



Kiezen voor systeemherstel?

Eindrapport Taskforce Getij Grevelingen

Datum	8 mei 2023
Versie	5.0
Status	DEFINITIEF

Colofon

Uitgegeven door Rijkswaterstaat Zee & Delta
Auteur Taskforce Getij Grevelingen
Informatie Rijkswaterstaat Zee & Delta
Telefoon 088-797 46 00

Datum 8 mei 2023
Versie 5.0
Status DEFINITIEF

Versiebeheer

2.0	19-02-2023	Concept t.b.v. Klankbordgroep, PVP en ambtelijk overleg met OG
3.0	09-03-2023	Concept t.b.v. BT en Bestuurlijk Overleg 22-03-2023
4.0	07-04-2023	Eindconcept t.b.v. akkoord lijn RWS

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1.	Aanleiding	5
1.2.	Leeswijzer	5
1.3.	Opdracht Taskforce	6
1.4.	Kwaliteitsborging	7
2	Conclusies en aanbevelingen	8
2.1.	Conclusie	8
2.2.	Aanbevelingen	10
3	Uitwerking Taskforce Getij Grevelingen	13
3.1.	Inleiding	13
3.2.	Het Grevelingenmeer, peilbeheer en spuinmiddelen	13
3.3.	Beschouwde varianten	14
3.4.	Onderzoek en (deel)producten	16
3.4.1.	Ecologische effectiviteit	16
3.4.2.	Ontwerp en kosten van maatregelen	16
3.4.3.	Ecologisch Masterplan	17
3.4.4.	Overige effecten	17
3.4.5.	Vergunbaarheid	17
3.5.	Kaderrichtlijn Water (KRW)	17
3.5.1.	Fysisch-chemische status	18
3.5.2.	Biologische status	18
4	Varianten, zeespiegelstijging, getijslag en adaptatie	19
4.1.	Introductie	19
4.2.	Zeespiegelstijging tot 2080	19
4.3.	Varianten, getijslag en adaptatie tot 2080	21
5	Ecologische effectiviteit	22
5.1.	Introductie	22
5.2.	Toelichting op het onderzoek	22
5.3.	Resultaten vergelijking van de varianten voor de doelbereikindicatoren	23
5.3.1.	Vergelijking doelbereikindicatoren door Deltares en WMR	23
5.3.2.	Vergelijking doelbereikindicatoren door Sweco	25
5.4.	Resultaten vergelijking van de varianten voor extra indicatoren	26
5.5.	Beoordeling van effectiviteit van varianten op basis van afwegingsindicatoren	29
5.6.	Betrouwbaarheid en leemtes in kennis	30
5.7.	Dempend effect van getij op temperatuurstijging water	31
5.8.	Eendoordeel ecologische effectiviteit	32
6	Doorlaatmiddel, infrastructuurmaatregelen en natuurmaatregelen	34
6.1.	Introductie	34
6.2.	Doorlaatmiddel Brouwersdam	35
6.2.1.	Programma van Eisen	35
6.2.2.	Variantenstudie met Multi-Criteria-Analyse	35
6.2.3.	TF-VKA Ontwerp (variant B2)	35
6.3.	Maatregelen Infrastructuur	38
6.4.	Maatregelen Natuur	39
6.5.	Kosten doorlaatmiddel, maatregelen infrastructuur en natuur	41

6.6.	Vergelijking met het taakstellende budget	42
7	Natura2000 instandhoudingsdoelen en –maatregelen	45
7.1.	Natura2000 instandhoudingsdoelen	45
7.2.	Natura2000 ontwikkelingen	46
7.3.	Indicatieve maatregelen instandhouding	46
7.4.	Kosten maatregelen natuurbeheer	48
8	Ecologisch Masterplan	49
8.1.	Inleiding	49
8.2.	Ecologisch Masterplan variant B2 en B3	49
8.3.	Synergie tussen maatregelen Getij Grevelingen en Natura2000	50
8.3.1.	Samenhang tussen maatregelen	50
8.3.2.	Ecologische versterking (synergie)	50
8.3.3.	Efficiëntie bij samenhangende uitvoering (synergie)	51
8.4.	Ecologisch Masterplan inzetten bij vervolg?	52
9	Overige effecten project Getij Grevelingen	53
9.1.	Inleiding	53
9.2.	Effecten op de omgeving variant B2 en B3	53
9.3.	Samenvatting beoordeling omgevingsaspecten	56
10	Vergunbaarheid	57
10.1.	Introductie	57
10.2.	Vergunbaarheid varianten A3, B1, B2 en B3	57
10.3.	Juridische bruikbaarheid van een Ecologisch Masterplan (EMP)	59
11	Governance	61
11.1.	Inleiding	61
11.2.	Algemeen	61
11.2.1.	Diverse overlegverbanden over de Grevelingen	61
11.2.2.	Huidige governance project Getij Grevelingen	61
11.3.	Governance in de fase na de Taskforce: 4 scenario's	62
12	Optimalisatiekansen	65
12.1.	Inleiding	65
12.2.	Maatwerkkeuze peilbeheer	65
12.3.	Ontwerp optimalisaties doorlaatmiddel	66
13	Antwoord op de aan de Taskforce gestelde vragen	67
13.1.	Inleiding 67	
13.2.	Antwoorden op de aan de taskforce gestelde vragen	67
14	Referentielijst	70

Bijlage 1: Advies Klankbordgroep aan Taskforce

Bijlage 2: voorbeeld Ecologisch Masterplan (rapport en kaartenbijlage)

1 Inleiding

1.1. Aanleiding

Met de afsluiting in 1971 van het Grevelingenmeer van de Noordzee en de grote rivieren in het kader van de Deltawerken is dit voormalig estuarium veranderd in een nagenoeg gesloten waterlichaam. Sinds 2003 is onderkend dat als gevolg van de afsluiting van de Grevelingen het meer ecologisch steeds meer onder druk komt te staan en daarmee de opgave om te voldoen aan de doelen van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water toeneemt. In de Grevelingen kan geen robuust en duurzaam ecologisch systeem tot ontwikkeling komen. Sterker nog: er was zorg dat een omslag naar een meer met zuurstofloze condities zou dreigen bij niet ingrijpen met een groot verlies aan biodiversiteit en de ecologische schakelfunctie tot gevolg. De Zuidwestelijke Delta ligt op het kruispunt van twee internationale natuurcorridors: de oost-westroute in de vismigratie en de noord-zuidroute van de vogeltrek en vormt daarmee een onmisbare schakel in het internationale natuurnetwerk. In de Grevelingen gaat de waterkwaliteit achteruit en dit gaat ten koste van de onderwaternatuur en dat werkt door op de bovenwaternatuur. Niet ingrijpen leidt tot een doorgaand verlies aan biodiversiteit, verlies van de ecologische schakelfunctie en kan leiden tot een onomkeerbare omslag naar zuurstofloosheid¹.

De bij het Grevelingenmeer betrokken bestuurlijke partijen² werken sinds de onderkenning van het waterkwaliteitsprobleem samen aan een oplossing. Een uitgebreide verkenningsfase leverde de conclusie op dat de meest kansrijke oplossing de herintroductie van een beperkte getijwerking is. Hiermee wordt door in- en uitstroom van water via een nieuw doorlaatmiddel in de Brouwersdam meer zuurstofrijk water aangevoerd en komt het water in het meer in beweging. In 2020 is een Voorkeursalternatief vastgesteld door de minister van Infrastructuur en Waterstaat waarbij gekozen werd voor het uitwerken van een doorlaatmiddel dat een getijslag van circa 40 cm zou opleveren en waarin het opwekken van getijde-energie door middel van pompturbines was opgenomen. Audits en nadere studie door een expertteam toonden echter aan dat deze oplossing technisch niet haalbaar was en dat de kosten ver boven het taakstellende projectbudget uitkwamen. Op advies van het expertteam werd een Taskforce Getij Grevelingen ingesteld om te bezien of er binnen het taakstellende budget een ecologisch effectieve oplossing voor de problematiek in het Grevelingenmeer mogelijk is. Het voorliggende eindrapport bevat de conclusies en aanbevelingen van de Taskforce.

1.2. Leeswijzer

Dit eindrapport is bedoeld om separaat leesbaar te zijn zonder dat de onderliggende documenten, de resultaten van een groot aantal studies en onderzoeken, volledig worden gelezen.

In paragraaf 1.3 staat de opdracht zoals Rijkswaterstaat deze heeft gekregen van de opdrachtgevers, de ministeries van IenW en LNV. De antwoorden op de vragen uit de opdracht staan in hoofdstuk 13.

¹ Bron: Opdracht en considerans bij opdracht Taskforce Grevelingen, bijlage 1 bij brief IenW/BSK-2021/241508, DGWB aan RWS, d.d. 15-09-2021. NB: door de Taskforce zijn geen aanwijzingen gevonden dat een onomkeerbare omslag naar zuurstofloosheid dreigt.

² De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Economische Zaken en Klimaat, de provincies Zeeland en Zuid-Holland, de gemeenten Schouwen Duiveland en Goeree Overflakkee, en de beheerders Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer

In hoofdstuk 2 presenteert de Taskforce haar conclusies en aanbevelingen. In hoofdstuk 3 worden de beschouwde varianten beschreven en wordt de hoofdlijn van uitwerking, doorrekening en beoordeling toegelicht.

In hoofdstuk 4 en verder worden de uitkomsten inhoudelijk beschreven ten aanzien van o.a. ecologische effectiviteit, maatregelen (doorlaatmiddel, natuur- en infrastructuurmaatregelen) en kosten. Ook beschrijven we het onderzoek naar de toepasbaarheid van een nieuw instrument, het Ecologische Masterplan (EMP), waarmee meer integraal tot een aanpak (en beheer) van het Grevelingenmeer kan worden gekomen. In hoofdstuk 10 beschrijven we de vergunbaarheid van de verschillende varianten en in hoofdstuk 11 de mogelijkheden voor de governance bij een vervolg. Optimalisatiekansen worden in hoofdstuk 12 beschreven. Afsluitend worden in hoofdstuk 13 de aan de Taskforce gestelde vragen puntsgewijs beantwoord. Bij dit eindrapport horen twee bijlagen: het bevindingenrapport van de Klankbordgroep en het door de Taskforce opgestelde voorbeeld Ecologisch Masterplan.

In dit eindrapport geven we de uitkomsten weer van anderhalf jaar onderzoek van Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en RVO³ (Taskforce Getij Grevelingen) en van onze opdrachtnemers Deltares, Wageningen Marine Research, Combinatie WSP Nederland B.V., SWECO Nederland B.V. en Ingenieursbureau Westenberg B.V. (hierna: Sweco) en juridisch adviseur Van der Zee Procesmanagement en Consultancy. De in het kader van de Taskforce door deze partijen opgeleverde documenten worden in de referentielijst (hoofdstuk 14) beschreven.

1.3. Opdracht Taskforce

Algemeen

De Taskforce Getij Grevelingen levert de beslisinformatie waarmee de opdrachtgevers, de ministers van Infrastructuur en Waterstaat en voor Natuur en Stikstof, mede op advies van de bestuurlijke regionale partners, een besluit kunnen nemen over de scope voor de planuitwerking van het project Getij Grevelingen. Deze beslisinformatie is een aanvulling op de uitgevoerde verkenningsfase en het onderzoek van het expertteam.

De Taskforce is door de opdrachtgevers gevraagd een ontwerp voor een doorlaatmiddel (zonder de mogelijkheid van een getijdencentrale) in de Brouwersdam uit te werken en daarvan de ecologische effectiviteit in beeld te brengen met inachtneming van de huidige natuurwaarden en de autonome ontwikkeling ervan in het Grevelingenmeer. Het doorlaatmiddel heeft als doel om de ecologische achteruitgang in dit gebied te keren en richt zich daarom op (1) waterkwaliteitsverbetering en (2) een maximaal haalbare kwaliteitsimpuls op het gehele ecologische systeem.

Specifieke vragen

De vraag is hoe het probleem van de waterkwaliteit en ecologische achteruitgang kan worden gekeerd en of dit binnen het beschikbare budget past. De volgende specifieke vragen zijn door de opdrachtgevers gedefinieerd:

- Wat is de maximale ecologische kwaliteitsimpuls die gegeven kan worden binnen het beschikbare (en taakstellende) budget en breng de effectiviteit in beeld aan de hand van de door het expertteam voorgestelde 4 sets aan indicatoren.

³ Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

- Kan de effectiviteit worden verhoogd en zo ja tegen welke financiële inspanning.
- Bij welke effectiviteit stopt de achteruitgang van de waterkwaliteit en het ecologisch systeem, getoetst aan de 4 sets van indicatoren.
- Wat is de effectiviteit van een variant zonder extra civieltechnische ingrepen dus met bestaande spuumiddelen.
- Onderbouw voor ieder van deze opties de haalbaarheid van het uitwerken van een Ecologisch Masterplan zoals geadviseerd door het expertteam ten behoeve van de planuitwerkingsfase.
- Uitbrengen van een advies over deze opties.
- Uitbrengen van een advies over de governance van de planuitwerking.
- Beantwoording van de aanvullende vragen op de opdracht door de regionale partijen en Staatsbosbeheer.

1.4. Kwaliteitsborging

De Taskforce heeft op verschillende wijzen de kwaliteit van ons onderzoek en voorliggende eindrapport geborgd. Aan onze opdrachtnemers, Deltares/WMR en Sweco, is gevraagd om te zorgen voor een intern kwaliteitsborgingsproces. De door hen opgeleverde conceptrapportages zijn via een reviewproces tussen de Taskforce en de opdrachtnemers beoordeeld en waar nodig aangescherpt. We hebben daarnaast de deskundigheid gebruikt van stakeholders zoals Staatsbosbeheer, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, en afgestemd met de betrokken provincies Zuid-Holland en Zeeland en de gemeenten Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland.

De onderliggende documenten die in de loop van het onderzoek zijn opgesteld zijn getoetst binnen Rijkswaterstaat via het Programmabureau Verkenning en Planuitwerking (PVP). Het concept eindrapport is getoetst door de Klankbordgroep Taskforce Grevelingen, een verzameling deskundigen van binnen en buiten Rijkswaterstaat. Het advies van de Klankbordgroep is integraal bij dit eindrapport gevoegd als bijlage 1. Hierin heeft de Taskforce aangegeven hoe met de opmerkingen en suggesties is omgegaan.

Een conceptversie van voorliggend eindrapport is op ambtelijk niveau gedeeld met de opdrachtgevers IenW en LNV, en op bestuurlijk niveau besproken met de betrokken provincies en gemeenten. Dit heeft de scherpheid en leesbaarheid van het rapport verbeterd.

De Taskforce staat, mede gegeven de kwaliteitsborging zoals hierboven beschreven, volledig achter de conclusies en aanbevelingen zoals geformuleerd in hoofdstuk 2.

2 Conclusies en aanbevelingen

- De Taskforce concludeert dat er geen verbetering mogelijk is van de kwaliteit van het ecologische systeem Grevelingen zonder de herintroductie van getijdewerking;
- De Taskforce constateert dat de herintroductie van getijdewerking altijd meer kost dan het beschikbaar gestelde taakstellende budget;
- Daarmee is het niet mogelijk binnen het taakstellende budget te komen tot een verbetering van de waterkwaliteit en het ecologische systeem Grevelingen.

2.1. Conclusie

De Taskforce concludeert dat er binnen het taakstellende budget van 166 miljoen euro⁴ geen varianten mogelijk zijn waarbij de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem wordt verbeterd.

Om tot een verbetering van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem te komen is een herintroductie van getijdewerking noodzakelijk. Hiervoor is de aanleg van een doorlaatmiddel in de Brouwersdam nodig. De Taskforce heeft drie varianten **van zo'n doorlaatmiddel uitgewerkt waarbij respectievelijk een getijslag van 20, 30 en 40 cm wordt gerealiseerd**. Hoe meer getijslag moet worden bereikt, des te groter en daarmee duurder het doorlaatmiddel wordt.

Binnen de gehanteerde randvoorwaarden (o.a. de maximale waterstand van het huidige peilbeheer) en met de huidige prijzen voor grondstoffen, kost de kleinste onderzochte variant circa 279 miljoen euro. Deze variant, waarbij een getijslag van 20 cm wordt bereikt, zal niet of nauwelijks tot een verbetering van het ecologische systeem leiden. Op een aantal indicatoren levert de aanleg van dit doorlaatmiddel zelfs een achteruitgang op. Met de beperkte uitwisseling van water tussen de Noordzee en het Grevelingenmeer bij deze variant is er meer zuurstof nodig om de extra binnenkomende nutriënten af te breken dan er aan zuurstof bijkomt. Er treedt dan netto een afname van het zuurstofgehalte in de waterkolom op. De verwachting is dat voor deze variant geen vergunning kan worden verkregen.

De twee grotere varianten, die respectievelijk tot een getijslag van 30 en 40 cm leiden, leveren wel een significante verbetering van het ecologische systeem op. Deze varianten zijn echter ook substantieel duurder, en kosten respectievelijk 561 miljoen en 838 miljoen euro. In deze kosten zijn naast de aanleg van het doorlaatmiddel, ook de kosten voor de benodigde maatregelen aan de infrastructuur en de maatregelen aan de natuur opgenomen. Voor deze varianten wordt verwacht dat er wel een vergunning kan worden verkregen.

⁴ Het taakstellende budget is opgebouwd uit het bedrag zoals nu is opgenomen in het MIRT (124 miljoen euro) aangevuld met de toegezegde regionale en lokale bijdragen (25 miljoen euro) prijspeil 2018, dit is naar prijspeil 2022 respectievelijk 138 en 28 miljoen euro, in totaal 166 miljoen euro (incl. BTW). Het taakstellende budget is bedoeld voor de initiële investeringen voor de aanleg van het doorlaatmiddel en de mitigatie- en compensatiemaatregelen horend bij het wijzigen van het peilbeheer. Kosten voor planuitwerking, beheer en onderhoud, en toekomstige adaptatiestappen vallen hier niet onder.

Er is ook een variant onderzocht waarbij er, zonder de aanleg van een extra doorlaatmiddel, via de bestaande twee spuisluizen een maximale uitwisseling van water met de Noordzee en de Oosterschelde wordt gerealiseerd. Bij deze variant wordt het waterpeil in het Grevelingenmeer gelijk getrokken met het peil in de Noordzee, dat betekent een ophoging van de gemiddelde waterstand met 25 cm (van NAP -20 cm naar NAP +5 cm in 2030). Hoewel met deze variant de waterveiligheid niet in het geding komt is er wel sprake van een forse aantasting van de bestaande, deels beschermde (bovenwater)natuur rond het meer. Om de nadelige effecten hiervan teniet te doen is een omvangrijk en duur pakket aan natuurmaatregelen nodig waardoor ook deze variant ver boven het taakstellende budget uitkomt. Vanwege de beperkte ecologische effectiviteit en de impact op de bestaande natuur wordt deze variant niet vergunbaar geacht.

De Taskforce concludeert op basis van de effecten van de varianten op de boven- en onderwaternatuur dat de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem van het Grevelingenmeer gebaat is bij de herintroductie van een getijslag van tenminste 30 cm. Echter, de kosten⁵ van de aanleg van het hiervoor benodigde doorlaatmiddel komen dusdanig boven het taakstellende budget uit dat een hernieuwde beleidsmatige afweging nodig is of deze uitgave als doelmatig kan worden beoordeeld. Het ontbreekt de Taskforce aan een vastgesteld normenkader om hierover een advies uit te kunnen brengen. Er is behoefte aan een beleidskader waarin wordt beschreven welke ambitie wordt nagestreefd door IenW en LNV naast de bestaande KRW en Natura2000 opgaven. Daarbij is het van belang dat zonder getij de Natura 2000 instandhoudingsdoelen voor vogels waarschijnlijk niet behaald kunnen worden, vanwege de beperkende beschikbaarheid van voedsel en foerageergebied. Met een getijslag van tenminste 30 cm verbetert dit significant wat het behalen van deze Natura 2000 instandhoudingsdoelen kansrijker maakt (zie referenties J4 en J5).

De Taskforce heeft de noodzakelijke informatie verzameld om over de effecten van de beide effectieve doorlaatmiddelen (30 en 40 cm variant) onderbouwde uitspraken te kunnen doen waarop de ministers van IenW en voor Nens hun besluit over een vervolg van het project Getij Grevelingen kunnen baseren. Er zijn daarbij ook kansen geïdentificeerd om de kosten van het doorlaatmiddel te reduceren. De meest substantiële besparing kan worden bereikt als het huidige maximale peil in het Grevelingenmeer beperkt wordt opgehoogd waardoor het doorlaatmiddel kleiner kan worden en toch een getijslag van 30 of 40 cm oplevert. Een ophoging van het maximale peil met 10 cm kan daarbij tot een besparing van meer dan 100 miljoen euro leiden, rekening houdend met extra te treffen natuurmaatregelen. De Taskforce acht het resultaat van deze potentiële optimalisatie kansrijk. Wel vraagt het maatwerk om tot een vergunbaar plan te komen.

De Taskforce benadrukt dat er bij de betrokken deskundigen geen twijfel bestaat over het feit dat er sprake is van een serieus probleem ten aanzien van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem Grevelingen. De natuur boven water gaat achteruit en de natuur onderwater heeft zich na de afsluiting ontwikkeld naar een vrijwel constant laag kwaliteitsniveau⁶ (zie referenties C1, D1, E1, E2 en F13). De kwaliteit van het ecologische systeem zal zonder ingrepen niet verbeteren. Om tot een verbetering van het ecologische systeem te komen waarbij de

⁵ De investeringsraming is door Sweco gebaseerd op de meest actuele prijzen ten tijde van het opstellen van de raming (juni 2022). Hoewel de prijzen destijds hoog waren is het niet aan de Taskforce om te speculeren op lagere prijsniveaus ten tijde van een eventuele aanbesteding.

⁶ De exacte omvang van het lage kwaliteitsniveau varieert jaarlijks afhankelijk van fluctuaties in meteorologische condities (o.a. temperatuur- en windkrachtverschillen).

waterkwaliteit en daarmee de kwaliteit van de natuur onder water omhoog gaat en de instandhoudingsdoelen Natura2000 boven water blijvend gehaald kunnen worden, zal langjarig een integrale aanpak nodig zijn waaraan alle betrokken partijen (Rijk, regio en beheerders SBB en RWS) hun bijdragen moeten leveren.

2.2. Aanbevelingen

De Taskforce doet een aantal aanbevelingen aan de opdrachtgevers IenW en LNV maar daarnaast ook aan de andere betrokken organisaties, zoals de provincies Zeeland en Zuid-Holland (als betrokkenen bij het Beheerplan Natura2000), en Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat Zee en Delta als (eigenaar)-beheerders. De Taskforce doet een aanbeveling over het starten van de planuitwerkingsfase met één van de onderzochte varianten en beschrijft **de verschillende scenario's voor de governance** van het project in de fase na het uitbrengen van het eindrapport van de Taskforce. Daarnaast bevatten de aanbevelingen een aantal acties die kunnen worden uitgevoerd zonder dat dit afhankelijk is van een besluit tot uitwerking en uiteindelijk realisatie van een doorlaatmiddel.

Wel of niet de planuitwerking vervolgen met een onderzochte variant

Aan de Taskforce is de randvoorwaarde meegegeven om binnen het taakstellende budget te blijven. Geen van de onderzochte varianten past hier echter binnen. Daarom kan de Taskforce niet adviseren om de planuitwerking te vervolgen met een van de onderzochte varianten. Het is aan de opdrachtgevers om op basis van de ecologische effectiviteit van de door de Taskforce onderzochte varianten, en op basis van een door hen op te stellen probleemdefinitie en normenkader, te beoordelen of de mogelijke verbetering van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem de benodigde financiële investering rechtvaardigt. Dit brengt de Taskforce tot de volgende aanbevelingen:

Aanscherpen van de probleemdefinitie

De Taskforce heeft geconstateerd dat de probleemdefinitie voor de Grevelingen zich in de tijd heeft ontwikkeld. Hoewel er altijd sprake was van het dubbele doel: waterkwaliteit en ecologische verbetering, lag tijdens de start van het project Getij Grevelingen de focus vooral op het gebrek aan zuurstof in de diepere delen van het water. In de loop van het project is er bewust voor gekozen om naar de kwaliteit van het gehele ecologische systeem te kijken. De Taskforce onderschrijft het belang hiervan maar acht het wel nodig om bij een eventueel vervolg van de planuitwerking de probleemdefinitie voor het project scherp te formuleren. Een scherpe en heldere probleemdefinitie is cruciaal voor de beheersing van het project en voor het succesvol kunnen verkrijgen van een vergunning.

Opstellen van een normenkader voor de beleidsafweging

De Taskforce heeft als uitgangspunt de zes kwantificeerbare doelindicatoren genomen die door de opdrachtgevers zijn vastgesteld aan de hand van het rapport van het expertteam: twee indicatoren voor de natuur boven water en vier indicatoren voor de natuur onder water en de waterkwaliteit. Geconstateerd is dat varianten verschillend scoren op deze indicatoren: positieve effecten op de bovenwater natuur kunnen samengaan met nadelige effecten op de onderwater natuur. Hoewel onderwaternatuur en bovenwaternatuur niet los van elkaar gezien kunnen worden, en elkaar beïnvloeden, is het om een totaaloordeel te kunnen vellen over de waarde van een variant nodig om indicatoren onderling te kunnen wegen. Of is minimaal het vaststellen van de kritische ondergrens bij een indicator noodzakelijk. Buiten de al bestaande juridische kaders die worden gegeven door de KRW en **Natura2000 regelgeving bestaat zo'n normenkader nog niet.** Dit door de opdrachtgevers op te stellen beleidskader kan helpen bij de afweging over de

doelmatigheid van de aanleg van een doorlaatmiddel en bij de onderbouwing van een vergunningsaanvraag. Overigens speelt de behoefte aan een dergelijk normenkader PAGW⁷ breed.

Keuze tussen 30 cm of 40 cm doorlaatmiddel nog flexibel houden

De Taskforce doet de aanbeveling om, als de opdrachtgevers kiezen voor het vervolgen van de planuitwerking, de mogelijkheid nog enige tijd open te houden om gedurende de planuitwerking te schakelen tussen de varianten met 30 of 40 cm getijslag. Beide varianten verschillen van elkaar in effectiviteit en kosten waarbij de variant met 40 cm (B3) de grootste verbetering oplevert maar ook het duurst is. De Taskforce acht het verstandig om deze keuze te maken nadat de opdrachtgevers de probleemdefinitie en het normenkader hebben vastgesteld.

Acties die uitgevoerd kunnen worden zonder dat een besluit nodig is over de uitwerking en/of aanleg van een doorlaatmiddel

Verder uitwerken van het instrument Ecologisch Masterplan (EMP)

De Taskforce acht het instrument EMP waarbij integraal en langjarig naar het Grevelingenmeer wordt gekeken over de grenzen van beheerders heen nuttig. Op deze wijze is er een vorm van gezamenlijke afstemming mogelijk over voortgang en onderlinge samenhang van activiteiten, die nodig is om het gemeenschappelijke doel van alle betrokken partijen voor de Grevelingen te bereiken. De eerste uitwerking van een EMP door de Taskforce, waarbij in een werkgroep alle beheerders deelnamen, leverde een overzicht op van de projectontwikkelingen en mogelijke maatregelen rond de Grevelingen in de periode 2030 – 2080. Ook in geval er niet wordt gekozen voor het uitwerken en realiseren van een doorlaatmiddel acht de Taskforce het EMP een waardevol ordenend instrument in aanvulling op het bestaande instrumentarium. De Taskforce ziet daarbij ook kansen dat partijen het EMP in de fase na de Taskforce gezamenlijk verrijken met andere beleidsmatige ambities, die zich voltrekken in en nabij de Grevelingen. Te denken valt aan het NPLG, de ecologische plus op HWBP, KRW etc.

Voortvarend uitvoeren maatregelen om instandhoudingsdoelen Natura2000 te halen

Het uitvoeren van maatregelen om de instandhoudingsdoelen Natura2000 te halen is geen onderdeel van het project Getij Grevelingen en daarmee ook niet van de opdracht van de Taskforce. Om te kunnen bepalen welke ruimte er bestaat voor het uitvoeren van mitigerende en eventueel compenserende natuurmaatregelen bij de aanleg van een doorlaatmiddel heeft de Taskforce wel mogelijke Natura2000 maatregelen in kaart gebracht. Hoewel het uitvoeren van dit pakket, of een door de verantwoordelijken beter passend geacht pakket aan maatregelen, geen verbetering van de onderwater natuur zal opleveren mag een positief effect op de bovenwater natuur verwacht worden. Gezien de vraagstelling aan de Taskforce is het ecologische systeem Grevelingen er ook bij gebaat als de verantwoordelijken (o.a. provincies en Rijkswaterstaat) zo spoedig mogelijk zorgen dat de Natura2000 instandhoudingsdoelen worden gehaald. Er is overigens een grens aan de mogelijkheden van het uitvoeren van Natura2000 maatregelen zonder dat er maatregelen aan de onderwaternatuur plaatsvinden. De trend van bijvoorbeeld de meeste visetende vogels is negatief, en deze lijkt voedselgerelateerd (zie referenties J4 en J5). Geconstateerd is dat zonder verbetering van de waterkwaliteit in het meer, leidend tot een verbetering in de beschikbaarheid van voedsel, het waarschijnlijk niet mogelijk zal blijken om de Natura2000 instandhoudingsdoelen voor vogels te halen.

⁷ PAGW: Programmatische Aanpak Grote Wateren.

Optimaliseren inzet bestaande spuumiddelen

Ook zonder de aanleg van een extra doorlaatmiddel zijn er mogelijkheden om beter gebruik te maken van de bestaande spuisluizen (Brouwerssluis en Flakkeese spuisluis). Het gaat daarbij bijvoorbeeld om het heroverwegen van de peilverlaging in het broedseizoen of het toelaten van de springtijcyclus buiten het broedseizoen. De Taskforce acht het zinvol om deze mogelijkheden te onderzoeken maar benadrukt dat zinvolle optimalisaties alleen mogelijk lijken als er wordt geaccepteerd dat er aanpassing van het peilbesluit plaatsvindt.

Opdrachten aan onderzoeksbureaus om systeemkennis verder uit te breiden

Als er besloten wordt tot het vervolgen van de planuitwerkingsfase met een van de varianten van een doorlaatmiddel, is er op een aantal terreinen nader onderzoek door onderzoeksbureaus nodig. Om de kans op een succesvolle vergunningsaanvraag te vergroten zal er tijd moeten worden besteed aan het nader uitwerken van de ecologische effecten. Maar ook als er niet gekozen wordt voor de herinstructie van getijdewerking acht de Taskforce het zinvol om de wetenschappelijke kennis over het ecologische systeem Grevelingen te verdiepen. Gebleken is dat er verschillende relaties zijn, bijvoorbeeld tussen de hoeveelheid en samenstelling van de nutriënten in de waterkolom en de aanwezigheid van bodemdieren of de gevolgen van de stijgende temperatuur van het water, die nog niet voldoende scherp zijn.

Evaluatie en bijstelling bestaand monitoringsprogramma Grevelingen

De Taskforce constateert dat de bestaande monitoring van de ontwikkelingen in de Grevelingen niet geheel aansluit bij de kennisbehoefte van de beleidsmakers. Onafhankelijk van de vraag of het komt tot verdere planuitwerking acht de Taskforce het zinvol om het bestaande monitoringsprogramma te evalueren en waar nodig aan te passen. Daarbij valt te denken aan het uitbreiden van het monitoringsprogramma met specifieke metingen rond de nieuw in gebruik genomen Flakkeese Spuisluis waarmee feitelijk al wordt geëxperimenteerd met het toevoegen van een doorlaatmiddel, en daarbij dan ook de bacterie *Beggiatoa* te volgen.

Onderzoek of zinvolle experimenten mogelijk zijn/pilots

De conclusie van de Taskforce is dat een kwaliteitsverbetering van de ecologie in de Grevelingen op systeemniveau alleen mogelijk is als gekozen wordt voor de herinstructie van getijdewerking. Toch zijn er wel mogelijkheden om te experimenteren met het lokaal verbeteren van afzonderlijke aspecten van de ecologie. Te denken valt aan het (tijdelijk) inzetten van drijvende pompen om zuurstof te brengen naar locaties waar het grootste gebrek aan zuurstof bij de bodem bestaat of de toepassing van nano-bubbels. Deze vaak genoemde **'oplossingen'** leveren geen structurele bijdrage aan de verbetering van de kwaliteit maar zijn mogelijk wel zinvol om de ergste symptomen tijdelijk of lokaal te verzachten. Daarnaast kan er verkend worden, bijvoorbeeld in samenwerking met Ecoshape, of er andere experimenten of pilots mogelijk zijn die zinvol kunnen zijn. Te denken valt bijvoorbeeld aan het realiseren van een kunstmatig rif om bij te dragen aan de biomassa en biodiversiteit, of aan het realiseren van een drijvend vogeleiland. Lokaal leidt dit mogelijk tot een verbetering. Bovendien draagt dit bij aan het beter begrijpen van het systeem waarmee de kans op een succesvolle vergunningsaanvraag van een getijvariant wordt vergroot.

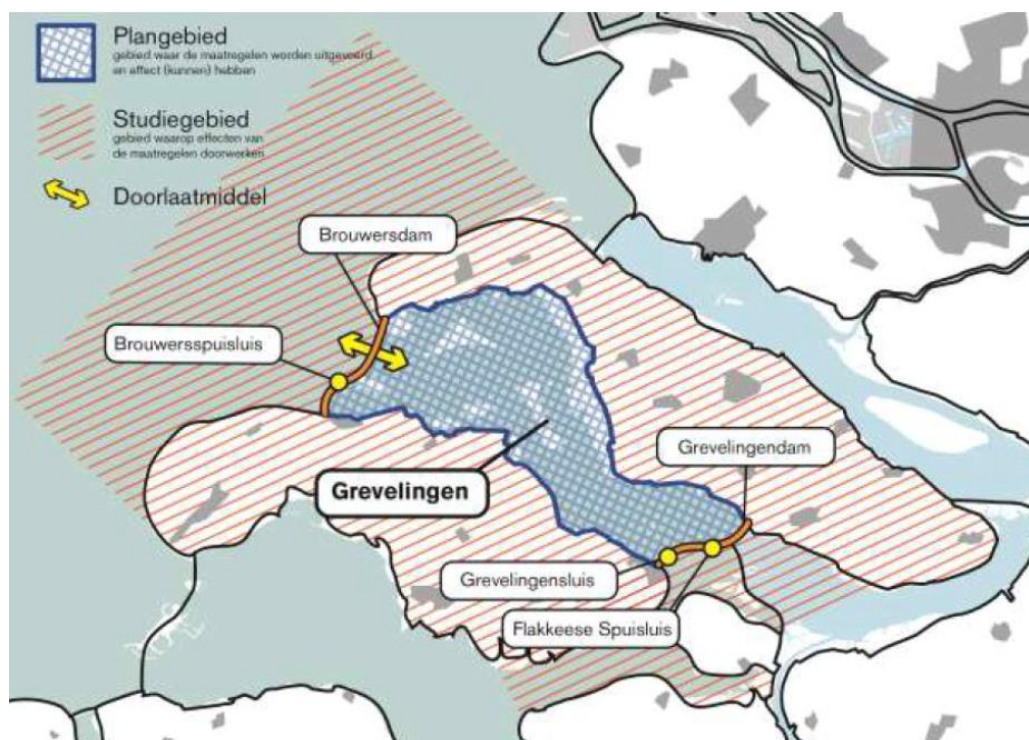
3 Uitwerking Taskforce Getij Grevelingen

3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de hoofdlijn van de uitwerkingen van de taskforce toegelicht. Op basis van deze uitwerkingen zijn de vragen aan de taskforce beantwoord en zijn de conclusies en aanbevelingen van de Taskforce opgesteld.

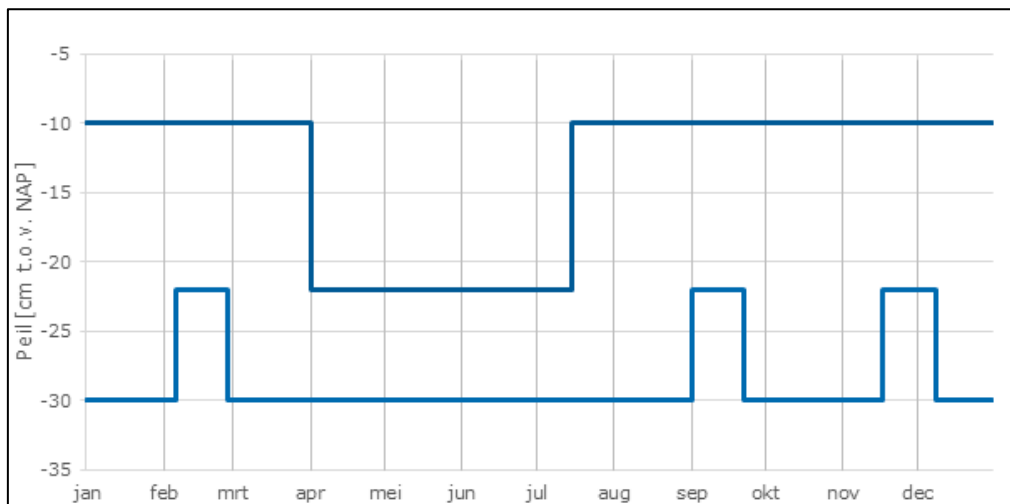
3.2. Het Grevelingenmeer, peilbeheer en spuimiddelen

Het Grevelingenmeer is met 140 km² het grootste zoutwatermeer van West-Europa. De variatie van het meerpeil van de Grevelingen wordt gereguleerd door inzet van de Brouwersspuisluis en de Flakkeese Spuisluis (Figuur 1).



Figuur 1 Grevelingenmeer

De spuimiddelen worden actief bestuurd zodat de waterstand op het meer voldoet aan het Peilbesluit (2013), waarin peilbeheergrenzen zijn opgenomen (Figuur 2).



Figuur 2 Het huidig peilbeheer Grevelingen cf. Peilbesluit

Binnen de peilbeheergrenzen bedraagt de huidige jaarlijks gemiddelde getijslag op het meer 6 cm, bij een gemiddeld waterpeil van ongeveer NAP -20 cm.

Karakteristiek aan het peilbeheer is de maximale waterstand van NAP -10 cm, en de verlaging daarvan in het broedseizoen om ruimte te bieden voor broedvogels. Deze maximale waterstand is belangrijk voor de (beschermde) Natura2000 habitats en soorten op de oevers van de Grevelingen. De gemiddelde waterstand op zee bedroeg in 2020 NAP +4 cm en is daarmee structureel hoger dan in het meer.

Het vergroten van de dynamiek en/of getijslag in de Grevelingen vraagt een aanpassing van de peilbeheergrenzen.

3.3. Beschouwde varianten

Uitgaande van de resultaten van de verkenningsfase zijn door de Taskforce de volgende varianten onderzocht (Tabel 1).

NAAM	VARIANT	PEILBESLUIT AANPASSEN	PEILBEHEER	NATUUR MAATREGELEN	NATUUR BEHEER	ADAPTATIE	opmerkingen
A0	Brouwerssluis	Nee	huidig	nee	huidig	geen	Referentiesituatie tot 2022
A1	+ inzet FSS	Nee	huidig	nee	huidig / extra	geen	Referentiesituatie vanaf 2022
A3	+ inzet FSS, getijslag maximaal	Ja	geen	ja	huidig / extra	meestijgen	BrS en FSS volledig open Max +25 cm, Min -50cm
B1	met nieuw doorlaatmiddel	Ja	20/-25	ja	huidig / extra	geen / meestijgen	HW -10cm, LW -45cm
B2	met nieuw doorlaatmiddel	Ja	30/-25	ja	huidig / extra	geen / meestijgen	HW -10cm, LW -45cm
B3	met nieuw doorlaatmiddel	Ja	40/-30	ja	huidig / extra	geen / meestijgen	HW -10cm, LW -55cm

Versie 08/12/2022

Tabel 1 Beschouwde varianten

De kleuren in Tabel 1 geven aan:

Rood: inzet Brouwerssluis (tot 2022)

Groen: inzet Brouwerssluis én de Flakkeese Spuisluis (vanaf 2022)

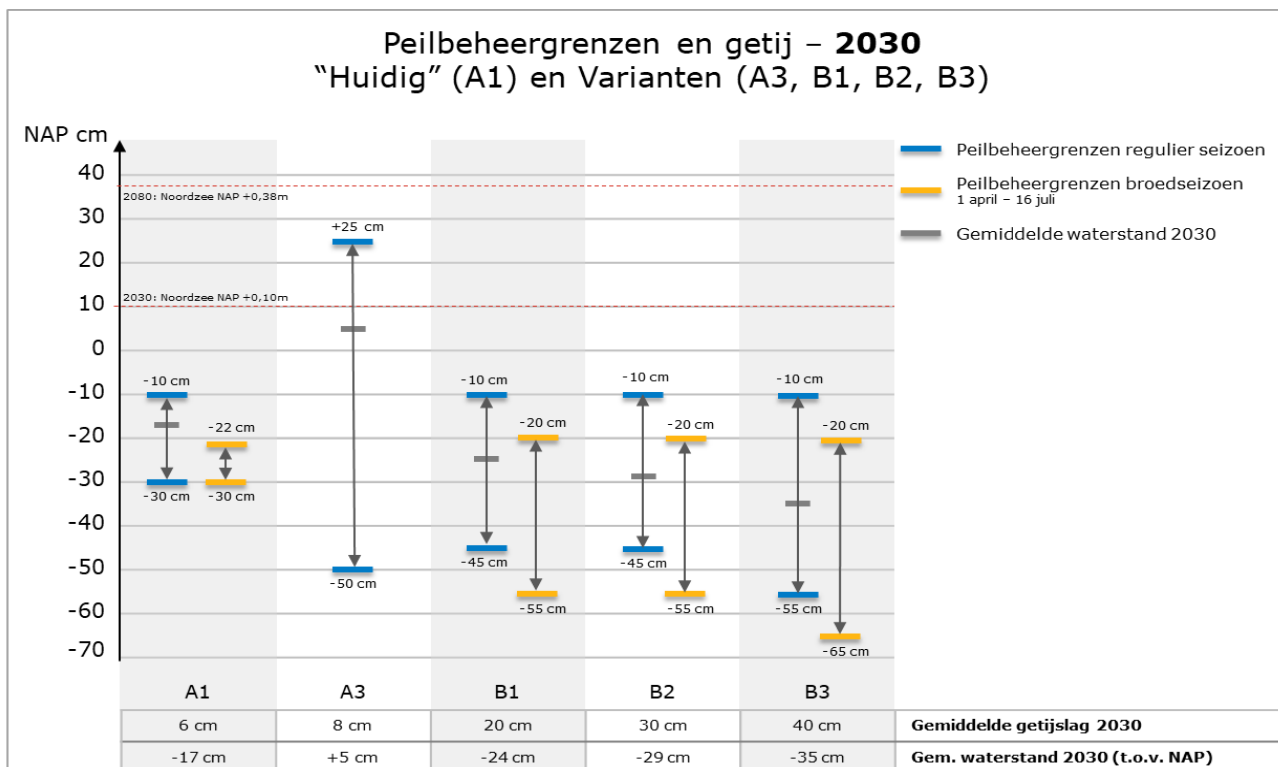
Blauw: inzet Brouwerssluis, Flakkeese Spuisluis én nieuw doorlaatmiddel.

Variante A0 betreft de situatie tot 2022 waarbij alleen de Brouwerssluis werd ingezet.

Variante A1 betreft de referentiesituatie. Hierbij vindt wateruitwisseling met de Noordzee en de Oosterschelde plaats via de bestaande Brouwerssluis en Flakkeese Spuisluis binnen de huidige peilbeheergrenzen (Figuur 2 en Figuur 3).

Bij variant A3 worden de bestaande spui middel en maximaal ingezet waarbij het peilbeheer (grotendeels) wordt losgelaten. De maximale waterstand op het Grevelingen is begrensd op NAP +25 cm. Dit betekent dat tijdens perioden van verhoogde waterstanden op zee de Brouwerssluis en Flakkeese Spuisluis worden gesloten ter bescherming van bebouwing⁸. Er is geen sprake van een verlaging tijdens het broedseizoen (Figuur 3).

Bij variant B1 t/m B3 is er een vergroting van de getijslag naar respectievelijk 20, 30 en 40 cm. Daarvoor is aanleg van een nieuw doorlaatmiddel noodzakelijk (zie Figuur 1 voor locatie). Ter voorkoming van schade aan beschermde natuur wordt het maximum peil op NAP -10 cm gehouden, terwijl het minimum peil wordt verlaagd. Bij deze B-varianten wordt ook een verlaagd peil tijdens het broedseizoen aangehouden (Figuur 3).



Figuur 3 Peilbeheergrenzen bij varianten in 2030

⁸ Bijvoorbeeld bebouwing van recreatiepark Port Zélande

In hoofdstuk 4 wordt nader in gegaan op de varianten, zeespiegelstijging en adaptatiestappen in het peilbeheer in de periode tot 2080.

3.4. Onderzoek en (deel)producten

Voor de genoemde varianten zijn de volgende onderwerpen onderzocht en gerapporteerd:

3.4.1. *Ecologische effectiviteit*

De ecologische effectiviteit van de varianten wordt uitgedrukt in zes kwantificeerbare doelbereik indicatoren. Deze gaan in op de waterkwaliteit, onderwaternatuur en bovenwaternatuur. De indicatoren zijn:

- Zuurstofconcentratie in de waterkolom bij de waterbodem
- Gemiddelde zuurstofindringdiepte in de waterbodem
- Geschiktheidsindex (kansenskaart) voor filtrerende bodemdieren
- Geschiktheidsindex (kansenskaart) voor bodemetende bodemdieren
- Habitatgeschiktheid vogels
- Natura 2000 habitattypen en soorten

Deze indicatoren zijn door Deltares en Wageningen Marine Research met numerieke modelsimulaties van het ecologische systeem Grevelingen gekwantificeerd voor de varianten voor de jaren 2030 en 2080.

Sweco heeft op basis van deze gegevens een vervolganalyse gemaakt waarbij een bredere set indicatoren (kwalitatief) is gebruikt. Met deze analyses is bepaald hoe effectief de varianten zijn in het verbeteren van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem Grevelingen. De aanpak en het resultaat worden gepresenteerd in hoofdstuk 5.

3.4.2. *Ontwerp en kosten van maatregelen*

Voor varianten B1, B2 en B3 is een nieuw doorlaatmiddel noodzakelijk om de gewenste getijslag te behalen. Voor deze varianten zijn de eisen, de omvang, het ontwerp én de realisatiekosten (op VKA-niveau) van het doorlaatmiddel bepaald.

Voor varianten A3, B1, B2 en B3 worden ook maatregelen infrastructuur en natuur voorzien. Met deze maatregelen worden de ongewenste effecten op infrastructuur (bijv. op vaarwegen en havens) en natuur (bijv. op broedgebieden of habitats) tenietgedaan. Voor de individuele maatregelen zijn de eisen, omvang, ontwerp én de realisatiekosten (op VKA-niveau) bepaald. De maatregelen zijn per variant gecombineerd tot maatregelpakketten. Voor alle varianten zijn daarmee de realisatiekosten voor maatregelen infrastructuur en natuur bepaald voor de periode 2030 tot 2080.

De totale realisatiekosten per variant bestaan uit kosten voor het doorlaatmiddel en voor de maatregelen infrastructuur en natuur. Deze zijn samengesteld voor 2030 en voor de periode tot 2080. De resultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 6.

In hoofdstuk 7 is een extra uitwerking gemaakt voor de instandhoudingsopgave Natura2000. Deze is geen onderdeel van het project en daarmee ook niet van de Taskforce. Echter, deze moet wel in samenhang met het project worden beschouwd qua ecologie, mogelijke synergievoordelen en vergunbaarheid. De instandhoudingsopgave Natura2000 is op basis van recente monitoringsgegevens bepaald voor 2020 en voorspeld tot 2080. Vervolgens zijn hiervoor indicatieve maatregelpakketten samengesteld en zijn daarvan de kosten bepaald.

3.4.3. *Ecologisch Masterplan*

Een Ecologisch Masterplan (EMP) is een nieuw instrument waarmee wordt beoogd op gebiedsniveau een overzicht te geven van maatregelen, kosten en te verwachten ecologische ontwikkeling ten opzichte van een referentiesituatie en doelstellingen.

De Taskforce heeft onderzocht of dit nieuwe instrument toegevoegde waarde kan hebben bij het project ten aanzien van besluitvorming, vergunningsproces, stakeholdercommunicatie of bij het samenbrengen van beheeractiviteiten op gebiedsniveau.

De Taskforce heeft een EMP uitwerking gemaakt voor de verschillende veranderingen die door de aanleg van een nieuw doorlaatmiddel en de latere besluiten over adaptatiestappen (wijziging peilbeheer) in de periode 2030 – 2080 zijn voorzien. Daarbij zijn de aard, kosten en ecologische effecten van de volgende maatregelen samengebracht:

- Het peilbeheer en adaptatiestappen
- Het doorlaatmiddel
- Maatregelen Infrastructuur en Natuur
- Instandhoudingsmaatregelen Natura2000

Op basis van deze uitwerking is bepaald of een EMP een waardevol en haalbaar instrument is om verder uit te werken in een vervolgfase. De resultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 8.

3.4.4. *Overige effecten*

Naast ecologische effecten kunnen bij de varianten ook andere effecten worden verwacht zoals effecten op recreatie, landbouw of visserij. Deze effecten zijn, mede op basis van eerder onderzoek, in beeld gebracht en beoordeeld middels een Kengetallen Kosten Baten Analyse. De hoofdlijn van deze uitwerkingen wordt gepresenteerd in hoofdstuk 9.

3.4.5. *Vergunbaarheid*

Realisatie van de varianten A3, B1, B2 en B3 vraagt het succesvol doorlopen van een drietal procedures onder de (nieuwe) Omgevingswet. Daarbij worden een Milieu Effecten Rapportage en een Passende Beoordeling voorzien. De vergunbaarheid van de initiële maatregelen hangt samen met de maatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen Natura2000 te halen en is daarom uitgewerkt en beoordeeld. Tevens is beoordeeld of een EMP behulpzaam kan zijn in het vergunningenproces. De hoofdlijn van deze uitwerkingen wordt gepresenteerd in hoofdstuk 10.

3.5. Kaderrichtlijn Water (KRW)

De onderzoeksaanpak is gericht op het bepalen hoe effectief de varianten zijn in het verbeteren van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem Grevelingen. In deze aanpak worden ook indicatoren uit de KRW betrokken.

De KRW beoogt de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen. Tevens wordt op basis van monitoring over de toestand van waterlichamen gerapporteerd. Onderstaand de hoofdlijn van de meest recente KRW statusbeschrijving uit 2019, inclusief een deel van de daarbij gegeven duiding (zie referenties F13, J6 en J7). Deze is t.o.v. de eerdere beschrijving in 2013 weinig veranderd.

3.5.1. Fysisch-chemische status

De fysisch-chemische status wordt **beoordeeld als 'goed'**. De verschillende aspecten hierbinnen (zoals temperatuur, zuurgraad, zoutconcentratie, fosforconcentratie en **doorzicht**) worden alle als **'goed'** beoordeeld. Dit geldt ook voor de zuurstofconcentratie, die alleen in de bovenste waterlaag wordt bepaald.

In de diepere lagen en bij de bodem is een zuurstoftekort, dit wordt echter *niet* vanuit de KRW beoordeeld.

Vanuit ecologisch perspectief zijn zuurstofconcentraties aan de oppervlakte meestal niet limiterend voor het ecosysteem. Problematisch voor macrofauna en vissen zijn zuurstofloze periodes bij de bodem. Bij concentraties lager dan 3 mg/L sterven vissen, en overleven schelpdieren als oesters en mosselen maximaal een paar dagen. In 2018 leken lage bodemzuurstofconcentraties vooral een rol te spelen in het oostelijk gedeelte van de Grevelingen, waar in juli de grens van 3 mg/L tot op 10 m diepte kwam. Er lijkt echter geen trend te zijn in het zuurstofloos areaal in de afgelopen tien jaar. Wel is er jaarlijks sprake van optredende zuurstofloosheid in de zomermaanden die per jaar en per maand kan verschillen. In juni 2016 was het zuurstofloos areaal het grootst in de afgelopen tien jaar (~2000 ha, ~18% van het totaal areaal), in 2017 en 2018 was het maximum zuurstofloos areaal kleiner (respectievelijk ~1000 ha en ~500 ha). Met name dit grote zuurstofloze areaal in 2016 kan mogelijk een sterk effect gehad hebben op de macrofauna gemeenschappen in het Grevelingenmeer (referenties J5 en J6). Met een voorspelde toename van de watertemperatuur kan in de toekomst stratificatie vaker en in sterkere mate voorkomen, wat lage zuurstofconcentraties op de bodem kan veroorzaken en de zuurstofloze condities nabij de bodem verslechteren.

3.5.2. Biologische status

Op de maatlatten fytoplankton en macrofauna **scoort de Grevelingen 'goed'**.

Desondanks kan de situatie vanuit ecologisch perspectief in het Grevelingenmeer niet als goed beoordeeld worden. Er is voor macrofauna een afname in dichtheden en biomassa aangetoond en er heeft een toename in het aantal exoten plaatsgevonden. Bij een waterdiepte van minder dan 2 meter wordt de biomassa en dichtheid waarschijnlijk beperkt door hydrodynamiek, zoals wind en golven. In de diepere delen, onder 10 meter, wordt het voorkomen van macrofauna mogelijk gelimiteerd door de temperatuurstratificatie en de zuurstofloosheid als gevolg daarvan. De waterkwaliteit op basis van de macrofauna is daarom voor het watersysteem als geheel minder gunstig.

De maatlat overige waterflora wordt als 'slecht' beoordeeld, door de afwezigheid van zeegras.

Het visbestand wordt als 'matig' beoordeeld, maar dit komt vooral door de lage biomassa van zoetwatersoorten die kunnen overleven in brak water en van vissen die trekken tussen zoet en zout water. De biomassa en soortenrijkdom van de visgemeenschap en de macrobenthos zijn sinds de afsluiting van de Grevelingen (1971) sterk afgenomen, ruim voordat de KRW van toepassing werd (2000).

Uit bovenstaande beschrijving valt op te maken dat de KRW-maatlatten geen adequate beschrijving geven van de huidige toestand van de onderwaternatuur.

4 Varianten, zeespiegelstijging, getijslag en adaptatie

4.1. Introductie

De opdrachtgevers hebben de beoogde functionele levensduur van de verbetering van het ecologische systeem vastgesteld op 50 jaar. Daarom is beoordeeld op welke wijze zeespiegelstijging invloed heeft op het ecologische systeem Grevelingen. Aangenomen is dat een nieuw doorlaatmiddel operationeel zou kunnen zijn in 2030. De beschouwde periode van 50 jaar loopt daarom van 2030 tot 2080.

In dit hoofdstuk wordt de omvang van de zeespiegelstijging en de invloed ervan op getijslag en waterstand in het Grevelingenmeer beschreven. Ook wordt het effect van adaptatiestappen, het stapsgewijs verhogen van de waterstand in het Grevelingenmeer, geduid.

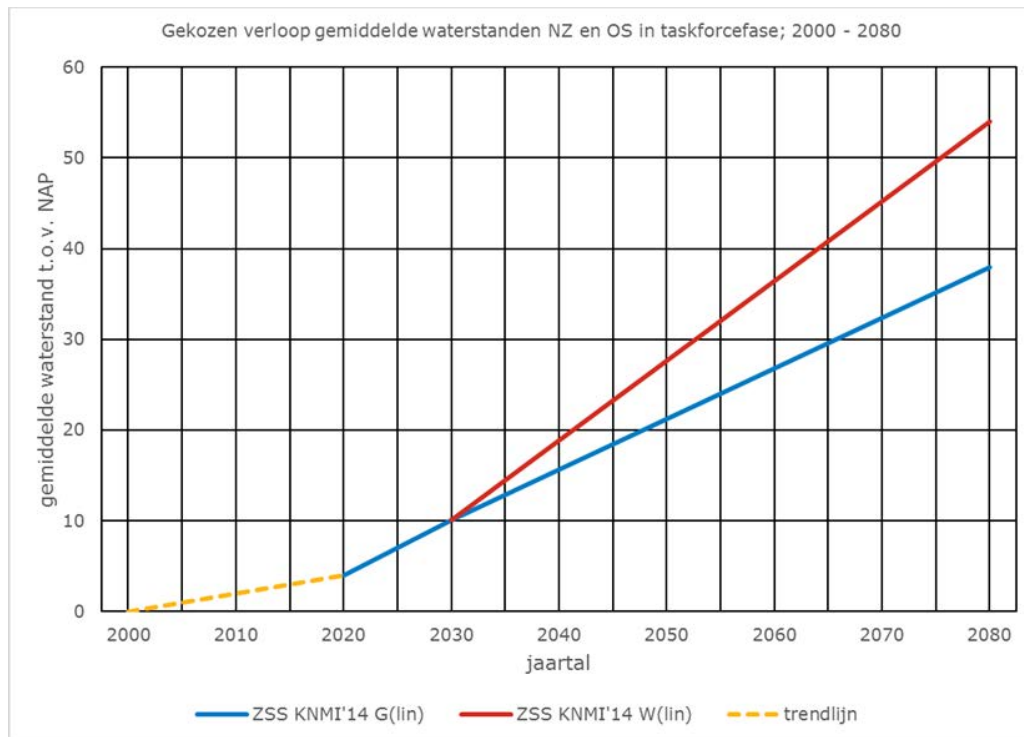
4.2. Zeespiegelstijging tot 2080

Klimaatverandering door CO₂-uitstoot en andere broeikasgassen zorgt ervoor dat de zeespiegel stijgt. Voor Getij Grevelingen is dit een externe factor waarmee zo goed mogelijk rekening gehouden moet worden⁹.

Het tempo waarmee de zeespiegel stijgt is onzeker. Vanaf ongeveer het jaar 2000 is de stijging merkbaar en in 2020 was de zeespiegel circa 4 centimeter gestegen. De verwachting is dat de zeespiegelstijging in 2030 ongeveer 10 centimeter zal **bedragen. Het KNMI heeft scenario's opgesteld voor de gevolgen van klimaatverandering in de toekomst (de zogenoemde KNMI'14 scenario's). De scenario's variëren** voor de wereldwijde opwarming van het klimaat en de verandering van luchtstromingspatronen, waarbij voor de zeespiegelstijging de wereldwijde temperatuurstijging maatgevend is.

De Taskforce hanteert voor de bepaling van de effecten scenario G (gematigd). Dit betekent een zeespiegelstijging in 2050 van circa 21 cm tot 38 cm in 2080. In scenario W (warm) zou de genoemde stijging van 38 cm al rond 2060 bereikt worden en daarna nog oplopen tot meer dan 50 cm in 2080. De zeespiegelstijging **die is afgeleid uit de KNMI'14 scenario's is weergegeven in Figuur 4 en Tabel 2.**

⁹ Klimaatverandering zorgt niet alleen voor zeespiegelstijging maar o.a. ook voor stijging van de temperatuur van het water. De ecologische effecten hiervan worden in paragraaf 5.7 kwalitatief ingeschat.

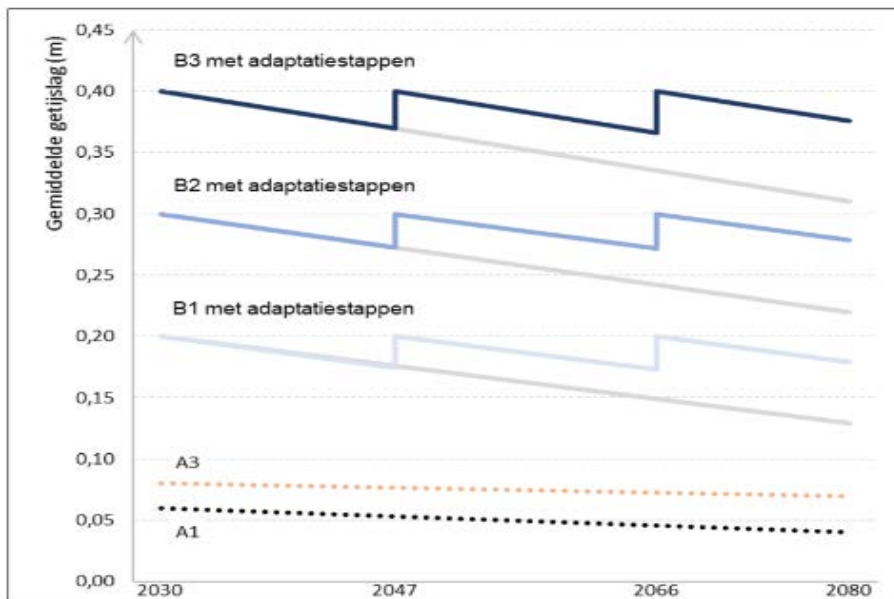


Figuur 4 Zeespiegelstijging bepaald op basis van KNMI 2014 scenario's

Gemiddelde waterstanden Noordzee en Oosterschelde (cm) t.o.v. NAP	Jaartal								
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080
Trendlijn 2000 – 2030	0	+2	+4						
Aanname 2030				+10					
KNMI'14 – G, geïnterpoleerd					+16	+22	+27	+33	+38
KNMI'14 – W, geïnterpoleerd					+19	+28	+37	+45	+54

Tabel 2 Zeespiegelstijging op basis van KNMI 2014 scenario's met aanname 2030 en geïnterpoleerd tot 2080 (de waarden voor 2030 en 2080 zijn uit de KNMI'14 scenario's afgeleid en vervolgens is daar een rechte lijn tussen getrokken).

4.3. Varianten, getijslag en adaptatie tot 2080



Figuur 5 Gemiddelde getijslag varianten A1, A3, B1, B2 en B3 van 2030 tot 2080 bij klimaatscenario G. Bij varianten B1, B2 en B3 is de gekleurde lijn de getijslag met adaptatiestappen; de grijze lijn geeft de getijslag zonder adaptatiestappen. De stippellijnen bij A3 en A1 geven de afname aan getijslag zonder adaptatiestappen weer.

Het effect van de zeespiegelstijging op de getijslag in het Grevelingenmeer is weergegeven in figuur 5. De wateruitwisseling tussen Noordzee, Oosterschelde en Grevelingen vindt plaats onder vrij verval (zonder gebruik van pompen). De mate van wateruitwisseling, en daarmee de getijslag, is daarom afhankelijk van eb en vloed, de zeespiegelstijging, de omvang van doorlaatmiddelen en van de peilbeheergrenzen (zie paragraaf 3.2 en Figuur 3). Hoe groter het verschil in waterpeil tussen de Noordzee en het Grevelingenmeer, hoe korter er via het doorlaatmiddel water kan worden afgevoerd naar zee om een eb te bewerkstelligen in het meer. Het wordt bij een stijgende zeespiegel moeilijker om een getijslag te handhaven.

Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde getijslag af (Figuur 5). Waar in de huidige situatie (Variant A1) sprake is van een getijslag van 6 cm, zal deze bij ongewijzigd peilbeheer afnemen tot 4 cm in 2080. Bij de B-varianten is de afname zichtbaarder. Bij ongewijzigd peilbeheer zou de getijslag bij Variant B2 afnemen van 30 cm in 2030 naar 22 cm in 2080 (zie de grijze lijn in Figuur 5).

Deze afname kan worden voorkomen door het nemen van adaptatiestappen. Dit zijn stapsgewijze verhogingen: indien de zeespiegel is gestegen met 10 cm worden de peilbeheergrenzen ook met 10 cm verhoogd¹⁰. Het verschil in waterpeil met de Noordzee blijft daarmee stabiel. Bij de B-varianten zijn twee adaptatiestappen gemodelleerd waardoor de afname van de getijslag steeds wordt weggenomen (gekleurde lijnen in Figuur 5). Adaptatiestappen hebben wel gevolgen voor infrastructuur (bijvoorbeeld vaarwegen en havens) en natuur (bijvoorbeeld broedgebieden of habitats). Maatregelen om deze effecten weg te nemen zijn nodig en uitgewerkt in hoofdstuk 6.

¹⁰ Dit is een keuze van de Taskforce. Andere keuzes (bijvoorbeeld het peil 1 cm per jaar verhogen) zijn mogelijk.

5 Ecologische effectiviteit

5.1. Introductie

Om de vragen over de ecologische effectiviteit van de varianten te kunnen beantwoorden, hebben Deltares en Wageningen Marine Research (WMR) modelonderzoek uitgevoerd. Hierbij is de ontwikkeling van de ecologische effectiviteit aan de hand van zes doelbereikindicatoren berekend. Ingenieursbureau Sweco heeft vervolgens in een synthesebeschrijving de uitkomsten van het modelonderzoek samengebracht, geïnterpreteerd, aangevuld en gepresenteerd. Ook ten behoeve van het Ecologisch Masterplan.

Volgens Sweco is de rangorde van de varianten in afnemende relatieve ecologische effectiviteit ten opzichte van (referentie) A1 als volgt: B3 - B2 - B1 - A3.

5.2. Toelichting op het onderzoek

De ecologische effectiviteit van de varianten is in eerste instantie beoordeeld aan de hand van de door Deltares, samen met WMR, bepaalde doelbereikindicatoren (zie referentie C1):

1. Zuurstofconcentratie in de waterkolom bij de waterbodem
2. Gemiddelde zuurstofindringdiepte in de waterbodem
3. Geschiktheidsindex (kanskaart) voor filtrerende bodemdieren
4. Geschiktheidsindex (kanskaart) voor bodemetende bodemdieren
5. Habitatgeschiktheid vogels
6. Natura 2000 habitattypen en soorten

De resultaten zijn beschreven in de rapportages van Deltares en WMR (zie referentie E1, D1 en C3). Deze zijn gebaseerd op modelberekeningen (kwantitatief), aangevuld met kwalitatieve analyses en relatieve vergelijkingen door deskundigen van Deltares en WMR. Voor de synthesebeschrijving (kwalitatief) van Sweco vormen deze resultaten de basis. In paragraaf 5.3.1 staat een beknopte weergave.

Voor de doelbereikindicatoren heeft Sweco op basis van de resultaten van Deltares en WMR een relatieve vergelijking gemaakt tussen de varianten en de referentiesituatie (tot 2022 is de referentiesituatie variant 0, daarna variant A1). Uit deze vergelijking is de maximale ecologische kwaliteitsimpuls bepaald van de onderzochte varianten (zie referentie F10).

De vergelijking is in eerste instantie gemaakt aan de hand van de kwantitatieve gegevens die volgen uit de (model)berekeningen van Deltares/WMR. Deze zijn aangevuld met kwalitatieve inschattingen op basis van analyse door deskundigen waar geen kwantificering mogelijk was. Voorts zijn de effecten van maatregelen natuur en eventuele adaptatiestappen in verband met zeespiegelstijging in de vergelijking betrokken (zie paragraaf 5.3.2). Vervolgens is gekeken naar extra indicatoren die van belang zijn voor het ecologisch functioneren van het ecologische systeem Grevelingen (zie paragraaf 5.4), waaronder die van de PAGW¹¹ (o.a. leefgebied, verbindingen en biodiversiteit).

Tenslotte heeft Sweco **een selectie gemaakt van 'afwegingsindicatoren'** die van belang zijn voor de uiteindelijke beoordeling van effectiviteit, waarbij de relevant geachte extra indicatoren zijn geïntegreerd (zie paragraaf 5.5). Dat levert de rangorde in effectiviteit op ten opzichte van variant A1 (zie paragraaf 5.8).

¹¹ Programmatische Aanpak Grote Wateren

5.3. Resultaten vergelijking van de varianten voor de doelbereikindicatoren

5.3.1. Vergelijking doelbereikindicatoren door Deltares en WMR

Deltares en WMR hebben de verwachte ontwikkelingen in waterkwaliteit en ecologie van de Grevelingen voor de zes peilbeheervarianten op een integrale manier geduïd, aan de hand van de zes doelbereikindicatoren én van expert- en systeemkennis (zie referentie E1). Bij deze duiding is geen oordeel gegeven over of een keuze gemaakt tussen de varianten. Bij de beschrijving van de verwachte ontwikkeling zijn maatregelen die negatieve effecten tenietdoen en adaptatie-stappen voor de zeespiegelstijging niet meegenomen.

Tabel 3 bevat de vergelijking van de varianten door Deltares en WMR.

Tabel 3: Relatieve vergelijking doelbereikindicatoren ten opzichte van de peilvariant A1 2030 als referentie (ref) op een semi-kwantitatieve schaal, waarbij een verbetering ten opzichte van de referentie is aangegeven met +, een substantiële verbetering met ++, een verslechtering met - en een substantiële verslechtering met --. De waarde 0 is ongeveer gelijk aan de referentie.

Doelindicator	Subindicator	Peilbeheervarianten								
		A0-2030	A1-2030	A1-2080	A3-2030	B1-2030	B1-2080	B2-2030	B2-2080	B3-2030
1 Zuurstofconcentratie in de waterkolom bij de bodem	Zuurstofindex-score <u>boven</u> NAP -10 m	0	ref	0	0	0/-	0/-	0	0/-	0
	Zuurstofindex-score <u>beneden</u> NAP -10 m	0/+	ref	0/+	0/-	-	-	0	0/-	+
	Langdurig zuurstofarm areaal	0/+	ref	0/+	0/-	-/-	-/-	0	-	+ / ++
2 Zuurstofindringdiepte waterbodembodem (exclusief eventuele verbetering bodemleven)		0/+	ref	0/+	0/-	-	-	-	-	-
3 Geschiktheidsindex filtrerende bodemdieren		0	ref	0	0	+	+	+ / ++	+ / ++	++
4 Geschiktheidsindex bodemetende bodemdieren		0	ref	0	0	+	+	+	+	+ / ++
5 Habitatgeschiktheid vogels ² (exclusief maatregelen)	Broedgebied	0	ref	-	--	0/+	0	0/+	0	0/+
	Foeragegebied (regelmatig overstroomd)	0	ref	-	0/+	+	+	+	+	++
	Foeragegebied (ondiep water)	0	ref	0/+	0/+	0/+	0	0/+	0	0/+
6 Natura 2000 habitattypen en soorten ³ (exclusief maatregelen)	Zilte habitattypen (H1310A, H1310B en H1330B)	0	ref	0	+ / ++	+	+	+	+	+
	Overige habitattypen	0	ref	0	--	-	0	-	0	-

[De rode lijn, toegevoegd door de Taskforce, markeert de grens tussen geen verandering (0) en een lichte verbetering (0/+). Per doelbereikindicator geeft de lijn aan waar de grens ligt tussen een variant die verbetering oplevert en een variant die dat niet doet.]

Toelichting op Tabel 3:

Tot een diepte van NAP -10 m verschilt de *zuurstofconcentratie* bij de bodem nauwelijks tussen de varianten en heeft zeespiegelstijging geen noemenswaardig effect. Bij de varianten B1 en B2 is de zuurstofconcentratie bij de bodem een fractie lager, als gevolg van een hogere zuurstofvraag die niet gecompenseerd wordt door aanvoer vanuit de atmosfeer en menging door hogere stroomsnelheden. Beneden

een diepte van NAP -10 m neemt de zuurstofconcentratie bij de bodem met name in de B1 variant duidelijk af en het langdurig zuurstofarm areaal toe. Bij de B2 variant is dat effect minder sterk. Bij variant B3 is er in het langdurig zuurstofarm areaal en zuurstofconcentratie bij de bodem beneden NAP -10 m duidelijk een verbetering zichtbaar. Hier is het effect van zeespiegelstijging gemengd: in varianten met weinig uitwisseling (A1) zorgt minder uitwisseling door zeespiegelstijging voor een kleine verbetering (A1 in 2080). Bij grotere uitwisseling (B2) resulteert het in een kleine verslechtering. Het kantelpunt van een negatieve zuurstofhuishouding (meer zuurstofvraag dan zuurstofaanvoer- en verversing) naar een positieve zuurstofhuishouding ten opzichte van de A1 referentie ligt waarschijnlijk ergens tussen scenario B2 en B3.

De *zuurstofindringdiepte* in de waterbodem neemt iets af in variant A3 2030, en neemt verder af in varianten B1, B2 en B3. Door de grotere uitwisseling ten opzichte van de referentie A1 2030 neemt de import van organisch materiaal toe en neemt de nutriëntenbelasting toe met hogere primaire productie tot gevolg. De hoeveelheid organisch materiaal in de bodem neemt daardoor toe en door afbraak neemt de zuurstofindringdiepte af. Het risico op bedekking met Beggiatoa neemt daardoor toe. Echter, de berekening is uitgevoerd onder de aanname van gelijkblijvende biologische activiteit: er wordt dus geen uitspraak gedaan over het mogelijke positieve effect van de toenemende geschiktheid voor bodemdieren.

De *geschiktheidsindices* zijn een indicator voor de potentie voor de biomassa van respectievelijk filtrerende en bodemetende bodemdieren. De beschikbaarheid van voedsel neemt zowel voor de bodemetende als voor de filtrerende bodemdieren toe bij meer wateruitwisseling. Met het water uit de Noordzee en de Oosterschelde worden algen en nutriënten geïmporteerd die leiden tot hogere primaire productie, meer fytoplankton en een grotere sedimentatie van organisch materiaal naar de bodem. Deze toename in productiviteit heeft ook een keerzijde, namelijk een grotere zuurstofvraag. De verbeterde wateruitwisseling is niet voldoende om de toegenomen zuurstofvraag (volledig) te compenseren. De B1 variant leidt daardoor slechts tot een beperkte verbetering van de potentiële geschiktheid voor filtrerende en bodemetende bodemdieren. Bij de grotere doorlaatmiddelen (B2 en B3) is de toename groter en neemt de geschiktheid voor zowel filtrerende als bodemetende bodemdieren verder toe.

De *habitatgeschiktheid voor vogels* is uitgedrukt in de sub-indicatoren broedgebied (voor kustbroedvogels) en foerageergebied (regelmatig overstroomd en ondiep water). Het potentieel broedgebied is het gebied dat tijdens het broedseizoen droog komt te liggen en buiten het broedseizoen regelmatig onder water komt te staan waardoor de vegetatie zich maar beperkt kan ontwikkelen. Naast het totale areaal is ook de ligging en kwaliteit van belang omdat andere factoren (zoals verstoring, nabijheid foerageergebied, substraattypen) van invloed zijn op de geschiktheid van een locatie als broedgebied. De arealen "ondiep water" en "droog in broedseizoen" kunnen gezien worden als belangrijke foerageergebieden voor visetende en benthosetende vogels. De grootste arealen "regelmatig overstroomd" komen voor bij de varianten A3, B2 en B3. Bij de variant A3 is de frequentie van droogval compleet anders. Er is sprake van een beperkt dagelijks getij, maar de perioden van droogval en inundatie zijn veel langer variërend van dagen tot maanden. Dit komt niet ten goede van de kwaliteit van het gebied voor bodemdieren en dus ook voor foeragerende vogels. Het grote areaal in combinatie met de beperkte kwaliteit leidt tot een licht positief effect. De ondiep water gebieden zijn doorgaans rijker aan organismen dan de diepere delen en daardoor interessanter voor bijvoorbeeld visetende vogels. De arealen ondiep water (tot 5 meter diepte) omvatten het grootste oppervlak in het Grevelingenmeer.



Foeragerende Bonte strandloper, foto Staatsbosbeheer

In de varianten waar de bovenste peilgrens op NAP -0,10 m ligt zijn er niet of nauwelijks directe effecten op de *Natura2000 habitattypen en soorten*. Wat betreft de indirecte effecten zijn de verschillen groter omdat de gemiddelde waterstand sterker varieert tussen de varianten dan de bovenste peilgrens. Het middenpeil heeft effect op de grondwaterstand op de terrestrische delen. In de situatie A1 2030 is de berekende gemiddelde waterstand NAP -0,16 m, terwijl in de situatie B3 2030 de berekende gemiddelde waterstand 20 cm lager ligt op NAP -0,36 m. In variant A3 waar de bovenste peilgrens NAP +0,25 m is, worden vrijwel alle habitattypen en soorten relatief veel beïnvloed door overspoeling. Over het algemeen profiteren de zilte habitattypen van de dynamiek bij deze waterstanden. Dat is ook het geval bij variant A3 waar een groot areaal regelmatig overstroomt. Aan de onderkant van de verspreiding zal er areaalverlies van zilte vegetaties optreden maar de verwachting daarbij is dat deze habitattypen kunnen opschuiven naar hoger gelegen delen. Voor de overige habitattypen zullen variant A3 en in mindere mate de B-varianten leiden tot verlies als gevolg van het lagere middenpeil. Omdat er een verschil is in de effecten op de zilte en overige habitattypen zijn deze in de tabel apart weergegeven.

5.3.2. Vergelijking doelbereikindicatoren door Sweco

In onderstaande Tabel 4 zijn de resultaten van de beoordeling door Sweco voor de verschillende varianten ten opzichte van A1 weergegeven, voor de zes doelbereikindicatoren. In deze tabel is de doorwerking van zowel de maatregelen om negatieve effecten teniet te doen als van de adaptatiestappen wel meegenomen.

Tabel 4: Vergelijkend overzicht van de beoordeling van de referenties/varianten ten opzichte van A1 in de situaties 2030 en 2080, met maatregelen en adaptatiestappen. Maatregelen hebben betrekking op het teniet doen van de negatieve effecten van het gewijzigde peilbeheer op bovenwaternatuur.

++ = sterk positief, +/+ = positief tot sterk positief + = positief, 0/+ beperkt positief, 0 = geen wezenlijk verschil, 0/- beperkt negatief, - = negatief, -/- = negatief tot sterk negatief, -- = sterk negatief.

Indicatoren	A0	variant	variant		variant		variant	
	2030	A3	B1	B2	B3	B3	B3	B3
	2030	2030*	2030*	2080**	2030*	2080**	2030*	2080**
Zuurstofconcentratie in de waterkolom bij de waterbodem	0/+	0/-	-	-/-	0	0/-	+	0/+
Zuurstofindringdiepte in de waterbodem	0	0/-	--	--	--	--	-	-
Geschiktheidsindex voor filtrerende bodemdieren	0/-	0	+	+	+/++	+/++	++	++
Geschiktheidsindex voor bodemetende bodemdieren	0/-	0/+	+	+	+/++	+/++	++	++
Habitatgeschiktheid vogels								
• Habitatgeschiktheid broedvogels	0	0	+	0/+	+/++	+	++	+
• Habitatgeschiktheid niet-broedvogels	0/-	0/+	+	0/+	+/++	+	++	+
Natura 2000-habitattypen en soorten								
• Zilte habitattypen	0/-	++	+	0/+	+	0/+	+	0/+
• Overige habitattypen en soorten	0	0	0	0	0	0	0	0

* Inclusief maatregelen; ** Inclusief maatregelen en adaptatiestappen

Bovenstaande beoordeling verschilt op een aantal punten van die door Deltares en WMR:

- Alle beoordelingen van Deltares en WMR zijn t.o.v. (referentie) A1 in 2030. Sweco heeft de vergelijking gemaakt voor overeenkomstige jaren en dus voor zowel 2030 als 2080 (conform de systematiek in milieueffectrapportages);
- Sweco heeft ook rekening gehouden met de locatie waar de verbetering of verslechtering plaatsvindt. Een verslechtering of verbetering van ecologisch minder relevante locaties weegt minder zwaar mee in de eindbeoordeling. Dit betreft de indicatoren *zuurstofindringdiepte in de waterbodem*, *geschiktheidsindex voor filtrerende bodemdieren* en *geschiktheidsindex voor bodemetende bodemdieren*;
- Voor de indicatoren *habitatgeschiktheid broedvogels* en *habitatgeschiktheid niet-broedvogels* heeft Sweco de beoordeling gebaseerd op habitatgeschiktheid van de broed- en foerageerhabitat tijdens het broedseizoen en niet op aantallen vogels zoals door WMR;
- Voor de indicatoren zilte habitattypen en overige habitattypen zijn er verschillen omdat Sweco de arealen ook in absolute zin heeft beoordeeld;
- Bij de beoordeling door Sweco zijn de effecten van maatregelen om negatieve effecten van het gewijzigde peilbeheer op bovenwaternatuur teniet te doen, en adaptatiestappen vanwege de zeespiegelstijging meegenomen.

5.4. Resultaten vergelijking van de varianten voor extra indicatoren
 Voor de keuze van extra indicatoren heeft Sweco in eerste instantie gekeken naar de PAGW-indicatoren, aangezien het project onderdeel is van dit programma. Daarnaast is gekeken naar eventuele overige indicatoren die van belang zijn voor het ecologisch functioneren van de Grevelingen. De beoordeling van deze indicatoren heeft indicatief plaatsgevonden op basis van de beschikbare informatie en analyse door deskundigen.

In onderstaande Tabel 5 is de indicatieve beoordeling voor de PAGW-indicatoren en aanvullende indicatoren samengevat. Uit de analyse blijkt dat de PAGW-indicator *Verbindingen* en de aanvullende systeemindeatoren *Beggiatoa* en *Vissen* een relevante aanvulling zouden kunnen zijn op de eerder geselecteerde indicatoren.

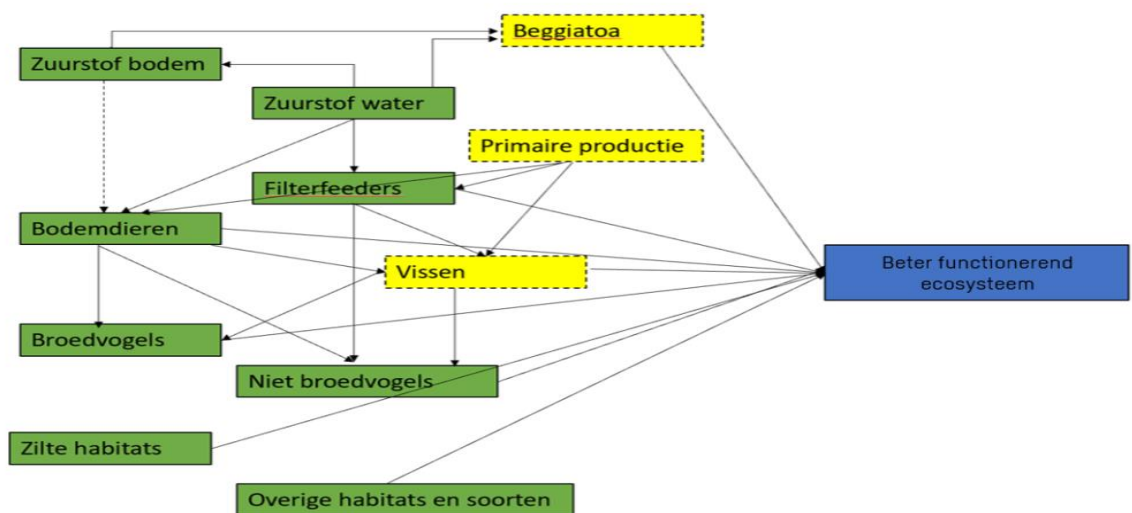
Tabel 5: Overzicht van de vergelijking van alle varianten ten opzichte van A1 in het kader van overige indicatoren voor situatie 2030. Blauwe indicatoren betreffen indicatoren die zijn meegenomen aanvullend op de doelbereikindicatoren uit de opdracht aan de Taskforce.

Type indicator	Indicator	A0	A3	B1	B2	B3
PAGW	Leefgebied	0	++	0/+	+/++	++
	<i>Verbindingen</i>	-	0/+	+	+/++	++
	Natuurlijke fysische processen en dynamiek	0/-	+	0/+	+	+/++
	Fysisch-chemische waterkwaliteit (zuurstof)	0/+	0/-	-	0	+
	Fysisch-chemische waterkwaliteit (nutriënten)	0	0/+	+	+/++	++
	Biodiversiteit	0/-	0	0/+	0/+	+
	Functioneren voedselweb	0/-	0/+	+	+/++	++
	KRW (macrofauna)	0	0/+	0/+	+/++	++
	KRW (algen waterplanten en vis)	0	+	0/+	+	++
	Natura 2000	0/- tot 0	0 tot ++	0 tot +	0 tot +/++	0 tot ++
Aanvullende Systeemindeator	<i>Afname van Beggiatoa</i>	0/+	0/-	-	0	+
	Primaire productie	0	0/+	0/+	+	++
	<i>Bodemvissen</i>	0/-	0/+	0/+	+/++	++
	<i>Pelagische vissen</i>	-	0/+	+	+/++	++

++ = sterk positief, +/+ = positief tot sterk positief + = positief, 0/+ beperkt positief, 0 = geen wezenlijk verschil, 0/- beperkt negatief, - = negatief, -/- = negatief tot sterk negatief, -- = sterk negatief

Bij de meegenomen PAGW-indicator *Verbindingen* gaat het om het verbinden van leefgebieden binnen een waterlichaam, tussen waterlichamen, en ook tussen het water en het achterland. Sweco heeft de aanvullende systeemindeatoren *Beggiatoa*, *Primaire productie* en *Vissen* afgeleid aan de hand van onderstaand Schema 1.

Schema 1: Overzicht van relaties tussen relevante indicatoren. In groen de eerder geselecteerde indicatoren, in geel potentiële extra indicatoren.



In Schema 1 zijn de relaties weergegeven tussen de doelbereikindicatoren en andere relevante indicatoren, die op directe of indirecte wijze van invloed zijn op het beoogde verbeterde ecologische systeem. Uit dit overzicht blijkt dat *Beggiatoa* als negatieve indicator en *Primaire productie* en *Vissen* nog als specifieke positieve indicatoren zouden kunnen worden toegevoegd aan de bestaande indicatoren. Deze zijn deels gerelateerd aan andere indicatoren, maar zijn ook zelfstandig van betekenis voor een beter functionerend ecologisch systeem.

De aanwezigheid van *Beggiatoa* is gerelateerd aan zuurstofloosheid in de bodem en zuurstof in de waterkolom bij de bodem. Hiermee ligt er een extra directe link tussen de zuurstofindicatoren en een beter functionerend ecologische systeem, naast de link tussen de zuurstofindicatoren en bodemdieren. Verondersteld wordt dat daar waar sprake is van een afname van de indringdiepte in de bodem de kans op *Beggiatoa* toeneemt en hiermee de biodiversiteit aan bodemdieren afneemt. Het is echter mogelijk, dat de toename aan bodemetende bodemdieren zorgt voor extra omwoeling van de bodem, waardoor de zuurstofindringdiepte juist toeneemt en hiermee de kans op *Beggiatoa* weer afneemt.

In de beoordeling is vanuit een risicobenadering uitsluitend gekeken naar de kans op *Beggiatoa* als gevolg van veranderingen in de indringdiepte, zonder de mogelijke positieve effecten van omwoeling van de bodem mee te wegen.



Beggiatoa bacteriën, foto Bureau Waardenburg



Beggiatoa bacteriën, foto Bureau Waardenburg

De *Primaire productie* is voor een goed functionerend ecologisch onderwatersysteem van groot belang, omdat deze de basis is van de gehele voedselketen in het watersysteem, die uit meer soortengroepen bestaat dan de hiervoor beoordeelde indicatoren (bijvoorbeeld vissen). De veranderingen in primaire productie zijn met name gerelateerd aan de veranderingen in concentratie van nutriënten. De toename aan nutriënten is op zijn beurt met name gerelateerd aan de mate van wateruitwisseling.

Vissen zijn een belangrijke schakel in de voedselketen naar vogels en zeezoogdieren, maar dragen zelf ook direct bij aan goed functionerend ecologisch systeem en zijn hiermee een relevante extra indicator. Het voorkomen van vissen is met name afhankelijk van de aanwezige verbindingen tussen waterlichamen, het zoutgehalte en de aanwezigheid van leefgebieden. De biomassa is vooral gerelateerd aan de voedselbeschikbaarheid. Al deze factoren zijn weer gerelateerd aan de mate van wateruitwisseling. Op basis van deze factoren is de beoordeling van *Vissen* voor alle varianten ten opzichte van variant A1 gedaan met onderscheid naar bodemvissen en pelagische vissen (vissen die in de open zee en in kustwateren leven, veelal op enige afstand van de kust en van de (zee)bodem).

5.5. Beoordeling van effectiviteit van varianten op basis van afwegingsindicatoren

Om de effectiviteit van de varianten op een evenwichtige manier te beoordelen is het noodzakelijk om te bepalen welke indicatoren in de afweging worden meegenomen en welke onderlinge weging er aan de indicatoren wordt toegekend. Om te komen tot een evenwichtige afweging is gekozen voor een set van biotische indicatoren, waarbij de niet-biotische indicatoren zijn vertaald naar biotische factoren. De biotische indicatoren zijn daarnaast uitgebreid met aanvullende biotische indicatoren, die van belang zijn voor een beter functionerend ecologisch systeem Grevelingen. Hierbij zijn alleen die indicatoren geselecteerd die van zelfstandig belang zijn, om dubbelingen in de beoordeling te voorkomen. Op grond hiervan zijn de indicatoren *Verbindingen* en *Primaire productie* afgevallen. De indicatoren *Beggiatoa* (afname) en *Vissen* zijn toegevoegd, omdat deze belangrijk zijn voor een beter functionerend ecologisch systeem. De zuurstofindicatoren worden beschouwd als rekenindicatoren en zijn op indirecte wijze van invloed. *Vissen* zijn toegevoegd als extra doelbereikindicator, omdat deze van zelfstandig belang zijn en omdat hiermee ook de fysieke verbinding met de omgeving en het mogelijke effect hiervan op de biodiversiteit een rol krijgt in de beoordeling.

In onderstaande Tabel 6 is de beoordeling van de rekenindicatoren direct of indirect vertaald naar de beoordeling van effectiviteit op basis van de afwegingsindicatoren. Hierbij is de beoordeling van A0 niet weergegeven, omdat dit een referentiesituatie betreft en geen keuzevariant. De beoordeling is weergegeven in relatieve zin ten opzichte van A1 inclusief maatregelen en adaptatiestappen.

Tabel 6: De onderlinge relatieve vergelijking van de varianten ten opzichte van A1 op basis van afwegingsindicatoren in de situaties 2030 en 2080.
 ++ = sterk positief, +/+ = positief tot sterk positief + = positief, 0/+ beperkt positief, 0 = geen wezenlijk verschil, 0/- beperkt negatief, - = negatief, -/- = negatief tot sterk negatief, -- = sterk negatief.

Indicatoren	variant	variant		variant		variant	
	A3	B1		B2		B3	
	2030*	2030*	2080**	2030*	2080**	2030*	2080**
Afname van Beggiaoa	0/-	-	-/-	0	0/-	+	0/+
Bodemdieren							
• Geschiktheidsindex voor filterende bodemdieren	0	+	+	+/++	+/++	++	++
• Geschiktheidsindex voor bodemetende bodemdieren	0/+	+	+	+/++	+/++	++	++
Vissen							
• Bodemvissen	0/+	0/+	0	+/++	+/++	++	++
• Pelagische vissen	0/+	+	+	+/++	+/++	++	++
Habitatgeschiktheid vogels							
• Habitatgeschiktheid broedvogels	+	+	0/+	+/++	+	++	+
• Habitatgeschiktheid niet-broedvogels	0/+	+	0/+	+/++	+	++	+
Natura 2000-habitattypen en soorten							
• Zilte habitattypen	++	+	0/+	+	0/+	+	0/+
• Overige habitattypen en soorten	0	0	0	0	0	0	0

* Inclusief maatregelen; ** Inclusief maatregelen en adaptatiestappen

[De rode lijn, toegevoegd door de Taskforce, markeert de grens tussen geen verandering (0) en een lichte verbetering (0/+). Per doelbereikindicator geeft de lijn aan waar de grens ligt tussen een variant die verbetering oplevert en een variant die dat niet doet.]

5.6. Betrouwbaarheid en leemtes in kennis

De effectvoorspellingen zijn opgesteld met behulp van modelsimulaties en expert inschattingen. Door Deltares en WMR is specifieke aandacht gegeven aan de betrouwbaarheid van de voorspellingen en waar leemtes in kennis deze beperken (zie referenties C3, E1 en E2).

De modelsimulaties zijn door Deltares en WMR opgezet met de best beschikbare kennis. De mogelijkheden en beperkingen hiervan worden over het algemeen goed begrepen. Kalibratie en validatie van deze modellen is uitgevoerd waarbij gemeten waterbeweging, stratificatie en het verticale zuurstofprofiel goed worden gereproduceerd. Deze metingen beperken zich wel tot de diepe delen, van ondiepe delen zijn deze niet beschikbaar.

De hoofdlijn van de betrouwbaarheid is gegeven in Tabel 7:

	Betrouwbaar voor <u>absolute</u> vergelijking van varianten	Betrouwbaar voor <u>relatieve</u> vergelijking van varianten
Effecten op huidig areaal boven water (ecotopen, habitats)	X	
Bovenste deel waterkolom (boven ca. NAP -10 m)	X	
Middelste deel van de waterkolom (tussen ca. NAP -10 en -15 m)		X
Onderste deel van de waterkolom (onder ca. NAP -15 m)	X	
Waterbodem (alle dieptes)		X

Tabel 7. Betrouwbaarheid effectvoorspellingen (zie ook referentie C3, E1 en E2)

De belangrijkste geïdentificeerde kennisleemte is de interactie van de waterkolom met de waterbodem en het bodemleven in de ondiepe delen (tot NAP -10 m). Dit is de reden dat hiervoor alleen een relatieve vergelijking tussen varianten mogelijk is (beter/slechter). Een effectvoorspelling in absolute zin (voldoet wel of niet aan een criterium) is op basis van de huidige kennis niet mogelijk. Voor de vergroting van de betrouwbaarheid is als eerste een verdieping van systeemkennis van de bodemdiergemeenschap in deze ondiepe delen nodig.

Naast de betrouwbaarheid van de modelsimulaties speelt ook de jaarlijkse variatie een rol. De effectvoorspellingen zijn nu uitgevoerd voor het referentiejaar 2017. Keuze voor een ander jaar zal naar verwachting in hoofdlijn vergelijkbare relatieve uitkomsten geven, maar kan in absolute zin afwijken.

5.7. Dempend effect van getij op temperatuurstijging water

De ecologische effectiviteit van de varianten is bepaald zonder rekening te houden met de invloed van (lucht)temperatuurstijging als gevolg van klimaatverandering.

Door klimaatverandering wordt verwacht dat milde winters en hete zomers vaker op zullen treden. Volgens de KNMI 2014 klimaatscenario's zal in 2050 de gemiddelde temperatuur met 1 – 2 °C zijn gestegen. Ook het aantal zomerse en tropische dagen per jaar zal toenemen. Door de temperatuurstijging zal het groeiseizoen (als de gemiddelde temperatuur boven 5°C komt) langer worden: het begint eerder in het jaar en zal in het najaar langer aanhouden.

Voor de autonome ontwikkeling wordt verwacht dat tijdens de steeds hetere zomers de watertemperatuur in de oppervlaktelaag zal toenemen. Hierdoor ontstaat er een sterkere mate van stratificatie in het watersysteem waardoor het zuurstofarme areaal groter wordt. Door de temperatuurstijging kunnen deze zuurstofloze omstandigheden eerder in het jaar voorkomen en langer aanhouden. Ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom verwacht dat de temperatuurstijging een negatief effect heeft op het zuurstofarme areaal in de Grevelingen.

De temperatuur van de Noordzee zal ook reageren op de luchttemperatuurstijging. De Noordzee is vanwege zijn omvang wel minder gevoelig voor tijdelijk hogere temperaturen, zoals nu ook het geval is. De uitwisseling van water met de (minder warme) Noordzee heeft daarom een dempende werking op de temperatuurstijging

van het water in het Grevelingen. Daarmee wordt ook de toename van stratificatie en zuurstofloos areaal gedempt. Hoe groter de uitwisseling (lees: getijslag) met de Noordzee, hoe kleiner de effecten van temperatuurstijging zullen zijn. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling hebben alle taskforce varianten dus een indirect positief effect op het zuurstofarme areaal. Voor de varianten geldt: hoe groter de getijslag, hoe groter dit positieve effect.

5.8. Eindoordeel ecologische effectiviteit

De effectiviteit van de onderzochte varianten is in beeld gebracht ten opzichte van de A1 referentiesituatie, aan de hand van indicatoren die van belang zijn voor een beter functionerend ecologisch systeem Grevelingen. In hoeverre scoort een variant beter dan de referentiesituatie? Er kan geen oordeel gegeven worden over de betekenis van de verschillen in absolute zin. Daarvoor is een normenkader nodig dat (nog) niet bestaat. Op onderdelen ontbreekt ook kennis om in absolute zin effecten te kwantificeren. Wel kan op basis van een relatieve vergelijking worden aangegeven of een variant beter scoort dan de referentiesituatie. Daarbij moet rekening worden gehouden met de betrouwbaarheid van de voorspelling. Wat betreft de beoordeling wordt onderscheid gemaakt in bovenwaternatuur, getijdenatuur, onderwaternatuur en een integrale beoordeling.

Voor de bovenwaternatuur is er wat betreft overige habitattypen en soorten voor zowel 2030 als 2080 inclusief maatregelen geen winst of verlies. In dit kader scoren alle varianten gelijk.

Voor broedvogels en niet-broedvogels leidt een toename in peilfluctuatie tot een groter voedselaanbod en uitbreiding van het foerageergebied. Dit is van belang voor de instandhoudingsdoelstelling Natura2000 voor deze vogelsoorten. Variant B3 scoort van de B-varianten het hoogst vanwege de grootste peilfluctuatie. Variant A3 leidt tot een onregelmatige peilfluctuatie waardoor de geschiktheid van het foerageergebied niet met zekerheid kan worden vastgesteld.

Ten aanzien van de getijdenatuur (zilte graslanden, pionier vegetaties en niet-broedvogels) is er voor alle varianten sprake van winst, die min of meer evenredig is met de peilfluctuatie. Variant A3 scoort voor getijdehabitats het hoogst vanwege het ontstaan van een groot nieuw areaal, maar wel ten koste van het bestaande. De B-varianten zijn onderling niet onderscheidend. De winst wordt in 2080 bij de B-varianten ondanks de adaptatiestappen beperkt door zeespiegelstijging, omdat de zilte habitats in de getijdezones niet onbeperkt kunnen opschuiven naar boven. Bij de tweede adaptatiestap in 2066 zal dat opschuiven beperkt worden doordat de bodem hogerop humusrijker is.

Voor de onderwaternatuur (Beggiatoa, bodemdieren, vissen) variëren de effecten van negatief tot positief. De B1 variant leidt zowel in 2030 als 2080 tot een negatief effect op de zuurstofloosheid aan de bodem. Bij de B2 variant is de effectiviteit voor zuurstofloosheid in 2030 min of meer gelijk aan A1, maar is deze door de autonome verbetering van A1 in 2080 alsnog negatief. B3 is de enige variant waarbij er geen negatieve effecten optreden voor zuurstofloosheid in 2030 en 2080. De effecten op het zuurstofgehalte hebben betrekking op de diepere delen van de Grevelingen, die maar een beperkt deel van het totale areaal beslaan. Voor bodemdieren en vissen scoren alle varianten positief, de mate waarin is bij de B-varianten gerelateerd aan de grootte van de peilfluctuatie. Variant A3 scoort in dit opzicht lager dan de B-varianten. Hiermee leveren alle varianten een positieve bijdrage aan de KRW-maatlatten macrofauna en vis.

Op basis van de betrouwbaarheid van de effectvoorspellingen (zie paragraaf 5.6) is een verslechtering van de zuurstofindexscore (Tabel 3) niet aan te bevelen. Deze voorspelling is immers grotendeels in absolute zin betrouwbaar. Hierdoor vallen varianten A3 en B1 af. In samenhang met de andere indicatoren wordt een significant positief effect verwacht van minimaal variant B2, en vooral van variant B3.

Het effect van temperatuurstijging bij klimaatverandering is niet meegenomen bij deze beoordeling. Op basis van een kwalitatieve beschouwing wordt verwacht dat in de autonome ontwikkeling een vergroting van het zuurstofloze areaal kan worden verwacht. Een vergroting van de getijslag heeft hierop een dempend effect vanwege de wateruitwisseling met de koelere Noordzee.

- Bij de integrale beoordeling van de effectiviteit, met een gelijke weging van alle doelbereikindicatoren, scoren alle varianten positief ten opzichte van de referentievariant A1.
- Van alle varianten kan een dempend effect op de negatieve gevolgen van temperatuurstijging van het water worden verwacht.
- De variant A3, waarbij het getij vrij wordt gelaten met inzet van de bestaande doorlaatmiddelen, scoort minder goed dan de B-varianten.
- Bij de B-varianten onderling is de integrale effectiviteit min of meer in lijn met de toename aan peilfluctuatie: hoe groter de gerealiseerde getijslag hoe groter de effectiviteit ten opzichte van de referentie A1.
- Daarmee kan de rangorde in afnemende effectiviteit ten opzichte van referentievariant A1 als volgt worden beoordeeld:
 - o B3 - B2 - B1 - A3.
- Varianten B1 en A3 geven op het onderdeel zuurstof in de waterkolom een verslechtering ten opzichte van referentievariant A1. Deze varianten raadt de Taskforce af.



Gezonde onderwaternatuur, voorbeeld Oosterschelde

6 Doorlaatmiddel, infrastructuurmaatregelen en natuurmaatregelen

6.1. Introductie

Bij de varianten B1, B2 en B3 is sprake van een vergroting van de getijslag naar respectievelijk 20, 30 en 40cm. Daarvoor is aanleg van een nieuw doorlaatmiddel noodzakelijk, waarbij de omvang wordt bepaald door de grootte van de getijslag. Het vergroten van de getijslag vraagt om aanpassing van de peilbeheergrenzen. Beide zullen ongewenste effecten hebben op de aanwezige infrastructuur (vaarwegen, haven, oevers ed.) en de (bovenwater)natuur (broedgebieden, habitats ed.). De maatregelen om deze ongewenste effecten weg te nemen zijn per variant samengevat in de pakketten Maatregelen Infrastructuur en Maatregelen Natuur.

Door de zeespiegelstijging neemt de gemiddelde getijslag in de loop van de tijd af. De afname kan worden voorkomen door via adaptatiestappen de peilbeheergrenzen stapsgewijs te verhogen. Deze adaptatiestappen hebben ook gevolgen voor de infrastructuur en natuur. In de maatregelenpakketten zijn daarom voor iedere variant de maatregelen uitgewerkt voor het scenario *geen adaptatie* en het scenario *meestijgen*, voor de zichtjaren 2030 tot en met 2080.

In dit hoofdstuk worden op hoofdlijnen de omvang, het ontwerp én de kosten van zowel het nieuwe doorlaatmiddel als de maatregelenpakketten Infrastructuur en Natuur gepresenteerd op het niveau van een voorkeursalternatief (VKA).

NB: omdat er in 2020 reeds een voorkeursalternatief (VKA) is vastgesteld en daarna nog een verbeterd voorkeursalternatief (V-VKA) is uitgewerkt, is hier gekozen voor de benaming Taskforce Voorkeursalternatief, afgekort tot TF-VKA. Hiermee wordt onderscheid gemaakt tussen de eerder uitgewerkte voorkeursvarianten en de Taskforce versie van de voorkeursvariant.



Figuur 6 locatie doorlaat Brouwersdam

6.2. Doorlaatmiddel Brouwersdam

Het nieuwe doorlaatmiddel in de Brouwersdam dient conform het VKA besluit gerealiseerd te worden aan de noordzijde van de Brouwersdam (binnen een zoekgebied van 800 meter, zie Figuur 6).

De wateruitwisseling tussen de Noordzee en de Grevelingen vindt onder vrij verval plaats. Het waterstandsverschil aan weerszijden van het doorlaatmiddel is daarbij bepalend voor de in- en uitstroom per getijfase. Doordat het gemiddelde peil op de Grevelingen lager ligt dan het gemiddelde peil op de Noordzee, is het spuienster richting de Noordzee beperkt: er is minder lang sprake van een vrij verval, dus zal binnen relatief korte tijd veel water het Grevelingenmeer uitgelaten moeten worden.

Het benodigde doorlaattooppervlak is afhankelijk van de beoogde getijslag en bepaalt daarmee de omvang van het doorlaatmiddel. In tabel 8 worden per variant het benodigde doorlaattooppervlak, het aantal kokers (op basis van 73 m² per opening) en de daarbij behorende breedte van de doorlaat in de (lengterichting van de) Brouwersdam vermeld.

Het Taskforce voorkeursalternatief (TF-VKA) is uitgewerkt voor variant B2, waarna de kosten voor variant B1 en B3 zijn afgeleid op basis van het aantal (meer of minder) benodigde kokers.

Variant	Getijslag (cm)	Doorlaat oppervlak (m ²)	Aantal kokers van 73 m ²	breedte doorlaat (m)
B1	20 cm	292 m ²	4	Ca. 78 m
B2	30 cm	803 m ²	11	Ca. 213 m
B3	40 cm	1314 m ²	18	Ca. 348 m

Tabel 8 omvang van het doorlaatmiddel bij de verschillende varianten

6.2.1. Programma van Eisen

In het Programma van Eisen Doorlaatmiddel zijn eisen gesteld aan zowel het in stand houden van de huidige functies van de Brouwersdam: *Keren water, Faciliteren verbinding (wegverbinding en kabels en leidingen)* en *Faciliteren omgeving*, als eisen aan de toe te voegen functies: *Doorlaten water (inlaten én spuien)*, *Faciliteren van een gereguleerd waterpeil* en *Verbinden watersystemen t.b.v. fauna*. De eisen aan het doorlaatmiddel zijn (voornamelijk) functioneel opgesteld, er is geen type doorlaatmiddel voorgeschreven (zie referentie H12).

6.2.2. Variantenstudie met Multi-Criteria-Analyse

Voorafgaand aan de uitwerking van het TF-VKA is een variantenstudie uitgevoerd. Hierbij is een vijftal varianten aan doorlaatmiddelen (o.a. type koker-, hevel- en open doorlaat) uitgewerkt op een niveau van +/- 50% bandbreedte raming (zie referentie F3). Met behulp van een Multi-Criteria-Analyse (zie referentie F4) zijn de (doorlaatmiddel)varianten gewaardeerd op prestaties (zoals nauwkeurigheid peilbeheer, onderhoudbaarheid, adaptiviteit, veiligheid e.d.) en realisatiekosten. Op basis hiervan is gekozen voor een doorlaatmiddel bestaande uit meerdere niet-verdronken kokers. Getijdevariant B2 is vervolgens uitgewerkt tot het TF-VKA.

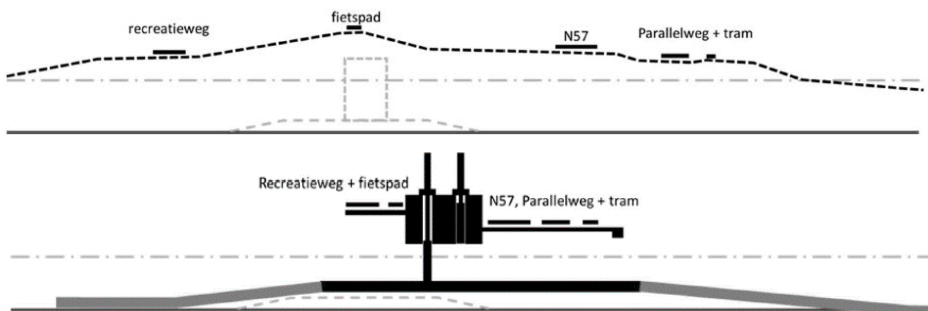
6.2.3. TF-VKA Ontwerp (variant B2)

Het TF-VKA is gebaseerd op een open spuisluis principe, waarbij het dak van de kokers voldoende hoog ligt boven de waterspiegel, zodat er sprake is van stroming met een vrije waterspiegel (niet-verdronken kokers). Het benodigde

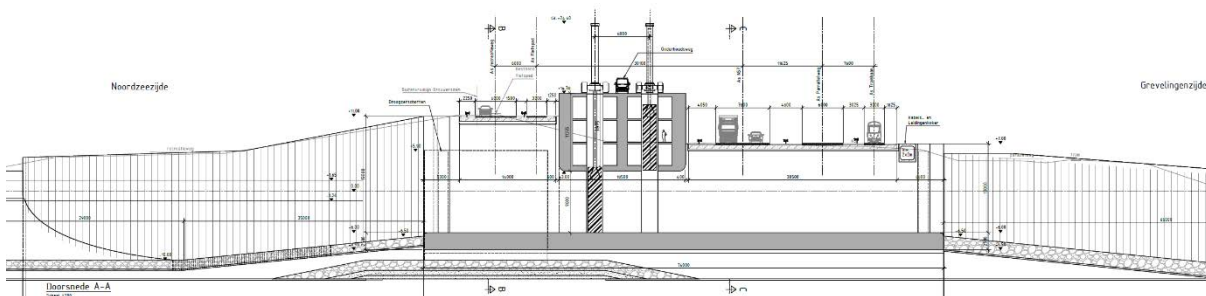
doorlaatoppervlak voor variant B2 wordt gerealiseerd met 11 openingen met elk een breedte van 14,3 m. In totaal is de breedte van de doorlaat in de Brouwersdam 213 m. Ontwerptekeningen worden gegeven in Figuur 8 en Figuur 9 (zie referentie F12). De dwarsdoorsnede (Figuur 8) is voor variant B1, B2 en B3 hetzelfde. Bij variant B1 en B3 zijn er respectievelijk minder of meer kokers (Figuur 9, en Tabel 8). Als keermiddel in de openingen is gekozen voor dubbele hefschuiven om de waterveiligheid te waarborgen. Verdere afmetingen en ontwerpkenmerken worden gegeven in Tabel 9.

Uitgangspunt is aanleg in een open bouwkuip, waarbij gedurende de bouw altijd de waterkerende functie van de Brouwersdam in stand blijft. Tijdens de bouw worden de N57 en de parallelweg tijdelijk verlegd en zal de trambaan gestremd zijn. Na aanleg van het doorlaatmiddel worden de 5 verkeersverbindingen over de Brouwersdam (de recreatieweg, het fietspad, de N57, de parallelweg en de tramverbinding) teruggebracht op het doorlaatmiddel (zie Figuur 7).

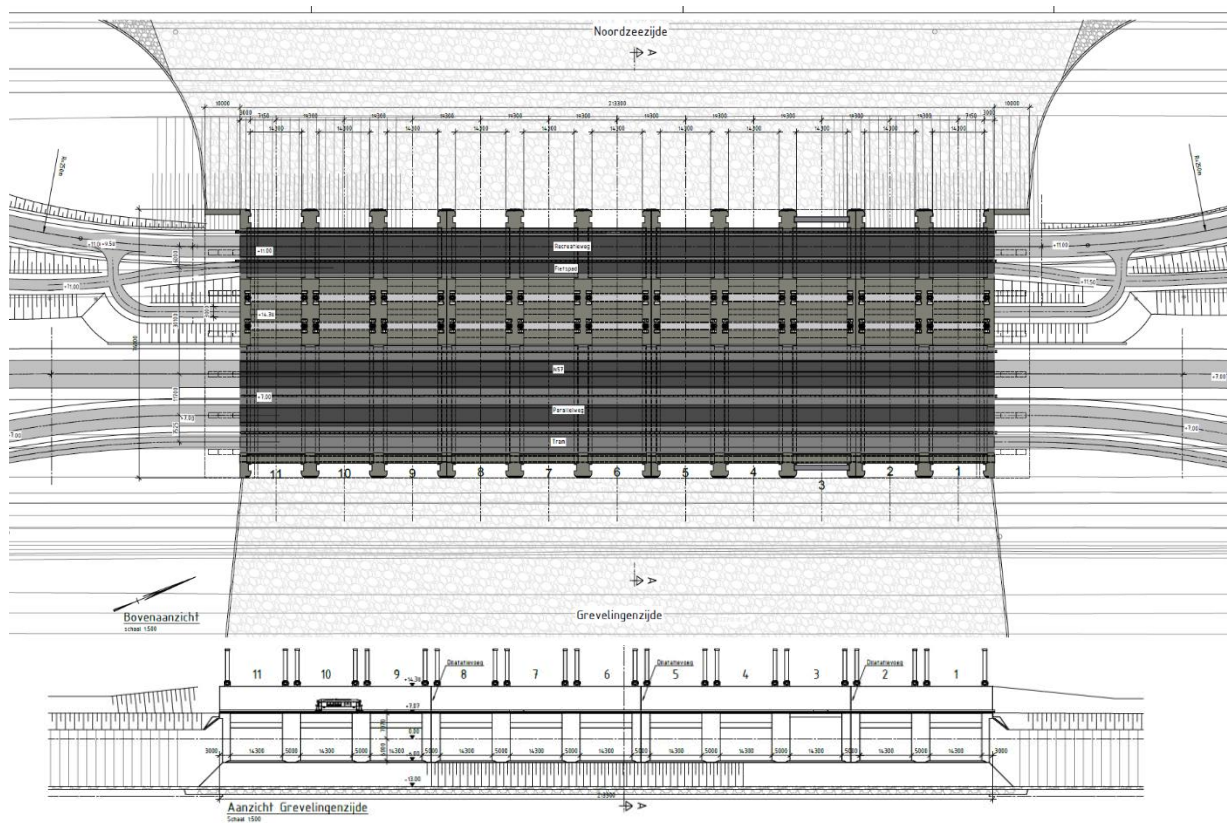
Met droogzetschotten aan beide uiteindes van de koker, kan een koker droog gezet worden voor onderhoud. Regulier onderhoud aan de schuiven kan plaatsvinden vanuit het schuivenhuis. Voor groot onderhoud aan de schuiven zullen de schuiven gedemonteerd en verwijderd dienen te worden uit het schuivenhuis middels een drijvende bok.



Figuur 7 huidige ligging infrastructuur (boven) en verlegde infrastructuur over het doorlaatmiddel (onder). NB in de bovenste figuur is in het dijklichaam ook de ligging van de caissons aangegeven. Deze zijn gebruikt tijdens de aanleg van de Brouwersdam en zullen moeten worden verwijderd voor het nieuwe doorlaatmiddel.



Figuur 8 dwarsdoorsnede doorlaatmiddel TF-VKA



Figuur 9 bovenaanzicht en vooraanzicht doorlaatmiddel TF-VKA

TF-VKA ontwerp (B2)	
Effectief doorstroom oppervlak	803 m ²
Aantal kokers	11 stuks
Lengte kokers	76 m
Breedte doorlaatmiddel	213 m
Breedte per koker (dagmaat)	14,3 m
Bovenzijde vloer (drempel)	NAP -6,0 m
Onderzijde plafond	NAP +3,0 m
Keermiddel	Dubbele hefschuiven, c.a. 90 ton p/stuk
Hoogte schuivenhuis	NAP + 14,38 m
Hoogte aandrijfcilinders op schuivenhuis	NAP + 24 m (maximaal)
Bodembescherming Grevelingzijde	290 m (lengte)
Bodembescherming Noordzezijde	240 m (lengte)

Tabel 9 afmetingen en dimensies van doorlaatmiddel

Voor de raming van het doorlaatmiddel voor de varianten B1, B2 en B3 wordt verwezen naar Paragraaf 6.5.

6.3. Maatregelen Infrastructuur

Onder de Maatregelen Infrastructuur vallen maatregelen die nodig zijn om negatieve effecten van de varianten op de infrastructuur weg te nemen.

De maatregelen zijn onderzocht voor de varianten A3, B1, B2 en B3 (met eventuele adaptatiestappen). Binnen de Maatregelen Infrastructuur zijn door Sweco alleen die maatregelen uitgewerkt die in de verkenningsfase een kostenindicatie van 0,5 miljoen euro of meer hadden. Hieruit volgen 6 maatregelen. Daarnaast is onderzoek gedaan om mogelijke witte vlekken te onderzoeken. Bij het bepalen van de benodigde maatregelen is als uitgangspunt gehanteerd dat de objecten blijven voldoen aan de huidige functionele eisen. Achterstallig beheer en onderhoud behoren hier niet toe.

De volgende 6 maatregelen zijn uitgewerkt door Sweco (zie referentie F6):

1. Steigers

Wijziging in de hoogwaterstand in de Grevelingen heeft tot gevolg dat de steigers in het meer vervangen moeten worden om dezelfde functionaliteit te bieden. Dit wordt voorzien zodra de maximum peilgrens hoger is dan de huidige peilgrens.

2. Baggeren

Verlaging van de minimum peilgrenzen leidt tot een reductie in de nautisch gegarandeerde waterdiepte voor de recreatievaart en de beroepsvaart. Havens en toegangseulen moeten daarom gebaggerd worden om dezelfde diepgang te garanderen.

3. Dijken en kunstwerken

Extreme waterstanden (1/1000 per jaar) van NAP + 1,0 m kunnen gevolgen hebben voor de achterliggende keringen. Na gesprekken met de Waterschap Hollandse Delta en Waterschap Schelde Stroom is het duidelijk geworden dat de extreme waterstanden geen verhoogd risico op inundatie (overstroming) zal opleveren. Wel kan sprake zijn van hogere schade tijdens extreme situaties¹².

4. Veerstoepen

Bij een verlaging van het laagwaterpeil zullen er veerstoepen in het Grevelingen aangepast moeten worden, zodat deze weer dezelfde toegankelijkheid kunnen bieden.

5. Port Zélande

Bij deze maatregel is gekeken wat de effecten zijn op het vakantiepark Port Zélande. Hierbij is gekeken naar eventuele grondwaterproblemen tijdens regulier operationeel peilbeheer en overstromingsrisico bij de extreme 1/1000 per jaar situatie.

6. Indirecte oeververdedigingen Infrastructuur

Om ook bij een hoger waterpeil dezelfde functie te kunnen vervullen, zullen de indirecte oeververdedigingen (langsdammetjes van breuksteen) moeten worden verhoogd (conform de verhoging in het maximale peilbeheer).

In Tabel 10 wordt voor de verschillende varianten de omvang van de benodigde maatregelen tot 2080 gepresenteerd. Voor de raming van de maatregelen infrastructuur tot 2080 wordt verwezen naar paragraaf 6.5.

¹² De kosten voor eventuele hogere schade bij extreme situaties zijn nog niet in beeld gebracht en daarmee geen onderdeel van de raming (paragraaf 6.5). Bij een vervolg van het project zullen deze nader moeten worden uitgewerkt.

	A3	B1/B2 (niet meestijgen)	B1/B2 (wel meestijgen)	B3 (niet meestijgen)	B3 (wel meestijgen)
Steigers	8.166 m	0 m	8.166 m	0 m	8.166 m
Baggervolume	152.000 m ³	190.000 m ³	190.000 m ³	271.000 m ³	271.000 m ³
Veerstoepen	165 m ²	206 m ²	206 m ²	289 m ²	289 m ²
Port Zélande wateroverlast	Geen wateroverlast	Overlast bij extreme omstandigheden	Overlast bij extreme omstandigheden	Overlast bij extreme omstandigheden	Overlast bij extreme omstandigheden
Port Zélande grondwater	Waarschijnlijk grondwater- probleem	Geen grondwater- probleem	Geen grondwater- probleem	Geen grondwater- probleem	Geen grondwater- probleem
Indirecte oeververdediging	47.000 m ³	0 m ³	26.000 m ³	0 m ³	26.000 m ³

Tabel 10 Omvang benodigde maatregelen infrastructuur tot 2080

6.4. Maatregelen Natuur

Onder de Maatregelen Natuur vallen maatregelen die nodig zijn om de negatieve effecten van de varianten op Natura2000 doelsoorten en - habitats weg te nemen.

De negatieve effecten op de beschermde (bovenwater)natuur zijn bepaald op basis van de modelsimulaties van Deltares (zie referentie C3) en het ecologische effectenonderzoek van WMR (zie referentie D1). Per peilvariant is vervolgens een pakket specifieke maatregelen samengesteld waarmee deze negatieve effecten worden weggenomen. Door Sweco zijn de meest kostenbepalende maatregelen uitgewerkt naar ontwerp en kostenraming. Samen met eerdere uitwerkingen van de minder kostenbepalende maatregelen zijn de kosten per maatregel pakket bepaald (zie referentie F7 en F8). In paragraaf 6.5 zijn de kosten opgenomen van alle benodigde Maatregelen Natuur (is benodigd maatregelpakket per variant). Voor een uitgebreid overzicht van alle maatregelen wordt verwezen naar de Nota Maatregelen (zie referentie H10).

Door Sweco zijn de volgende Maatregelen Natuur uitgewerkt:

Maatregel aanleg groot eiland (maatregel 1)

Deze maatregel is voorzien bij variant A3 waarbij er met de huidige spuinmiddelen een peilverhoging (maximaal peil en gemiddelde waterstand) zal plaatsvinden door het loslaten van het peilbeheer. Hierdoor zal extra verlies optreden van areaal van de habitattypen die zich rond de waterlijn bevinden. Om het effect hiervan op habitats en leefgebieden teniet te doen moet ca. 300 ha natuur aangelegd worden. Doel is het creëren van habitats: zilte pionierbegroeiingen (30%), zilt grasland (25%) en vochtige duinvallei (25%). Daarnaast betreft het een potentiële standplaats voor Groenknolorchis en leefgebied Noordse woelmuis. Voor de Noordse woelmuisbiotoop is hierbij gedifferentieerd beheer nodig wat ten koste kan gaan van andere habitattypen.



Groenknolorchis, foto Staatsbosbeheer



Noordse woelmuis, foto Kees de Kraker

Maatregel aanleg vogeleilanden (maatregel 2)

De aanleg van de vogeleilandjes is voorzien om het verlies aan broedgebied als gevolg van de peilstijging bij variant A3 te compenseren.

Maatregel ophogen bestaande vogeleilanden (maatregel 4)

Ophogen van bestaande broedvogeleilandjes is een maatregel om de functie te behouden t.b.v. broedvogels en wordt voorzien bij verhoging van het maximale peil. Dit is twee keer aan de orde bij variant A3 en ook bij de adaptatiestappen van de B-varianten.

Maatregel afgraven struweelbegroeiing (maatregel 15)

Deze maatregel betreft het afgraven van struweelbegroeiing om daarmee de (her)ontwikkeling van het habitatype vochtige duinvallei (kalkrijk) mogelijk te maken. Deze maatregel is nodig bij eventuele veranderingen in het peilbeheer om de directe- en indirecte effecten als gevolg van verzilting en of verdroging teniet te doen. Dit is aan de orde bij alle B-varianten.

Maatregel ophogen bestaande indirecte oeververdedigingen (maatregel 21)

Deze maatregel betreft het ophogen van de indirecte oeververdedigingen voor het beschermen van bestaande oevers en intergetijdengebied (erosiebescherming), het behouden van oppervlaktes bovenwaternatuur. Dit is aan de orde bij variant A3 en de adaptatiestappen bij B1, B2 en B3.

Hieronder een overzicht van de maatregelen die wel geselecteerd zijn voor opname in een maatregelpakket maar vanwege de beperkte kosten niet verder zijn uitgewerkt door Sweco. Op basis van eerder uitwerkingen zijn deze maatregelen wel meegenomen in de kostenraming (zie paragraaf 6.5).

Maatregel behoud natuurlijke schelpenrichels (maatregel 8)

Dit betreft schelpenrichels die zich op enkele plekken langs de Grevelingen bevinden en een functie hebben als broedgebied en hoogwatervluchtplaats (HVP). Deze eroderen in de loop van de tijd en dienen als gevolg van de peilverhoging aangepast te worden bij variant A3 en de adaptatiestappen van de B-varianten.

Maatregel herprofilering broedgebied Battenoord (maatregel 9)

Dit betreft herprofilering van de oever bij Battenoord om de achteruitgang als gevolg van peilverhoging van de HVP functie en van de bestaande broedplaatsen voor de kluut, visdief en dwergstern tegen te gaan. Deze maatregel is aan de orde bij variant A3 en de adaptatiestappen van de B-varianten.

Maatregel chopperen (maatregel 25)

Deze maatregel betreft het ondiep plaggen van de vegetatie inclusief een deel van de wortelzone om verdroging als gevolg van een verlaagd middenpeil van de bestaande vochtige duinvalleien tegen te gaan. De maatregel is voorzien bij de B-varianten voor 2030.

In de onderstaande Tabel 11 wordt een samenvatting gegeven van bouwstenen (individuele maatregelen) die gestapeld zouden kunnen worden om negatieve effecten van varianten op de Natura2000 doelen teniet te doen. De donker gemarkeerde maatregelen zijn verder uitgewerkt door Sweco in ontwerp en kosten.

Bouwsteen	1	2	4	8	9	15	20	21	25
Variant A3	X	X	X	X	X	-	-	X	-
B varianten zonder adaptatie	-	-	-	X	X	X	-	X	X
B varianten met adaptatie	-	-	X	X	X	X	-	X	X

Tabel 11: samenvatting maatregelen natuur per variant

6.5. Kosten doorlaatmiddel, maatregelen infrastructuur en natuur

Voor het doorlaatmiddel (zie paragraaf 6.2) en de bijbehorende maatregelen infrastructuur (zie paragraaf 6.3) en natuur (zie paragraaf 6.4) zijn door Sweco kostenramingen opgesteld (zie referentie F9). Hierbij zijn de volgende kosten bepaald voor de periode 2030 - 2080:

- Realisatiekosten
- Onderhoudskosten
- LCC kosten

De kosten zijn bepaald op basis van ontwerputwerkingen en geraamd volgens de methodiek SSK 2018 (prijsspeil 1 juli 2022 en inclusief BTW). De onzekerheidsmarge bedraagt +/-25% (VKA niveau). De ramingen zijn opgesteld volgens de normen van de kostenpool Rijkswaterstaat (zie referentie I1) en getoetst door PVP.

In Tabel 12 worden de realisatiekosten per variant per maatregel gepresenteerd¹³. Voor de periode tot 2080 zijn ook de geraamde kosten opgenomen van de voorziene adaptatiestappen. Voor de B-varianten zonder adaptatie is alleen de kolom 2020 - 2030 van toepassing.

De onderhoudskosten van het doorlaatmiddel bedragen voor variant B1, B2 en B3 respectievelijk 1,8, 4,6 en 7,1 miljoen euro per jaar (prijspeil 2022, inclusief BTW).

De LCC kosten zijn beschikbaar in de onderliggende rapporten maar worden hier niet gepresenteerd omdat de realisatiekosten dominant zijn.

Variant		2020-2030	2040	2050	2060	2070	2080
A3	Doorlaatmiddel	-	-	-	-	-	-
	Maatregelen Infrastructuur	37,8	-	-	-	-	-
	Maatregelen Natuur	319,0	-	-	9,1	-	-
	<i>Totaal</i>	<i>356,8</i>	-	-	<i>9,1</i>	-	-
B1	Doorlaatmiddel	247,5	-	-	-	-	-
	Maatregelen Infrastructuur	15,4	-	17,8	-	2,2	-
	Maatregelen Natuur	15,7	-	21,6	-	22,4	-
	<i>Totaal</i>	<i>278,6</i>	-	<i>39,4</i>	-	<i>24,6</i>	-
B2	Doorlaatmiddel	530,0	-	-	-	-	-
	Maatregelen Infrastructuur	15,4	-	17,8	-	2,2	-
	Maatregelen Natuur	15,7	-	21,6	-	22,4	-
	<i>Totaal</i>	<i>561,1</i>	-	<i>39,4</i>	-	<i>24,6</i>	-
B3	Doorlaatmiddel	804,0	-	-	-	-	-
	Maatregelen Infrastructuur	18,1	-	17,8	-	2,2	-
	Maatregelen Natuur	15,7	-	21,6	-	22,4	-
	<i>Totaal</i>	<i>837,8</i>	-	<i>39,4</i>	-	<i>24,6</i>	-

Tabel 12 Realisatiekosten per variant, per maatregeloort, met adaptatie tot 2080 (in miljoen euro, inclusief BTW, Prijspeil 2022).

De Taskforce heeft, na oplevering van de raming door Sweco, nog mogelijke optimalisatiemogelijkheden in kaart gebracht waarmee potentieel de totale realisatiekosten voor de aanleg van een doorlaatmiddel kunnen worden gereduceerd. De beschrijving van deze mogelijkheden staat in hoofdstuk 12.

6.6. Vergelijking met het taakstellende budget

Het taakstellende budget voor het project Getij Grevelingen bedraagt 166 miljoen euro (inclusief BTW, prijspeil 2022). Het taakstellende budget is bedoeld voor de initiële investeringen voor de aanleg van het doorlaatmiddel en de mitigatie- en compensatiemaatregelen horend bij het wijzigen van het peilbeheer. Kosten voor beheer en onderhoud (zoals van het doorlaatmiddel en het natuurbeheer) en de kosten voor eventuele toekomstige stappen in het peilbeheer (adaptatie) vallen hier niet onder¹⁴.

¹³ Deze realisatiekosten kunnen als basis worden gebruikt voor de verdere uitwerking naar een projectraming om daarmee het definitief benodigde budget te kunnen bepalen.

¹⁴ Dit is afwijking van andere projecten die deel uitmaken van de PAGW waarbij 10 jaar beheer en onderhoud onderdeel is van het projectbudget.

Het taakstellend budget is dus exclusief:

- Kosten voor de Verkenning en Planuitwerking
- IK-budget Rijkswaterstaat
- 10 jaar beheer en onderhoud van het doorlaatmiddel
- Monitoring en beheer en onderhoud van initiële en toekomstige (adaptatie) mitigatie- en compensatiemaatregelen
- Nog uit te voeren KRW en Natura2000-beheer in de Grevelingen

De initiële investeringen voor de aanleg van het doorlaatmiddel en de mitigatie- en compensatiemaatregelen horend bij het wijzigen van het peilbeheer staan in Tabel 12, in de kolom 2020-2030. De mitigatie- en compensatiemaatregelen bestaan uit de Maatregelen Infrastructuur en Maatregelen Natuur.

Geconcludeerd moet worden dat geen van de varianten binnen het taakstellende budget gerealiseerd kan worden. Ook variant B1 (met het kleinste nieuwe doorlaatmiddel) kan niet worden gerealiseerd binnen het taakstellende budget.

De belangrijke oorzaak voor het niet binnen het taakstellende budget kunnen realiseren van een variant ligt in prijsstijgingen gedurende de afgelopen jaren. In de periode januari 2021 (raming Verbeterd VKA) tot juli 2022 (raming TF-VKA) is de CBS GWW prijsindex met 20% gestegen (zie referentie H14). Deze geeft een gemiddelde aan van de prijsstijgingen.

Een vergelijking op het niveau van eenheidsprijzen voor de belangrijkste bouwmaterialen en onderdelen van het doorlaatmiddel laten een stijging zien van 9 tot 144% (zie Tabel 13). De raming van het doorlaatmiddel bestaat voor 47% uit beton, 16% bewegingswerken, 12% bodembescherming en 4% ontgravingskosten (zie referentie F5). Daarmee is sprake van een kostenstijging van het doorlaatmiddel als gevolg van prijsstijgingen van 37% (in de periode jan 2021 en juli 2022)¹⁵.

	V-VKA Prijspeil jan. 2021	TF-VKA Prijspeil juli 2022	Prijsstijging
Beton (incl. wapening en bekisting)	404 €/m ³	645 €/m ³	60%
Grondkosten ontgraven (gewogen gemiddelde)	4,34 €/m ³	10,6 €/m ³	144%
Schuiven (incl. bewegingswerken)	11.300 €/ton	20.722 €/ton	83%

¹⁵ De kostenstijging als gevolg van prijsstijgingen t.o.v. 2018 (raming VKA) bedraagt 50%

	V-VKA Prijspeil jan. 2021	TF-VKA Prijspeil juli 2022	Prijsstijging
Bodembescherming (gewogen gemiddeld)	107 €/m ²	117 €/m ²	9%

Tabel 13 Vergelijking prijsniveau raming Verbeterd VKA (V-VKA) en Taskforce VKA (TF-VKA)

Andere oorzaken die een kostenverhogend effect geven zijn dat bij de berekening van de omvang van het TF-VKA doorlaatmiddel (20, 30 en 40cm getijslag) is uitgegaan van schuifinzet alleen bij omkering van de stroming en dat rekening is gehouden met onzekerheid in het peilbeheer. Het V-VKA was ontworpen voor een getijslag van 37 cm, continue schuifinzet en zonder onzekerheid in het peilbeheer.

Overigens zijn er ook kostenbeperkende factoren geweest zoals het weglaten van het voorbereiden van het doorlaatmiddel voor pompturbines, het verkorten en minder diep maken van de kokers.

7 Natura2000 instandhoudingsdoelen en –maatregelen

7.1. Natura2000 instandhoudingsdoelen

In 2013 is het aanwijzingsbesluit Natura2000 Grevelingen vastgesteld. Daarmee zijn de instandhoudingsdoelen voor het gebied vast komen te liggen. Vanwege het zogenaamde verslechteringsverbod mag een activiteit in het gebied geen significant negatieve invloed hebben op de instandhoudingsdoelen. Tevens mag uitvoering van een nieuwe activiteit de uitvoering van de beheeropgave niet belemmeren. Om een pakket natuurmaatregelen te kunnen opstellen bij de varianten was het daarom nodig dat de Taskforce indicatief een aantal instandhoudingsmaatregelen uitwerkte. Vervolgens is gekeken of effecten van de varianten het realiseren van de maatregelen in het kader van de beheeropgave Natura2000 in de weg staan. Het moet mogelijk zijn om beide maatregelpakketten ruimtelijk in de Grevelingen in te passen. De Taskforce heeft daarnaast bekeken, bij het uitwerken van het idee van een ecologisch masterplan (zie hoofdstuk 8), of er kansen zijn om synergie te bereiken tussen het uitvoeren van instandhoudingsmaatregelen en realisatie van een van de onderzochte peilbeheervarianten.

Natura 2000 instandhoudingsdoelen voor de Grevelingen hebben betrekking op:

- 8 habitattypen waaronder zowel zilte pionier begroeiingen als zoete vochtige duinvalleien;
- 4 habitatsoorten waaronder de Noordse Woelmuis en de Groenknolorchis;
- 7 broedvogelsoorten waaronder de Bruine Kiekendief en de Bontbekplevier;
- 26 niet-broedvogelsoorten.



Bruine Kiekendief, foto Vogelbescherming



Bontbekplevier, foto Staatsbosbeheer

7.2. Natura2000 ontwikkelingen

Na de afsluiting van de Grevelingen vormden de drooggevallen gronden een aantrekkelijk broedgebied voor kustbroedvogels. Hoewel het meer zout bleef, trad wel verzoeting van de eilanden en de oevers op. Hierdoor ontstond er meer vegetatie wat ongunstig is voor deze broedgebieden, zodat het areaal aan broedgebieden voor deze vogels weer afnam. Het areaal aan zilte pionier begroeiingen en zilte graslanden en schorren is sterk afgenomen sinds de afsluiting door het begroeid raken met ruigte en bos. Deze afname heeft tussen 2013 en 2020 doorgezet en verwacht wordt dat deze verder zal gaan door erosie en verzoeting. Zoete graslanden zoals vochtige duinvalleien hebben zich na de afsluiting van de Grevelingen kunnen vestigen en zijn sindsdien sterk toegenomen.

Met beheer- en inrichtingsmaatregelen worden broedgebieden zoveel mogelijk behouden. Van alle soorten broedvogels is er (nog) niet één die de gestelde doelaantallen van Natura2000 structureel haalt. Dit heeft waarschijnlijk vooral te maken met de voedselsituatie.

De belangrijkste groep watervogels in de Grevelingen zijn de viseters. De trend bij de meeste viseters is negatief en het jaargemiddelde van alle soorten, uitgezonderd de aalscholver, is lager dan het Natura2000 doel. Deze aantallen lijken voedsel gerelateerd. Daarnaast zijn er de benthoseters die hoofdzakelijk foerageren in de ondiepe wateren. Voor steltlopers is het Grevelingenmeer als foerageergebied minder van belang vanwege het geringe oppervlak foerageerhabitat. Er is immers geen noemenswaardig getijde en daarmee geen intergetijdengebied. Voor eenden zoals bergeend en brilduiker is het Grevelingenmeer wel van relatief groot belang. Voor wat betreft de planteneters komen belangrijke aantallen ganzen en eenden voor in het Grevelingenmeer. Ze foerageren op de buitendijkse graslanden en op de ondiepe oevers. Meerkoet en knobbelzwaan zijn, door afname van voedselplanten (met name zee gras), bijna helemaal verdwenen uit het Grevelingenmeer.



Middelste zaagbek, foto Staatsbosbeheer

7.3. Indicatieve maatregelen instandhouding

Indien geen maatregelen worden getroffen zal de huidige neergaande trend van de bovenwaternatuur doorzetten. De instandhoudingsdoelen voor de relevante doelsoorten en habitats in het kader van Natura2000 worden daarmee moeilijker bereikbaar. Voor zover de neergaande trend samenhangt met de voedselsituatie is een grotere uitwisseling van water van belang. Verder wordt de noodzaak tot specifieke grotere maatregelen voorzien. Hoe deze maatregelen er precies uitzien moet nader bepaald worden in een nieuw op te stellen Beheerplan.

Op basis van onderzoek van WMR naar de autonome ontwikkeling heeft de Taskforce een mogelijke invulling gemaakt van extra maatregelen die naar verwachting nodig zijn om de Natura2000 instandhoudingsdoelstellingen te halen. Ook andere invullingen zijn mogelijk maar die zullen qua aard en omvang (en daarmee qua kosten) waarschijnlijk vergelijkbaar zijn. Het is aan de provincies en Rijkswaterstaat als verantwoordelijke partijen voor het Natura2000 gebied om de uiteindelijke invulling van de maatregelen te bepalen. Rijkswaterstaat is de voortouwnemer voor het nieuwe Beheerplan en is verantwoordelijk voor het beheer van het water, de provincies zijn mede-bevoegd gezag voor het Beheerplan en verantwoordelijk voor de organisatie van het beheer van de oeverzone en eilanden.

Maatregelen korte termijn

Op korte termijn wordt uitgegaan van de aanleg van een aantal vogeleilandjes, variërend in grootte van 0,1 tot maximaal 3 ha (totaal ca. 5 ha). Doel hiervan is het creëren van geschikt broedgebied voor kustbroedvogels. De eilanden variëren in omvang en verschijningsvorm gericht op de eisen die verschillende vogels stellen.

Op de oevers van de eilandjes ontstaat ook extra foerageergebied voor kustbroedvogels en wadvogels en hoogwatervluchtplaatsen voor steltlopers. Naast de aanleg van nieuwe vogeleilandjes zullen ook bestaande vogeleilanden periodiek hersteld moeten worden.

Kleinere algemene maatregelen die bedacht zijn, zijn maaien en afvoeren van vegetatie en chopperen (ondiep plaggen/maaien) waardoor de eilanden geschikt blijven als gebied voor de verschillende doelsoorten.

Daarnaast zal de onderwater oeverzone van de Slikken van Flakkee als gevolg van erosie weer moeten worden aangevuld en meer geleidelijk aflopend moeten worden gemaakt. Hierdoor wordt de oeverzone vergroot die functioneel is voor zilte pioniervegetatie en fungeert als broed- en foerageergebied voor kustbroedvogels en wadvogels. Deze maatregel moet periodiek worden herhaald vanwege erosie. De maatregelen voor de korte termijn moeten worden getroffen naast en als aanvulling op reguliere Natura2000 beheermaatregelen.

Met uitvoering van alle hierboven beschreven maatregelen zal het bereiken van de instandhoudingsdoelen Natura2000 voor vogels waarschijnlijk toch niet mogelijk zijn. Dat komt door een tekort aan beschikbaar voedsel in het Grevelingenmeer (zie referenties J4 en J5). Een verbetering van de kwaliteit van de onderwaternatuur is nodig om het aanbod van voedsel voor vele beschermde vogelsoorten te verbeteren en het halen van de instandhoudingsdoelen kansrijker te maken.

Maatregelen langere termijn

Op de langere termijn zijn er naar verwachting ook grootschaligere maatregelen nodig om de negatieve trends te compenseren. Een mogelijkheid is om een groot eiland (ca. 150 ha) aan te leggen. Deze maatregel is van belang omdat door voortgaande verzuring, verzoeting en successie het areaal voor habitattypen en specifieke soorten af zal nemen. Het eiland zorgt ervoor dat er nieuw leefgebied ontstaat voor deze soorten en habitats. Voor de realisatie wordt uitgegaan van de periode 2047-2050. Rond de periode 2066-2070 zal nog een tweede eiland aangelegd moeten worden. Ook voor de langere termijn geldt de opmerking dat het halen van de instandhoudingsdoelen Natura2000 voor vogels zonder verbetering van de beschikbaarheid aan voedsel in het meer waarschijnlijk niet mogelijk zal zijn.

7.4. Kosten maatregelen natuurbeheer

Het pakket maatregelen waarmee de Natura2000 instandhoudingsdoelstellingen (grotendeels) worden bereikt zijn door Sweco uitgewerkt in ontwerpen en kostenramingen (zie referentie F8). Hierbij zijn de investeringskosten bepaald voor de periode 2020 – 2080.

De kosten voor deze maatregelen natuurbeheer zijn geen onderdeel van het taakstellende budget voor het project Getij Grevelingen. De kosten die hier wel onderdeel van uitmaken zijn gepresenteerd in paragraaf 6.5.

De kosten voor de maatregelen natuurbeheer zijn bepaald op ontwerputwerkingen en geraamd volgende de methodiek SSK 2018 (prijspeil 1 juli 2022 en inclusief BTW). De onzekerheidsmarge bedraagt +/-25% (VKA niveau). De ramingen zijn opgesteld volgens de normen van de Rijkswaterstaat Kostenpool (zie referentie I1) en getoetst via PVP.

In Tabel 14 worden de realisatiekosten van de maatregelen natuurbeheer in het kader van Natura2000 gepresenteerd.

Variant	2020-2030	2040	2050	2060	2070	2080
A1 Maatregelen Natuurbeheer	19,4	6,2	158,9	6,2	154,3	6,2

Tabel 14 Mogelijke realisatiekosten natuurbeheer tot (miljoen euro inclusief BTW, Prijspeil 2022).

Het halen en blijven voldoen aan de Natura2000 instandhoudingsdoelstellingen vraagt doorlopende aandacht en investeringen. In 2050 en 2080 worden grote investeringen voorzien. Deze hangen samen met de aanleg van de grote eilanden zoals bovenstaand onder *Langere Termijn* is omschreven.

8 Ecologisch Masterplan

8.1. Inleiding

Een Ecologisch Masterplan (EMP) is een nieuw instrument waarmee wordt beoogd op gebiedsniveau een overzicht te geven van maatregelen, kosten en te verwachten ecologische ontwikkeling ten opzichte van een referentiesituatie en doelstellingen.

De Taskforce heeft onderzocht of dit instrument toegevoegde waarde kan hebben bij het project Getij Grevelingen (bijvoorbeeld bij besluitvorming, vergunningsproces of stakeholdercommunicatie), of bij het samenbrengen van alle beheeractiviteiten op gebiedsniveau. Daartoe heeft de Taskforce een framework EMP opgesteld voor de varianten (zie referentie F11) en een uitwerking gemaakt voor varianten B2 en B3 voor de periode 2030 – 2080¹⁶ (zie bijlage 2 bij dit eindrapport). Daarbij zijn de aard, kosten en ecologische effecten van de volgende maatregelen in beeld gebracht:

- Het peilbeheer en adaptatiestappen
- Het doorlaatmiddel
- Maatregelen Infrastructuur en Maatregelen Natuur
- Instandhoudingsmaatregelen Natura2000

Op basis van deze uitwerkingen is beoordeeld of een EMP een waardevol en haalbaar instrument is om in te zetten in een eventuele vervolgfase.

8.2. Ecologisch Masterplan variant B2 en B3

Het EMP voor de varianten B2 en B3 bestaat uit twee delen: een rapport en een bijbehorende kaarten set. Het rapport kent de volgende onderdelen:

- Huidig ecologische systeem Grevelingen, beschreven aan de hand van het peilbeheer, de natuur onder en boven water en de samenhang daartussen
- De ecologische opgave;
- Zeespiegelstijging en autonome ontwikkeling;
- Instandhoudingsmaatregelen Natura2000;
- Effecten van varianten B2 en B3 (met bijbehorende maatregelen Infrastructuur en Natuur) op de ecologische ontwikkeling onder en boven water;
- Samenhang en mogelijke synergie tussen project en beheeropgave;
- Aanbevelingen en kansen.

De kaarten set is opgezet als infographic voor de autonome ontwikkeling (variant A1) en voor variant B2 en B3. Per variant wordt voor de jaren 2030, 2047 en 2066 informatie gegeven over:

- Type maatregel
 - Instandhoudingsmaatregelen Natura2000
 - Maatregelen Natuur
 - Maatregelen Infrastructuur
- Locatie van elke maatregel

¹⁶ Omdat het in deze fase alleen van belang is om een uitspraak te kunnen doen over het nut van een EMP als instrument is ervoor gekozen om geen uitwerking te maken van een EMP voor de varianten A3 en B1. Deze zijn wel beschouwd in het framework EMP.

- Gemiddelde getijslag
- Zeespiegelstijging
- Gemiddelde waterstand en peilbeheergrenzen
- Kosten per type maatregel

Met de kaarten wordt overzicht en samenhang geboden tussen de verschillende typen maatregelen en de (hoofdlijn van de) ecologische ontwikkeling. Een vergelijking van kaarten voor verschillende jaartallen of maatregelen geeft inzicht in het geheel aan maatregelen en kosten.

8.3. Synergie tussen maatregelen Getij Grevelingen en Natura2000

8.3.1. *Samenhang tussen maatregelen*

De Taskforce richt zich op een maximale kwaliteitsimpuls voor het ecologische systeem Grevelingen. De beschouwde varianten bestaan uit een verandering van peilbeheer, een nieuw doorlaatmiddel en samenhangende Maatregelen Natuur en Maatregelen Infrastructuur. Daarnaast bestaat de opgave om de instandhoudingsdoelstellingen Natura2000 te halen, die zoals uitgelegd in hoofdstuk 7 buiten de projectscope van de Taskforce ligt maar waarvoor wel, indicatief, maatregelen moesten worden uitgewerkt.

Met de Maatregelen Natuur worden alleen de negatieve effecten van de varianten op de Natura2000 habitats en soorten weggenomen. Met instandhoudingsmaatregelen wordt beoogd de instandhoudingsdoelstellingen te halen. De maatregelen in beide maatregelpakketten zijn qua aard en omvang soms vergelijkbaar. Het realiseren van het ene maatregelpakket maakt het andere maatregelpakket echter niet overbodig, de maatregelpakketten zijn complementair.

Wel blijkt er sprake van belangrijke synergie (versterking) indien het project Getij Grevelingen in samenhang met de instandhoudingsmaatregelen Natura2000 wordt uitgevoerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen ecologische versterking en de efficiëntie bij samenhangende uitvoering.

8.3.2. *Ecologische versterking (synergie)*

Met ecologische synergie wordt een ecologisch positief effect bedoeld tussen instandhoudingsmaatregelen en het project Getij Grevelingen.

De maatregelen voor instandhouding leveren (bij een sobere uitvoering) nagenoeg geen positieve effecten voor de onderwaternatuur omdat dan synergiekansen voor natuur onder water niet worden meegenomen. Omgekeerd blijkt dit wel het geval. Het vergroten van getij heeft gevolgen voor de natuur boven water. Dat zijn zowel positieve als negatieve effecten. De negatieve effecten worden weggenomen middels de Maatregelen Natuur (zie paragraaf 6.4). De positieve effecten op de bovenwaternatuur zijn de volgende:

- Voor wadvogels wordt het foerageergebied groter, met name door toename van het oppervlak intergetijdengebied. Dit effect is afhankelijk van de grootte van de getijslag. Hoe groter de getijslag hoe groter dit effect: voor 2030 variërend van 200 ha voor variant B1, 334 ha voor variant B2 en 562 ha voor variant B3 (zie referentie E1).
- Daarnaast verbetert ook de voedselsituatie voor vogels. Dit geldt voor alle varianten, maar met name voor varianten B2 en B3 (hoe groter de getijslag hoe groter dit effect). De voedselsituatie verbetert door:

- o een toename van vissen en andere prooidieren als gevolg van een grotere verbinding tussen waterlichamen en door toename van de primaire productie (gunstig voor visetende vogels)
 - o een toename van bodemleven door toename van de primaire productie (gunstig voor benthosetende vogels)
- Voor zilte habitattypes (bijvoorbeeld zilte pionier begroeiingen (H1310A)) wordt er een positief effect verwacht. Hoewel bij variant A3 er in eerste instantie veel habitat verloren gaat ontstaat er op andere plaatsen wel een groter geschikt areaal. Bij de B-varianten is ook een licht positief effect te verwachten. Het effect is het gevolg van een verbreding van de zones waar de zilte vegetaties kunnen voorkomen. Daarnaast zorgt de getijslag ook voor een verbetering van de kwaliteit en daarmee de bestendigheid van deze vegetaties omdat successie vertraagt (zie referentie E1).
- De aanleg van één of meerdere grote eilanden (zoals in variant A3, niet bij de B-varianten) zorgt ervoor dat vochtige duinvalleien zich daar weer van begin af aan kunnen ontwikkelen, waardoor deze naar verwachting decennialang in stand kunnen blijven. Door autonome ontwikkeling is bestaand habitat vochtige duinvallei na 50 jaar successie inmiddels aan het verzuren en zijn in de toekomst steeds meer beheeringrepen nodig om deze duinvalleien in stand te houden (zie referentie F8).

Met name de verbetering van de voedselsituatie voor vogels is van belang. In de autonome situatie blijkt het halen van het instandhoudingsdoel Natura2000 voor vogels waarschijnlijk niet mogelijk, juist vanwege de beperkende voedselsituatie (zie hoofdstuk 7). Met voldoende getijslag verbetert de voedselsituatie structureel waardoor het halen van het instandhoudingsdoel voor vele vogelsoorten veel waarschijnlijker wordt.

8.3.3. Efficiëntie bij samenhangende uitvoering (synergie)

Als de instandhoudingsmaatregelen Natura2000 en project Getij Grevelingen in plaats en tijd gecombineerd kunnen worden kan er sprake zijn van synergie. De synergievoordelen bestaan uit een efficiëntere realisatie waardoor de totale kosten lager zijn dan wanneer de maatregelen apart worden gerealiseerd. Daarnaast kan een Natura2000 instandhoudingsmaatregel in een enkel geval vervallen doordat een maatregel voor project Getij Grevelingen de maatregel overbodig maakt. De totale besparingen zijn beperkt omdat de maatregelen zijn opgesteld voor verschillende doelen (halen instandhoudingsdoelen Natura2000 en het wegnemen van negatieve effecten van project Getij Grevelingen).

Voor de varianten betreft dit de volgende besparingen (zie referentie F7 en F8):

- Variant A3 6,2 mln euro besparing tot 2080
- Variant B1/B2/B3 9,0 mln euro besparing tot 2080 (meestijgen)
- Variant B1/B2/B3 0,6 mln euro besparing in 2030 (niet meestijgen)

Voor variant A3 zijn in 2030 en 2060 twee ophogingen van bestaande vogeleilanden (Maatregel 4) voorzien. In deze jaren is het herstel van deze vogeleilanden ook als instandhoudingsmaatregel Natura2000 voorzien. Deze laatste kunnen daarom komen te vervallen wat leidt tot de genoemde besparing tot 2080.

Ook voor de B-varianten bestaat de belangrijkste besparing uit het vervallen van het herstellen van bestaande vogeleilanden in 2050 en 2070, omdat in verband met

de adaptatiestappen in deze jaren de eilanden toch al opgehoogd worden. Daarnaast worden activiteiten aan schelpenrichels en de herprofilering Battenoord uitgevoerd bij de B-varianten. Deze komen daarom als maatregel Natura2000 te vervallen. Als er geen adaptatiestappen worden genomen is de besparing gering.

De Taskforce adviseert om de nadere uitwerking van maatregelen voor instandhouding Natura2000 en in het kader van project Getij Grevelingen in samenhang op te stellen. Voor de korte termijn, maar ook met het oog op mogelijke adaptatiestappen op de langere termijn. Op basis van monitoring kan de ontwikkeling worden gevolgd zodat volgende maatregelen (bijvoorbeeld bij een adaptatiestap) daarop kunnen worden ingericht. Op deze wijze kunnen steeds effectieve en doelmatige pakketten maatregelen worden bepaald en uitgevoerd.

8.4. Ecologisch Masterplan inzetten bij vervolg?

Op basis van de uitwerkingen van het instrument EMP trekt de Taskforce de volgende conclusies:

1. Het concept van het EMP voor het Grevelingen wordt door vele betrokkenen enthousiast omarmd. Omdat het een nieuw instrument betreft lopen de verwachtingen wel uiteen.
2. Het ontwikkelen van een passende vorm voor het EMP is een zoektocht waarbij doel, beoogde doelgroep en de beschikbare (zich ontwikkelende) informatie in goede banen moet worden geleid.
3. In de projectcontext blijkt het EMP behulpzaam. Het opstellen dwingt tot integraliteit en dus vergroot het de kans op het benutten van synergiemogelijkheden. Tevens brengt het overzicht en samenhang voor het project, stakeholders en opdrachtgevers. Specifiek wordt verwacht dat het EMP voor het project behulpzaam kan zijn bij:
 - a. Communicatie met stakeholders;
 - b. Besluitvorming;
 - c. Vergunningenproces.
4. Los van het project Getij Grevelingen lijkt het EMP ook voor beheerders een bruikbaar instrument om overzicht en samenhang te brengen in activiteiten en maatregelen op korte en langere termijn. Met behoud van de verantwoordelijkheid van elke partij, maar met de gedeelde ambitie om de (gezamenlijke) doelstellingen te behalen.

9 Overige effecten project Getij Grevelingen

9.1. Inleiding

Naast ecologische effecten kunnen bij de varianten ook andere maatschappelijk relevante omgevingseffecten worden verwacht. Deze effecten zijn in de verkenningsfase met een Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA) geobjectiveerd (zie referentie J1, J2 en J3). Sweco heeft op basis van deze MKBA een vereenvoudigde Kengetallen Kosten-Baten Analyse (KKBA) uitgevoerd voor de Taskforce varianten (zie referentie F15). In aanvulling op de ecologische effecten zijn hierin de volgende omgevingsaspecten beoordeeld:

- Klimaatrobustheid
- Landbouw
- Recreatie
- Commerciële schelpdierkweek/visserij
- Landschap
- Wonen
- Infrastructuur en dijken

De beoordeling is uitgevoerd voor de varianten met de grootste ecologische effectiviteit, varianten B2 en B3 (30 en 40 cm getijslag). De beoordelingsperiode is **2030 tot 2080, waarbij zowel het scenario 'meestijgen' als 'niet meestijgen' is** beoordeeld. Varianten A3 en B1 zijn niet beschouwd in de KKBA, A3 omdat deze niet vergunbaar wordt geacht en B1 omdat deze maar beperkte ecologische baten kent.

9.2. Effecten op de omgeving variant B2 en B3

Het resultaat van de beoordeling van effecten op de omgeving is samengevat in Tabel 15.

Omgevingsindicatoren	B2	B2 niet meestijgen	B2 meestijgen	B3	B3 niet meestijgen	B3 meestijgen
	2030	2080	2080	2030	2080	2080
Klimaatrobustheid	0	0/+	+	0	0/+	+
Landbouw	0/+	0/+	0/-	0/+	0/+	0/-
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Commerciële schelpdierkweek/visserij	0	0	0	0	0	0
Landschap	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Wonen	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Infrastructuur en dijken	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 15 Samenvattende beoordeling van omgevingseffecten (negatief (-), licht negatief (0/-), neutraal (0), licht positief (0/+) en positief (+))

Klimaatrobustheid

Klimaatrobustheid is beoordeeld als (1) de mate waarin de getijslag van een variant behouden blijft bij een stijgende zeespiegel en (2) de mate waarin de waterkwaliteitseffecten van temperatuurstijging worden beperkt.

Het effect van de stijgende zeespiegel is bij varianten B2 en B3 met 'meestijgen' als neutraal beoordeeld (0). Het peilbeheer volgt in stappen van 10 cm de **zeespiegelstijging**. Bij 'niet meestijgen' zal het door de zeespiegelstijging steeds lastiger worden om het water onder vrij verval af te voeren naar de Noordzee. De

getijslag wordt daardoor steeds kleiner. 'Niet meestijden' is daarom als negatief beoordeeld (-).

Voor wat betreft het dempen van de effecten van temperatuurstijging¹⁷ worden **varianten B2 en B3 als positief beoordeeld. Bij 'meestijden' is de demping het grootst, bij 'niet meestijden' is dit minder, maar nog steeds positief** ten opzichte van de autonome ontwikkeling (zie paragraaf 5.7).

De totaalbeoordeling voor klimaatrobustheid is logischerwijs neutraal voor 2030. **Voor 2080 worden de varianten B2 en B3 'niet meestijden' als licht positief beoordeeld (0/+) en 'meestijden' als positief (+).** Hierbij is het dempende effect op de gevolgen van temperatuurstijging zwaarder gewogen dan de afname van getijslag bij zeespiegelstijging.

Landbouw

In de huidige situatie is de kweldruk laag door de kunstmatig lage gemiddelde waterstand in de Grevelingen (NAP -20 cm). In 2030 wordt de kweldruk door de lagere gemiddelde waterstand iets lager, wat als licht positief is beoordeeld (0/+). **In het geval van 'niet meestijden' blijft dit het geval tot 2080. Als wordt gekozen voor 'meestijden' is de kweldruk tot 2066 iets lager dan de autonome ontwikkeling. In de periode daarna is de kweldruk bij 'meestijden' iets groter dan de autonome ontwikkeling, wat voor 2080 als licht negatief is beoordeeld (0/-).**

Recreatie

Voor lokale recreatie rond de Brouwersdam zal een herschikking van activiteiten nodig zijn. De breedte van het doorlaatmiddel bedraagt voor variant B2 210 m en voor variant B3 360 m. Aan de zeezijde is over deze afstand geen parkeerterrein meer beschikbaar. Ook is een deel van het strand niet meer beschikbaar (660 m bij B2 en 800 m bij B3). Vanwege de hoge stroomsnelheden zal bovendien een veiligheidsmarkering worden aangebracht op 500 m afstand van het doorlaatmiddel. Dit deel van het water, en indirect een wat groter gebied, is niet meer beschikbaar voor recreatie. De totale grootte van het gebied dat niet meer beschikbaar is voor recreatie bedraagt aan de zeezijde 660x500 m² voor variant B2 en 800x500 m² voor variant B3.



Recreatief gebruik zeezijde Brouwersdam, foto Rijkswaterstaat

Aan de Grevelingenzijde is een vergelijkbaar gebied ook niet meer beschikbaar voor recreatie. Dit betekent dat de bestaande snelwaterbaan verplaatst moet worden.

¹⁷ Deze analyse is door de Taskforce aanvullend op de Sweco KKBA analyse uitgevoerd en is tevens verwerkt in Tabel 15.

De lokale effecten op recreatie worden als negatief beoordeeld voor variant B2 en variant B3. Speciale aandacht vraagt ook de realisatiefase waarbij niet alle overlast verhinderd kan worden door maatregelen.

Op regionale recreatieve waarden wordt een licht positief effect voorzien, vanwege de toename van waterkwaliteit en de introductie van een beperkt getij. Door de grotere getijslag zal de bevaarbaarheid van ondiepe delen boven de platen afnemen, wat een negatief effect is.

Op nationaal niveau (KKBA) zijn deze effecten in het algemeen niet merkbaar. Recreatie herschikt zich regionaal of nationaal waardoor er geen netto nationaal effect optreedt. Gezien het globale karakter van deze KKBA is recreatie op nationaal niveau als neutraal (0) ingeschat. Op regionaal niveau zijn er zowel positieve als negatieve effecten.

Commerciële schelpdierkweek en visserij

De effecten op de mogelijkheden voor visserij en schepdierenkweek zijn voor varianten B2 en B3 licht positief. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of economisch gebruik mogelijk is relatie tot de beoogde ecologische doelen. Het effect wordt daarom vooralsnog als neutraal beoordeeld (0).

Landschap

Met een vergroting van de getijslag zal het laag dynamische landschap van een afgesloten zeearm veranderen in een licht dynamisch getijdenlandschap. Vanwege het herstel van de dynamiek wordt dit hoger gewaardeerd dan de huidige situatie. Dit wordt als een licht positief effect gezien (0/+).

Wonen

De regionale woonfuncties rondom de Grevelingen worden vanwege het aantrekkelijker landschap ook iets aantrekkelijker. Dit kan effect hebben op de WOZ-waarde van de woningen. Dit is een geringe netto maatschappelijke baat. Daarom is het effect op de regionale functie wonen voor varianten B2 en B3 als licht positief beoordeeld (0/+).

Infrastructuur en dijken

Tijdens de aanleg van een doorlaatmiddel is er sprake van tijdelijke hinder voor het verkeer over de Brouwersdam. Ook het omleggen van kabels en leidingen kan tijdelijk geringe overlast veroorzaken. Voor de gebruiksfase worden maatregelen genomen om functieverlies bij havens, vaargeulen en afmeervoorzieningen weg te nemen.

Voor de waterkeringen speelt geen waterveiligheidsrisico, maar wel worden de dijken zwaarder belast. Dit vraagt nadere uitwerking. Ook vraagt de waterkering in Brouwershaven maatwerk. Hier speelt dat de keersluis in de laatste landelijke toetsronde in het kader van de Waterwet is afgekeurd. Waterschap Scheldestromen is voornemens de waterkering te verleggen waardoor deze over de kade komt te liggen. Hierbij zal rekening gehouden moeten worden met het effect van een doorlaatmiddel op de maatgevende waterstanden (zie referentie F6).

Als geheel hebben de varianten B2 en B3 een licht negatief effect op de infrastructuur en dijken (0/-).

9.3. Samenvatting beoordeling omgevingsaspecten

De varianten B2 en B3 (respectievelijk 30 en 40 cm getijslag) zijn voor effecten op omgevingsaspecten weinig onderscheidend. De eventuele negatieve effecten op de omgeving zijn beperkt doordat maatregelen worden getroffen zoals het aanpassen van steigers, baggeren en het verstevigen van oeververdedigingen.

Op klimaatrobustheid scoren de **varianten B2 en B3 bij 'meestijden' positief**. De getijslag blijft in stand bij zeespiegelstijging. Bovendien worden de negatieve effecten van temperatuurstijging op het Grevelingenmeer gedempt. Deze demping is weliswaar **kleiner bij 'niet meestijden' maar** ten opzichte van de autonome ontwikkeling is dit nog steeds een licht positief effect.

Voor omliggende landbouw wordt aanvankelijk een afname van de kweldruk voorzien. **Bij de variant 'niet meestijden' houdt dit aan tot 2080. Bij de variant 'meestijden' neemt de kweldruk vanaf 2066 toe** naarmate de zeespiegel stijgt en dit wordt in 2080 als licht negatief beoordeeld.

Ten aanzien van recreatie hebben varianten B2 en B3 positieve gevolgen voor de recreatie op het meer maar negatieve gevolgen voor de recreatie op de Brouwersdam. Het meer wordt een iets aantrekkelijker vaargebied en recreatief belevingsgebied omdat er een attractieve getijderand ontstaat langs de oevers. De recreatie op en langs de Brouwersdam verliest echter recreatief areaal door aanleg van het doorlaatmiddel. Het betreft hier parkeergelegenheid, strand en recreatief vaargebied. In het in- en uitstroom gebied van het doorlaatmiddel kan niet gevaren worden, hier is ook kite- en windsurfen niet mogelijk. Deze effecten worden verwacht zich lokaal of regionaal te herschikken. Op nationaal niveau (KKBA) wordt daarom geen netto effect op recreatie verwacht en wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Het effect op infrastructuur en dijken is als licht negatief (0/-) beoordeeld. Tijdens de aanleg is sprake van enige overlast op de Brouwersdam, met name in het recreatie seizoen. Functieverlies van havens, vaarwegen en afmeervoorzieningen zal \middels maatregelen worden voorkomen. Voor waterkeringen speelt geen veiligheidsrisico. Wel heeft aanleg van het doorlaatmiddel beperkt effect op de maatgevende hoogwaterstand. Dit vraagt nadere uitwerking en op enkele locaties maatwerk, zoals bij Brouwershaven.

10 Vergunbaarheid

10.1. Introductie

Er zijn verschillende bestuursrechtelijke routes mogelijk voor de vergunbaarheid van project Getij Grevelingen, elk met voor- en nadelen. Dit betreft een risico-inschatting die mede afhankelijk is van de scope van een mogelijke variant in de planuitwerkingsfase en van de definitieve Omgevingswet (hierna: Ow), waarmee project Getij Grevelingen naar alle waarschijnlijkheid te maken krijgt. De Ow introduceert instrumenten die bijvoorbeeld het projectplan Waterwet en de vergunningen op grond van de Wet natuurbescherming vervangen.

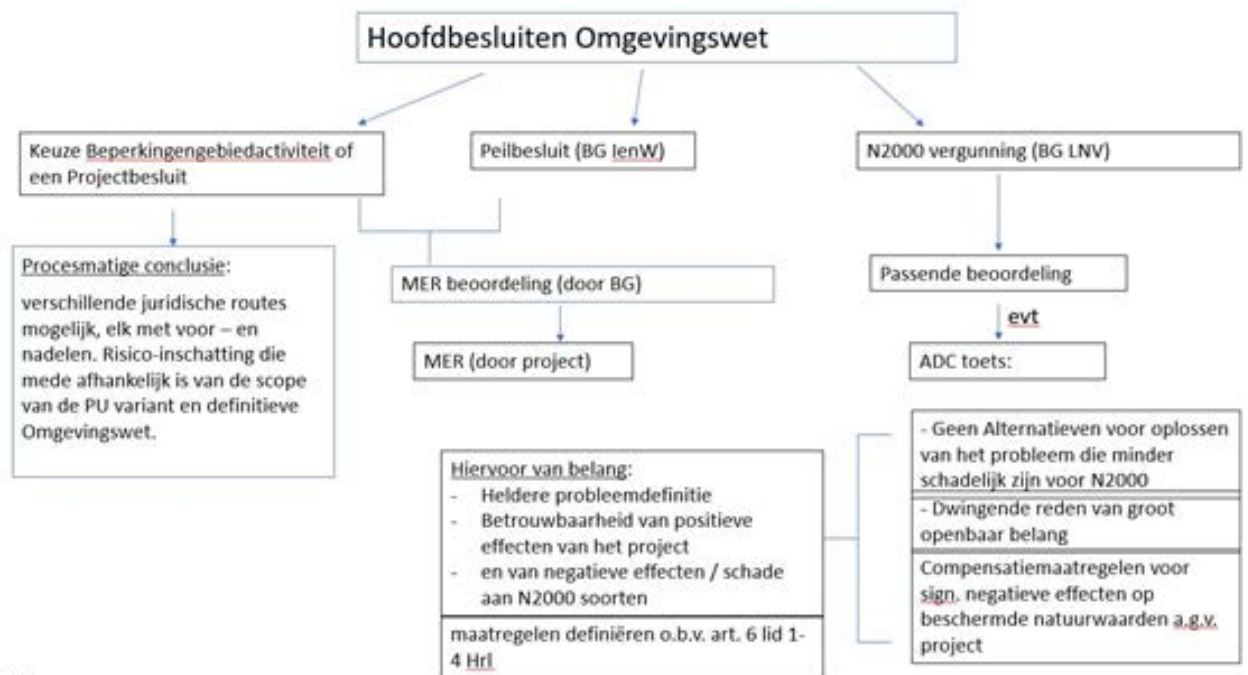
10.2. Vergunbaarheid varianten A3, B1, B2 en B3

Hoofdbesluiten

Er is een aantal hoofdbesluiten onder de Ow nodig om het project mogelijk te maken. Deze worden hieronder besproken. De hoofdbesluiten zijn:

1. Omgevingsvergunning voor het verrichten van een Beperkingengebiedactiviteit (hierna: Bga) of een Projectbesluit;
2. Omgevingsvergunning voor een Natura2000 activiteit (hierna: Natura 2000 vergunning);
3. Peilbesluit.

Daarnaast kan de MER-beoordelingsplicht leiden tot een MER (voor Peilbesluit en voor Bga / projectbesluit). Schematisch ziet dit er als volgt uit:



Schema 2: Hoofdbesluiten Omgevingswet

Voor het project is een Passende Beoordeling (PB) noodzakelijk om te kijken of er significante effecten zijn. Bij de PB mogen mitigerende maatregelen onder voorwaarden meegenomen worden. Indien blijkt dat er significante negatieve effecten op Natura2000 gebieden zijn, dan moet er een ADC-toets doorlopen worden. Voor de ADC-toets is het onder andere van belang dat er geen alternatieven met minder natuurschade zijn voor het oplossen van het probleem, het project een dwingende reden van groot openbaar belang heeft en er compensatiemaatregelen genomen worden voor de significante negatieve effecten op beschermde natuurwaarden die het project veroorzaakt.

Het criterium 'dwingend' moet onderbouwd worden. Het is niet voldoende dat het project zorgt voor een verbetering van de bestaande situatie. Die verbetering moet ook echt aantoonbaar nodig zijn en worden afgewogen tegen de schade aan de Natura2000 gebieden.

Het is voor het succesvol doorlopen van de ADC toets verder van belang dat de probleemdefinitie helder is en de aard en omvang van negatieve effecten (schade aan Natura2000 soorten) én van positieve effecten (ecologische verbetering van de waterkwaliteit én van de onder- en bovenwaternatuur) voldoende betrouwbaar kan worden bepaald.

De nut en noodzaak van het project Getij Grevelingen is gelegen in het feit dat actief ingrijpen nodig is, omdat:

- bij niks doen (autonome ontwikkeling) de waterkwaliteit en de kwaliteit van de onderwaternatuur op een laag niveau zullen blijven; dit zal nader onderbouwd moeten worden met de probleemdefinitie;
- de beheermaatregelen t.b.v. het behalen van de instandhoudingdoelen uit het Aanwijzingsbesluit Natura 2000 niet zorgen voor waterkwaliteitsverbetering en verbetering onderwaternatuur;
- als gevolg van het project Getij Grevelingen (terugbrengen getij) er voor de waterkwaliteit en voor de onderwaternatuur -en daardoor ook voor de bovenwaternatuur- wezenlijke gunstige effecten zullen optreden, die zullen kunnen opwegen tegen de aantasting van de bestaande beschermde natuurwaarden (ishd).

Deze drie redenen van de nut en noodzaak zullen in de PB en in de ADC toets van een gedegen ecologische onderbouwing moeten worden voorzien. De Taskforce neemt de aanbeveling over om bij die onderbouwing aan te sluiten bij het zogenaamde natuurwinstdenken¹⁸, zoals dat is opgenomen in het programma Life IP Deltanatuur en de PAGW.

Tenslotte is van belang dat Getij Grevelingen niet onmogelijk maakt dat de instandhoudingsdoelen behaald kunnen worden (als gevolg van het doen van een aanname over instandhoudingsdoelen is dat ook niet het geval).

Voor de door de Taskforce onderzochte varianten leidt dit op dit moment tot het volgende beeld:

¹⁸ Onderdeel hiervan is dat verbeteringen van waterkwaliteit en natuur zoveel mogelijk gebaseerd moeten zijn op de natuurlijke werking van water- en ecologische systemen

Variant A3 is naar alle waarschijnlijkheid lastig vergunbaar vanwege weinig ecologische opbrengst en het feit dat er alternatieven zijn met minder negatieve effecten op de Natura2000 soorten en habitats, namelijk de B-varianten die (initieel) een maximum peil aanhouden van NAP -10 cm. Variant B1 lijkt niet vergunbaar, vanwege onvoldoende ecologische opbrengsten.

Varianten B2 en B3 lijken wel vergunbaar: ze hebben beide ecologische opbrengsten en hebben allebei vergelijkbare negatieve effecten op Natura2000. De Taskforce heeft de maatregelen om de negatieve effecten op beschermde natuurwaarden teniet te doen in kaart gebracht en concludeert met de kennis van nu, dat deze negatieve effecten beperkt in omvang zijn en de maatregelen mogelijk zelfs alleen als mitigatie kunnen worden aangemerkt.

Een Passende Beoordeling, die in de volgende fase wordt opgesteld als besloten wordt tot het vervolgen van de planuitwerking, zal moeten uitwijzen wat de daadwerkelijk te nemen mitigerende en of compenserende maatregelen zullen zijn.

Het is van belang dat in de volgende fase de negatieve effecten en bijbehorende mogelijke maatregelen nog nader ecologisch en juridisch worden onderbouwd in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (in het bijzonder artikel 6 lid 1 t/m 4), waarbij expliciet wordt wat mitigatie en compensatie is.

Ten aanzien van het Peilbesluit: aangezien een vervolg in de planuitwerkingsfase gevolgen heeft voor de (onder)grenzen van het peil, is een peilbesluit door BG IenW noodzakelijk. Als besloten wordt tot een Projectbesluit (zie Schema 2 hierboven) dan wordt coördinatie van het Peilbesluit onder het Projectbesluit mogelijk. Voor zowel een Peilbesluit als een Projectbesluit zal een m.e.r.-beoordeling moeten plaatsvinden, hetgeen waarschijnlijk zal leiden tot een besluit voor het opstellen van een MER. Mocht er in het kader van de Ow gekozen worden voor een projectbesluit, dan dient er afgewogen te worden of er vrijwillig een voorkeursbeslissing in de zin van de Ow genomen gaat worden. Bij deze afweging wordt meegenomen dat bij het nemen van een voorkeursbeslissing-Ow een plan-m.e.r. doorlopen moet worden.

10.3. Juridische bruikbaarheid van een Ecologisch Masterplan (EMP)

Ook al heeft een EMP bestuursrechtelijk geen status, een EMP kan een goede basis of opmaat vormen bij de voorbereiding van de te nemen besluiten of te verlenen vergunningen. Bij deze besluiten zijn een m.e.r.-beoordeling (met als te verwachten uitkomst dat er een MER moet worden opgesteld) c.q. een passende beoordeling (PB) eventueel gevolgd door een ADC-toets nodig.

Een EMP kan deze wettelijk vastgelegde instrumenten niet vervangen, maar kan wel de bouwstenen voor een MER en PB leveren. Daarbij wordt de waarde van een EMP vergroot, als het de volgende onderdelen bevat:

- op basis van welke onderzoeken gekomen is tot inzichten voor de korte en lange termijn ecologische ontwikkeling, zowel waterstaatkundig als in relatie tot zeespiegelstijging;
- de ecologische ontwikkeling en effecten van activiteiten langjarig in beeld worden gebracht in een samenhangend concreet plan, zoals in het EMP op

basis van de onderzoeken die door en in opdracht van de Taskforce in 2022 zijn gedaan.

Bij verdere uitwerking van het EMP zal worden onderzocht in hoeverre het EMP kaderstellend is in de zin van de SMB-richtlijn. Op dit moment heeft het EMP nog te weinig handvatten om daar een definitief antwoord op te formuleren. Dit zal in de vervolgfase meegenomen worden.

11 Governance

11.1. Inleiding

De Taskforce is gevraagd een werkwijze te ontwerpen waarin de rollen van opdrachtgevers, opdrachtnemers en stakeholders in het vervolg van de planstudiefase expliciet zijn vastgelegd en passen bij ieders verantwoordelijkheden en met eenduidige transparante sturings- en verantwoordingslijnen. Het was hierbij de verwachting dat een van de door de Taskforce onderzochte varianten zou passen binnen het taakstellende budget. Nu dat niet het geval blijkt, en er een meer fundamentele keuze bij de opdrachtgevers voorligt, heeft de Taskforce ervoor gekozen om de verschillende mogelijkheden voor de governance in de fase na de oplevering van het eindrapport te beschrijven. Op basis van de besluitvorming van de opdrachtgevers over het vervolg van het project, en de vraag of de huidige lokale en regionale stakeholders daaraan gaan deelnemen, kan een maatwerk governance voor de volgende projectfase worden ontworpen. De Taskforce doet hiervoor een eerste aanzet, met in gedachten de uitkomsten van de landelijke PAGW-evaluatie van de bestuurlijke samenwerking (2021): zorg voor heldere en zakelijk afgebakende rollen en taakverdeling.

11.2. Algemeen

Governance is een breed gebruikt begrip en gaat altijd over besturing, bijvoorbeeld van een project, een gebied of een organisatie. De governance duidt de specifieke verantwoordelijkheden van iedere partner, zodat duidelijk is wie waarop kan worden aangesproken. Vaak worden zulke afspraken op bestuurlijk niveau in een Bestuursovereenkomst (BOK) vastgelegd, zoals ook in de verkenningsfase bij het project Getij Grevelingen is gebeurd.

11.2.1. Diverse overlegverbanden over de Grevelingen

Het Bestuurlijk Overleg Getij Grevelingen (BO GG¹⁹) adviseert de opdrachtgevers IenW en LNV over project Getij Grevelingen. Het Bestuurlijk Overleg Grevelingen (BOG) besluit sinds 2018 over beheer en ontwikkeling van de natuur- en recreatiegebieden binnen de Grevelingen met behulp van het Strategisch Ontwikkelplan- en Uitvoeringsplan Grevelingen²⁰. De komende decennia gaat het daarbij om versterken van recreatieve watergebieden en vaarverbindingen, landschappelijke kwaliteiten en de biodiversiteit, en het vergroten van de economische, recreatieve en toeristische aantrekkingskracht. En er bestaat een Technisch Overleg Grevelingen (TOG) waarin de beheerders (Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer) operationele (beheer) beslissingen afstemmen.

11.2.2. Huidige governance project Getij Grevelingen

Tot en met de verkenningsfase is gewerkt aan de verbetering van de onderwaternatuur en de ecologische systeemkwaliteit van het Grevelingenmeer, inclusief het langjarig, toekomstbestendig beheer van het meer na realisatie van het project.

Over de besturing van het project Getij Grevelingen is in een Bestuursovereenkomst²¹ vastgelegd dat de minister van IenW zorgdraagt voor de uitwerking van het project in de afronding van de verkenningsfase en de Planuitwerkingsfase, in

¹⁹ Deelnemers zijn de ministeries van IenW, LNV en EZK, de gemeenten Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland, de provincies Zeeland en Zuid-Holland, RWS, SBB; waterschap Hollandse Delta is agendalid.

²⁰ Gemeenten Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland, provincie Zeeland, RWS, SBB.

²¹ Artikel 9 lid 2 en 3, Bestuursovereenkomst II d.d. 21 februari 2019

samenwerking met de deelnemende partijen. Deze partijen behouden hun eigen verantwoordelijkheid bij de uitvoering van het project. De minister van IenW is de verantwoordelijke voor het proces. De uitzondering hierop is de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming, waarvoor de minister van LNV verantwoordelijk is.

De opdrachtgevers voor de projectorganisatie Getij Grevelingen zijn de ministers van IenW en voor N&S²² vanuit hun beleidsverantwoordelijkheid voor de PAGW. Getij Grevelingen is het grootste project in het kader van de eerste tranche van de PAGW. Vanuit de PAGW komt een belangrijk deel van het huidige projectbudget en ook de uitvoeringscapaciteit via het uitvoeringsconsortium RWS, SBB en RVO. IenW geeft, mede namens het ministerie van LNV en de meebetalende regionale partijen aan RWS de opdracht om PAGW projecten, waaronder Getij Grevelingen, uit te voeren. RWS is opdrachtnemer, penvoerder en aanbestedende dienst van het project en werkt samen met PAGW- uitvoeringspartners SBB en RVO. RWS en SBB zijn daarnaast ook (eigenaar)-beheerder. RWS legt aan de opdrachtgevers IenW en LNV verantwoording af.

Het project informeert het BO GG over de voortgang en via PAGW regiocoördinatoren het gebiedsoverleg ZWD. Daarnaast wordt over de voortgang van het project de landelijke PAGW-programma organisatie geïnformeerd. Besturing van het project vindt plaats via een OG-ON-overleg tussen IenW en LNV en RWS. Bij budgetvragen die financiële consequenties kunnen hebben voor het PAGW-programma wordt ook de PAGW aansturinglijnen gevolgd via de stuurgroep PAGW.

11.3. Governance in de fase na de Taskforce: **4 scenario's**

De governance in de fase na de Taskforce hangt af van twee vragen: gaan de opdrachtgevende ministers besluiten om een Planuitwerkingsfase (PU fase) te vervolgen of niet? En besluiten de huidige lokale en regionale partners om in de vervolgfase mee te (blijven) doen, en zo ja met of zonder de eerder toegezegde financiële bijdragen?

Er zijn op basis van de antwoorden op de twee genoemde vragen 4 scenario's voor de fase na de Taskforce denkbaar:

Scenario 1) Het project Getij Grevelingen krijgt een vervolg in de PU fase:

Scenario 1a) als project met meebetalende, medeverantwoordelijke, lokale en regionale partners;

Scenario 1b) als project zonder meebetalende lokale en regionale partners.

Scenario 2) Het project Getij Grevelingen krijgt geen vervolg in de PU fase:

Scenario 2a) het project gaat niet verder de PU fase in, maar gaat verder als studieproject (nieuwe verkenning?) of blijft on-hold in afwachting van de resultaten van extra onderzoek en of monitoring;

Scenario 2b) het project wordt definitief gestopt.

scenario 1a het project krijgt een vervolg in de PU fase met meebetalende, medeverantwoordelijke, lokale en regionale partners

De governance voor de PU fase van project Getij Grevelingen lijkt in dit scenario op dat wat ook voor de verkenningsfase was afgesproken. Voor de planuitwerking van een project met vastgestelde projectscope, zijnde de realisatie van een doorlaatmiddel, zijn de ministers van IenW en voor N&S opdrachtgevers, tezamen met de meebetalende lokale en regionale partijen. Door het wegvallen van de

²² Natuur & Stikstof

getijdecentrale ligt het niet meer voor de hand dat EZK in deze fase nog actief betrokken is.

IenW geeft, mede namens LNV en de lokale en regionale financiers, aan RWS de formele opdracht om de planuitwerking op te starten en voor de PU fase een IPM-team te formeren. RWS is opdrachtnemer en aanbestedende dienst en verantwoordt zich aan de opdrachtgevers. Het is aan te bevelen dat RWS dit in samenwerking met de PAGW-uitvoeringspartners SBB en RVO doet.

scenario 1b het project krijgt een vervolg in de PU fase zonder meebetallende lokale en regionale partners

In dit scenario wordt het project volledig gefinancierd met Rijksmiddelen. De ministers van IenW en voor N&S zijn daarom de enige opdrachtgevers en RWS is als opdrachtnemer uitvoerende en aanbestedende dienst en formeert in opdracht een IPM-team. Voor de project- en financiële governance geldt de MIRT-systematiek. Het is aan te bevelen dat de PAGW-uitvoeringspartners SBB en RVO deelnemen.

De afstemming vanuit het project over zaken als lokale bouwhinder en effecten op de omgeving geschiedt door RWS vanuit het reguliere omgevingsmanagement, dat in de PU fase wordt vormgegeven middels een participatieplan. Zo blijven de regiopartijen als stakeholders betrokken bij het vervolg van het project. Het adviserende BO GG verdwijnt. Als er behoefte blijft aan bestuurlijke afstemming met de niet langer in het project deelnemende lokale en regionale partijen kan deze plaatsvinden via andere BO gremia (zoals het BO G of via het reguliere zuid westelijke Delta overleg).

scenario 2a het project gaat niet verder de PU fase in maar gaat verder als studieproject (nieuwe verkenning) of blijft on-hold in afwachting van de resultaten van extra onderzoek en of monitoring

In dit scenario gaat het project niet verder de PU fase in om een doorlaatmiddel aan te leggen. Toch kan een vorm van (gezamenlijke) besturing noodzakelijk zijn om in deze fase besluiten te kunnen nemen die de verantwoordelijkheid van individuele beheerders te boven gaan, of die om afstemming vragen. Het kan nodig zijn om:

- te besluiten tot (aanvullende) monitoring om de systeemkennis over de Grevelingen te vergroten of de probleemdefinitie te verhelderen. Deze aanvullende monitoring of studie moet opgedragen en aangestuurd worden;
- tijdelijke, lokale experimenten (zoals bijvoorbeeld met verticale pompen) uit te voeren. Deze experimenten moeten voorbereid, opgedragen en begeleid worden;
- besturing te behouden tussen alle bevoegde gezagen over de gezamenlijke, langjarige, duurzame instandhouding en beheer in de toekomst, zoals volgt uit het Ecologisch Masterplan-denken.

Om bovenstaande zaken te kunnen organiseren is een opdracht tot het inrichten van een klein, opdracht-**gestuurd team nodig ('skeleton crew')**. **Het ligt voor de hand** om vervolgacties via de bestaande opdrachtgevende lijnen uit te voeren met opdrachtgevers IenW en LNV, die ook een besluit nemen over het hiervoor benodigde budget. Onderbrengen van dit team bij opdrachtnemer RWS ligt voor de hand vanwege de continuïteit en benodigde deskundigheid.

Gezien de impact van deze mogelijke besluiten op de uitvoering van het regulier beheer door provincies, RWS beheer en SBB adviseert de Taskforce om het BO GG te handhaven.

scenario 2b het project wordt definitief gestopt, al dan niet na scenario 2a
In dit scenario (eventueel na scenario 2a), wordt het project definitief gestopt. Gevolg hiervan is dat de verbetering van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem Grevelingen niet tot stand komt. Verantwoording hierover en uitleg aan stakeholders is aan de beleidsdepartementen en de lokale en regionale bestuurders. Definitief stoppen is een zaak van alle huidige projectpartners die een verantwoordelijkheid hebben voor de uitvoering van natuurbeleid en -beheer in het gebied, zoals is vastgelegd in de bestuursovereenkomst (artikel 15 lid 2). Over de invulling van de BOK verplichting zal bestuurlijk overleg nodig zijn.

Als het project stopt is er geen projectorganisatie nodig en verdwijnt het samenwerkingsverband op dit punt. De activiteiten waarvoor partijen nu ook al een verantwoordelijkheid dragen, blijven bestaan. Gezien het feit dat het project dan ruim 10 jaar heeft bestaan is een opdracht vanuit de huidige opdrachtgevers wenselijk om de opgebouwde systeemkennis over de Grevelingen te behouden en onderdeel te maken van de reguliere kennisopbouw binnen RWS ZD en SBB.

Onafhankelijk van een scenariokeuze

De Taskforce adviseert dat het gedachtegoed van het EMP in de fase na de Taskforce verder uitgewerkt wordt. Als deze aanbeveling wordt overgenomen is er een vorm van gezamenlijke bestuurlijke afstemming nodig over voortgang en keuzes inzake die uitwerking.

Als er besloten wordt tot een projectmatig vervolg dan is een opdracht nodig, aan RWS of aan één van de andere partijen van het PAGW uitvoeringsconsortium, om **een 'werkgroep EMP' te formeren en daarin het gedachtegoed van het EMP, in goede** samenspraak met de provincies verder uit te werken. Opdrachtgevers hiervoor kunnen uit hoofde van hun PAGW verantwoordelijkheid de ministeries van IenW en LNV zijn. Een dergelijke opdracht kan naast, en buiten de scope van de projectbesturing, in een eventuele PU fase worden uitgevoerd, maar dient daarmee wel in verbinding te blijven.

De aanzet voor het EMP, dat nu vanuit de ontwikkelingen van het project Getij Grevelingen langjarig is beschreven, kan in de volgende fase worden verrijkt en compleet gemaakt met andere relevante beleidsontwikkelingen (HWBP, KRW, NPLG, programma Natuur, Beheerplan N2000), zodat er een integraal instrument voor beheer en natuurontwikkeling in de Grevelingen tot 2080 ontstaat. En het mogelijk **wordt om ontwikkeling en beheer van het Grevelingenmeer langjarig 'als waren partijen één overheid' te besturen. Zelfs in scenario 2b (project stoppen) is dit het** advies van de Taskforce aan de partijen met een reguliere taak in de Grevelingen (RWS ZD, SBB, provincies) omdat zij volgens de Taskforce baat kunnen hebben bij een integraal, langjarig ordenend instrument EMP.

12 Optimalisatiekansen

12.1. Inleiding

In de Taskforce fase is voor de referentiesituatie en een viertal varianten een uitwerking gemaakt. Vele onderzoeken hebben plaatsgevonden en er is veel kennis verzameld. Op basis van dit voortschrijdende inzicht zijn ook enkele optimalisatiekansen geïdentificeerd waarmee in een vervolgfase mogelijk voordeel kan worden behaald, bijvoorbeeld via besparing op het benodigde budget. De grootste optimalisatiekansen worden in dit hoofdstuk toegelicht.

12.2. Maatwerkkeuze peilbeheer

De omvang van het doorlaatmiddel wordt bepaald door de gewenste getijslag en door de peilbeheergrenzen waarbinnen de waterstand zich kan bewegen. De maximale peilbeheergrens van NAP -10 cm is gekozen als maatregel waarmee de negatieve effecten op de beschermde natuur zo veel mogelijk beperkt blijven. De effectiviteit van deze keuze blijkt uit aard en (relatief beperkte) omvang van de Maatregelen Natuur voor de B-varianten in 2030 (zie paragraaf 6.4).

Als een hogere maximale peilbeheergrens wordt gekozen kan een vergelijkbare getijslag met een kleiner doorlaatmiddel worden bereikt. Als bijvoorbeeld de maximale peilbeheergrens wordt verhoogd van NAP -10 cm naar 0 cm dan kan de omvang van het doorlaatmiddel als volgt worden verkleind (zie Tabel 16):

	Variant B2	Variant B3
maximale en minimale peilbeheergrens (cm t.o.v. NAP)	-10 -55	-10 -65
Aantal kokers doorlaatmiddel (-)	11	18

	Variant B2opt	Variant B3opt
maximale en minimale peilbeheergrens (cm t.o.v. NAP)	0 -45 (-55)	0 -55
Aantal kokers doorlaatmiddel (-)	9 (7)	13

Tabel 16 Effecten optimalisatie peilbeheergrens naar 0 cm. Voor variant B2opt zijn twee opties uitgewerkt: een minimale peilbeheergrens op NAP -45 of -55 cm. Dit leidt tot respectievelijk 9 of 7 benodigde kokers.

Met het aanpassen van peilbeheergrenzen kan de omvang van het doorlaatmiddel significant worden beperkt. Een getijslag van 30 cm (B2) kan met aangepaste peilbeheergrenzen worden bereikt met 7 kokers in plaats van 11 kokers bij een maximum peil van NAP -10 cm.

Nadeel van deze optimalisatie is dat het effect op beschermde natuur ook wordt vergroot. Ook het effect op de infrastructuur wordt groter. Daardoor zijn extra maatregelen nodig om deze teniet te doen. Ruwweg kan gesteld worden dat de omvang van deze extra maatregelen vergelijkbaar is met de maatregelen uit de eerste adaptatiestap in 2047. Bij deze eerste adaptatiestap zou immers ook een peilverhoging van 10 cm plaats vinden.

Qua realisatiekosten leidt deze optimalisatie tot een besparing van 40 tot 120 miljoen euro bij variant B2 (reductie van 11 tot respectievelijk 9 of 7 openingen), en tot 160 miljoen euro besparing bij variant B3 (reductie van 18 naar 13 openingen).

Deze richting kent echter ook een juridische uitdaging: aangezien het effect op beschermde natuur wordt vergroot wordt ook de vergunbaarheid risicovoller. In het geval de maatregelen in de PB als mitigatie worden gekwalificeerd lijkt de optimalisatie realistisch. In het geval de maatregelen als compensatie worden gekwalificeerd is dit niet het geval: in dat geval bestaat er immers een alternatief met minder natuurschade (varianten met een peilbeheergrens op NAP-10 cm).

Cruciaal bij deze optimalisatiekansen is derhalve een maatwerkkeuze voor het peilbeheer: enerzijds zodanig dat het effect op beschermde natuur zo klein mogelijk blijft en liefst met mitigatie kan worden opgevangen. Anderzijds zodanig dat de omvang van het doorlaatmiddel zo klein mogelijk kan blijven. Er zijn verschillende maatwerkkeuzes voor het peilbeheer mogelijk:

- Geleidelijk verhogen maximum peilbeheergrens zodat beschermde natuur kan opschuiven (eventueel in combinatie met extra maatregelen);
- Toevoegen van doodtij-springtij cyclus op de Grevelingen zodat een extra impuls wordt bereikt voor beschermde natuur;
- Peilverlaging in broedseizoen heroverwegen.

Samenvattend adviseert de Taskforce om na de getijslagkeuze tot een maatwerkkeuze voor het peilbeheer te komen. Zodanig dat het project vergunbaar blijft, en dat de realisatiekosten zo veel mogelijk worden beperkt.

12.3. Ontwerp optimalisaties doorlaatmiddel

Het ontwerp van het doorlaatmiddel is uitwerkt tot een niveau dat passend is bij een ramingsbandbreedte van 25% (conform niveau VKA). Onderdeel van deze raming zijn benoemde (op basis van een **risicoanalyse**) en **onbenoemde risico's**. De risicoreservering in de raming bedraagt circa 25%. Dit is als passend beoordeeld voor een kunstwerk van deze omvang en complexiteit op deze locatie.

Gaandeweg het ontwerpproces zijn ook enkele ontwerpoptimalisaties gevonden. Mogelijk dat deze bij verdere uitwerking tot een besparing van realisatiekosten kunnen leiden:

1. Optimalisatie wanddiktes
Een reductie van de wanddiktes van 5 naar 3,5 m zou een besparing van circa 34 miljoen euro (inclusief BTW) bij variant B2 kunnen opleveren (circa 6% van de realisatiekosten). Deze optimalisatie vergt nadere uitwerking met betrekking tot deurkassen en wapening.
2. Optimalisatie dubbele keermiddelen
Om de waterveiligheid te waarborgen zijn in het ontwerp dubbele keermiddelen per koker opgenomen. Deze keuze is gemaakt op basis van een faalkansanalyse. Daarin is op basis van kengetallen berekend dat per koker dubbele keermiddelen (schuiven) nodig zijn om te borgen dat de kans op een waterstand van NAP +1,0 m op de Grevelingen voor een zichtperiode van 100 jaar niet groter is dan 1/1000 per jaar.

De uitkomst van de faalkansanalyse hangt direct samen met keuzes in het ontwerp, keuze van de variant (B1, B2 of B3), de wijze van aansturing en het operationeel beheer. In een vervolgfase zal dit nader moeten worden uitgewerkt, waarbij ook duidelijk wordt onder welke voorwaarden deze optimalisatie realistisch is. Enkele in plaats van dubbele keermiddelen zou een besparing van circa 5 tot 10% op de realisatiekosten betekenen.

13 Antwoord op de aan de Taskforce gestelde vragen

13.1. Inleiding

In de opdracht aan de Taskforce is een aantal expliciete vragen geformuleerd. In dit hoofdstuk worden deze vragen puntsgewijs beantwoord. De antwoorden zijn bondig geformuleerd. In de voorgaande hoofdstukken is de diepgaande onderbouwing van de antwoorden gegeven zodat hier volstaan wordt met een kort antwoord.

13.2. Antwoorden op de aan de taskforce gestelde vragen

Wat is de maximale ecologische kwaliteitsimpuls die gegeven kan worden binnen het beschikbare (en taakstellende) budget en breng de effectiviteit in beeld aan de hand van de door het expertteam voorgestelde 4 sets aan indicatoren.

De Taskforce concludeert dat er geen verbetering van de waterkwaliteit en het gehele ecologische systeem Grevelingen mogelijk is zonder de herintroductie van getij. Geen van de onderzochte varianten waarmee de getijslag kan worden vergroot is realiseerbaar binnen het taakstellend budget van 166 miljoen euro. Zelfs de kleinste onderzochte variant kost circa 279 miljoen euro (prijspeil 2022, inclusief BTW). Deze variant met een doorlaatmiddel, waarbij dat een getijslag van 20 cm wordt bereikt zal niet of nauwelijks tot een verbetering van het ecologische systeem leiden. Ook de kans dat voor deze variant een vergunning kan worden verkregen is mede hierdoor uiterst klein.

Daarmee is de conclusie dat er geen ecologische kwaliteitsimpuls gegeven kan worden binnen het beschikbare (en taakstellende) budget.

Kan de effectiviteit worden verhoogd en zo ja tegen welke financiële inspanning.

Een significante verbetering van het ecologische systeem Grevelingen wordt bereikt met de twee grotere B-varianten, met een getijslag van 30 of 40 cm. Deze varianten kosten respectievelijk 561 miljoen en 838 miljoen euro (prijspeil 2022 inclusief BTW). Voor deze varianten wordt verwacht dat er wel een vergunning kan worden verkregen.

Bij welke effectiviteit stopt de achteruitgang van de waterkwaliteit en het ecologisch systeem getoetst aan de 4 sets van indicatoren.

De Taskforce heeft het omslagpunt per indicator in beeld gebracht. De rode lijnen in Tabel 3 en Tabel 6 (zie hoofdstuk 5) geven dit aan. Rechts van de rode lijn is sprake van een verbetering ten opzichte van de huidige situatie.

Wat is de effectiviteit van een variant zonder extra civieltechnische ingrepen dus met bestaande spuwmiddelen

Bij deze variant A3 wordt de capaciteit van de bestaande spuwmiddelen (Brouwerssluis en Flakkeese Spuisluis) maximaal benut. Daarvoor wordt het gemiddeld en maximaal peil verhoogd. De ecologische effectiviteit hiervan is klein, slechts op enkele doelbereikindicatoren wordt een lichte verbetering bereikt, voor andere indicatoren een verslechtering. Groot nadeel van deze

variant is de forse aantasting van de bestaande, deels beschermde (bovenwater)natuur, rond het Grevelingenmeer. Om deze nadelige effecten teniet te doen is een omvangrijk en duur pakket aan natuurmaatregelen nodig waardoor deze variant (ook) ver boven het taakstellende budget uitkomt. Mede gezien de impact op de bestaande Natura2000 natuur wordt deze variant lastig vergunbaar²³ geacht.

Onderbouw voor ieder van deze opties de haalbaarheid van het uitwerken van een Ecologisch Masterplan zoals geadviseerd door het expertteam ten behoeve van de planuitwerkingsfase.

De haalbaarheid van een Ecologisch Masterplan (EMP) is beoordeeld aan de hand van het opgestelde framework EMP en de EMP-uitwerkingen voor varianten B2 en B3. Geconcludeerd wordt dat voor Getij Grevelingen een EMP haalbaar en zeer behulpzaam kan zijn voor:

- o Communicatie met stakeholders
- o Besluitvorming
- o Vergunningenproces

Onafhankelijk van de keuze over een vervolg van het project Getij Grevelingen lijkt het EMP een bruikbaar instrument voor beheerders en beleidsmakers.

Uitbrengen van een advies over deze opties.

De Taskforce heeft conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan in het voorliggende adviesrapport (zie hoofdstuk 2).

Uitbrengen van een advies over de governance van de planuitwerking.

Een advies over de governance is afhankelijk van de besluitvorming over het vervolg. Gegeven de onzekerheid over het vervolg van het project Getij Grevelingen heeft de Taskforce ervoor gekozen om een viertal scenario's te beschrijven voor de governance in de fase na het uitbrengen van het eindrapport van de Taskforce (zie hoofdstuk 11).

Beantwoording van de aanvullende vragen op de opdracht door de regionale partijen en Staatsbosbeheer.

Naar aanleiding van het advies van het expertteam in 2021 is een groot aantal vragen gesteld door de regionale partijen en Staatsbosbeheer. De meeste van deze vragen zijn beantwoord door het kernteam Project Getij Grevelingen (notitie n.a.v. BO GG d.d. 22 juli 2021). Een aantal vragen met betrekking tot de relatie tussen het project (en mogelijkheid van een EMP) en Natura 2000 verantwoordelijkheden is doorgeschoven naar de Taskforce.

Waar mogelijk heeft de Taskforce de beantwoording van deze vragen meegenomen in de beoordeling van de mogelijkheid van een EMP. Daarbij geldt dat de Taskforce de bestaande juridische kaders (rond Natura2000) als uitgangspunt heeft genomen. Het beantwoorden van de vraag naar de financiële stromen met betrekking tot Natura2000 en een EMP, met als mogelijk doel te komen tot een integraal budget voor natuurbeheer, heeft de Taskforce niet mogelijk geacht. Deze vraag, evenals de vraag hoe de

²³ Omdat er nog geen PB heeft plaatsgevonden kan formeel niet gesteld worden dat variant A3 niet vergunbaar is, maar de kans wordt miniem geacht.

verantwoordelijkheden tussen betrokken partijen bij een EMP het beste kunnen worden verdeeld past beter bij een vervolgfase (of dat nu een PU-fase of niet betreft). De Taskforce adviseert mede hierom dat de bestaande werkgroep EMP blijft bestaan zodat met alle betrokken partijen gewerkt kan worden aan de beantwoording van de nog openstaande vragen.

14 Referentielijst

Opdracht Taskforce Getij Grevelingen

B	1	Plan van Aanpak en Offerte Taskforce	1-11-2021	Plan Aanpak Taskforcefase o.b.v. opdracht gegeven aan RWS (eind 2021)
---	---	--------------------------------------	-----------	---

Producten Deltares

C	1	Advies voor indicatoren ter beoordeling van de toekomstige ecologische waterkwaliteit van de Grevelingen	26-8-2021	Uitwerking doelbereikindicatoren cf. advies Expertteam Getij Grevelingen
C	2	Optimalisatie Getij Grevelingen peilbeheerscenario's met het OD waterbalansmodel	17-11-2022	Simulatie van waterbeweging. Relatie tussen omvang van het doorlaatmiddel, getijslag Grevelingen en zeespiegelstijging. Randvoorwaarden voor het 3D simulatiemodel
C	3	Effect en effectiviteit van negen scenario's op de zuurstofdoelindicatoren van het Grevelingenmeer	23-11-2022	Opzet en resultaten van 3D simulatie van waterkwaliteit voor verschillende varianten. Kwantificering doelbereikindicatoren en duiding betrouwbaarheid voorspellingen. Modeluitkomst is als invoer gebruikt voor effectvoorspellingen WMR.

Producten WMR

D	1	Ecologische effecten veranderd peilbeheer Grevelingen	17-11-2022	Inschatting effecten aangepaste varianten in peilbeheer op onderwaternatuur en de N2000 instandhoudingsdoelen
---	---	---	------------	---

Producten Deltares en WMR

E	1	Synthese doelindicatoren en duiding: Effect en effectiviteit van peilbeheervarianten op de waterkwaliteit en ecologie van de Grevelingen	15-11-2022	Gezamenlijke synthese en samenvatting Deltares en WMR o.b.v. onderliggende rapporten C3 en D1.
E	2	Modelbetrouwbaarheid doelindicatoren Getij Grevelingen	23-12-2022	Extra verdiepende analyses m.b.t. modelbetrouwbaarheid en effectvoorspelling. Vergelijking model en metingen voor/na opening Flakkeese Spuisluis.

Producten Sweco

F	1	-	Plan van Aanpak - Variantenstudie Getij Grevelingen	30-6-2022	Plan van Aanpak Sweco
F	2	WP1.1.a	Variantenstudie Getij Grevelingen - Uitgangspuntennotitie	3-8-2022	Uitgangspuntennotitie t.b.v. variantanalyse type doorlaatmiddel
F	3	WP1.1.b	Variantenstudie Getij Grevelingen - Variantanalyse type doorlaatmiddelen	9-12-2022	Keuze van 5 typen doorlaatmiddelen (Variant B1), en uitwerking daarvan tot schetsontwerp incl. raming (50% onzekerheidsmarge), resultaat is input voor multicriteria analyse.
F	4	WP1.1.c	Variantenstudie Getij Grevelingen - Multicriteria analyse	9-11-2022	Multicriteria analyse 5 typen doorlaatmiddel vanuit meerdere perspectieven. Keuze type doorlaatmiddel voor verdere ontwerputwerking (VKA ontwerp doorlaatmiddel)
F	5	WP1.1.d	Variantenstudie Getij Grevelingen - TF-VKA ontwerp doorlaatmiddel	24-1-2023	Uitwerking ontwerp doorlaatmiddel tot VKA niveau (25% onzekerheidsmarge) voor variant B2. Tevens raming voor variant B1 en B3
F	6	WP1.2	Getij Grevelingen - Maatregelen Infrastructuur	2-12-2022	Ontwerputwerking en raming van maatregelen Infrastructuur. Dit zijn maatregelen waarmee negatieve effecten van gewijzigde waterstanden worden gemitigeerd zodat functionaliteit gelijk blijft (bijvoorbeeld baggerwerk, drijvende i.p.v. vaste steigers etc.). Uitgewerkt voor alle varianten
F	7	WP1.3	Getij Grevelingen - Rapportage Maatregelen Natuur & Extra Maatregelen Natuurbeheer (Samen met 8)	13-1-2023	Ontwerputwerking en raming van maatregelen Natuur. Dit zijn maatregelen waarmee de negatieve effecten van gewijzigde waterstanden op de N2000 doelsoorten en habitats wordt gemitigeerd of gecompenseerd. Uitgewerkt voor alle varianten.
F	8	WP1.4	Getij Grevelingen - Rapportage Maatregelen Natuur & Extra Maatregelen Natuurbeheer (Samen met 7)	13-1-2023	Ontwerputwerking en raming van de 'extra maatregelen natuurbeheer'. Dit is <u>een</u> uitwerking de

					maatregelen waarmee in de huidige situatie aan de beheerdoelstellingen N2000 kan worden voldaan.
F	9	WP1	Variantenstudie Getij Grevelingen - Rapportage Kosten	13-1-2023	Samenvatting van de kosten uit de ramingen uit WP1.1 t/m 1.4
F	10	WP2	Ecologische effectiviteit Getij Grevelingen - Beoordeling van de ecologische effectiviteit van de verschillende getijvarianten	1-2-2023	Uitwerking van ecologische effectiviteit van de varianten a.d.h.v. input van Deltares en WMR (producten onder C, D en E). Uitgedrukt in doelbereikindicatoren en aanvullende indicatoren.
F	11	WP3a	Ecologisch Masterplan - Framework EMP (met variant B1)	30-11-2022	Opzet Ecologisch Masterplan o.b.v. voorlopige uitkomsten variant B1. Opzet is gebruikt om tot een keuze in vorm te komen van het EMP.
F	12	WP3b	Variantenstudie Getij Grevelingen - Samenvattende notitie 5 getijvarianten	6-2-2023	Dit werkpakket is omgevormd tot het leveren van figuren en kaarten van de varianten t.b.v. het advies van de Taskforce
F	13	WP3c	Getij Grevelingen Ecologisch Masterplan - Met beschrijving varianten: getijslag 30 cm (B2) en getijslag 40 cm (B3)	6-2-2023	O.b.v. het Framework EMP (F11) uitgewerkt EMP voor de varianten B2 en B3 (o.b.v. de resultaten van werkpakketten 1 en 2)
F	14	WP4a	Kengetallen Kosten-Baten Analyse - Uitgangspuntennotitie	13-9-2022	Uitgangspuntennotitie Kengetallen Kosten Baten Analyse
F	15	WP4b	Kengetallen Kosten-Baten Analyse	23-2-2023	Kengetallen Kosten Baten Analyse voor variant B2 en B3 (t.o.v. autonome ontwikkeling). Hierbij worden ook andere aspecten (recreatie, visserij, landbouw etc.) op hoofdlijnen beoordeeld.

Product Van der Zee Procesmanagement & Consultancy

G	1	WP5	Project Getij Grevelingen - Vergunbaarheid hoofdbesluiten en bruikbaarheid Ecologisch Masterplan	12-1-2023	Analyse vergunbaarheid varianten. Vereiste besluiten en vergunningen, risicoanalyse en inschatting uitkomst doorlopen Passende Beoordeling en ADC toets.
---	---	-----	--	-----------	--

Producten Taskforce Getij Grevelingen

H	1	Opbrengst frisse blik sessies	19-1-2022	Resultaat van brede inventarisatie oplossingsrichtingen en kwalitatieve beoordeling effect en kosten. Op basis hiervan is variant A3 en B3 gekozen (NB variant B3 is o.b.v. tussenresultaten later gewijzigd)
H	2	Kostenanalyse Verbeterd-VKA ontwerp	21-6-2022	Analyse op de raming Verbeterd VKA ontwerp (2021). O.b.v. de grootste kostenposten is een inschatting gemaakt van ramingsgevolgen van grote ontwerpwijzingen (minder kokers, kortere kokers, geen pompturbines etc.)
H	3	Overzicht begrippen en definities, gehanteerd in de taskforcefase van project Getij Grevelingen	25-5-2022	Definitielijst zoals gehanteerd in de Taskforce fase
H	4	Nota maatregelen natuur en infrastructuur	28-2-2022	Uitleg achtergrond maatregelen natuur en infrastructuur tot de Taskforce fase
H	5	Nota Zeespiegelstijging 2030 - 2080	11-3-2022	Definitie scenario's zeespiegelstijging zoals gebruikt in de Taskforce fase
H	6	Nota peilbeheersscenario's behorende bij de varianten	21-11-2022	Definitie peilbeheersscenario's (peilbeheergrenzen en adaptatiestappen) bij de varianten Taskforce fase.
H	7	Resultaten OD-berekeningen: waterstanden, getij en adaptatiestappen	21-11-2022	Gemiddelde waterstanden en gemiddelde getijslag van de varianten Taskforce fase, met en zonder adaptatiestappen tot 2080. Gebaseerd op OD simulaties Deltares (rapport C2)
H	8	Aanpassing Doorstromend Oppervlak Varianten	11-11-2022	Doorstromend oppervlak van varianten B1, B2 en B3 o.b.v. OD simulaties (rapport C2 en H7). Onderbouwing keuze incl. afdekken onzekerheid
H	9	Factsheets natuurmaatregelen	1-7-2022	Definitie van mogelijke natuurmaatregelen plus beoogde effecten (bouwstenen t.b.v. beheermaatregelen N2000 en mitigatie/compensatie effecten varianten Taskforce
H	10	Maatregelpakketten Natuur en Extra Maatregelen Natuurbeheer	1-11-2022	Maatregelpakketten instandhoudingsdoelen N2000 en mitigatie/compensatie varianten Taskforce
H	11	Toelichting en achtergronden definitie Maatregelpakketten.	19-12-2022	Toelichting op de onderbouwing en achtergrond van de gekozen maatregelpakketten

H	12	Programma van Eisen Doorlaatmiddel	24-10-2022	Programma van Eisen doorlaatmiddel Variant B2 (t.b.v. VKA Ontwerp F5)
H	13	Programma van Eisen Maatregelen Infrastructuur	17-5-2022	Programma van Eisen Maatregelen Infrastructuur (t.b.v. rapport F6)
H	14	Memo vergelijking kosten Verbeterd-VKA en Taskforce-VKA	15-02-2023	Duiding achtergronden prijsstijgingen kostenramingen (buiten ontwerpaanpassingen)

Toetsproducten

I	1	Eindoordeel toetsing op de ramingen Taskforce producten Sweco	6-2-2023	Resultaat toets medewerker kostenpool RWS op de ramingen in de Sweco producten
---	---	---	----------	--

Overige

J	1	MKBA bij Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer, Stratelligence	Juli 2014	MKBA onderliggend bij Rijksstructuurvisie
J	2	MKBA Ontwerp-Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer; Effecten bij actualisatie.	Juni 2016	MKBA actualisatie
J	3	Concept Notitie Reikwijdte en detailniveau	December 2020	Concept NRD Getij Grevelingen, waarin alle beschikbare bronnen m.b.t. effecten zijn samengebracht
J	4	Natuurdoelanalyse Natura 2000. Provincie Zuid-Holland.	2022	
J	5	Ecologisch effecten onderzoek veranderd peilbeheer Getij Grevelingen. Wageningen Marine Research	2019 en 2022	
J	6	Update statusbeschrijving Grevelingenmeer. Bureau Waardenburg	Sept 2019	
J	7	Factsheet KRW - Stroomgebiedbeheerplan 2022-2027; Blz. 76 – 85. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	Februari 2023	