

Advies

Voorkeursalternatief Koehool-Lauwersmeer

Advies nummer 23-01 van 31 januari 2023

Aan het Algemeen Bestuur van Wetterskip Fryslân
Postbus 36
8900 AA Leeuwarden

Geacht Bestuur,

Wetterskip Fryslân versterkt de komende jaren de Waddenzeedijk. Door een stijgende zeespiegel en een dalende bodem stijgt de kans op overstromingen. Hierdoor voldoen delen van de huidige dijk niet meer aan de wettelijke eisen voor de veiligheid en moet de dijk tussen Koehool en Lauwersmeer worden versterkt. Naast de veiligheidsopgave ziet Wetterskip Fryslân als opgave het verbeteren van de natuur van de Waddenzee-kust, zoals opgenomen in de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). De dijkverbetering Koehool-Lauwersmeer betreft het bijna 50 kilometer lange traject tussen het buurtschap Koehool tot na het dorp Paesens-Moddergat.

Het hoger en breder maken van dijken heeft gevolgen voor het landschap. Zo scheiden we kust en land steeds harder, terwijl dit niet altijd in het belang is van flora, fauna en de leefomgeving.

De milieugevolgen van verschillende dijkverbeteringsalternatieven zijn in een MER-rapport (deel 1) met elkaar vergeleken. Mede op grond daarvan is in november 2021 door het Algemeen Bestuur van Wetterskip Fryslân een voorkeursalternatief (VKA) voor de dijkverbetering vastgesteld. Met dit besluit werd de verkenningsfase van de dijkversterking afgerond.

In uw brief met kenmerk OW.1502 vraagt u het ENW advies uit te brengen over de resultaten van de eerste fase, leidend tot het voorkeursalternatief. Een overzicht van de alternatieven is meegezonden met de vraagstelling aan het ENW. In de Notitie Voorkeursalternatief is de keuze voor het VKA gemotiveerd vastgelegd.

U stelt in uw adviesaanvraag dat over de hele dijk (deels) de bekleding is afgekeurd en vervanging of versterking nodig is. Afhankelijk van de situatie valt de keuze op een harde of een zachte oplossing (i.e. een groene dijk waarvan het buitendijkse talud versterkt is met een dikke kleilaag met grasbekleding). Bij die keuze is de aanwezigheid van voorland bepalend. Op locaties waar een groot voorland aanwezig is, gaat de voorkeur uit naar de zachte variant.



Zoals beschreven in de notitie VKA, heeft deze zachte (of groene) variant een aantal voordelen, maar de eventuele aantasting van natuurwaarden in Natura 2000-gebied (en dus beschermd door de Natuurbeschermingswet) vormt een risico. Aantasting van deze natuurwaarden is alleen toegestaan met een vergunning, waaraan voorwaarden zijn verbonden. Het is nog onbekend hoe de groene variant, na optimalisatie en aanpassingen, aan deze voorwaarden kan voldoen. Wetherskip Fryslân is voornemens om dit nader te onderzoeken als onderdeel van de planuitwerkingsfase.

Algemene bevindingen

Allereerst wil het ENW zijn waardering uitspreken voor de manier waarop dit project gezocht heeft naar innovatieve, duurzame oplossingen, gegeven de uitdagingen die (toekomstige) eisen ten aanzien van waterveiligheid, ruimtelijke kwaliteit en landgebruik met zich meebrengen.

Het ENW constateert dat de term 'zachte oplossing' tot enige verwarring leidt. Bij deze term wordt veelal gedacht aan dynamische, zandige versterkingsoplossingen zoals die langs de Hollandse en Zeeuwse kust worden toegepast. In dit geval gaat het feitelijk om een groene dijk; het betreft immers een waterkering met een vormvast profiel, voorzien van een (dikke) kleilaag met gras op het buitentalud om de golfenergie te dempen. Dit flauwe, hoge buitentalud is relatief zacht ten opzichte van een klassieke, harde bekleding, vandaar het gebruik van de term 'zacht'. Er is echter geen sprake is van een dynamische oplossing die zich qua vorm aanpast aan de heersende golf- en stroomcondities.

Ook het voorland is, op het moment dat deze een integraal onderdeel uitmaakt van de waterkering, aan te merken als een 'zachte' component van de versterkingsoplossing. Dit geldt met name in geval van natuurlijke kwelders, die in open verbinding staan met de zee. Door variaties in de getijdewaterstand zullen deze regelmatig overstromen, waardoor ze geleidelijk opslibben en in hoogte meegroeien met de stijgende zeespiegel. Voor voorlanden met zomerpolders en zomerdijken geldt hetzelfde als voor het buitentalud van de groene dijk: ze zijn relatief zacht ten opzichte van de klassieke, harde oplossingen, maar doordat ze slechts bij uitzondering overstromen zal de mate van dynamiek hier zeer beperkt zijn. Dit onderscheid in typering van het voorland is van belang met het oog op de langetermijnrobuustheid van de versterkingsoplossing, in het bijzonder wanneer die uitgaat van een voorland dat meegroeit met de stijgende zeespiegel.

Om genoemde verwarring te voorkomen was het beter geweest om de 'zachte oplossing' conform VKA te duiden als de 'groene variant', waarbij ook nog onderscheid wordt gemaakt tussen zachte voorlanden (kwelders) en vormvaste voorlanden (zomerpolders met zomerdijken). In het vervolg van dit advies zal deze terminologie worden gehanteerd.

In het licht van versnelde zeespiegelstijging en het grotere ruimtebeslag van zachte en groene oplossingen voor hoogwaterveiligheid adviseert het ENW om via het vooraf bestemmen van grond een brede basis te leggen voor toekomstige versterkingen. Dit brengt vanzelfsprekend uitdagingen met zich mee (juridisch, financieel, beleidsmatig). Het verdient desalniettemin aanbeveling om dit te doen, om belemmeringen in de uitvoering van toekomstige projecten zo veel mogelijk te vermijden.

Beantwoording van de gestelde vragen

Vraag 1: Wat vindt het ENW van de argumentatie die gevolgd is om te komen tot het voorkeursalternatief?

Het ENW waardeert de uitgebreide analyse waarbij ook aspecten als energie en milieu zijn meegenomen.



Daarnaast heeft het ENW een aantal suggesties en vragen die de argumentatie voor het voorkeursalternatief wellicht kunnen verbeteren. Het gaat om de volgende thema's die hieronder zullen worden toegelicht:

1. Toekomstbestendigheid groene variant
2. Kostenafweging
3. Beoordelingssystematiek

Ad 1: Toekomstbestendigheid groene variant

In de Notitie Voorkeursalternatief van 15 december 2021 is de motivatie voor de zachte/groene variant in paragraaf 4.2 toegelicht. Het idee is dat er geen kruinverhoging nodig is door een combinatie van een flauwer buitentalud en het aanbrengen of meenemen van een (eventueel extra stuk) voorland. Door het flauwere buitentalud breken de golven bij maatgevende omstandigheden in het water van de neerlopende golf en niet op het talud zelf. Het talud krijgt dan alleen nog de ophoop en neerloop te verwerken, maar niet meer de directe golfklappen. Deze optie is gekozen voor de trajecten waar al een voorland aanwezig is (paragraaf 5.1). Als motivatie worden daartoe vijf argumenten aangevoerd, te weten: toekomstbestendig, hergebruik van gebiedseigen grond, passend in huidige landschap, vergroting van natuurwaarden in dijkzone en invulling geven aan ecologische doelstellingen. De laatste vier argumenten zijn zonder meer valide. Meer cruciaal is het eerste argument over de toekomstbestendigheid:

“... deze variant **toekomstbestendig** is. De huidige dijkverbetering beoogt de dijk weer voor minimaal 50 jaar te laten voldoen aan de waterveiligheidsnormen. De periode na deze 50 jaar is onzeker; de klimaatverandering kan leiden tot forse zeespiegelstijging wat dan mogelijk opnieuw een ingrijpende verbetering van de dijk nodig maakt. De zachte variant, met een flauw buitentalud en zachte bekleding, zorgt ervoor dat de dijk in de toekomst gemakkelijker aan te passen en uit te breiden is dan een dijk met harde bekleding. Enerzijds doordat er, door het flauwe buitentalud, meer ruimte voor uitbreiding van de waterkering beschikbaar is, waardoor er bij een volgende dijkversterking mogelijk geen extra ruimtebeslag nodig is. Anderzijds doordat het zachte buitentalud makkelijker aan te passen is dan een dijk waarbij het buitentalud letterlijk is vastgelegd met een harde bekleding.”

De overweging is dat de oplossing in principe geschikt is, maar dat dit afhankelijk is van de belasting-reducerende effecten van het voorland. Dit wordt door het ENW onderschreven. Bovendien is het ook een logische oplossing als er ter plekke al een voorland van enige omvang aanwezig is.

In hoeverre deze oplossing ook toekomstbestendig is hangt af van drie zaken, namelijk:

- De na versterking aanwezige marge,
- De wijze waarop de overslag over de dijk een functie is van zeespiegelstijging,
- De mate waarin onzekerheden rond zeespiegelstijging en morfologische ontwikkeling van het voorland zijn meegenomen, ook voor de langere termijn dan 50 jaar.

Het eerste punt is afhankelijk van de stormcondities die als uitgangspunt worden gebruikt voor de versterking. Als daar relatief zware omstandigheden voor worden gebruikt (zwaarder dan gemiddeld nodig volgens de standaard richtlijnen) dan is er per direct een bepaalde mate van toekomstbestendigheid ingebouwd. Omdat er toch een versterking moet plaatsvinden, lijkt het verstandig om deze versterking (bestaande uit de combinatie van groene dijk plus voorland) relatief zwaar te ontwerpen. Hierbij speelt de afweging tussen een eenmalige, grootschalige ingreep versus een lichter ontwerp dat meerdere, tussentijdse aanpassingen zal



vergen. Hiervoor dient een lokale optimalisatie gezocht te worden, waarbij rekening gehouden wordt met de uitstoot tijdens aanleg en mogelijkheden voor hergebruik van gebiedseigen materialen.

Toekomstige zeespiegelstijging (punt 2) heeft twee belangrijke negatieve effecten. Als het voorland niet of onvoldoende meegroeit zullen de waterdieptes groter worden, waardoor de golfhoogte voor de groene dijk toeneemt. Hierdoor neemt de golfbelasting op de groene dijk toe, met als gevolg (i) dat er meer erosie kan optreden en (ii) grotere overslag over de dijk zal voorkomen. In het uiterste geval waarbij de zeespiegelstijging veel groter is dan het meegroeivermogen van het voorland kan dit betekenen dat de kruin van de dijk alsnog verhoogd moet worden. Onzekerheden in toekomstige zeespiegelstijging en het meegroeivermogen van het voorland (punt 3) vertalen zich op deze manier door in een toename van de onzekerheid rond de toekomstbestendigheid van de groene oplossing.

Het ENW adviseert dan ook om deze gevoeligheden als gevolg van variaties in de snelheid van zeespiegelstijging en/of voorlandontwikkeling nadrukkelijk in kaart te brengen, en daarbij expliciet onderscheid te maken tussen de twee verschillende voorlandtypen, zomerpolders en kwelders. Dit geldt ook voor de mogelijke maatregelen. Te denken valt bijvoorbeeld aan het aanpassen van de dimensies van het voorland (breedte, hoogte), het aanpassen van de gemiddelde helling van het buitentalud door het aanbrengen van een extra berm dan wel het toepassen van kleine dwarsdammen. In de verkenningen dient aandacht te worden geschonken aan het optreden van eventuele omslagpunten: is er een kritische zeespiegelstijgingssnelheid waarbij de natuurlijke aangroei van het voorland de stijging van de zeespiegel niet meer kan volgen? Aanbevolen wordt om de toekomstbestendigheid van de verschillende voorlandalternatieven te kwantificeren door het uitvoeren van aanvullend onderzoek.

Het ENW bevestigt dat de toekomstbestendigheid van de groene oplossing in potentie groot is, in de zin dat de oplossing op termijn eenvoudig kan worden opgevoerd. In dat geval moet de beoogde belastingreductie komen van de werking van het voorland of van de helling en ruwheid van de dijk, omdat het uitgangspunt is dat de kruin van de achterliggende dijk in principe niet wordt verhoogd. ENW adviseert om een analyse uit te voeren naar de bovengrens van de condities die op deze manier nog opgevangen kunnen worden.

Tenslotte vraagt het ENW zich af of andere faalmechanismen (zoals bijvoorbeeld piping) voldoende zijn meegenomen in de argumentatie om tot de nieuwe groene oplossing te komen.

Samenvattend concludeert het ENW dat de toekomstbestendigheid van de groene oplossing een relevant argument is, mits deze van een meer kwantitatieve uitwerking wordt voorzien.

Ad 2: Kostenafweging

De voorgestelde zachte overgangen tussen land en zee kunnen in principe goed aansluiten bij Natura 2000-gebied Waddenzee, mits beheer en onderhoud van het voorland ten behoeve van waterveiligheid in overeenstemming zijn met de randvoorwaarden vanuit de natuurwetgeving. Als beheer en onderhoud ten behoeve van waterveiligheid aansluit bij de ambities van natuurbehoud en -ontwikkeling zijn er wellicht kansen voor het delen van kosten vanuit de verschillende beleidsopgaven. Daarbij zouden ook de kosten op de lange termijn in het oog moeten worden gehouden.

De onderbouwing om op een aantal trajecten toch te kiezen voor harde in plaats van groene oplossingen is beperkt. Ook hierbij zou de kostenberekening op de lange termijn een belangrijk aspect moeten zijn.



Ad 3: Beoordelingssystematiek

De beoordelingssystematiek van de varianten met plusjes en minnetjes oogt objectief maar is in werkelijkheid nogal subjectief. Bovendien heeft de ene ++ of -- een geheel andere impact dan de andere en is ook weer afhankelijk van wat er meegenomen wordt in de afweging.

- Zo lijkt een -- score van variant 3 op milieu vertekenend. De aanvoer van grond kost inderdaad brandstof, maar daar staat tegenover dat de vegetatie CO₂ vastlegt. Dus wellicht is deze variant overall en op de lange termijn minder negatief.
- Zachte voorlanden scoren slecht op uitvoerbaar en beheersbaar (door elkaar gebruikt). Maar waarom?
- Hoe is de score als volgens deze beoordeling ook naar de lange termijn wordt gekeken? Als er echt naar de lange termijn wordt gekeken, dan zijn er nog diverse onzekerheden.

Geadviseerd wordt de beoordelingssystematiek met meer detail uit te voeren en daarbij ook de lange termijn mee te nemen.

Vraag 2: Hoe kijkt het ENW aan tegen dilemma's die zich mogelijkwijs voordoen in relatie tot de keuze voor een zachte/groene oplossing? Besteed hierbij expliciet aandacht aan:

- a. De realiseerbaarheid van een groene, zeevaartse oplossing binnen kaders van de Wet natuurbescherming.
- b. Is er meerwaarde te halen uit de interactie tussen de groene variant en het dynamische voorliggende gebied en op welke manier?
- c. Het ruimtebeslag van de groene oplossing binnen Natura 2000-gebieden en het achterliggende landbouwgebied, en eventuele technische maatregelen om deze waar nodig te minimaliseren.
- d. Het meegroeivermogen van de groene oplossing met langetermijnzeespiegelstijging.
- e. Is de voorgestelde groene variant, gezien de zeespiegelstijging en de langetermijnoplossingen, de beste manier om het waterveiligheidsvraagstuk te benaderen?
- f. Het gewenste gebruik van gebiedseigen grond voor aanleg/onderhoud van de groene oplossing.

Antwoord op vraag 2a: De realiseerbaarheid van een groene, zeevaartse oplossing binnen kaders van de Wet natuurbescherming.

- o Wijziging begroeiing ter plaatse van groene talud

De voorlanden liggen in Natura 2000-gebied en dat geldt dus ook voor de locatie van het te realiseren flauwe, groene talud. Het verschil tussen de situatie voor en na de ingreep lijkt in deze beperkt of het moet zijn dat er sprake is van een ander type grasgroei. Als bijvoorbeeld op het onderste deel van het flauwe talud precies dezelfde grasmat wordt teruggeplaatst, zou het verschil zeer klein kunnen zijn. Op de meeste plekken ligt de dijk in een zomerpolder, die al een stuk minder natuurlijk is dan een kwelder. Het dijkgras vervangt in dat geval het gras van een polder, en niet de veel meer diverse vegetatie van een kwelder.

- o CO₂-uitstoot aanleg

Er wordt aangegeven dat de groene oplossing zorgt voor een meer flexibele aanpassing van de waterkering. Het ENW onderschrijft dit, en vraagt daarbij aandacht voor de variatie van de CO₂-uitstoot als functie van het ontwerp van de versterking en de tijdsfasering in de uitvoering. Dit speelt met name in de secties 2 en 4, waar een verhoogde CO₂-uitstoot is berekend. Door de versterking zo laat mogelijk in de tijd aan te leggen wordt de kans vergroot dat gewerkt kan worden met moderne, emissieloze uitvoeringstechnieken waardoor de CO₂-uitstoot aanzienlijk omlaag gebracht kan worden. Het ENW adviseert om dit in beeld te brengen alvorens te bepalen voor welke robuustheid bij eerste aanleg van versterking wordt gekozen.



- o Milieuberekening nieuwe materialen

Bij de milieueffecten staat aangegeven dat hergebruik van vrijkomende materialen beschouwd wordt, maar hoe wordt rekening gehouden met het hergebruik van de nieuwe materialen in de toekomst?

- o Samenwerking met natuurbeheerders

De Wet natuurbescherming lijkt groene oplossingen om het voorland te verhogen niet toe te staan vanwege de aanwezige natuurwaarden in dat gebied. Door naar het grotere geheel van het Waddengebied te kijken, zowel in ruimte als tijd, en daarbij het hele ecosystemen te beschouwen zou er met een groene oplossing wellicht toch een netto meerwaarde gerealiseerd kunnen worden. De groene oplossing geeft bovendien kansen voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding van gewenste ecotopen. Belangrijk is om de natuurbeheerders (en andere belanghebbenden) vanaf het begin mee te laten denken, zodat deze aspecten gericht meegenomen kunnen worden in het ontwerpproces.

Antwoord op vraag 2b: Is er meerwaarde te halen uit de interactie tussen de groene variant en het dynamische voorliggende gebied en op welke manier?

De voorlanden in de groene variant maken onlosmakelijk onderdeel uit van het Wadden-ecosysteem. Interactie met het dynamische voorliggende gebied is van essentieel belang voor de continuïteit van voorlanden. In Van Loon-Steensma et al. (2012a)¹ wordt geconcludeerd dat het bijzonder moeilijk is om de kenmerken van de kwelder modelmatig te beschrijven vanwege de grote ruimtelijke en temporele heterogeniteit en de complexiteit en dynamiek van het kweldersysteem. De studie signaleert een afhankelijkheid van de dynamiek van de kwelder en de aangrenzende zones (wadplaten en slikken en de daar voorkomende ecosystemen), en doet de volgende aanbevelingen om deze relaties beter in beeld te krijgen:

- Voer een uitgebreide internationale literatuurstudie uit naar het effect van rif-bouwende oesters, mosselbanken en zeegrasvelden op het golfklimaat en naar de condities waaronder deze ecosystemen in samenhang met kwelders toepasbaar kunnen zijn voor waterveiligheid.
- Onderzoek de processen waarbij slikken onder invloed van 'bio-bouwers', bijvoorbeeld schelpdieren en zeegrasvelden, in de zomer sediment 'opslaan' en in het najaar kwelders 'voeden'.

Het ENW neemt deze aanbevelingen over met als doel de interactie tussen de verschillende zones (en eventuele natuurlijke ingrepen in die zones) optimaal te benutten.

Verder is het belangrijk om met betrokkenen af te stemmen welke meerwaarde wordt nagestreefd. Vanuit waterveiligheid is het wenselijk dat het voorland meegroeit met zeespiegelstijging, maar voor de natuurwaarden is zowel erosie als aanzanding belangrijk. Dynamisch voorliggend gebied kan zowel eroderen als aanslibben. Dit kan dan als buffer optreden die voor de stabiele kering ligt. Daarom is het wellicht een interessante gedachte om de 'veerkracht' van het voorland mee te nemen in de dimensionering van de waterkering. Hiermee kan desgewenst worden voorzien in een robuuster ontwerp van de kering.

Tenslotte adviseert het ENW om bij het ontwerpen rekening te houden met de abiotische omstandigheden. Onderzoek door Van Loon-Steensma et al. (2012b)² laat zien dat het hierbij met name gaat om de bodemligging, de sedimentsamenstelling, maximale stroomsnelheden en de bestaande situatie rond kweldervorming.

¹ Van Loon-Steensma et al. (2012). Een Dijk van een Kwelder; Een verkenning naar de golfreducerende werking van kwelders. Onderzoek in opdracht van Deltacommissaris.

² Van Loon-Steensma et al. (2012b). Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied; Een verkenning naar locaties in het Waddengebied waar bestaande kwelders of kwelderontwikkeling mogelijk kunnen bijdragen aan waterveiligheid. Onderzoek in opdracht van Deltacommissaris.



Antwoord op vraag 2c: Het ruimtebeslag van de groene oplossing binnen Natura 2000-gebieden en het achterliggende landbouwgebied, en eventuele technische maatregelen om deze waar nodig te minimaliseren.

Goede monitoring – uitgebreider, frequenter en langer dan de gebruikelijke projecttermijn van vijf jaar – zal waardevolle inzichten opleveren rond zowel biotische als abiotische ontwikkelingen. Daarmee is het mogelijk om een scherper ontwerp te maken voor zowel golfreductie als kwelreductie. Belangrijk is dat niet alleen de tijdshorizon van monitoren lang genoeg is, maar ook dat de monitoringstrategie scherp wordt afgestemd met de doelen van het onderzoek: vaststellen van de toekomstbestendigheid van de oplossing en de effectiviteit van maatregelen om die te verlengen, minimalisatie van de omgevingsimpact binnen/buitendijks en de bijdragen van de groene oplossing aan biodiversiteit en invang van CO₂. Belangrijke parameters in dit verband zijn de hydrodynamica voor de dijk (waterstand, golven, stroming), morfologische veranderingen, plantensoorten en dichtheid, het effect van vegetatie op de ruwheid van het voorland, de freatische lijnen in de dijk en de waterkwaliteit (verzilting) achter de dijk. Daarnaast is van belang om aandacht te schenken aan het effect van voorlanden op het genereren van lange golven, die zorgen voor een extra verhoging van de waterstand en daarmee een hogere golfaanval op de dijk. Gedegen inzicht in de onderliggende processen die sturend zijn voor de reductie van golfhoogte, overslag en zoute kwel is noodzakelijk om een inschatting te maken van het ruimtebeslag van de groene oplossing, en eventuele mogelijkheden om deze te minimaliseren.

Het ENW geeft ter overweging (i) of een verhoging van het voorland bij secties 2-4 en 7 kan leiden tot een korter voorland, en minder zware eisen aan taludbekleding; en (ii) of introductie van een voorland bij secties 1, 5, en 6 kan leiden tot een versterking van de natuurwaarden en/of minder zware eisen aan de taludbekleding.

Antwoord op vraag 2d: Het meegroeivermogen van de groene oplossing met langetermijnzeespiegelstijging.

Zoals aangegeven (vraag 1) adviseert het ENW een nader onderzoek naar het effect van langetermijnzeespiegelstijging op voorlandontwikkeling. Voorlanden reageren anders op een stijgende zeespiegel dan bijvoorbeeld duinsystemen. Waar de duinen langs de Noordzee – mede dankzij omvangrijke suppletieprogramma's – grotendeels mee kunnen groeien met de zeespiegelstijging, is de ontwikkeling van de voorlanden door de complexiteit van de processen nog onzeker. De komende decennia zullen de zeespiegelstijging en het sedimentaanbod op het voorland naar verwachting nog niet heel sterk wijzigen, waardoor het meegroeivermogen van het voorland geborgd is. Voor de langere termijn echter zal er als gevolg van versnelde zeespiegelstijging en gereduceerd sedimentaanbod (zie vraag 2e) een moment komen dat het meegroeivermogen van het voorland onvoldoende is. Door de voorlandontwikkeling goed te monitoren kan verdiepende kennis worden opgebouwd over de ontwikkeling van het voorland en tijdig geanticipeerd worden op eventuele maatregelen die nodig zijn om de hoogwaterveiligheid van de groene oplossing op de lange termijn te garanderen.

In het rapport staat een beschrijving van de zachte oplossing:

“Voor dit project is één zachte oplossing ontwikkeld, namelijk variant 3 - Zachte bekleding en voorland: in deze variant wordt de harde bekleding verwijderd en wordt het buitentalud flauwer gemaakt en afgedekt met een dikke kleilaag met vegetatie. Hierdoor wordt de dijk in zijn geheel breder en is er ruimte aan de buitenzijde van de dijk nodig. Vanwege de 'zachte' bekleding is het nodig om de invloed van golven op de dijk te verkleinen. Dit kan door het voorland, waar aanwezig, onderdeel te maken van de waterkering. Wanneer deze zachte



oplossing toegepast wordt en er is geen, of niet voldoende voorland aanwezig om de golfbelasting te reduceren, wordt extra voorland aangelegd.

Wanneer de binnenwaartse stabiliteit onvoldoende is, wordt deze variant uitgebreid met een steunberm aan de binnenzijde zoals in variant 1A.

Het flauwe talud heeft een golfreducerende werking. Daardoor wordt de hoeveelheid golfoverslag beperkt. Op enkele locaties zijn aanvullende maatregelen nodig om de kruin en het binnentalud beter te beschermen tegen overslag (tot 10 l/s/m). Daarbij valt te denken aan het aanbrengen van een dikkere kleilaag en het minder scherp aanleggen van knikken in het talud. Door deze combinatie van maatregelen is het bij de zachte oplossing niet nodig om de kruin te verhogen.”

De groene oplossing wordt voorzien voor het dijktraject waar een breed voorland aanwezig is. Dit lijkt een realistische aanpak. Het ENW vraagt aandacht voor de volgende punten:

- Besteed aandacht aan de overgangen. De overgang van een traject met een harde oplossing naar een traject met een groene oplossing (inclusief voorland) is nu gelegd op het punt waar de dijk zonder voorland overgaat in een dijk met voorland. Dit betekent dat de groene oplossing nabij Zwarte Haan en Ternaard nauwelijks een bestaand voorland lijkt te hebben. Dit kan een probleem vormen in de toekomst (zie hierna). Wanneer “geen, of niet voldoende voorland aanwezig is om de golfbelasting te reduceren, wordt extra voorland aangelegd.” Betekent dit grootschalige zeewaartse uitbreiding van het voorland? Hoe gaat dit gebeuren? De schetsen suggereren dat deze uitbreiding vooral verticale uitbouw is. Gegeven de reguliere problematiek rond overgangen hard-zacht (extra erosie, overgangen in natuurwaarden), is overwogen om de gehele versterking als groene oplossing uit te voeren, zodat er een aaneengesloten natuurontwikkeling mogelijk is?
- Hoe wordt verticale uitbouw van het voorland gerealiseerd? Het voorland ontleent nu haar kracht mede aan de kweldervegetatie. Als hier een halve meter sediment op wordt geplaatst, verdwijnt de vegetatie en is het voorland (tijdelijk) erg gevoelig voor erosie tijdens stormen. Wanneer het voorland te hoog wordt aangelegd, is er al snel helemaal geen kweldervegetatie meer want hiervoor moet het regelmatig overstromen. Bovendien is er bij een te hoog gelegen voorland geen sprake meer van natuurlijke aanslibbing. Bij het ophogen van het voorland moet kortom rekening worden gehouden met de dynamiek van de natuur.
- Onderzoek de toekomstige sedimentbeschikbaarheid. De sedimentbeschikbaarheid bij versnelde zeespiegelstijging is een vraagteken vanwege eventuele veranderingen in golfklimaat en sedimentvraag elders in de Waddenzee. Wanneer het zandige deel van de Waddenzee dreigt te verdrinken, zullen ook overstroombare delen van de voorlanden minder meegroeien omdat lokaal inkomende golfenergie toeneemt. Verder kan de aanslibbingssnelheid negatief beïnvloed worden door een sedimenttekort elders in de Waddenzee (bijvoorbeeld in geulen en rond eb-delta's) waardoor het aanbod afneemt. Op de lange termijn is er daarom onzekerheid over het meegroeivermogen van het voorland. Op de kortere termijn van de ontwerplevensduur van de groene oplossing (50 jaar) speelt dit probleem echter minder. Binnen deze periode zullen de omgevingsvariabelen niet sterk wijzigen, waardoor de huidige aanslibbingssnelheden als uitgangspunt kunnen worden genomen.

Antwoord op vraag 2e: Is de voorgestelde groene variant, gezien de zeespiegelstijging en de langetermijnoplossingen, de beste manier om het waterveiligheidsvraagstuk te benaderen?

Voor het duurzaam toepassen van de voorgestelde groene variant is het belangrijk dat het voorland stabiel is en (minstens) met de zeespiegelstijging mee kan groeien. Bij het huidige tempo van zeespiegelstijging en het huidige sedimentaanbod is dat zonder meer het geval.



Nieuwe klimaatscenario's waarschuwen voor een versnelling van de zeespiegelstijging in de tweede helft van deze eeuw. Uit recente studies wordt geconcludeerd dat de voorziene versnelling in zeespiegelstijging belangrijke effecten zal hebben op de toekomstige morfologische ontwikkeling van de Waddenzee, en daarmee op de stabiliteit en ontwikkeling van voorlanden. Voor de voorgestelde groene variant met zacht voorland (kwelders) is het belangrijk om (ook bij een stijgende zeespiegel) zolang mogelijk de golfdempende werking van de ondiepe Waddenzee te benutten en te streven naar maximale benutting van het sediment uit het Waddensysteem. Bijvoorbeeld door natuurlijke sedimentatieprocessen zoveel mogelijk accommodatieruimte te geven. Daar waar de grenzen van het natuurlijke meegroeivermogen bereikt worden kan via suppleties of andere maatregelen de toekomstbestendigheid van de groene oplossing alsnog gegarandeerd worden. Het flexibele karakter van de groene oplossing maakt deze bij uitstek geschikt als adaptieve maatregel voor hoogwaterveiligheid in een toekomst gekenschetst door toenemende onzekerheden op de langere termijn.

Antwoord op vraag 2f: Het gewenste gebruik van gebiedseigen grond voor aanleg/onderhoud van de zachte oplossing.

Het ENW ziet binnen dit project relaties met andere projecten zoals het Eemsgebied (ED2050), Kleirijperij en Marconi. Koehool-Lauwersmeer is wellicht een kans om te experimenteren met het invangen van slib. Het gebruik van gebiedseigen grond resulteert logischerwijs in een verminderde uitstoot van CO₂ vanwege de afname in de benodigde transportafstanden van grond. Dat zou een motivatie kunnen betekenen om gebruik te maken van gebiedseigen grond.

Een aandachtspunt is de grote hoeveelheid goede klei die nodig is voor de groene variant. Als deze niet uit de directe omgeving kan komen maar aangevoerd moet worden vanuit elders in het land, dan kan dit een belemmering vormen voor de implementeerbaarheid van een duurzame oplossing.

Vraag 3. Welke aandachtspunten wil het ENW ons meegeven voor de verdere planontwikkeling, en wat zou het ENW adviseren om nu al te doen?

Naast de reeds genoemde punten adviseert het ENW bij het vervolg van de planontwikkeling de volgende aandachtspunten mee te nemen:

- De wettelijke kaders van het voorland.
In geval van de groene oplossing maken zowel de dynamische kwelders als de zomerdijken en polders onderdeel uit van de waterkering. Daarmee dienen deze afdoende ingebed te worden in de wettelijke kaders, en dient geborgd te worden dat deze systemen hun waterveiligheidsfunctie kunnen vervullen, nu en in de toekomst.
- Monitoring.
Graag vraagt het ENW nog eens aandacht voor het eminente belang van monitoring, overeenkomstig de visie uitgedragen in het ENW-advies 'Beter leren keren'. Cruciaal binnen het voorliggend project zijn de mate van golfreductie, het meegroeivermogen van het voorland, de natuurwaarden van voorland en groene dijk en de grondwaterkwaliteit binnendijs. Gedegen inzicht in de sturende processen is nodig om gedurende de gebruiksfase van het project te kunnen bijsturen waar nodig. Daartoe is het nodig om in elk geval de hydrodynamica (waterstand, golven, stroming), bodemligging, vegetatie (dichtheid, diversiteit, ruwheid) en grondwater (freatische lijnen, saliniteit) langdurig en hoogfrequent te meten. Op deze manier wordt tevens gewerkt aan de generieke kennisbasis ten behoeve van toekomstige projecten.



- Het beoogde monitoringprogramma kan aansluiten op de monitoring van buurwaterschappen Noorderzijlvest, Hunze en Aa's en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (monitoring Prins Hendrik Zanddijk, en aanzanding vooroever bij Den Helder - Den Oever); dit verbetert de mogelijkheden voor het delen van kennis en kunde. Voor het opzetten van het monitoringprogramma kan de samenwerking gezocht worden met de Nederlandse universiteiten en kennisinstellingen, om te borgen dat de in te winnen data een optimale basis bieden voor toekomstig onderzoek.
- Vroegtijdige betrokkenheid natuurorganisaties.
Als er voor een groene oplossing met zacht voorland wordt gekozen adviseert het ENW om natuurorganisaties vroegtijdig te betrekken in de planontwikkeling en actief mee te laten denken over inrichting en monitoring. Op die manier ontstaat draagvlak voor de gekozen oplossingsrichting, en kunnen integrale baten gemakkelijker worden gerealiseerd. Dit vergroot tevens de mogelijkheden voor het opzetten van hybride financieringsarrangementen, waarbij verschillende partijen vanuit hun primaire belang en verantwoordelijkheid een deel van de financiering voor hun rekening nemen.
- Ruimtereservering en communicatie richting omgeving.
Voor het huidige project is gekozen voor een ontwerp tijdschaal van 50 jaar. Het ENW onderschrijft deze keuze. Desalniettemin adviseert het ENW om reeds nu een doorkijk te ontwikkelen voor de langere termijn daarna, en in de bestemming van gronden rond de waterkering rekening te houden met toekomstige reserveringen voor waterveiligheid. Een heldere visie, gecombineerd met een transparante communicatiestrategie richting omgeving zal in belangrijke bijdragen aan de realiseerbaarheid van toekomstige maatregelen voor hoogwaterveiligheid.

Conclusie

Het ENW heeft waardering voor de ambities van het waterschap om tot een innovatieve, duurzame oplossing te komen voor de dijkversterking Koehool – Lauwersmeer en onderschrijft dat het beschikbare voorland daartoe mogelijkheden biedt. Aan de hand van de gestelde vragen adviseert het ENW:

1. Om het effect van het voorland als integraal onderdeel van de waterkering kwantitatief te onderbouwen, en te verkennen hoe het voorland ingebed kan worden in het wettelijke toetsingskader.
2. Om het gebruik van de term 'zachte variant' te vermijden, omdat feitelijk geen sprake is van een dynamisch profiel op het buitentalud van de dijk. In plaats daarvan suggereert het ENW de term 'groene variant'.
3. Om vanuit oogpunt toekomstbestendigheid, meegroeivermogen en natuurwaarden voor het voorland een nadrukkelijk onderscheid te maken tussen een zomerpolder met zomerdijk enerzijds, en een kwelder anderzijds.
4. Om de langetermijneffecten van zeespiegelstijging en verminderd sedimentaanbod op het voorland (en de onzekerheden daarin) nader te kwantificeren. Dit geldt ook voor maatregelen om de toekomstbestendigheid van het voorland te borgen.
5. Om in meer detail aan te geven hoe het voorland (indien nodig) wordt aangepast en welke (tijdelijke) effecten dat heeft op waterveiligheid, emissies, natuur en andere functies in het gebied.
6. Om een meer gedetailleerde beoordelingssystematiek uit te werken voor de afweging van alternatieven, met inachtneming van een breed spectrum aan kosten en baten.
7. Om samen op te trekken met natuurorganisaties bij de verdere planontwikkeling om aldus breed draagvlak te creëren voor de gekozen oplossingsrichting.
8. Om tijdig te starten met de ontwikkeling en implementatie van een monitoringsprogramma, ten behoeve van juridische borging van Natura 2000-richtlijnen, effectief ontwerp, beheer en onderhoud van voorliggend project, maar zeer nadrukkelijk óók om te leren voor nieuwe projecten in de toekomst.



Mocht er naar aanleiding van dit advies vragen of opmerkingen zijn van uw kant, aarzelt u dan niet om contact op te nemen. We wensen u veel succes met het vervolg van deze planontwikkeling.

Hoogachtend,

Ir. H.C. Klavers

Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid