veilig voldoende schoon water

Waterschap Aa en Maas

Dijkverbetering Doeveren

Onderbouwing duurzaamheid aspecten

VERSIE 1.0, december 2024

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

1.1 Aanleiding rapportage 3

1.2 Doel rapportage 3

1.3 Beleid en kaders duurzaamheid 3

1.4 Leeswijzer 4

2 Duurzaamheidsstrategie en -ambitie 5

2.1 Verkenning 5

2.2 Planuitwerking 6

2.3 Doorkijk aanbesteding en realisatie 7

3 Duurzaamheid in ontwerp 8

3.1 Ontwikkeling ontwerp vanaf VKA 8

3.2 Referentiesituatie 9

3.3 Duurzame score vergunbaar ontwerp 10

3.4 Doorkijk definitief ontwerp, aanbesteding en realisatie 13

4 Stappen toetskader emissieloos bouwen 14

4.1 Stap 1 – Emissies reduceren 14

4.2 Stap 2 - Ambitie lager dan reductielijn Routekaart SEB 18

4.3 Doorkijk Stap 5 en 6 – Inzet transparant en herleidbaar, doelmatig en marktconform 19

Bijlage 1 Duurzaamheidsstrategie Verkenning 20

Bijlage 2 Duurzame kansen Planuitwerking 21

Bijlage 3 Duurzaamheid bij afweging varianten 22

1 Inleiding

1.1 Aanleiding rapportage

Waterschap Aa en Maas en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) willen duurzaamheid een plek geven in de voorbereiding en realisatie van project dijkverbetering Doeveren. Van 2023 tot en met 2025 wordt het project voorbereid in een verkennings- en planuitwerkingsfase. Daarna volgt realisatie in 2026/2027, waarbij op dit moment nog wordt onderzocht of uitvoering in één jaar (in 2026) mogelijk is. In alle drie deze fasen speelt duurzaamheid een rol. Van grof naar fijn, van ideeën en kansen in de verkenning naar steeds concreter in de planuitwerking en realisatie, maakt het aspect duurzaamheid onderdeel uit van iedere stap van het ontwerpproces. De vastgestelde ambities en doelen als ook de genomen maatregelen dienen te worden verantwoord en gerapporteerd.

Dit rapport Onderbouwing duurzaamheid aspecten vormt een bijlage bij de notitie vergunbaar ontwerp. Voor meer informatie over de dijkverbetering Doeveren en de (technische) details van het vergunbaar ontwerp wordt naar de notitie vergunbaar ontwerp verwezen.

1.2 Doel rapportage

Het doel van voorliggende rapportage is tweeledig:

1. Het verantwoorden en rapporteren van de voor de dijkverbetering doorlopen duurzaamheidsaanpak richting het waterschap en het HWBP;
2. Het onderbouwen dat met de dijkverbetering Doeveren wordt voldaan aan het toetsingskader emissieloos bouwen HWBP 2022 inclusief toetsingskader stikstof (april 2024) met het oog op de aanvraag van de subsidie van de realisatie richting het HWBP.

NB Dit betreft een groeidocument. Dit document is op dit moment aangevuld tot en met het vergunbaar ontwerp. Het rapport wordt later aangevuld rondom het definitief ontwerp en de aanbesteding/realisatie.

1.3 Beleid en kaders duurzaamheid

Voor de aanpak van duurzaamheid binnen de dijkverbetering Doeveren wordt aangesloten bij de bestaande beleidskaders vanuit zowel Waterschap Aa en Maas als het HWBP. Hieronder worden de uitgangspunten en/of randvoorwaarden vanuit het van toepassing zijnde beleidskader op hoofdlijn samengevat (niet uitputtend) als kader voor de aanpak duurzaamheid.

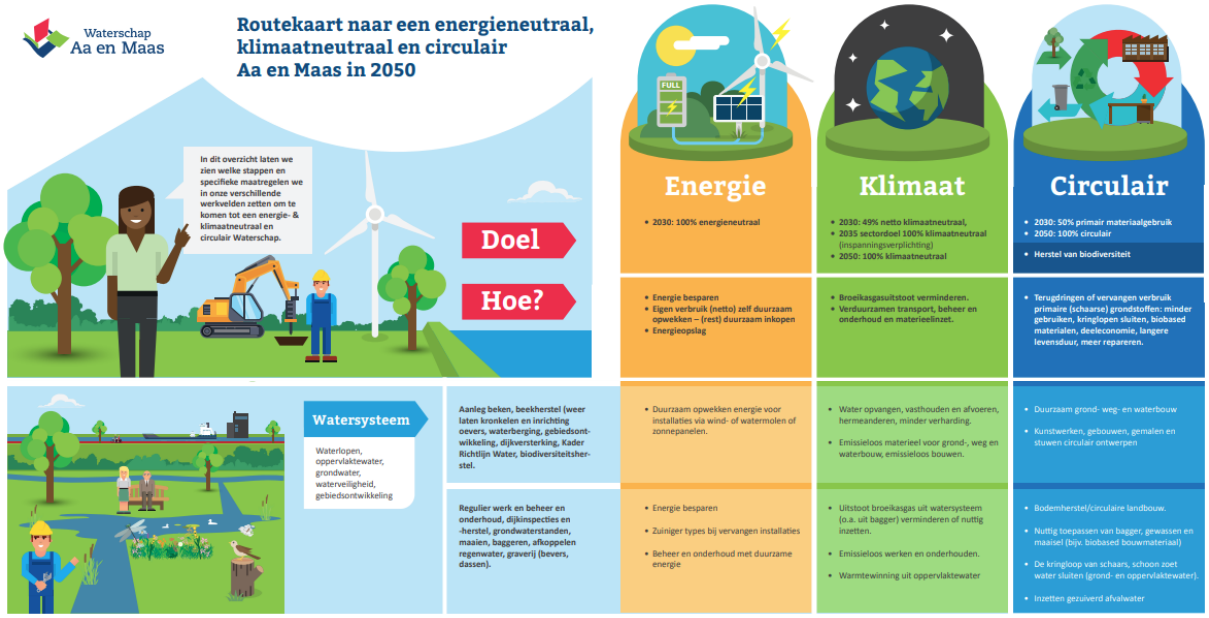
<u>Waterschap Aa en Maas</u>

- Waterbeheerplan 2022-2027;
- Routekaart Periode 2022-2027[1]; Naar een klimaatneutraal en circulair Aa en Maas in 2050, zie Figuur 1-1;
- Convenant Schoon en Emissieloos bouwen;
- Aanpak Duurzaam GWW;
- Partner in Deltaplan Biodiversiteitsherstel (sinds mei 2020) inclusief intern Actieplan Biodiversiteit 2021-2024 (augustus 2021, niet bestuurlijk vastgesteld).

<u>HWBP</u>

- Roadmap Duurzaam HWBP inclusief de duurzaamheidsroos;
- Toetsingskader emissieloos bouwen inclusief (handelingskader) stikstof (april 2024).

[1] In Q4 van 2025 wordt een update van de Routekaart verwacht. In de update van de Routekaart komt een aantal zaken voor energie, klimaat en circulair concreter te staan. Navraag bij de adviseur duurzaamheid vanuit het waterschap leert dat veel van de aangescherpte maatregelen nu al standaard worden opgepakt binnen de dijkverbetering Doeveren dan wel als eis in het uitvoeringscontract kunnen landen (denk aan materialenpaspoort).



Figuur 1-1: Routekaart naar een energieneutraal, klimaatneutraal en circulair Aa en Maas in 2050

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is samengevat hoe het beleid en de projectspecifieke kenmerken door de dijkverbetering Doeveren zijn vertaald naar een duurzaamheidsambitie en bijbehorende duurzaamheidsdoelen. Dit is gedaan voor de verkenning als ook voor de planuitwerking (herijking ambitie). Voor de aanbesteding en realisatie (doorkijk) is het de uitdaging om deze doelen te vertalen naar contracteisen en/of kwaliteitscriteria (BPKV-criteria) voor de aanbesteding. Hoe deze ambities en doelen vervolgens zijn vertaald in het ontwerp, is beschreven in hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk zijn ook de resultaten opgenomen van de monitoring van het vergunbaar ontwerp op de duurzaamheidsdoelen. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 verantwoord welke stappen het project (al) heeft doorlopen vanuit het toetskader emissieloos bouwen als onderbouwing voor de toekomstige subsidieaanvraag emissieloos bouwen bij het HWBP.

2 Duurzaamheidsstrategie en -ambitie

Dijkverbetering Doeveren betreft een traject van ca. 4 km en wordt technisch en omgevings-technisch gezien als een project met relatief beperkte complexiteit; zo heeft de verkenning in eigen beheer door Waterschap Aa en Maas plaatsgevonden en is in een kort tijdsbestek doorlopen. In de verkenning zijn slechts enkele (technische) alternatieven afgewogen en in de omgeving spelen geen (grote) meekoppelkansen of gebiedsopgaven. Hierbij past een beknopte doorlooptijd van de verkenning, planuitwerking en realisatie. Deze koers wordt zowel door de interne Opdrachtgever als door het HWBP als zeer belangrijk gezien.

Voor de dijkverbetering zijn drie projectspecifieke ambities geformuleerd. Met de duurzaamheidsambitie wordt aangesloten bij de volgende twee, voor duurzaamheid relevante, projectbrede ambities:

1. Snel en Zorgvuldig. We streven naar een dijkverbetering met een zo kort mogelijke doorlooptijd en een hoge kostenefficiëntie, wat past bij een niet-complex project en het streven naar een eenvoudige aanpak;
2. Behouden van ruimtelijke kwaliteit. De dijk kenmerkt zich door het medegebruik. De ambitie van het project is om medegebruik en ruimtelijke kwaliteit in stand houden.

Bij snelheid maken past slechts een beperkte ambitie. Daarom is voor geen van de thema's gekozen voor ambitieniveau 3. De ambities zijn in de volgende paragraaf per fase uitgewerkt. Het waterschap heeft in de verkenningsfase een duurzaamheidsstrategie opgesteld voor het gehele project dijkverbetering Doeveren (versie 1.0, definitief, 6 november 2023), zie Bijlage 1. In dit document staan onderstaande duurzaamheidsdoelen beschreven voor Doeveren:

- Voldoen aan de duurzaamheidsambitie zoals gesteld door het waterschap;
- Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project ten aanzien van stikstof (bedrijfszekerheid).

2.1 Verkenning

In de verkenningsfase heeft het waterschap een Ambitiewebsessie gehouden. De uitkomsten zijn weergegeven in Figuur 2-1 en ook terug te vinden in de duurzaamheidsstrategie onder Bijlage 1.

Figuur 2-1: Ambitieweb uit verkenning dijkverbetering Doeveren

Duurzaamheidsambitie bij projectbrede ambitie ´Snel en zorgvuldig´

De ambitie 'Snel en Zorgvuldig' wordt gekoppeld aan de doelstelling 'Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project ten aanzien van stikstof´. Hier passen de duurzaamheidsthema's en ambities uit Tabel 2-1 bij. Er is gekozen voor een ambitie 2, omdat de verwachting is dat het 'Basisniveau' (voldoen aan wet- en regelgeving), zoals geformuleerd in de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen, onvoldoende zal zijn om te komen tot een uitvoerbaar en vergunbaar project, gelet op de stikstofproblematiek. Uitgangspunt voor de ambitie op deze thema's is het Toetsingskader Emissieloos Bouwen en het concept toetsingskader Stikstof van het HWBP. Beide gaan verder dan het wettelijk noodzakelijke, omdat ze aansluiten op het 'Ambitieuze niveau' van de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen.

Tabel 2-1: Duurzaamheidsambitie Energie & Klimaat

Duurzaamheidsthema's Energie & Klimaat en Circulariteit	Ambitie
Energieverbruik	2
Emissie, broeikasgassen, fijnstof, stikstof	2
Materiaalgebruik en -verbruik	2
Grondstofgebruik en -verbruik	2

Duurzaamheidsambitie bij projectbrede ambitie ´Behouden van ruimtelijke kwaliteit´
Per duurzaamheidsthema onder Ruimtelijke Kwaliteit zijn ook ambities vastgesteld, zie Tabel 2-2. Voor de thema's ruimtegebruik en ecologische structuur en biodiversiteit worden doelmatige kansen gezien (ambitieniveau 2). Voor de overige thema's is dit niet het geval en is gekozen voor ambitieniveau 1.

Tabel 2-2: Duurzaamheidsambitie Ruimtelijke Kwaliteit

Duurzaamheidsthema's Ruimtelijke Kwaliteit	Ambitie
Landschappelijke karakteristiek	1
Ruimtegebruik	2
Cultuurhistorie en archeologie	1
Ecologische structuur en biodiversiteit	2
Verkeershinder en -veiligheid	1
Maatschappelijke waarde	1

2.2 Planuitwerking

In juli 2024 heeft een herijking van het Ambitieweb plaatsgevonden als onderdeel van de (start) planuitwerking. Hier is de duurzaamheidambitie uit de verkenning herijkt op basis van de actuele wet- en regelgeving én actuele kansrijke maatregelen rondom het project. Ook voor deze sessie gold het uitgangspunt, dat een ambitieniveau van 3 niet aansluit bij de projectbrede ambitie Snel en Zorgvuldig. Als basis voor deze sessie is de HWBP-duurzaamheidsroos gebruikt. Bij de verkenning is gebruikt gemaakt van het Ambitieweb 'bestaande uit 10 thema's, de twee subthema's duurzame energieopwekking en opname broeikasgassen ontbraken toen. Voor deze twee thema's is nu een duurzaamheidsambitie vastgesteld. Het resultaat is weergegeven in Figuur 2-2: voor duurzame energieopwekking en opname broeikasgassen is de ambitie op 1 vastgesteld en de ambitie voor ruimtegebruik is verlaagd van 2 naar 1. De reden is dat er door de keuze van het voorkeursalternatief (VKA) met constructies geen grote/lange grondbermen meer zijn voorzien in het ontwerp van de planuitwerking. Hierdoor is het combineren van functies/medegebruik niet meer van toepassing.

Figuur 2-2: Herijking duurzaamheidsambitie Doeveren Planuitwerkingsfase

De duurzaamheidsambitie uit Figuur 2-2 is vervolgens doorvertaald naar de meetbare doelen per (hoofd)thema in Tabel 2-3. Bij elke ontwerpstap wordt getoetst en vastgelegd of het ontwerp voldoet aan deze doelen.

Tabel 2-3: Meetbare duurzaamheidsdoelen dijkverbetering Doeveren

(Hoofd)Thema	Duurzaamheidsdoelen
Energie & Klimaat	Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project t.a.v. stikstof (bedrijfszekerheid) door 50% reductie van milieu-impact (MKI/ CO2-eq) t.o.v. de referentie (milieu-impact VKA); • 25% van VKA naar DO (waterschap) en; • 25% van DO naar UO (aannemer).
Circulariteit	• Alle vrijkomende grond wordt 100% (lokaal) hergebruikt. • De benodigde klei voor de taludbekleding buitendijks is afkomstig van een bron binnen 30 km van project Doeveren. • De nieuw toe te passen materialen zijn duurzaam geproduceerd, zoveel als mogelijk uit gerecycled materiaal (secundaire materialen).
Ruimtelijke Kwaliteit	Het versterken van de biodiversiteit door de verbetering van de toplaag en/of het zaadmengsel op het binnentalud t.o.v. de huidige situatie (als boost naar een bloemrijke dijk/ soortenrijkere dijkbekleding).

Tijdens de sessie zijn de duurzaamheidskansen voor de dijkverbetering Doeveren (zie Bijlage 1 uit de Duurzaamheidsstrategie) herijkt en aangevuld. Het resultaat is opgenomen als los Excel-document in Bijlage 2. De belangrijkste nieuwe kansen zijn per (hoofd)thema uit de HWBP-duurzaamheidsroos hieronder opgesomd.

<u>Energie & Klimaat</u>

- Maatregelen uit het handelingsperspectief stikstof als onderdeel van het toetskader emissieloos bouwen (indien nodig), zoals uitvoeren scenariostudie, overleg met bevoegd gezag;
- In beeld brengen bestaande (grotere) netaansluitingen met ruimte in het gecontracteerd vermogen binnen 30 km project (in aanvulling op de mogelijkheden bij gemaal Gansoijen);
- In beeld brengen eigen energiebehoefte in kWh (per dag/jaar) van project bij 50% emissieloze bouwplaats;
- Vaststellen MKI-referentiewaarde voor planuitwerking op basis van een ingepast VKA als referentie bij de volgende ontwerpstappen (vergunbaar ontwerp, DO).

<u>Circulariteit</u>

- Blijven inzetten op preventie: Verifiëren en nader onderzoeken waterveiligheidsopgave/uitgangspunten, met het oog op niet meer km dijk/meer faalmechanismen aanpakken dan nodig (aanscherpen opgave). Dit is bij de start van de planuitwerking ook gebeurd voor macrostabiliteit binnenwaarts. Deze opgave is komen te vervallen op basis van meer gedetailleerde berekeningen.

<u>Ruimtelijke Kwaliteit</u>

- Haalbaarheid onderzoeken soortenrijke dijkbekleding zuidhelling/binnentalud in overleg met onder andere de dijkbeheerder en Future Dikes.

2.3 Doorkijk aanbesteding en realisatie

Tijdens de aanbestedingsfase worden de eerder in de planuitwerkingsfase gemaakte keuzes concreet gemaakt in de vorm van een contract met (een) uitvoerende partij(en). De nadruk ligt op het selecteren van partners die zich kunnen onderscheiden op de duurzaamheidsdoelstellingen van het project. Deze doelen worden vertaald in (functionele) eisen voor de markt. Het projectteam dijkverbetering Doeveren werkt in de komende maanden het vergunbaar ontwerp verder uit tot een definitief ontwerp. In 2025 start de selectie- en vervolgens de inschrijvingsfase van de aanbesteding. De aannemer stelt het UO op. De realisatie staat gepland voor 2026 en 2027, waarbij op dit moment nog wordt onderzocht of uitvoering in één jaar (in 2026) mogelijk is.

3 Duurzaamheid in ontwerp

Duurzaamheid is een randvoorwaarde bij het ontwerp van de dijkverbetering Doeveren in lijn met het beleid van het waterschap en de kaders vanuit het HWBP. Een van de belangrijke stappen uit de Roadmap Duurzaam HWBP is om inzichtelijk te maken hoe de ontwerpoplossingen scoren op de duurzaamheidsdoelen. In dit hoofdstuk wordt voor het vergunbaar ontwerp (en later ook voor het definitief ontwerp) verantwoord en gerapporteerd hoe het ontwerp scoort op de duurzaamheidsdoelen uit Tabel 3-1 inclusief wijze van monitoring.

Tabel 3-1: Duurzaamheidsdoelen inclusief wijze monitoring vergunbaar ontwerp

(Hoofd)Thema	Doel	Wijze monitoring vergunbaar ontwerp
Energie & Klimaat	Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project t.a.v. stikstof (bedrijfszekerheid) door 50% reductie van milieu-impact (MKI/ CO2-eq) t.o.v. de referentie (milieu-impact VKA); • 25% van VKA naar DO (waterschap) en; • 25% van DO naar UO (aannemer).	Kwantitatief via MKI- en CO2-eq- en Aerius-berekening.
Circulariteit	• Alle vrijkomende grond wordt 100% (lokaal) hergebruikt. • De benodigde klei is afkomstig van bron binnen 30 kilometer van project Doeveren. • De nieuw toe te passen materialen zijn duurzaam geproduceerd, zoveel als mogelijk uit gerecycled materiaal (secundaire materialen).	Kwalitatief via uitgangspunten SSK-raming/MKI-berekening.
Ruimtelijke Kwaliteit	Het versterken van de biodiversiteit door de verbetering van de toplaag en/of het zaadmengsel op het binnentalud t.o.v. de huidige situatie (als boost naar een bloemrijke dijk/ soortenrijkere dijkbekleding).	Kwalitatief via uitgangspunten ontwerp.

3.1 Ontwikkeling ontwerp vanaf VKA

Om de milieu-impact van elke ontwerpstap eerlijk met elkaar te kunnen vergelijken (MKI en CO2-eq bij levensduur van 50 jaar), is allereerst een goed beeld van de scope per ontwerpstap noodzakelijk. Aangezien in het project het VKA op hoofdlijnen is bepaald, is er naast optimalisatie van de scope ook nog sprake van een groter wordende scope richting het vergunbaar ontwerp. Simpelweg omdat er in het VKA nog onderdelen niet uitgewerkt waren. In Tabel 3-2 is de scope(wijziging) voor de belangrijkste onderdelen per ontwerpstap samengevat ter ondersteuning van de paragrafen die nog gaan komen.

NB Tussen het VKA (origineel en referentie-situatie) en het vergunbaar ontwerp in, heeft in het project nog een ontwerpstap en een afweging plaatsgevonden. De scope van deze tussen-ontwerpstap is voor de volledigheid opgenomen in Tabel 3-2. De afweging betrof de hoofdkeuze: stalen heavescherm (variant 1) of kunststof heavescherm (variant 2). De conclusie van deze afweging is dat het project kiest voor variant 1 stalen heavescherm als voorkeursvariant. Voor meer informatie over deze keuze wordt verwezen naar Bijlage 3 en de notitie vergunbaar ontwerp. Deze variantkeuze vormde weer input voor het vergunbaar ontwerp.

Naast de hoofdkeuze heeft in het project een integrale afweging plaatsgevonden voor twee maatwerklocaties: Heusdensebrug en kruising constructie met bomenlaan dijkvak 4. In alle bovenstaande afwegingen vormde duurzaamheid ook een criterium. De afwegingen zijn op hoofdlijnen opgenomen in Bijlage 3.

Tabel 3-2: Scope per ontwerpstap zoals toegepast in MKI- en CO2-eq berekening

Ontwerpstap	Scope in MKI en CO2-berekening [2](levensduur: 50 jaar)
VKA (origineel)	Algemeen: Scope bevat alleen grondwerk en constructies. De MKI- en CO2-eq waarde zijn alleen voor dijkvak 2 en 6 per m1 berekend. Die zijn vervolgens geëxtrapoleerd naar de lengte van de overige dijkvakken. Specifiek: Toepassen conventionele damwanden AZ18-700 met planklengte 10,5m en AZ24-700 met planklengte 13m (laatstgenoemde incl. gording), bouwtransport dam-wanden 470 km per as, damwandstelling 25% elektrisch, al overig materieel 100% HVO[3].
VKA (referentie)	Idem VKA (origineel), aangevuld met: Voorbereidend werk, herstel asfalt fietspad waar constructie kruist, inzaaien grasmengsel en onderhoud (maaien en herstel dijktalud na erosie).
Voorkeursvariant staal	Algemeen: Scope bevat stalen heavescherm incl. bijbehorend grondwerk ontworpen per dijkvak, antigraafmaatregelen in vorm bevergaas en twee hoogwatervluchtplaatsen met stalen damwand AZ18-700 met planklengte 8 m en aanvullingen onder VKA (referentie). Specifiek: Toepassen **conventionele** damwanden AZ18-700 en AZ24-700 beide met planklengte 10-15 m (laatstgenoemde incl. gording), bouwtransport damwanden 470 km per as, damwandstelling 50% elektrisch, al het overig materieel conventioneel.
Vergunbaar ontwerp	Aangescherpte scope (macrostabiliteitsopgave binnenwaarts over 2 km is vervallen, daarmee geen AZ24-700 damwanden meer nodig): Scope bevat toepassen **EcoSheetPile** damwanden AZ18-700 met planklengte 10-15 m (incl. gording), antigraafmaatregelen (zie voorkeursvariant staal), vervangen zandige taludbekleding (dijkvak 1) door aan te voeren klei inclusief afvoeren vrijkomend zand, aansluiting heavescherm op Heusdensebrug, langere damwand in dijkvak 4 in verband met locatie in binnenkruin en grondwerk en inpassingsmaatregelen rondom kruisende waterleiding.

3.2 Referentiesituatie

Om te kunnen monitoren of de doelen uit Tabel 3-1 worden gehaald is een duidelijk referentie- of nulsituatie nodig. In deze paragraaf wordt per hoofdthema de referentiesituatie kort toegelicht.

Hoofdthema Energie & Klimaat

De milieu-impact van het VKA vormt de referentiesituatie voor de Energie & Klimaatdoelen voor de dijkverbetering Doeveren. Dit is in lijn met de aanpak vanuit het HWBP. De scope van de MKI- en CO2-eq berekening van het VKA beperkte zich in de verkenning echter tot alleen het grondwerk en de constructies. Om een zo eerlijk mogelijk referentiesituatie vast te stellen, heeft het project ervoor gekozen om voor dit rapport de MKI- en CO2-eq van het VKA “op te waarderen” tot een referentie-berekening. Simpelweg door enkele activiteiten toe te voegen aan de berekening, die gebruikelijk zijn om mee te nemen in een levenscyclusanalyse (LCA) bij een dijkverbetering. Zie Tabel 3-2, onderdeel VKA (referentie). De MKI- en CO2-eq waarde van het VKA (origineel en referentie) zijn opgenomen in

[2] Voor de MKI- en CO2-eq berekeningen is, net als bij het VKA, gebruik gemaakt van de HWBP Handreiking 'DuboCalc in dijkversterkingen' voor de verkennings- en planuitwerkingsfase.

[3] HVO staat voor Hydrotreated Vegetable Oil. HVO is in feite een tweede generatie biodiesel die kan worden geproduceerd uit een breed scala aan materialen. HVO reduceert de CO2 emissies aanzienlijk, de stikstof emissies niet of nauwelijks.

Tabel 3-4. Specifiek voor de damwanden is in de MKI (of Dubocalc) berekening van het VKA uitgegaan van een conventionele damwand. Dit is een damwand met milieu-impact op basis van ongetoetste, generieke data uit de Nationale Milieudatabase (NMD).
Deze categorie 3-data vormen een terugvaloptie voor als er nog geen milieuverklaringen van dit product bestaan. Deze data zijn niet getoetst volgens het NMD-Toetsingsprotocol en daardoor minder scherp, daarom zit er een ophoogfactor op van 30%.

Hoofdthema Circulariteit
De drie doelen onder circulariteit gaan over het (lokaal) hergebruiken van alle vrijkomende grond, over alle benodigde grond komt van dichtbij (gebiedseigen grond, hier gedefinieerd als een bron binnen 30 km van project Doeveren) en over alle nieuw toe te passen materialen zijn duurzaam geproduceerd. De grootste circulaire winst is, kijkend naar de verdeling in benodigd materiaal (grond, staal), te halen in duurzaam geproduceerde damwanden. Voor de damwanden is in de MKI (of Dubocalc) berekening van het VKA uitgegaan van een conventionele damwand op basis van ongetoetste, generieke (categorie 3-)data uit de NMD. Voor de AZ24-700 damwanden is in een stalen gording[4] voorzien. In het VKA is beperkt grondwerk voorzien rondom het aanbrengen van de constructies; het gaat specifiek over grond ontgraven uit de ontlastsleuf en diezelfde grond weer verwerken, verdichten en profileren in de ontlastsleuf. Er wordt geen nieuwe grond aangevoerd.
NB Er zit een overlap tussen de referentiesituatie en doelen van Circulariteit en die onder Energie & Klimaat. In veel gevallen geldt: Hoe meer circulair er wordt gewerkt, hoe lager de milieu-impact.

Hoofdthema Ruimtelijke Kwaliteit
Het duurzaamheidsdoel onder dit thema gaat specifiek over het verbeteren van de soortenrijkdom op de dijktaluds door de toplaag te verbeteren dan wel soortenrijk mengsel in te zaaien op de tijdens de realisatie geroerde delen van het talud. Dit draagt bij aan het versterken van de biodiversiteit. Na overleg met de dijkbeheerder en de partij die de monitoring van de vegetatie op alle dijktaluds van het waterschap uitvoert (opnames in 2008, 2016 en 2022), blijkt dat het dijktalud bij Doeveren de laatste jaren van zeer soortenarm in ontwikkeling is naar een meer soortenrijkere dijkvegetatie. Dit komt door aangepast beheer, waarbij al ruim 10 jaar twee keer per jaar wordt gemaaid en (biomassa) wordt afgevoerd.

3.3 Duurzame score vergunbaar ontwerp

Deze paragraaf maakt inzichtelijk hoe het vergunbaar ontwerp scoort op de duurzaamheidsdoelen (zie Tabel 3-3). De doelen per hoofdthema krijgen een kwalitatieve score op een schaal van groen-oranje-rood. Onder de tabel wordt per thema de score nader toegelicht.

Tabel 3-3: Score vergunbaar ontwerp op doelen

(Hoofd)Thema	Doel	Score vergunbaar ontwerp
Energie & Klimaat	Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project t.a.v. stikstof (bedrijfszekerheid) door 50% reductie van milieu-impact (MKI/ CO2-eq) t.o.v. de referentie (milieu-impact VKA); • 25% van VKA naar DO (waterschap) en; • 25% van DO naar UO (aannemer).	
Circulariteit	• Alle vrijkomende grond wordt 100% (lokaal) hergebruikt. • De benodigde klei is afkomstig van bron binnen 30 km van project Doeveren.	

[4] Een gording is een horizontale balk die wordt toegepast om de stabiliteit te verhogen door de damwanden aan de gording te verbinden.

(Hoofd)Thema	Doel	Score vergunbaar ontwerp
	• De nieuw toe te passen materialen zijn duurzaam geproduceerd, zoveel als mogelijk uit gerecycled materiaal (secundaire materialen).	
Ruimtelijke Kwaliteit	Het versterken van de biodiversiteit door de verbetering van de toplaag en/of het zaadmengsel op het binnentalud t.o.v. de huidige situatie (als boost naar een bloemrijke dijk/ soortenrijkere dijkbekleding).	

Energie & Klimaat

Het vergunbaar ontwerp scoort groen op het doel onder Energie & Klimaat, omdat het doel van 50% reductie van de milieu-impact (MKI) van het vergunbaar ontwerp ten opzichte van het VKA (referentie) nagenoeg is gerealiseerd (49,5%). Uit de Aerius-berekening van het vergunbaar ontwerp blijkt een stikstofdepositie van 0,00 mol/ha/jaar. Dit betekent dat de dijkverbetering Doeveren uitvoerbaar en vergunbaar is ten aanzien van stikstof (bedrijfszekerheid) mede door deze reductie. In
Tabel 3-4 is zowel de MKI en de CO2-eq uitstoot voor het gehele project als per km dijkversterking weergegeven. De milieu-impact en uitstoot per km dijk is berekend door de totale MKI- en CO2-eq-waarde te delen door de volledige lengte van de dijkverbetering van afgerond 4,1km. De reductie van CO2-eq van het vergunbaar ontwerp ten opzichte van het VKA bedraagt 38%. Hier ligt nog een opgave.

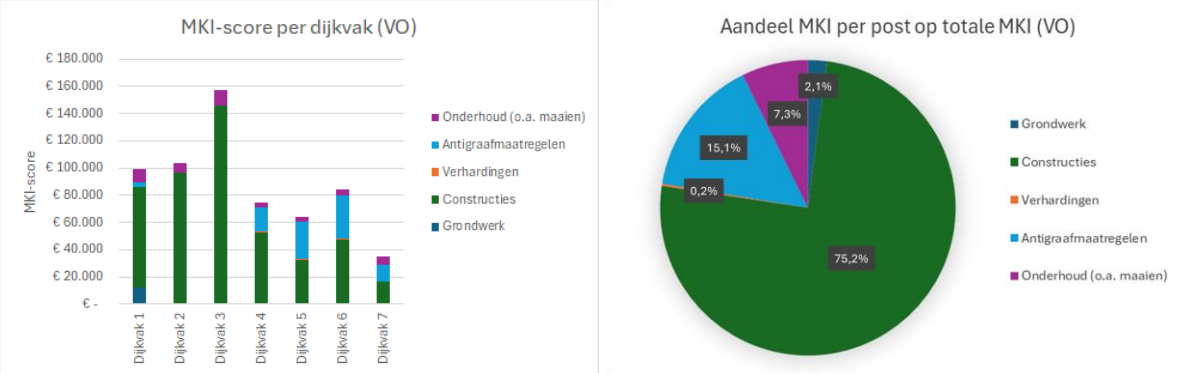
Tabel 3-4: MKI-waarde en CO2-equivalentwaarde VKA, variant 1 en vergunbaar ontwerp

Ontwerp	MKI (€) Totaal	CO2-eq (ton) Totaal	MKI (€) Per km	CO2-eq (ton) Per km
VKA (origineel)	1.155.461	9.144	281.820	2.230
VKA (referentie)	**1.222.000**	**9.450**	298.049	2.305
Voorkeursvariant staal	1.325.000	9.000	323.171	2.195
Vergunbaar ontwerp	**617.400**	**5.875**	150.585	1.433
Reductie vergunbaar ontwerp t.o.v. VKA (referentie)	-49,5%	-38%		

Het grootste deel van de milieu-impact bij stalen damwanden zit in het productieproces. De belangrijkste reden dat de milieu-impact van het vergunbaar ontwerp fors lager ligt dan het VKA (referentie), zit in de keuze van de toe te passen stalen damwand; voor het vergunbaar ontwerp is gekozen voor de EcoSheetPile van ArcelorMittal geproduceerd met grijze stroom (getoetste, merkgebonden categorie 1-data uit NMD), terwijl voor het VKA referentie was gekozen voor een conventionele damwand (ongetoetste, generieke categorie 3-data uit NMD). De MKI-waarde van de EcoSheetPile bedraagt ongeveer € 12/m^2 staal. De MKI-waarde van de conventionele damwand behorend bij het VKA bedraagt ongeveer € 30/m^2 inclusief toeslag. Dit is een factor 2,5. De EcoSheetPile is opgenomen in de NMD als categorie 1 data, ofwel dit betreft productgebonden data. Anders dan bij categorie 3 data uit de NMD is er geen sprake van een ophoogfactor van 30%. Het verschil tussen de MKI-waarde van de EcoSheetPile en de conventionele damwand zit naast de ophoogfactor met name in het verschil in productieproces; zo worden EcoSheetPile geproduceerd met een vlamboogoven (met een milieu-impact van 0,5 ton CO2 per ton staal) en de conventionele damwand in een hoogoven (met een milieu-impact van 2,3 ton CO2 per ton staal).

De activiteiten met de grootste bijdrage aan de milieu-impact in MKI zijn per dijkvak en als taartdiagram onder weergegeven (zie Figuur 3-1). Er zijn vier categorieën met de grootste bijdrage aan de milieu-impact:

constructies/stalen heaveschermen (75,2%), antigraafmaatregelen (15,1%), onderhoud dijktalud (7,3%) en grondwerk (2,1%). Andere categorieën zoals verhardingen dragen minder dan 1% bij aan het totaal.



Figuur 3-1: MKI-score per dijkvak en aandeel MKI per post op totale MKI vergunbaar ontwerp (VO)

Circulariteit

Het vergunbaar ontwerp scoort **oranje** op de circulaire doelen. De reden is dat nog niet aan alle doelen wordt voldaan.

- Nog niet alle nieuw toe te passen materialen in het vergunbaar ontwerp zijn duurzaam geproduceerd: Zo is op het onderdeel bevergaas (antigraafvoorzieningen) nog geen onderzoek gedaan naar een zo duurzaam mogelijk geproduceerd gaas. Dit geldt wel voor de stalen heaveschermen. Zij vormen de hoofdmoot van het vergunbaar ontwerp. In het vergunbaar ontwerp is met de keuze voor de EcoSheetPile van ArcelorMittal automatisch een minimum ingesteld waaraan de aannemer straks moet voldoen. Deze damwand is duurzaam geproduceerd uit 96% schroot (op grijze energie). *NB De producent ArcelorMittal biedt ook de EcoSheetPile Plus-variant aan, waarbij het staal is geproduceerd met 100% groene stroom (zie ook paragraaf 3.4);*
- Nog niet alle vrijkomende grond kan 100% (lokaal) worden hergebruikt: Voor het deel grond ter plaatse van de taludverbetering in dijkvak 1 is namelijk aangenomen dat het vrijkomende zand extern over een afstand van 30 km moet worden afgevoerd omdat het vermoedelijk klasse industrie (milieuchemisch bodemkwaliteit) is. In het vergunbaar ontwerp is wel het uitgangspunt dat de grond (waaronder de toplaag) die wordt verwijderd bij het aanbrengen van deze damwanden, op de juiste manier in depot wordt gezet en weer wordt teruggeplaatst na plaatsing constructie door de aannemer;
- Nog niet alle benodigde klei is afkomstig van een bron binnen 30 km van project Doeveren: Voor de benodigde klei is aangenomen dat dit vanaf een externe bronlocatie per schip komt op 43 km[5] van het project.

Ruimtelijke Kwaliteit

In het algemeen doet de dijkverbetering geen afbreuk aan de ruimtelijke kwaliteit. De maatregelen hebben namelijk geen negatief effect op het dijkprofiel en algehele aanzien van de dijk of cultuurhistorische elementen. Het grondwerk en het heavescherm wordt onder maaiveld afgewerkt.

Het vergunbaar ontwerp scoort ook **groen** op het doel onder ruimtelijke kwaliteit, omdat het soortenrijk inzaaien van de geroerde delen op het binnentalud als kansrijk is beoordeeld voor de verbetering van de soortenrijkdom ten opzichte van de huidige situatie. Om de kansrijkheid goed in te kunnen schatten, is de expertise vanuit het HWBP-innovatieproject Future Dikes ingeroepen. Samen met hen is de kansrijkheid bepaald op aspecten als kwaliteit bestaande toplaag, oriëntatie dijktalud, geschikte inzaai en het actuele en toekomstige beheer. Volgens de inzichten uit Future Dikes fase 1 is een toplaag met een lutumgehalte van 12-20% (evt. 25%) geschikt voor soortenrijke dijkbekleding. Onderzoek in de bodemdata van de bestaande toplaag (met name het lutum- en organische stofgehalte) laten zien dat de fysieke omstandigheden bij Doeveren

[5] Dit betreft een standaard waarde voor transportafstand uit de HWBP Handreiking DuboCalc voor dijkversterkingen.

geschikt lijken voor de ontwikkeling van soortenrijke dijkbekleding met lutumgehalte tussen 16,6-24,8% en organische stofgehalte tussen 2,8-3,9%.

Er is in het vergunbaar ontwerp rekening gehouden met het soortenrijk inzaaien van de tijdens de realisatie geroerde delen in de dijkvakken 1, 2 en 3 op het zuidtalud. Het is van belang om een deel van het dijktalud in te zaaien met geschikte inzaai, bijvoorbeeld met DBG (dijken basis grassen) in combinatie met DBK (dijken basis kruiden). Dit moeten dan wel gecertificeerde mengsels zijn met echt inheemse soorten. Na inzaaien met soortenrijk mengsel is ander geschikt ontwikkelings- en (op termijn) instandhoudingsbeheer nodig. Waterschap Aa en Maas staat hiervoor open gezien het feit dat er begin 2024 enkele documenten zijn opgesteld met eisen rondom soortenrijk inzaaien en ontwikkelingsbeheer.

NB Op het deel waar bomen staan (dijkvakken 4 tot en met 7) is in het vergunbaar ontwerp geen rekening gehouden met soortenrijk inzaaien. Dit heeft te maken met schaduwwerking en bladval. Ook met de geroerde delen op het buitentalud ter plaatse van dijk 1 en de hoogwatervluchtplaatsen is in het vergunbaar ontwerp geen rekening gehouden met soortenrijk inzaaien. Zie ook paragraaf 3.4.

3.4 Doorkijk definitief ontwerp, aanbesteding en realisatie

Onder staat per thema samengevat welke duurzaamheidsmaatregelen nog (kunnen) worden onderzocht in het definitief ontwerp en de aanbesteding en realisatie.

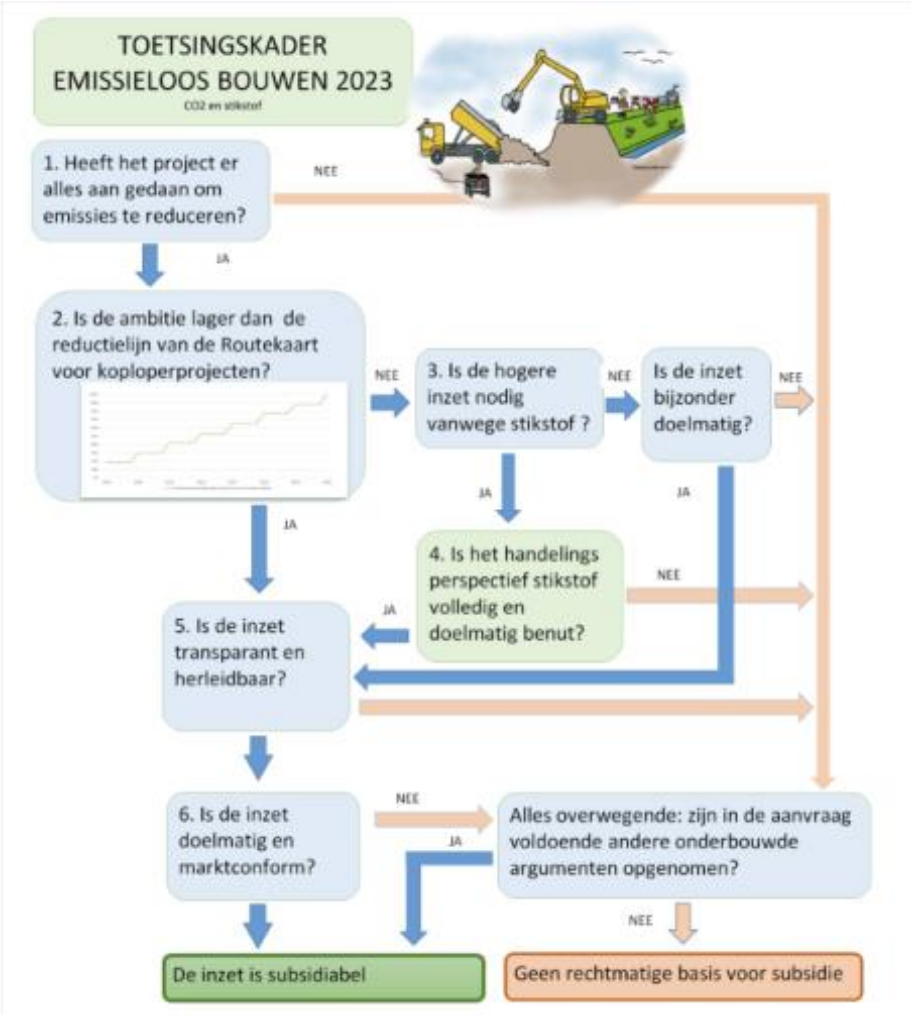
<u>Energie & Klimaat en Circulariteit</u>
De milieu-impact van het vergunbaar ontwerp wordt hoofdzakelijk bepaald door (de productie van) de aan te brengen damwanden (75,2%). Deze milieu-impact is verder te reduceren in het DO en UO door (1) optimalisatie van het ontwerp (minder dikke planken, kortere planken) en/of door (2) de keuze voor een nog duurzamer geproduceerde damwand (zoals de EcoSheetPile Plus-variant van ArcelorMittal geproduceerd met 100% groene stroom) dan waar nu bij het vergunbaar ontwerp van uit is gegaan. Ook wordt nog verkend of aanvoer van de damwanden (bouwtransport) per schip mogelijk is in plaats van per as van de bronlocatie naar het project. Ook dit leidt tot een reductie in milieu-impact.

De antigraafmaatregelen komen op plek 2 met de meeste milieu-impact (15,1%). Richting het DO en de aanbesteding gaat het project daarom nog op zoek naar (eisen aan) duurzaam geproduceerd bevergaas.
Voor het aandeel milieu-impact door onderhoud (7,3%) over de levensduur van 50 jaar zit weinig handelingsruimte voor verbetering; de milieu-impact zit met name in het herstel van 5% van oppervlak van het dijktalud inclusief aanvoer nieuwe klei door erosie in de eerste 5 jaar na de dijkverbetering. Dit betreft een (standaard) risico-inschatting bij een (SSK) kostenraming en LCA voor dijken in grond. In de DO-fase vindt nog aanvullend grondonderzoek plaats. Dit kan ertoe leiden dat de oppervlakte van de taludverbetering op het buitentalud in dijkvak 1, die nu conservatief is ingeschat, kan afnemen (milieu-impact draagt nu 2,1% bij aan totaal). Voor de resterende opgave over het vrijkomende zand en de benodigde klei ter plaatse van de taludverbetering in dijkvak dient de aannemer in het realisatiecontract nog te worden uitgedaagd om dit zo lokaal mogelijk af te zetten respectievelijk aan te leveren.

<u>Ruimtelijke Kwaliteit</u>
Op de geroerde delen waar bomen staan (dijkvakken 4 tot en met 7) en op het buitentalud wordt in overleg met Future Dikes in het DO onderzocht of en zo ja hoe soortenrijk inzaaien op die delen van het talud kansrijk is. Ook wordt in de DO-fase een Beheer- & Onderhoudsplan opgesteld waarin het juiste beheer kan worden geborgd. Dit gaat dan over het juiste ontwikkelings- en (op termijn) instandhoudingsbeheer.

4 Stappen toetskader emissieloos bouwen

Op 4 april 2024 heeft het programmabestuur van het HWBP het prototype toetsingskader stikstof vastgesteld als aanvulling op het bestaande toetsingskader emissieloos bouwen. In het project Doeveren wordt dit toetsingskader gebruikt en gevolgd om te onderbouwen richting de programmadirectie HWBP dat de gekozen aanpak in het project doelmatig is en de 50% emissieloze bouwplaats door het HWBP kan worden gesubsidieerd. In dit hoofdstuk wordt per stap uit het toetsingskader (zie Figuur 4-1) toegelicht hoe hier in het project invulling aan is gegeven.



Figuur 4-1: Toetsingskader emissieloos bouwen (update 2024)

4.1 Stap 1 – Emissies reduceren

Stap 1 uit het toetsingskader emissieloos bouwen is aantonen dat je als project er alles aan gedaan hebt om emissies te reduceren door emissiereducerend te ontwerpen en door een emissiereducerende uitvoeringslogistiek toe te passen. In deze paragraaf staat beschreven wat er op dit onderdeel is gedaan. De belangrijkste maatregelen zijn samengevat in Tabel 4-1. Dit zijn de maatregelen tot op dit moment; het vergunbaar ontwerp in de planuitwerkingsfase. De maatregelen worden onder de tabel per fase nader toegelicht.

NB Het project neemt richting het definitief ontwerp en de aanbesteding en realisatie nog maatregelen rondom emissiereductie. Die maatregelen worden in een volgende versie van dit rapport toegevoegd aan deze tabel.

Tabel 4-1: Samenvatting belangrijkste maatregelen emissiereductie dijkverbetering Doeveren

HWBP-fase	Maatregel	Emissiereducerend ontwerpen	Emissiereducerende bouwlogistiek
Verkenning	Duurzaamheidsambitie vaststellen	x	x
	Optimaliseren faalkansbijdrage bomen op kruin	x	
	Aanvullend grondonderzoek t.b.v. planuitwerking	x	
	Duurzaamheid als criterium in integraal afweegkader	x	
	Dubocalc (MKI) berekening in zeef 2	x	
	Stikstofdepositie-onderzoek in zeef 2		x
Planuitwerking (tot en met vergunbaar ontwerp)	Herijking duurzaamheidsambitie	x	x
	Ambitie en doel 50% emissieloze bouwplaats		x
	Vastgestelde doelen vertalen naar ontwerpuitgangspunten	x	x
	Optimaliseren macrostabiliteitsopgave	x	
	Adviseur duurzaamheid sluit elke week aan bij raakvlakoverleg Omgeving en Techniek	x	x
	Duurzaamheidscriteria in integraal afweegkader bij afweging varianten en maatwerklocaties	x	
	Dubocalc (MKI) berekening bij varianten-afweging en bij vergunbaar ontwerp	x	
	Aerius-berekening bij variantenafweging en bij vergunbaar ontwerp		x
	Onderzoek beperking kosten laadinfrastructuur		x
	Minimaal toepassen damwand met milieu-impact van EcoSheetPile of lager	x	
	Maatregelen definitief ontwerp volgen later.		
Aanbesteding en realisatie	*Maatregelen aanbesteding en realisatie volgen later.*		

Maatregelen HWBP-verkenning

Duurzaamheidsambitie vaststellen: Zie paragraaf 2.1 in dit rapport.

Optimaliseren faalkansbijdrage bomen op kruin

Het project heeft bij de start van de verkenning onderzocht wat de mogelijkheden zijn om de waterveiligheidsopgave zoveel mogelijk aan te scherpen. Doel hierbij was om niet onnodig te versterken. Bij de normale werkwijze zou bij bomen op de kruin rekening gehouden moeten worden met kraters die achtergelaten worden door omvallende bomen. In de verkenning is deze analyse verder geoptimaliseerd met scenario's om te voorkomen, dat de kraters van de bomen een onnodige grote bijdrage hebben aan het overstromingsrisico. Met deze werkwijze is uiteindelijk meer inzicht verkregen in de bijdrage van bomen aan het overstromingsrisico en kon worden geconcludeerd dat de bomen geen significante bijdrage hebben aan het overstromingsrisico. Dit heeft ertoe geleid dat de landschappelijke waarde van de bomen kon worden behouden en er geen extra grond aangebracht hoefde te worden om de waterveiligheid te garanderen.

Aanvullend grondonderzoek t.b.v. planuitwerking

In de verkenning zijn aanvullende grondonderzoeken uitgevoerd, zodat in de planuitwerking met de innovatieve ongedraineerd rekenmethode de macrostabiliteit opgave verder geoptimaliseerd en gereduceerd kon worden. De interpretatie van de resultaten van deze grondonderzoeken is aan het begin van de planuitwerking gedaan.

Duurzaamheid als criterium in integraal afweegkader

In de verkenning is een integraal afwegingskader vastgesteld per ontwerpstap (per zeef). Duurzaamheid, gedefinieerd als alle 12 subthema's binnen de HWBP duurzaamheidsroos, kwam hierin als criteria diverse keren terug (zie onderstaande opsomming).

Van bouwstenen tot kansrijke bouwstenen en van kansrijke bouwstenen naar mogelijke oplossingen

Duurzaamheid (toekomstbestendigheid) was onderdeel van de eerste selectie op techniek en natuurwaarde en duurzaamheid (milieu-impact) was onderdeel van de tweede selectie op overige aspecten.

Van mogelijke oplossingen tot kansrijke alternatieven (zeef 1)

Een van de thema's was effecten op waarden en leefomgeving; zo min mogelijk effecten op archeologie & cultuurhistorie, natuur & landschap, grond- en oppervlaktewater.

Van kansrijke alternatieven tot een voorkeursalternatief (zeef 2)

Voor het beoordelingskader zijn vier hoofdthema's onderscheiden waaronder duurzaamheid. Onder dit thema zijn vervolgens drie doelcriteria geformuleerd:

- CO2 uitstoot. Het alternatief heeft een minimale absolute CO2 (koolstofdioxide) uitstoot.
- Stikstof uitstoot. Het alternatief heeft een minimale absolute stikstof uitstoot.
- Primaire grondstoffen. Het alternatief gebruikt een minimum aan primaire grondstoffen.

Dubocalc (MKI) berekening en Stikstofdepositie-onderzoek in zeef 2

Het project heeft voor de doelcriteria CO2 uitstoot en stikstof uitstoot uit zeef 2 een Dubocalc berekening respectievelijk een stikstofdepositie-onderzoek[6] laten uitvoeren. De beoordeling van de doelcriteria van het voorkeursalternatief (VKA) is opgenomen in Figuur 4-2. Op basis van een beoordeling is voorgesteld KA.2 (Constructies) te kiezen als VKA. Voor de het vervolgproces werd voor duurzaamheid nog aanbevolen om het gebruik van gerecyclede materialen in het project te bevorderen en zo geen groot beslag te leggen op de voorraad primaire grondstoffen. De MKI-waarde van het VKA (KA.2) is bepaald op € 1.155.461. De CO2-eq waarde is bepaald op 9.144 ton CO2-eq. Zie ook
Tabel 3-4.

Uit het stikstofdepositie-onderzoek bleek dat het KA.2 Constructies (het latere VKA) zonder aanvullende maatregelen leidt tot een depositie van 0,01 mol/ha/jaar. Met aanvullende maatregelen (o.a. 50% elektrificatie) is deze depositie teruggebracht tot 0,00 mol/ha/jaar.

	Kansrijke Alternatieven	KA.1: Grond	KA.2: Constructies	KA.3: Grof zand barrière	KA.4: Drainage
Techniek	Bedrijfszekerheid	++	+	0	--
	Calamiteitenbeheer	++	+	--	--
	Dagelijks beheer onderhoud	-	++	-	--
	Uitbreidbaarheid	++	--	-	-
Omgeving	Archeologie	--	0	-	-
	Natuur ruimtelijke kwaliteit	--	0	--	--
	Ruimtegebruik	--	++	-	-
	Bodemvreemde materialen	++	--	+	--
Duurzaamheid	CO_2 uitstoot	-	--	0	0
	Stikstof uitstoot	--	0	-	-
	Primaire grondstoffen	--	-	0	-
Project-beheersing	Investeringskosten	--	0	0	++
	Instandshoudingskosten	++	++	--	--
	Realisatiesnelheid	--	++	++	++
	Bewezen techniek	++	+	0	--
	Stikstofkader	++	+	--	--

Figuur 4-2: Beoordeling van de doelcriteria van het voorkeursalternatief (VKA)

[6] Tauw (Notitie stikstofdepositie-onderzoek; haalbaarheid alternatieven dijkverbetering Doeveren, 12 december 2023

Maatregelen HWBP-planuitwerking

Herijking duurzaamheidsambitie inclusief doel 50% emissieloze bouwplaats

Voor de herijking van de duurzaamheidsambitie wordt verwezen naar paragraaf 2.2 in dit rapport. Het doel 50% emissieloze bouwplaats is voor het vergunbaar ontwerp concreet vertaald in: 50% van alle draaiuren van het project zijn emissieloos. Aangezien het zwaartepunt van de materieeluren ligt bij het aanbrengen van de stalen damwanden (met name stalen heavescherm en klein aandeel in damwand bij twee hoogwatervluchtplaatsen), is er gekozen om voor deze werkzaamheden emissieloze materieelstukken in te zetten. Concreet gaat het over de emissieloze inzet van een heikraan, trilblok en een hulpkraan. Dit uitgangspunt is opgenomen in de SSK-raming van het vergunbaar ontwerp en is daarmee ook input voor de Aerius-berekening en de MKI- en CO2-eq-berekening van het vergunbaar ontwerp.

Vastgestelde doelen vertalen naar ontwerpuitgangspunten

De duurzaamheidsdoelen zijn in overleg tussen de adviseur duurzaamheid en de ontwerpleider vertaald naar ontwerpuitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in de Integrale Uitgangspunten Notitie 2 (IUN 2).

Optimaliseren macrostabiliteitsopgave

In de planuitwerkingsfase is de veiligheidsopgave verder geoptimaliseerd op basis van het uitgevoerde grondonderzoek uit de verkenning. De betere inzichten in de bodemopbouw en vastgestelde sterkte parameters voor Doeveren leidden ertoe, dat voor het gehele traject de opgave voor macrostabiliteit van ca. 2 km is komen te vervallen. Dit betekent vanuit preventie dat er over 2 km dijk geen zwaardere damwand (AZ24 i.p.v. AZ18) of geen binnendijkse stabiliteitsberm in grond hoeft te worden ontworpen en aangebracht.

Adviseur duurzaamheid sluit elke week aan bij raakvlakoverleg Omgeving en Techniek

Elk week is er een (online) raakvlakoverleg, waarbij de voortgang en issues vanuit zowel omgeving als techniek wordt besproken. Naast de technisch manager, de ontwerpleider, de manager conditionering, de omgevingsmanager en de manager planprocedures sluit ook standaard de adviseur duurzaamheid aan bij dit overleg. Op deze wijze blijft duurzaamheid top of mind tijdens de planuitwerking en worden alle raakvlakken beheerst.

Duurzaamheidscriteria in integraal afweegkader bij afweging varianten en maatwerklocaties

Bij de afweging van de varianten (variant 1 staal en variant 2 kunststof) als ook ter plaatse van twee maatwerklocaties (aansluiting op Heusdensebrug en kruising constructie met bomenlaan in dijkvak 4) was duurzaamheid onderdeel van het integraal afweegkader en daarmee van de integrale afweging. Zie verder Bijlage 3 bij dit rapport.

Dubocalc (MKI) berekening bij varianten-afweging en bij vergunbaar ontwerp:

Zie paragraaf 3.3 en Bijlage 3 bij dit rapport.

Aerius-berekening bij variantenafweging en bij vergunbaar ontwerp

Aan het begin van de planuitwerkingsfase is het VKA (KA.2: Constructies) verder doorontwikkeld tot variant 1 in staal en variant 2 in kunststof. Beide varianten zijn afgewogen. Een van de criteria was de stikstofdepositie. Het uitgangspunt bij deze berekeningen is een 50% emissieloze bouwplaats. Uit de Aerius-berekening bleek dat de stikstofdepositie voor beide varianten op 0,00 mol/ha/jaar uitkomt. In deze berekening was nog geen rekening gehouden met de uitstoot door het aanbrengen van antigraafvoorzieningen.

Er is nog een aparte berekening uitgevoerd met variant 2 in combinatie met antigraafvoorzieningen (worst case). Het resultaat was een stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jaar op het N2000-gebied Loonse en Drunense Duinen. Variant 1 staal is als voorkeursvariant gekozen. In de stap van de voorkeursvariant naar het vergunbaar ontwerp is het ontwerp doorontwikkeld; veel zaken die nog niet in de variant zaten, zijn wel opgenomen in het vergunbaar ontwerp. Zie ook paragraaf 3.1. Het vergunbaar ontwerp is nogmaals doorgerekend in Aerius. Het resultaat is 0,00 mol/ha/jaar.

Onderzoek beperking kosten laadinfrastructuur

Bij de dijkverbetering Doeveren is een van de doelen een 50% emissieloze bouwplaats. Een toenemend aantal HWBP-dijkversterkingsprojecten zet elektrisch materieel in. De kosten voor de laadinfrastructuur bedragen op dit moment meer dan helft van de totale kosten voor de inzet van het elektrisch materieel. De dijkverbetering Doeveren heeft daarom nu al onderstaande acties uitgevoerd om te hoge kosten voor laadinfrastructuur tijdens de realisatie te voorkomen in lijn met de HWBP-Handreiking laadinfrastructuur.

- Quickscan opgesteld met bestaande aansluitingen met ruimte op het net binnen 500 m en max. 30 km, deels voortbordurend op de bestaande analyse onbenut transportvermogen vanuit het waterschap zelf aangevuld met openbare, bestaande laadstations (zoals stroomkaart.nl);
- Memo opgesteld waarin de laadbehoefte voor dijkverbetering Doeveren in kW in beeld is gebracht op basis van het vergunbaar ontwerp bij het uitgangspunt 50% emissieloze bouwplaats; als er 12 uur kan worden geladen bedraagt het vereiste vermogen 155 kW. Bij 8 uur laden is dit 233 kW;
- Bezoek en deelname aan expertsessie laadinfra emissieloos materieel dijkversterkingen op 17 oktober 2024 vanuit dijkversterking Wolferen-Sprok/HWBP;
- Aanvragen nieuwe/extra bouwaansluiting van 3x 80A (max laadvermogen 55kW) vanuit Enexis bij Bovenlandse sluis ten behoeve van de dijkverbetering;
- Op dit moment wordt per locatie met ruimte op het net in beeld gebracht met welke voorwaarden de aannemer rekening dient te houden. Denk aan: potentiële laadvermogen, onder welke voorwaarden (verdringingsreeks, bijvoorbeeld peilbeheer gaat voor), welke fysieke ruimte is er, beschrijving omgeving.

NB De maatregelen worden bij het definitief ontwerp en de aanbesteding en realisatie nog aangevuld in dit document. Een voorbeeld is aanvullend grondonderzoek op het buitentalud in dijkvak 1 en ter plaatse van de aansluiting van het dijktraject op de Heusdensebrug.

Minimaal toepassen damwand met milieu-impact van EcoSheetPile of lager

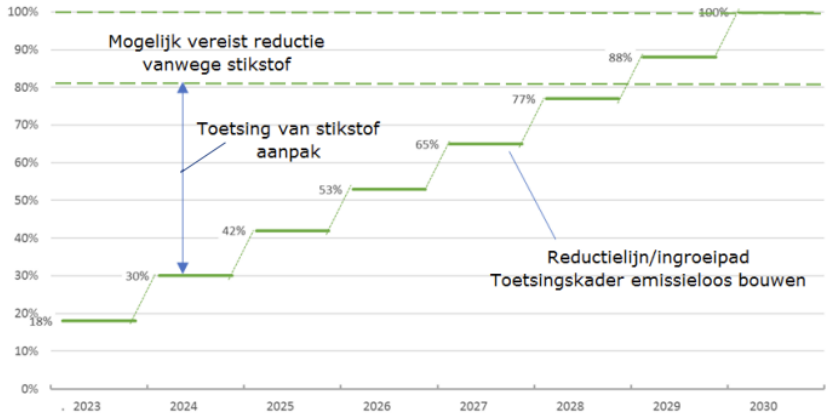
In de MKI- en CO2-eq berekening van het VKA en de voorkeursvariant is uitgegaan van een conventionele stalen damwand met een MKI-waarde van ca. € 30/m^2 staal. In de MKI- en CO2-eq berekening van het vergunbaar ontwerp zijn de EcoSheetPile geproduceerd op grijze energie als minimum toegepast met een MKI-waarde van € 12/m^2 staal (zie ook paragraaf 3.3). Dit past in de lijn van de duurzaamheidsdoelen van dit project op zowel Energie & Klimaat als op Circulariteit én kijkend naar de technische oplossing voor de waterveiligheidsopgave die hoofdzakelijk bestaat uit m^2 stalen heaveschermen. Dit betekent dat de inschrijvers bij de aanbesteding Realisatie een stalen heavescherm met een MKI-waarde ≤ € 12/m^2 staal mogen toepassen.

4.2 Stap 2 - Ambitie lager dan reductielijn Routekaart SEB

In stap 2 uit het toetsingskader emissieloos bouwen wordt het project de vraag gesteld of de ambitie van het project lager is dan de reductielijn die hoort bij de Routekaart schoon en emissieloos bouwen voor ‘koploperprojecten’ (SEB)? Voor het dijkverbeteringsproject Doeveren is het antwoord op deze vraag “ja”. De realisatie staat namelijk gepland voor 2026-2027, waarbij op dit moment nog wordt onderzocht of uitvoering in één jaar (in 2026) mogelijk is. Kijkend naar de reductielijn (of het ingroeipad) uit Figuur 4-3 betekent dit dat het project in aanmerking komt voor een maximale subsidie van een 53 tot 65% emissieloze bouwplaats. Voor de natuurvergunning is een 50% emissieloze bouwplaats voldoende. Hiermee ligt de ambitie van het project Doeveren (50%) lager dan de reductielijn (53-65%).

Dit betekent dat het project van stap 2 direct naar stap 5 gaat in het toetsingskader emissieloos bouwen. Het project hoeft daarmee geen gebruik te maken van het handelingsperspectief stikstof en ook niet te onderbouwen, dat dit kader volledig en doelmatig is benut. Deze lijn is formeel bevestigd via de mail in november 2024 door het HWBP.

NB Dit betekent bijvoorbeeld dat het project geen ecologische beoordeling hoeft uit te voeren en ook niet hoeft te kijken naar intern of extern salderen.



Figuur 4-3: Reductielijn Routekaart schoon en emissieloos voor 'koploperprojecten'

4.3 Doorkijk Stap 5 en 6 – Inzet transparant en herleidbaar, doelmatig en marktconform

In de stap 5 dient de dijkverbetering Doeveren aan te tonen dat de subsidieaanvraag transparant en herleidbaar is. Ook dient te worden aangegeven hoe de emissiereductie op de bouwplaats wordt bereikt en hoeveel emissiereductie zal worden gerealiseerd. Tot slot dient in stap 6 te worden aangetoond dat de aanpak doelmatig is en dat de geraamde kosten 'marktconform' zijn inclusief wijze van verrekening van alle andere subsidies. De onderbouwing van deze stappen is op dit moment, bij het vergunbaar ontwerp, nog niet beschikbaar. Dit wordt in de volgende fase (definitief ontwerpfase) in nauw overleg met het HWBP opgepakt, zodat het project tijdig gesteld staat voor de aanvraag van de subsidie voor de realisatiefase inclusief de 50% emissieloze bouwplaats. Het is niet mogelijk om met deze onderbouwing te wachten totdat de aannemer aan boord is, omdat de subsidie voor de realisatie al dient te worden aangevraagd voordat de aannemer aan boord komt (na definitief ontwerpfase).
Dit maakt dat het waterschap parallel aan de definitief ontwerpfase, als onderdeel van de subsidieaanvraag van de realisatie, de (meer)kosten voor een 50% emissieloze bouwplaats vooraf zo goed mogelijk zelf dient in te schatten. Deze inschatting kan dan later, als de aannemer aan boord is, worden gevalideerd door de aannemer. Begin 2025 worden hier nog duidelijke afspraken over gemaakt tussen het waterschap en het HWBP.

NB In de huidige MKI (Dubocalc) berekening leidt een 50% emissieloze bouwplaats tot een reductie van 4% van de totale MKI en CO2-eq waarde (€ 22.500 MKI en 240 ton CO2-eq), dan wanneer het project zou kiezen voor een bouwplaats met 100% conventioneel materieel.

Bijlage 1 Duurzaamheidsstrategie Verkenning

veilig voldoende schoon water

Waterschap Aa en Maas

Dijkverbetering Doeveren

Duurzaamheidsstrategie

Versie 1.0

Document

Document	Duurzaamheidsstrategie – Dijkverbetering Doeveren werkversie 0.1
Kenmerk	
Opgesteld door	N. ten Have-Ceelen
Project	HWBP Project Dijkverbetering Doeveren
Opdrachtgever	F. Jorna
Versie document	1.0
Status	Definitief
Datum versie	6 november 2023

Voor akkoord:		
	Naam	**Paraaf en datum**
Opsteller(s)	N. ten Have-Ceelen	
Controle		
Vrijgave		

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Doel duurzaamheidsstrategie 4
1.3 Beleidskader 4
2 Duurzaamheidsopgave voor Doeveren 9
2.1 Visie voor Doeveren 9
2.2 Doelstelling voor Doeveren 9
2.3 Projectspecifieke duurzaamheidsambitie 9
3 Aanpak 11
3.1 Verkenning 11
3.2 Planuitwerking 12

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Aa en Maas en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) willen duurzaamheid een plek geven in de voorbereiding en realisatie van project Dijkverbetering Doeveren. Van 2023 tot 2026 wordt het project voorbereid in een verkennings- en planuitwerkingsfase. Daarna volgt realisatie in 2026/2027.
In alle drie deze fasen speelt duurzaamheid een rol. Van grof naar fijn, van ideeën en kansen in de verkenning naar steeds concreter in de planuitwerking en realisatie, maakt het aspect duurzaamheid onderdeel uit van iedere stap van het ontwerpproces.

Deze strategie heeft betrekking op de verkenning en de planuitwerking. Aan het begin van de planuitwerking wordt deze strategie opnieuw tegen het licht gehouden en indien nodig geactualiseerd.

1.2 Doel duurzaamheidsstrategie

Met de Duurzaamheidsstrategie geven we invulling aan de aanpak van duurzaamheid binnen de verkenning en planuitwerking van het project. Belangrijk onderdeel hiervan is de emissiereductie van stikstof. Naast duurzaamheid is bedrijfszekerheid ten aanzien van stikstof een belangrijke doelstelling, zodat we sturen op een vergunbaar en uitvoerbaar project.

1.3 Beleidskader

Voor de aanpak van duurzaamheid binnen ons project wordt aangesloten bij bestaand beleidskader. Hieronder worden de uitgangspunten en/of randvoorwaarden vanuit het van toepassing zijnde beleidskader samengevat, als kader voor de aanpak in hoofdstuk 3.

1.3.1 Aanpak Duurzaam GWW

De Aanpak Duurzaam GWW is een praktische werkwijze om duurzaamheid in GWW-projecten een plaats te geven, gebaseerd op de volgende vijf basisprincipes:

- Vertaal de duurzaamheidsdoelen van je organisatie naar projecten en opgaves;
- Neem duurzaamheid zo vroeg mogelijk mee, het liefste al in het integrale gebiedsontwikkeling stadium. In de planfase liggen namelijk de grootste duurzaamheidskansen. Benut kansen om samen met andere partijen duurzaamheidsdoelen te bereiken;
- Focus per project of opgave op thema’s waar de meeste duurzaamheidswinst te behalen is;
- Creëer ruimte voor innovaties en nieuwe duurzame oplossingen door ruimte te laten om zelf met oplossingen te komen. Zo krijgen markt en innovaties meer kansen;
- Om duurzaamheid op uniforme wijze te toetsen, is er een set instrumenten gekozen, zodat duurzaamheid op een consistente wijze getoetst en geborgd wordt. Maak gebruik van het gezamenlijk instrumentarium zoals Omgevingswijzer, Ambitieweb, CO2-Prestatieladder en DuboCalc.

1.3.2 Duurzaamheid voor dijkverbeteringen

Het HWBP heeft voor dijkverbeteringen de Roadmap 'Duurzame dijkversterkingen' (11 augustus 2022) opgesteld (figuur 1). Daarin worden de voor dijkverbeteringen belangrijke onderwerpen uit de Omgevingswijzer, te weten Energie & klimaat, Circulariteit en Ruimtelijke kwaliteit, nader uitgewerkt. Daarnaast wordt per projectfase een stappenplan voor duurzaamheid aangereikt.

Figuur 1 – roadmap Duurzame Dijkversterkingen

1.3.3 Duurzaamheid binnen Waterschap Aa en Maas

In 2020 heeft het waterschap haar visie en strategie voor duurzaamheid vastgelegd. Dit is de nota 'Beeldvormende notitie Circulair en klimaatneutraal Aa en Maas 2050' van 22 juni 2020. De ambitie van waterschap Aa en Maas is een volledig energieneutraal waterschap in 2030, en een klimaatneutraal en circulair waterschap in 2050, met tussendoelen voor 2030 (zie figuur 2).

	Energieneutraal	**Klimaatneutraal**	**Circulair**
2030	100% duurzaam opwekken eigen energie op eigen terrein (zon, wind, water, groen gas)	*49% minder uitstoot broeikasgassen (CO_2, lachgas, methaan) tov 1990*	*50% minder gebruik primaire grondstoffen (fossiel, mineraal, metaal)*
2050		*100% klimaatneutraal (geen uitstoot, terugwinning of duurzame opslag)*	*100% circulair, meer gebruik biobased (opslag CO_2) en andere kringlopen sluiten)*

Figuur 2 – Duurzaamheidsdoelstellingen Aa en Maas

Eind 2024 komt het waterschap met een plan van aanpak voor het realiseren van deze ambities.

1.3.4 Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (juni 2023)

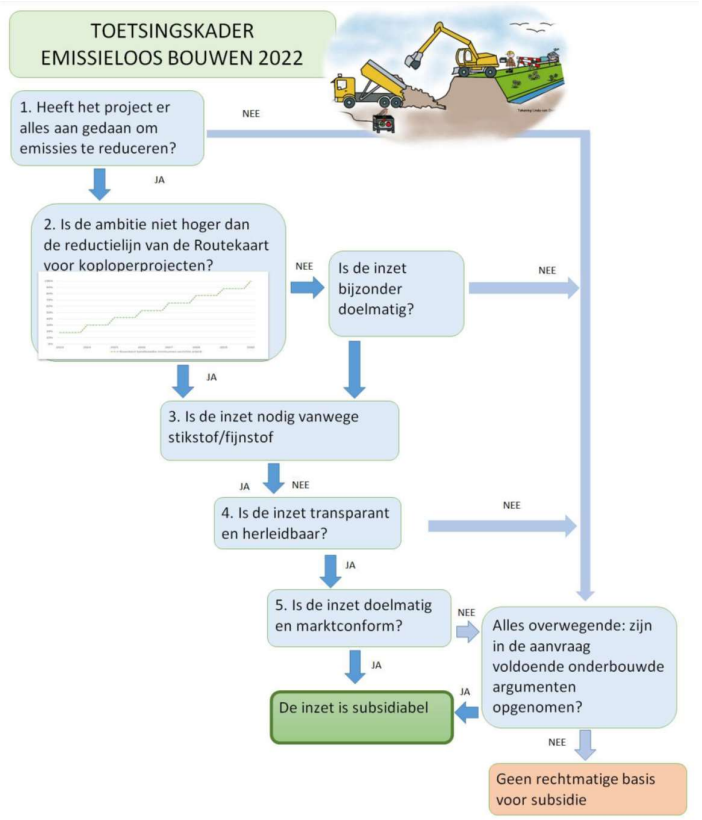
In oktober ondertekent de Unie van Waterschappen de convenant Schoon en Emissieloos Bouwen. Daarmee vormt de routekaart een uitgangspunt voor de projecten van waterschap Aa en Maas. Naar verwachting zal het bestuur van het waterschap de routekaart in 2024 opnemen in het eigen beleid.
De routekaart gaat voor overheden uit van 2 ambities: basisniveau en ambitieuze niveau.

Het Toetsingskader Emissieloos Bouwen en het concept Toetsingskader Stikstof van het HWBP sluiten aan op de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen en zijn specifiek ontwikkeld voor de HWBP projecten. Daarom wordt voor de aanpak aangesloten bij deze laatste twee toetsingskaders. Deze bevatten echter geen emissie-eisen. Voor emissie-eisen is de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen leidend.

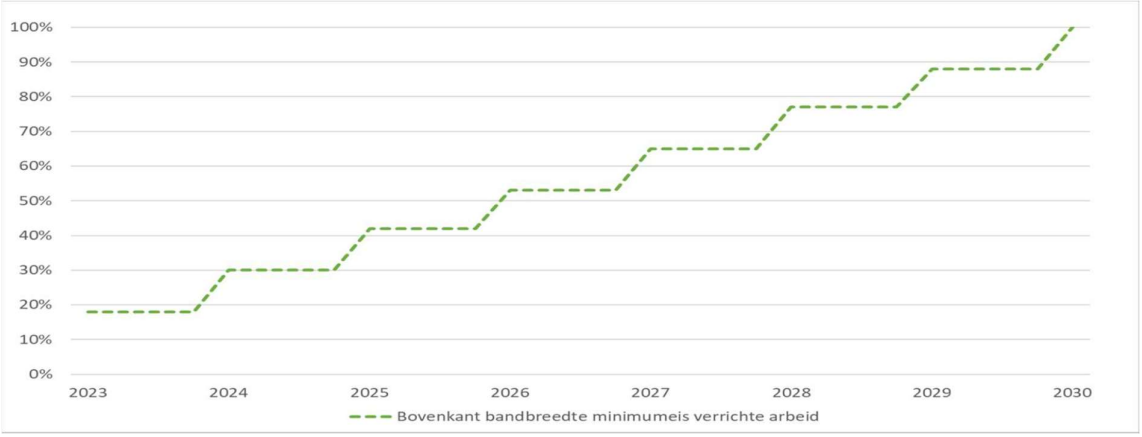
1.3.5 Toetsingskader Emissieloos Bouwen HWBP (2022)

Het HWBP heeft in 2022 een toetsingskader vastgesteld om te bepalen wanneer de extra kosten als gevolg van de inzet van emissieloos materieel subsidiabel zijn. Het toetsingskader is zoals gezegd gebaseerd op de routekaart Schoon en Emissieloos bouwen en gaat uit van een stappenaanpak. Emissiereducerend ontwerpen en emissiereducerende logistiek zijn stap 1. Vervolgens gaat het toetsingskader uit van een procentuele jaarlijkse uitbreiding van de maximale inzet van emissieloos materieel volgens onderstaande grafiek. Deze grafiek sluit aan bij het ambitieuze niveau zoals genoemd in de routekaart Schoon en Emissieloos bouwen. Het betreft dus een maximale inzet waarbij getoetst wordt op transparante, herleidbare en doelmatige inzet. Grotere inzet van emissieloos materieel dan aangegeven in de grafiek is mogelijk, maar alleen bij voldoende onderbouwing.

Voor project Doeveren, waarbij de uitvoering in 2026 en 2027 plaatsvindt, geldt dat volgens het toetsingskader maximaal 52% en 65% emissieloos materieel kan worden ingezet en subsidiabel is.



Figuur 3 – Toetsingskader Emissieloos Uitvoeren

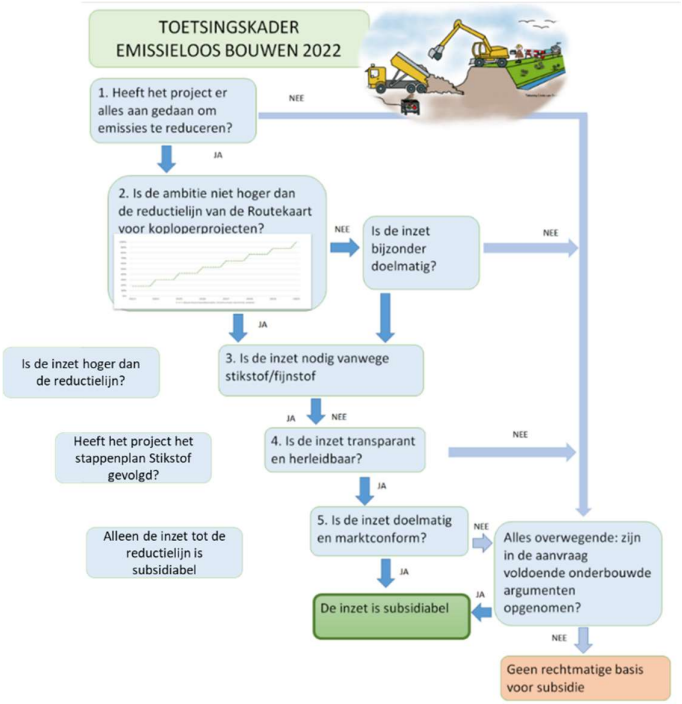


Figuur 4 – Reductielijn emissieloos uitvoeren

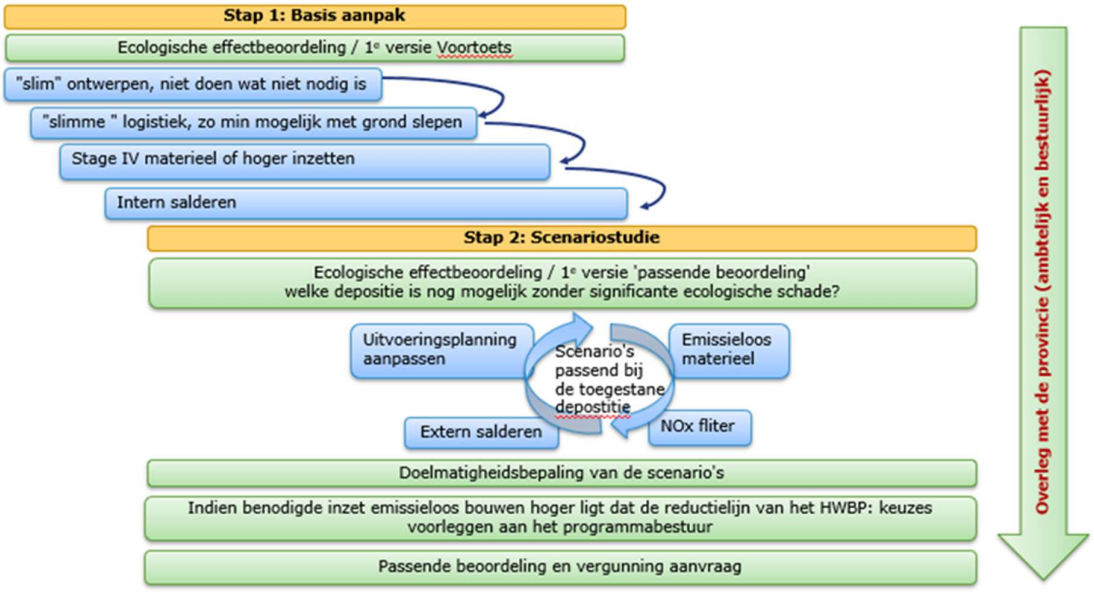
1.3.6 Concept Toetsingskader Stikstof

Gelet op de huidige stikstofproblematiek voldoet het huidige Toetsingskader Emissieloos Bouwen van het HWBP onvoldoende. Er zijn verschillende projecten die, om vergunbaar te zijn, een groter percentage emissieloos materieel moeten inzetten. Daarom werkt het HWBP aan een aanvulling op het Toetsingskader. Dit wordt in december 2023 voorgelegd aan het programmabestuur. Op dit moment is een concept/werkversie beschikbaar, waarvan op dit moment wordt uitgegaan.
Kortgezegd wordt het toetsingskader uitgebreid met een Stappenplan Stikstof. Om in aanmerking te komen voor subsidie dient dit stappenplan aantoonbaar te zijn doorlopen.

Stappenplan stikstof
Het stappenplan stikstof (figuur 6) gaat uit van 2 stappen. De basisaanpak is min of meer de bestaande aanpak, die nu wordt uitgebreid met het aantoonbaar uitvoeren van een scenariostudie.



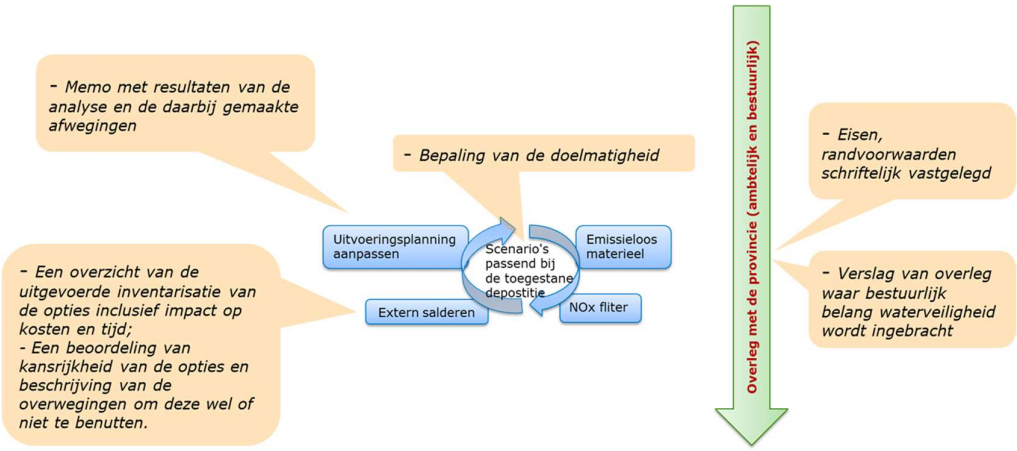
Figuur 5 – Uitgebreid toetsingskader



Figuur 6 – Stappenplan Stikstof

Kanttekening hierbij is dat het stappenplan nog niet definitief is en onduidelijkheid bestaat hoe in een vroeg stadium kan worden ingezet op het aanpassen van de uitvoeringsplanning. Dit is vooral interessant als de aannemer bekend is en de hoeveelheid beschikbaar elektrisch materieel de bottleneck is. Ook is het de vraag hoe om te gaan met extern salderen, als het op dit moment niet is toegestaan. Het lijkt zonde van de tijd om hierop in te zetten. Hierover is nog geen standpunt ingenomen door het HWBP.
Deze onzekerheden komen tot uiting in de aanpak zoals die in hoofdstuk 2 is beschreven.

Het HWBP hecht sterk aan de aantoonbaarheid. Duidelijk moet worden vastgelegd hoe de stappen zijn doorlopen, wat de opbrengst is en hoe en waarom welke keuze zijn gemaakt. Daarom is door het HWBP vastgelegd hoe de aantoonbaarheid moet worden geborgd (Figuur 7).



Figuur 7 – Borging aantoonbaarheid uitvoering stappenplan stikstof

2 Duurzaamheidsopgave voor Doeveren

2.1 Visie voor Doeveren

Het voorbereiden van een groot project als Doeveren duurt jaren: de uitvoering staat gepland voor 2026/2027. Ontwikkelingen in duurzaamheid gaan snel. In 2030 wil het Waterschap energieneutraal zijn, in 2035 49% minder broeikasgassen uitstoten en 50% minder fossiele grondstoffen gebruiken. In 2026/2027, als dit project de uitvoering in gaat, is het waterschap daarmee als het goed is al een eind op weg.
Ook over de aanpak van stikstof zal de komende tijd meer duidelijk worden. De verwachting is dat de stikstofproblematiek de ontwikkeling van duurzaamheid in een stroomversnelling zet en dat de stikstofproblematiek leidend zal zijn in de duurzaamheidsambitie voor dit project.

2.2 Doelstelling voor Doeveren

De duurzaamheidsdoelstelling voor Doeveren is tweeledig:

- Voldoen aan de duurzaamheidsambitie zoals gesteld door het waterschap;
- Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project ten aanzien van stikstof (bedrijfszekerheid).

2.3 Projectspecifieke duurzaamheidsambitie

2.3.1 Aansluiten bij projectbrede ambities Dijkverbetering Doeveren

Voor het project zijn projectspecifieke ambities geformuleerd. Met de duurzaamheidsambitie is aangesloten bij volgende, voor duurzaamheid relevante, projectbrede ambities:

1. **Snel en Zorgvuldig.** Een dijkverbetering met één van de kortst mogelijke doorlooptijden van vergelijkbare dijkverbeteringen in Nederland;
2. **Versterken van ruimtelijke kwaliteit.** Medegebruik en ruimtelijke kwaliteit in stand houden en waar mogelijk versterken.

Bij snelheid maken past slechts een beperkte ambitie. Daarom is voor geen van de thema's gekozen voor niveau 3. De ambities zijn in de volgende paragraaf per thema uitgewerkt.

2.3.2 Thematische duurzaamheidsambities Doeveren

De duurzaamheidsambities zijn vastgesteld met behulp van het ambitieweb (figuur 8). Aan de hand van de Roadmap Duurzame Dijkversterkingen (figuur 1) is voor relevante thema's een ambitie vastgesteld.
Het ambitieweb onderscheidt 3 ambities:

1. Basis: Voldoen aan wet- en regelgeving;
2. Significant: Aanmoedigen van duurzame producten, diensten en werken om significante duurzaamheidswinst te maken;
3. Ambitieus: (Zoveel mogelijk) beperken van negatieve effecten of leveren van een positieve bijdrage op het thema. Waar nodig door stimuleren van nieuwe oplossingen en innovatie.

Figuur 8 – Ambitieweb

Duurzaamheidsambitie bij projectbrede ambitie´ Snel en zorgvuldig´
De ambitie 'snel en zorgvuldig' wordt gekoppeld aan de doelstelling 'Zorgen voor een uitvoerbaar en vergunbaar project ten aanzien van stikstof´. Hier passen de volgende duurzaamheidsthema's en ambities bij:

Duurzaamheidsthema's Energie & klimaat en circulariteit	**Ambitie**
Energieverbruik	2
Emissie, broeikasgassen, fijnstof, stikstof	2
Materiaalgebruik en -verbruik	2
Grondstofgebruik en -verbruik	2

Tabel 1 – Duurzaamheidsthema's en ambities Energie, klimaat en circulariteit

Er is gekozen voor een ambitie 2 omdat de verwachting is dat het 'Basisniveau' (voldoen aan wet- en regelgeving), zoals geformuleerd in de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen, onvoldoende zal zijn om te komen tot een uitvoerbaar en vergunbaar project, gelet op de stikstofproblematiek. Uitgangspunt voor de ambitie op deze thema's is het Toetsingskader Emissieloos Bouwen en het concept toetsingskader Stikstof van het HWBP. Beide gaan verder dan het wettelijk noodzakelijke omdat ze aansluiten op het 'Ambitieuze niveau' van de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen.

Duurzaamheidsambitie bij projectbrede ambitie ´Versterken van ruimtelijke kwaliteit´
Voor Ruimtelijke kwaliteit zijn de volgende duurzaamheidsthema's beoordeeld en de onderstaande ambities vastgesteld:

Duurzaamheidsthema's Ruimtelijke kwaliteit	**Ambitie**
Landschappelijke Kwaliteit	1
Ruimtegebruik	2
Cultuurhistorie en archeologie	1
Ecologische structuur en biodiversiteit	2
Verkeershinder en -veiligheid	1
Maatschappelijke waarde	1

Tabel 2 – Duurzaamheidsthema's en ambities Ruimtelijke kwaliteit

Voor de thema's ruimtegebruik en ecologische structuur en biodiversiteit worden bijzonder doelmatige kansen gezien (ambitieniveau 2. Voor de overige thema's is dit niet het geval en is gekozen voor ambitieniveau 1.

De kansen die bij deze ambities in beeld zijn gebracht, worden gedurende het project nader onderzocht. De kansen zijn opgenomen in bijlage 1.

3 Aanpak

Duurzaamheid maakt integraal onderdeel uit van iedere fase van het project. Op basis van de doelstelling, ambities en het beleidskader wordt per projectfase een aanpak van duurzaamheid vastgelegd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de duurzaamheidsthema's:

- Energie & klimaat
- Circulariteit
- Ruimtelijke Kwaliteit

Hieronder worden per projectfase de te doorlopen stappen toegelicht en is aangegeven welke instrumenten worden ingezet.

3.1 Verkenning

3.1.1 Analyse van vraag en ambities

Met de Omgevingswijzer uit de aanpak duurzaam GWW worden de kansen voor de verschillende duurzaamheidsaspecten bij de opgave inzichtelijk gemaakt. Aan de hand van de Roadmap Duurzame Dijkversterkingen wordt op de belangrijkste thema´s nader ingezoomd. Tevens worden de ambities voor dit project vastgesteld met het Ambitieweb.
Deze stap is reeds uitgevoerd om projectspecifieke ambities te kunnen formuleren (hoofdstuk 2.3.2).

3.1.2 Uitwerken kansen: Energie & klimaat en Circulariteit

Door het HWBP is het toetsingskader Emissieloos bouwen en, vanwege de stikstofproblematiek, ook het concept toetsingskader Stikstof opgesteld. Beide kaders geven een duidelijke aanpak en structuur hoe om te gaan met kansen rond deze thema´s. Deze wordt zoveel als mogelijk gevolgd in de verkenning. Omdat het concept toetsingskader Stikstof nog niet definitief is, zal hierover afstemming met HWBP worden gezocht.

1. Niet doen wat niet nodig is

In de verkenning komt dit vooral neer op 'het probleem oplossen en niet meer'. Exact duidelijk moet zijn wat de waterveiligheidsopgave is, waarbij aannamen zoveel als mogelijk worden geverifieerd met onderzoek. De opgave wordt geoptimaliseerd en het voorkeursalternatief wordt daarmee niet robuuster dan nodig. Uitgangspunt is daarmee dat de kansrijke alternatieven sober en doelmatig worden ontworpen, waarmee een eerste slag wordt gemaakt in de optimalisatie van grondstoffen- en materiaalgebruik.
Niet doelmatige oplossingen zijn reeds eerder in het traject afgevallen of zijn nader onderzocht zodat een zo sober en doelmatig mogelijk alternatief ontstaat.

2. Stikstof (en daarmee andere emissies) maken onderdeel uit van het beoordelingskader

Om te borgen dat een uitvoerbaar en vergunbaar VKA wordt vastgesteld, maakt stikstof (en hiermee andere emissies) onderdeel uit van het beoordelingskader. Daartoe:

- Wordt een beoordelingscriterium geformuleerd;
- Wordt de theoretische stikstofruimte van het project berekend (emissieplafond);
- Wordt onderzocht of intern salderen mogelijk is en wat de bijdrage is;
- Worden stikstof scenario's berekend voor de alternatieven. Hierin worden als variabelen meegenomen:
    - Uitvoeringsplanning aanpassen;
    - Emissieloos uitvoeren.

Extern salderen wordt nadrukkelijk niet meegenomen, omdat dit op dit moment niet is toegestaan binnen Noord-Brabant. De mogelijkheid om NOx filters in deze fase mee te nemen wordt bekeken.
- Worden de scenario's meegenomen in de beoordeling richting het voorkeursalternatief.

3.1.3 Uitwerken kansen: Ruimtelijke kwaliteit

Met het invullen van de Omgevingswijzer en Ambitieweb zijn diverse kansen voor Ruimtelijke kwaliteit naar voren gekomen. Daarnaast wordt in de verkenning een visie voor de ruimtelijke kwaliteit opgesteld. Deze visie bevat kansen vanuit diverse thema´s.
Concrete maatregelen voortkomend uit kansen worden in de vorm van een klanteis (KES) vastgelegd. Zo gaan ze het honoreringsproces in. Het IPM team bepaalt vervolgens aan de hand van de honoreringsstrategie of een maatregel haalbaar en betaalbaar is. Zo ja dan wordt de KES opgenomen in het KES-dossier en vormt input voor de Uitgangspuntennotitie, het beoordelingskader en de beoordeling richting het voorkeursalternatief.
Het kan ook zijn dat een kans wordt doorgeschoven naar de planfase, omdat er in de verkenning nog onvoldoende informatie beschikbaar is.

3.1.4 Afweging en toetsen duurzaamheid

De alternatieven worden onderling op een groot aantal aspecten met elkaar vergeleken aan de hand van het beoordelingskader. Volgens bovenstaande aanpak worden kansen ten aanzien van de thema's Energie & klimaat, Circulariteit, en Ruimtelijke kwaliteit uitgewerkt en meegenomen in de beoordeling voor het Voorkeursalternatief.

3.1.5 Verantwoording duurzaamheid

In de notitie Voorkeursalternatief wordt verantwoording afgelegd over gemaakte keuzes door aantoonbaar en herleidbaar de gevolgde duurzaamheidsaanpak en de resultaten daarvan vast te leggen.

3.2 Planuitwerking

3.2.1 Hernieuwde analyse van ambities

Aan het begin van de planuitwerking worden de duurzaamheidambities van het project opnieuw bekeken aan de hand van het ambitieweb. Centrale vraag is of de ambities nog steeds actueel zijn, en of er ontwikkelingen zijn die meegenomen moeten worden. De kansen (bijlage 1) worden geactualiseerd en geconcretiseerd waar mogelijk.

3.2.2 Uitwerken kansen: Energie & klimaat en Circulariteit

Waar in de verkenning kansen ten aanzien van Energie & klimaat en Circulariteit zich vooral toespitsten op het zo klein mogelijk maken van de opgave, schuift dit in de planuitwerking steeds verder door naar het optimaliseren van het ontwerp. Eerst wat globaler met een vergunbaar ontwerp, later kunnen kansen steeds concreter worden gemaakt en verwerkt richting een definitief ontwerp en uitvoeringsontwerp. In deze fase worden zaken als het optimaliseren van logistiek, hergebruik van grond en het optimaliseren van het ontwerp belangrijk. Door middel van DuboCalc zal een referetie MKI-waarde worden berekend.
Daarmee wordt ook duidelijk hoeveel stikstofruimte het ontwerp nodig heeft en wordt het stappenplan stikstof in detail verder uitgewerkt.

3.2.3 Uitwerken kansen: Ruimtelijke kwaliteit

De kansen die in de Verkenningsfase zijn doorgeschoven omdat nog onvoldoende informatie beschikbaar was, worden, samen met eventuele nieuwe kansen, in de planfase (opnieuw) beoordeeld via het KES proces.

3.2.4 Afweging en toetsen duurzaamheid

Het vergunbaar ontwerp en definitief ontwerp worden uitgewerkt waarbij volgens bovenstaande aanpak de kansen ten aanzien van de thema's Energie & klimaat, Circulariteit en Ruimtelijke kwaliteit worden uitgewerkt en meegenomen waar mogelijk.

3.2.5 Verantwoording duurzaamheid

In de rapportages Vergunbaar ontwerp en Definitief ontwerp wordt verantwoording afgelegd over gemaakte keuzes door aantoonbaar en herleidbaar de gevolgde duurzaamheidsaanpak en de resultaten daarvan vast te leggen.

Bijlage 1

Kansen Omgevingswijzer, Ambitieweb, Toetsingskader Emissieloos Bouwen en Toetsingskader Stikstof

Onderwerp	Thema	Kans
Energie & klimaat	Energieverbruik	- Optimaliseren van de logistiek door vervoer over water of hergebruik van grond die vrijkomt bij nabij gelegen projecten - Onderzoek naar vrijkomende grond bij Meanderende Maas en Capelse en Genderense Uiterwaard; - Uitvoeringsplanning aanpassen.
	Emissies, broeikasgassen, fijnstof, stikstof	- Optimaliseren van de logistiek door vervoer over water of hergebruik van grond die vrijkomt bij nabij gelegen projecten; - Onderzoek naar vrijkomende grond bij Meanderende Maas en Capelse en Genderense Uiterwaard; - Inzet van intern salderen; - Uitvoeringsplanning aanpassen; - Inzet van stikstoffilters of andere innovaties door de markt; - Emissie-eis opnemen in MKI; - Stage 4 materieel of hoger voorschrijven; - Gebruik van MVO/HVO brandstof en euro 6-motoren eisen; - Inzet van emissieloos materieel.
Circulariteit	Materiaalverbruik en -gebruik	- Verifiëren en nader onderzoeken waterveiligheidsopgave, met het oog op niet meer km dijk /meer faalmechanismen aanpakken dan nodig (optimaliseren opgave) - Verifiëren en nader onderzoeken uitgangspunten ontwerp, met het oog op niet robuuster ontwerpen dan nodig (optimaliseren ontwerp) - Kiezen voor duurzame materialen
	Grondstofverbruik en -gebruik	- Verifiëren en nader onderzoeken waterveiligheidsopgave, met het oog op niet meer km dijk /meer faalmechanismen aanpakken dan nodig (optimaliseren opgave); - Verifiëren en nader onderzoeken uitgangspunten ontwerp, met het oog op niet robuuster ontwerpen dan nodig (optimaliseren ontwerp); - Kiezen voor duurzame materialen.
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke Kwaliteit	- Behoud lindenbomen Heusdenseweg; - Zo eenduidig mogelijk dijkprofiel voor gehele traject.
	Ruimtegebruik	- Medegebruik van de berm door eigenaren (bij grondvragend alternatief); - Inpassen op- en afritten, struinpaadje vanuit de camping opwaarderen.
	Cultuurhistorie en archeologie	- Cultuurhistorische elementen worden behouden of indien mogelijk opnieuw beleefbaar gemaakt, zoals de verloren sluis bij Doeveren, de loop van het Oude Maasje, de aansluiting van de Elshoutse Zeedijk op de Maasdijk en het hulpgat.

		- Behouden bakenbomen, evt onderzoeken of bakenbomen moeten worden vervangen en een betere groeiplaats kunnen krijgen.
	Ecologische structuur en Biodiversiteit	- Ontwikkelen kruidenrijke dijk op de zuidhelling; - Insectvriendelijk beheer; - Inheemse beplanting en zaad; - Compensatie NNB inzetten om de ecologische structuur te versterken; - Zo min mogelijk verstoring tijdens uitvoering; - Voldoende uitwijkmogelijkheden voor dieren tijdens uitvoering.
	Verkeershinder en -veiligheid	- Aanleg verhard onderhoudspad.
	Maatschappelijke waarde	- Koppelen met kansen vanuit gemeenten.

Bijlage 2 Duurzame kansen Planuitwerking

Ambitie en maatregelen Duurzaamheid Doeveren

Opgesteld door: Martijn de Jong (Arcadis)
Versie: 10-12-2024

Door WSAM aangedragen maatregelen tbv ambitie
Door duurzaamheidcoördiantor aangedragen aanvullende maatregel

Hoofdthema	Subthema	Project ambitieniveau	Kansrijke maatregelen	Prioritering (gaan we dit doen?) Ja	Nee	Misschien	Toelichting
Energie & Klimaat	Duurzame energieopwekking	1	Opwekken groene energie door zon of wind op/naij de kering. Vanuit beleidsdoel waterschap 2030: 100% duurzaam opwekken eigen energieverbruik op eigen terrein (zon, wind, water, biogas/groen gas)				Niet van toepassing voor Doeveren: past niet binnen projectambitie snel en zorgvuldig.
Energie & Klimaat	Energieverbruik	2	Optimaliseren van de bouwlogistiek (bijvoorbeeld door vervoer over water)				Meenemen in contract.
Energie & Klimaat	Energieverbruik	2	Onderzoek naar vrijkomende grond bij Meanderende Maas en Capelse en Genderense Uiterwaard (KRW-ZN)				Dit kan breder via kansenscan grond.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Minimumeis stellen aan in te zetten fossiel materieel: minimaal stage 4 materieel, euro 6-motoren of gebruik van HVO brandstof (biodiesel).				Meenemen in contract.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Uitvoeren Voortoets (met ecologische effectbeoordeling gekozen VKA) en hierbij intern salderen (indien van toepassing) meenemen.				1e stap uit handelingsperspectief/ toetskader stikstof van HWBP.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Uitvoeren **scenariostudie**: scenario's passend bij toegestane stikstofdepositie incl doelmatigheid en ecologische effecteboordeling: - Extern salderen/ leasen - Uitvoeringsplanning aanpassen - Emissieloos materieel - NOx filter (stikstoffilters op materieel door de markt).				- Deze stap komt in beeld als gevolgen voor de natuur niet kunnen worden uitgesloten vanuit de Voortoets/ ecologische effectbeoordeling. - Voorwaarde uit toetskader HWBP
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Overleg met provincie als BG (op ambtelijk en bestuurlijk niveau)				Voorwaarde uit toetskader HWBP
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Opstellen passende beoordeling als onderbouwing vergunningsaanvraag ihkv Wet natuurbescherming (Wn)				Als significante gevolgen op voorhand niet uit te sluiten zijn obv ecologische "Voortoets". Wn nodig.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Opstellen ADC-toets				Als er geen scenario met mitigatie of alternatief mogelijk is, maar wel dwingende reden en compensatie.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	In beeld brengen eigen energiebehoefte (per dag/jaar) van project bij 50% emissieloze bouwplaats				Dit geeft richting aan de laadvoorzieningen die nodig zijn.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	In beeld brengen bestaande (grotere) aansluitingen met ruimte in het gecontracteerd vermogen binnen 30km project (naast gemaal Gansoijen), rekening houdend met eigen energiebehoefte project				Nu gedaan voor 500m. Bij bestaande laadvoorzieningen faciliteren in de buurt daalt de prijs voor ZE/ subsidie HWBP. *NB 30km is omslagpunt waarop laden niet meer rendabel is.*
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Opstellen MKI-referentieberekening obv VKA, monitoring door MKI obv vergunbaar ontwerp en/of DO				Door MKI-referentieberekening continu zicht op verslechtering of verbetering MKI per ontwerpstap. Draagt bij aan onderbouwing toetskader HWBP.
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	Werken met true pricing/ CO2-beprijzing bij afweging varianten (€100 per ton CO2)				Schaduwprijs in ieder geval via MKI-berekening (LCA, kosten nodig voor herstel milieu als gevolg ingreep) meenemen
Energie & Klimaat	Emissies broeikasgassen	2	MKI meenemen als BPKV-criterium				Wens vanuit adviseur duurzaamheid van het waterschap. Projectteam Doeveren: Duurzaamheid en verlagen milieuimpact bij aanbesteding: ja. Perse met MKI? Nee.
Energie & Klimaat	Opname broeikasgassen	1	Voorbeelden verhogen peil landbouwgrond (borgen vastlegging CO2) of aanplant bomen. Nvt voor Doeveren.				Past niet binnen snel en zorgvuldig en geen aangrenzende veengronden in buurt?
Circulariteit	Materiaalgebruik en -verbruik	2	Preventie: Verifiëren en nader onderzoeken waterveiligheidsopgave, met het oog op niet meer km dijk/meer faalmechanismen aanpakken dan nodig (optimaliseren opgave)				Dat gebeurt in planuitwerkingsfase, o.a. macrostabiliteit binnen.
Circulariteit	Materiaalgebruik en -verbruik	2	Preventie: Verifiëren en nader onderzoeken uitgangspunten ontwerp, met het oog op niet robuuster ontwerpen dan nodig (optimaliseren ontwerp)				Optimaliseren ontwerp in planuitwerking hangt ook af van de ruimte/ vrijheid die we willen (mee)geven aan aannemer.
Circulariteit	Materiaalgebruik en -verbruik	2	Waardebehoud: Inzetten op 100% (lokaal) hergebruik van alle vrijkomende materialen				Er komen geen materialen vrij (wel grond, zie onder).
Circulariteit	Materiaalgebruik en -verbruik	2	Waardecreatie: in ontwerpfase afweging voorschrijven type materiaal of ruimte in contract (schermen, antigraaf, klei/zand)				Meenemen in contract.
Circulariteit	Materiaalgebruik en -verbruik	2	Opstellen materialenpaspoort				Sluit aan bij Roadmap HWBP, voorwaarde subsidie (bestaand en nieuw materialen?)
Circulariteit	Grondstofgebruik en -verbruik	2	Preventie: Verifiëren en nader onderzoeken waterveiligheidsopgave, met het oog op niet meer km dijk/meer faalmechanismen aanpakken dan nodig (optimaliseren opgave)				Dat gebeurt in de planuitwerking, o.a. macrostabiliteit binnenwaarts.
Circulariteit	Grondstofgebruik en -verbruik	2	Preventie: Verifiëren en nader onderzoeken uitgangspunten ontwerp, met het oog op niet robuuster ontwerpen dan nodig (optimaliseren ontwerp)				Dat gebeurt in de planuitwerking, o.a. macrostabiliteit binnenwaarts.
Circulariteit	Grondstofgebruik en -verbruik	2	Waardebehoud: Inzetten op 100% (lokaal) hergebruik van alle vrijkomende grond				Grond die (tijdelijk) vrijkomt ter plaatse van aan te brengen damwanden en ter plaatse van verbetering buitentaludbekleding (vak 1).
Circulariteit	Grondstofgebruik en -verbruik	2	Waardebehoud: Bij bermen ruimte bieden voor toepassing gebiedseigen grond uit projecten derden (<30km?)				Met vervallen macrostabiliteitsopgave zijn geen bermen meer nodig.

Ambitie en maatregelen Duurzaamheid Doeveren

Opgesteld door: Martijn de Jong (Arcadis)
Versie: 10-12-2024

Door WSAM aangedragen maatregelen tbv ambitie
Door duurzaamheidcoördiantor aangedragen aanvullende maatregel

Hoofdthema	Subthema	Project ambitieniveau	Kansrijke maatregelen	Prioritering (gaan we dit doen?) Ja	Nee	Misschien	Toelichting
Ruimtelijke Kwaliteit	Landschappelijke karakteristiek	1	Behoud lindenbomen Heusdenseweg				Het lukt waarschijnlijk niet om alle bomen te sparen, omdat de constructie de bomenlaan een keer moet kruisen. Uitdaging is om te kijken naar de locatie met de minste impact.
Ruimtelijke Kwaliteit	Landschappelijke karakteristiek	1	Zo eenduidig mogelijk dijkprofiel voor gehele traject				In lijn met Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit uit verkenningsfase.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ruimtegebruik	1	Medegebruik van de berm door eigenaren (bij grondvragend alternatief)				*NB Ambitieniveau van Ruimtegebruik in sessie 3/7/2024 aangepast van 2 naar 1, omdat er geen grote/ lange bermen met medegebruik meer zijn voorzien.*
Ruimtelijke Kwaliteit	Ruimtegebruik	1	Inpassen op- en afritten				In ontwerp en in contract meenemen.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ruimtegebruik	1	Struinpaadje vanuit de camping opwaarderen				Als dit wordt meegenomen, dan in ontwerp en in contract meenemen.
Ruimtelijke Kwaliteit	Cultuurhistorie en archeologie	1	Cultuurhistorische elementen worden behouden of indien mogelijk opnieuw beleefbaar gemaakt				Uitgangspunt is dat deze objecten geen of zeer beperkt onderdeel uitmaken van de scope van de dijkverbetering, denk aan het verloren sluis bij Doeveren, de loop van het Oude Maasje, de aansluiting van de Elshoutse Zeedijk op de Maasdijk en het hulpgat.
Ruimtelijke Kwaliteit	Cultuurhistorie en archeologie	1	Behouden bakenbomen, evt onderzoeken of bakenbomen moeten worden vervangen en een betere groeiplaats kunnen krijgen				Dit doen we waarschijnlijk niet, omdat de bakenbomen buiten het ruimtegebruik van de technische oplossing vallen.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	In lijn met het RKK: Ontwikkelen kruidenrijke dijk op de zuidhelling (inclusief inheemse beplanting en zaad): - Ter plekke van scherm of aan te brengen berm (werkstrook) of gehele binnentalud (MKK).				WSAM monitort bestaande situatie bi/bu vanaf 2008 (2016 en 2022). Afspraak PUF: Haalbaarheid onderzoeken kruidenrijke dijk met beheerder.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Insectvriendelijk beheer				Bij aanleg soortenrijke dijkbekleding hoort ontwikkelingsbeheer met oog voor insectvriendelijk beheer. Landt in B&O-plan.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Compensatie NNB inzetten om de ecologische structuur te versterken				Onderzoek of compensatie nodig is.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Zo min mogelijk verstoring tijdens uitvoering voor de natuur				Meenemen in contract.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Voldoende uitwijkmogelijkheden voor dieren tijdens uitvoering				Meenemen in contract.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Maatregelen tegen gravers				Meenemen in ontwerp en contract.
Ruimtelijke Kwaliteit	Ecologische structuur en biodiversiteit	2	Maatregelen tegen exoten (bv Japanse duizendknoop)				Dit aandachtspunt meenemen in contract. Aanleiding: In rapport Monitoring Maasdijken 2022 staat foto van Japanse duizendknoop bij Heusden.
Ruimtelijke Kwaliteit	Verkeershinder en -veiligheid	1	Aanleg verhard onderhoudspad				Dit doen we waarschijnlijk niet.
Ruimtelijke Kwaliteit	Verkeershinder en -veiligheid	1	Veilige omleiding bij afsluiting fietspad op de dijk tijdens uitvoering (iom gemeente)				Meenemen in contract.
Ruimtelijke Kwaliteit	Verkeershinder en -veiligheid	1	Opknappen fietspad na uitvoering dijkversterking inclusief veiliger maken				Als fietspad ook (deels) als werkweg wordt gebruikt. Dan hier vooraf duidelijke afspraken over maken met gemeente.
Ruimtelijke Kwaliteit	Maatschappelijke meerwaarde	1	keuze maken voor hinder tijdens uitvoering: zo min mogelijk over langere tijd of kort en hevig				Meenemen in contract.

Bijlage 3 Duurzaamheid bij afweging varianten

Afweging hoofdkeuze: Stalen heavescherm of kunststof heavescherm

In de planuitwerkingsfase is het VKA op hoofdlijnen met constructies doorvertaald naar een ontwerp per dijkvak. Op basis van deze ontwerp (tussen) stap is een afweging gemaakt voor de hoofdkeuze: een stalen heavescherm (variant 1) of een kunststof damwand (variant 2). Deze varianten zijn tijdens een sessie met het projectteam eind augustus 2024 integraal afgewogen. Voor de afweging zijn diverse afwegingscriteria doorlopen. Het resultaat van de afweging per criteria is opgenomen in onderstaande tabel. Het resultaat van de totale afweging is vastgelegd in de Memo variantenkeuze 27-08-2024. Op basis van de effecten op de verschillende aspecten is het stalen heavescherm als voorkeursvariant gekozen. Hoewel de keuze voor staal duurder is, is staal een bewezen techniek en heeft het kunststof heavescherm een groter risicoprofiel met veel onzekerheden vanwege de beperkte ervaring ermee. Bovendien zijn er langs het dijktraject locaties aanwezig waar het wenselijk is dat het verticale scherm ook kracht en vervorming op kan vangen

Vanuit duurzaamheid zijn de volgende criteria meegenomen: stikstofuitstoot, verbetering biodiversiteit, houtopstanden, Ruimtelijke Kwaliteit, MKI-waarde en CO2-uitstoot en primaire grondstoffen.

	Variant 1: Stalen heavescherm	Variant 2: Kunststof heavescherm
Investeringskosten	--	-
Dit zijn de investeringskosten om het verschil tussen beide varianten in beeld te brengen, maar geven niet het totale beeld. Het volgende is niet meegenomen in de raming: - Aansluiting op Heusdensebrug - Kruising fietspad in dijkvak 1 - Kruising kruisende waterleiding dijkvak 1 - Lokaal vervangen buitentaludbekleding dijkvak 1 - Kruising Provincialeweg dijkvak 4 - Te kappen bomen Kruising kruisende middenspanningsverbindingen vak 6	De investeringskosten voor variant 1 zijn ongeveer 31 mln.	De investeringskosten voor variant 2 zijn ongeveer 25 mln. Bij het bepalen van de kosten van het kunststof scherm is rekening gehouden met een hoger risicoprofiel dan bij het stalen scherm.
Dagelijks beheer en onderhoud	0	0
	Geen beheerkosten	Geen beheerkosten
Instandhoudingskosten	0	-
	Niet onderscheidend voor stalen en kunststof heaveschermen: Voor beide varianten geldt dat er gedurende levensduur onderzoek gedaan moet worden om inzicht te krijgen in de staat van de constructie. Kosten zitten vooral in vervangen constructie na einde levensduur. Voor een stalen damwand geldt dat hier ervaring in is en dus aantoonbaar een levensduur van 100 jaar. De keuze nu voor staal of kunststof betekent niet automatisch dat over 100 jaar dezelfde keuze wordt gemaakt, omdat het volledig vervangen moet worden. Vervangingskosten zijn daardoor niet onderscheidend. Want ook bij staal kan over 100 jaar gekozen worden voor kunststof.	Het kunststof scherm is een toepassing waar nog weinig ervaring mee is. Hierdoor is het onzeker of het kunststof heavescherm gedurende de gehele levensduur blijft functioneren. Vanwege het nieuwe karakter is hier meer onderzoek voor nodig gedurende de levensduur om dit in beeld te brengen. Daarnaast bestaat er een kans dat kunststof eerder vervangen moet worden, omdat blijkt dat kunststof toch eerder degradeert dan van tevoren aangenomen (risico). Gevolg zou dan zijn dat het kunststofscherm alsnog dient te worden vervangen door een stalen damwand tegen hogere kosten.
Uitvoerbaarheid	+	0
	Voor beide geldt dat de technieken beschikbaar zijn om aan te brengen. Staal is beter tot op grote diepte te brengen.	De uitvoerbaarheid is vergelijkbaar voor beide varianten, alleen is het kunststofscherm minder goed op diepte aan te brengen. De inbrengdiepte van kunststof is gelimiteerd door het systeem.

	Variant 1: Stalen heavescherm	Variant 2: Kunststof heavescherm
		Het kunststofscherm dient grond verdringend te worden aangebracht, waardoor uitvoering doormiddel van een moederplank niet is toegestaan (vastgelegd in het beleid van het Waterschap).
Stikstofuitstoot	0	0
	Uitkomst Aerius-berekening: geen verschil tussen de varianten. Uitvoering 50% emissieloos Staal = 0,00 mol/ha/jaar. Staal + antigraaf = niet uitgerekend	Uitkomst Aerius-berekening: geen verschil tussen de varianten. Uitvoering 50% emissieloos Kunststof met berm = 0,00 mol/ha/jaar. Kunststof, met berm + antigraaf = 0,01 mol/ha/jaar.
Verbetering biodiversiteit	0	-
	Aandachtspunt: bij staal kunnen er ijzerdeeltjes in de bodem komen.	Aandachtspunt: er kunnen eventueel microplastics in de bodem komen bij gebruik van het kunststofscherm. Verder is uitloging van weekmakers ook een risico.
Houtopstanden	-	-
	Niet onderscheidend. In beide varianten moeten bomen (of een boom) gekapt worden.	Niet onderscheidend. In beide varianten moeten bomen (of een boom) gekapt worden.
Ruimtelijke kwaliteit	0	0
	Niet onderscheidend. Het aanbrengen van de damwand veranderd de geometrie van de waterkering niet.	Niet onderscheidend. De steunberm in dijkvak 2 met een kunststof oplossing is een verandering van de bestaande geometrie maar deze steunberm is echter niet afwijkend van wat er al is in dijkvak 3. Zoals vastgelegd in de handreiking ruimtelijke kwaliteit Dijkverbetering Doeveren (17-01-2024).
Compensatie NNB	0	0
	Niet onderscheidend. In beide varianten zal de NNB in Dijkvak 3 niet worden aangetast.	Niet onderscheidend. In beide varianten zal de NNB in Dijkvak 3 niet worden aangetast.
Hinder en overlast	0	0
	Geen wezenlijk verschil tussen impact op omgeving als gevolg van de uitvoering bij trillen. Staal kun je drukken i.p.v. trillen.	Geen wezenlijk verschil tussen impact op omgeving als gevolg van de uitvoering bij trillen. Kunststof damwand kan (nog) niet gedrukt worden?
MKI-waarde en CO2-uitstoot	--	-
	Variant met staal heeft ca. 60% hogere MKI-waarde (€ 1.325.000 vs. € 555.000) en ca. 53% hogere CO2-eq uitstoot (9.000 ton CO2 vs. 4.250 ton CO2). Dit wordt met name veroorzaakt doordat er meer energie (en dus milieu-impact) nodig is voor het productieproces van een stalen damwand in vergelijking met een kunststof damwand. Zie ook de MKI-waarde per m^2 hiernaast.	Extra duiding MKI-waarde per m^2 (LCA): - Stalen damwand AZ-18 en AZ24 = €23 resp. €29 - Kunststof damwand = €7
Primaire grondstoffen	+	+
	De mate waarin primaire grondstoffen worden uitgeput voor dit product is niet onderscheidend. De benchmark (zie ook Nationale Milieudatabase) voor een stalen damwand is een damwand die voor 96% is geproduceerd uit schroot (en soms zelfs nog hoger).	De kunststof damwand is een nog relatief nieuw product. Het Prolock kunststof heavescherm is al wel opgenomen in de Nationale Milieudatabase. Uit deze productkaart blijkt dat de damwand voor 100% is geproduceerd uit gerecycled kunststof.

Afweging maatwerklocaties

Dit betreft de afweging ter plaatse van de aansluiting op de Heusdensebrug en ter plaatse van de kruising van het heavescherm met de bomenlaan in dijkvak 4. Voor een uitgebreide beschrijving van beide afwegingen en het resultaat wordt verwezen naar bijlage 6 en 7 van de notitie vergunbaar ontwerp. Het criterium duurzaamheid en milieu-impact is bij beide integrale afwegingen kwalitatief ingeschat. Onderstaande afbeelding geeft een indicatie van het toegepaste integrale afweegkader bij beide maatwerklocaties.

		Onderscheidende effecten op hoofdlijnen					
	Omschrijving Alternatieven	**Cultuurhistorie/ ruimtelijke kwaliteit**	**Natuur/ ecologie**	**Duurzaamheid/ milieu impact**	**Omgeving**	**Kosten**	**Aandachtspunten**
1a	Heavescherm parallel aan het grondlichaam doorzetten richting het zuiden	Voor OO en archeologie is een quickscan waarschijnlijk voldoende. Er dienen grote gezichtsbepalende bomen te worden gekapt.	Gebied is niet onderzocht op milieu hygiënische bodemkwaliteit en flora en fauna. In de bomen zitten beschermde nesten van roeken.	Dit alternatief heeft minste m^2 staal nodig. Uitgangspunt is 86 m^1. (-) *Bij deze beoordeling is geen rekening gehouden met optimalisatie. Dan scoren alternatieven mogelijk anders.	Bewoners: we werken dan op of richting perceel van particulier. Dit geeft overlast (aanwezigheid, geluid, trilling, stof, etc.). Bovendien is de vraag wat er gebeurt als de sloot wordt gedempt. Wat doet deze optie bovendien voor de grondwaterstand op de aan en achterliggende percelen? Bewoner aan de Parallelweg 2 heeft te kennen gegeven dat er wat hem betreft niet direct problemen ontstaan bij deze oplossing. Belangrijk vindt hij dat hij beschut blijft wonen (let dus op bomen die daar staan!), dat de sloot wordt aangepakt achter zijn huis en dat de airco kan blijven functioneren (deze staat nu aan de teen van de dijk, binnendijks). Gemeente: we werken dan op of richting perceel van gemeente Heusden. Onbekend is hoe de gemeente hierover denkt; Bomen: vraag is of de (grote) bomen die er staan, verwijderd worden en hoe de omgeving (bewoners, gemeente, belangenverenigingen, provincie), daarop reageert; Beschermde soorten: er is in ieder geval al bekend dat er roeken (beschermde soort) en nesten zijn (jaarrond beschermd, beide óók tegen verstoring). De nesten zitten op dit moment in de bomen op de dijk en in bomen buiten het projectgebied, aan de overzijde van de Provincialeweg N267.	Goedkoopste van de drie (-)	- Er dienen waarschijnlijk bomen gekapt te worden. Dit is niet goed in beeld te brengen, want een bomeninventarisatie ontbreekt. Mogelijk kan er tussendoor gewerkt worden. - Nadeel is dat aan de oostzijde van de Provincialeweg zich op termijn hoogstwaarschijnlijk een vergelijkbaar probleem voor kan doen waar we niet op anticiperen - Als gekozen wordt voor adaptief bouwen kan de uitbreiding van het scherm plaatsvinden op het moment dat deze bomen gerooid worden.
1b	Heavescherm doortrekken door het grondlichaam van de provinciale weg richting het oosten	Voor OO en archeologie is een quickscan waarschijnlijk voldoende. Tevens worden hiermee diverse netwerken gekruist	Gebied is niet onderzocht op milieu hygiënische bodemkwaliteit en flora en fauna.	Dit alternatief heeft vermoedelijk de meeste m^2 staal nodig. Uitgangspunt is 100m^1, waarbij alles/groot deel door hoger terrein moet (5m langere damwanden nodig). (--)	Gebruikers weg: De weg moet voor meerdere dagen (of langer) worden afgesloten voor verkeer. Dit brengt overlast mee voor gebruikers van de weg. Zie ook onderwerp 'Provincie', gezien hun ervaringen. Bewoners: vraag is wat bewoners hiervan merken. Overlast is voorzienbaar (aanwezigheid, geluid, trilling, stof, etc.); Provincie: geeft aan dat het landhoofd van de Heusdensebrug en van de Provincialeweg kwetsbaar is. Daar kán aan gewerkt worden, maar met zeer veel voorbehouden. Zij zien dit zeer dringend liever niet vanuit technisch oogpunt, als het ook anders zou kunnen. Tevens vormt dit vanuit Omgevingsoogpunt een grote uitdaging (i.v.m. afsluiten brug) weet de provincie uit ervaring: toen zij de brug twee dagen sloot vanwege onderhoud, ging daar 1,5 jaar aan omgevingsmanagement aan vooraf. Dit gezien de belangrijke ontsluitende functie die de brug heeft (als voorbeeld: er stond een traumahelikopter paraat en er werden extra pontjes ingezet).	Duur (--)	- De provinciale weg wordt gekruist; - Met deze oplossing anticiperen we op een mogelijk vergelijkbaar probleem dat aan de oostzijde van de Provincialeweg gaat optreden; - Als gekozen wordt voor adaptief bouwen kan de uitbreiding van het scherm plaatsvinden op het moment dat de Provinciale weg wordt gereconstrueerd.
1c	Heavescherm via de kruin voorlangs in de buitenteen (onder de Heusdense brug) doorzetten richting het oosten	Voor OO en archeologie is een quickscan waarschijnlijk voldoende. Tevens worden hiermee diverse netwerken gekruist	Gebied is niet onderzocht op milieu hygiënische bodemkwaliteit en flora en fauna.	Dit alternatief zit tussen 1a en 1c in. Uitgangspunt is 100m^1, waarbij deel door hoger terrein moet (--).	Bewoners: verder weg van private percelen dus overlast zal bij deze optie het minst aanwezig zijn; Provincie: landhoofd van de brug is kwetsbaar. Als daar dus gewerkt moet worden, moet dit zeer zorgvuldig gebeuren (zie ook variant 1b bij 'Provincie'). Voor eventueel afsluiten geldt hetzelfde. Rijkswaterstaat: onbekend is wat Rijkswaterstaat vindt van deze variant.	Duurst (--)	- De kering wordt gekruist; - Het scherm moet onder de brug doorgezet worden, moeilijke uitvoering; - Door provincie is aangegeven dat de omgeving gevoelig is voor zettingen en het landhoofd niet veel kan hebben; - Met deze oplossing anticiperen we op een mogelijk vergelijkbaar probleem dat aan de oostzijde van de Provincialeweg gaat optreden.

Onderbouwing duurzaamheid aspecten - Dijkverbetering Doeveren

Status
Definitief

Auteur(s)
M. de Jong (Arcadis)

Review en kwaliteitsborging:
D. van Hogendorp (Arcadis)
W. Janssen (Arcadis)
W. Hong (Waterschap Aa en Maas)
N. ten Have-Ceelen (Waterschap Aa en Maas)
N. Homeijer (Waterschap Aa en Maas)
R. van Tilborg (Waterschap Aa en Maas)

Vrijgave:
A.F.A. van Gorp (Waterschap Aa en Maas)

Copyright foto's en ander beeldmateriaal:
Matthijs Willemsen
Intern Waterschap Aa en Maas

's-Hertogenbosch, december 2024

Waterschap Aa en Maas
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch
Tel 073 615 66 66
Fax 073 615 66 00

info@aaenmaas.nl
www.aaenmaas.nl

© waterschap Aa en Maas. Alle rechten voorbehouden