duidelijke voorkeur bestaat tussen oplossingsrichting 1 en 2. Daarbij geldt wel dat het realiseren van een nieuwe veerdam kan zorgen voor sterke positieve veranderingen. Bovendien kan het criterium betrouwbaarheid van de dienstregeling sterk worden verbeterd door een 5-kwartiersdienstregeling in te stellen. De beoordelingen zijn het resultaat van het gebruik van verschillende bouwstenen in de alternatieven. Door te variëren in de bouwstenen per alternatief zijn inzichten opgedaan over de effectiviteit per bouwsteen en over de samenhang tussen bouwstenen. Op alternatieven-niveau kan het onderstaande worden geconcludeerd.

Oplossingsrichting 1:

- **alternatief 1.1:** Alternatief 1.1 - waarin de huidige veerdam wordt vervangen door een nieuwe hybride veerdam die circa 1.700 m westelijk van de huidige wordt gebouwd - heeft positieve effecten heeft op het milieu ten opzichte van de referentiesituatie. Door het verplaatsen van de veerdam hoeft de laatste 1.700 m van de vaargeul niet langer op breedte en diepte gehouden te worden. Bovendien wordt de vaarroute voor de veerdienst hierdoor korter. Dit heeft sterk positieve effecten op het thema natuur en positieve effecten op morfologie. Hierbij is vergunbaarheid conform natuurwetgeving een aandachtspunt. Het verplaatsen van de veerdam zorgt ook voor aandachtspunten voor de leefomgeving. Door de inzet van de grotere sneldienst neemt de capaciteit van de verbinding in dit alternatief toe;
- **alternatief 1.2:** Alternatief 1.2 heeft ten opzichte van de referentiesituatie een smallere vaargeul toegepast, waarin met 3 kleinere autoveren gevaren wordt. Dit heeft als resultaat dat de capaciteit van de veerdienst iets afneemt en de boten een groter deel van de dag moeten varen. Daartegenover staat dat de capaciteit van de veerdienst beter afgestemd kan worden op de dagelijkse vervoersvraag (door 1, 2 of 3 schepen in te zetten). Doordat er een smallere vaargeul wordt toegepast neemt het baggerbezwaar af. Een belangrijk knelpunt in dit alternatief is echter de beschikbare ruimte waar autoschepen elkaar kunnen passeren. Doordat er drie in plaats van twee autoschepen varen op een piekdag ontmoeten de schepen elkaar in dit alternatief op smallere delen van de vaargeul. Daar is momenteel onvoldoende ruimte om autoschepen elkaar te laten passeren;
- **alternatief 1.3:** Alternatief 1.3 verschilt van de referentiesituatie doordat in dit alternatief op tij gevaren wordt en de dimensies van de vaargeul hierop aangepast zijn. De vaargeul is daardoor slechts een deel van de dag diep genoeg voor gebruik door autoschepen. De dienstregeling moet daarop aangepast worden. Dit heeft als gevolg dat de autoschepen op iedere dag op andere tijdstippen aankomen op het eiland (het tijdstip van hoogwater verschilt immers van dag tot dag). Doordat er minder marge is opgenomen in de bodemligging van de vaargeul (met als doel om het baggerbezwaar te beperken) vallen er eerder afvaarten uit bij verlaagde waterstanden dan in de referentiesituatie. Doordat de vaargeul een deel van de dag niet gebruikt kan worden door de autoschepen kunnen deze een deel van de dag niet gebruikt worden om groot materieel over te zetten in het geval van calamiteiten. Het alternatief is daarom sterk negatief beoordeeld op het aspect betrouwbaarheid in relatie tot de beschikbaarheid van de veerdienst. Doordat het oppervlak waarbinnen structureel baggeronderhoud nodig is niet afneemt ten opzichte van de referentiesituatie zijn er slechts zeer beperkt positieve effecten op de natuur.

Oplossingsrichting 2:

Oplossingsrichting 2 kenmerkt zicht door het verplaatsen van de veerdam naar Ferwert. Door het verplaatsen van de veerdam kan gebruik worden gemaakt van het Dantziggat. Deze vaargeul is breder en dieper dan de huidige vaargeul. Daardoor is er naar verwachting slechts zeer lokaal baggeronderhoud nodig om scheepvaartverkeer mogelijk te maken, wat zorgt voor een lager baggerbezwaar dan in de referentiesituatie. Verder kan per alternatief worden geconcludeerd dat:

- **alternatief 2.1:** De nieuw aan te leggen veerdam wordt in dit alternatief als gronddam gerealiseerd. Dit heeft naast positieve effecten door vermindering van het baggerbezwaar ook negatieve effecten op de natuurlijke bodemdynamiek door dat dit de dynamiek van de kwelders beperkt. Een aandachtspunt bij het aanleggen van een nieuwe veerdam in de Waddenzee is dat dit een verhoogd vergunningsrisico heeft. De scheepsconfiguratie in dit alternatief is gelijk aan de referentiesituatie en de vaargeul nagenoeg even lang, waardoor de milieueffecten op het thema functionaliteit beperkt zijn;

- **alternatief 2.2:** In alternatief 2.2 wordt een hybride veerdam voorzien. De combinatie van positieve effecten op baggerbezwaar en kwelder/plaat dynamiek en negatieve effecten op verstoring en versnippering leiden tot een positieve score op het effect op het ecosysteem (thema natuur). Het alternatief is in potentie sterk positief, mits er voldoende mitigerende en compenserende maatregelen gevonden worden voor de verstoring en versnippering die de nieuwe veerdam zal veroorzaken. Binnen VBA2030 is dit niet onderzocht. Een aandachtspunt bij het aanleggen van een nieuwe veerdam in de Waddenzee is dat dit een verhoogd vergunningsrisico heeft. Door de inzet van de grotere sneldienst neemt de capaciteit van de verbinding in dit alternatief toe;
- **alternatief 2.3:** In alternatief 2.3 wordt een hybride veerdam voorzien. De combinatie van positieve effecten op baggerbezwaar en kwelder/plaat dynamiek en negatieve effecten op verstoring en versnippering leiden tot een positieve score op het effect op het ecosysteem (thema natuur). Het alternatief is in potentie sterk positief, mits er voldoende mitigerende en compenserende maatregelen gevonden worden voor de verstoring en versnippering die de nieuwe veerdam zal veroorzaken. Binnen VBA2030 is dit niet onderzocht. Een aandachtspunt bij het aanleggen van een nieuwe veerdam in de Waddenzee is dat dit een verhoogd vergunningsrisico heeft. In alternatief 2.3 wordt er ten opzichte van de referentiesituatie een smallere vaargeul toegepast waarin met 3 kleinere autoveren wordt gevaren. Hierdoor is er in dit alternatief per afvaart één keer een ontmoeting met een andere autoveer waar op gewacht moet worden. De ruimte in de dienstregeling is voldoende om de vertraging in te lopen waardoor deze in alternatief 2.3 niet doorwerkt naar volgende afvaarten, de consequenties blijven dus beperkt. Verder zorgt de smallere vaargeul ervoor dat het baggerbezwaar nog iets kleiner is dan in alternatieven 2.1 en 2.2. Ook neemt hierdoor de capaciteit van de veerdienst af ten opzichte van de referentiesituatie. Daartegenover staat een meer flexibele veerdienst.

6

CONCLUSIES

De alternatieven zijn na een uitgebreid ontwerpproces opgebouwd uit verschillende bouwstenen met als doel om de oplossingsruimte binnen de oplossingsrichtingen in beeld te brengen. De samenhang van bouwstenen bepaalt uiteindelijk het effect per alternatief. In hoofdstuk 5 zijn de effectbeoordelingen voor de verschillende milieuthema's samengevat. In paragraaf 5.7 zijn op basis hiervan een aantal conclusies per alternatief beschreven. Omdat het effect per alternatief wordt bepaald door de gebruikte bouwstenen, geven we in hoofdstuk 6 conclusies per bouwsteen. De conclusies op bouwsteen-niveau bieden vanuit de milieuthema's beslisinformatie voor het vervolg van VBA2030.

Functionaliteit en betrouwbaarheid

Op basis van de beoordeling kan op bouwsteen-niveau worden geconcludeerd dat:

- de betrouwbaarheid van de dienstregeling toeneemt door een 5-kwartiersdienstregeling in te voeren. Door de begin- en eindtijden van de dienstregeling aan te passen kan dit zonder dat dit effect heeft op de capaciteit op een piekdag;
- de binnendijkse realisatie van een parkeerterrein (alternatieven 1.1, 2.1, 2.2, en 2.3) zorgt voor een afname van autoverkeer op de veerdam. Voor het verplaatsen van personen tussen het parkeerterrein en de veerdam zijn bussen nodig. Hierdoor moeten mensen extra overstappen, dit wordt naar verwachting als een verslechtering ervaren ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de realisatie van het binnendijkse parkeerterrein moeten percelen gebruikt worden die momenteel nog een agrarische functie hebben;
- een grotere sneldienst (alternatieven 1.1, 1.2, 1.3, 2.2 en 2.3) zorgt voor een verhoging van capaciteit in de spits en bij een gelijkblijvend aantal afvaarten ook op de piekdag;
- indien de vaargeul zodanig wordt aangepast dat autoschepen alleen bij hoogwater kunnen varen (alternatief 1.3) neemt de betrouwbaarheid van de vaarverbinding sterk af. Dit geldt zowel voor de reguliere dienst: afwaaiing leidt in dit geval bij kleinere waterstandseffecten al tot uitval van afvaarten, als bij calamiteiten: bij laagwater kunnen immers geen schepen worden ingezet om groot materieel naar Ameland te verplaatsen.

Duurzaamheid en milieu

Op basis van de beoordeling kan op bouwsteen-niveau worden geconcludeerd dat:

- het verplaatsen van de veerdam naar Ferwert (alternatieven 2.1, 2.2, en 2.3) leidt tot:
  - een reductie van het baggerbezwaar met naar verwachting orde 75 % (door de ingebruikname van het Dantziggat als vaarroute). Dit heeft een sterk positief effect op het herstel van bodemfauna;
  - de komst van een nieuwe weg en heeft daarmee een negatieve invloed op de woonbeleving en leefomgeving van meerdere woningen in het studiegebied;
- het realiseren van een nieuwe veerdam (nabij Holwert of naar Ferwert) en afbreken van de bestaande (alternatieven 1.1, 2.1, 2.2 en 2.3) leidt tot:
  - een afname van het baggerbezwaar in volume en in oppervlak (groter effect in oplossingsrichting 2);
  - een toename van versnippering en verstoring binnen het ecosysteem (groter effect in oplossingsrichting 2). Vanuit het oogpunt van natuurwaarden van de kwelders is het introduceren van een nieuwe barrière onwenselijk;
  - een negatief effect op de herkenbare historie ter plekke van de bestaande veerdam;
  - een verhoogd vergunningsrisico, omdat het alleen uitvoerbaar lijkt met een ADC-toets;

- het realiseren van een nieuwe veerdam als hybride veerdam en het afbreken van de bestaande veerdam (alternatieven 1.1, 2.2 en 2.3) leidt netto tot:
  - een positief effect op de natuurlijke dynamiek van de kwelders en wadplaten;
  - een potentiële dubbelfunctie voor ecologie en verkeer.

7

VERVOLG FASE 2

De resultaten van VBA2030 worden samengevat in de nog op te stellen projectnota. De projectnota biedt beslisinformatie ten behoeve van besluitvorming door de Minister over het vervolg van het project. Hierin worden naast de milieueffecten, ook thema's als kosten, juridische- en technische maakbaarheid, no-regret maatregelen, draagvlak en duurzaamheid opgenomen. Voorliggende effectrapportage dient als input voor de projectnota.

Samen met de overige thema's vormen de milieueffecten onderdeel van integrale afweging over het vervolg van VBA2030. Het besluit van de minister volgt in het najaar van 2023.

8

REFERENTIES

1 Onafhankelijk onderzoek vertragingen veerdienst Holwert-Ameland, Lievense 2019.
2 Langetermijn oplossingsrichtingen Ameland na 2030, Rijkswaterstaat, provincie Fryslân, gemeente Ameland, gemeente Noard East Fryslân, 2019.
3 Witteveen+Bos, Alternatieven VBA2030 fase 2, 2023.
4 Spelregels van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2017.
5 Witteveen+Bos, Uitgangspuntennotitie VBA2030, 2022.
6 Lange Termijn Oplossingsrichtingen bereikbaarheid Ameland na 2030 en onderzoek vertragingen verbinding. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Januari 2020.
7 Witteveen+Bos, Beoordelingskader fase 2 VBA2030, 2023.
8 Elschot, K. et al., (2020). Lange-termijnontwikkeling van kwelders in de Waddenzee (1960-2018). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 182/ Wageningen Marine Research.
9 Herman, P.M.J., et al. (2016). Analyse vaargeul Holwert-Ameland - Verkennende studie naar maatregelen om vertragingen en baggerbezwaar op te lossen. Deltares rapport. Kenmerk: 1230378-000-ZKS-0017.
10 Oost, A., J. Cleveringa (2017). Morfologie Kombergingsgebied Borndiep - KPP 2017 BO03 Waddenzee Kennisontwikkeling morfologie en baggerhoeveelheden. Deltares. Kenmerk: 11200521-000.
11 KNMI (2021). KNMI Klimaatsignaal '21 - Hoe het klimaat in Nederland snel verandert. URL https://cdn.knmi.nl/knmi/asc/klimaatsignaal21/KNMI_Klimaatsignaal21.pdf.
12 Witteveen+Bos, Notitie plangebied VBA2030, 2022.
13 Witteveen+Bos, Inpassingsvisie VBA2030, 2022.
14 Witteveen+Bos, Ecologisch onderzoek VBA2030, 2022.
15 Witteveen+Bos, Morfologisch onderzoek VBA2030, 2022.
16 Witteveen+Bos, Ontwerpdossier VBA2030, 2022.
17 Witteveen+Bos, Bereikbaarheidsonderzoek VBA2030, 2022.

Bijlage(n)

BIJLAGE: DEELRAPPORTAGE EFFECTENBEOORDELING MORFOLOGIE

II

BIJLAGE: DEELRAPPORTAGE EFFECTBEOORDELING NATUUR

III

BIJLAGE: DEELRAPPORTAGE EFFECTBEOORDELING VERKEER EN VERVOER

IV

BIJLAGE: DEELRAPPORTAGE RUIMTEGEBRUIK

V

BIJLAGE: NOTITIE BEOORDELING RUIMTELIJKE KWALITEIT VBA2030