

RAPPORT

Duurzaamheidsrapportage IJsselmeerdijk

Verkenningfase - Ontwerploop 1

Klant: Waterschap Zuiderzeeland

Referentie: BH5290-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0022

Status: Definitief/C02

Datum: 4 oktober 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Duurzaamheidsrapportage IJsselmeerdijk

Ondertitel:

Referentie: BH5290-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0022

Status: C02/Definitief

Datum: 4 oktober 2021

Projectnaam: Verkenningsfase IJsselmeerdijk

Projectnummer: BH5290

Auteur(s): Michiel Wolbers (Royal HaskoningDHV), Jan Baltissen en David-Jan Smeenge
(Waterschap Zuiderzeeland)

Opgesteld door: Michiel Wolbers

Gecontroleerd door: Sander Post

Datum: 04-10-2021 SP

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Introductie	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Kernteam duurzaamheid	2
1.3	Integratie duurzaamheid in project	2
2	Duurzaamheidsambities	4
2.1	Circulariteit	4
2.2	Klimaat & energie	5
2.3	Biodiversiteit	5
3	Resultaten van ontwerploop 1	6
3.1	Beschrijving van werkzaamheden in OL1	6
3.2	Duurzaamheidsdashboard IJsselmeerdijk	7
3.3	Circulariteit	7
3.4	Klimaat & Energie	10
3.5	Biodiversiteit	14
4	Conclusies en vervolgstappen	17
4.1	Invulling van ambities	17
4.2	Planning	23

Bijlagen

A1	Duurzaamheidsambities IJsselmeerdijk 1.0
A2	Voorbeelden van duurzaamheidsdashboard
A3	Memo 'oogstkalender OL1'
A4	Circulaire peiler voor OL1
A5	Groeidocument Energiestudie OL1
A6	Memo biodiversiteit

Tabellen

Tabel 1: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'circulariteit'	4
Tabel 2: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'klimaat & energie'	5
Tabel 3: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'biodiversiteit'	5
Tabel 4: Resultatentabel ambitietoets voor alle Kansrijke alternatieven	17

Figuren

Figuur 1: Duurzaamheidsambities voor de IJsselmeerdijk voor circulariteit, klimaat & energie en biodiversiteit	4
Figuur 2: CP-index waarde indien de gestelde ambities voor de verkenningsfase worden gerealiseerd	8
Figuur 3: Visualisatie van benodigde digitale infrastructuur met koppelingen	9
Figuur 4: MKI-waardes van de kansrijke alternatieven met in rood de MKI-waarde van referentieontwerp en in blauw de ambitie	11
Figuur 5: CO ₂ -uitstoot van de kansrijke alternatieven met in rood de CO ₂ -uitstoot van referentieontwerp en in blauw de ambitie	12
Figuur 6: CO ₂ -compensatie per dijkvak over 50 jaar bij volledige benutting van gerekend potentieel. De rode lijn geeft de CO ₂ -uitstoot van referentieontwerp aan en de blauwe lijn de ambitie (i.r.t. ambitie om MKI met 50% te reduceren).	13
Figuur 7: MKI-waardes van de kansrijke alternatieven met in rood de MKI-waarde van referentieontwerp en in blauw de ambitie	19
Figuur 8: CO ₂ -compensatie per dijkvak over 50 jaar bij volledige benutting van gerekend potentieel. De rode lijn geeft de CO ₂ -uitstoot van referentieontwerp aan en de blauwe lijn de ambitie (i.r.t. ambitie om MKI met 50% te reduceren).	20

1 Introductie

Dit document rapporteert over de wijze waarop duurzaamheid is geborgd in het dijkversterkingsproject en over de mate waarin het project recht doet aan de gestelde duurzaamheidsambities. Het geeft een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden en geeft aan wat de resultaten zijn van de verschillende duurzaamheidsonderdelen. Na iedere fase in de planstudie wordt een duurzaamheidsrapportage opgesteld. De rapportage heeft het karakter van een 'groeidocument': in elke fase wordt deze rapportage aangevuld en waar nodig aangepast. Op deze manier fungeert het document als een naslagwerk om afwegingen of keuzes te herleiden, maar ook als een toetsingsdocument om na te gaan in welke mate invulling wordt gegeven aan de ambities en wat nog moet gebeuren.

Het doel van dit document is:

1. Aangeven in welke mate de duurzaamheidsambities zijn gerealiseerd of nog kunnen worden gerealiseerd;
2. Vastleggen van uitgevoerde werkzaamheden, afwegingen, keuzes en resultaten in de verschillende fases rondom duurzaamheid;
3. Aanbevelingen geven voor de volgende fase om het bereik van de ambities te vergroten.

1.1 Aanleiding

Waterschap Zuiderzeeland heeft als beleid dat bij renovaties en investeringen wordt gekozen voor maximale duurzaamheid. Duurzaamheid is daarom een belangrijke randvoorwaarde voor dijkversterkingen. Bij deze dijkversterking wordt ook vanuit het perspectief van duurzaamheid gedacht en gehandeld. Duurzaamheid kan leiden tot besparingen in aanleg en exploitatie, maar ook waarde toevoegen aan het project en de omgeving (waardecreatie). Waardecreatie wordt gestimuleerd door het creëren van ruimte voor innovatieve en duurzame oplossingen.

De wijze waarop invulling wordt gegeven aan duurzaamheid binnen de versterking IJsselmeerdijk vindt zijn oorsprong in landelijk beleid en wetgeving, en in ambities van het waterschap op verschillende duurzaamheidsonderwerpen. Hieronder staat kort beschreven wat de belangrijkste punten zijn vanuit het landelijk beleid en wetgeving en de duurzaamheidsambities van het waterschap.

1.1.1 Landelijke wetgeving en akkoorden rondom duurzaamheid

De volgende wetgeving en akkoorden op landelijk niveau hebben als input gefungeerd voor de wijze waarop duurzaamheid wordt ingevuld in dit project.

- Klimaatwet waarin is vastgelegd dat de broeikasgassen in 2030 met 49% moet zijn teruggebracht ten opzichte van 1990. Het kabinet heeft aangegeven dat voor 2025 (de uitvoering van het project start in 2024) emissieloos materieel moet worden ingezet. Is dit niet het geval dan komt er wetgeving. Het in 2019 gesloten Klimaatakkoord, ondertekend door de Unie van Waterschappen is verwerkt in een Klimaatwet en voor de periode 2021-2030 is een Klimaatplan opgesteld.
- Aanvullende op bovenstaand doel heeft de minister voor IenW uitgesproken in een brief aan de Tweede Kamer dat voor infrastructurele projecten van het rijk wordt gestreefd naar klimaatneutraal en circulair in 2030 waarbij voor de tijdens de bouw wordt gestreefd naar zero-emissie. De Unie van Waterschappen heeft zich hierbij aangesloten en samen met het ministerie en andere overheden wordt nu gewerkt aan een uitvoeringsprogramma en een routekaart schoon en emissieloos bouwen.

- Waterschappen hebben de Greendeal duurzaam GWW 2.0 gesloten. Hierin is afgesproken dat in 2020 duurzaamheid een integraal onderdeel is van infrastructuurprojecten. De IJsselmeerdijk geeft hier uitvoering aan.
- Landelijk is er een maatschappelijke ontwikkeling gericht op het herstel van biodiversiteit, zoals EU-biodiversiteitsstrategie voor 2030, het Deltaplan biodiversiteitsherstel en de position paper van de Unie van waterschappen.

1.1.2 Duurzaamheidsbeleid van waterschap Zuiderzeeland

In belangrijke mate zijn de ambities voor dit project gebaseerd op het (duurzaamheids)beleid van het waterschap:

- Het collegeplan 2019-2023 van het waterschap waarin is vastgelegd dat “bij renovaties en investeringen wordt gekozen voor maximale duurzaamheid”.
- Recent (januari 2021) hebben Dijkgraaf & Heemraden de inzet voor klimaat & energie en circulariteit nog bevestigd: “Mitigatie: hier richten we ons op het halen van de doelen en afspraken met de koepels die we al hebben en op ons af komen. Hier is het niet zozeer de vraag wat we willen bereiken maar meer hoe we het gaan bereiken en hoe we daarin impact maken op de kerntaken. Een tussendoel zou een grotere energie-efficiëntie kunnen zijn”
- De inzet voor duurzame energie is gebaseerd op het Masterplan Energie ZZL waarin het waterschap heeft vastgelegd om in 2035 energieneutraal te zijn. Hier geeft het waterschap uitvoering aan door onder andere te investeren in zonne-energie en een windpark om het grote energieverbruik van de gemalen te compenseren.
- Ten aanzien van biodiversiteit heeft het waterschap uitgesproken dat bij dijkversterking biodiversiteit als uitgangspunt wordt genomen en dat bij beheer en onderhoud, binnen normen voor waterveiligheid, wordt gekozen voor alternatieven die de biodiversiteit versterken.

1.2 Kernteam duurzaamheid

In onderstaande tabel staat per fase aangegeven welke mensen onderdeel zijn van het kernteam duurzaamheid, wat zijn of haar functie is en bij welke organisatie hij of zij actief is.

Fase	Naam	Organisatie	Functie
OL1	Jan Baltissen	Waterschap Zuiderzeeland	Adviseur duurzaamheid
	David-Jan Smeenge	Waterschap Zuiderzeeland	Technisch manager
	Michiel Wolbers	Royal HaskoningDHV	Adviseur duurzaamheid

1.3 Integratie duurzaamheid in project

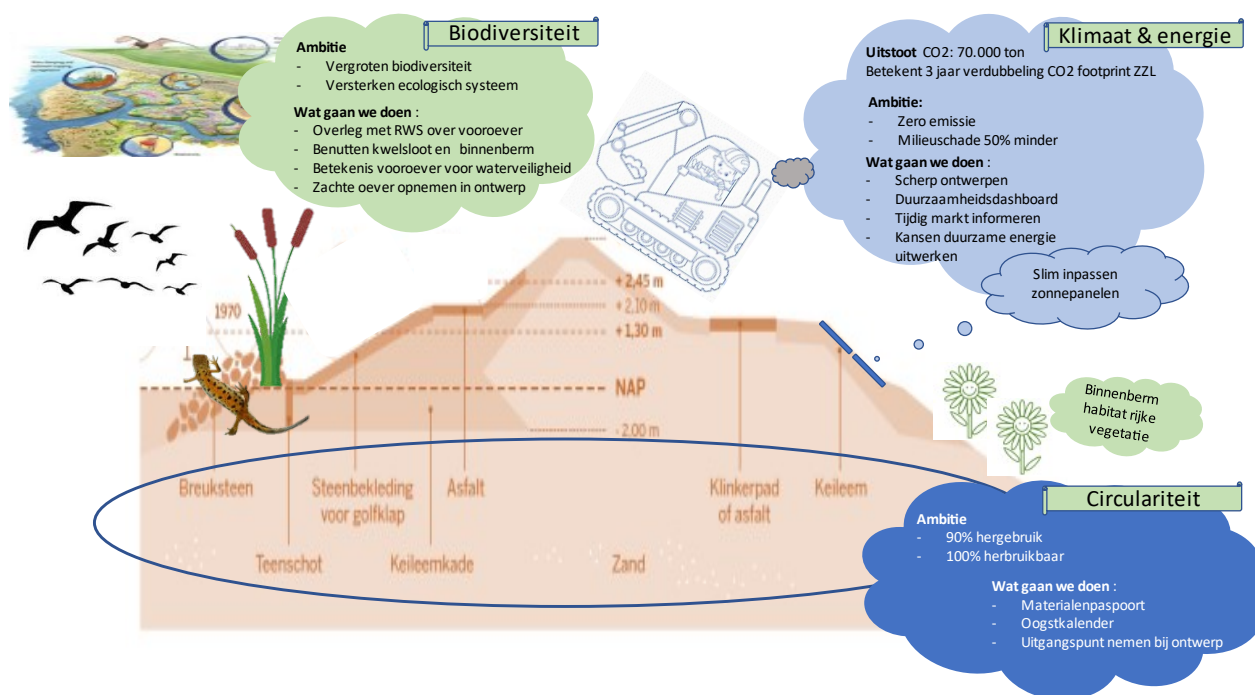
Om de integratie van duurzaamheid in het project te borgen zijn de volgende maatregelen genomen:

- Leden van kernteam duurzaamheid zijn onderdeel van het integraal projectteam en sluiten ook aan bij de integrale ontwerpoverleggen;
- Door het kernteam duurzaamheid is een *duurzaamheidsspoor* opgesteld waarin is beschreven wat de ambities zijn in dit project qua duurzaamheid, hoe duurzaamheid wordt aangepakt en wat de te verwachten resultaten zijn;
- Een tweewekelijks overleg met de technisch manager vanuit zowel opdrachtgever als opdrachtnemer om de voortgang van duurzaamheid in relatie tot de techniek te borgen;
- Op te leveren producten met betrekking tot duurzaamheid onderdeel zijn van de projectbeheersing (planning, producten en risico's).

- Duurzaamheid is onderdeel van het afwegingskader voor het afwegen van alternatieven, kansrijke alternatieven en het bepalen van de voorkeursbeslissing.
- Met een duurzaamheidsdashboard wordt bij iedere stap in het planproces in beeld gebracht wat de stand van zaken.

2 Duurzaamheidsambities

Het ambitiesdocument dat voorafgaand aan de verkenningsfase is opgesteld, is te vinden in bijlage A1. In dit hoofdstuk zijn per duurzaamheidsonderwerp de geformuleerde ambities gepresenteerd.¹ In de figuur hieronder zijn de ambities visueel weergegeven.



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

2.1 Circulariteit

Circulariteit gaat om het materiaalgebruik bij de dijkversterking, zowel de materialen die straks worden toegepast bij de versterking als de toepasbaarheid van de materialen die bij einde levensduur vrijkomen.

Tabel 1: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'circulariteit'

Afwegingscriterium	Ambitie
Vermindering van het gebruik van primaire grondstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • We hebben de ambitie om het gebruik van primaire grondstoffen met 50% terug te brengen ten opzichte van het referentieontwerp.
Bijdragen aan hergebruik van materialen	<ul style="list-style-type: none"> • We hebben ambitie om 90% van de materialen uit de bestaande dijk te hergebruiken.
Hergebruik van materialen mogelijk in de toekomst	<ul style="list-style-type: none"> • We hebben de ambitie dat 100% van de materialen in de versterkte dijk in de toekomst kunnen worden hergebruikt

¹ Bij het vaststellen en formuleren van de ambities is gebruik gemaakt van o.a. de Roadmap Duurzame Dijkversterkingen en het Ambitiesweb uit de Aanpak Duurzaam GWW en de

2.2 Klimaat & energie

Bij het onderwerp klimaat & energie gaat het om het reduceren van de milieu-impact, inclusief broeikasgassen, en het eventueel opwekken van duurzame energie.

Tabel 2: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'klimaat & energie'

Afwegingscriterium	Ambitie
Reduceren van bijdrage aan broeikasgassen van materialen	<ul style="list-style-type: none"> De ambitie is 50% reductie MKI t.o.v. referentieontwerp De ambitie is om het project 100% klimaatneutraal uit te voeren. Dit betekent dat wordt ingezet op het zoveel mogelijk besparen van energie (zie ambitie m.b.t. reductie van de MKI), en op het produceren van duurzame energie.
Reduceren van milieu-impact bij winning en aanvoer van materialen	
Reduceren van milieu-impact bij de uitvoering van de dijkversterking	
Opwekken van duurzame energie	

2.3 Biodiversiteit

Biodiversiteit focust zich op het stimuleren van de ecologie en de biodiversiteit op en rondom de dijk, inclusief het ecologisch systeem IJsselmeer.

Tabel 3: ambities voor het duurzaamheidsonderwerp 'biodiversiteit'

Afwegingscriterium	Ambitie
Verbeteren van de biodiversiteit van de dijk	<ul style="list-style-type: none"> We hebben de ambitie om de biodiversiteit op de dijk (dijkbekleding) te verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. We hebben de ambitie om waar mogelijk de dijk in te passen in het groter ecologisch systeem van het IJsselmeer en de omringende natuur.
Versterken van ecologisch systeem van het IJsselmeer	
Bijdragen aan het ecologisch systeem binnendijks	

3 Resultaten van ontwerploop 1

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van ontwerploop 1 beschreven voor de verschillende duurzaamheidsthema's. In paragraaf 3.1 zijn kort de werkzaamheden beschreven en in 3.2 is het duurzaamheidsdashboard dat voor dit project is ontworpen toegelicht. In de paragrafen 3.3, 3.3.3 en 3.5 zijn de resultaten voor de duurzaamheidsonderwerpen kort toegelicht.

3.1 Beschrijving van werkzaamheden in OL1

Eind oktober 2020 is gestart met de verkenningsfase Versterking IJsselmeerdijk. In samenspraak tussen het waterschap en RHDHV is besproken hoe duurzaamheid aan te pakken en welke resultaten op te leveren.

Onderdeel	Werkzaamheden in OL1
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> • (Werk)afspraken m.b.t. duurzaamheid binnen het project • Creëren van duurzaamheidsspoor • Op regelmatige basis sparren met technisch managers • Ambities voor het project opstellen en laten vaststellen • Referentiesituatie bepalen om voortgang aan te toetsen • Duurzaamheidselementen toevoegen aan afwegingskader • Ontwikkelen van duurzaamheidsdashboard
Circulariteit	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassen van circulaire ontwerpprincipes op alternatieven • Opstellen van oogstkalender m.b.t. vrijkomende materialen • Toepassen van de Circulaire Peiler • Ontwikkelen van materialenpaspoort • Uitvoeren van berekeningen m.b.t. circulariteit o.b.v. CB'23
Klimaat & energie	<ul style="list-style-type: none"> • Identificeren van opties voor het opwekken/opslaan van duurzame energie • Besloten dat de aanleg van Zonnepanelen en basaltaccu verder worden uitgewerkt. • Stappenplan energiestudie opgesteld • Overleg en afstemming RWS over Zon A6 • Voorstudie zonne-energie op dijken • Uitvoeren van berekeningen m.b.t. MKI en CO2
Biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> • Met partijen verkend welke meekoppelkansen er liggen. Hiervoor thematafels en ontwerpatelier georganiseerd. • Een werksessie bij de IJsselmeertop, het directeurenoverleg en de ambtelijke werkgroep van het Blauwe Hart en bilaterale overleggen met Natuurmonumenten en Flevolandschap. • In de bestuurlijke begeleidingsgroep IJMD is daarna commitment bij partijen gezocht d.m.v. een enthousiasmeverklaring. • Met RWS zijn verschillende ambtelijke en bestuurlijke overleggen gevoerd om de kansen met elkaar te verkennen. • QuickScan opgesteld waarin de samenwerking- en financieringsmogelijkheden globaal zijn uitgewerkt.

- Op basis van de QuickScan is op directieniveau met RWS overeengekomen dat de samenwerking kansrijk is
- Ten aanzien van de vooroever zijn ten behoeve van overleg met partijen inspiratieschetsen gemaakt.
- In de QuickScan zijn ook de overige kansen voor het versterken van de biodiversiteit benoemd en globaal uitgewerkt: zoals inrichting kwelsloot, bloemrijk maken van de bermen en de inrichting van de overgang van de dijk naar het IJsselmeer (als er geen vooroever is).
- Overleg gevoerd met de beheerders van de dijk over kansen voor vergroten biodiversiteit en afspraken gemaakt over betrokkenheid bij de verdere verkenning.

3.2 Duurzaamheidsdashboard IJsselmeerdijk

Om de scores van de alternatieven op de verschillende duurzaamheidsthema's inzichtelijk te maken, is een dashboard duurzaamheid ontwikkeld. Voor zeef 1 zijn voor de volgende thema's de scores inzichtelijk gemaakt in het dashboard:

- Milieu-impact en broeikasgassen
 - MKI²
 - CO₂-uitstoot³ (incl. beprijzing)
- Circulariteit
 - Hoeveelheden
 - Mate van circulariteit (input / output)

Voor de onderwerpen MKI en CO₂-uitstoot is tevens de optie ingebouwd om het effect inzichtelijk te krijgen bij een hogere of lagere milieuprijs voor de CO₂-uitstoot: deze varieert van € 50,- per ton CO₂ tot € 130,- per ton CO₂.

Het is mogelijk om voor de verschillende dashboards de impact over de gehele lengte van een dijkvak inzichtelijk te krijgen of per strekkende meter. Op deze manier kan ook scherper worden gekeken welke zaken de grootste impact hebben op de duurzaamheidsprestaties en waar mogelijk aanvullende maatregelen voor moeten worden geformuleerd. Deze inzichten vormen een belangrijke input voor de volgende ontwerpfasen. In bijlage A2 zijn voorbeelden van het dashboard weergegeven.

3.3 Circulariteit

Om invulling te geven aan de gestelde ambities voor circulariteit vier sporen uitgewerkt:

- Circulaire Peiler.
- Oogstkalender.
- Materialenpaspoort;
- Duurzaamheidsdashboard Circulariteit;

3.3.1 Circulaire Peiler

De Circulaire Peiler is een proces-tool die inzicht geeft in hoe circulair het project is ingericht. Als technisch team van de versterking IJsselmeerdijk hebben we deze tool ingevuld om een beeld te krijgen hoe wij het

² MKI (MilieuKostenIndicator) een methodiek om de milieu-impact van een ontwerp of werk te berekenen

³ CO₂-uitstoot is één van de 11 milieu-effecten binnen de MKI

op het vlak van circulariteit doen. In is onze circulariteitspeilerindex waarde weergegeven voor wanneer we onze ambities in de verkenningfase waar maken.

Conclusies

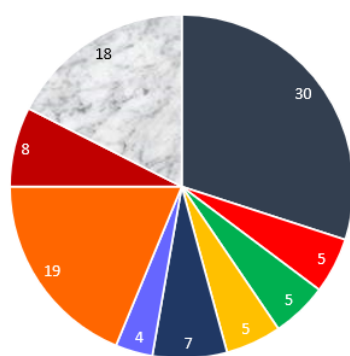
- Als wij onze inzet voor circulariteit meten met de Circulaire Peiler komen wij op 83 punten van de maximale 100 punten de te halen zijn. Dit betekent dat reeds een heel groot deel (83%) van de beschikbare mogelijkheden in beeld zijn en worden benutten.
- Aanvullende mogelijkheden die we nog niet benutten, die we in de volgende periode gaan oppakken, zijn het verder benutten van de MKI berekeningen en de bijdrage vanuit beheer en onderhoud aan de duurzaamheidsambities.

De Circulaire Peiler		83
Peilstok die circulariteit in projecten meetbaar maakt	Versie: V1.0 200417	

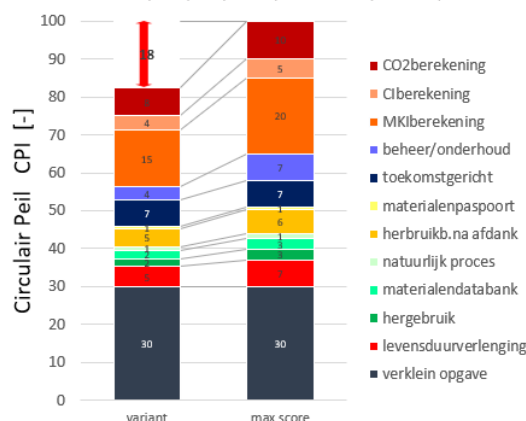
Projectnaam: Versterking IJsselmeerdijk Plaats: Lelystad Variant: Ambitie Verkenningfase Fase (t.b.v. weegfactoren): 2 verkenningfase selecteer via pull down Berekening uitgevoerd door: David-Jan Smeenge, Pieter-Jeroen Bart en Sander Post, Jan Baltissen Datum: 23/02/2021	FASE 1 initiatiefase 2 verkenningfase 3 planuitwerkingsfase 4 contractvormingsfase 5 realisatiefase 6 beheer/onderhoudsfase 7 <eigen weegfactoren>
---	--

score voor de 8 ontwerpprincipes uit het MIRT

Circulaire Peiler CPI=83 (index CP2030=100)



Variant (links) en (rechts) max-score (CPI=100)



Figuur 2: CP-index waarde indien de gestelde ambities voor de verkenningfase worden gerealiseerd

3.3.2 Oogstkalender

De oogstkalender:

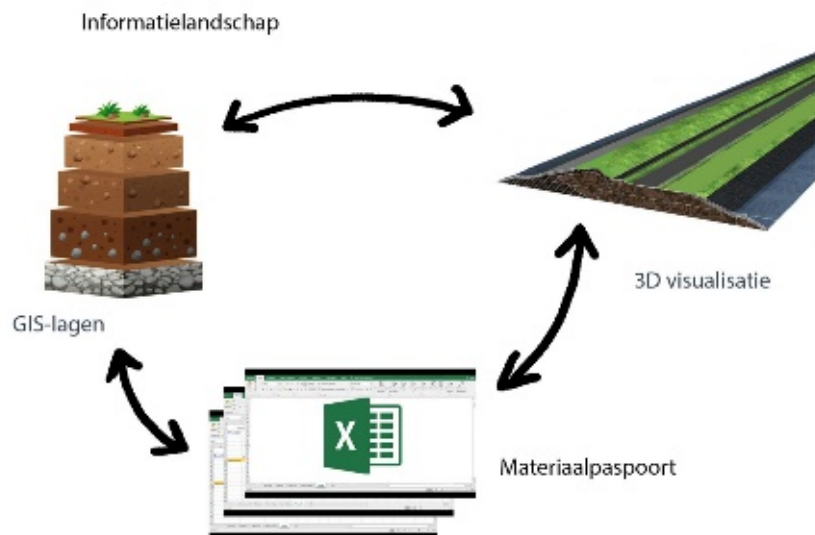
- Geeft inzicht of de ambities op het vlak van circulariteit worden gehaald, door middel van een ambitietoets;
- Laat onszelf, gebiedspartners en belanghebbenden op een effectieve wijze zien welke materialen vrijkomen bij de dijkversterking en welke materialen nodig zijn;
- Bevat materiaalpaspoorten van de vrijkomende en benodigde materialen (met eigenschappen, hoeveelheden, info over hergebruik of mogelijke secundaire bronnen).
- Geeft inzicht in welke materialen gelijkwaardig herbruikbaar zijn in de toekomst en welke materialen in de toekomst tot vervuiling zullen leiden.
- Benoemd aandachtspunten voor de volgende fase en doet aanbevelingen.

Het document maakt gebruik van het duurzaamheidsdashboard circulariteit, waaruit op een inzichtelijke wijze volgt, hoeveel materiaal in de dijkversterking per alternatief wordt hergebruikt en welke materialen

overblijven. De oogstkalender is een groeidocument dat per ontwerploop doorgroeit. De laatste versie is te vinden in bijlage A3. De conclusies en aanbevelingen zijn opgenomen in 4.1.1.

3.3.3 Materiaalpaspoort/Beheerregister 2.0

Om effectief hergebruik bij onderhoud en dijkversterkingen mogelijk te maken is het erg belangrijk om in beeld te hebben waar welke materialen zich in de huidige situatie in de dijk bevinden. De huidige digitale infrastructuur is hier nog niet op ingericht. Waterschap Vallei & Veluwe is via het Kennis en Innovatieprogramma van het HWBP een traject gestart om een Materiaalpaspoort op te zetten voor de GWW-sector. Zo'n materiaalpaspoort, of in waterschapsbegrippen beheerregister 2.0 moet dit herleidbaar vastleggen mogelijk maken. Het plan is om aan de hand van het ontwerp (3D-model), de decompositie vanuit System Engineering, GIS-lagen en het BIM (Bouw Informatie Model) dit te realiseren.



Figuur 3: Visualisatie van benodigde digitale infrastructuur met koppelingen⁴

Conclusies:

- De resultaten van het ontwikkeltraject van Vallei & Veluwe zo spoedig mogelijk implementeren bij Zuiderzeeland.
- Vanuit Zuiderzeeland is het programma Assetmanagement opgezet om explicieter met onze assets om te gaan. Dit geeft ons project vermoedelijk het momentum en de bestuurlijke draagkracht om als pilot te fungeren en de benodigde digitale infrastructuur te gaan ontwikkelen.
- In de oogstkalender een voorzet opstellen voor het materialenpaspoort.

⁴ Bronvermelding Figuur 3:

Excel Sheet, Aangepast en Overgenomen uit;

Wikipedia. (z.d.). Microsoft Excel 2019 su Windows 10. [Gedeelte van een illustratie]. Geraadpleegd van https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel

Grondlagen, Aangepast en Overgenomen uit;

Diagram met verschillende grondlagen Gratis Vector. (z.d.). [Gedeelte van een Illustratie]. Geraadpleegd van https://nl.freepik.com/vrije-vector/diagram-met-verschillende-grondlagen_5770206.htm

3D-model, Aangepast en Overgenomen uit;

Langs de Afsluitdijk helft van de zee en de helft van de bloem veld. (2011). [Gedeelte van een illustratie]. Geraadpleegd van https://travel.ifeng.com/photo/hd_2011_06/04/6827027_9.shtml

3.4 Klimaat & Energie

Binnen het thema Klimaat & Energie is voor de alternatieven die zijn ontwikkeld binnen OL1 de MKI-waarde en de CO₂-uitstoot bepaald. Daarnaast is als onderdeel van de energiedijk de *voorstudie zon op de dijk* uitgevoerd. Verder is verkennend gekeken naar de mogelijkheden voor een *basaltaccu* om energie op te slaan.

3.4.1 Milieu-impact (MKI)

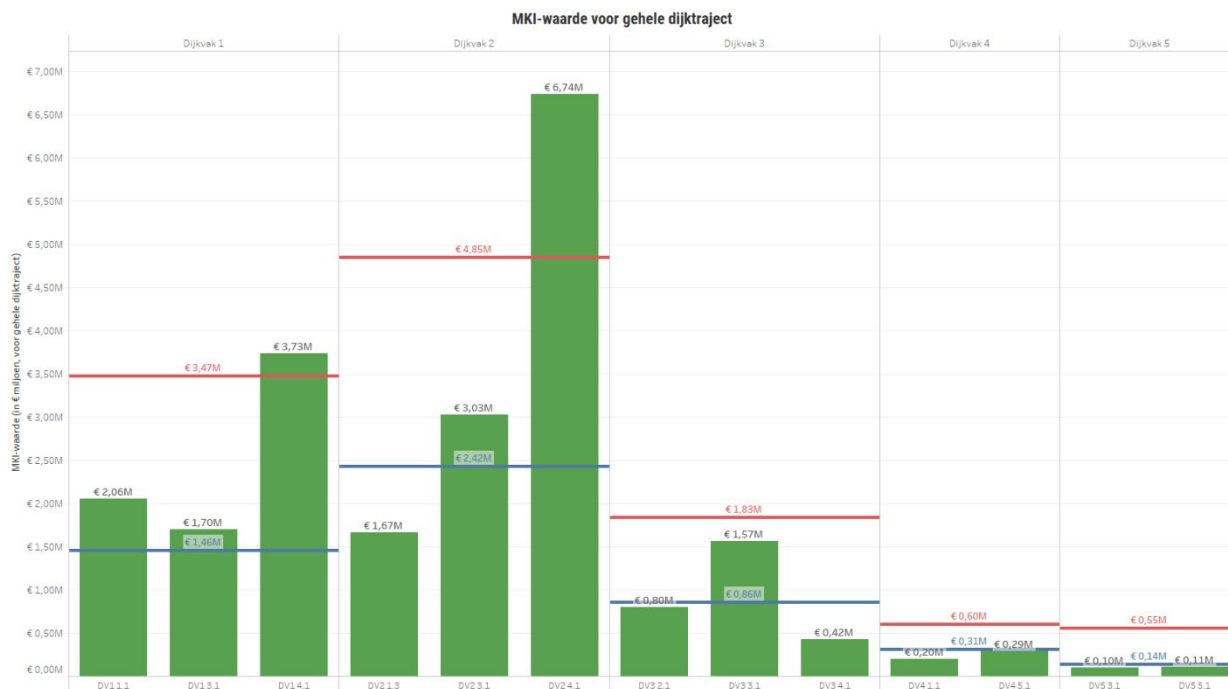
Het duurzaamheidsdashboard m.b.t. MKI is (achter login) te bekijken via:

<https://dub01.online.tableau.com/#/site/verkenningfaseijsselmeerdijk/views/DashboardduurzaamheidOL1/MKI?iid=1>

De milieu-impact van het materiaalgebruik en het energieverbruik in ontwerpen is te duiden door middel van de milieukostenindicator (MKI). De MKI-waarde kan worden berekend in het programma DuboCalc. DuboCalc (Duurzaam Bouwen Calculator) is ontwikkeld door Rijkswaterstaat en wordt gebruikt om de milieueffecten van ontwerpen in de grond-, weg- en waterbouw te berekenen en te vergelijken. De software berekent alle milieueffecten van het materiaal- en energieverbruik van winning tot aan de sloop- en hergebruikfase. De milieueffecten worden m.b.v. milieuprijzen berekend tot een MKI-waarde, welke uiteindelijk wordt uitgedrukt in euro's.⁵ De milieuprijzen weerspiegelen de kosten die de maatschappij ervoor over heeft de betreffende milieudoelen te bewerkstelligen. Uiteindelijk geldt, hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer het ontwerp.

In Figuur 4 is per dijkvak aangegeven wat de MKI-waardes voor het hele dijkvak zijn van de kansrijke alternatieven. Daarnaast zijn in de figuur de MKI-waardes vanuit het referentieontwerp per dijkvak weergegeven en de ambitie m.b.t. MKI (50% besparing ten opzichte van het referentieontwerp). Uit het figuur is op te maken dat met name voor de dijkvakken 1 en 2 de ambitie nog niet wordt gehaald, met uitzondering van DV2 1.3. Sterker, de voorland-alternatieven in beide dijkvakken hebben een hogere MKI-waarde dan het referentieontwerp. Voor de dijkvakken 3, 4 en 5 wordt in de meeste gevallen het ambitieniveau wel gehaald (uitzondering is DV3 3.1), maar de impact op het gehele traject van de dijkversterking is beperkt.

⁵ De gehanteerde milieuprijzen zijn vastgesteld in het 'Handboek Milieuprijzen 2017' van CE Delft: https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE_Delft_7A76_Handboek_Milieuprijzen_2017_DEF.pdf



Figuur 4: MKI-waardes van de kansrijke alternatieven met in rood de MKI-waarde van referentieontwerp en in blauw de ambitie

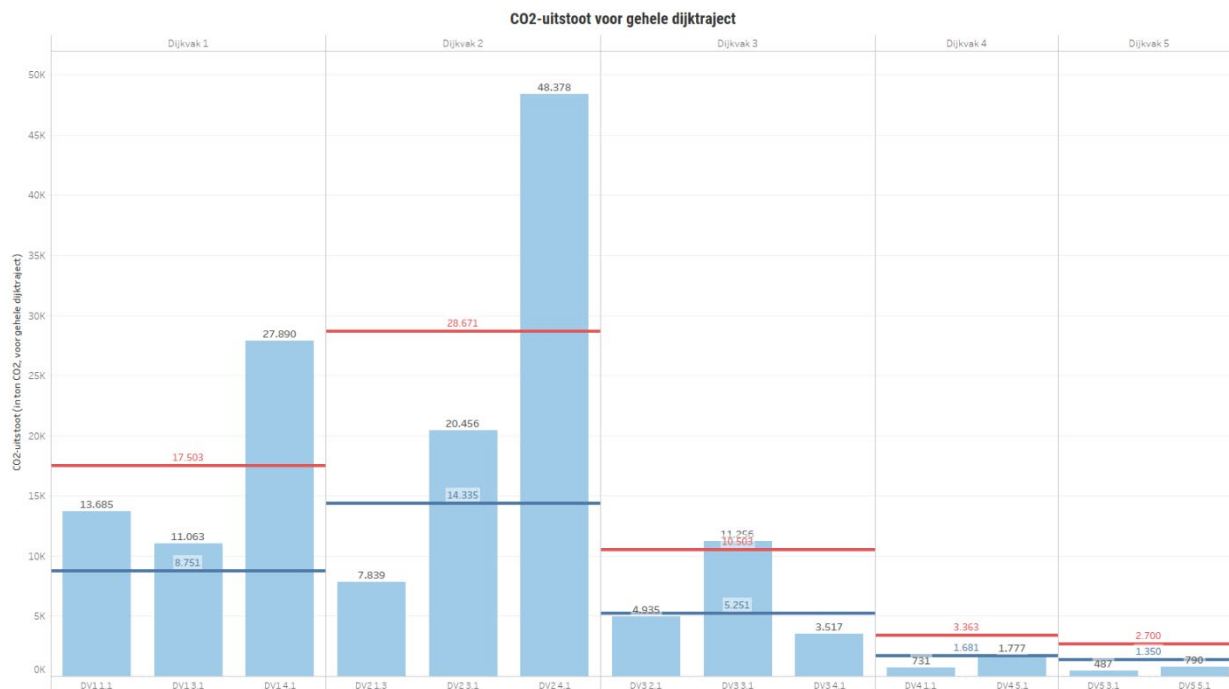
3.4.2 CO₂-uitstoot

Het duurzaamheidsdashboard m.b.t. MKI is (achter login) te bekijken via:

<https://dub01.online.tableau.com/#/site/verkenningfaseijsselmeerdijk/views/DashboardduurzaamheidOL1/CO2?iid=1>

De CO₂-uitstoot is één van de 11 milieu-effecten die onder de MKI-waarde vallen. Doordat één van de landelijke doelstellingen is gefocust op het reduceren van de CO₂-uitstoot, is hier ook de CO₂-uitstoot voor de alternatieven inzichtelijk gemaakt conform de MKI-waarde.

In Figuur 5 is per dijkvak aangegeven wat de CO₂-uitstoot voor het hele dijkvak zijn van de kansrijke alternatieven. Daarnaast is in de figuur de CO₂-uitstoot vanuit het referentieontwerp per dijkvak weergegeven en de ambitie i.r.t. MKI (50% besparing MKI ten opzichte van het referentieontwerp). Uit het figuur is op te maken dat met name voor de dijkvakken 1 en 2 de ambitie nog niet wordt gehaald, met uitzondering van DV2 1.3. Sterker, de voorland-alternatieven in beide dijkvakken hebben een hogere MKI-waarde dan het referentieontwerp. Voor de dijkvakken 3, 4 en 5 wordt in de meeste gevallen het ambitieniveau wel gehaald (uitzondering is DV3 3.1), maar de impact op het gehele traject van de dijkversterking is beperkt.



Figuur 5: CO₂-uitstoot van de kansrijke alternatieven met in rood de CO₂-uitstoot van referentieontwerp en in blauw de ambitie

Conclusie:

De ambitie is om de MKI ten opzichte van het referentieontwerp met 50% te verlagen. Uit de uitgevoerde analyses blijkt dat niet met alle kansrijke alternatieven deze ambitie wordt gerealiseerd. Uit de analyses blijkt dat:

- De grootste milieu-impact zit in de dijkvakken 1 en 2 en in mindere mate in de dijkvakken 3, 4 en 5;
- In de dijkvakken 1 en 2 heeft enkel het kansrijke alternatief DV2 1.3 een MKI-waarde en CO₂-uitstoot lager dan de ambitie-waarden;
- De voorland alternatieven in dijkvakken 1 en 2 (DV1 4.1 en DV2 4.1) hebben zelfs een hogere waarde dan het referentieontwerp.

Voor de vervolgfase(s) is het belangrijk om kritisch te kijken naar de hoeveelheden die worden toegepast. Door de hoeveelheden te verlagen, verlagen automatisch de MKI-waarde en de CO₂-uitstoot mee. In het specifieke geval van de voorland-alternatieven (DV1 4.1 en DV2 4.1) zit de grootste impact in het feit dat voor de berekening is uitgegaan van primair zand met bijbehorende milieu-impact bij het winnen van het materiaal. Als secundair zand of grand kan worden toegepast, heeft dit een significant effect op de MKI-waardes en CO₂-uitstoot. Daarnaast is een belangrijke kans om de MKI en CO₂ uitstoot te verlagen is het inzetten van emissieloos materieel tijdens de uitvoering. Dit is nog niet in de MKI berekening meegenomen: er is nu uitgegaan van conventioneel materieel (stage V en EURO 5) op basis van diesel.

CO-beprijzing

Een relevante ontwikkeling met betrekking tot de CO₂-uitstoot is dat er een maatschappelijke discussie is over het gebruik van een CO₂-prijs. De CO₂-prijs is een instrument om de CO₂-emissies van een werk een prijs mee te geven met het idee om zo reductie van de CO₂-uitstoot te stimuleren. In de MKI-methodiek is voor de CO₂-uitstoot een schaduwprijs van € 50,- per ton CO₂ gehanteerd: dit is een fictieve prijs, deze wordt namelijk nog niet daadwerkelijk doorberekend. De ideeën zijn er echter om de CO₂-prijs daadwerkelijk door te berekenen in de prijs van een werk. En in dat geval zal de prijs hoger zijn dan de € 50,- die nu binnen de MKI-methodiek wordt gehanteerd. Een eerste gedachte vanuit de Unie van Waterschappen is

om in de komende jaren toe te werken naar een uiteindelijke prijs van € 100,- in 2030. Tegelijkertijd gaan er ook stemmen op dat de prijs significant hoger moet zijn (minimaal € 200,-) en ook eerder moet zijn ingevoerd. Voor het project, en ook in brede zin voor het waterschap, is dit een belangrijke ontwikkeling om te volgen, omdat dit ook direct effect kan hebben op de realisatie van de dijkversterking.

3.4.3 Energiedijk

Als onderdeel van de energiedijk wordt langs drie sporen uitgewerkt:

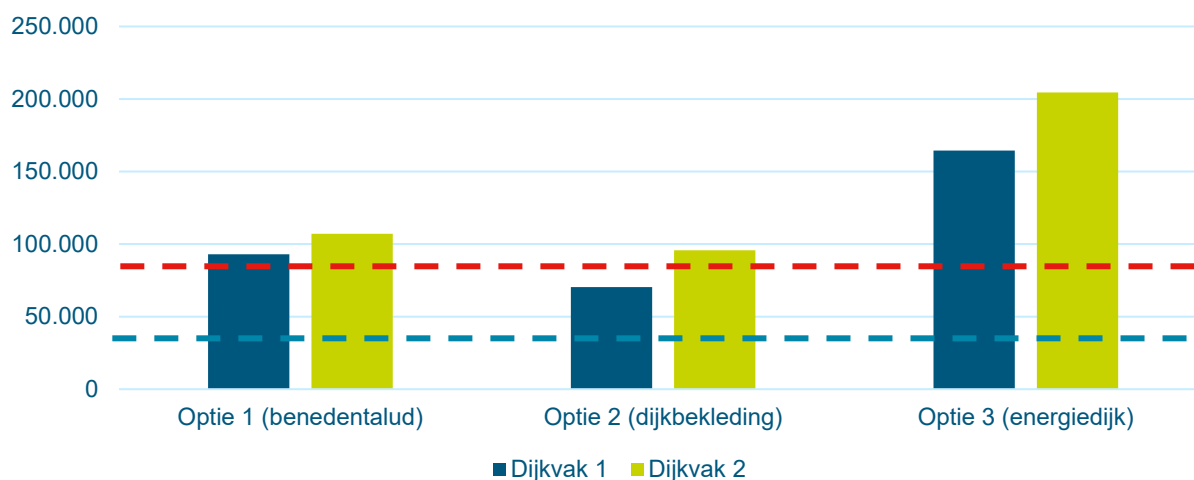
- Toepassen van zonnepanelen op de dijk;
- Afstemming en samenwerking met Zon A6
- Gebruik van basaltaccu voor opslag van duurzame energie.

Voorstudie energiedijk IJsselmeerdijk

In ontwerploop 1 is gekeken naar de mogelijkheden om duurzame energie op te wekken, op of nabij de IJsselmeerdijk. Dit met als doel om de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de dijkversterking te compenseren, maar ook vanuit de maatschappelijke verantwoordelijkheid van het waterschap om een bijdrage te leveren aan de Nederlandse energietransitie. Een eerste stap was een verkenning van verschillende opties om duurzame energie op te wekken: dit varieerde van een golfbreker tot zonnepanelen op de dijk, van windturbines tot drijvende zonnepanelen. Meer informatie is te vinden in het groeidocument Energiestudie in bijlage A5. Uiteindelijk is vanuit het perspectief van kansrijkheid besloten om verder te focussen op zonnepanelen op de dijk in de vorm van een voorstudie.

Het doel van de voorstudie is om voldoende inzicht te krijgen in de verschillende vormen van het opwekken van zonne-energie op de dijk om een beslissing te maken of het kansrijk is om één of meerdere opties verder uit te werken in een ontwerp en een business case. Om dit bereiken moet voor de verschillende opties inzichtelijk worden gemaakt wat de verwachte resultaten zijn qua energieopbrengst, CO₂-compensatie en financiën. Daarnaast moet ook inzichtelijk worden wat de neveneffecten zijn van de opties op een aantal elementen: dijkontwerp, ruimtelijke kwaliteit, beheer en onderhoud en biodiversiteit. In Figuur 6 is de mogelijke CO₂-compensatie van de opties weergegeven, en hoe deze zich verhoudt tot de CO₂-uitstoot o.b.v. de referentieberekening (rode lijn) en de ambitie (50% reductie) in de blauwe lijn.

CO₂-compensatie over periode van 50 jaar

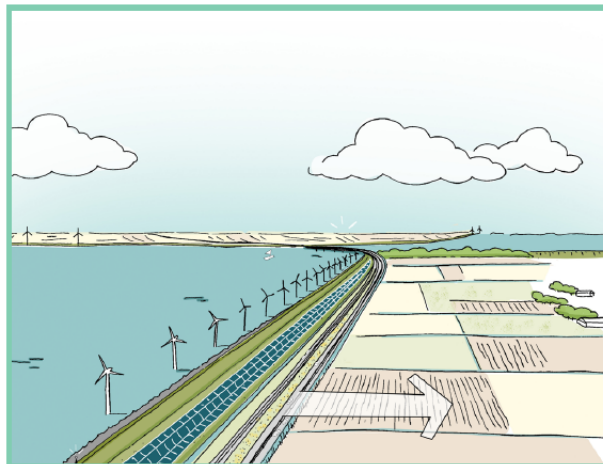


Figuur 6: CO₂-compensatie per dijkvak over 50 jaar bij volledige benutting van gerekend potentieel. De rode lijn geeft de CO₂-uitstoot van referentieontwerp aan en de blauwe lijn de ambitie (i.r.t. ambitie om MKI met 50% te reduceren).

Afstemming en samenwerking met Zon A6

Rijkswaterstaat maakt plannen om langs de A6 zonnepanelen aan te leggen. Bij dijkvak 1 lopen de dijk en de A6 dicht bij elkaar. Omdat wij ook aan het verkennen zijn om zonnepanelen op de dijk aan te brengen zijn we overleg gestart over afstemming en mogelijke samenwerking.

In dit overleg is de hiervoor genoemde voorstudie besproken en geconcludeerd dan gezamenlijk uitwerking van de mogelijkheden om zonnepanelen aan te leggen op dijkvak 1 voor de hand ligt. Met RWS zijn afspraken gemaakt om samen een ontwerp hiervoor te maken.



Uitwerking basaltaccu

Op dit moment worden er proeven gedaan voor ontwikkeling van basaltaccu's (<https://www.ecoplusbouw.nl/de-brabantse-basaltbatterij-gaat-ecodorp-boekel-verwarmen>). Met basalt is het mogelijk om energie in de vorm van warmte op te slaan. Bij de IJsselmeerdijk komen naar verwachting veel basaltblokken vrij. Onderzocht moet worden of een deel hiervan kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van basaltaccu's. Per basaltaccu is circa 300 m³ basalt nodig. Bij de dijkversterking komt waarschijnlijk een veel grotere hoeveelheid vrij. Een basaltaccu zal dus een kleine bijdrage leveren aan het hergebruik van basalt. In de volgende fase (OL2) worden de mogelijkheden voor inzet van basaltaccu's concreter in beeld gebracht.

Conclusies:

De ambitie is om door opwekking van duurzame energie het project 100% klimaatneutraal uit te voeren. Dit betekent dat wordt ingezet op het zoveel mogelijk besparen van energie (zie ambitie m.b.t. reductie van de MKI), en op het produceren van duurzame energie.

Uit de studie blijkt dat er voldoende mogelijkheden zijn om duurzame energie op te werken. De ambitie is te realiseren. Uit de voorstudie zijn als kansrijke opties naar voren gekomen om toe te passen op dijkvakken 1 en/of 2. De opties die zijn voorgesteld om in een volgende stap nader te onderzoeken zijn:

- Zonnepanelen op een constructie op het benedentalud (binnendijks);
- Zonnepanelen in een harde bekleding op het boventalud (binnendijks);
- Zonnepanelen op een constructie op het boven- en benedentalud (binnendijks).

3.5 Biodiversiteit

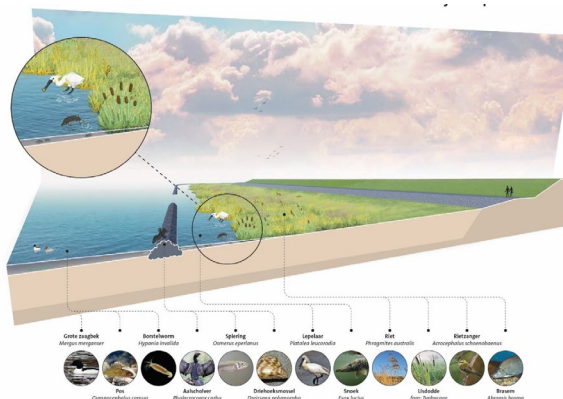
De uitwerking van vergroten van de biodiversiteit vindt plaats langs twee sporen:

1. Het verkennen en uitwerken van een voeroever;
2. Het uitwerken van mogelijkheden met de kwelsloot, op de berm en met de overgang van dijk naar water.

Ad 1. Vooroever

Ten aanzien van de vooroever is een breed en intensief proces gestart in samenwerking met Rijkswaterstaat, provincie en andere partijen.

Onderzocht wordt of de aanleg van een vooroever bij maatwerkvak Ketelbrug en dijkvakken 1, 2 en 3 mogelijk is. Dit biedt een belangrijke kans voor het vergroten van de biodiversiteit van het IJsselmeer. Het project KRW 3^e tranche heeft een zoekgebied van 6 km in het Ketelmeer. Dit gebied begint bij de monding van het IJsselmeer. Met Rijkswaterstaat wordt uitgewerkt om 1,5 tot 2 km vanaf de Ketelbrug voor de IJMD voor de KRW te realiseren. Om aan te sluiten bij de PAGW wordt de mogelijkheden verkend van een grotere, robuustere vooroever na de afrit Swifterbant richting het zuiden.

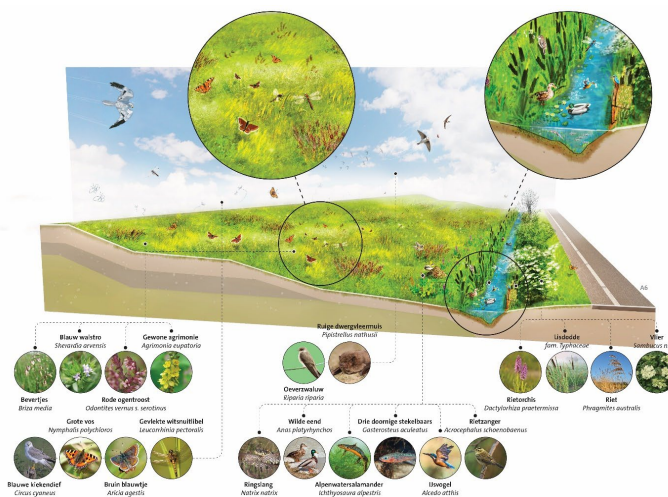


Ad 2 Uitwerken mogelijkheden

Uit de memo 'Kansen biodiversiteit IJsselmeerdijk' (bijlage A6) blijkt dat er belangrijke kansen zijn voor vergroten van de biodiversiteit door herinrichting van de kwelsloot, bevorderen van een diverse vegetatie op de berm en aanleggen van een zachte overgang van dijk naar water.

In het memo staan de volgende punten beschreven:

- Een beknopte beschrijving van verschillende binnendijkse opties;
- Een eerste inschatting van welke locaties mogelijk geschikt zijn voor de buiten- en binnendijkse opties;
- Mogelijkheden voor ecologische optimalisatie;
- de binnendijkse kansen (kruiden- en bloemrijke dijk + kwelsloot) bestaan uit een ecologische optimalisatie,
- De potentiële ecologische meerwaarde van de buiten- en binnendijkse opties;
- Een eerste inschatting van de effecten van de verschillende opties (exclusief kruiden- en bloemrijke dijk + kwelsloot) op waterveiligheid, waterhuishouding, beheer en onderhoud;
- Aandachtspunten met betrekking tot de vergoedbaarheid;
- Globale inschatting van de kosten.



Conclusies:

De ambitie is om de biodiversiteit op de dijk (dijkbekleding) te verbeteren ten opzichte van de huidige situatie en om waar mogelijk de dijk in te passen in het groter ecologisch systeem van het IJsselmeer en de omringende natuur.

Als na OL1 de stand van zaken wordt opgemaakt dan blijkt dat deze ambitie nog steeds goed haalbaar is. Als een vooroever wordt aangelegd dat is dit een unieke en zeer grote bijdrage aan het vergroten van de biodiversiteit van het systeem van het IJsselmeer.

Overige mogelijkheden op en om de dijk zijn ook nog kansrijk. De kansrijke alternatieven bieden veel mogelijkheid om hier invulling aan te geven. Voor elke kans is aangegeven waar deze effectief is en wat op hoofdlijnen de effecten zijn.

4 Conclusies en vervolgstappen

In dit hoofdstuk staat beschreven in welke mate de gestelde ambities worden gerealiseerd of kunnen worden gerealiseerd.

4.1 Invulling van ambities

Hier staat op hoofdlijnen beschreven wat de ambities zijn voor de verschillende duurzaamheidsonderwerpen en de huidige status op deze onderwerpen.

4.1.1 Circulariteit

De ambities voor dit thema waren als volgt geformuleerd waarbij ook is aangegeven wat de status is van de betreffende ambitie. Toelichting op de status van de ambities is hieronder beschreven.

Ambitie	Status
• We hebben de ambitie om het gebruik van primaire grondstoffen met 50% terug te brengen ten opzichte van het referentieontwerp.	X
• We hebben ambitie om 90% van de materialen uit de bestaande dijk te hergebruiken.	X
• We hebben de ambitie dat 100% van de materialen in de versterkte dijk in de toekomst kunnen worden hergebruikt.	X

De conclusies en aanbevelingen van de oogstkalender zijn op hoofdlijnen hieronder opgenomen. De ambitietoets is opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4: Resultatentabel ambitietoets voor alle Kansrijke alternatieven

Dijkvak 1	Variant	Afkorting	Ambitietoets	
			Ambitietoets hergebruik	Primair vs referentie
Binnenwaartse hoge dijk	1.1	D1KA1	88%	73%
Vierkant hoge dijk	3.1	D1KA2	50%	89%
Vooroever	4.1a	D1KA3	n.v.t	274%
Dijkvak 2				
Binnenwaarts hoog overslagdebiet	1.3	D2KA1	82%	36%
Vierkant hoge dijk	3.1	D2KA2	65%	81%
Vooroever	4.1a	D2KA3	n.v.t	295%
Dijkvak 3				
Buitenwaarts hoge dijk	2.1	D3KA1	39%	66%
Vierkant hoge dijk	3.1	D3KA2	58%	86%
Vooroever	4.1a	D3KA3	n.v.t	113%
Dijkvak 4				
Binnenwaartse hoge dijk	1.1	D4KA1	55%	17%
Golfmuur met verhoogde berm binnen	5.1	D4KA2	65%	20%

Dijkvak 5					
Vierkant met bermverhoging	3.1	D5KA1	82%	25%	
Golfmuur met verhoogde berm binnen	5.1	D5KA2	78%	13%	

Conclusies

- De ambitie om 90% van de materialen uit de bestaande dijk te hergebruiken wordt nog niet gehaald. Op dit moment wordt nergens de 90% hergebruik in de dijkversterking gehaald. Als de materialen niet in de dijkversterking worden hergebruikt is de verwachting dat buiten het project wel bestemmingen zullen worden gevonden.
- Het terugdringen van primaire grondstoffen gebruik wordt netto ruim niet gehaald. Dijkvakken 1, 2 en 3 zijn veel langer en hebben een grotere opgave dan de dijkvakken 4 en 5. Hierdoor zal de impact van dijkvakken 1, 2 en 3 veel groter zijn. Enkel het binnenwaarts hoog overslagdebiet haalt de doelstelling in de dijkvakken 1, 2 en 3. Ten opzichte van het referentieontwerp is er wel winst geboekt (de percentages zijn onder de 100% in de meeste gevallen), maar nog niet voldoende om de ambitie te halen.
- De meeste grondstoffen zijn na levensduur herbruikbaar maar niet alle, de stabiliteitsmaatregelen die nodig zijn om het verhogen en verbreden van de dijk mogelijk te maken vraagt om grondstoffen die niet herbruikbaar zijn. Hetzelfde geldt voor de variant met een groot overslagdebiet. Hierbij worden geogrids aangebracht op het binnentalud welke niet herbruikbaar zijn.

Aanbevelingen

De ambities zijn nog lang niet gehaald, alle reden tot aanbevelingen:

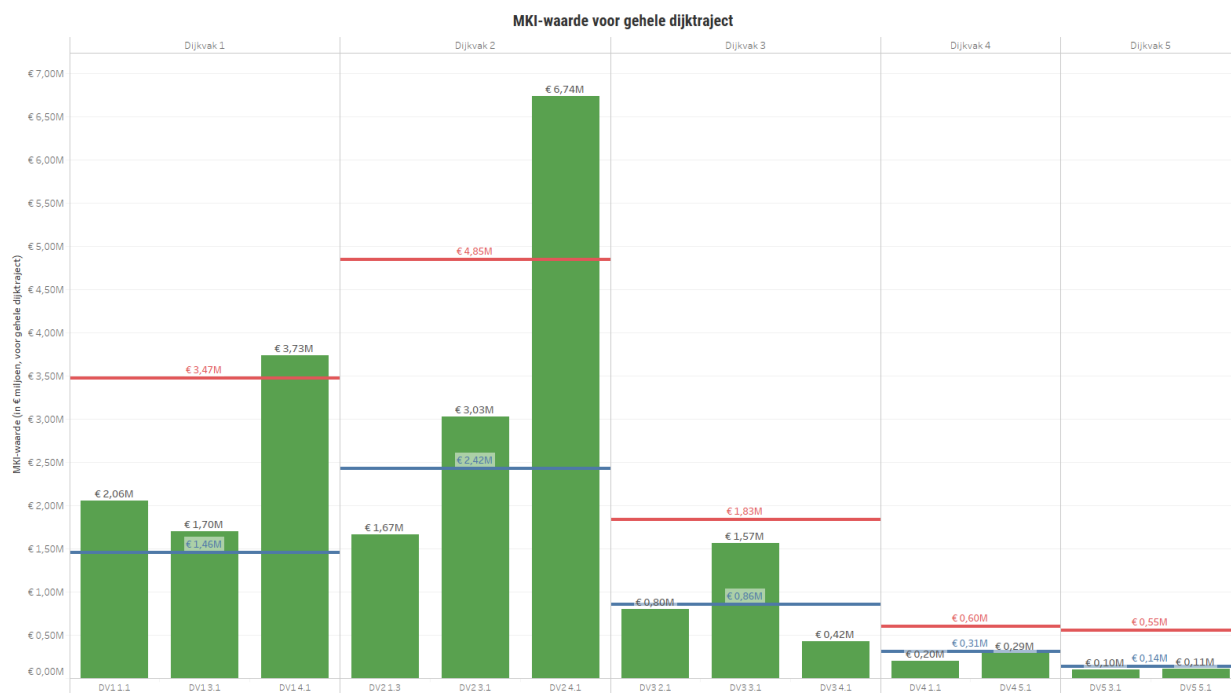
1. Het is belangrijk om in Ontwerploop 2 het hergebruik voor de kansrijke alternatieven te optimaliseren, de oogstkalender geeft hier concrete aanwijzingen voor;
2. De verwoording van de hergebruik ambities is te vaag, omdat deze geen richting geeft in hoog, gelijk of laagwaardig hergebruik. Het is belangrijk deze concreter te verwoorden richting de PU-fase.
3. De voorland oplossing vraagt erg veel materiaal, indien deze als voorkeursalternatief wordt gekozen zal het lastig worden om de ambitie waar te maken. Het is aan te raden de mogelijkheden te verkennen hoe dit toch zou kunnen door het toepassen van secundaire materialen als slib (meegroeivoorland) of veen en klei uit vaargeulen of andere gebiedsontwikkelingen (zoals de recreatieslenk in het Hollandse Hout van Staatsbosbeheer).
4. Het is aan te raden om op zoek te gaan naar grondstoffen bij groundbanken en andere win-win mogelijkheden bij gebiedsopgaves/ontwikkelingen en projecten om de primaire grondstoffen gebruik te verlagen.
5. De voorziene stabiliteitsmaatregel in OL1 betrof een mixed-in-place oplossing. Deze maatregel scoort slecht op het gebied van duurzaamheid. Het verdient aanbeveling om in OL2 deze oplossing nader te analyseren en eventueel te heroverwegen.

4.1.2 Klimaat & Energie

De ambities voor dit thema waren als volgt geformuleerd, waarbij de eerste ambitie niet wordt gehaald. De andere twee ambities hebben de potentie om te worden ingevuld, maar hier moeten nog stappen worden gezet.

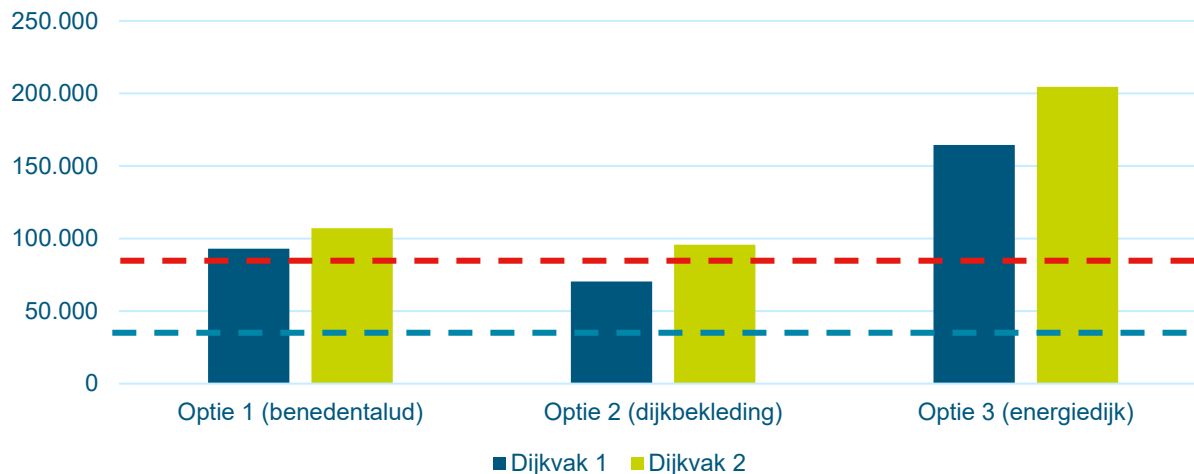
Ambitie	Status
• <i>Reductie van MKI met 50% t.o.v. referentieontwerp</i>	X
• <i>Reduceren van de broeikasgassen om 100% klimaatneutraal te zijn</i>	—
• <i>Opwekken van duurzame energie om 100% klimaatneutraal te zijn</i>	—

De conclusies en aanbevelingen zijn hieronder kort weergegeven. De resultaten m.b.t. MKI zijn in Figuur 7 weergegeven en de impact om zonne-energie op te wekken in relatie tot klimaatneutraliteit is gepresenteerd in Figuur 8.



Figuur 7: MKI-waardes van de kansrijke alternatieven met in rood de MKI-waarde van referentieontwerp en in blauw de ambitie

CO₂-compensatie over periode van 50 jaar



Figuur 8: CO₂-compensatie per dijkvak over 50 jaar bij volledige benutting van gerekend potentieel. De rode lijn geeft de CO₂-uitstoot van referentieontwerp aan en de blauwe lijn de ambitie (i.r.t. ambitie om MKI met 50% te reduceren).

Conclusies

- De ambitie om 50% reductie op MKI te behalen ten opzichte van het referentieontwerp wordt niet gehaald voor de dijkvakken 1 en 2. Voor de dijkvakken 3, 4 en 5 wordt de ambitie van 50% reductie op de MKI wel gehaald, op één kansrijk alternatief na (DV3 3.1). De impact van deze dijkvakken is echter beperkt ten opzichte van het totaal; dijkvakken 1 en 2 hebben de grootste impact op de milieu-impact van de dijkversterking.
- De voorland-alternatieven (DV1 4.1 en DV2 4.1) hebben een hogere MKI-waarde dan de MKI-berekening van het referentieontwerp. Dit komt door a) de hoeveelheid materialen (zand) die worden toegepast in dit alternatief en b) dat is uitgegaan van primair zand: zand dat wordt gewonnen uit een winningslocatie.
- Met betrekking tot de MKI-waardes is duidelijk waar de 'winst' valt te behalen om de emissies te reduceren. In de huidige berekeningen zijn conservatieve uitgangspunten gehanteerd m.b.t. materiaal en materieel: voor de vervolgfases is duidelijk waar de optimalisatieruimte is (zie ook aanbevelingen).
- Een klimaatneutrale dijk is mogelijk, doordat enerzijds duidelijk is hoe de emissies kunnen worden gereduceerd, maar ook doordat het mogelijk is om deze emissies te compenseren met het opwekken van zonne-energie op de dijk. De boven- en benedentaluds aan de binnenzijde van de dijk voor de dijkvakken 1 en 2 zijn hierbij het meest kansrijk.
- Qua toepassing van zonnepanelen zijn er afgezien van de locaties op de dijk, drie scenario's te onderscheiden: 1) zonnepanelen als dijkbekleding, 2) zonnepanelen op constructies met onderliggende harde bekleding (OSA) en 3) zonnepanelen op constructies zonder harde bekleding (OSA). In het geval van de opties 1 en 2 kan worden uitgegaan van een periode van 50 jaar. Voor optie 3 zou één levenscyclus van 25 jaar moeten worden gehanteerd: hierna moet óf de dijk worden verstrekt óf er kunnen geen zonnepanelen meer worden gehouden.
- Op dit moment is er nog geen nieuwe netcapaciteit beschikbaar om de op te wekken energie terug te leveren. Vattenfall heeft op dit moment wel netcapaciteit beschikbaar, maar geeft hierbij aan dan ook verantwoordelijk te willen zijn voor de ontwikkeling en de exploitatie van de zonnepanelen.

Aanbevelingen

1. In de volgende ontwerploop dient in de eerste plaats scherp te worden gerekend aan de hoeveelheden: door minder materiaal toe te passen, wordt ook de MKI-waarde van de alternatieven verlaagd.

Daarnaast dient te worden gestuurd op het gebruik van secundaire materialen, met name met betrekking tot het gebruik van secundair zand. Voor de voorland-alternatieven heeft het gebruik van secundair zand een aanzienlijke impact. Daarnaast kan ook worden gekeken om grondgestuurd te werken: waar mogelijke het gebruik van lokale gronden in plaats van (primaire) zand.

2. De inzet van emissieloos (rijdend) materieel, zowel in de realisatiefase als tijdens het beheer en onderhoud, zorgt er voor dat de emissies kunnen worden gereduceerd. Op dit moment is de markt nog niet zover, maar de verwachting is dat dit in 2026 de inzet van rijdend emissieloos materieel wel realistisch is en in 2030 voor het beheer en onderhoud. Daarnaast wordt binnenkort vanuit het HWBP een subsidieregeling opgezet waarbij er subsidie mogelijk is om de CO₂-uitstoot tot 70% te reduceren ten opzicht van de uitstoot als alleen materieel wordt ingezet op basis van fossiele brandstof.
3. In de MKI-berekeningen worden uitgangspunten aangepast die moeten leiden tot een lagere MKI-waarde. Voor het aanbrengen van zand voor de voorlandoplossing was uitgegaan van een sleepopperzuiger, maar dit wordt vervangen door hydraulisch zandtransport. Daarnaast zal voor waterbouwasfalt (WBA) het percentage PR worden verhoogd (van 0% naar 25%) en de mate van herbruikbaarheid bij einde levenscyclus van 0% naar 95%.
4. Voor het toepassen van zonnepanelen op de dijk moet onderzoek worden gedaan naar de aansluiting op het net. Hierbij moet worden gekeken naar zowel Vattenfall als Alliander, die ook verantwoordelijk is voor het netbeheer in de omgeving.
5. Voor het ontwerp van de zonnepanelen moet worden gekeken hoe het ruimtelijke ontwerp kan worden gekoppeld aan het ontwerp van de Zon A6 van Rijkswaterstaat. Hierbij moet worden gekeken welk deel van de dijk moet worden benut (boven- en/of benedentalud, dijkvak 1 of ook dijkvak 2) en ook welk type zonnepanelen (dijkbekleding of constructies) moet worden toegepast.

4.1.3 Biodiversiteit

De ambities voor dit thema zijn hieronder geformuleerd. Voor beide ambities geldt dat er de juiste stappen worden gezet om de ambities te halen, maar de ambities zijn nog niet gehaald.

Ambitie	Status
• <i>Vergroten van biodiversiteit van de bekleding en grasberm t.o.v. startsituatie</i>	—
• <i>Dijk inpassen in groter ecologisch systeem van IJsselmeer en omliggende natuur</i>	—

Conclusies

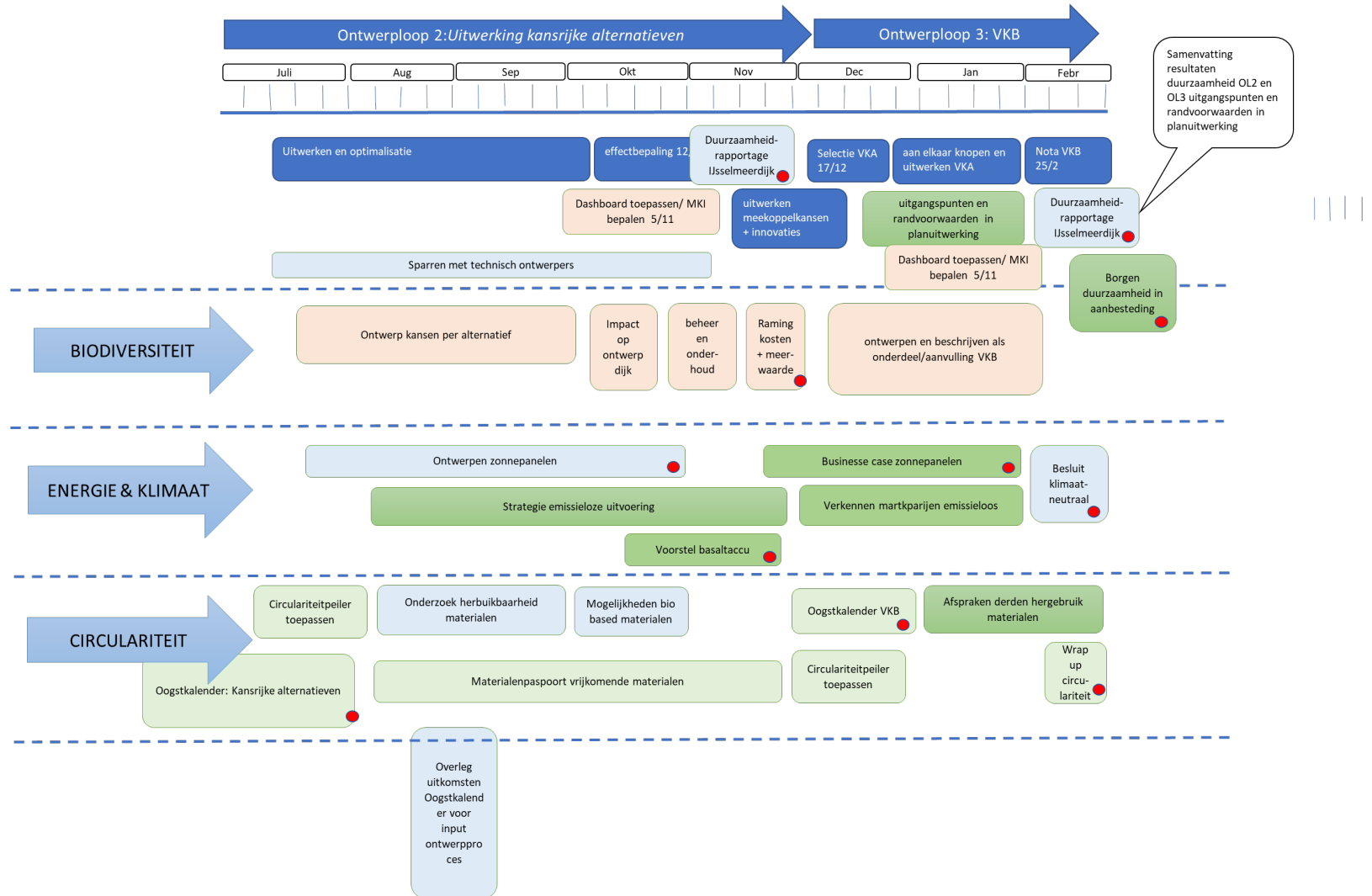
- Als na OL1 de stand van zaken wordt opgemaakt dan blijkt dat de ambitie voor biodiversiteit nog steeds goed haalbaar is. Als een vooroever wordt aangelegd dat is dit een unieke en zeer grote bijdrage aan het vergroten van de biodiversiteit van het systeem van het IJsselmeer. In ontwerpploeg 1 is gestart met de verkenning en uitwerking van de optie van een vooroever. Hierin wordt gekeken of een vooroever mogelijk is als versterkingsoplossing bij het maatwerkvak Ketelbrug en de reguliere dijkvakken 1, 2 en 3 om zo een bijdrage te leveren aan de lokale biodiversiteit. Dit initiatief biedt kansen om aan te sluiten bij de KRW- en natuurdoelstellingen voor het IJsselmeer. Hiermee wordt ook aangesloten op de doelstellingen van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). De PAGW heeft tot doel om in grote wateren zoals het IJsselmeer, samen met de KRW-maatregelen en Natura 2000-maatregelen, een veerkrachtige ecologie en robuuste natuur te realiseren.
- Voor een biodiverse inrichting van de dijk zijn er nog volgend mogelikheden: herinrichting van de kwelsloot, ontwikkelen van een migratieroute, het bevorderen van tientallen soorten vegetatie op berm en een zachte overgang van de teen van de dijk naar het water. De kansrijke alternatieven bieden

kansen om hier invulling aan te geven. Voor elke kans is aangegeven waar deze effectief is en wat op hoofdlijnen de effecten zijn.

Aanbevelingen

1. Met betrekking tot de vooroever moeten de werksessies met Rijkswaterstaat worden voortgezet en de resultaten hiervan op het gebied van de KRW en de PAGW in een samenwerkingsovereenkomst om zo de dijk / een vooroever in te kunnen inpassen in het ecologisch systeem van het IJsselmeer.
2. Het opstellen van een aanvraag voor de PAGW om zo een bijdrage te kunnen krijgen voor de ontwikkeling en realisatie van een vooroever.
3. Het aangaan van het overleg met de beheerders om te kijken op welke manier de biodiversiteit op en rondom de dijk kan worden versterkt, rekening houdend met het beheer en onderhoud van de dijk zelf.
4. Uitwerken waaraan het ontwerp (functie-eisen) van dijk moet voldoen om de voorwaarden te scheppen voor de ontwikkeling van biodiversiteit.

In onderstaande figuur is de grove planning voor ontwerploop 2 en 3 weergegeven. Ontwerploop 2 richt zich qua duurzaamheid in het verder uitwerken c.q. verkennen van alternatieven en ontwerploop 3 in het concretiseren en selecteren van de opties.



A1 Duurzaamheidsambities IJsselmeerdijk 1.0



DUURZAAMHEIDS
AMBITIES IJSSELMEE

A2 Voorbeelden van duurzaamheidsdashboard

Hieronder zijn voorbeeld weergegeven van de dashboards zoals hierboven beschreven.



MKI

CO2-beprijzing



Circulariteit – hoeveelheden

Circulariteit – input / output

A3 Memo 'oogstkalender OL1'



Memo
OogstkalendervC04.

A4 Circulaire peiler voor OL1



Circulaire_Peiler_OL
1.pptx

A5 Groeidocument Energiestudie OL1



Groeidocument
Energiestudie OL1.d

A6 Memo biodiversiteit



BH5290-RHD-ZZ-XX-
NT-Z-0019_IJMD mer