

NOTITIE VOORKEURSBESLISSING

VERKENNINGSFASE VERSTERKING IJSSELMEERDIJK



Versie	Datum	Toelichting
0.1	22 02 2022	H3 gevuld door Janneke, voorstel om H8 en 9 te integreren in H3
0.2	04 03 2022	H9 gevuld en H1 t/m H3 deels geëdit door Teun
0.3	15 03 2022	Versie interne en externe review
0.4	01 04 2022	Versie review BOG en AOG
0.5	19 04 2022	Versie besluitvorming DenH

Verantwoording

Titel:	Verkenningfase Versterking IJsselmeerdijk Notitie Voorkeursbeslissing
Bestandsnaam:	IJMD Notitie Voorkeursbeslissing
Rapportnummer:	
Vastgesteld voor het college van Dijkgraaf en Heemraden:	19-04-2022
Redactie:	O. Nieuwenhuis, R. van de Laar, J. Pieters, T.A. Wendt, J. Eerens-Kostense, J. Baltissen
Gecontroleerd door:	T.A. Wendt
Goedgekeurd door:	N. Tabor
Datum:	12-04-2022

Samenvatting

Achtergrond, opgave en doelen

De IJsselmeerdijk met een lengte van 17,6 kilometer beschermt de diepe Flevopolder tegen het water van het IJsselmeer. De dijk heeft een strenge veiligheidsnorm in verband met grootschalige gevolgen van een doorbraak. De norm voor de IJsselmeerdijk is een overstromingskans van 1:10.000. Dat wil zeggen dat de kans dat de polder overstroomt doordat de waterkering het begeeft jaarlijks niet groter mag zijn dan 1 op 10.000. Deze overstromingskans is de ondergrens.

De IJsselmeerdijk is de zwaarst aangevallen dijk van de Flevopolder (ontwerpgolven van meer dan 3 meter hoog, ontwerpwaterstand bijna 2,5 meter hoger dan gemiddeld waterpeil). Uit de beoordeling in 2018 is gebleken dat de dijk niet meer voldoet aan de vigerende veiligheidsnormen. De steenbekleding (stortsteen en zetsteen), het asfalt aan de buitenzijde en de grasbekleding aan buiten- en binnenzijde zijn niet sterk genoeg. Tijdens maatgevende zeer zware stormen kan de dijkbekleding instabiel raken door golfklappen of golfoverslag; de dijk heeft een hoogtetekort.

Er zijn 2 hoofdtrajecten te onderscheiden: de Meerdijk aan het IJsselmeer en de Baaidijk aan de Baai van Van Eesteren in de luwte van de Houtribdijk. De Meerdijk heeft een flinke hoogteopgave (1-2 meter afhankelijk van de oplossing), voor de Baaidijk is uit nadere analyse gebleken dat er geen hoogteopgave is. Voor beide trajecten moeten bekledingen vervangen worden.

Voor de feitelijke waterkering liggen een aantal buitendijkse gebieden. Van zuid naar noord gaat het om Houtribhaven, Deko Marina, Parkhaven, Houtribhoekstrand, Flevo Marina, Flevokust en de Maxima-centrale. De buitendijkse gebieden vallen buiten de scope. De gebieden zijn wel onderdeel van het ontwerpproces, omdat deze de golfbelasting op de achterliggende primaire kering verlagen.

Het doel van project Versterking IJsselmeerdijk is het realiseren van een veilige en toekomstbestendige dijk (zichtjaar 2080), met specifieke aandacht voor kansen op het vlak van biodiversiteit, meekoppeling, innovaties en duurzaamheid. Het plan om de dijk tot 2080 aan de norm te laten voldoen dient bestuurlijk en maatschappelijk gedragen te worden en te passen binnen de beschikbare financiële middelen.

WAT? De Voorkeursbeslissing

De Voorkeursbeslissing betreft het Voorkeursalternatief op hoofdlijnen. Het Voorkeursalternatief, resulterend uit de integrale afweging van alternatieven en aansluitend bij de gestelde projectdoelen, bestaat voor de Meerdijk (circa 14 km) uit de volgende elementen:

- Een vooroeveroplossing waar dit mogelijk is. De noordelijke vooroever (ten noorden van Maxima-centrale, lengte circa 7 km) is circa 50-60 meter breed, de zuidelijke vooroever (ten zuiden van Flevokust, lengte circa 3 km) is circa 30-60 meter breed. De vooroever bestaat uit een vooroeverdam met openingen voor waterverversing, met daarachter ondiep water en een erosiebuffer ter compensatie van te verwachten zandverliezen.



Figuur 0-1: Impressie van de vooroever (beperkte ecologische inrichting) met verspringende langsdammen bij openingen

- Ter plekke van en direct naast de Maxima-centrale en de Flevokust is de inpassing van een vooroever niet mogelijk. Op dit traject van circa 3,8 km is gekozen voor een dijkverzwaring met een grondoplossing binnendijks/ vierkant.
- Direct achter Flevokust en de Maxima-centrale is verhoging van de dijk vanuit waterveiligheid niet nodig. Wel zijn hier maatregelen nodig om de aangrenzende versterking goed in te passen.
- Hierdoor ontstaan een aantal overgangen en aansluitingen, behoud van rechte lijnen voor kruinlijn en teenlijn is het startpunt voor verdere uitwerking in de planuitwerkingsfase (geen verspringingen).
- Het vervangen van asfalt op de buitenberm langs het volledige traject (circa 14 km).

Voor de Baaidijk (circa 3,5 km) is één alternatief uitgewerkt. Door het wegvallen van de hoogteopgave zijn hier geen onderscheidende alternatieven. Het Voorkeursalternatief bestaat uit:

- Vervanging van zetsteen en teenconstructie langs dijkvak 4 en kleine stukjes van maatwerkvak Flevo Marina (totale lengte van circa 1,5 km).
- Het verhogen van de buitenberm + zetsteenbekleding langs dijkvak 4, maatwerkvak Houtribstrand, kleine stukjes van maatwerkvak Flevo Marina en delen van dijkvak 5 Parkhaven (totale lengte van circa 2 km).
- Het vervangen van asfalt op de buitenberm langs het volledige traject (circa 3,5 km).

HOE? Proces van trechteren

In dit project werken we conform de gedachte van de nieuwe Omgevingswet. In dat kader is een uitgebreide verantwoording en motivering van het doorlopen participatietraject gedurende de verkenningsfase opgesteld. De participatie is zorgvuldig doorlopen op verschillende manieren: informatiebijeenkomsten voor bewoners, 1-op-1 gesprekken met belanghebbenden, belevingsonderzoek via enquêtes, meerdere thematafels en ontwerpateliers en verkennende overleggen over maatwerklocaties Flevo Marina, Flevokust en Maxima centrale.

Deze verschillende wijzen van participatie hebben inbreng geleverd voor de afweging van alternatieven en mogelijke meekoppelkansen en innovaties. Deelnemers vonden het nuttig en leerzaam en stelden de vroegtijdige betrokkenheid op prijs. Daarnaast zijn de deelnemers enthousiast over het vooroeveralternatief, er is breed draagvlak in de omgeving. De zorg- en aandachtspunten zijn goed in beeld en worden meegenomen naar de planuitwerking. De belanghebbenden bij de maatwerklocaties zien meerwaarde zien in de voorgestelde aansluiting op hun specifieke locatie en zij geven aan dat hun belangen goed verwoord zijn in de opgestelde klantwensen. De gestelde doelen op participatie en communicatie voor de verkenningsfase zijn behaald.

Naast de participatiebijeenkomsten zijn er twee ambtelijke groepen (een Ambtelijke Begeleidingsgroep en een Ambtelijke Werkgroep Bevoegd Gezag) en een bestuurlijke begeleidingsgroep actief. De groepen hebben bij elke mijlpaal meegedacht over de beslissing en hun ideeën en aandachtspunten meegegeven. Deze zijn vastgelegd in verslagen van de begeleidingsgroepen. Resultaat is dat er in de Bestuurlijke begeleidingsgroep overeenstemming is over een gezamenlijke intentieverklaring voor de realisatie van een vooroever. De verklaring wordt ter ondertekening voorgelegd aan de deelnemende partijen.

HOE? Inhoud van trechtering en effectbeoordeling Voorkeursalternatief

In het ontwerpproces werken we het ontwerp uit van grof naar fijn. Dit is een creatief en iteratief proces. Daarvoor is een ontwerpproces ontwikkeld via een aantal 'zeef'-momenten:

- Zeef 0 - Kansrijke bouwstenen: oplossingen voor een specifiek deel van de totale opgave;
- Mogelijke alternatieven: een combinatie van bouwstenen die het hele veiligheidsprobleem oplost over een heel dijkvak;
- Zeef 1 - Kansrijke alternatieven: de alternatieven die na een uitgebreide beoordeling het meest haalbaar worden geacht per dijkvak;
- Zeef 2 - Voorkeursalternatief: het beste alternatief voor de dijkversterking, waarbij er over de totale lengte van de dijk ook een samenhangende keuze gemaakt is.

In de zeven hebben we de alternatieven ten opzichte van elkaar afgewogen op voor- en nadelen op vooraf vastgestelde onderwerpen vanuit het afwegingskader. De hoofdthema's binnen het toegepaste afwegingskader zijn: Haalbaarheid, Beheerbaarheid, Kosten en Planning, Duurzaamheid, Inpassing in de omgeving, Gebruik en Draagvlak. Het gehele trechteringsproces is vastgelegd in de PlanMER.

Bovenstaande stappen zijn doorlopen voor de Meerdijk, en gedeeltelijk voor de Baaidijk. Hieruit is het Voorkeursalternatief gekozen. Het belangrijkste argumenten voor deze keuze zijn de effectiviteit voor de waterveiligheid en de grote meerwaarde voor natuur en recreatie van de vooroever en het brede draagvlak/ enthousiasme voor dit alternatief. De levensduurkosten waren voor alle kansrijke alternatieven redelijk vergelijkbaar, waarbij de vooroever goedkoper is op aanleg maar iets duurder in instandhouding. Ook de milieu-impact is vergelijkbaar voor de afgewogen kansrijke alternatieven. Mogelijke negatieve effecten van de Vooroever zijn de toename van de beheerinspanning en de mogelijke invloed op de visserij. Deze wegen niet op tegen de voordelen, maar verdienen wel specifieke aandacht in het vervolg.

Nadere analyse gecombineerd Voorkeursalternatief

Het Voorkeursalternatief is zorgvuldig en in behoorlijk hoog detailniveau uitgewerkt in een 3D Referentieontwerp VKA. Op basis van dit referentieontwerp zijn hieronder de resulterende effecten, kosten, duurzaamheid, meekoppelkansen en innovaties kort beschreven.

• Effecten op hoofdthema's

Een gedetailleerde beoordeling van alle onderzochte alternatieven is opgenomen in het Milieueffectrapport behorende bij deze Voorkeursbeslissing. Mede op basis van het effectenonderzoek is het Voorkeursalternatief bepaald. Hoewel de meeste effecten in lijn liggen met het kansrijk alternatief 'Vooroever', is voor een aantal (hoofd)thema's aanvullende onderzoeken en analyses uitgevoerd:

- Ruimtelijke kwaliteit en beleving;
- Beheerbaarheid;
- Natuur;
- Stikstof.
- Visserij;
- Archeologie;
- Kabels en leidingen.

De belangrijkste conclusie uit de Voortoets Natura 2000 (thema natuur) is dat voor veel vogels significant negatieve effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden bij voorbaat zijn uitgesloten. Voor een aantal vogelsoorten en voor de habitatsoorten geldt dat mitigerende maatregelen nodig zijn om negatieve effecten te voorkomen. Op de langere termijn heeft de aanleg van vooroevers een positief effect op Natura 2000-kernwaarden voor het IJsselmeer. De effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt in de ProjectMER (en bijbehorende passende beoordeling voor de natuureffecten).

• Investeringskosten en instandhoudingskosten

De berekende investeringskosten van het gecombineerde Voorkeursalternatief over het gehele traject van 17,6 kilometer zijn circa € 216 miljoen inclusief btw. De bandbreedte van de investeringskosten ligt tussen € 165 miljoen en € 267 miljoen inclusief btw. De instandhoudingskosten zijn circa € 96 miljoen (contante waarde over periode van 100 jaar). Ook deze kosten kennen nog een grote mate van onzekerheid (bandbreedte). De grootste bijdrage aan de bandbreedte wordt veroorzaakt door het onderhoud aan de vooroever: risico op sneller eroderen en de voorziene kosten voor suppleren.

• Duurzaamheid

De versterking van de IJsselmeerdijk is ingezet op maximale duurzaamheid. Dit is actief uitgewerkt in concrete ambities en doelen, en gedurende elk zeefmoment meegewogen via het duurzaamheidsdashboard. Hierdoor is een Voorkeursalternatief ontworpen, waarmee naar verwachting de dijkversterking klimaatneutraal kan worden gerealiseerd, dat in grote mate circulair is en dat de potentie heeft om een belangrijke bijdrage te leveren aan biodiversiteit op en om de dijk. De belangrijkste biodiversiteitskansen betreffen de ecologische inrichting van de zone teen/ plasberm/ vooroever, het vergroten van biodiversiteit op de grasbekleding via gevarieerde vegetatie en het vergroten van de biodiversiteit van de steenbekleding.

- **Meekoppelkansen en innovaties**

Uit het participatieproces werd duidelijk dat de grootste meerwaarde voor de IJsselmeerdijk ligt in het vergroten van de natuurwaarden en de beleving van die natuurwaarden en de cultuurhistorie door recreanten. Dit sluit goed aan bij de relevante meekoppelkansen die in de verkenningsfase geïdentificeerd zijn:

1. Ecologische optimalisatie vooroever;
2. Beheerpad opwaarderen naar fietspad;
3. Ontwikkelen recreatielocatie;
4. Zonnepark op binnentalud.

Deze meekoppelkansen gaan mee naar de volgende fase. Ze vormen geen onderdeel van de formele Voorkeursbeslissing en zijn ook niet van invloed op de haalbaarheid hiervan.

Innovaties zijn belangrijk om de kosten van de dijkversterking beperkt te houden en om de dijkversterking duurzamer uit te kunnen voeren. In de verkenningsfase zijn uitgebreid alle mogelijke innovaties verkend. Naar aanleiding hiervan zijn drie nieuwe innovatietrajecten gestart:

1. Probabilistische rekentechniek grasbekleding;
2. Dashboard Duurzaamheid;
3. Dijkerosie, erosiebestendige overgangen op de dijk.

Daarnaast zijn een aantal innovaties verkend die in de planuitwerking relevant kunnen worden: kennisonwikkeling bloemrijk gras op dijken, ontwikkeling rekenmethodiek teenconstructie, innovaties steenbekleding, innovaties zandsuppleties vooroever, innovaties zero-emissie.

Inhoud

1.	Waarom: De opgave.....	10
1.1.	Scope van het project.....	10
1.2.	Opgave dijkversterking	11
1.3.	Projectdoel en ambities.....	13
1.4.	Aanscherping versterkingsopgave	14
2.	Wat: De Voorkeursbeslissing	15
2.1.	Voorkeursbeslissing.....	15
2.2.	Beschrijving Referentieontwerp.....	18
3.	Hoe: Proces van trechters	21
3.1.	Omgevingswet.....	21
3.2.	Opbrengst van het participatie- en communicatietraject.....	21
3.3.	Input voor meekoppelkansen.....	22
3.4.	Hoe zijn belanghebbenden en geïnteresseerden betrokken?	23
3.5.	Wie waren de deelnemers?.....	24
3.6.	Ambtelijk en Bestuurlijke Begeleidingsgroepen	25
3.7.	Informatie en communicatie	25
3.8.	Doel participatie en communicatie behaald.....	25
4.	Hoe: Inhoud van de trechtering	27
4.1.	Doorlopen stappen	27
4.2.	Het afwegingskader.....	27
4.3.	Ontwerp van de alternatieven.....	28
4.4.	Keuze voor het Voorkeursalternatief.....	31
4.5.	Robuustheid van keuze Voorkeursalternatief	33
5.	Effecten Voorkeursalternatief.....	35
5.1.	Ruimtelijke kwaliteit en beleving	35
5.2.	Beheerbaarheid	36
5.3.	Natuur.....	37
5.4.	Stikstof.....	39
5.5.	Visserij	39
5.6.	Archeologie	39
5.7.	Kabels en leidingen	40
6.	Duurzaamheid Voorkeursalternatief.....	41
6.1.	Duurzaamheidsambities.....	41
6.2.	Klimaatneutraal en 50% minder milieueffect	42
6.3.	Circulair versterken	42
6.4.	Vergroten biodiversiteit.....	43
7.	Meekoppelkansen en innovaties	44
7.1.	Meekoppelkansen.....	44
7.2.	Innovaties.....	47

8.	Kosten Voorkeursalternatief	48
8.1.	Subsidiabele en Niet Subsidiabele kosten	49
8.2.	Risicoreserveringen	49
8.3.	Meerkosten meekoppelkansen	49
9.	Vervolg	51
9.1.	Proces van vaststellen Voorkeursbeslissing	51
9.2.	Aandachtspunten ontwerp vervolgfase	51
9.3.	Doorkijk proces planuitwerking en realisatie	52
	Bijlagen	53
	Bijlage 1: Technische uitwerking en onderbouwing Voorkeursalternatief	53
	Bijlage 2: PlanMER	53
	Bijlage 3: Verantwoording participatie	53
	Bijlage 4: SSK-raming Voorkeursalternatief (niet openbaar)	53

1. Waarom: De opgave

1.1. Scope van het project

De IJsselmeerdijk beschermt de diepe Flevopolder (Oostelijk en Zuidelijk Flevoland) tegen het water van het IJsselmeer. In 2018 heeft Waterschap Zuiderzeeland beoordeeld of de IJsselmeerdijk zo sterk is als de waterveiligheidsnormen voorschrijven. Dat blijkt niet zo te zijn. Sinds 2017 gelden voor de waterkeringen in Nederland nieuwe wettelijke waterveiligheidsnormen. Deze norm is voor Flevoland strenger dan daarvoor, om in te spelen op de gevolgen van klimaatverandering en om het toegenomen aantal inwoners en de hogere economische waarde in Flevoland beter te beschermen. De norm voor de IJsselmeerdijk is een overstromingskans van 1:10.000. Dat wil zeggen dat de kans dat de polder overstroomt doordat de waterkering het begeeft jaarlijks niet groter mag zijn dan 1 op 10.000. Deze overstromingskans is de zogenaamde ondergrens.

De waterkering voldoet ruim niet aan de nieuwe strengere norm die eraan gesteld is. Dat wil niet zeggen dat er op dit moment acuut een onveilige situatie is. Het betekent wel dat een dijkversterking nodig is. Het is de wettelijke taak van het waterschap om de keringen aan de normen te laten voldoen. Zuiderzeeland is daarom in 2019 gestart met dit meerjarige project Versterking IJsselmeerdijk. Het project bestaat uit een verkenningsfase van 2 jaar, gevolgd door een planuitwerkingsfase van 2 jaar en een realisatiefase van 3 jaar.

De IJsselmeerdijk is 17,6 km lang en ligt aan de noordwestzijde van Oostelijk Flevoland. De waterkering loopt van de Ketelbrug (Hectometerpaal 17.5) in het noorden tot aan de Houtribdijk in Lelystad (Hectometerpaal 35.1). Het projectgebied is schematisch weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1: Schematische weergave projectgebied IJsselmeerdijk

De IJsselmeerdijk is de zwaarst aangevallen dijk van de Flevopolder. Dat komt door de ligging, waarbij bij noordwesterstorm de wind over de volle lengte van het IJsselmeer waterstanden en golven tegen de dijk opzet. De dijk beschermt de hele Flevopolder, omdat sinds 2019 de Knardijk tussen Oostelijk en Zuidelijk Flevoland geen officiële compartimenteringskering meer is. Doordat de polder circa 5 meter lager ligt dan het IJsselmeerpeil, leidt een dijkdoorbraak tot een vrijwel

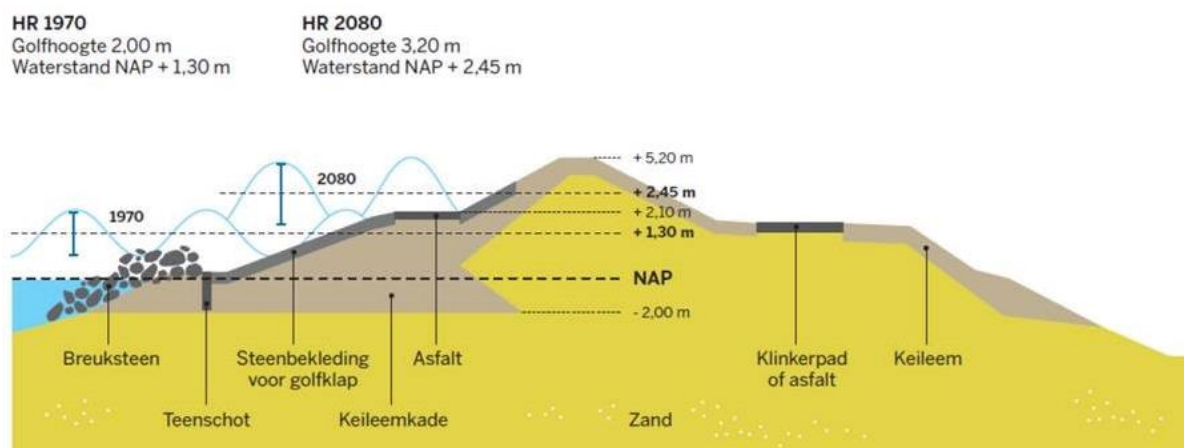
volledige overstrooming van de polder. Het opnieuw droogmalen van polder duurt vele maanden. Het is niet overdreven om te stellen dat een dijkdoorbraak leidt tot een langdurig volledig onbewoonbaar gebied en tot mogelijk veel slachtoffers. De polder heeft dan ook een strenge waterveiligheidsnorm.

1.2. Opgave dijkversterking

Uit de beoordeling van de dijk is naar voren gekomen dat de steenbekleding (stortsteen en zetsteen), het asfalt aan de buitenzijde van de waterkering (waterkant) en de grasbekleding aan zowel de buitenzijde als de binnenzijde (polderkant) niet sterk genoeg zijn. Tijdens maatgevende zeer zware stormen kan de dijkbekleding instabiel raken door golfklappen of golfoverslag. De dijk voldoet aan het faalmechanisme piping en macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts.

Het te versterken dijktraject is 17,6 km lang. Er zijn geen waterkerende kunstwerken in de IJsselmeerdijk. De landtong van de Ketelbrug is geen onderdeel van de primaire kering en valt buiten de waterveiligheidsopgave. Voor de feitelijke waterkering liggen een aantal buitendijkse gebieden. Van zuid naar noord gaat het om Houtribhaven, Deko Marina, Parkhaven, Houtribhoekstrand, Flevo Marina, Flevokust en de Maxima-centrale. De waterveiligheid van de buitendijkse gebieden valt buiten de scope. De buitendijkse gebieden verminderen bij de maatgevende storm de golfaanval op de dijk. Daarom zijn deze gebieden wel meegenomen in het afwegingsproces van maatregelen. Bij Parkhaven en de Maxima-centrale heeft de provincie een regionale kering aangewezen. De Maxima-centrale is deels primaire waterkering. Deze keringen voldoen aan de norm en vallen buiten de scope. Naast deze keringen heeft ook een aantal havendammen een reducerend effect op golfaanval op de dijk. In de verkenningsfase is naar voren gekomen dat de havendammen niet versterkt worden.

Bij de versterkingsopgave is nadrukkelijk rekening gehouden met de gevolgen van klimaatverandering, de toenemende aantal inwoners en de groeiende economische waarde van Flevoland. Gekozen is om voor de versterking van de dijk het zichtjaar 2080 te kiezen. De dijkversterking wordt vervolgens zo ontworpen dat deze bestand is tegen golven van meer dan 3 meter hoog en een waterstand van bijna 2,5 meter hoger dan het gemiddelde waterpeil. De ontwerpvoorwaarden (HR2080) zijn visueel gemaakt in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Illustratie van de maatgevende golven en waterstanden op de huidige dijk (ontwerpwatstanden voor toetsspoor hoogte)

De ontwerpogave is schematisch weergegeven in Figuur 1-3. Voor de IJsselmeerdijk is een duidelijk onderscheid te maken tussen twee hoofdtrajecten:

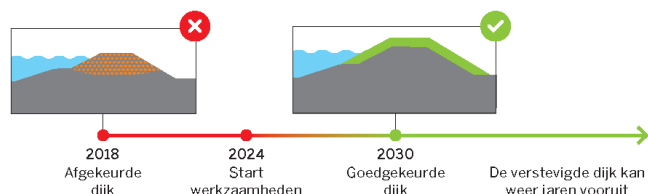
- Traject 'Meerdijk' (circa 14 km) dat grenst aan het grote IJsselmeer waar hoge golven tegen de dijk aan kunnen slaan en waar nu al een forse dijk aanwezig is die binnendijks grenst aan landelijk gebied en de snelweg A6.
- Traject 'Baaidijk' (circa 3,5 km) dat grenst aan de Baai van Van Eesteren en daarmee in de luwte ligt van de Houtribdijk. De dijk is hier aanmerkelijk minder hoog dan in het Meerdijk traject en de versterkingsopgave is hier ook minder groot.

De opgave is in meer detail weergegeven en beschreven in de [Technische Uitgangspunten Notitie](#).

IJSSELMEERDIJK

DE OPGAVE

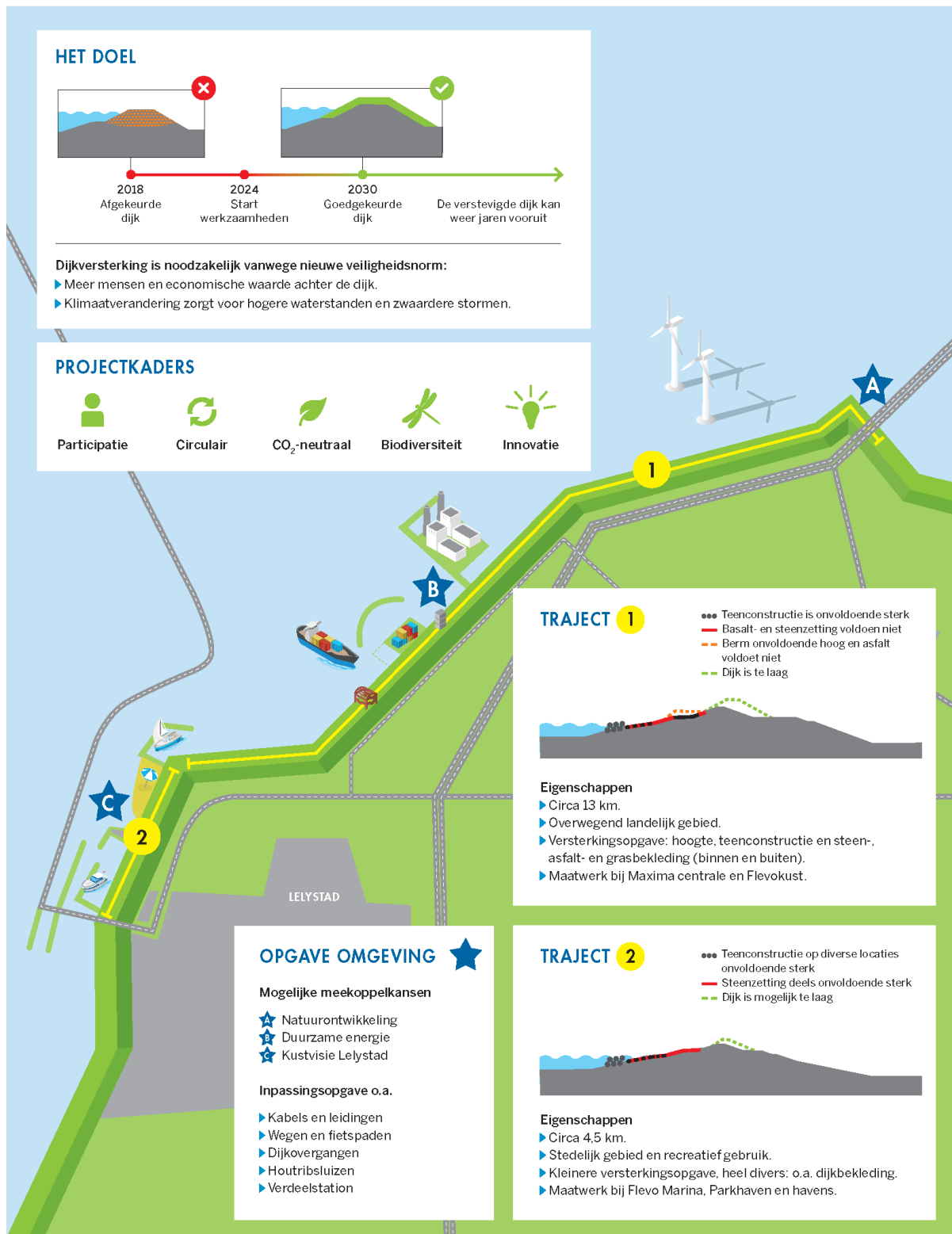
HET DOEL



Dijkversterking is noodzakelijk vanwege nieuwe veiligheidsnorm:

- ▶ Meer mensen en economische waarde achter de dijk.
- ▶ Klimaatverandering zorgt voor hogere waterstanden en zwaardere stormen.

PROJECTKADERS

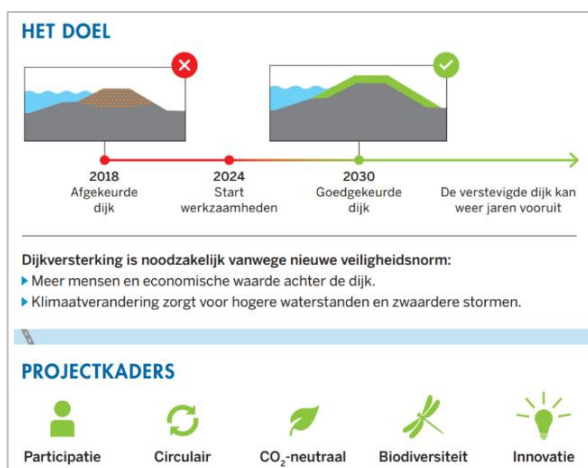


Figuur 1-3: Schematische weergave van de opgave voor traject 1 (Meerdijk) en traject 2 (Baaidijk)

1.3. Projectdoel en ambities

Het doel van project IJsselmeerdijk is het realiseren van een veilige en toekomstbestendige dijk. De nieuwe dijk wordt goed ingepast in de omgeving en de ambitie is om de dijk zoveel mogelijk klimaatneutraal en circulair te versterken en de biodiversiteit van de dijk en omgeving te vergroten. In de aanpak is veel aandacht voor innovaties om de versterking doelmatiger en duurzamer uit te voeren. De dijk wordt gerealiseerd op basis van een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen plan, passend binnen de beschikbare financiële middelen. Onderstaande samenvatting van doelen en ambities sluit aan op het Plan van Aanpak voor de verkenningfase van Waterschap Zuiderzeeland.

- **Veilig en toekomstbestendig**
 - De nieuwe dijk lost de veiligheidsopgave op conform het beschikbare ontwerpinstrumentarium (OI2014v4). De wijze waarop dit is ingevuld is beschreven in de [Technische Uitgangspunten Notitie](#).
- **Duurzaamheid en biodiversiteit**
 - De ambitie is om de biodiversiteit van dijk en aanliggende ecologisch systeem van het IJsselmeer te vergroten in lijn met de [Agenda Biodiversiteit van Waterschap Zuiderzeeland](#).
 - We streven naar een circulaire dijk door alleen materialen te gebruiken die in toekomst volledig herbruikbaar zijn, 90% van de materialen die tijdens de versterking vrij komen her te gebruiken en het gebruik primaire grondstoffen zoveel mogelijk te beperken conform de [Klimaataanpak van Zuiderzeeland](#). (N.B. Dit is nog een conceptversie. Op basis van de besluitvorming door het algemeen bestuur van Zuiderzeeland, worden nog een paar kleine wijzigingen doorgevoerd.)
 - Het streven is om klimaatneutraal te versterken door emissie van CO₂ zoveel mogelijk te beperken, mogelijkheden voor opwekken duurzame energie te benutten en het schadelijk effecten op het milieu effect op zoveel mogelijk te voorkomen. We geven daarmee invulling aan de Klimaataanpak van Zuiderzeeland.
 - We behouden de bestaande Ruimtelijke Kwaliteit en vergroten die waar mogelijk. De wijze waarop is vastgelegd in het [Ruimtelijk kwaliteitskader IJsselmeerdijk](#). Duurzaamheid is uitgewerkt in hoofdstuk 6.
- **Innovaties**
 - Het toepassen van technische innovaties is geen doel op zich. Technische innovaties worden alleen toegepast als onderdeel van de oplossingsrichtingen wanneer de innovatie mogelijk meerwaarde kan leveren (financieel, kwaliteit, planning).
- **Meekoppelkansen en participatie**
 - Er wordt actief gezocht naar en ruimte gegeven voor mogelijkheden voor meekoppelkansen en participatie. Een goed mee te koppelen initiatief mag invloed hebben op de uitgangspunten van het project.
 - Voorwaarde voor meekoppelkansen is dat deze in tijd aan kunnen sluiten bij de planning van het waterschap en dat er tijdig aanvullende financiering beschikbaar is. In hoofdstuk 3 is uitgewerkt hoe het participatieproces is verlopen in de verkenningfase.



Figuur 1-4: Visualisatie van projectdoel en -kaders

1.4. Aanscherping versterkingsopgave

Gedurende het project zijn de ontwerprandvoorwaarden, de hydraulische belastingen (de maatgevende waterstanden en golven), in detail nader onderzocht. De hydraulische belastingen hebben namelijk een direct effect op de omvang van de dijkversterking. Vanuit kosten, hinder en duurzaamheid is het wenselijk de versterking niet groter te laten zijn dan nodig. Er is in overleg met Deltares en het landelijke Adviesteam Dijkontwerp een aantal optimalisaties doorgevoerd in de golfbelasting (via probabilistische berekeningen). Deze optimalisaties hebben geleid tot beperkte wijzigingen in de veiligheidsopgave voor de Meerdijk.

Tijdens het project is tevens nieuwe kennis beschikbaar gekomen over de kracht van golven om de dijk te beschadigen. Voor de Baaidijk dit bleek wel een significant effect te hebben op de veiligheidsopgave. Voor dit traject bleek dat de golven (tijdens de maatgevende ontwerpstorm) onvoldoende kracht hebben om de grasbekleding op de kruin en het binnentalud dusdanig te beschadigen dat dit kan leiden tot een overstroming. De voorziene versterkingsopgave is daarmee sterk gereduceerd; de hoogteopgave bij Baaidijk is volledig vervallen. Voor de Baaidijk bestaat de versterkingsopgave nu enkel nog uit het versterken van de dijkbekleding aan de waterzijde.

Na dit uitgebreide onderzoek concluderen we dat we met betrouwbare ontwerprandvoorwaarden werken. Hiermee hebben we zorgvuldig de waterveiligheidsopgave kunnen bepalen. In dit hoofdstuk is deze opgave globaal beschreven. In de [Technische Uitgangspunten Notitie](#) is de opgave gedetailleerd uitgewerkt. In hoofdstuk 2 geven we weer hoe we deze opgave bij voorkeur oplossen.

2. Wat: De Voorkeursbeslissing

Het resultaat van de verkenningsfase is de Voorkeursbeslissing. Een Voorkeursbeslissing is een optionele stap uit de Projectprocedure van de Omgevingswet. Zuiderzeeland heeft er vanuit transparantie en participatie voor gekozen een Voorkeursbeslissing op te stellen om daarmee vroeg in het project inspraak mogelijk te maken. In deze Voorkeursbeslissing legt Waterschap Zuiderzeeland vast hoe de IJsselmeerdijk op hoofdlijnen wordt versterkt. In dit hoofdstuk wordt deze Voorkeursbeslissing beschreven en toegelicht. Paragraaf 2.1 bevat de feitelijke Voorkeursbeslissing voor Meerdijk en Baaidijk. In paragraaf 2.2 wordt deze beslissing toegelicht en wordt het referentieontwerp beschreven. Dit is in meer detail uitgewerkt in bijlage 1C (Ontwerploop 3 - Referentieontwerp).

De Voorkeursbeslissing is de hoofdlijn die volgt uit het Voorkeursalternatief. Dat is het alternatief dat het beste uit de integrale afweging komt. Het Voorkeursalternatief toont aan dat de Voorkeursbeslissing realiseerbaar is. In het vervolg kan afgeweken worden van het Voorkeursalternatief, mits passend binnen de Voorkeursbeslissing.

2.1. Voorkeursbeslissing

De Voorkeursbeslissing voor de **Meerdijk** is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Voorkeursbeslissing traject Meerdijk

De Voorkeursbeslissing voor de **Meerdijk** bestaat uit de volgende elementen:

- **Vooroever noord:** Vanaf de Ketelbrug tot circa 1 km noordelijk van de Maxima-centrale (maatwerkvak A + dijkvak 1 en noordelijk deel van dijkvak 2) wordt een vooroever aangelegd, bestaande uit een vooroeverdam met daarachter een vooroever/ grondplateau voor de bestaande dijk. De breedte van de vooroever is in orde grootte van circa 50-60 meter. In de vooroeverdam worden openingen aangebracht voor de doorspoeling, nu uitgewerkt met parallelle langsdammen (zie Figuur 2-2 ter illustratie). De vooroever bevat tevens een erosiebuffer ter compensatie van verwachte zandverliezen. De ecologische inrichting is sober. De bestaande dijk wordt in dit traject niet aangepast. Enkel de asfaltbekleding op de buitenberm wordt vervangen. De exact aan te houden afstand van

de vooroever tot aan de Maxima-centrale (nu geschat op circa 1 km) wordt in de planuitwerkingsfase geoptimaliseerd.



Figuur 2-2: Impressie van de vooroever (beperkte ecologische inrichting) met verspringende langsdammen bij openingen

- **Aansluiting Ketelbrug:** Aan de Ketelbrug zijde (maatwerkvak A) wordt de vooroever opgesloten door een strekdam. Deze aansluiting wordt zodanig ontworpen dat voldoende afstand van de vaarweg wordt gehouden om hinder te voorkomen, en zodanig dat de vormgeving past binnen het Ruimtelijk Kwaliteitskader.
- **Traditionele grondversterking:** Op het traject circa 1 km noordelijk van de Maxima-centrale tot circa 1 km zuidelijk van Flevokust (middendeel van dijkvak 2) wordt een traditionele dijkversterking uitgevoerd met een binnendijkse of vierkante verhoging en verbreding van de dijk met grond (kruinverhoging in orde grootte 1-2 meter, nadere optimalisatie in planuitwerkingsfase). Aan de buitendijkse zijde wordt over dit traject de teen van de bestaande dijk versterkt, bovendien wordt de buitendijkse berm hier verhoogd en wordt de buitendijkse bekleding vervangen op ondertalud en boventalud.
- **Maatwerkoplossing Maxima-centrale:** Een deel van het traject direct achter de Maxima-centrale (maatwerkvak B) ligt in de luwte en heeft geen hoogteopgave. Versterking van de teen buitendijks direct achter de Maxima-centrale is niet nodig. Voor de overgang van de versterkte dijk links en rechts van de Maximacentrale naar de toegangsweg van de Maximacentrale zijn diverse oplossingen mogelijk. De exacte vormgeving hiervan wordt nader uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.
- **Maatwerkoplossing Flevokust:** Het maatwerkvak Flevokust (maatwerkvak C) heeft geen versterkingsopgave. De teenversterking buitendijks wordt hier niet doorgetrokken. Een brede toegang op de huidige dijkhoogte wordt aangehouden richting haventerrein. De exacte vormgeving van de overgang van de versterkte dijk naar de huidige hoogte wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt. Hierbij geldt als uitgangspunt maximaal behoud van rechte lijnen (weg, ondertalud, teenlijn).
- **Vooroever zuid:** Vanaf circa 1 km zuidelijk van Flevokust tot aan Flevo Marina (zuidelijk deel van dijkvak 2 + dijkvak 3) wordt een vooroever aangelegd met een breedte van orde grootte van circa 50-60 meter bij dijkvak 2 en een breedte van orde grootte van circa 30-40 meter bij dijkvak 3. De kenmerken van deze vooroever zijn verder gelijk aan de bredere vooroever zoals hierboven beschreven voor Vooroever noord. De ecologische inrichting is sober. De bestaande dijk wordt in dit traject niet aangepast. Enkel de asfaltbekleding op de buitenberm wordt vervangen. De exacte aan te houden afstand van de vooroever tot aan Flevokust (nu bepaald op circa 1 km) wordt in de planuitwerkingsfase geoptimaliseerd.

De Voorkeursbeslissing voor de **Baaidijk** is weergegeven in Figuur 2-3.



Figuur 2-3: Voorkeursbeslissing traject Baaidijk

De Voorkeursbeslissing voor de **Baaidijk** bestaat uit de volgende elementen:

- **Maatwerkoplossing Flevo Marina:** Bij Flevo Marina (maatwerkvak D) moet ten noorden en zuiden van de buitendijkse bebouwing de teen aan de buitenzijde versterkt worden, de buitenberm verhoogd worden en de zetsteen vervangen worden. Dit wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt in relatie tot de bestaande steigers voor de dijk om tot een acceptabele inpassing te komen.
- **Maatwerkoplossing Houtribhoekstrand:** Houtribhoekstrand (maatwerkvak E) heeft een beperkte opgave. De buitenberm wordt iets verhoogd (incl. verlenging zetsteen ondertalud tot aan hoogte nieuwe buitenberm), en er wordt een nieuwe asfaltbekleding op de (verhoogde) buitenberm teruggebracht.
- **Vervangen zetsteenbekleding en teenconstructie dijkvak 4:** Op het traject dijkvak 4 wordt de teen versterkt aan de buitenzijde en wordt de zetsteen op het ondertalud volledig vervangen. Een (kruin)verhoging is niet nodig.
- **Vervangen asfaltbekleding en verhoging buitenberm dijkvak 4+5:** Langs de dijkvakken 4 en 5 wordt de buitenberm iets verhoogd (incl. verlenging zetsteen ondertalud tot aan hoogte nieuwe buitenberm), en wordt een nieuwe asfaltbekleding op de (verhoogde) buitenberm teruggebracht. Zo ontstaat een volwaardig beheer- en inspectiepad langs dit deel van het dijktraject dat gecombineerd kan worden met een fietspad (zie hoofdstuk 7 Meekoppelkansen).

2.2. Beschrijving Referentieontwerp

De Voorkeursbeslissing betreft het Voorkeursalternatief op hoofdlijnen, zoals hierboven beschreven. Ten behoeve van de kostenraming en de effectbeoordeling is het Voorkeursalternatief uitgewerkt in een referentieontwerp (in een 3D model). Hieronder wordt dit referentieontwerp in meer detail beschreven per traject, inclusief een indicatie van de hoofddimensies en materialisatie. Dit referentieontwerp wordt nader uitgewerkt en geoptimaliseerd in de plantuitwerkingsfase.

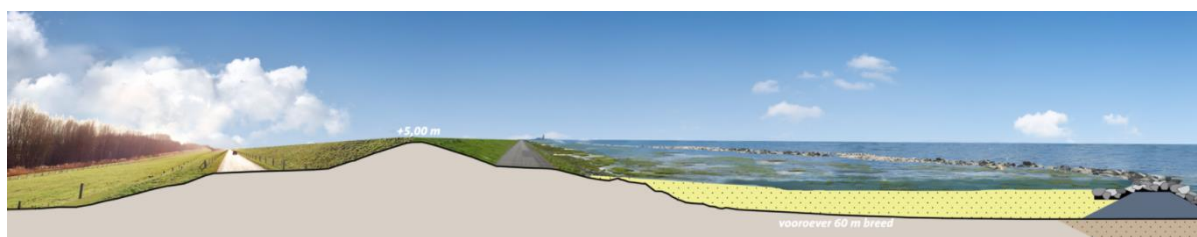
2.2.1. Meerdijk

Vooroever dijkvak 1 en 2

Voor het traject vanaf de Ketelbrug (maatwerkvak A) tot aan de Maxima-centrale is het Voorkeursalternatief een vooroever met een breedte van circa 50-60 meter (excl. breedte vooroeverdam). De vooroever bestaat uit een vooroeverdam opgebouwd uit natuurlijke waterbouwsteen met een kruin op circa NAP 0 meter met daarachter een zandig plateau. Het zandige deel van de vooroever ligt horizontaal op NAP -1 meter en dus net onder water.

Iets hoger, direct voor de dijk, wordt een erosiebuffer aangebracht van circa $30\text{m}^3/\text{m}^1$ ter compensatie van de voorspelde zandverliezen gedurende circa 10-15 jaar. De voorspelde zandverliezen op basis van morfologische berekeningen hebben een onzekerheidsmarge van + of - 50 tot 100%, dat is een normale onzekerheid bij dit soort morfologische schattingen. De erosiebuffer kan ook eerder of later 'verbruikt' zijn of langer meegaan, maar 10-15 jaar is de meest reële schatting op basis van de huidige informatie. Zodra de erosiebuffer 'verbruikt' is, is weer een nieuwe zandsuppletie van circa $30\text{m}^3/\text{m}^1$ nodig om voor de volgende 10-15 jaar de voorspelde zandverliezen te compenseren.

Aan het begin en eind van beide vooroevers (respectievelijk bij de Ketelbrug en bij de overgang naar de traditionele versterking circa 1 km noordelijk van de Maxima-centrale) worden strekdammen geplaatst om verlies van sediment door langstransporten zoveel mogelijk te beperken. Een principeprofiel van de vooroever is getoond in Figuur 2-4 hieronder.



Figuur 2-4: Fotovisualisatie vooroever dijkvak 1 + 2 (let op: niet op schaal)

De vooroeverdam komt op een nieuw zandcunet. In het referentieontwerp is nu uitgegaan van een kern, bestaande uit grind, die wordt beschermd door een toplaag van stortsteen met een sortering van 300-1000kg. Om verstuiwen van zand op het gedeelte van de vooroever boven het waterpeil ligt te voorkomen, leggen we een teellaag aan met een dikte van circa 30 cm. Naast dat de teellaag direct zandverstuiwing tegengaat bevordert de teellaag ook vegetatiegroei wat verstuiwen van zand verder beperkt.

Regelmatige verversing van het water achter de langsdam is belangrijk voor een goede waterkwaliteit. Om de doorstroming te bevorderen worden om de kilometer openingen in de langsdam gerealiseerd. In het referentieontwerp zijn deze openingen gerealiseerd middels verspringingen in de vooroeverdam (parallele dammen over een lengte van circa 50 meter). Het toepassen van de verspringingen heeft als doel om de zandverliezen te minimaliseren. Met volledige openingen in de vooroeverdam lopen de zandverliezen naar verwachting te ver op. Bovendien ontstaat in dat geval meer golfdoordringing en dus extra golfbelasting op de dijk achter de opening.

Een doorgaande vooroeverdam met duikers waardoor water tussen de vooroever en het IJsselmeer uitgewisseld wordt is ook overwogen. Dit is een iets goedkopere, maar minder duurzame oplossing. Voor maximalisering van de wateruitwisseling en ecologische meerwaarde van de vooroever zijn 'echte' openingen middels verspringende langsdammen nodig.

Als een doorgaande vooroeverdam met duikers eenmaal aangelegd is, is later overgaan of doorgroeien naar een ecologisch optimale variant met verspringende openingen niet meer mogelijk. De dammen zouden dan voor een groot deel verlegd en aangevuld moeten worden. Daarnaast neemt dit risico's met zich mee omdat een nieuw zandcunet nodig is en trillingen bij deze werkzaamheden de bestaande dammen kunnen bedreigen. Het later aanbrengen van deze verspringen is concluderend uitermate ineffectief vanuit kosten oogpunt en bovendien uitvoeringstechnisch riskant.

Het ontwerp van de vooroever sluit aan bij adviezen vanuit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Het is een grootschalig, rechtlijnig ontwerp dat significante natuurwaarde kan toevoegen en waarbij het zicht op het open water vanaf de dijk blijft bestaan.

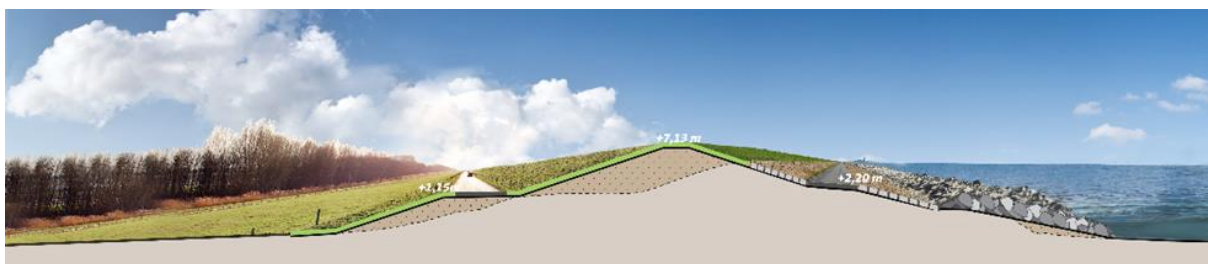
Het vooroeveralternatief leent zich uitstekend om ecologisch in te richten, ter vergroting van de ecologische meerwaarde. Deze ecologische inrichting heeft echter geen waterveiligheidsfunctie en brengt extra kosten met zich mee. Het is aannemelijk dat ook bij een sobere inrichting uit zichzelf natuurontwikkeling ontstaat; de vooroever met sobere inrichting heeft daarmee significante ecologische meerwaarde. Een nadere ecologische inrichting vergroot deze ecologische meerwaarde echter significant. Dit is als meekoppelkans benoemd in hoofdstuk 7.

Langs het gehele traject van de vooroeveroplossing wordt op de bestaande dijk enkel het asfalt vervangen op het buitentalud.

Traditionele grondversterking rondom Maxima-centrale en Flevokust

In dit traject wordt de dijk binnenwaarts of vierkant (of een combinatie daarvan) versterkt met grondoplossingen. In het referentieontwerp is nu een binnendijkse versterking opgenomen. We gaan nu uit van een ophoging van maximaal 2 meter. Mogelijke optimalisaties in de vorm van het toestaan van een hoger overslagdebiet in combinatie met extra maatregelen aan het binnentalud of in de vorm van een flauwer ondertalud kunnen nog leiden tot kruinverlagingen in de orde van 0,5-1 meter. De verwachte kruinverhoging is nu in de orde grootte 1-2 meter. Dit wordt uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

De dijkbekleding (stortsteen, zetsteen, asfalt, gras) wordt geheel vervangen aan de buitenzijde. Doordat de teenbescherming ook moet worden versterkt, is circa 5 meter extra ruimtebeslag in het IJsselmeer onvermijdelijk. Aan de buitenzijde wordt ook de buitenberm verhoogd met 40-50 cm, zodanig dat het asfalt boven de maatgevende grondwaterstand en buiten de golfklapzone komt te liggen. Deze bermverhoging verlaagt ook de golfbelasting op het boventalud. De dijk wordt maximaal 2 meter verhoogd (zie boven), waardoor de binnenteen maximaal 12 meter opschuift. Hierdoor schuift ook de huidige weg langs de IJsselmeerdijk iets op, dit is onvermijdelijk (alleen te voorkomen bij een volledig buitendijkse oplossing, dit is echter afgefallen als kansrijke oplossing in verband met Natura 2000 ruimtebeslag, moeilijke inpassing Maxima-centrale/Flevokust en relatief hoge kosten). Een fotovisualisatie van het ontwerpprofiel is hieronder in Figuur 2-5 weergegeven.



Figuur 2-5: Fotovisualisatie binnendijkse grondversterking waar vooroever niet mogelijk is

De huidige dijk is gefundeerd op een zogenaamd grondverbeteringscunet. Versterken buiten dit cunet vraagt extra en dure maatregelen om ongelijke zettingen te voorkomen. In de planuitwerkingsfase wordt geoptimaliseerd of meer binnendijs of meer vierkant versterken de voorkeur heeft. Door de teenversterking is buitenwaarts ruimtebeslag onvermijdelijk, in sommige gevallen kan het de voorkeur krijgen om nog iets verder buitenwaarts te gaan in plaats van nog verder buiten het grondverbeteringscunet binnenwaarts.

Vooroever dijkvak 3

De benodigde vooroever bij dijkvak 3 is circa 30- 40m breed (exclusief breedte vooroeverdam). Verder zijn hier dezelfde ontwerpprincipes van toepassing als voor de wat bredere vooroever bij dijkvak 1 en 2. Op deze locatie is het borgen van voldoende wateruitwisseling (en daarom de waterkwaliteit) van extra belang in verband met (toekomstige) plannen om hier water te onttrekken voor het achterland. De inlaat van de hevel wordt verlengd in het referentie ontwerp.

2.2.2. Baaidijk

Bij de Baaidijk is geen kruinverhoging nodig. De benodigde maatregelen (zie ook Figuur 2-3) zijn hieronder kort nader beschreven.

Versterken teenconstructie en vervangen zetsteen (dijkvak 4 + deel van maatwerkvak Flevo Marina)

Het onderwatertalud wordt verflauwd tot 1:5 en voorzien van een zware steensortering van 300-1000 kg die geheel boven water uitsteekt. Dit leidt tot circa 5 meter extra ruimtebeslag in het IJsselmeer (in Natura 2000 gebied). Verder wordt ook het zetsteen op het ondertalud volledig vervangen met nieuwe zetsteen, omdat de huidige zetsteen niet meer voldoet. Het terugbrengen van delen van de oude zetsteen (waar deze voldoet) is uitvoeringstechnisch erg complex, maar kan in de volgende fase nog nader beschouwd worden. Dit kan van toepassing zijn bij dijkvak 5, oud zetsteen vrijkomend uit dijkvak 2 voldoet hier naar verwachting.

Ophogen ondertalud en buitenberm en vervangen asfalt op buitenberm (dijkvak 4+5 + maatwerkvakken)

Over het grootste deel van dijkvak 4 en 5 wordt de buitenberm verhoogd met circa 40-50 cm. Met het verhogen van de buitenberm moet ook het ondertalud van zetsteen iets hoger opgetrokken worden. Het ophogen van de buitenberm is nodig om het asfalt boven de maatgevende grondwaterstand en buiten de golfklapzone te plaatsen. Deze verhoging van de berm zorgt er bovendien voor dat het boventalud geen verdere versterking nodig heeft door een reductie van de golfbelasting op het boventalud. Daarnaast creëert de verhoogde berm de mogelijkheid voor het creëren van een volwaardig onderhoudspad, met een breedte van 6 meter. Dit creëert tevens een meekoppelkans voor gebruik als (verbeterd) fietspad.

Over het gehele traject (langs Baaidijk dijkvak 4 en 5, maar ook langs Meerdijk dijkvak 1, 2 en 3) dient bovendien asfalt teruggebracht te worden op de (verhoogde) buitenberm. Langs trajecten waar zich in de huidige situatie al een voorland of buitendijkse bebouwing bevindt, bijvoorbeeld bij Flevo Marina en Parkhaven, hoeft de buitenberm niet verhoogd te worden. Op deze plekken moet echter wel nog steeds het asfalt vervangen worden aangezien dit in de huidige situatie niet voldoet. De aansluiting van de opgehoogde berm op bestaande buitendijkse gebieden Houtribhaven, Deko Marina, Parkhaven en Flevo Marina vraagt om nadere uitwerking in de planuitwerking.

Het versterkte principeprofiel voor dijkvak 4 (inclusief zowel versterkte teenconstructie en zetsteenbekleding aan de buitenzijde als het verhogen van het ondertalud en de buitenberm) is weergegeven in onderstaande fotovisualisatie.



Figuur 2-6: Fotovisualisatie aanpassingen dijkvak 4 (versterken teen, zetsteen buitentalud vervangen, verhogen buitenberm/ zetsteen, nieuwe berm met asfalt)

3. Hoe: Proces van trechteren

3.1. Omgevingswet

Om transparant te zijn over de afwegingen in dit project, belanghebbenden vroeg de kans te geven om hun belang in te brengen en ervaring op te doen werken we in dit project conform de gedachte van de nieuwe Omgevingswet. Zowel voor de Voorkeursbeslissing als voor het projectbesluit (dat we aan het einde van de planuitwerkingsfase vaststellen) geldt een motiveringsplicht. De motiveringsplicht houdt in dat er gemotiveerd moet worden hoe andere partijen bij het proces betrokken zijn. In het document 'Verantwoording participatie en communicatie Verkenning Versterking IJsselmeerdijk' (zie Bijlage 3) motiveren we hoe andere partijen in de verkenningsfase zijn betrokken en wat daarvan de resultaten zijn. In dit hoofdstuk is een samenvatting van de verantwoording opgenomen.

3.2. Opbrengst van het participatie- en communicatietraject

In paragraaf 3.4 staat het proces van trechteren en participeren beschreven. In onderstaande tabel is de opbrengst uit de verschillende participatiemomenten samengevat en staat waar de informatie te vinden is. Ook wordt aangegeven hoe deze is benut in het proces om te komen tot een Voorkeursbeslissing. Er is geen verzoek van stakeholders geweest om een onafhankelijke deskundige in te zetten.

Wat	Resultaat
Kennisgeving voornemen Verkenning en Participatie	Het gehele proces is gestart met de Kennisgeving Verkenningfase die gepubliceerd is. Hierop zijn geen noemenswaardige initiatieven gekomen.
Digitale Startbijeenkomst (157 unieke kijkers)	De bijeenkomst was achteraf terug te kijken via de website. Ook de vragen en antwoorden zijn gepubliceerd en waren input voor de bouwstenen het afwegingskader .
1-op-1 gesprekken bij belanghebbenden	Belangen opgehaald en deze geformuleerd in concept klantwensen en i.g.v. ideeën voor het oplossen van de veiligheidsopgave opgenomen als bouwstenen.
Belevingsonderzoek (101 ingevulde enquêtes)	De opbrengst is verwerkt in het Ruimtelijk Kwaliteitskader . Dit kader is toetsend voor de afweging van de bouwstenen, de alternatieven, de kansrijke alternatieven en de Voorkeursbeslissing.
Drie thematafels (totaal 54 deelnemers): - Cultuurhistorie, recreatie en landschap - Energie, biodiversiteit en natuurwaarden - Lokale economische ontwikkelingen en bereikbaarheid	De ingebrachte ideeën en suggesties (zie powerpoint opbrengst thematafels) zijn opgenomen als bouwstenen voor de mogelijke alternatieven. Daarnaast kregen we scherp dat de IJsselmeerdijk veel gebruikt wordt om te fietsen en wandelen en dat gebruikers er komen om van het uitzicht en de natuurwaarden te genieten. Daarmee ontstond het beeld dat de grootste ontwikkelkansen liggen in het verhogen van de natuurwaarden, het versterken van de kustzone Lelystad en het uitbreiden van het fiets- en wandelpadennetwerk.
4 ontwerpateliers en 2 bijeenkomsten ontwerploop 1: - Meerdijk - Vooroevers en natuurontwikkeling - Baaidijk-Zuid - A6, Ketelbrug en afrit Swifterbant - Maxima-centrale	De opbrengst is samengevat in de powerpoint opbrengst ontwerploop 1 en vertaald in concept klantwensen, die meewegen in de afweging van de mogelijke alternatieven. Belangrijkste signalen: Meerdijk: ga voor combinatie, recreatie, historie en natuur in alternatief vooroever. Baaidijk-Zuid: meest enthousiasme voor constructief element omdat dat inpassing fiets, wandel en verkeer verbetert en de kustzone Lelystad versterkt.

Wat	Resultaat
- Flevo Marina en At the Beach	A6: er is zeer weinig ruimte naast de snelweg, bij binnenwaartse versterking is er integraal herontwerp van de A6 en afrit Swifterbant nodig, de bestaande toe- en afritten voldoen niet aan de vigerende normen. Maxima-centrale: bereikbaarheid en bedrijfszekerheid het belangrijkste. Aandacht voor luchtfilter- en koelwaterinstallaties. Flevo Marina: verkeersveiligheid (fietspad i.c.m. bedrijfsvoering) en beveiliging haventerrein belangrijk.
Tweede informatiebijeenkomst (81 unieke kijkers)	De bijeenkomst was achteraf terug te kijken via de website. Ook de vragen en antwoorden zijn daar gepubliceerd.
4 ontwerpateliers ontwerploop 2 - Voorland met experts - Baaidijk (geannuleerd i.v.m. wegvallen hoogteopgave) - Meerdijk - Fietspad	Het ontwerpatelier voorland met experts heeft geleid tot een basisvariant en een ecologische plusvariant vooroever. Op basis van de ervaringen bij andere projecten in het IJsselmeer is informatie opgehaald om een haalbaar ontwerp voor een kansrijk alternatief vooroever te maken. Hiervan zijn twee visualisaties gemaakt. Het ontwerpatelier Baaidijk is geannuleerd i.v.m. het wegvallen van de hoogteopgave. Hierover hebben we de betrokkenen telefonisch op de hoogte gesteld en daarvoor was veel begrip. Uit het ontwerpatelier Meerdijk kwam naar voren dat het vooroeveralternatief de grootste voorkeur had (zie de tabellen met daarin de output). In het ontwerpatelier fietspad zijn op basis van de te verwachten Voorkeursbeslissing onderdelen benoemd die een meerwaarde kunnen geven van het upgraden van beheerpad naar fietspad en het oplossen van enkele knelpunten.
2 maatwerklocaties Maxima-centrale en Flevo Marina	Op basis van de kansrijke alternatieven is gezamenlijk gekeken naar de mogelijke inpassingen bij de maatwerklocaties. Hieruit kwam de gewenste inpassing naar voren en aanvullende belangen (die zijn opgenomen in de klantwensen). De kansrijke alternatieven zijn getoetst aan de klantwensen, of we goed met deze belangen kunnen omgaan bij het gekozen Voorkeursalternatief.
Derde informatiebijeenkomst (85 unieke kijkers)	De bijeenkomst was achteraf terug te kijken via de website. Ook de vragen en antwoorden zijn daar gepubliceerd.

3.3. Input voor meekoppelkansen

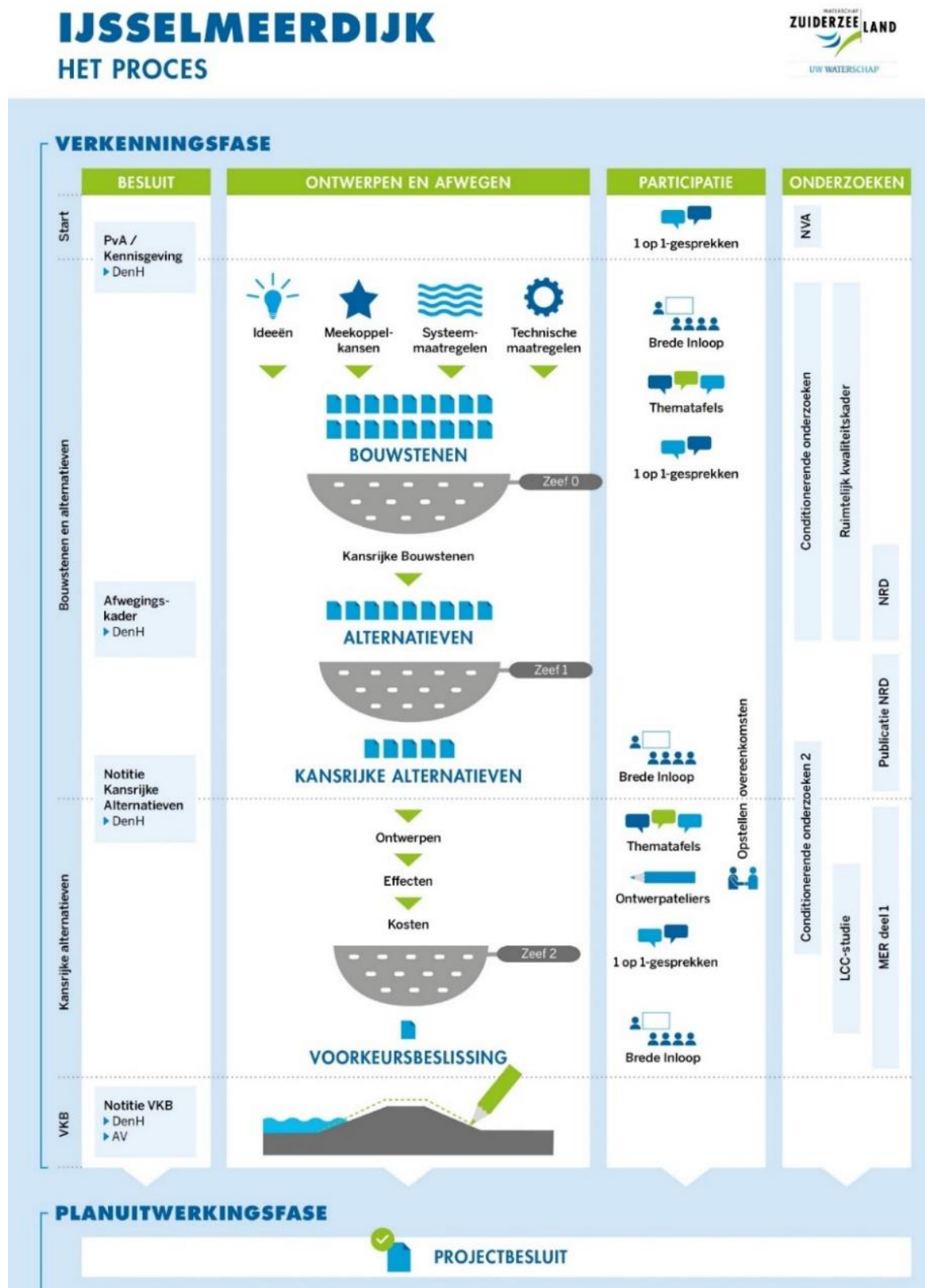
Het participatieproces heeft veel input opgeleverd voor meekoppelkansen. De meekoppelkansen die een vervolg krijgen worden besproken in hoofdstuk 7.

Uit het participatieproces werd duidelijk dat de grootste meerwaarde voor de IJsselmeerdijk ligt in het vergroten van de natuurwaarden en de beleving van die natuurwaarden en de cultuurhistorie door de recreanten. De meekoppelkansen 'aanleg van strekdammen', 'verhogen voorland/ aanbreng vooroever' en 'kunstmatige riffen voor de dijk' zitten in het ontwerp van de vooroevers. 'Het zichtbaar maken van de oude geulen en rivierduinen van de Swifterbantcultuur' krijgt ook aandacht bij de uitwerking van de vooroevers in de planuitwerking. De input met betrekking tot recreatie wordt uitgewerkt in de meekoppelkansen 'fietspad' en 'recreatielocatie'. Deze meekoppelkans is een voorbeeld van meervoudig gebruik van de ruimte: door het opwaarderen van een beheerpad naar een fietspad kan dezelfde ruimte voor meerdere doelen worden benut. De enige meekoppelkans waar, tijdens de planuitwerking, een besluit over meervoudig gebruik moet worden genomen is over de keuze t.a.v. een zonnepark op het binnentalud van de dijk dan wel biodivers beheer van de grasmatten. Voor de andere meekoppelkansen is dit geen issue of is de meekoppelkans niet meer actueel (bijv. kunstpromenade Lelystad).

De meekoppelkans 'hergebruik grond vaarweg' is opgenomen in de '[Oogstkalender](#)': een overzicht van mogelijke bronnen voor de benodigde grond die we hebben opgesteld in het kader van circulair werken (zie hoofdstuk 6 Duurzaamheid). De meekoppelkansen 'A6-zon' en 'Zonneparken langs dijk' komen samen in de meekoppelkans A6-zon.

3.4. Hoe zijn belanghebbenden en geïnteresseerden betrokken?

Deze paragraaf beschrijft hoe het trechter- en participatieproces om te komen tot een Voorkeursbeslissing aangepakt is. Door de maatregelen als gevolg van COVID-19 is het grootste deel van de bijeenkomsten online via Teams en ZOOM geweest. Een aantal is fysiek op de Lindelaan 20 in Lelystad geweest.



1. Startfase

Het participatie- en het trechterproces in de Verkenning liepen samen met elkaar op. In de Infographic is weergegeven hoe dit proces verliep. We werkten van grof naar fijn. In de eerste fase zijn alle ideeën, meekoppelkansen, systeem- en technische maatregelen en innovaties in beeld gebracht. Door 1-op-1 gesprekken met stakeholders, een Startbijeenkomst en thematafels is input opgehaald voor de set 'Bouwstenen' voor de Versterking: alle mogelijke manieren om de veiligheidsopgave op te lossen. Ook is er een belevingsonderzoek uitgevoerd, waarbij deelnemers door middel van een online-enquête de waarde van de IJsselmeerdijk konden aangeven en in de 'prik-op-de-kaart' module konden aangeven waar kansen en knelpunten werden gezien.

2. Van bouwstenen naar alternatieven

De kansrijkheid van de Bouwstenen uit de startfase is in deze stap aan de hand van het [Afwegingskader Alternatieven](#) bepaald. De uitkomst hiervan is vastgelegd in de [Notitie Kansrijke Bouwstenen en Systeemmaatregelen](#). Deze bouwstenen zijn gecombineerd tot mogelijke alternatieven. In ontwerp ateliers hebben we deze mogelijke alternatieven voorgelegd aan belanghebbenden en geïnteresseerden. Daarbij hebben we opgehaald welke voor- en nadelen, onmogelijkheden en kansen de betrokkenen bij de mogelijke alternatieven zagen. De opbrengst is vertaald in concept klantwensen die we mee hebben gewogen in de afweging van de mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven. Een voorbeeld hiervan is de sterke wens vanuit de omgeving om bij de versterking van het onderhoudspad een volwaardig fietspad te realiseren. In een tweede online informatiebijeenkomst is aandacht besteed aan het participatietraject tot dat moment, de volgende stap in het ontwerpproces en is de terinzagelegging van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau aangekondigd.

3. Selectie en uitwerking kansrijke alternatieven

Op basis van alle inbreng uit de participatiemomenten en het [Afwegingskader Alternatieven](#) zijn de [Kansrijke Alternatieven](#) geselecteerd. Deze kansrijke alternatieven zijn in ontwerp ateliers met experts, belanghebbenden en geïnteresseerden verrijkt en er is geïnventariseerd wat de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven zijn. Ook in 1-op-1 gesprekken met direct belanghebbenden (zoals Maxima-centrale en Flevo Marina) zijn de aansluitingen op de specifieke maatwerklocaties behandeld. De kansrijke alternatieven zijn vervolgens verder uitgewerkt tot het niveau dat de effecten beoordeeld konden worden, ze onderling afgewogen konden worden en met voldoende nauwkeurigheid op kosten geraamd konden worden.

4. Voorkeursbeslissing

Op basis van de uiteindelijke effectbeoordeling is gekomen tot deze Voorkeursbeslissing. In een informatiebijeenkomst presenteerden we de Kansrijke Alternatieven en welk alternatief het Voorkeursalternatief leek te worden. Voor de belanghebbenden waarvoor de Voorkeursbeslissing consequenties kan hebben, hebben we mogelijke oplossingen gevonden. Een voorbeeld hiervan zijn de huidige vaste fuikenplaatsen langs de IJsselmeerdijk, waar we met de RVO een procesafspraken hebben over de mogelijkheid om deze te verplaatsen naar de vooroeverdam, op basis van de bestaande vergunde visrechten. Daarnaast hebben we, samen met de belanghebbenden, nogmaals goed gekeken naar mogelijke aansluitingen op de maatwerkvakken op de Maxima-centrale, Flevokust en Flevo Marina.

3.5. Wie waren de deelnemers?

Op basis van de issue- stakeholderanalyse (zie [Plan van Aanpak](#)) zijn belanghebbenden en geïnteresseerden actief benaderd om te participeren in de bijeenkomsten. Daarnaast zijn d.m.v. advertenties en berichten op de social mediakanalen en de website van het waterschap de bijeenkomsten aangekondigd en kon iedereen die geïnteresseerd was zich aanmelden en deelnemen. Bij de bijeenkomsten zijn o.a. aanwezig geweest: vertegenwoordigers van Wandelnet, de Fietzersbond, bewonersverenigingen van Parkhaven, Golfpark en Houtribhoogte, de Vogelbescherming, Natuur- en Milieufederatie Flevoland, Coalitie het Blauwe Hart, Buurtbus Lelystad, Watersportvereniging Lelystad, Nederlandse Vissersbond, Staatsbosbeheer, Windplanblauw, Wageningen Bioveterinary Research, Sunvest zonnepark, particuliere belangstellenden, Deko Marina en Flevo Marina, VNO-NCW, Bedrijfskring Lelystad,

Ondernemersvereniging De Driehoek Dronten, de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, gemeenten Lelystad en Dronten, provincie Flevoland en Rijkswaterstaat. Gezien de actieve betrokkenheid vanuit verschillende organisaties is er niet met een aparte klankbordgroep gewerkt.

3.6. Ambtelijk en Bestuurlijke Begeleidingsgroepen

Naast de participatiebijeekkomsten zijn er twee ambtelijke groepen (een Ambtelijke Begeleidingsgroep en een Ambtelijke Werkgroep Bevoegd Gezag) en een bestuurlijke begeleidingsgroep actief. Hierin zijn Rijkswaterstaat Midden Nederland, provincie Flevoland, gemeenten Dronten en Lelystad vertegenwoordigd en is Stichting Flevolandschap agendalid. De eerste bijeenkomst op 9 maart 2020 was gezamenlijk. De ABG (12 keer bijeengekomen) en BBG (3 keer bijeengekomen) en de AWBG (3 keer) hebben bij elke mijlpaal de afgelopen 1,5 jaar meegedacht over de beslissing en hun ideeën en aandachtspunten meegegeven. Resultaat is dat een gezamenlijke intentieverklaring voor realisatie van een vooroever ondertekend gaat worden.

3.7. Informatie en communicatie

Alle output van de participatiebijeekkomsten, de onderzoeksrapporten van de uitgevoerde onderzoeken en de informatie uit het trechterproces, is gedurende de Verkenning beschikbaar geweest op de website van het project: www.zuiderzeeland.nl/ijsselmeerdijk. Ook de informatiebijeekkomsten en Vragen & Antwoorden zijn hier geplaatst, zodat deze op een ander moment terug te vinden zijn. De mailbox ijsselmeerdijk@zuiderzeeland.nl is gebruikt voor de algemene projectcommunicatie en het uitnodigen van deelnemers voor de bijeenkomsten.

Naast 1-op-1 gesprekken en directe uitnodigingen via de mail, zijn in de periode tot en met februari 2022 in de Verkenning deze generieke middelen ingezet:

- 15 externe nieuwsberichten;
- 11 interne (intranet) nieuwsberichten voor de eigen organisatie;
- 3 digitale nieuwsbrieven (inmiddels 120 aanmeldingen);
- 2 advertenties in de 5 lokale kranten in ons beheergebied;
- 4 AV-informatiebrieven voor het algemeen bestuur van Zuiderzeeland;
- 2 korte filmproducties (het projectgebied en een van de onderzoeken);
- 4 grote infographics als leidraad voor de verkenningfase;
- diverse overige afbeeldingen;
- 58 social media berichten (Twitter, Facebook en LinkedIn) die in totaal 128 deelacties, 563 likes en een bereik van circa 85.000 mensen hebben opgeleverd.

3.8. Doel participatie en communicatie behaald

In dit project hanteren we de principes van strategisch omgevingsmanagement (SOM). Dit doen we door in te zetten op een open en vroegtijdig participatietraject en heldere communicatie naar de omgeving. Ons doel daarbij is om te komen tot een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen Voorkeursbeslissing, om innovatie en duurzaamheid te stimuleren, niet voor verrassingen te komen te staan (risicobeheersing) en de benodigde procedures soepel te doorlopen.

Het participatietraject is conform [Plan van Aanpak](#) uitgevoerd. In het Participatie- en Communicatieplan staat dat we het participatieproces versoberen, als uit het trechteringproces zou blijken dat de kansrijke alternatieven minder ruimtelijke consequenties hebben. Dat was bij de 'Baaidijk' het geval, toen de hoogteopgave daar wegviel. Daarover hebben we de betrokkenen geïnformeerd en in ontwerploop 2 zijn er geen ontwerpateliers voor de Baaidijk georganiseerd.

Aan het eind van de participatiebijeenkomsten kregen we terug dat de deelnemers het nuttig en leerzaam vonden en vroegtijdige betrokkenheid op prijs stelden. De twee videobijdragen van deelnemers tijdens de tweede informatiebijeenkomst illustreren dit. Ook de feedback in de ontwerploops 2 en 3 op de Voorkeursbeslissing is zeer positief. Omgevingspartijen zijn enthousiast over het vooroeveralternatief, waarbij er naast een oplossing voor de waterveiligheidsopgave ook een bijdrage aan natuurontwikkeling, cultuurhistorie, recreatie en beleving wordt geleverd. De zorg- en aandachtspunten van partijen bij het Voorkeursalternatief, hebben we goed in beeld en we denken hiervoor oplossingen te vinden in de planuitwerking.

Voor de belanghebbenden bij de maatwerklocaties geldt dat deze meerwaarde zien in de voorgestelde aansluiting op hun specifieke locatie en zij geven aan dat hun belangen goed verwoord zijn in de opgestelde klantwensen. Daarmee concluderen wij dat het gestelde doel op participatie en communicatie behaald is.

4. Hoe: Inhoud van de trechtering

4.1. Doorlopen stappen

In de verkenningfase werken we toe naar een Voorkeursbeslissing. Om daar te komen zijn alle mogelijkheden afgewogen om de waterkering aan de norm te laten voldoen. Met deze afweging zijn veel belangen van stakeholders, inclusief het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP: het uitvoeringsprogramma van het deltaprogramma, met als doelstelling om voor 2050 alle dijken op orde te brengen in Nederland) en Waterschap Zuiderzeeland gemoeid (zie hoofdstuk 3). Belangrijk uitgangspunt daarbij is dat de afweging integraal en transparant gebeurt en dat er participatie mogelijk is.

In het ontwerpproces hebben we het ontwerp van grof naar fijn uitgewerkt. Dit is een creatief en iteratief proces. Daarvoor is een ontwerpproces ontwikkeld met een aantal stappen, ook wel de 'zeef'-momenten genoemd:

Zeef	Resultaat van de stap
0	Kansrijke bouwstenen: oplossingen voor een specifiek deel van de totale opgave (bijvoorbeeld de verschillende manieren om de hoogteopgave in te vullen).
-	Mogelijke alternatieven: een combinatie van bouwstenen die het hele veiligheidsprobleem oplost over een heel dijkvak.
1	Kansrijke alternatieven: de alternatieven die na een uitgebreide beoordeling het meest haalbaar worden geacht per dijkvak.
2	Voorkeursalternatief: het beste alternatief voor de dijkversterking, waarbij er over de totale lengte van de dijk ook een samenhangende keuze gemaakt is (over de dijkvakken heen).

We trechteren zo alle opties door middel van drie zeven. In een zeef wegen we de alternatieven ten opzichte van elkaar op voor- en nadelen op vooraf vastgestelde onderwerpen vanuit het afwegingskader.

4.2. Het afwegingskader

Het afwegingskader is het instrument om in de selectie kansrijke alternatieven en het Voorkeursalternatief zorgvuldig en transparant te onderbouwen welke oplossingen afvallen, om zo te komen tot een gedragen Voorkeursbeslissing. Voor een zorgvuldige onderbouwing is het gewenst om goed te onderbouwen waarom bepaalde oplossingen of alternatieven afvallen. Bij de afweging van de alternatieven voor de dijkversterking is rekening gehouden met een groot aantal onderwerpen. Deze onderwerpen zijn benoemd in het onderstaande afwegingskader.



Figuur 4-1: Het afwegingskader voor de versterking van de IJsselmeerdijk

4.3. Ontwerp van de alternatieven

Voor het ontwerp van de alternatieven is onderscheid gemaakt tussen de twee hoofdtrajecten: Meerdijk en Baaidijk. Deze hoofdtrajecten zijn vervolgens weer onderverdeeld in dijkvakken en maatwerkvakken, vanwege verschillen in de versterkingsopgave of onderscheidende ruimtelijke kenmerken. In het ontwerpproces is een dijkvak een vak van een langere lengte met een relatief uniforme versterkingsopgave. Een maatwerkvak is een kort dijkvak met een beperkte of zelfs helemaal geen hoogteopgave, waardoor de exacte inpassingsopgave sterk afhankelijk is van de keuze van de aangrenzende dijkvakken. Onderstaand is per traject beschreven welke alternatieven zijn uitgewerkt en met elkaar vergeleken om te komen tot een voorkeur.

4.3.1. Van bouwstenen naar mogelijke alternatieven

In de eerste stap van het ontwerpproces zijn alle mogelijke bouwstenen geïventariseerd. Bouwstenen zijn technische maatregelen voor het oplossen van de waterveiligheidsopgave of het zijn maatregelen benodigd voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en zijn omgeving. Met behulp van een afwegingskader zijn de bouwstenen beoordeeld op kansrijkheid (zeef 0). De resulterende kansrijke bouwstenen zijn beschreven in de [Notitie Bouwstenen](#).

Op basis van (combinaties van) de kansrijke bouwstenen zijn voor het traject Meerdijk vier mogelijke ontwerprichtingen samengesteld:

- Ontwerprichting 1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts);
- Ontwerprichting 2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts);
- Ontwerprichting 3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (Vierkant);
- Ontwerprichting 4. Vooroever oplossing.

Op basis van (combinaties van) de kansrijke bouwstenen zijn vervolgens voor het traject Baaidijk vijf mogelijke ontwerprichtingen samengesteld:

- Ontwerprichting 1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts);
- Ontwerprichting 2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts);
- Ontwerprichting 3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (Vierkant);
- Ontwerprichting 4. Vooroever oplossing;
- Ontwerprichting 5. Constructief.

Per ontwerprichting zijn meerdere mogelijke alternatieven opgesteld (met extra variaties op basis van ruwheid, overslagdebiet etc.). In totaal zijn twaalf mogelijke alternatieven voor de Meerdijk en veertien mogelijke alternatieven voor de Baaidijk opgesteld en uitgewerkt. Deze zijn in meer detail beschreven in de [Notitie Mogelijke Alternatieven](#).

4.3.2. Selectie en uitwerking kansrijke alternatieven voor traject Meerdijk

De mogelijke alternatieven zijn beoordeeld middels zeef 1 van het afwegingskader om te komen tot een selectie van kansrijke alternatieven per traject. In Figuur 2-1 zijn de verschillende dijkvakken en maatwerkvakken voor het traject Meerdijk te zien. De geselecteerde alternatieven voor traject Meerdijk, die na een uitgebreide beoordeling middels zeef 1 als het meest haalbaar en kansrijk worden geacht, zijn:

- een binnenwaartse dijkversterking, waarbij de kruin van de dijk richting de polder verschuift (voor dijkvak 1 en 2);
- een buitenwaartse dijkversterking, waarbij de kruin van de dijk richting het IJsselmeer verschuift (voor dijkvak 3);
- een vierkante dijkversterking, waarbij de kruin nagenoeg op de huidige locatie blijft en er ruimtebeslag aan beide zijde van dijk is (voor dijkvak 1, 2 en 3);
- een vooroever in het IJsselmeer, waarbij grondaanvullingen in het IJsselmeer zorgen voor golfdemping en de huidige dijk gelijk blijft aan de huidige situatie (voor dijkvak 1, 2 en 3).

Voor de traditionele versterkingsalternatieven binnenwaarts, buitenwaarts en vierkant zijn mogelijke optimalisaties van de benodigde kruinverhoging door het toestaan van een hoger overslagdebiet in combinatie met versterking van het binnentalud en door het toepassen van verruwing op het buitentalud ook nog meegenomen in de kansrijke alternatieven. Deze optimalisaties kunnen mogelijk tot kostenbesparingen leiden, maar nemen ook hun eigen bezwaren mee.

De kansrijke alternatieven zijn visueel weergegeven in Figuur 4-2, gevolgd door een nadere toelichting.



Figuur 4-2: Fotovisualisaties van de kansrijke alternatieven voor traject Meerdiijk

Binnenwaartse versterking (dijkvak 1 en 2)

Om de hoogteopgave op te lossen is een verschuiving van het gehele dijkprofiel noodzakelijk. De dijk wordt in dijkvak 1 en 2 verhoogd tot circa NAP +7,1 meter, wat neerkomt op een kruinverhoging van circa 2 meter. Een hogere dijk betekent ook meer ruimtebeslag. De huidige binnenberm is bij dijkvak 1 en 2 in de huidige situatie relatief breed. Gekozen is om het extra ruimtebeslag zo veel mogelijk op te vangen door de huidige binnenberm te versmallen, op een dusdanige wijze dat de huidige functies op de binnenberm (bijvoorbeeld de IJsselmeerdijkweg) behouden kunnen blijven. De nieuwe bermbreedte van dijkvak 1 wordt 6 meter en de nieuwe bermbreedte van dijkvak 2 wordt 9 meter. Ondanks het sterk versmallen van de binnenberm is een verschuiving van de binnenteen bij dijkvak 2 nodig, lokaal tot maximaal 8 meter.

Bovenstaande betreft de maximale kruinverhoging bij de hoge binnenwaartse versterking, nadere optimalisaties via verruiming boventalud of het toestaan van een hoger overslagdebiet kunnen leiden minder kruinverhoging, maar nemen ook hun eigen nadelen mee.

De dijkbekleding op het buitentalud wordt identiek versterkt voor alle dijkvakken, waarbij in de versterkte situatie dezelfde type dijkbekleding terugkomt als in de huidige situatie. Dat betekent dat het laagste deel aan de buitenkant voorzien wordt van een stenen bekleding en het bovenste bestaat uit gras (zie Figuur 4-2 bovenste figuur). Belangrijkste wijziging is de versterking van de huidige teenbekleding (stortsteen) bij de overgang naar het IJsselmeer. Hier wordt het talud onderwater verflauwd tot circa 1:5 en voorzien van een zeer zware steensortering die geheel boven water uitsteekt.

Buitenwaartse versterking (dijkvak 3)

Voor dijkvak 3 wordt de dijk verhoogd tot NAP +6,5 meter, ongeveer een verhoging van 1,2 meter ten opzichte van de huidige kruinhoogte. Bij dijkvak 3 is de huidige binnenberm smal. Een binnenwaartse versterking is daarom afgefallen, omdat dit resulteerde in een groot ruimtebeslag binnendijks en daardoor versterking ver buiten het huidige zandcunet. Daarom is voor dijkvak 3 in zeef 1 in tegenstelling tot dijkvak 1 en 2 gekozen voor het versterken in buitenwaartse richting als kansrijk alternatief. Het extra ruimtebeslag in het IJsselmeer is circa 12 meter bij dijkvak 3. Bij dit alternatief moet ook de dijkbekleding aan de buitenzijde vervangen worden, gelijk aan het binnenwaartse alternatief.

Bovenstaande betreft de maximale kruinverhoging bij de hoge buitenwaartse versterking, nadere optimalisaties via verruwing boventalud of het toestaan van een hoger overslagdebiet kunnen leiden tot minder kruinverhoging, maar nemen ook hun eigen nadelen mee.

Vierkante versterking (dijkvak 1, 2 en 3)

Het verschil is dat bij dit alternatief de huidige kruin van de dijk niet verschuift in binnenwaartse/ buitenwaartse richting. De kruin gaat recht omhoog met circa 2 meter bij dijkvak 1 en 2 en circa 1,2 meter bij dijkvak 3. Het extra ruimtebeslag van circa 12 meter bij dijkvak 1 en 2 en circa 8 meter bij dijkvak 3, en wordt verdeeld in buitenwaartse en binnenwaartse richting. De dijkbekleding wordt verder gelijk aan de eerdere alternatieven, dus met een flinke teenbescherming, nieuwe zetsteenbekleding en een verhoogde buitenberm van 6 meter breed. Bij dit alternatief moet ook de dijkbekleding aan de buitenzijde vervangen worden.

Bovenstaande betreft de maximale kruinverhoging bij de hoge vierkante versterking, nadere optimalisaties via verruwing boventalud of het toestaan van een hoger overslagdebiet kunnen leiden tot minder kruinverhoging, maar nemen ook hun eigen nadelen mee.

Vooroever (dijkvak 1, 2 en 3)

Bij dit alternatief wordt de hoogteopgave geheel en de bekledingsopgave nagenoeg geheel opgelost door het verondiepen van het IJsselmeer voor de dijk. Door de huidige diepe bodem (circa NAP -5 meter) van het IJsselmeer voor de dijk, dient de dijk bestand te zijn tegen hoge golven. Juist deze hoge golven leiden tot een zeer grote versterkingsopgave voor deze dijk. Door het verondiepen van het IJsselmeer net voor de dijk, breken de golven al voordat deze de dijk bereiken, waardoor de versterkingsopgave aan de dijk minimaal kan worden. Het gekozen ontwerp van de vooroeverversterking bestaat op hoofdlijnen uit een vooroeverdam met een kruin op het waterpeil met daarachter een zandig plateau. De benodigd vooroever bij dijkvak 1 en 2 is circa 60 meter breed, terwijl de benodigd vooroever bij dijkvak 3 circa 40 meter breed is. Het zandige deel van de vooroever ligt horizontaal op NAP -1 meter en dus net onder water en kan zo ook bijdragen aan de natuurdoelen voor het IJsselmeer. Regelmatige verversing van het water achter de langsdam is belangrijk voor een goede waterkwaliteit. Om de doorstroming te bevorderen worden op een aantal locaties openingen in de langsdam gemaakt.

Bij dijkvak 2 is nabij de Maxima-centrale en de haven van Flevokust een vooroever niet mogelijk. Dit betreft circa 3,8 km dijk. Hier moet dus altijd voor een van de andere kansrijke alternatieven gekozen worden.

4.3.3. Selectie en uitwerking kansrijke alternatieven voor traject Baaidijk

De versterkingsopgave van dijkvak 4 en 5 is na nader onderzoek gewijzigd (gedurende zeef 2). Er is geen hoogteopgave meer voor de dijk, maar er zijn wel maatregelen nodig om de bekleding te versterken. Bij dijkvak 4 dient de teenbekleding, de zetsteenbekleding en het asfalt te worden vervangen aan de buitenzijde van de dijk. Bij dijkvak 5 is er alleen een opgave aan de asfaltbekleding. Dit betekent dat het merendeel van de mogelijke alternatieven is komen te vervallen.

Bij beide dijkvakken wordt de buitenberm verhoogd en wordt nieuw asfalt teruggebracht met een breedte van 6 meter. Op deze manier ligt het asfalt hoger dan de maatgevende grondwaterstand en zal de asfaltbekleding niet bezwijken door golfklappen.

Ook ontstaat zo de mogelijkheid om een volwaardig beheer- en inspectiepad te realiseren langs dit deel van het dijktraject dat gecombineerd kan worden met een fietspad. Het versterkingsprofiel voor dijkvak 4 is weergegeven in de onderstaande visualisatie.



Figuur 4-3: Fotovisualisatie van de versterking voor traject Baaidijk (versterken zetsteen, teenversterking, verhoging buitenberm, nieuw asfalt aanbrengen)

4.4. Keuze voor het Voorkeursalternatief

De kansrijke alternatieven zijn eind 2021 beoordeeld aan de hand van het afwegingskader met zeef 2 (zie paragraaf 4.2). Deze beoordeling is initieel uitgevoerd door specialisten van het ingenieursbureau Royal HaskoningDHV en Waterschap Zuiderzeeland. De resultaten van de beoordeling zijn vervolgens ter advisering voorgelegd aan alle belanghebbenden (zie hoofdstuk 3).

Op basis van de beoordeling is gebleken dat het alternatief 'Vooroever' voor de dijkvakken 1, 2 en 3 het beste heeft gescoord op de verschillende onderwerpen vanuit het afwegingskader.

Onderstaand zijn de belangrijkste plus- en minpunten bij de keuze voor het alternatief 'Vooroever' als Voorkeursalternatief toegelicht:

- + Voor de vooroever geldt, ten aanzien van het aspect 'Haalbaarheid' en 'Hinder tijdens uitvoering', dat de maatregel in zijn geheel is aan te leggen vanaf het water en er daardoor geen beïnvloeding van de huidige functies van de dijk is. De waterveiligheid van de dijk is tijdens de uitvoering geborgd. Bij alle andere alternatieven is de aanleg van de nieuwe dijkbekleding en -teen niet eenvoudig. De benodigde steensortering van de nieuwe dijkteen is zeer zwaar en daardoor verdient het plaatsnemen van deze stenen veel aandacht, zeker nabij de zetsteenbekleding want deze kan gemakkelijk schade oplopen. Daarnaast is het aanbrengen van een vooroever relatief snel en eenvoudig te realiseren.
- + De vooroever is ook positief beoordeeld op 'Uitbreidbaarheid'. Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijs gereserveerd, waardoor het in toekomst mogelijk blijft de dijk uit te breiden in binnenwaartse richting bij een volgende dijkversterking en het geleidelijk ophogen van het voorland (meegroeien met eventuele meerpeilstijging) behoort ook tot de mogelijkheden.
- + Ten aanzien van het aspect 'robuustheid' geldt dat alle alternatieven ervoor zorgen dat de IJsselmeerdijk tot 2080 voldoet aan de waterveiligheidsnorm. Daarin zijn de alternatieven niet onderscheidend. De vooroever geeft enige extra robuustheid, doordat de erosiebuffer niet meegerekend wordt in de waterveiligheidsberekeningen.
- + De vooroever heeft, doordat er geen aanpassingen van de huidige dijk nodig zijn, een gunstig effect op de inpassing in de omgeving ten opzichte van de andere alternatieven. Dit komt met name tot uitdrukking bij de milieuthema's 'Ruimtelijke kwaliteit en beleving' en 'Historische en erfgoedwaarden'. Bij de vooroever wordt de continue lijn van de dijk en historische zetsteenbekleding niet negatief beïnvloed, wat wel speelt bij de overige alternatieven.
- ++ De vooroever biedt een duidelijk meerwaarde op de natuurwaarden van het IJsselmeergebied. Het alternatief levert een bijdrage voor de biodiversiteit en zorgt voor meer leefgebied voor Natura2000-soorten door toename van de ruimtelijke eenheid 'ondiep water'. Daar kunnen in de luwte van de langsdam waterplanten groeien. Het gevolg is ook een toename van paaigelegenheid voor vis en een uitbreiding van leefgebied voor macrofauna en jonge vis. Van deze ontwikkelingen profiteert het hele ecosysteem, ook de in ondiep water rustende en foeragerende vogels, zoals de fuut.
- + De vooroever heeft, na consultatie in verschillende participatiesessies, met meeste draagvlak bij betrokken stakeholders en belangenorganisaties.

- 0 Op het aspect 'Kosten' scoren de alternatieven niet sterk onderscheidend. De vooroever is weliswaar het goedkoopste alternatief gebleken, maar als gekeken wordt naar de totale levensduurkosten zijn de onderlinge verschillen gering. Er is vanuit kosten dus geen doorslaggevend argument om voor een ander alternatief te kiezen, ook niet op basis van gevoeligheidsanalyses op kosten (zie paragraaf 4.5).
- 0 Ten aanzien van het aspect 'Milieu-impact en broeikaseffect' scoren de alternatieven niet onderscheidend o.b.v. een MKI-berekening. Wel is er een licht negatieve score voor de vooroever op het aspect 'Circulariteit'. De reden dat de vooroever verhoudingsgewijs slecht scoort, komt door het verhoudingsgewijs meer gebruik van primair grondstoffen (grind en zand). Omdat er goede kansen liggen om ook secundaire grondstoffen te gebruiken in de vooroever, is dit aspect in de afweging als niet onderscheidend beoordeeld. Door de positieve score op ecologische meerwaarde van de vooroever scoort deze in totaliteit voor het thema duurzaamheid wel positiever (zie Tabel 4-1).
- Het vooroeveralternatief vereist in vergelijking met de andere alternatieven een grotere beheerinspanning en is daarom negatief beoordeeld op dit criterium. Er moeten frequente profielmetingen worden uitgevoerd en aanvullende suppleties (circa eens per 10 jaar) zijn nodig om zandverliezen aan te vullen. Al met al wordt een relatief grote beheerinspanning verwacht, zeker omdat ook de huidige dijk (weliswaar waarschijnlijk minder frequent) nog onderhouden dient te worden.
 - De vooroever scoort negatief op het criterium 'Vergunbaarheid'. Dit is niet omdat dit alternatief niet vergunbaar wordt geacht, maar wel omdat de te doorlopen procedures niet eenvoudig zijn. Enerzijds omdat werkzaamheden op het IJsselmeer vergunningen vereisen en afstemming met het Rijk. Anderzijds omdat Natura2000 gebied wordt beïnvloed, hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Daarnaast zijn er ook raakvlakken vanuit het Rijksinpassingsplan 'Windplanblauw', waarbij er een 'milieuzone - rustgebied' (rustgebied voor futen) is aangewezen direct aan de buitenteen.
 - Bij dijkvak 2 en 3 is in huidige situatie sprake van visserij. Een vooroever bij deze dijkvakken leidt tot een verschuiving van de vislocaties. Vissen blijft ook na realisatie van de vooroever mogelijk. We zijn met de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, die de visrechten uitgeeft, in gesprek over het verplaatsen van de bestaande visrechten naar de vooroeverdam. De ecologische inrichting kan bovendien leiden tot een kwaliteitsimpuls voor vissoorten, waardoor er mogelijk ook een licht positief effect voor de visvangst ontstaat. Desalniettemin wordt het effect bij de vooroever als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de andere alternatieven.

In de onderstaand tabel zijn de plus- en minpunten voor het traject Meerdijk samengevat weergegeven. Resumerend scoort het alternatief 'Vooroever' het beste en is daarom als Voorkeursalternatief geselecteerd.

	MEERDIJK		
	BINNENWAARTS / BUITENWAARTS	VIERKANT	VOOROEVER
 Haalbaarheid	● ●	● ● ●	● ● ● ● ●
 Duurzaamheid	● ● ●	● ● ●	● ● ● ● ●
 Beheer en onderhoud	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ●
 Kosten en planning	● ● ●	● ● ●	● ● ●
 Inpassing	● ● ●	● ● ●	● ● ● ● ●
 Draagvlak	● ●	● ● ●	● ● ● ● ● ●

Tabel 4-1: Samenvatting van de beoordeling van de alternatieven (scores op een vijfpuntschaal)

Waar de vooroever niet mogelijk is in dijkvak 2, rondom de Maxima-centrale en de haven van Flevokust, wordt een binnendijkse/ vierkante versterking toegepast. Deze twee alternatieven scoren vergelijkbaar in de afweging. Omdat de keuze voor een van twee alternatieven nauw samenhangen met de ruimtelijke overgangen tussen de maatwerkvakken en de inpassing van de toegangswegen naar de bedrijven toe, wordt de uitwerking en optimalisatie hiervan verder vormgegeven in de planuitwerkingsfase. In hoofdstuk 2 is wel alvast een doorkijk gegeven hoe de dijkovergangen eruit zouden kunnen zien. Dit is in meer detail uitgewerkt in bijlage 1C (Ontwerploop 3 - Referentieontwerp).

De versterkingsopgave voor het traject Baaidijk is dusdanig gereduceerd dat er geen verschillende versterkingsalternatieven zijn om ten opzichte van elkaar af te wegen. Er is geen hoogteopgave meer voor de dijk, maar er zijn wel maatregelen nodig om de bekleding te versterken. Deze zijn benoemd in paragraaf 4.3.3.

4.5. Robuustheid van keuze Voorkeursalternatief

Om verder zeker te zijn dat we nu een robuuste keuze maken voor het vervolg, is er een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De gevoeligheidsanalyse richt zich vooral op de keuze Vooroever voor dijkvak 1, 2 en 3 (Meerdijk) op basis van de volgende twee vragen:

1. Kan de reguliere dijkversterking toch nog goedkoper of voordeliger uitpakken waardoor de keuze voor de vooroever later ter discussie kan komen te staan?
2. Kan de vooroever toch nog duurder of op een andere manier significant nadeliger uitpakken, waardoor de keuze voor de vooroever later ter discussie kan komen te staan?

Er is een aantal onzekerheden gesignaleerd die nader beschouwd zijn met deze vragen in het achterhoofd. Deze zijn hieronder kort beschreven voor de **hoofdkeuze Vooroever voor de Meerdijk**. De keuze Vooroever voor de Meerdijk als Voorkeursalternatief, is op basis van onderstaande gevoeligheidsanalyses stabiel en robuust te benoemen. Er zijn geen duidelijke optimalisaties van de traditionele alternatieven of risico's voor de vooroever aan te wijzen, waardoor de keuze zou kunnen wijzigen.

4.5.1. Gebruik van meer primaire grondstoffen

Gebruik van meer primaire grondstoffen bij de aanleg van de vooroever, met als gevolg een negatiever effect op duurzaamheid (MKI-waarde) voor de vooroever:

- In de huidige beoordeling is de MKI waarde voor de traditionele alternatieven iets hoger dan voor de vooroever (in geld uitgedrukt + € 0,3 tot 0,8 miljoen).
- Bij het gebruik van 100% primair zand (i.p.v. 20% primair zand en 80% secundair zand) neemt de MKI waarde voor de vooroever met ruim € 2 miljoen toe, terwijl de traditionele alternatieven toenemen met slechts € 0,7 tot 1,1 miljoen. De vooroever gaat daarmee relatief iets slechter scoren dan de traditionele alternatieven. Zelfs in dit uiterste scenario wijzigt echter de beoordeling niet zodanig dat de keuze van de vooroever ter discussie komt te staan.

4.5.2. Optimalisatie dijkteenconstructie/ ondertalud

Voor de robuustheidsanalyse zijn verschillende varianten onderzocht voor de dijkteenconstructie voor de traditionele alternatieven. De teenconstructie vormt namelijk een significante bijdrage aan de kostenraming van de traditionele alternatieven, als deze geoptimaliseerd kan worden nemen de kosten van de traditionele alternatieven mogelijk significant af terwijl dit bij de vooroever niet doorwerkt:

1. Het toepassen van betonblokken leidt weliswaar tot beperktere dimensies en minder buitendijks ruimtebeslag, maar is significant duurder dan het basis teenontwerp. Het heeft daarnaast ook een hogere MKI score en een complexere uitvoering, is negatief op ruimtelijke kwaliteit en krijgt naar verwachting ook weinig draagvlak. Niet kansrijk.
2. Een variant met damwand bij de teen blijkt geen goede optimalisatie ten opzichte van het basis teenontwerp. De voordelen (beheerbaarheid, natuur en vergunbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en mogelijk draagvlak) wegen niet op tegen de grote nadelen van deze optimalisatie: Hogere MKI-waarde door milieubelastend staal, veel hogere instandhoudings- en dus levensduurkosten, risicovolle uitvoering, kans op zettingen. Niet kansrijk.

3. Een variant met verflauwing van het ondertalud naar 1:5 lijkt mogelijk een optimalisatie te zijn voor het basisontwerp. De investeringskosten zijn iets goedkoper, wel hogere levensduurkosten. Minder hinder binnendijks. Deze optimalisatie wijzigt echter niet de afweging tussen vooroever en traditionele alternatieven, want de investeringskosten van de vooroever blijven nog steeds significant lager. Lichte MKI besparing wel mogelijk t.o.v. vooroever alternatief, maar dit weegt niet op tegen resterende kostenverschil en andere negatievere aspecten (ruimtelijke kwaliteit, beleving, natuur en vergunbaarheid). *Let op: voor de trajecten waar de vooroever niet mogelijk is, kan deze optimalisatie wel meegenomen worden in de planuitwerkingsfase.*

Conclusie: Er zijn geen varianten voor de dijkteenconstructie die de hoofdafweging tussen de traditionele alternatieven en de vooroever wijzigt.

4.5.3. Bandbreedtes op de zandprijs

Er is geraamd voor de kansrijke alternatieven (vooroever en traditionele alternatieven) met een zandprijs van € 7,0 per m³ excl. btw (inclusief winning en transport). Als de zandprijs toeneemt wordt de vooroever mogelijk relatief duurder dan de traditionele alternatieven. Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt echter dat dit verschil zeer beperkt is, de kosten van de vooroever wordt dominant bepaald door de kosten van de vooroeverdammen en niet het zand.

Daarnaast werkt een toename van de zandprijs ook door in de raming van de traditionele alternatieven. De vooroever kosten nemen met hogere zandprijzen slechts beperkt toe: bijvoorbeeld bij een zandprijs van € 8,20 per m³, ofwel een toename van de zandprijs met ruim 15%, nemen de investeringskosten toe met slechts 0,6%. Een hogere zandprijs leidt niet tot een wijziging van de kostenafweging tussen de traditionele alternatieven en de vooroever.

4.5.4. Optimalisatie traditionele alternatieven met verruwing en hoger overslagdebiet

Het toepassen van verruwing op het boventalud en een hoger overslagdebiet zijn niet in combinatie als kansrijk alternatief beschouwd en uitgewerkt, los van elkaar leiden deze opties tot significante kostenverlagingen (minder kruinverhoging nodig). Dat roept de vraag op of verruwen van het buitentalud in combinatie met een hoger overslagdebiet niet tot een significant goedkoper traditioneel alternatief zou kunnen leiden, en ook goedkoper dan de vooroever. Uit de uitgevoerde gevoeligheidsanalyse is echter gebleken dat dit niet het geval is. Dit komt voornamelijk doordat de verminderde hoogteopgave van beide optimalisaties niet bij elkaar opgeteld kunnen worden. De beide optimalisaties gecombineerd leiden niet tot dusdanige hoogtereductie dat dit alternatief goedkoper wordt dan de vooroever. Dit is nog even afgezien van het feit dat dit alternatief vanuit allerlei andere criteria tevens als slecht wordt beoordeeld (draagvlak, ruimtelijke kwaliteit, waterberging, belasting binnentalud).

Naast de gevoeligheidsanalyse voor de afweging van de vooroever hierboven, is voor de **Baaidijk** nog met terugwerkende kracht gekeken of de vooroever achteraf gezien een interessante keuze zou zijn. Dit vooral omdat de vooroever voor de Meerdijk een stuk kosteneffectiever is gebleken dan we van tevoren hadden ingeschat. Dit bleek echter voor de Baaidijk niet het geval te zijn. De opgave is voor de Baaidijk zodanig beperkt dat de vooroever altijd significant duurder zal zijn dan de versterking van bekleding, teenversterking en beperkte verhoging van de buitenberm in het huidige Voorkeursalternatief.

5. Effecten Voorkeursalternatief

Een gedetailleerde beoordeling van alle onderzochte alternatieven is opgenomen in het Milieueffectrapport behorende bij deze Voorkeursbeslissing. Mede op basis van het effectenonderzoek is het Voorkeursalternatief bepaald. Hoewel de meeste effecten in lijn liggen met het kansrijk alternatief 'Vooroever', zijn voor een aantal thema's aanvullend onderzoeken en analyses uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de resultaten van deze (milieu)thema's:

- Ruimtelijke kwaliteit en beleving;
- Beheerbaarheid;
- Natuur;
- Stikstof.
- Visserij;
- Archeologie;
- Kabels en leidingen.

5.1. Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Het Voorkeursalternatief scoort licht positief op het criterium ruimtelijke kwaliteit en beleving. De huidige ruimtelijke kwaliteit van de IJsselmeerdijk - zoals beschreven in het Ruimtelijk Kwaliteitskader aan de hand van de leidende principes - blijft gehandhaafd en met de keuze voor de versterking van de Meerdijk door middel van een vooroever wordt kwaliteit toegevoegd.

Niet voor de gehele Meerdijk is het mogelijk om de vooroeverversterking toe te passen. In het maatwerkvak rond de Maxima-centrale en Flevokusthaven zou deze vorm van versterking de industriële activiteiten onmogelijk maken. In het Voorkeursalternatief is hier gekozen voor een binnenwaartse of vierkante versterking. Door de keuze van het Voorkeursalternatief in een deel vooroeverversterking en een deel binnenwaartse/ vierkante versterking ontstaat een knip in de huidige éénduidige profiel van de Meerdijk. Daardoor is het essentieel om de lijnvoering van de daardoor ontstane deeltracés zo continu mogelijk te houden om te kunnen voldoen aan het leidend principe 1 uit het ruimtelijk kwaliteitskader: 'De dijk als continue lijn'. Vanuit ruimtelijke kwaliteit heeft een zoveel mogelijk binnenwaartse versterking op het maatwerkvak de voorkeur van de mogelijke traditionele versterkingen, omdat de lijnvoering aan de buitendijkse zijde zo continu mogelijk blijft en alleen de binnendijkse lijnvoering aangepast wordt. Aan de buitendijkse zijde zal in het beeld alleen de bovenberm hoger worden. Bij de overgangen tussen vooroever en de binnenwaartse versterking kan het verschil in de lijnvoering dan conform de ontwerprichtlijnen van het ruimtelijk kwaliteitskader (ontwerpprincipe 1.2 uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader) op een geleidelijke manier worden gerealiseerd.



Figuur 5-1: Visualisatie van de overgang tussen de Vooroever naar een alternatief met een traditionele versterking

In de materialisering van de binnenzijde van de dijk zullen geen overgangen zichtbaar zijn. In de harde bekleding van buitendijkse zijde van de dijk ontstaat wel een scherpe knip tussen de bestaande harde bekleding (ter hoogte van de vooroeverversterking) en de nieuwe harde bekleding (van de binnenwaartse versterking). De nieuwe teenbekleding van de binnenwaartse versterking botst als het ware op de strekdam die de vooroeverversterking opsluit. Ook zal een scherpe knip zichtbaar zijn in de nieuwe zetsteen en de te handhaven bestaande zetsteen. Deze bijzondere overgang biedt de mogelijkheid om een rustplek toe te voegen (ontwerpprincipe 4.2 uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader), waar over het nieuwe hoofdstuk in de geschiedenis van de IJsselmeerdijk verteld kan worden. De locatie van de overgangen van vooroeverversterking naar binnenwaartse versterking zijn functioneel/ technisch bepaald, maar hebben ook landschappelijk een betekenis. De zuidelijke overgang tussen vooroeverversterking en binnenwaartse versterking is gekoppeld aan het Hevelhuisje en ligt in het verlengde van de Kamperweg. De noordelijke overgang ligt ter hoogte van de rustplaats Rivierduin langs de A6. Vanaf de rustplaats kan een recreatieve verbinding gemaakt worden naar de plek waar de traditionele en vooroeverversterking in elkaar overgaan.

De overgangen aan de uiteinden van de Meerdijk kunnen door de keuze van het Voorkeursalternatief helder worden vormgegeven. Ter hoogte van de Ketelbrug maakt de langsdam die de vooroever opsluit een bocht en sluit haaks aan op het landhoofd van de Ketelbrug. Hierdoor ontstaat een 'nieuw hoekpunt' van Flevoland en is het landhoofd van de Ketelbrug als autonoom element dat haaks op het hoekpunt van Flevoland staat. Bij de overgang van de Meerdijk en de Baaidijk ter hoogte van de Flevo Marina, sluit de langsdam van de vooroever direct aan op de aanwezige strekdam van de jachthaven. De vooroeverversterking voegt hier extra kwaliteit voor de geplande recreatieve ontwikkeling toe.

Door het wegvallen van de hoogteopgave in de Baaidijk, is daar alleen een bekledingsopgave overgebleven. Deze bekledingsopgave wordt op continue wijze over de hele Baaidijk uitgevoerd, waardoor geen onderscheidende (positieve of negatieve) score ontstaat voor dit deel van de IJsselmeerdijk.

5.2. Beheerbaarheid

Beheer en onderhoud moeten zorgen dat de vooroever functioneert als onderdeel van een (primaire) kering, wat vooral vereist dat voldoende zand aanwezig is om de vereiste golfreductie te leveren. Daarnaast is natuur ook een belangrijk doel van het beheer en onderhoud. Het beheer en onderhoud dat nodig is voor de vooroever, wijkt af van het regulier beheer en onderhoud van de huidige traditionele dijk.

Om de waterveiligheid te garanderen dient het zandvolume voldoende te zijn om eventuele erosie tijdens een maatgevende storm te kunnen bufferen. Het sediment in het zandige profiel mag zich verplaatsen mits de dynamiek dusdanig beperkt is dat het waterveiligheidsprofiel ten alle tijden gehandhaafd blijft. Het inschatten van sedimenttransport is erg lastig. De morfologische veranderingen van de vooroever moeten daarom goed gemonitord worden. Op basis van de morfologische modelstudie is het Voorkeursalternatief naar verwachting redelijk stabiel onder dagelijkse omstandigheden. Bij een 1/10 jaar storm erodeert de buffer deels. Naar verwachting moet de buffer na 10-15 jaar worden aangevuld. Na een extreme storm kan mogelijk een extra beheerspanning nodig zijn (extra suppleties, herstel van schade constructies etc.). Indien na aanleg de hoeveelheid erosie groter blijkt dan gewenst, zijn er verschillende maatregelen waarmee dit kan worden bijgestuurd. Bij een grote hoeveelheid langstransport kunnen buffers geplaatst worden aan beide zijden van de vooroever. Om de hoeveelheid erosie van zand onder water te beperken kan bij een volgende suppletie groffer materiaal (zand met grotere korrelgrootte zand of schelpenlaag) worden aangebracht op de vooroever. Verstuiving van zand wordt in het ontwerp al tegengegaan door het aanbrengen van teelaarde.

Op het hoger gelegen deel bestaat het beheer en onderhoud uit zo nodig jaarlijks bijhouden van de vegetatie. Te hoog opschietende vegetatie (struiken, bosschages en wilgen) moet, waar dit de ruimtelijke kwaliteit negatief beïnvloed, worden verwijderd. Dit vormt een belangrijk aandachtspunt in relatie tot het behoud van het weidse uitzicht op het IJsselmeer. Vanuit recente projecten in het IJsselmeergebied (o.a. Trintelzand en Markerwadden) ligt het niet voor de hand dat grootschalige rietontwikkeling gaat plaatsvinden op de vooroever. Jonge rietscheuten zullen door ganzenvraat slechts beperkt tot ontwikkeling komen. Voor kieming van wilgen geldt dat met name de eerste jaren na aanleg cruciaal zijn voor de ontwikkeling van te veel wilgenstruweel.

Door vroegtijdig beheer te starten (direct na de aanleg) door te maaien en waar nodig dit te combineren met handmatig verwijderen van wilgentenen, kan grootschalige ooibos ontwikkeling worden tegengegaan. Het vegetatiebeheer van de vooroever wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt.

Ook de langsdam dient onderhouden te worden. We gaan ervan uit dat elke vijf jaar tien procent van het volume stortsteen moet worden aangevuld (dit is een conservatieve aanname). Ongewenste begroeiing moet worden verwijderd. Al met al wordt een relatief grote beheerinspanning verwacht, zeker omdat ook de huidige dijk (weliswaar waarschijnlijk minder frequent) nog onderhouden dient te worden.

5.3. Natuur

De IJsselmeerdijk beschermt de Flevopolder tegen het water van Natura 2000-gebied IJsselmeer. In de Voortoets Natura 2000 is beoordeeld of het Voorkeursalternatief significant negatieve effecten heeft op Natura 2000-doelstellingen. Deze beoordeling heeft een detailniveau dat past bij de mate van uitwerking van het Voorkeursalternatief en wordt tezamen met de PlanMER voor Versterking IJsselmeerdijk opgeleverd. De beoordeling leidt tot de volgende conclusies:

Habitats

De voor het Natura2000-gebied IJsselmeer aangewezen habitattypen zijn niet aanwezig in de nabijheid van de IJsselmeerdijk. Deze zijn gelegen bij de Friese IJsselmeerkust. Significant negatieve effecten op deze habitattypen zijn uitgesloten.

Habitatsoorten

Het deel van Natura 2000-gebied IJsselmeer dat is aangewezen onder de Habitatrichtlijn ligt op grote afstand van het plangebied. Ter plaatse van het plangebied zijn aangewezen habitatrichtlijnsoorten noordse woelmuis en groenknolorchis met zekerheid niet aanwezig. Voor deze soorten is ook geen geschikt habitat in het plangebied aanwezig. Er is zeker geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de habitatrichtlijnsoorten of verslechtering van de omvang of kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in het Natura 2000-gebied IJsselmeer als gevolg van de versterking van de IJsselmeerdijk. De aangewezen habitatrichtlijnsoorten meervleermuis en rivierdonderpad kunnen in beginsel wel gebruikmaken van het plangebied.

De vooroever wordt ecologisch ingericht waardoor luw ondiep water wordt gecreëerd. Dit trekt veel insecten aan waardoor het plangebied een kwalitatieve impuls krijgt als foerageergebied voor vleermuizen. Permanente significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Het verdwijnen van habitat langs de huidige dijk wordt (ruimschoots) goedge maakt door de aanleg van de langsdammen (met aan twee zijden stenen bekleding). Daardoor zijn permanente significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de rivierdonderpad op voorhand uitgesloten. Significant negatieve effecten als gevolg van aanlegwerkzaamheden (tijdelijke effecten) kunnen worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen.

Broedvogels

Voor de meeste soorten die als broedvogel in Natura 2000-gebied IJsselmeer zijn aangewezen geldt dat deze in de huidige situatie niet in het plangebied worden waargenomen, omdat het plangebied ruim buiten het bereik van hun broedgebieden liggen. Aalscholver en visdief kunnen wel in het plangebied worden aangetroffen. Voor de aalscholver geldt dat het plangebied enkel geldt als foerageergebied en niet als broedlocatie. Effecten op het foerageergebied zijn bij het onderdeel 'niet-broedvogels' beschreven. Voor de visdief geldt dat het plangebied binnen het bereik ligt van broedlocaties bij de Houtribsluizen, maar dat de soort slechts zeer beperkt in het plangebied wordt aangetroffen. Het gemiddeld aantal broedparen in het Markermeer in recente jaren bedraagt 1440 en ligt ruimschoots boven het instandhoudingsdoel van 630 broedparen. Om deze redenen zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de visdief bij voorbaat uitgesloten.

Niet-broedvogels

Waterplanten etende vogels maken in het algemeen gebruik van het plangebied om te rusten. In de huidige situatie wordt het plangebied niet gebruikt als foerageergebied, omdat er geen waterplanten groeien. Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen de waterplanten etende vogels

vanwege verstoring geen gebruikmaken van het plangebied. Zij hebben voldoende uitwijkmogelijkheden. Daarom zijn significant negatieve effecten als gevolg van verstoring tijdens de aanleg uitgesloten. Na afronding van de werkzaamheden bieden de vooroevers vanwege de luwe omstandigheden en de groei van waterplanten gunstigere omstandigheden voor waterplanten etende vogels dat het plangebied in de huidige situatie.

Mossel etende vogels die gebruikmaken van het plangebied worden ook verstoord door de werkzaamheden. Daarnaast gaat potentieel mosselhabitat verloren door bedekking met zand. Uit vogeltellingen blijkt dat het plangebied van relatief beperkt belang is voor de meeste mossel etende vogels in het IJsselmeer. Alleen voor de kuifeend heeft het gebied meer belang. Met name in de ruitijd is de kuifeend kwetsbaar voor verstoring. Door het treffen van gerichte mitigerende maatregelen (zoals het niet uitvoeren van verstorende werkzaamheden in de perioden dat ruiende kuifeenden in hogere aantallen aanwezig zijn) zijn significant negatieve effecten te voorkomen. Na afronding van de werkzaamheden zijn de foerageermogelijkheden voor bodemfauna etende vogels minstens net zo goed of beter dan in de huidige situatie.

Visetende vogels maken vooral gebruik van het plangebied om te rusten en in mindere mate te foerageren. Veel van deze vogels komen met name in de winterperiode in grotere aantallen voor. In gevallen dat verstoring van visetende vogels niet kan worden voorkomen, zijn er voldoende uitwijkplaatsen. Een uitzondering geldt voor ruiende futen: die moeten worden ontzien (mitigerende maatregel). Daarom kan worden geconcludeerd dat significant negatieve effecten door verstoring als gevolg van aanlegwerkzaamheden in beginsel zijn uit te sluiten. Na afronding van de werkzaamheden komen in het ondiepe water achter de langsdammen veel vissen voor, waardoor de foerageermogelijkheden voor visetende vogels beter zijn dan in de huidige situatie.

Steltlopers maken in de huidige situatie geen gebruik van het plangebied. Significant negatieve effecten zijn uitgesloten. Na afronding van de werkzaamheden ontstaan in het (zeer) ondiepe water goede foerageeromstandigheden voor steltlopers.

Relatie met Windplanblauw

Op het IJsselmeer zijn op enige afstand van de IJsselmeerdijk windturbines gepland vanuit Windplanblauw. Aanvaringen met windturbines leiden tot vogelslachtoffers. In theorie kan de aanleg van een vogelvriendelijke vooroever ervoor zorgen dat meer vogels worden aangetrokken en dat daardoor meer kans lopen op aanvaringen met windturbines. In de Voortoets Natura 2000 zijn de aanvaringskansen met windturbines beschouwd. Van aangewezen broedvogels zijn alleen aalscholver en visdief relevant. De kans op slachtoffers onder aalscholvers is mede vanwege de grote afstand tussen de windturbines zeer beperkt en de kans op significante effecten is nihil.

Aantrekking van extra aalscholvers door gunstige foerageeromstandigheden in de vooroever leidt niet of nauwelijks tot extra aanvaringen. Aalscholvers die zich binnen een gebied van de ene foerageerplek naar een andere foerageerplek verplaatsen, vliegen laag over het water onder de minimale tiplaaie van de windturbines. Aalscholvers die al foerageren in het IJsselmeer en ook worden aangetrokken door de vooroevers lopen dus weinig kans op aanvaring. Aalscholvers die vanuit een broedkolonie een grotere afstand afleggen naar een foerageergebied, bijvoorbeeld van de Oostvaardersplassen naar het IJsselmeer, kunnen wel op een hoogte vliegen waarbij een aanvaringskans met een windturbine bestaat. De windturbines in het IJsselmeer van Windplanblauw vormen geen obstakels in vliegroutes tussen een broedkolonie en de vooroevers. Om de bovenstaande redenen zijn significante effecten op aalscholvers niet waarschijnlijk. Dit wordt in de planuitwerkingsfase nader onderzocht.

Eindconclusie

Voor veel vogels zijn significant negatieve effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden (tijdelijke effecten) bij voorbaat uitgesloten. Voor een aantal vogelsoorten en voor de habitatsoorten geldt dat mitigerende maatregelen nodig zijn om negatieve effecten te voorkomen. De details van die mitigerende maatregelen (omvang, timing e.d.) worden in de Passende Beoordeling, behorend bij de ProjectMER, uitgewerkt. Op de langere termijn heeft de aanleg van vooroevers een positief effect op Natura 2000-kernwaarden voor het IJsselmeer. Er ontstaat een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren, er ontstaan plas-dras situaties en (in beperkte mate) moerasranden. Hiervan profiteren veel Natura 2000-beschermde vogelsoorten.

5.4. Stikstof

Tijdens de versterkingswerkzaamheden aan de dijk wordt divers, brandstof aangedreven materieel (o.a. graafmachines, wielladers en dumpers) ingezet. Verbrandingsemissies van dit materieel zorgen mogelijk voor stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Op basis van de uit te voeren werkzaamheden is een inschatting gemaakt van het in te zetten materieel. Hoewel de uitvoeringsfase nog nader uitgewerkt dient worden in het vervolg van het project, is met de uitgangspunten een emissiemodel opgesteld en zijn stikstofeffecten berekend met de AERIUS Calculator 2021. Uit de resultaten blijkt dat de stikstofdepositie, bij de inzet van Stage III-b materieel (bouwjaar 2011/2012), tijdelijk met 0,08 mol N/ha/j toeneemt. Deze toename wordt berekend in Natura 2000-gebied Rijntakken. Het betreft een zeer beperkte toename, die bovendien bij verdere inzet van duurzaam materieel (bijv. deels elektrisch) nog verder gereduceerd kan worden.

Voor deze tijdelijke emissies geldt vanuit huidige Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Staatsblad 2021, 140, artikel 2.5) een partiële vrijstelling voor bouwactiviteiten in de grond-, weg- en waterbouw. De versterking IJsselmeerdijk is een waterbouwkundig project en kan dus een ontheffing krijgen voor de tijdelijk emissie. Hieraan is gekoppeld dat een geborgd reductieprogramma wordt gemaakt.

5.5. Visserij

Langs de IJsselmeerdijk liggen in de huidige situatie visplekken, o.a. fuikplekken en locaties waar men in bepaalde periodes ook met staand want mag vissen. Voor deze vorm van visserij beschikken de vissers over een Wet natuurbescherming (Wnb) vergunning. Bij dijkvak 2 en 3 is sprake van visserij ter plaatse van de voorgestelde vooroever van de IJsselmeerdijk. Een vooroever bij deze dijkvakken leidt tot een beperkte verschuiving van de vislocaties. Vissen blijft ook na realisatie van de vooroever mogelijk. We zijn met de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, die de visrechten uitgeeft, in gesprek over het verplaatsen van de bestaande visrechten naar de vooroeverdam. De ecologische inrichting kan bovendien leiden tot een kwaliteitsimpuls voor vissoorten, waardoor er mogelijk ook een licht positief effect voor de visvangst ontstaat. Desalniettemin wordt het effect bij de vooroever als licht negatief beoordeeld.

5.6. Archeologie

Voor het Voorkeursalternatief is aanvullend maritiem-archeologisch vooronderzoek verricht. In principe kunnen binnen het gehele buitendijkse plangebied in de diepere ondergrond onder de waterbodem sporen van bewoning en gebiedsexploitatie voorkomen uit het Paleolithicum en het Mesolithicum. Indien aanwezig bevinden deze sporen zich in de top van het dekzand op overwegend NAP -10 meter. Op een aantal locaties zijn oude getijdenafzettingen afgezet in de vorm van oeverwallen waarop zich archeologische warden kunnen bevinden, daterend uit de midden fase van de Swifterbantcultuur (circa 5200-3800 v. Chr.). Sporen hiervan bevinden zich naar verwachting op NAP -6 tot -7 meter.

Op of direct onder de waterbodem kunnen binnen het gehele plangebied scheepswrakken of - wrakresten uit de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd worden aangetroffen. Gezien het grote oppervlak van het plangebied is het niet ondenkbeeldig dat dergelijke resten aanwezig zijn die door de ingrepen kunnen worden bedreigd.

Het advies geldt om vervolgonderzoek te doen bij gravende werkzaamheden die dieper gaan dan 50 cm of waarbij bij grootschalige ophoging schade kan ontstaan aan archeologische resten. Ter hoogte van de beoogde vooroeverdam is dit noodzakelijk, omdat deze gefundeerd wordt op een zandcunet.

5.7. Kabels en leidingen

Vanuit kabels en leidingen zijn de volgende raakvlakken gesignaleerd voor het Voorkeursalternatief:

- Voor dijkvak 1 en dijkvak 2 is de verlegging van laagspanningskabels, middenspanningskabels en een enkele datakabel noodzakelijk. Dit is met name zo op locaties waar er sprake is van een grondversterking binnendijks/ vierkant (middendeel dijkvak 2). Bij de vooroever is bovendien een raakvlak gesignaleerd met de kabels van het bestaande windmolenpark. Dit betreft de infrastructuur van het verouderde windpark Irene Vorrink dat in 2023 wordt verwijderd. Deze infrastructuur wordt echter mogelijk hergebruikt. De verleggingen zijn noodzakelijk, omdat de kabels straks te diep in de dijk/ onder de vooroever komen te liggen en daarmee niet meer voldoen aan de beleidsregels van Waterschap Zuiderzeeland. In afstemming met de leidingbeheerders dienen er voor deze locaties verleggingsplannen te worden opgesteld.
- Daarnaast loopt er separaat nog een beoordeling van kruisende leidingen aan de waterveiligheidsnormen, waaronder de belangrijke grote gasleiding bij de Maxima-centrale. Van enkele kruisende leidingen die zijn getoetst is nog niet gebleken dat deze voldoen aan de waterveiligheidsnormen.

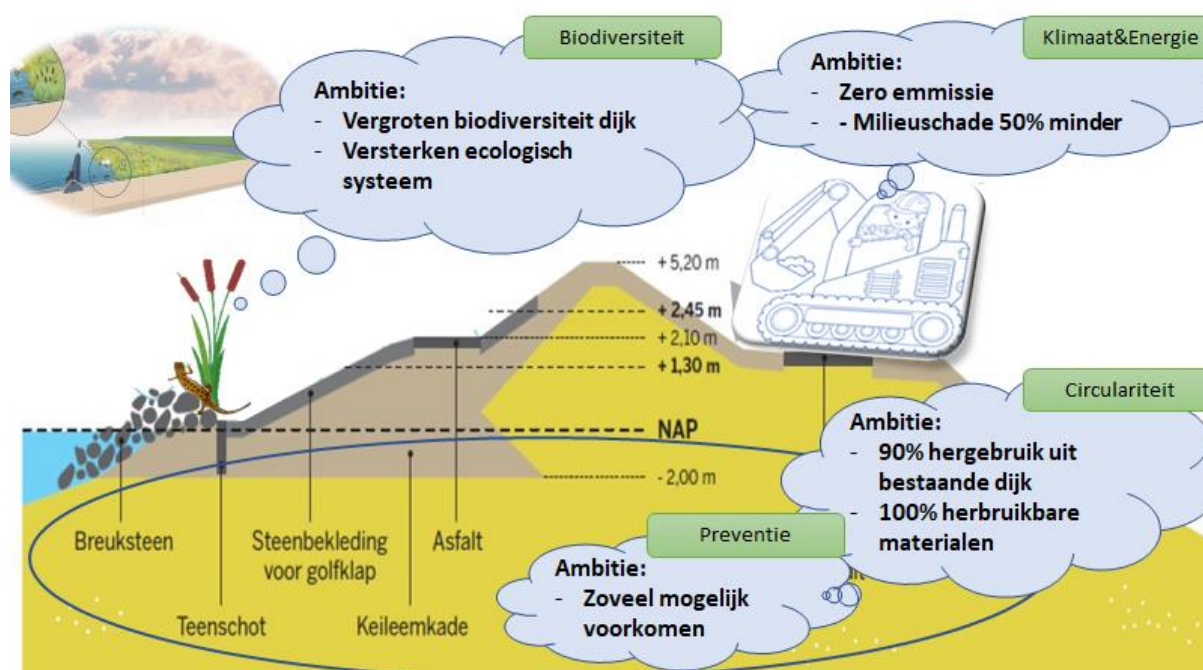
6. Duurzaamheid Voorkeursalternatief

6.1. Duurzaamheidsambities

De versterking van de IJsselmeerdijk heeft bij de start een duidelijke opdracht meegekregen van het bestuur van het waterschap: "kies voor maximale duurzaamheid". Het projectteam voor de dijkversterking is hier resoluut mee aan de slag gegaan door deze opdracht uit te werken in concretere ambities en voortdurend tijdens het ontwerpproces te meten en te zoeken naar mogelijkheden om de duurzaamheid te vergroten. Hierdoor is een Voorkeursalternatief ontworpen waardoor de dijkversterking klimaatneutraal kan worden gerealiseerd, in grote mate circulair is en de potentie heeft om een belangrijke bijdrage te leveren aan biodiversiteit op en om de dijk.

Het project heeft bij de start van de verkenningsfase de ambities vastgelegd om:

- Klimaatneutraal te versterken door emissie van CO₂ zoveel mogelijk te beperken, mogelijkheden voor het opwekken van duurzame energie te benutten en het negatieve effect op het milieu met 50% te verminderen ten opzichte van het referentieontwerp¹;
- Circulair te versterken door alleen materialen te gebruiken die in de toekomst volledig herbruikbaar zijn, 90% van de materialen die tijdens de versterking vrij komen her te gebruiken en 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken dan in het referentieontwerp;
- Vergroten van de biodiversiteit op en om de dijk en het aanliggende ecologisch systeem van het IJsselmeer.



Figuur 6-1: Duurzaamheidsambities IJsselmeerdijk voor circulariteit, klimaat & energie en biodiversiteit

Het Voorkeursalternatief kan in belangrijke mate de duurzaamheidsambities waarmaken. In de Duurzaamheidsrapportage Voorkeursbeslissing wordt de mate van duurzaamheid van het Voorkeursalternatief verder toegelicht en uitgewerkt. In de volgende paragraaf staan de belangrijkste conclusies.

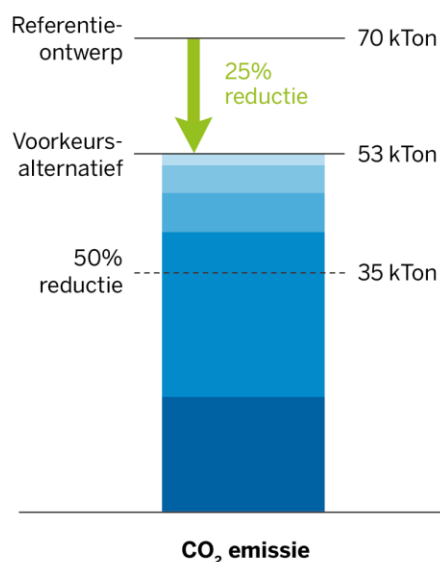
¹ Het technische referentieontwerp (zie paragraaf 2.2) is een directe technische c.q. waterbouwkundige vertaling, zonder nadere afwegingen en optimalisaties, van de waterveiligheidsopgave in een ontwerp van de dijk.

6.2. Klimaatneutraal en 50% minder milieueffect

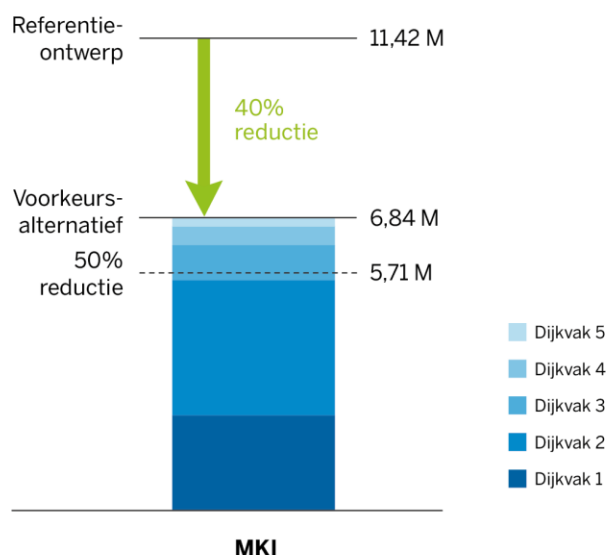
Het Voorkeursalternatief heeft in vergelijking met andere kansrijke alternatieven de meeste potentie om klimaatneutraal te kunnen worden. In de verkenning is gestuurd op een zo laag mogelijke uitstoot van CO₂. Ook heeft het Voorkeursalternatief het minst negatieve milieueffect, met andere woorden de laagste MKI².

CO₂-uitstoot: Bij het Voorkeursalternatief is de verwachte emissie van CO₂ 25% lager ten opzichte van de emissie van het technische referentieontwerp dat opgesteld is voorafgaand aan de verkenningsfase. Hiervoor is wel nodig dat in de realisatie van de dijkversterking 70% van het rollend materieel emissieloos is. Als het waterschap besluit om tevens duurzame energie op te wekken met zonnepanelen op de dijk (zie 7.1.4. de Meekoppelpans Zonnepark op binnentalud), dan is het doel van een klimaatneutrale dijkversterking haalbaar.

MKI: Het milieueffect van het Voorkeursalternatief is circa 40% lager dan van het technische referentieontwerp. Het milieueffect wordt voor 2/3 veroorzaakt door de productie en winning van grote hoeveelheden zand, klei en stortsteen. De ambitie is om 50% reductie te realiseren. Het is mogelijk om het Voorkeursalternatief zodanig uit te werken dat het milieueffect wordt beperkt en de gestelde ambitie wordt gerealiseerd.



Figuur 6-2: Reductie CO₂-emissie



Figuur 6-3: Reductie Milieu-impact

6.3. Circulair versterken

Ten aanzien van circulariteit concluderen we, dat het Voorkeursalternatief de potentie heeft om circulair te worden uitgevoerd.

Preventie: Het eerste principe van circulariteit is preventie, 'niet doen wat niet echt hoeft'. Hier is in de verkenning vol op ingezet. De hydraulische belastingen zijn aangescherpt en een tool om de grasbekleding probabilistisch te ontwerpen is ontwikkeld. Met een subsidie uit het Kennis en Innovatie fonds van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, wordt gewerkt aan een innovatie om te onderzoeken of de dijk niet meer sterkte bezit dan wordt aangenomen. Deze onderzoeken hebben opgeleverd dat voor de versterking van dijkvak 4 en 5 geen grondverzet meer nodig is, waardoor de MKI van deze dijkvakken aanzienlijk afneemt.

² Dit milieueffect is de zogenaamde Milieukosten indicator (MKI) waarin het effect op 11 milieuthema's wordt uitgedrukt in één getal, waardoor alternatieven kunnen worden vergeleken.

Nieuwe materialen: Van de materialen van het Voorkeursalternatief is in de (verre) toekomst, als de dijk weer moet worden aangepast, circa 97% herbruikbaar. In de planuitwerking wordt onderzocht hoe dit percentage kan worden verhoogd. Hierbij is vooral het vinden van een alternatief voor geotextiel een belangrijk punt. De ambitie blijft immers dat de materialen in de versterkte dijk 100% herbruikbaar.

Vrijkomende materialen: Van de materialen die vrijkomen uit de bestaande dijk is voor 93% van de materialen hergebruik voorzien in het voorkeursalternatief. De gestelde ambitie van 90% hergebruik kan dus worden gerealiseerd. Voor 7% van het materiaal is afvoer van het werk voorzien, waarvan 4% recyclebaar is en voor 1 à 2% is hergebruik elders mogelijk.

Primaire grondstoffen: Voor het VKA is, in vergelijking met het referentieontwerp, aanzienlijk meer materiaal nodig en daardoor is het totale gebruik van primaire grondstoffen met 24% toegenomen. De ambitie, om het gebruik met 50% terug te dringen ten opzichte van het referentie ontwerp, is niet gehaald. De inzet om het gebruik te verminderen, heeft er wel toe geleid dat het VKA voor 61% kan bestaan uit secundaire grondstoffen. Dit komt vooral omdat de vooroever kan worden aangelegd met grond (zand, klei, slib) die vrijkomt bij het op diepte brengen van vaargeulen in het IJsselmeer.

6.4. Vergroten biodiversiteit

Het Voorkeursalternatief heeft de potentie om een belangrijke bijdrage te leveren aan de biodiversiteit. In de eerste plaats omdat in het ontwerp een vooroever is opgenomen. Deze vooroever is ontworpen om te voldoen aan de waterveiligheidseisen. Dit is al voldoende om een bijdrage te leveren aan de biodiversiteit. Als aanvullend op dit ontwerp een ecologische plusinrichting wordt gerealiseerd (zie 7.1.1. Ecologische optimalisatie vooroever), zijn de voorwaarden geschapen voor een grote bijdrage aan het ecologisch systeem van het IJsselmeer.

Daarnaast heeft het Voorkeursalternatief een aantal mogelijkheden om de biodiversiteit van de dijk te vergroten. In de planuitwerking worden deze mogelijkheden verder uitgewerkt. Het gaat hierbij om:

- Vergroten van de biodiversiteit bij de land/waterovergangen waar geen vooroever is, door de inrichting van de teenbescherming/ plasberm/ steenbekleding te variëren en daarmee de potentie voor biodiversiteit te vergroten;
- Vergroten van de biodiversiteit van de grasbekleding door met de inrichting en de materialisatie van de dijk (dijkprofiel + samenstelling toplaag + inzaai) de voorwaarden te maken voor de ontwikkeling van een gevarieerde vegetatie. In de planuitwerking moet met onderzoek worden bepaald welke delen van de dijk de meeste potentie hebben voor een biodiverse grasmat en hoe dit zich verhoudt tot een zonnepark op het binnentalud van de dijk (zie verder paragraaf 7.1.4);
- Vergroten biodiversiteit van de kwelsloot door deze gevarieerder in te richten;
- Vergroten biodiversiteit van de steenbekleding. In de planuitwerking wordt bepaald wat de ecologische potentie is van de nieuwe teenconstructie en steenbekleding. Het doel is om deze zo te realiseren dat het de groei van korstmossen bevordert.

7. Meekoppelkansen en innovaties

De verkenningfase heeft niet alleen een oplossing voor de waterveiligheid opgeleverd. Er is ook een aantal kansrijke ontwikkelingen naar voren gekomen die worden uitgewerkt in het vervolg: de zogenaamde meekoppelkansen. Deze meekoppelkansen worden beschreven in deze paragraaf. Ze vormen geen onderdeel van de formele Voorkeursbeslissing. Er is dus nog niet definitief over besloten. Deze meekoppelkansen zijn niet van invloed op de haalbaarheid van de Voorkeursbeslissing.

In de verkenningfase is ook een aantal innovaties uitgevoerd of opgestart. Deze hebben als doel om de uiteindelijke dijkversterking doelmatiger of duurzamer uit te voeren. De belangrijkste worden in deze paragraaf beschreven.

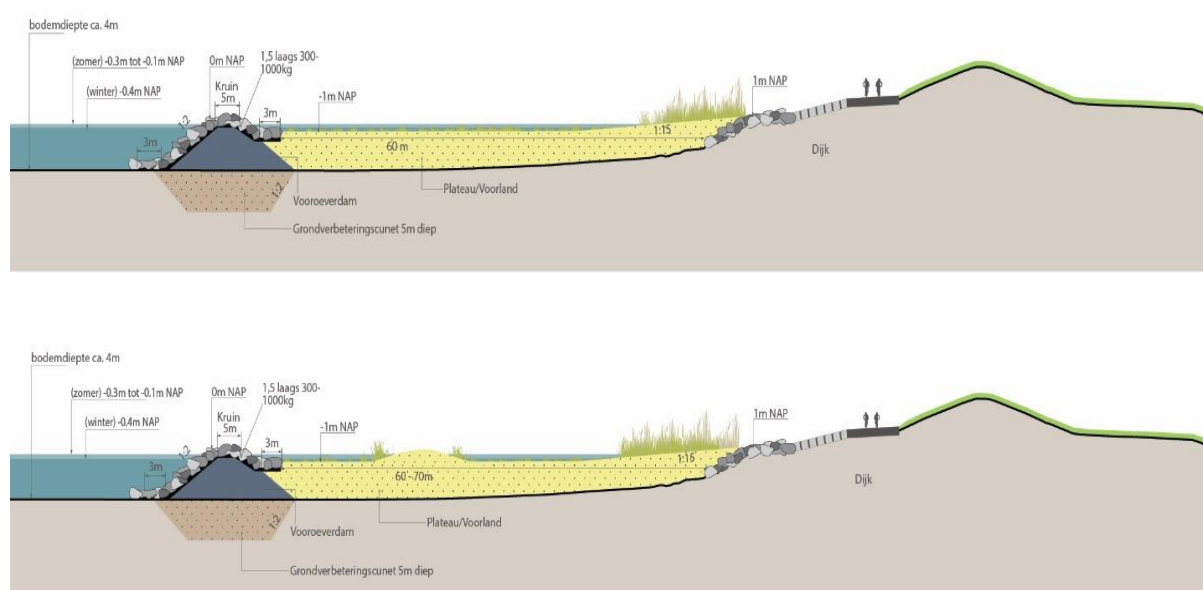
7.1. Meekoppelkansen

Een uitputtend overzicht van alle verkende meekoppelkansen is opgenomen in [Notitie Kansrijke Meekoppelkansen](#). In deze notitie is afgewogen of aangedragen ideeën en wensen ingepast of meegekoppeld kunnen worden. Vervolgens zijn voor de meekoppelkansen op basis van de criteria haalbaarheid, financierbaarheid, inpasbaarheid en maatschappelijke meerwaarde bepaald of ze verder uitgewerkt worden. De meekoppelkansen die voor verdere uitwerking in aanmerking komen, zijn hieronder benoemd.

7.1.1. Ecologische optimalisatie vooroever

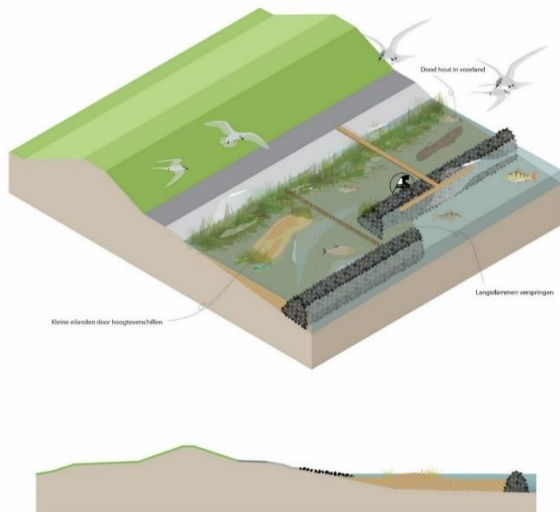
Het Voorkeursalternatief gaat uit van een vooroever die wordt ingericht dat deze de waterveiligheidsopgave oplost en vergunbaar is. Daarmee ontstaat al veel ecologische meerwaarde ten opzichte van een klassieke dijkversterking. Er is echter meer ecologische waarde te behalen door een optimale ecologische inrichting en beheer: de ecologische plusvariant. Dit valt niet onder een sober en doelmatig ontwerp, maar betreft een meekoppelkans. In de verkenningfase is deze meekoppelkans uitgewerkt met een schetsontwerp en een kostenraming.

In Figuur 7-1 is een eenvoudige visualisatie opgenomen van een ecologische optimaal ingerichte vooroever in relatie tot een basale ecologische inrichting.



Figuur 7-1: Schets ecologische optimaal ingerichte vooroever (onder) versus basisvariant (boven)

Het gaat hierbij om het aanbrengen van meer zand of grond in de vooroever voor meer reliëf in de bodemhoogte en eilandjes, aanbrengen van schelpen, meer beplanting en structuren, zoals bijvoorbeeld dode bomen om meer diversiteit voor flora en fauna te bieden. Ook gaat het om een afwijkende steensortering van de langsdam met meer holle ruimten en het aanbrengen diverse inrichtingselementen. Onderstaande figuur geeft daar een impressie van.



Figuur 7-2: Impressie inrichting ecologisch optimaal ingerichte vooroever

Over de volledige lengte van de vooroever kan deze ecologisch optimale inrichting worden toegepast. Wel is van belang dat ecologisch optimale inrichting van de vooroever zo wordt uitgewerkt dat die geen extra belemmering voor bestaande en toekomstige ontwikkelingen uit de kustvisie van gemeente Lelystad vormt met betrekking tot economie, recreatie, energieopwekking en doortrekking van de N23.

Vanuit waterschap en veel gebiedspartners is er de wens om de vooroever ecologisch optimaal in te richten. Om de ecologische plusvariant te realiseren, sluiten de partners uit de Bestuurlijke Begeleidingsgroep met elkaar een intentieverklaring. Deze richt zich onder andere op het mogelijk maken en de aanvullende financiering van deze ecologische plusvariant. De geraamde meerkosten van de ecologische plusvariant bedragen circa € 10 miljoen euro (investering) en € 6 miljoen (instandhouding), waarbij het plan is om een deel te financieren vanuit een bijdrage van gebiedspartners en een deel met landelijke of Europese bijdragen. De vooroever is in basale vorm te ontwikkelen zonder deze meekoppelkans. In de planuitwerkingsfase wordt deze meekoppelkans verder geconcretiseerd.

7.1.2. Beheerpad opwaarderen naar fietspad

Het beheerpad op het buitentalud van de dijk moet grotendeels vervangen worden. Dit is een kans om dit beheerpad op te waarderen naar een fietspad. Dit is een wens van onder andere fietsersbond, gemeenten en provincie. Het is een potentieel aantrekkelijke (snel)fietsroute, maar heeft nu nog een aantal hindernissen zoals diverse slagbomen, smalle gedeelten, beperkte belijning en bebording en een goede overgang naar de Klokbeckerweg ontbreekt. Provincie Flevoland heeft budget beschikbaar voor het realiseren van dit fietspad. Het gaat hierbij om zaken als het verwijderen van obstakels, belijning en bebording en het verbreden van smalle stukken en het creëren van een fietsovergang van binnendijs naar buitendijs ter hoogte van de Klokbeckerweg. Gemeente Lelystad zet zich in voor een goede overgang bij de Klokbeckerweg en gemeente Dronten voor de realisatie van recreatieve voorzieningen langs het fietspad. Partijen hebben hiervoor een intentieverklaring opgesteld. Het plan is om de exacte invulling (inrichting en beheer en onderhoud) van deze meekoppelkans in de planuitwerkingsfase verder uit te werken en afspraken hierover in een Samenwerkingsovereenkomst vast te leggen.



Figuur 7-2: Foto's van het huidige beheerpad en obstakels daarop

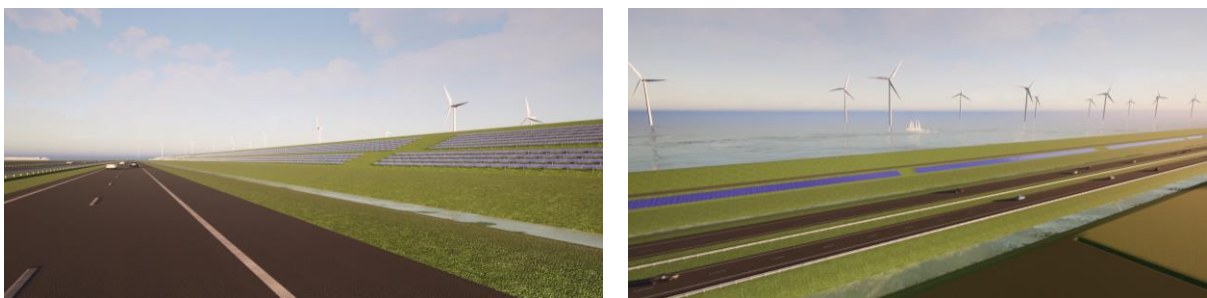
7.1.3. Ontwikkelen recreatiepunt

De fietsroute over de IJsselmeerdijk is lang en heeft weinig interessante punten om naartoe te fietsen. Het is de wens van Waterschap, Provincie en gemeenten Dronten en Lelystad om het traject qua recreatiemogelijkheden te verbeteren. Er is een interessante locatie ter hoogte van de Klokbeckerweg die zich goed leent voor zo'n recreatiepunt. Hier begint de vooroever, is een fietsverbinding te maken met het binnenland. Hier kruist het rivierduingebied en de Swifterbantcultuur in de ondergrond de dijk en hier ligt de parkeerplaats langs de A6. Tussen Maxima-centrale en Flevokust staat nu het monument van beeldhouwer Britt Nelemans met daarop een gedicht van Jan Wolkers. Eén van de geopperde ideeën in het participatietraject is om dit monument een beter tot z'n recht te laten komen. Wellicht op deze locatie.

We hebben daarom de ambitie om met elkaar een mooi recreatiepunt te creëren. Door natuur en cultuur te combineren, denk aan: een uitzichtpunt over de nieuwe natuur met daarbij mogelijk het beeldhouwwerk Nelemans/Wolkers, het verhaal van de dijk en Flevoland en de Swifterbantcultuur. Dit plan is nog in een pril stadium en kan in de planuitwerkingsfase verder worden uitgewerkt qua ontwerp, draagvlak en financiering.

7.1.4. Zonnepark op binnentalud

Rijkswaterstaat heeft een project waarbij zij op gronden langs de snelweg zonneparken realiseert. Voor Flevoland is dit project Zon-A6. De IJsselmeerdijk en de naastgelegen A6 zijn onderdeel van de scope van dit project. Zuiderzeeland verkent samen met andere landelijke partijen de mogelijkheid en wenselijkheid van zonnepanelen op dijken. Hiervoor heeft Zuiderzeeland onder andere een proeflocatie op de Knardijk. Enerzijds heeft deze ontwikkeling potentie om flink bij te dragen aan de energietransitie en om de dijkversterking CO₂-neutraal uit te voeren. Ook kan een goed ontworpen lint van zon op de dijk bijdragen aan het karakter van een energiedijk en daarbij qua uitstraling een vervanging vormen voor de windmolens direct langs de dijk die in 2022 verwijderd worden. Anderzijds zijn er nog belangrijke vragen ten aanzien van waterveiligheid, beheer, netaansluiting en de economische haalbaarheid. Al met al nog onzeker, maar belangrijk genoeg om verder uit te werken.



Figuur 7.3: Schetsmatige weergave van een zonnepark op de IJsselmeerdijk

De landschapsarchitecten van beide projecten hebben een ontwerp gemaakt voor de mogelijke landschappelijke inrichting van zonnepanelen op de binnenberm van de IJsselmeerdijk ter hoogte van de A6. In de volgende fase werken we deze meekoppelkansen verder uit, waarbij we ons richten op bovengenoemde openstaande vragen.

7.1.5. Afgevalen meekoppelkansen

Een aantal initiële meekoppelkansen is afgevalen. Het proces dat hierbij gevoerd is, is beschreven in hoofdstuk 3 en bijlage 3 en in de [Notitie Kansrijke Meekoppelkansen](#).

Vermeldenswaardig is vooral het afvallen van de meekoppelkans boulevardontwikkeling bij dijkvak 4 en 5. Door het aanscherpen van de waterveiligheidsopgave en het vervallen van de hoogteopgave in de dijkvak 4 en 5 is deze meekoppelkans afgevallen op haalbaarheid en financierbaarheid. Een andere groep potentiële meekoppelkansen uit de [Notitie Kansrijke Meekoppelkansen](#) is nog niet verder uitgewerkt. Deze hebben geen samenhang met de selectie van het voorkeursalternatief en kunnen in de planuitwerking verder opgepakt worden.

7.2. Innovaties

Innovaties zijn belangrijk om de kosten van de dijkversterking beperkt te houden en om de dijkversterking duurzamer uit te kunnen voeren. In de verkenningsfase zijn uitgebreide alle mogelijke innovaties verkent. In de [Notitie afweging kansrijke innovaties](#) zijn de resultaten hiervan opgenomen. Drie nieuwe innovatietrajecten zijn opgestart:

7.2.1. Probabilistische rekentechniek grasbekleding

In dit project werken we met geavanceerde rekentechnieken en dragen we bij aan de doorontwikkeling daarvan. Door Deltares is, in opdracht van het project, een rekentechniek ontwikkeld om de verschillende faalmechanismen voor de grasbekleding gecombineerd door te rekenen op een probabilistische wijze. Probabilistisch rekenen is een techniek voor kansberekening met in dit geval heel veel verschillende combinaties van golfhoogten, waterstanden en sterkteparameters van de dijk. Hiermee is een eerste stap gezet. Deze innovatie is nog niet uitontwikkeld en is slechts deels toegepast in dit project. Uiteindelijk is probabilistisch gerekend aan het gras op kruin en binnentalud. Het daarnaast slim omgaan met de faalkansruimte heeft ertoe geleid dat de dijk enkele decimeters minder verhoogd hoeft te worden dan eerder was aangenomen. Deze techniek is ontwikkeld binnen het budget van de verkenningsfase. De techniek is ook toepasbaar voor komende dijkversterkingen.

7.2.2. Rapportagetool Duurzaamheid

In het project is gewerkt met een duurzaamheidsdashboard van Royal HaskoningDHV. Hiermee is de milieu-impact van verschillende alternatieven inzichtelijk gemaakt, zodat een goede afweging gemaakt kon worden op het afwegingscriterium duurzaamheid. Bijvoorbeeld CO₂-uitstoot en overige emissies worden hier gecombineerd in beeld gebracht. Met de inzichten uit het dashboard was het mogelijk om scherper te ontwerpen, wat leidt tot een duurzamer ontwerp. Met deze ervaring is bij het hoogwaterbeschermingsprogramma een plan ingediend voor het maken van een duurzaamheidsdashboard die voor alle dijkversterkingsprojecten toepasbaar is.

7.2.3. Dijkerosie

De derde is een innovatietraject voor het ontwikkelen van erosiebestendige overgangen op de dijk, door een mix van mineraal poeder en cement toe te voegen aan bestaande kleilagen wordt deze erosiebestendiger. Hierdoor kan uiteindelijk volstaan worden met minder dijkverhoging en daarmee met lagere kosten. Ook voor dit innovatietraject is bij het hoogwaterbeschermingsprogramma een plan ingediend voor verdere uitwerking. Mogelijk zijn de uitkomsten van dit innovatietraject tijdig beschikbaar om te worden toegepast op de binnenwaartse dijkversterking in dijkvak 2. Ook voor toekomstige dijkversterkingen en dijkversterkingen op andere plekken in Nederland is deze innovatie relevant. De winst van deze innovatie is niet zo groot dat deze de keuze voor het Voorkeursalternatief beïnvloed. Wel kan dit traject leiden tot een lagere benodigde kruinhoogte voor dijkvak 2 en daarmee lagere kosten.

7.2.4. Innovaties in de volgende fase

Bij de verkenning is een aantal innovaties afgewogen die niet relevant waren voor de verkenningsfase, maar mogelijk wel voor de planuitwerkingsfase. In de planuitwerking worden die opnieuw overwogen. Voorbeelden hiervan zijn:

- kennisontwikkeling bloemrijk gras op dijken;
- ontwikkeling rekenmethodiek voor de teenconstructie;
- innovaties met betrekking tot de steenbekleding;
- innovaties met betrekking tot zandsuppleties voor de vooroever;
- innovaties met betrekking tot zero-emissie werken.

8. Kosten Voorkeursalternatief

De kosten van het Voorkeursalternatief zijn geraamd. Hierin zijn alle versterkingskosten voor de dijkvakken, de aansluitingen tussen de dijkvakken (principeoplossingen) en de oplossingen ter plaatse van de maatwerkvakken opgenomen. Het betreft dus een totaalraming voor het gehele traject van 17,6 km.

De kostenraming van het Voorkeursalternatief is gemaakt met behulp van de Standaard Systematiek Kostenramingen (SSK2018). Het omvat de investeringskosten en de instandhoudingskosten (over 100 jaar). Samen zijn dit de levenscycluskosten. De raming is opgesteld met een prijspeil voor 1 januari 2022. Daarnaast is in de raming ook voorzien in een indexering prijspeil naar start uitvoeringsjaar 2024 (inflatie). Hierbij moet worden opgemerkt dat materiaal- en grondstofprijzen op dit moment sterk fluctueren en erg onzeker zijn richting de toekomst. Dit is een belangrijk voorbehoud bij de gepresenteerde raming en een belangrijke oorzaak van wijzigingen (stijgingen) in de kostenraming tot nu toe. De bedragen zijn geraamd inclusief btw. De risicoreservering is gebaseerd op het risicodossier dat is opgesteld bij het Voorkeursalternatief. Hierin is specifieke aandacht voor uitvoeringsrisico's.

De investeringskosten en instandhoudingskosten van de subsidiabele kosten van de dijkversterking zijn hieronder weergegeven. Van de raming is een aparte kostennotitie opgesteld, waarin alle belangrijke uitgangspunten van de kostenraming zijn toegelicht. In deze notitie Voorkeursbeslissing zijn alleen de belangrijke resultaten van de kostenraming getoond. De resulterende kosten zijn getoond in Tabel 8-1 hieronder.

Onderdeel kostenraming	Bedrag	Bandbreedte	Financiering
Kosten Verkenningfase	€ 6,8 miljoen		90% HWBP 10% Waterschap Zuiderzeeland
Investeringskosten planuitwerking en realisatie (prijspeil 2022)	€ 216,0 miljoen	22%	
Reservering indexering investeringskosten tot uitvoeringsjaar 2024	€ 14,7 miljoen		
Totaal projectkosten (prijspeil 2024)	€ 237,5 miljoen	21%	
Instandhoudingskosten (contante waarde)	€ 96 miljoen	37%	Waterschap Zuiderzeeland

**Tabel 8-1: Resultaten SSK-raming Voorkeursalternatief
(instandhoudingskosten periode 100 jaar, contante waarde)**

Van de investeringskosten is circa 94% voor de Meerdijk en 6% voor de Baaidijk. Van de instandhoudingskosten komt circa 84% voor rekening van de Meerdijk en 16% voor de Baaidijk.

De kostenraming heeft een detailniveau dat past bij deze fase, dus het niveau van een schetsontwerp. De raming kent daardoor nog onzekerheden. De grootte van de onzekerheid wordt uitgedrukt met een zogenaamde variatiecoëfficiënt. De variatiecoëfficiënt voor de investeringskosten is berekend op 22%, dit past binnen de gestelde eisen voor deze fase (25%). De bandbreedte van de investeringskosten (planuitwerking en realisatie, prijspeil 2022) ligt tussen € 165 miljoen en € 267 miljoen. Alle bedragen zijn inclusief btw.

De variatiecoëfficiënt van de instandhoudingskosten is berekend op 37%. De grootste bijdrage aan de bandbreedte wordt veroorzaakt door het onderhoud aan de vooroever. Met name de snelheid van erosie en de benodigde kosten voor zandaanvullingen dragen bij aan de onzekerheid van de instandhoudingskosten.

8.1. Subsidiebele en Niet Subsidiebele kosten

Het Voorkeursalternatief is ontworpen met de ontwerpgedachte van een sobere en doelmatige dijkversterking. De investeringskosten van de dijkversterking zijn daarom conform de standaard verdeling voor 90% subsidieabel (bijdrage van het HWBP aan de totale Investeringskosten) en 10% voor Waterschap Zuiderzeeland.

Aandachtspunt voor de volgende fasen is de uiteindelijke verdeling tussen investeringskosten en instandhoudingskosten. Zandsuppleties zijn inherent aan en onderdeel van de vooroevers als doelmatige oplossing voor de waterveiligheidsopgave. Ze zijn nu volledig ondergebracht bij de instandhoudingskosten. In de planuitwerking dient het ontwerp geoptimaliseerd te worden om de voor Zuiderzeeland nadelige extra beheerinspanning te reduceren.

8.2. Risicoreserveringen

Bij het Voorkeursalternatief is een risicodossier opgesteld, hierin zijn 55 benoemde risico's opgenomen, waarvan 36 in de raming zijn opgenomen (resterende risico's zijn klein in omvang). De totale risicoreservering bij de investeringskosten bedraagt € 43 miljoen inclusief btw en is 25% van de voorziene kosten. De risicoreservering van het totale project valt met 24% binnen de referentiewaarden van 15% tot 30% van een HWBP-project bij de start van de planuitwerkingsfase. De verhouding tussen benoemde risico's en niet benoemde risico's is ook in lijn met de referentiewaarden die voor de planuitwerkingsfase worden gehanteerd: 50%/50%. De verhouding benoemd/onbenoemd in de huidige raming bedraagt namelijk 59%/41%.

8.3. Meerkosten meekoppelkansen

Bovengenoemde raming is exclusief de maximale ecologische inrichting van de vooroever. Gedurende het projectverloop is gekeken of het Voorkeursalternatief uitgebreid kan worden met een ecologische inrichting om de ecologische meerwaarde te maximaliseren. Dit heeft geresulteerd in de volgende mogelijke maatregelen:

- aanbrengen extra zand in vooroever, met reliëf (verhogingen en verlagingen);
- aanbrengen schelpen in de vooroever;
- aanbrengen doodhout in de vooroever;
- deels toepassen van afwijkend steensortering met meer holle ruimte;
- aanbrengen diverse inrichtingselementen.

De totale (meer)kosten van deze genoemde onderdelen zijn geraamd op € 10,4 miljoen inclusief btw voor dijkvak 1, 2 (deels, waar mogelijk) en 3.

Voor de overige meekoppelkansen is nog geen kostenraming beschikbaar.

Onderdeel kostenraming	Bedrag	Schatting band-breedte	Financiering
Aanvullende investeringskosten meekoppelkansen maximale ecologische inrichting	€ 10 miljoen	25%	Gebiedsbijdrage Aanvullende financiering vanuit landelijke of Europese programma's
Aanvullende instandhoudingskosten meekoppelkansen maximale ecologische inrichting	€ 6 miljoen	35%	Nader te bepalen
Overige meekoppelkansen	Nog geen raming beschikbaar	-	Financiering vanuit initiatiefnemers

**Tabel 8-2: Resultaten SSK-raming Meekoppelkansen
(instandhoudingskosten periode 100 jaar, contante waarde)**

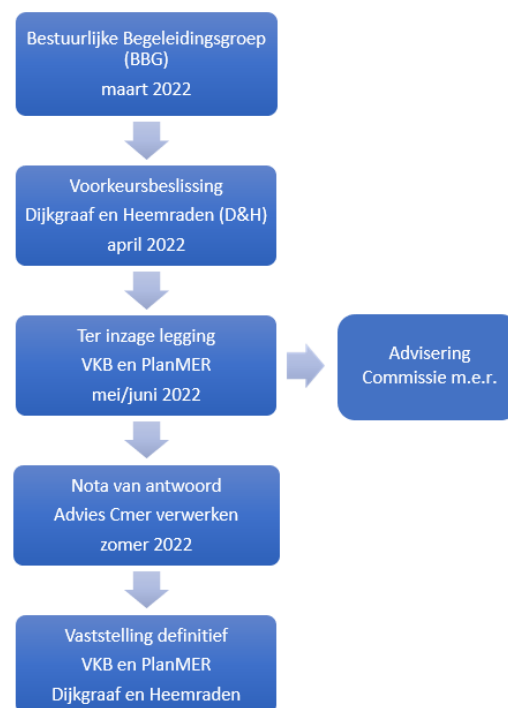
9. Vervolg

9.1. Proces van vaststellen Voorkeursbeslissing

In april 2022 wordt door het college van Dijkgraaf en Heemraden het besluit genomen over de concept Voorkeursbeslissing (VKB). Vervolgens wordt de Voorkeursbeslissing inclusief het milieueffectrapport (in dit geval een PlanMER) ter inzage gelegd.

Op de Voorkeursbeslissing kan door iedereen een zienswijze worden ingediend. Deze zienswijzen worden door het waterschap verzameld en beantwoord in een Nota van Antwoord. Voor de beoordeling van het milieueffectrapport wordt eveneens een onafhankelijk advies van de landelijke Commissie voor de Milieueffectrapportage gevraagd. Mede op basis van de Nota van Antwoord stelt het college van Dijkgraaf en Heemraden vervolgens de Voorkeursbeslissing definitief vast.

Deze Voorkeursbeslissing markeert het einde van de verkenningsfase en het startpunt van de planuitwerkingsfase.



9.2. Aandachtspunten ontwerp vervolgfase

Tijdens de verkenningsfase is een aantal mogelijke ontwerpoptimalisaties gesignaleerd voor de opvolgende planuitwerkingsfase. Deze nadere optimalisaties hebben als doel het verlagen van investeringskosten of instandhoudingskosten, of komen ten goede aan de vergunbaarheid of haalbaarheid van het ontwerp. De vergunbaarheid vraagt in het kader van ruimtebeslag in Natura 2000 gebied nog speciale aandacht in de planuitwerkingsfase. Dit wordt nader uitgewerkt in de passende beoordeling (inclusief benodigde nadere veldonderzoeken), inclusief mitigerende maatregelen. De passende beoordeling kan derhalve nog leiden tot nadere ontwerpoptimalisaties die hieronder nog niet voorzien zijn.

Voor de vooroever langs de Meerdijk zien we de volgende belangrijkste aandachtspunten voor het ontwerp in de vervolgfase:

- Optimalisatie en vastlegging van exacte traject/ minimaal aan te houden afstand tot Maxima-centrale en Flevokust.
- Nadere uitwerking van overgang vooroever naar traditioneel en andersom, aansluiting van de vooroever bij het landhoofd van de Ketelbrug en aansluiting op Flevo Marina.
- Optimalisatie van de erosiebuffer: volume, kosteneffectiviteit adaptieve aanpak (monitoren en aanvullen i.p.v. in 1 keer aanbrengen erosiebuffer voor 10-15 jaar), gewenste dynamiek erosiebuffer versus minimaliseren opwaaiing zand, extra buffers kopse einden.
- Optimalisatie ontwerp om verzamelen vuil achter de vooroeverdam te voorkomen.
- Raakvlakken vooroever met omgeving in meer detail ontwerpen, concreet o.a.: inrichting futenrustgebied, de visfuisen, de vaargeul bij Ketelbrug, de aanleg van de kabel tussen Windplanblauw en de Flevopolder en de hevel Lelystad Noord (garantie voor het inlaten van voldoende en schoon water).
- Aandacht voor overgang van de ondiepe vooroever naar het diepere IJsselmeer. Deze locatie is gevoelig voor erosie.
- Optimalisatie ontwerp/ opbouw van de vooroeverdam, deze is relatief kostbaar dus een kleine optimalisaties kan leiden tot een significant effect (kosten en milieu-impact).

- In het vervolg dient rekening gehouden te worden met mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. Bovendien wordt vervolgonderzoek naar scheepswrakken langs het gehele interessegebied voor de vooroever aangeraden.

Voor de traditionele versterking binnendijks/ vierkant bij dijkvak 2 waar de vooroever niet mogelijk is, zien we de volgende belangrijkste aandachtspunten voor het ontwerp in de vervolgfase:

- Nadere uitwerking maatwerkvakken Flevokust en Maxima-centrale, in nauwe samenwerking met de betreffende stakeholders.
- Optimalisatie grondversterking binnenwaarts/ vierkant in relatie tot o.a.: ruimtebeslag buiten zandcunet binnendijks zoveel mogelijk minimaliseren, ruimte voor kleine verschuivingen richting vierkant uitzoeken in detail, optimalisatie/ reductie kruinverhoging door toestaan hoger overslagdebiet of verflauwing ondertalud, inpassing innovatie erosiebestendige overgangen. Deze optimalisaties relateren ook aan de nadere uitwerking van de maatwerkvakken en de horizontale aansluitingen in de planuitwerkingsfase.
- De teenbescherming ligt in de golfklapzone tijdens ontwerpcondities (golven hoger dan 3m), daardoor is de benodigde steensortering relatief groot. Deze steensortering is relatief duur en heeft een grote milieu-impact, een kleine optimalisatie kan daardoor al leiden tot een significant effect (kosten en milieu-impact).
- Nadere uitwerking aansluitingen in dwarsrichting (o.a. aansluiting zetsteen en asfalt).

Voor de Baaidijk zien we de volgende belangrijkste aandachtspunten voor het ontwerp in de vervolgfase:

- Inpassingsopgave teenversterking Flevo Marina, combinatie met gewenste ontwikkelingen.
- Inpassing verbeterd onderhoudspad/ fietspad in relatie tot verhoogde buitenberm.

9.3. Doorkijk proces planuitwerking en realisatie

In de planuitwerkingsfase wordt het ontwerp verder gedetailleerd en worden ook de publiekrechtelijke besluiten voorbereid (zoals het projectbesluit en de benodigde vergunningen voor het project). Daarbij is er opnieuw de kans voor belanghebbenden om een zienswijze in te dienen. Ook hebben belanghebbenden bij het projectbesluit de mogelijkheid om tegen dit publiekrechtelijke besluit in beroep te gaan of bezwaar in te dienen. Tegen de Voorkeursbeslissing staat de mogelijkheid van beroep of bezwaar niet open.

Gedurende de planuitwerkingsfase worden verschillende nadere onderzoeken gedaan op basis van de Voorkeursbeslissing en ter onderbouwing van de vergunningsaanvragen. Ook worden voor de verschillende maatwerkoplossingen gedetailleerdere ontwerpen gemaakt die richting een Voorlopig Ontwerp (VO) en/of Definitief Ontwerp (DO) gaan.

De planuitwerkingsfase is gepland voor de jaren 2022-2024. De realisatie is gepland voor de periode 2024-2027.

Bijlagen

Bijlage 1: Technische uitwerking en onderbouwing Voorkeursalternatief

Bijlage 1A. Kansrijke Alternatieven en zeef 2 effectbeoordeling

Bijlage 1B. Rekenkundige Onderbouwing Ontwerp

Bijlage 1C. Ontwerploop 3 en technische tekeningen

Bijlage 2: PlanMER

Bijlage 3: Verantwoording participatie

Bijlage 4: SSK-raming Voorkeursalternatief (niet openbaar)