

Deelrapport Techniek en Duurzaamheid Dijkversterking Salmsteke - Schoonhoven

STERKE LEKDIJK

Salmsteke - Schoonhoven



Colofon

Rapportgegevens	
Rapporttitel	Deelrapport Techniek en Duurzaamheid
Ondertitel	Dijkversterking Salmsteke - Schoonhoven
DMS nummer:	##
Versie:	Definitief
Datum:	6 maart 2026

Vrijgave:

Verantwoordelijkheid	Functie	Naam	Paraaf
Opsteller:	Adviseur Waterveiligheid Adviseur duurzaamheid Adviseur milieu	LdG ES DZ (Tetratech & Sweco)	
Verificateur:	Senior Adviseur MER	T.B.	
Autorisator	Omgevingsmanager	L.d.J.	
Vrijgever	Projectmanager	O.v.E	

Documenthistorie:

Versie	Datum	Toelichting
C1	5 september 2025	Eerste versie
C2	17 november 2025	Feedback verwerkt
V3.0	21 januari 2026	Versie voor vrijgave IPM
Definitief	6 maart 2026	Definitieve versie

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Poldermolen 2

030 634 57 00 **T**

sterkelekdijk@hdsr.nl **E**

hdsr.nl/sterkelekdijk **W**

STERKE LEKDIJK

Inhoudsopgave

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Te onderzoeken situaties	6
1.3.1	<i>Planvoornemen</i>	6
1.3.2	<i>Realisatiefase</i>	8
1.3.3	<i>Doorkijk eindsituatie</i>	9
2	Uitgangspunten	10
2.1	Studiegebied	10
2.2	Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen	10
2.3	Beoordelingskader	13
2.4	Aannames en uitgangspunten	13
2.5	Methodiek	15
3	Referentiesituatie	18
3.1	Huidige situatie	18
3.1.1	<i>Grondverzet schone en verontreinigde grond</i>	18
3.1.2	<i>Circulariteit</i>	19
3.1.3	<i>Klimaatmissie in CO₂-e</i>	20
3.1.4	<i>Uitvoerbaarheid</i>	20
3.1.5	<i>Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden</i>	20
3.1.6	<i>Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater</i>	20
3.1.7	<i>Uitbreidbaarheid</i>	21
3.2	Autonome ontwikkeling en trends	21
3.3	Referentiesituatie	21
4	Effectbeschrijving en -beoordeling	22
4.1	Grondverzet schone en verontreinigde grond	22
4.1.1	<i>Effecten Planvoornemen – gebruiksfase</i>	22
4.1.2	<i>Effecten Planvoornemen - Realisatiefase</i>	22
4.1.3	<i>Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	22
4.2	Circulariteit	22
4.2.1	<i>Effecten Planvoornemen – gebruiksfase</i>	22
4.2.2	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	23
4.2.3	<i>Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	28
4.3	Klimaatmissie in CO ₂ -e	28
4.3.1	<i>Effecten Planvoornemen – gebruiksfase</i>	28
4.3.2	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	28
4.3.3	<i>Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	29
4.4	Uitvoerbaarheid	29
4.4.1	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	29
4.4.2	<i>Effecten doorkijk eindsituatie</i>	30
4.5	Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden	30
4.5.1	<i>Effecten planvoornemen – gebruiksfase</i>	30

4.5.2	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	30
4.5.3	<i>Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	31
4.6	Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater	31
4.6.1	<i>Effecten planvoornemen – gebruiksfase</i>	31
4.6.2	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	32
4.6.3	<i>Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	32
4.7	Uitbreidbaarheid	32
4.7.1	<i>Effecten planvoornemen – gebruiksfase</i>	32
4.7.2	<i>Effecten planvoornemen – realisatiefase</i>	32
4.7.3	<i>Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase</i>	33
4.8	Cumulatieve effecten	33
4.9	Mitigerende maatregelen	33
4.10	Leemten in kennis	33

Bijlage 1: Milieuhygienisch onderzoek Dijktracé, d.d. 31 mei 2024, V.03**Bijlage 2: Circulariteit en CO2 berekening**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De dijkversterking Salmsteke – Schoonhoven (SAS) is een deelproject van de dijkversterking Lekdijk en betreft circa 8,3 km vanaf de Rolafweg Zuid tot aan Schoonhoven en loopt van dijkpaal 108 tot dijkpaal 191. Het traject ligt grotendeels in de gemeente Lopik, provincie Utrecht. Het uiterst westelijk deel in Schoonhoven is gelegen in gemeente Krimpenerwaard, provincie Zuid-Holland. Het deelproject is het meest westelijk gelegen deeltraject binnen het programma Sterke Lekdijk en sluit in het oosten aan op deelproject Salmsteke.

Het dijkvak SAS is afgekeurd op verschillende faalmechanismen. Dat betekent dat er maatregelen genomen moeten worden om de dijk ook in de toekomst waterveilig te houden.

1.2 Doelstelling

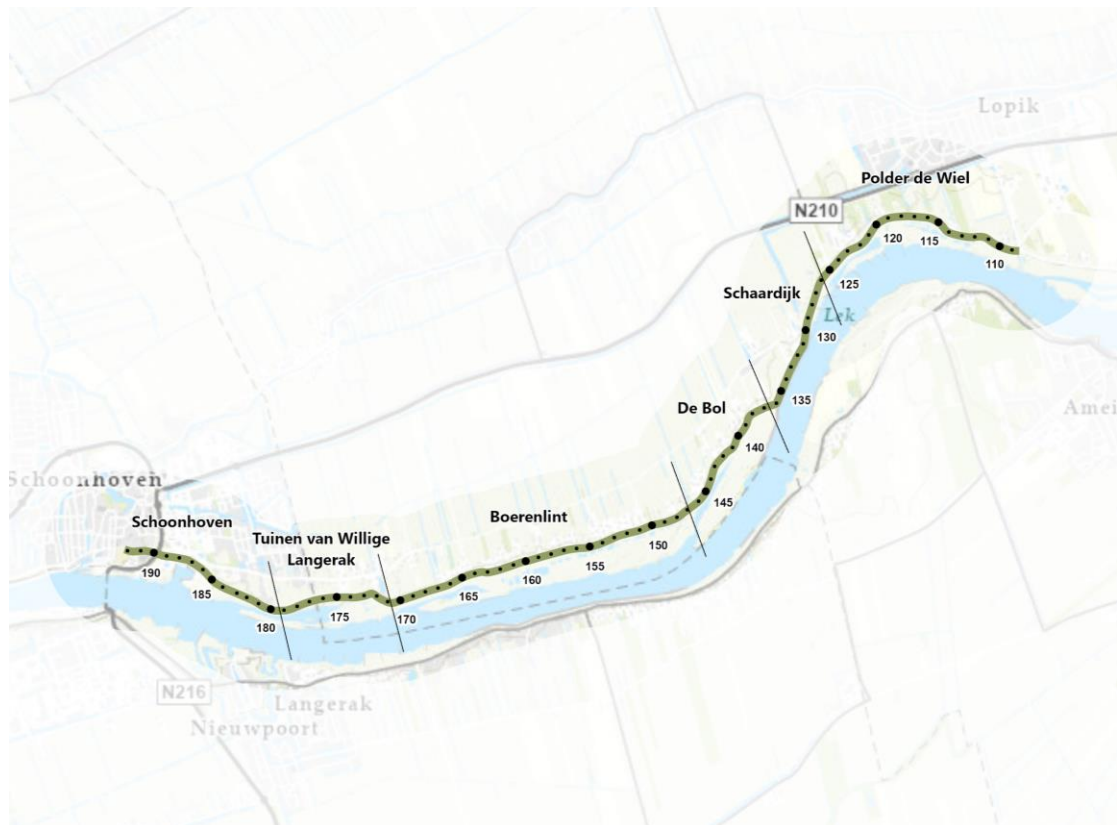
Het hoofddoel van de dijkversterking Salmsteke – Schoonhoven is te zorgen dat het traject aan de waterveiligheidsnormen voldoet. De dijk binnen het traject van SAS wordt versterkt vanuit een opgave voor de faalmechanismen piping, bekledingen, hoogte en stabiliteit en voorlanden. Hiervoor wordt een projectbesluit voorbereid, waarbij ook een milieueffectrapport (MER) wordt opgesteld. Onderdeel van het milieueffectrapport is onderzoek naar de mogelijke effecten op het gebied van techniek en duurzaamheid, bestaande uit zowel effecten op milieu en bodem als uit gevolgen voor de beheerbaarheid en uitvoerbaarheid. Dit deelrapport beschrijft het onderzoek naar het thema techniek en duurzaamheid.

Naast het oplossen van de technische waterveiligheidsopgave heeft HDSR ook een beheeropgave van de dijk. Om te blijven voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm is zorgvuldig beheer aan de dijk noodzakelijk. Deze beheermaatregelen bestaan uit: taludverflauwing, beheerstroken, afritten naar de beheerstroken en kruininrichting. HDSR kan op korte termijn niet alle beheermaatregelen uitvoeren op het volledige dijktraject Salmsteke – Schoonhoven. Er is daarom een selectie gemaakt van de beheermaatregelen die wel op korte termijn kunnen worden uitgevoerd waar deze logisch en doelmatig te combineren zijn. Voor een deel van de dijk geldt dat het inpassen van de beheereisen is meegenomen in het basisontwerp bij de waterveiligheidsopgave. Op een aantal plekken vormen alleen de beheermaatregelen het basisontwerp. Deze beheermaatregelen zijn opgenomen in het projectbesluit. De overige beheermaatregelen worden op een later moment in een apart project uitgevoerd.

1.3 Te onderzoeken situaties

In het MER worden drie situaties onderzocht: de gebruiksfase, de realisatiefase van het planvoornemen en de doorkijk naar de eindsituatie. Deze worden hieronder beschreven. De dijk is opgedeeld in 6 dijkzones die verschillen in kenmerken van de dijk, het landschap en het landgebruik eromheen. Elke zone heeft een leidende gebruiksfunctie zoals wonen, natuur of landbouw. De zes dijkzones worden daarom ook afzonderlijk beschreven en beoordeeld, behalve voor die criteria waarbij er geen relevante verschillen tussen de dijkzones bestaan. De dijkzones per zone zijn weergegeven in Figuur 1.1, van oost naar west:

1. Polder de Wiel
2. Schaardijk
3. De Bol
4. Boerenlint
5. Tuinen van Willige Langerak
6. Schoonhoven

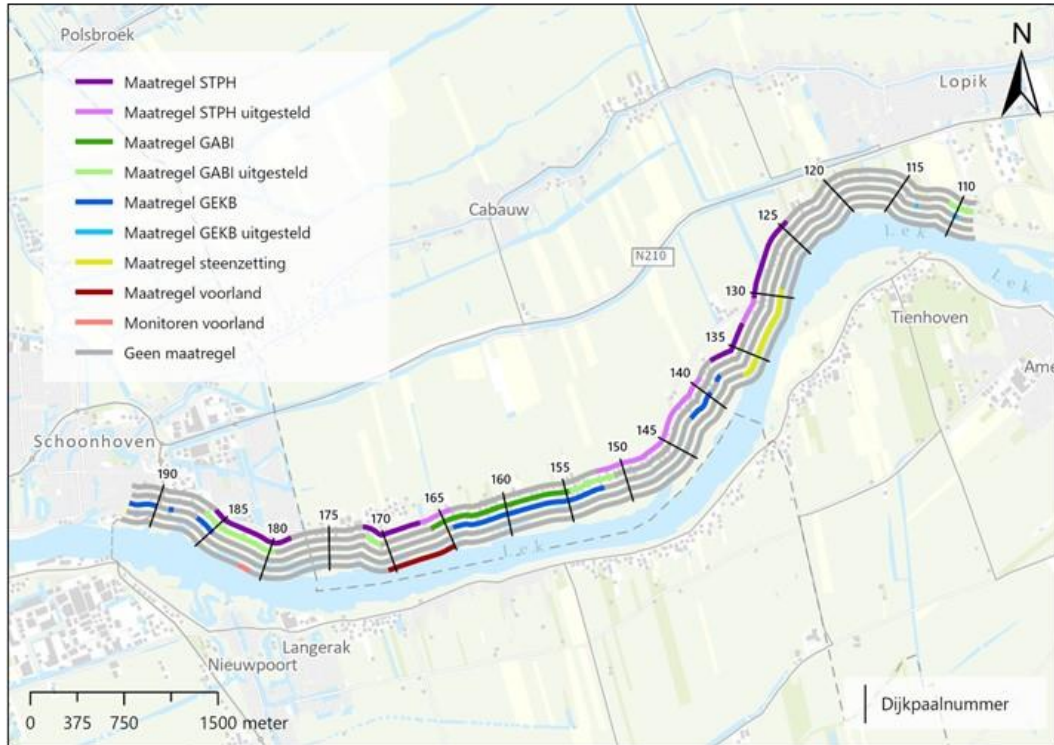


Figuur 1.1 Deeltraject Salmsteke - Schoonhoven (SAS), inclusief dijkzones en dijkpalen

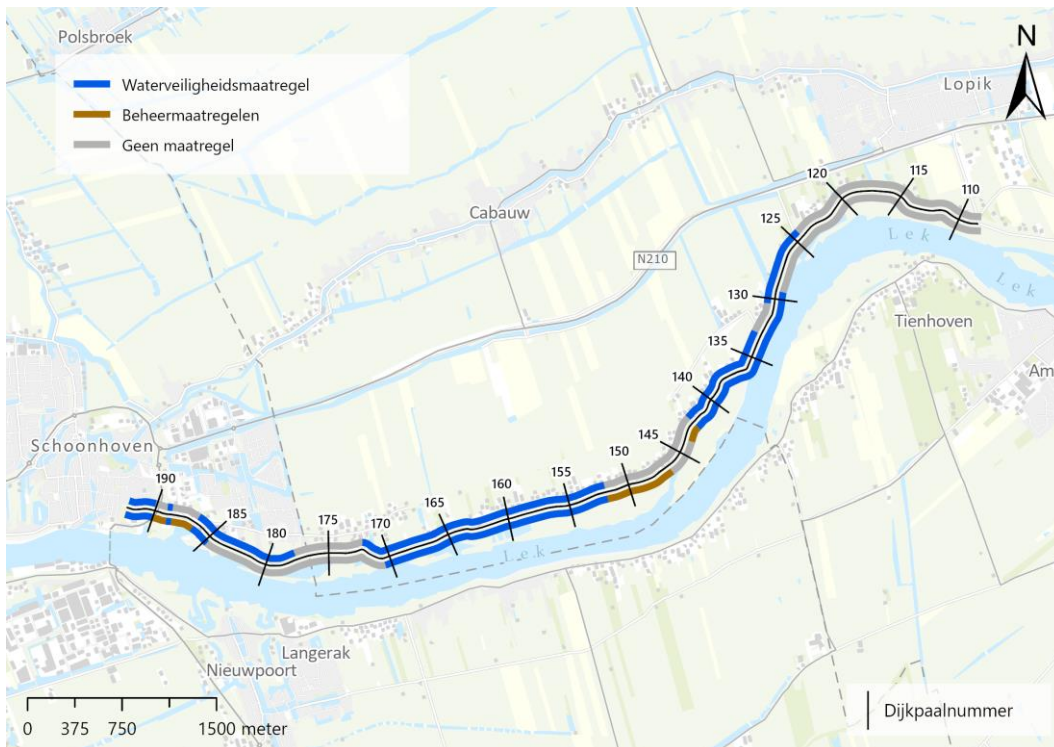
1.3.1 Planvoornemen

Het planvoornemen is beschreven in hoofdstuk 3.2 van het MER deel 2. De beschrijving omvat algemene onderdelen zoals de kruinverhoging, verticale constructies, steenbekleding, taludaanpassingen en de beheermaatregelen en behandelt het ontwerp verder per dijkzone. De scope van het projectbesluit voor het dijkversterkingsproject SAS heeft betrekking op twee onderdelen: de technische waterveiligheidsopgave om te voldoen aan de waterveiligheidsnormen en het verbeteren van de beheerbaarheid van de dijk. De beheermaatregelen worden meegenomen op locaties waar dit logisch en

doelmatig samenvalt met de dijkversterking. Deze maatregelen zijn schematisch weergegeven in Figuur 1.2, waarin de benodigde waterveiligheidsmaatregelen zijn weergegeven en Figuur 1.3 waarin is aangegeven waar de beheeropgave ook wordt meegenomen.



Figuur 1.2 Maatregelenoverzicht waterveiligheid VO 3.1



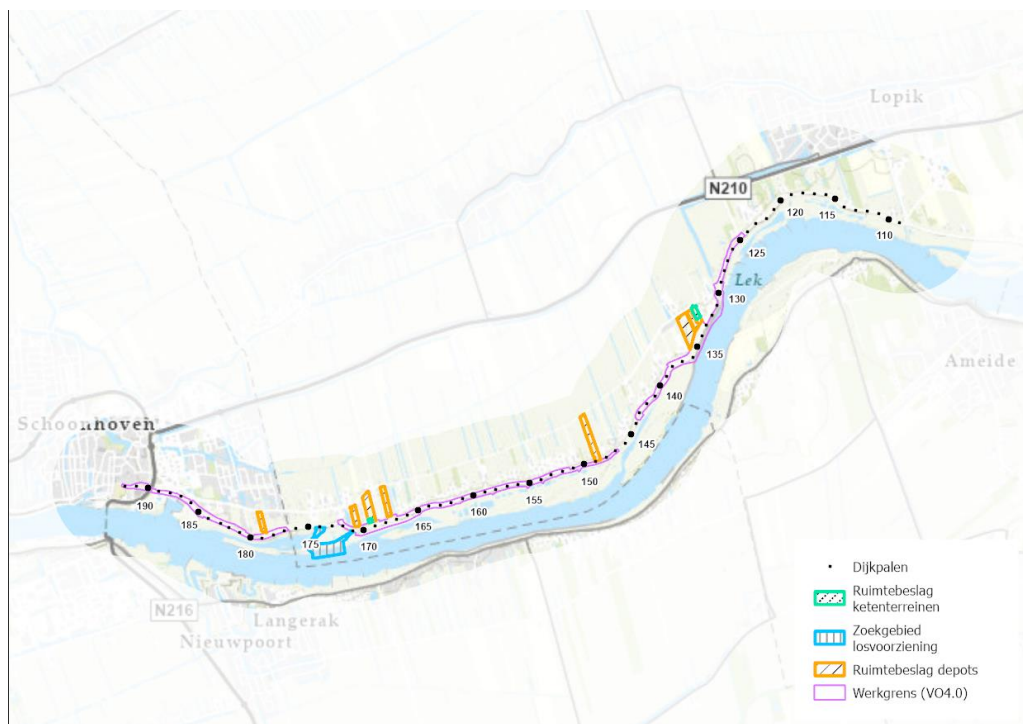
Figuur 1.3 Overzicht waterveiligheids- en beheermaatregelen (Bovenste lijn: binnenzijde. Onderste lijn: buitenzijde)

1.3.2 Realisatiefase

De werkzaamheden voor de diverse maatregelen bestaan uit de volgende stappen:

- Conditioneren van het terrein (verwijderen obstakels, kabels en leidingen verleggen, maaien terrein);
- Voorbereiden van de werkzaamheden (inrichten bouwwegen, instellen omleidingsroutes, aanvoer materiaal en materieel);
- Aanbrengen van verticale of horizontale constructies;
- Opruimen van het terrein;
- Herstellen en afwerken van het terrein.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van tijdelijke werkdepots, zie Figuur 1.4. Niet alle depots op de figuur zullen uiteindelijk nodig zijn, het gaat hierbij nog om zoekgebieden.



Figuur 1.4 Ruimtebeslag realisatiefase met werkgrens en zoekgebieden voor werkdepots, ketenterreinen en losvoorziening

In de realisatiefase kunnen effecten optreden door de aanwezigheid van werkdepots en tijdelijke wegen, de aanleg en het gebruik van een tijdelijke loswal, verkeersomleidingen en de uitvoering van werkzaamheden, zoals bijvoorbeeld overlast door geluid en trillingen.

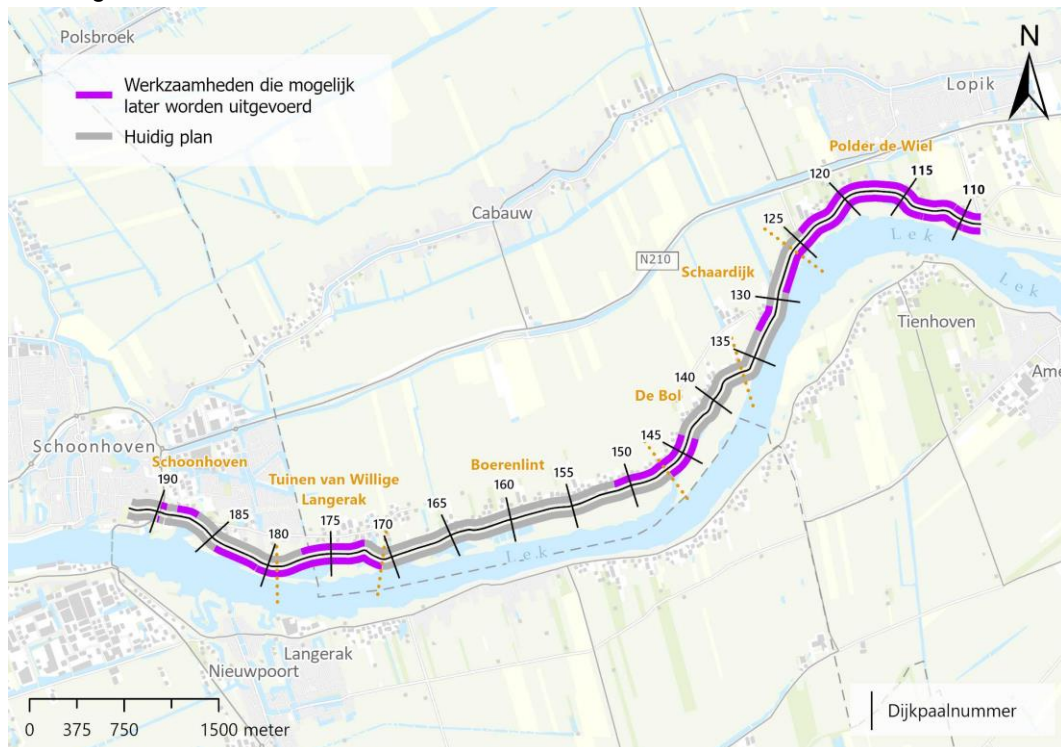
De realisatie van de gehele dijkversterking zal op basis van huidige planning uitgevoerd worden tussen 2028 en 2030. In het eerste jaar wordt gestart met de buitendijkse werkzaamheden, en mogelijk ook met het voorbelasten van bepaalde dijkvakken. In beginsel worden de werkzaamheden van oost naar west uitgevoerd.

De dijkversterkingswerkzaamheden worden altijd over een beheerst tracé uitgevoerd, aangezien een afgegraven deel dijk bij hoogwater tijdig dichtgemaakt moet worden om de veiligheid te waarborgen

1.3.3 Doorkijk eindsituatie

Voor de strekkingen waar, in het huidige dijkontwerp, de beheermaatregelen niet tegelijk met de dijkversterking worden gerealiseerd, geldt dat deze in de toekomst door HDSR alsnog uitgevoerd worden. Nu niet alle beheermaatregelen direct worden meegenomen vanwege de planning en kosten, is het wel van belang inzicht te geven in de mogelijke effecten van het totale ontwerp, zodat inzicht ontstaat in de mogelijke gecumuleerde effecten en er reeds in dit planstadium kan worden afgewogen of dit aanleiding geeft om andere keuzes te maken.

Om een doorkijk te kunnen geven naar de toekomst worden in dit MER ook globaal de effecten van het dijkontwerp inclusief deze beheermaatregelen beschreven. Hierbij wordt alleen ingegaan op de meest ingrijpende maatregelen, namelijk het taludherstel en de aanleg van de beheerstroken. Andere maatregelen zoals het vervangen van steenbekleding of puin in dijkbekledingen zijn niet meegenomen omdat deze geen ruimtelijke effecten hebben. In Figuur 1.5 is aangegeven waar sprake is van deze maatregelen.



Figuur 1.5 Doorkijk naar eindsituatie, in paars staat aangegeven waar de toekomstige beheermaatregelen worden genomen

2 Uitgangspunten

2.1 Studiegebied

In het MER is het te onderzoeken gebied aangeduid met twee termen: het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen de maatregelen plaatsvinden.

Het plangebied voor techniek is gelijk aan het projectgebied van project SAS en ligt in de provincie Utrecht en in de provincie Zuid-Holland, gemeente Lopik en gemeente Krimpenerwaard. Het studiegebied bevat, van dijkpaal 108 tot dijkpaal 191, de dijk en de zone rondom de dijk die nodig is voor beheer en onderhoud. Deze zone omvat het gehele voorland, de dijk zelf en strekt zich door tot net achter de binnenteen. Tijdens de realisatiefase zijn tijdelijke wegen, tijdelijke depotlocaties en een tijdelijke loskade nodig. Ook deze maken onderdeel uit van het studiegebied.

Het studiegebied voor milieu-impact en CO₂-uitstoot overschrijdt de grenzen van het plangebied: van waar de materialen gedolven worden tot waar ze als afvalstroom verwerkt worden, inclusief transportafstanden en bouwwerkzaamheden.

2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen

Voor het thema Techniek en Duurzaamheid zijn de volgende wettelijke/beleidskaders relevant:

Tabel 2.1 | Relevante beleidsdocumenten en wetgeving

Europees niveau	
Europese klimaatwet & de Europese Green Deal	De Europese klimaatwet en de Europese Green Deal zijn Europese kaders om klimaatneutraliteit te bereiken voor 2050, en bevat doelstellingen om de lidstaten aan te moedigen hun broeikasgas-emissies te reduceren. Voor de kortere termijn zijn er concrete doelstellingen vastgesteld, zoals de vermindering van de CO ₂ -uitstoot met 55% ten opzichte van het niveau van 1990, die moet worden gerealiseerd vóór 2030. Daarnaast wordt het belang benoemt van duurzaam materiaalgebruik en het streven naar een circulaire economie, waarbij de hoeveelheid afval tot een minimum wordt beperkt.
Rijksniveau	
Omgevingswet	De Omgevingswet biedt het juridische kader voor maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving. De 'fysieke leefomgeving' gaat in ieder geval over infrastructuur, bouwwerken, water, bodem, lucht, natuur, erfgoed en landschap. In de Omgevingswet wordt ook bescherming van de bodem geregeld, dit omvat het voorkomen van nieuwe bodemverontreiniging of aantasting (preventie), het meewegen van bodemkwaliteit in de bredere afweging van leefomgevingskwaliteit in relatie tot functies (functionaliteitstoedeling) en het duurzaam en doelmatig beheren van bestaande historische verontreinigingen (beheer van historische verontreinigingen).
Nationaal Water Programma 2022-2027	Het Nationaal Water Programma beschrijft het nationale beleid voor waterveiligheid, waterkwaliteit, klimaatadaptatie en ruimtelijke ontwikkeling. Een onderdeel van het Nationaal Water Programma is het Deltaprogramma, met het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), specifiek voor primaire waterkeringen.

Europees niveau	
Klimaatwet, 2023	Om te voldoen aan het Klimaatakkoord van Parijs (2020) heeft Nederland nationale klimaatdoelen gesteld in de Klimaatwet. HDSR hanteert in haar visie Duurzaamheid dezelfde doelstellingen op het gebied van broeikasgasemissie als de Klimaatwet.
Het Nederlandse Klimaatakkoord en Klimaatplan	De Europese doelstellingen uit de Europese Green Deal en de Europese klimaatwet zijn vertaald naar Nederlandse doelstellingen. Belangrijke punten binnen het klimaatakkoord zijn: overstappen op duurzame energiebronnen zoals wind- en zonne-energie, verbeteren van de energie-efficiënte van gebouwen en het stimuleren van elektrisch vervoer en verduurzamen van openbaar vervoer.
Nationaal programma Circulaire economie	Het programma Nederland Circulair schetst de transitie naar een volledig circulaire economie in 2050. In 2017 is het Grondstoffenakkoord ondertekend en zijn voor vijf sectoren transitieagenda's gepubliceerd, waaronder de transitieagenda circulaire bouweconomie. Een van de specifieke doelen voor de bouweconomie is dat de overheden vanaf 2023 alle opdrachten 100% circulair uitvraagt. Een ander landelijk tussendoel is om 2030 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken.
Kamerbrief Circulaire economie	De kamerbrief circulaire economie van februari 2024 behandelt verschillende onderwerpen die relevant zijn voor de transitie naar een circulaire economie in Nederland. Een belangrijk onderwerp voor dit project is de verduurzaming van de GWW-sector waarbij er gewerkt wordt aan een dwingende sturing op verduurzaming van de GWW-sector met gebruik van MKI.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI), 2020	De Nationale Omgevingsvisie geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De vier strategische opgaven waar de NOVI zich op richt zijn: <ul style="list-style-type: none"> • Naar een duurzame en concurrerende economie; • Naar een klimaatbestendige en klimaat neutrale samenleving; • Naar een toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving; • Naar een waardevolle leefomgeving; De voornaamste prioriteit van de NOVI is ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie en heeft als doel om Nederland in 2050 klimaatbestendig en 'water robuust' te maken.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Het Besluit kwaliteit leefomgeving hoort bij de Omgevingswet en bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In dit besluit zijn normen opgesteld voor het beschermingsniveau van alle primaire keringen tegen overstromingen. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de primaire kering voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm. Voor het versterken van de dijk gaan graafwerkzaamheden plaatsvinden. Ook dit maakt toetsing aan Bkl noodzakelijk.
Regionaal niveau	
Omgevingsverordening provincie Utrecht, 2024	De provincie wijst in de omgevingsverordening regionale waterkeringen aan die in beheer zijn van de waterschappen. Op grond van artikel 2.13 uit de Omgevingswet moet de provincie voor de veiligheid van deze regionale waterkeringen ook omgevingswaarden op nemen in de omgevingsverordening.

Europees niveau	
Energievisie provincie Utrecht	De "Energievisie Utrecht 2020-2040" stelt een transitie naar een duurzame, CO2-neutrale energievoorziening centraal.
Klimaatadaptatiestrategie Provincie Utrecht	De Klimaatadaptatiestrategie provincie Utrecht richt zich op het versterken van de weerbaarheid tegen de impact van klimaatverandering, zoals hevige regenval, droogte en hitte. De strategie omvat maatregelen voor waterbeheer, groeninfrastructuur en het aanpassen van de fysieke leefomgeving. De provincie Utrecht wil in 2050 klimaatbestendig en waterveilig zijn.
Zuid-Hollandse Omgevingsverordening, 2025	De Zuid-Hollandse Omgevingsverordening bevat regels hoe provincie Zuid-Holland met de leefomgeving omgaat. Hier staan regels in over waterkeringen, grondwater, bodem, activiteiten die de natuur betreffen en onderhoudsplicht in de fysieke leefomgeving.
Weerkrachtig Zuid-Holland	Klimaatadaptatiestrategie van de provincie Zuid-Holland richt zich op het vergroten van de veerkracht tegen de gevolgen van klimaatverandering, zoals wateroverlast en droogte. Dit gebeurt door het implementeren van duurzame maatregelen in samenwerking met partners, gericht op waterbeheer, groene infrastructuur en biodiversiteit.
Energievisie Zuid-Holland	De Energievisie Zuid-Holland schetst de ambitie van de provincie om de energietransitie te versnellen en de CO2-uitstoot te reduceren. Het richt zich op het stimuleren van duurzame energiebronnen, energiebesparing en het bevorderen van innovatie, met als doel een duurzame en toekomstbestendige energievoorziening voor de regio.
Bodem- en Waterprogramma provincie Utrecht, 2022	Het Bodem- en Waterprogramma provincie Utrecht beschrijft welke beleidskeuzes provincie Utrecht de komende jaren wil maken om uitdagingen aan te pakken, welke rol de provincie hierin neemt en welke acties ze zullen uitvoeren.
Waterschapsverordening Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden 2024, 2025	De Waterschapsverordening HDSR bevat verbods- en gebodsbepalingen ter bescherming en instandhouding van de waterhuishouding en waterstaatswerken. Hierin staan regels over onder andere waterkeringen, grondwater en activiteiten binnen het beheergebied van HDSR.
Waterschapsverordening Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	De Waterschapsverordening HHSK bevat verbods- en gebodsbepalingen ter bescherming en instandhouding van de waterhuishouding en waterstaatswerken. Hierin staan regels over onder andere waterkeringen, grondwater en activiteiten binnen het beheergebied van HHSK.
Grootonderhoudsplan Primaire Waterkeringen 2023-2029 (GOP-PWK), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	Het GOP van HDSR bevat de geplande beheermaatregelen voor de Lekdijk. De uitvoering van het GOP draagt bij aan de doelstelling 'Het bieden van bescherming tegen overstroming' uit het Waterbeheerprogramma 2022-2027.

Duurzaamheidsaanpak Sterke Lekdijk

Om invulling te geven aan de programma- en projectdoelstellingen is voor Sterke Lekdijk een duurzaamheidsaanpak geschreven en deze is in het document Plan van Aanpak Duurzaamheid vertaald naar een aanpak voor deelproject SAS.

De belangrijkste onderwerpen die op het gebied duurzaamheid door het waterschap zijn vastgesteld zijn energie, grondstoffen en biodiversiteit. HDSR heeft voor elk onderwerp

doelen opgesteld en deze hebben zich voor Sterke Lekdijk deelproject SAS vertaald naar de volgende onderwerpen met bijbehorende doelstellingen:

- Milieukostenindicator (MKI)**
 In alle ontwerpfases binnen de planuitwerkingsfase wordt MKI meegenomen in de ontwerpbesluiten. Met alle relevante criteria vindt een integrale afweging plaats, wat betekent dat niet per definitie de ontwerpvariant met de laagste MKI is gekozen als andere criteria zwaarder wegen.
- Circulariteit en herbruikbaarheid**
 In lijn met nationale wetgeving stelt HDSR over de looptijd van het Project de Sterke Lekdijk zichzelf de volgende doelstellingen op het gebied van circulariteit en herbruikbaarheid van toe te passen materialen: 50% circulariteit en 50% herbruikbaarheid.
- CO₂ - en stikstofemissies**
 Op basis van de 'Besluitnota emissieloos bouwen' zijn voor SAS de volgende CO₂ reductie doelstellingen geformuleerd:
 2025: 65% reductie t.o.v. reguliere uitvoer
 2026: 75% reductie t.o.v. reguliere uitvoer
 2027: 85% reductie t.o.v. reguliere uitvoer
 Gemiddeld: 76% reductie t.o.v. reguliere uitvoer

Mogelijk wijzigen deze doelstellingen voor SAS omdat de beoogde uitvoeringsperiode is aangepast. Realisatie van bovenstaande doelstellingen vindt plaats in de realisatiefase.

2.3 Beoordelingskader

Voor het beoordelen van de effecten is een beoordelingskader nodig. Voor het thema Techniek en duurzaamheid geldt het volgende beoordelingskader:

Tabel 2.2 | *Beoordelingskader Techniek en duurzaamheid*

Criterium	Toelichting
Grondverzet schone en verontreinigde grond	Kwalitatief beoordeeld
Circulariteit	Kwantitatief beoordeeld
Klimaatemissie in CO ₂ -e	Kwantitatief beoordeeld
Uitvoerbaarheid	Kwalitatief beoordeeld
Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden	Kwalitatief beoordeeld
Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater	Kwalitatief beoordeeld
Uitbreidbaarheid	Kwalitatief beoordeeld

In paragraaf 2.5 wordt beschreven hoe de beoordeling van deze criteria plaatsvindt.

2.4 Aannames en uitgangspunten

Grondverzet schone en verontreinigde grond

Voor de effectbeoordeling van het criterium *Grondverzet schone en verontreinigde grond* zijn geen specifieke aannames of uitgangspunten gehanteerd die hier benoemd moeten worden.

Circulariteit

Voor de effectbeoordeling van het criterium *Circulariteit* wordt voor de referentie bepaling uitgegaan van de HWBP-kengetallen¹. Daarbij blijkt dat een gemiddelde dijkversterking van een rivierdijk in het landelijk gebied een MKI-waarde van € 460.000 per strekkende kilometer heeft. Op basis van de beoogde materiaalhoeveelheden en rekeninstrument DuboCalc is per dijkzone een MKI-waarde berekend. De beoogde materiaalhoeveelheden zijn aangeleverd door aannemer Mourik en zijn terug te vinden in Bijlage 2 van dit deelrapport.

Tabel 2.3 | HWBP kengetallen. Bron: [Dike Sustainability Dashboard](#)

MKI kentallen per km dijkversterking			
Type dijk	MKI (mediaan)	ton CO2-eq (mediaan)	
Rivierdijk - Landelijk gebied	€ 460.000	3.600	
Rivierdijk - Stedelijk gebied	€ 500.000	4.600	
Zeedijk/meerdijk	€ 475.000	3.200	

Vanuit het uitvoeringsperspectief is het materiaalgebruik gebaseerd op werkvakken in plaats van dijkzones. In Bijlage 2 zijn de gegevens verzameld per werkvak. Dit betekent dat het materiaalgebruik bij een klein gedeelte van Polder de Wiel onder dijkzone Schaardijk is meegenomen. Voor Tuinen van Willige Langerak is het materiaalgebruik in het westen onder Schoonhoven meegenomen en in het oosten onder Boerenlint. Dit is bedoeld om aan te sluiten op de werkvakken zoals deze in de uitvoering worden aangehouden. In Polder de Wiel en Tuinen van Willige Langerak zijn er geen werkvakken die volledig in de deze dijkzones liggen. Het gevolg is dat het kan lijken of er geen werkzaamheden plaats vinden in Polder de Wiel en Tuinen van Willige Langerak, maar dat is niet het geval.

CO2-emissie

Voor de realisatiefase geldt conform het Strategisch Ontwikkelplan Emissieloos Bouwen Sterke Lekdijk een verplichting van minimaal 40% inzet emissieloos materieel. Referentie bepaling op basis van HWBP kengetallen. Uitgangspunt dat de bouwfase (transport naar bouwplaats + realisatie) 32% van referentie CO2 uitstoot is. De overige 68% is toe te wijzen aan materiaalgebonden CO2 uitstoot gedurende productie, afvalverwerking en recycling. Deze impact wordt onder circulariteit beoordeeld. Berekening op default waarden gebaseerd. Dat betekent dat er geen specifieke transportafstanden of -middelen worden doorgerekend. Net als voor *Circulariteit* geldt hier ook een indeling op basis van werkvakken.

Uitvoerbaarheid

Alle technieken die zijn meegenomen als kansrijke oplossingen zijn uitvoerbaar. Er is uitgegaan van uitvoerbaarheid met standaard materieel en werkmethoden. De toe te passen technieken voor de dijkversterking, zoals grondwerk, steenzetting en verticale constructies zijn gangbaar in de waterbouwsector.

¹ [Dike Sustainability Dashboard](#)

Voor innovatieve technieken zijn aanvullende analyses uitgevoerd en met Prolock filterschermen is ervaring opgedaan in deelproject Salmsteke. Het toepassen van innovatieve technieken kan uitvoering complexer maken en risico's met zich meebrengen, maar deze risico's worden in de uitvoering beheerst. Deze specifieke complexiteit en risico's in de uitvoerbaarheid hebben geen effect op het milieu of de omgeving.

Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden

De Omgevingswet en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevatten normen voor primaire keringen die het beschermniveau bepalen. Het voldoen aan deze normen is randvoorwaardelijk voor het ontwerp. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid dat de primaire waterkering voldoet en blijft voldoen aan deze wettelijke veiligheidsnormen. Om goed invulling te kunnen geven aan deze zorgplicht is inspectie, monitoring, beheer en onderhoud van de waterkering nodig.

Bij het ontwerpen van de beheermaatregelen zijn de uitgangspunten uit het Groot Onderhoudsprogramma (GOP) van HDSR leidend. Waar mogelijk, wordt er een taludhelling van 1:3 gerealiseerd met 5 m brede beheerstroken met afritten en kantverhardingen. De beheerstrook aan de buitenzijde wordt zo ontworpen dat deze niet meer dan eens per 300 dagen per jaar onder water staat.

Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater

De uitgangspunten voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater komen overeen met bovenstaande uitgangspunten voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden. Het voldoen aan de normen is randvoorwaardelijk voor het ontwerp. Bij het ontwerp is de beheerstrook aan de binnenzijde zo ontworpen dat deze ook bij hoogwater bruikbaar is, omdat deze beheerstrook en het talud aan de binnenzijde van de dijk in de huidige situatie lokaal nat en onbruikbaar is.

Uitbreidbaarheid

Ook na de versterking van de dijk kan de signaleringswaarde en/of de ondergrens overschreden worden. Over de tijd nemen belastingen mogelijk toe, neemt de sterkte van de dijk af, of geven voortschrijdende inzichten een ander inzicht in de sterkte van de dijk. Als resultaat is mogelijk in de toekomst een nieuwe dijkversterking vereist. Daarom is het van belang dat de dijk na uitvoering van de dijkversterking voldoende uitbreidbaar is.

Grondoplossingen met verflauwde taluds zijn relatief eenvoudig uitbreidbaar met grondaanvullingen of constructies. Het aanbrengen van verticale constructies ofwel pipingschermen (heaveschermen of Prolock filterschermen) in de dijk beperken de uitbreidbaarheid enigszins en moeten bij een toekomstige versterking mogelijk aangepast of verwijderd worden. Hier wordt bij het ontwerp rekening mee gehouden door de ontwerplocatie en diepte van verticale constructies zodanig te kiezen dat deze de uitbreidbaarheid van de dijk zo min mogelijk hinderen.

2.5 Methodiek

Grondverzet schone en verontreinigde grond

De effectbeschrijving en -beoordeling van het criterium *Grondverzet schone en verontreinigde grond* vindt plaats op basis van een kwalitatieve analyse. Daarvoor is gebruik gemaakt van de volgende bestaande bronnen:

- Milieuhygiënisch onderzoek Dijktracé V.01

- Oplegnotitie milieuhygiënisch bodemonderzoek ontwerp VO3.0
- Uitvoeringsplan Dijk SAS

Voor het criterium *Grondverzet schone en verontreinigde grond* is reeds in een eerdere ontwerpfase (VKA) een onderzoeksrapport opgesteld. Het plangebied van het huidige planvoornemen is kleiner dan in de eerdere ontwerpfase, waardoor voor de effectbeoordeling gebruikt gemaakt kan worden van de informatie uit dit eerdere rapport. Het oorspronkelijke rapport is opgenomen als bijlage1 bij dit deelrapport.

Circulariteit (MKI-waarde)

Circulariteit wordt kwantitatief uitgedrukt door middel van de Milieukostenindicator (MKI). Alle milieu-impact die ontstaat bij het toepassen van bouwmaterialen wordt samengevat door middel van deze indicator en uitgedrukt in euro's. De MKI geeft aan wat het de maatschappij kost om grondstoffen te winnen en milieuschade toe te brengen. Hoe hoger de MKI, hoe slechter voor het milieu en hoe minder circulair.

De MKI wordt berekend over de gehele levenscyclus van een product of project. De verschillende levenscyclusfasen worden als volgt aangeduid:

- Module A1 t/m A3: productie van het materiaal
- Module A4: transport naar de bouwplaats
- Module A5: bouwfase
- Module B: gebruiksfase
- Module C: sloop en verwerkingsfase
- Module D: einde levensduur: herwinning door recycling en hergebruik

Voor het criterium *circulariteit* wordt de gehele levenscyclus beschouwd, module A t/m D. Voor hergebruik is alleen module D (in relatie tot de hele levenscyclus) van belang. De berekening wordt uitgevoerd met DuboCalc versie 6.0.9 en de Nationale Milieudatabase met publicatiedatum 08-10-2025 is daarbij gebruikt. De levensduur van de constructies van de dijk is 100 jaar en de levensduur van de dijkbekleding is 50 jaar.

Klimaatemissie in CO₂-e

De mate waarin klimaatemissie in CO₂-e wordt behaald, wordt afgezet tegen een referentiesituatie. CO₂-e staat voor kooldioxide-equivalent (ook wel geschreven als CO₂e of CO₂eq) en is een maat die wordt gebruikt om de klimaatimpact van verschillende broeikasgassen uit te drukken. De klimaatimpact wordt op dezelfde manier berekend als de circulariteit, maar dan wordt alleen naar module A4 en A5 gekeken. Bij klimaatemissie in CO₂-e wordt, net als bij circulariteit, niet vergeleken met een huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen, maar met een traditionele manier van uitvoeren, oftewel materieel met een verbrandingsmotor.

Uitvoerbaarheid

De effectbeschrijving en -beoordeling van het criterium *Uitvoerbaarheid* vindt plaats op basis van een kwalitatieve analyse. Daarvoor is gebruik gemaakt van bestaande bronnen, de OBOR-richtlijnen, landelijke ervaring, ervaring binnen HDSR en ervaring van de betrokken aannemer (met ervaringen uit andere deelprojecten, zoals het aansluitende deeltraject Salmsteke). Dit is beoordeeld door te kijken naar de ervaring met en de complexiteit van de maatregelen en uit te voeren handelingen en welke risico's deze kunnen opleveren. Eventueel maatwerk of innovatie kan de uitvoering complexer maken. De effecten van de uitvoerbaarheid worden beoordeeld ten opzichte van een traditionele

techniek. Traditionele techniek is hier oplossingen in grond die met traditioneel materieel uitgevoerd worden.

Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden

De effectbeschrijving en -beoordeling van het criterium *Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden* vindt plaats op basis van een kwalitatieve analyse. Daarvoor is, onder andere, gebruik gemaakt van het Groot Onderhoudsplan (GOP) van HDSR. De gevolgen voor de beheerorganisatie in dagelijkse omstandigheden gaan om beheerinspanning, -frequentie en -duur. Daarnaast is de toegankelijkheid van de gehele dijk voor beheer en onderhoud belangrijk. Hoe gemakkelijker beheer en onderhoud uitgevoerd kan worden ten opzichte van de referentiesituatie, hoe beter de oplossing scoort.

Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater

De effectbeschrijving en -beoordeling van het criterium *Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater* gebeurt, net als bovenstaand criterium, op basis van een kwalitatieve analyse. Het verminderen van de benodigde acties of mate van inspanning, of het verbeteren van de bereikbaarheid in de nieuwe situatie, resulteert in een positieve score voor de oplossing.

Uitbreidbaarheid

De effectbeschrijving en -beoordeling van het criterium *Uitbreidbaarheid* vindt plaats op basis van een kwalitatieve analyse. Er wordt gekeken naar de mate waarin een toekomstige versterking van de dijk mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte na uitvoering van de dijkversterking SAS. Hoe beter de dijk is uit te breiden, hoe beter de oplossing scoort.

Voor ieder criterium zal eerst de huidige en autonome situatie worden beschreven voor de relevante dijkzones. Vervolgens worden per dijkzone de effecten, kansen en aandachtspunten van realisatie van het project. Hierbij wordt ook ingegaan op mitigerende maatregelen.

3 Referentiesituatie

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven. Dit is de situatie die in de toekomst ontstaat als het project niet wordt uitgevoerd. Deze referentiesituatie is gebaseerd op de huidige situatie, trends en autonome ontwikkelingen.

3.1 Huidige situatie

3.1.1 Grondverzet schone en verontreinigde grond

In het milieuhygiënische onderzoek² uitgevoerd door Arcadis zijn de bodem en waterbodem in het plangebied onderzocht. Tevens is er onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het asfalt en de fundering. Door middel van dit onderzoek ontstaat een duidelijk beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond in het plangebied. Op basis van de bodemfunctiekaart geldt dat het merendeel van de percelen binnen het plangebied in de klasse Wonen valt, een klein aantal agrarische percelen valt in de klasse Landbouw en Natuur. Het plangebied is niet gelegen in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone en er zijn geen gegevens bekend over lozingen in de omgeving van het plangebied.

Landbodem

De landbodem wordt gedefinieerd vanaf de buitenkruinlijn binnenwaarts. Hierbij is de landbodem in verschillende deellocaties onderverdeeld, bestaande uit de kruin van de dijk, het dijklichaam binnendijs en buitendijs, het naastgelegen maaiveld en de opritten. De bodemopbouw van het dijklichaam bestaat overwegend uit klei, alleen plaatselijk komt zand voor. In meerdere boringen worden bijmengingen aangetroffen met asfalt, baksteen, beton, kolengruis, puin, slakken, zandcement, hout en/of houtskool/kolen. Zeer plaatselijk komen sterke verontreinigingen voor met minerale olie en PAK of met zink, of komt PFAS voor boven de maximale toepassingswaarden. De bodemkwaliteit van het dijklichaam is vrij heterogeen, en vaak niet eenduidig te relateren aan de aan- of afwezigheid van bijmengingen.

Het naastgelegen maaiveld is overwegend schoner, met kwaliteitsklasse Wonen en Landbouw/Natuur voor de bovengrond en Landbouw/Natuur voor de ondergrond. Als ontvangende bodem is de bovengrond beoordeeld als Landbouw/Natuur of Wonen.

Op de kruin van de dijk, direct naast het wegdek en in de wegbermen worden in meerdere boringen bijmengingen aangetroffen met betongranulaat, menggranulaat, baksteen en/of asfalt. Er is sprake van een slechtere bodemkwaliteit dan het dijklichaam waarbij hoofdzakelijk klasse Industrie tot sterk verontreinigd wordt aangetroffen. De maatgevende parameters betreffen hier PAK, minerale olie en in mindere mate zware metalen. Er lijkt sprake te zijn van heterogene verontreiniging met PAK in de wegbermen. Ook wordt in de ondergrond plaatselijk PFAS aangetroffen boven de maximale toepassingswaarden.

² Milieuhygiënisch onderzoek Dijktracé V.01

Opritten

De bodemopbouw van de opritten is heterogeen, waarbij variërend zand of klei wordt aangetroffen. Ook zijn de bermen en bodemlagen onder de verharding vaak antropogeen beïnvloed met bijmengingen aan betongranulaat, baksteen, puin, vliegas en/of asfalt. De bodemkwaliteit van de opritten varieert met name tussen Landbouw/Natuur, Wonen en Industrie. Voor PFAS varieert de kwaliteit van overal toepasbaar tot Wonen/Industrie, met hoofdzakelijk klasse Landbouw/Natuur. De opritten zijn voornamelijk minder verontreinigd dan verwacht vanuit het vooronderzoek, de historie en het gebruik. Bij negen opritten zijn matig of sterke verontreinigingen geconstateerd aan minerale olie, PAK en/of zware metalen (kobalt en nikkel).

Asfalt en fundering

Het asfalt en de funderingen op de kruin van de dijk en van de binnen- en buitendijkse opritten zijn onderzocht op kwaliteit van het asfalt, samenstelling en uitloging en op asbest. Binnen het gehele plangebied is geen asbest aangetoond boven de grenswaarde voor nader onderzoek (50 mg/ks d.s.). De resultaten van het asbestonderzoek geven geen aanleiding om de onderzoekslocatie te beschouwen als verdacht op het voorkomen van asbest. Zowel op de kruin van de dijk als in het merendeel van de opritten is sprake van teerhoudend asfalt.

De fundering onder het asfalt bestaat uit menggranulaat en is beoordeeld als Niet toepasbaar als niet-vormgegeven bouwstof op basis van het gehalte PAK en minerale olie. In de wegbermen bestaat de halfverharding uit betongranulaat en menggranulaat. Het betongranulaat is beoordeeld als Vrij toepasbaar en het menggranulaat hoofdzakelijk als Vrij toepasbaar. In drie monsters van het menggranulaat worden de toepassingswaarden overschreden. Het betongranulaat onder de opritten is voor circa driekwart beoordeeld als Niet toepasbaar.

Waterbodem

De waterbodem wordt gedefinieerd vanaf de buitenkruinlijn van de dijk. De bodemopbouw bestaat hoofdzakelijk uit klei, plaatselijk worden met name in de bovengrond zandlagen aangetroffen. In meerdere boringen zijn bijmengingen aanwezig met baksteen of slib. De boven- en ondergrond van het dijklichaam zijn hoofdzakelijk beoordeeld als Algemeen toepasbaar en plaatselijk als Licht verontreinigd of Matig verontreinigd. Het naastgelegen maaiveld is overwegend beoordeeld als Algemeen toepasbaar tot Licht verontreinigd, deels als Matig verontreinigd en plaatselijk als Sterk verontreinigd. De kwaliteit is vaak niet eenduidig te relateren aan de aan- of afwezigheid van bijmengingen.

Met betrekking tot PFAS worden in het merendeel van de waterbodem monsters de uitschieterwaarden voor bagger uit Rijkswateren overschreden. Als ontvangende bodem voor de ophoging/versteviging van de dijk varieert de bovengrond tussen niet verontreinigd, licht verontreinigd en matig verontreinigd, en plaatselijk overschrijding interventiewaarde.

3.1.2 Circulariteit

Zoals bij aangegeven bij de methode is de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen geen goede referentie voor deze thema's, omdat deze thema's betrekking

hebben op de uitvoeringswerkzaamheden: er zal altijd een negatief effect zijn ten opzichte van de huidige situatie waarin niks gebeurt. Daarom is voor dit thema als referentiesituatie een traditionele manier van uitvoeren gehanteerd. In Tabel 3.1 staat per dijkzone aangegeven wat de referentie MKI-waarde is.

Tabel 3.1 | Referentiesituatie per dijkzone. De lengte is overgenomen uit de GIS viewer.

Dijkzone	Lengte [m]	MKI referentiesituatie [€]
Polder de Wiel	1722,0	€ 792.120
Schaardijk	1074,3	€ 494.178
De Bol	1024,7	€ 471.362
Boerenlint	2375,4	€ 1.092.684
Tuinen van Willige Langerak	875,5	€ 402.730
Schoonhoven	1293,9	€ 595.194

3.1.3 Klimaatmissie in CO₂-e

De mate waarin klimaatmissie in CO₂-e wordt behaald, wordt afgezet tegen een referentiesituatie. Bij klimaatmissie in CO₂-e wordt, anders dan bij andere thema's, niet vergeleken met een huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen, maar met een traditionele manier van uitvoeren, oftewel materieel met een verbrandingsmotor. In Tabel 3.2 staat per dijkzone aangegeven wat de referentie CO₂-uitstoot is.

Tabel 3.2 | Referentiesituatie per dijkzone. De lengte is overgenomen uit de GIS viewer.

Dijkzone	Lengte [m]	CO ₂ referentiesituatie [ton]
Polder de Wiel	1722,0	1.984
Schaardijk	1074,3	1.238
De Bol	1024,7	1.180
Boerenlint	2375,4	2.736
Tuinen van Willige Langerak	875,5	1.009
Schoonhoven	1293,9	1.491

3.1.4 Uitvoerbaarheid

Voor de effectbeoordeling van de uitvoerbaarheid van SAS is het onderdeel huidige situatie niet relevant omdat uitvoerbaarheid gekoppeld is aan het treffen van de maatregelen vanuit het ontwerp.

3.1.5 Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden

Het reguliere beheer van de dijk bestaat uit machinaal maaien van het gras op de dijktaluds. Op de huidige dijk zijn meerdere locaties waar beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden verhinderd wordt. Er is een grote variatie in het profiel met steile, holle of bolle taluds die de bereikbaarheid voor inspectie, maaien en onderhoud beperken. Ook ontbreken beheerstroken grotendeels, wat de toegankelijkheid voor materieel beperkt. In dagelijkse omstandigheden zijn veel delen van de buitenteen van de dijk slecht bereikbaar en nat.

3.1.6 Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater

De buitenzijde van de dijk is bij hoogwater nauwelijks of niet bereikbaar voor inspectie of onderhoud. De beheerstroken aan de buitenzijde liggen laag en zijn onbruikbaar bij hoge

rivierstanden. Inspectie is dan alleen mogelijk vanaf de kruin of met groot materieel vanaf de zijkant. Lokaal is ook aan de binnenzijde van de dijk het talud nat en is de laag liggende beheerstrook niet bruikbaar. Zand meevoerende wellen bij de binnentoe zijn dan lastig of niet bereikbaar.

3.1.7 **Uitbreidbaarheid**

De huidige dijk heeft een traditionele opbouw en bestaat voornamelijk uit grond. De uitbreidbaarheid van de huidige dijk wordt vooral beperkt door aanwezige bebouwing en natuurwaarden.

Bij eerdere dijkversterkingen zijn er onder het maaiveld constructies geplaatst ten gunste van de stabiliteit van de dijk of woningen of om kwel tegen te gaan. Het gaat hier om schermen van houten palen, een scherm van bentoniet/cement of stalen damwanden. Afhankelijk van de constructie en bijbehorende functie en locatie kan deze bestaande constructie gebruikt worden als onderdeel van of ondersteuning bij de uitbreiding van de dijk. In de huidige situatie is ruimte beschikbaar om de dijk aan te vullen met grond of te versterken met nieuwe constructies.

3.2 **Autonome ontwikkeling en trends**

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die invloed hebben op de thema's binnen techniek of duurzaamheid. Op de lange termijn neemt de belasting op de dijk toe, door bijvoorbeeld klimaatverandering, maar de invloed daarvan is voor de effectenbepaling binnen dit kader marginaal en/of niet relevant.

3.3 **Referentiesituatie**

Voor de criteria in dit deelrapport is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie.

4 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de volgende paragrafen worden per criterium de effecten beschreven en beoordeeld per dijkzone (tenzij dit niet onderscheidend is) ten opzichte van de referentiesituatie en/of traditionele werkwijze en ook in relatie tot normen en richtlijnen. Tevens wordt aangegeven of maatregelen nodig, gewenst of mogelijk zijn.

4.1 Grondverzet schone en verontreinigde grond

4.1.1 Effecten Planvoornemen – gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase zal geen grondverzet plaatsvinden. Daarom is voor dit criterium alleen de realisatiefase beoordeeld.

4.1.2 Effecten Planvoornemen - Realisatiefase

Voor de dijkversterking geldt dat er toegepaste erosiebestendige klei zal worden aangevoerd per schip. De overige vrijkomende materialen worden zowel binnen het werk als buiten het werk (transport buiten projectgebied) per as afgevoerd. Materiaal dat herbruikbaar is wordt opgeslagen in het depot en bij verwerking in het werk terug aangebracht. Niet bruikbare materialen worden per as afgevoerd naar een erkende verwerker. De zettingscompensatie is niet verwerkt in het ontwerp, voor de zettingscompensatie is in de grondbalans 10 tot 15 cm aangenomen. Verwacht wordt dat per saldo grond zal moeten worden aangevoerd, dat er dus geen sprake is van een volledig gesloten grondbalans.

De nieuw aan te brengen grond voldoet aan de eisen en zal minimaal dezelfde kwaliteit zijn als de uitkomende grond. Daardoor zal de milieuhygiënische kwaliteit van de grond tenminste gelijk blijven aan, dan wel verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. Op locaties waar maatregelen nodig zijn en sprake is van vervuilde grond, zal dit worden gesaneerd. Het verhogen van de kruin van de dijk zal leiden tot het verwijderen van teerhoudend asfalt en niet toepasbare funderingen. Hierdoor zal er een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit plaatsvinden in dijkzones De Bol, Boerenlint en Schoonhoven.

In de overige dijkzones is er alleen sprake van een constructieve pipingconstructie of een taludverflauwing, hierdoor zal er weinig verontreinigde grond van de locatie worden afgevoerd. Het effect van de dijkversterking in zones Polder de Wiel, Schaardijk en Willige Langerak op dit criterium is daarom neutraal.

4.1.3 Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

Voor de doorkijk eindsituatie treden in de gebruiksfase geen effecten op omdat er geen grondverzet plaatsvindt.

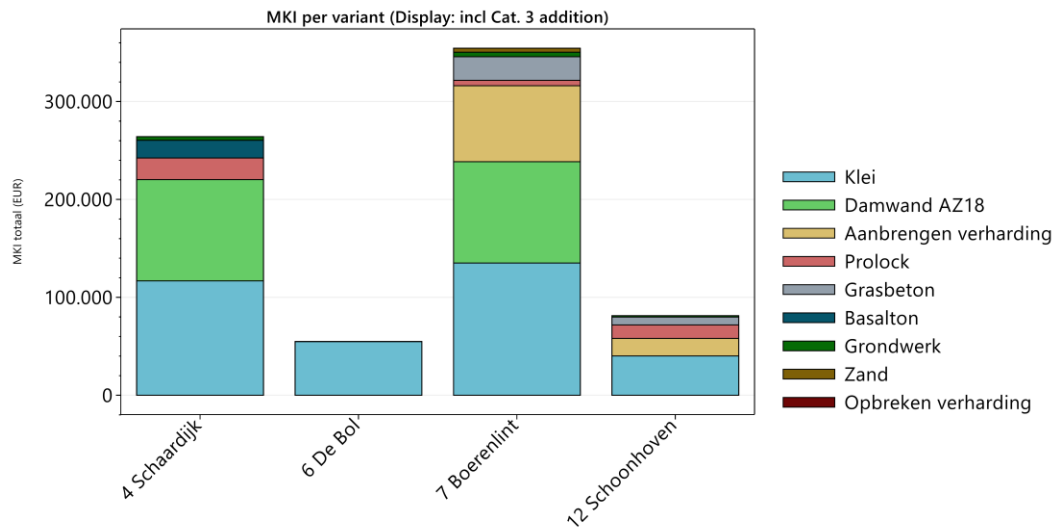
4.2 Circulariteit

4.2.1 Effecten Planvoornemen – gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase vinden geen veranderingen plaats ten opzichte van de huidige situatie, er is geen effect op circulariteit.

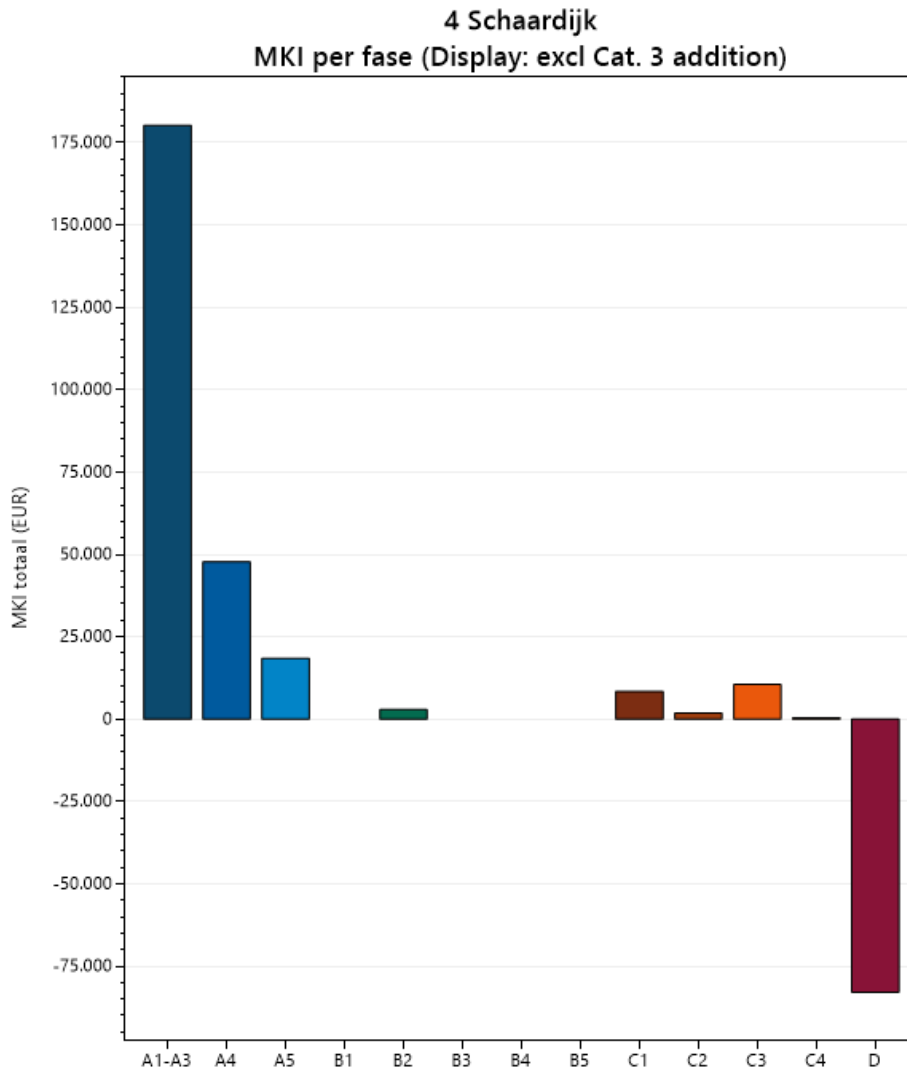
4.2.2 Effecten planvoornemen – realisatiefase

In het planvoornemen vinden bij vier dijkzones werkzaamheden plaats die leiden tot materiaalgebruik en milieu-impact. Figuur 4.1 laat per dijkzone zien hoeveel de verschillende materialen bijdragen aan de MKI-waarde. Dit is de absolute milieu-impact. Voor de beoordeling wordt gekeken naar de relatieve impact ten opzichte van de referentiewaarde. Tabel 4.1 geeft aan dat de dijkversterking 47% tot 88% minder milieu-impact veroorzaakt dan gemiddeld. Bij dijkzone Polder de Wiel en dijkzone Tuinen van Willige Langerak wordt geen materiaal gebruikt, daardoor hebben deze een MKI reductie van 100%.

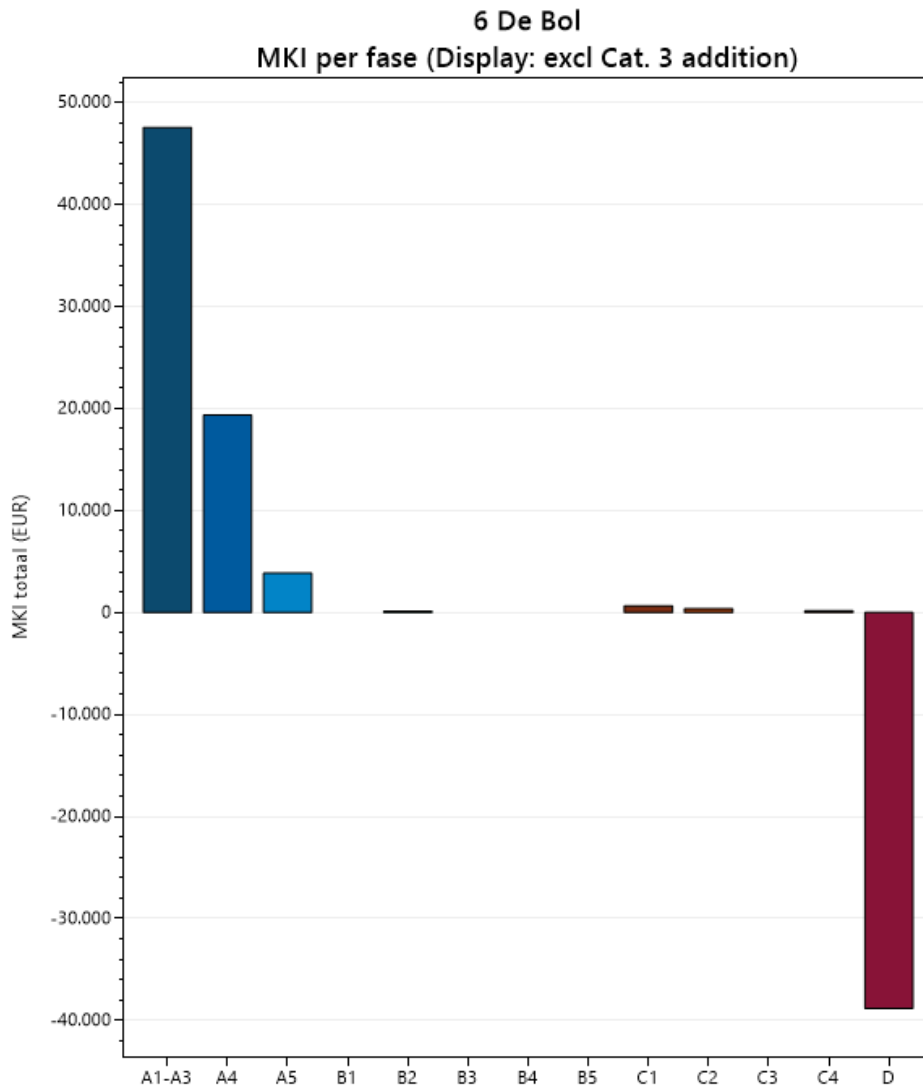


Figuur 4.1 MKI-waarden van de verschillende dijkzones waar werkzaamheden plaatsvinden. Voor het maken van deze en de volgende grafieken is het niet mogelijk om klei per schip te modeleren, het uitgangspunt is daarom klei per as. Klei per schip is wel meegenomen in de beoordeling. Dit scheelt 1%.

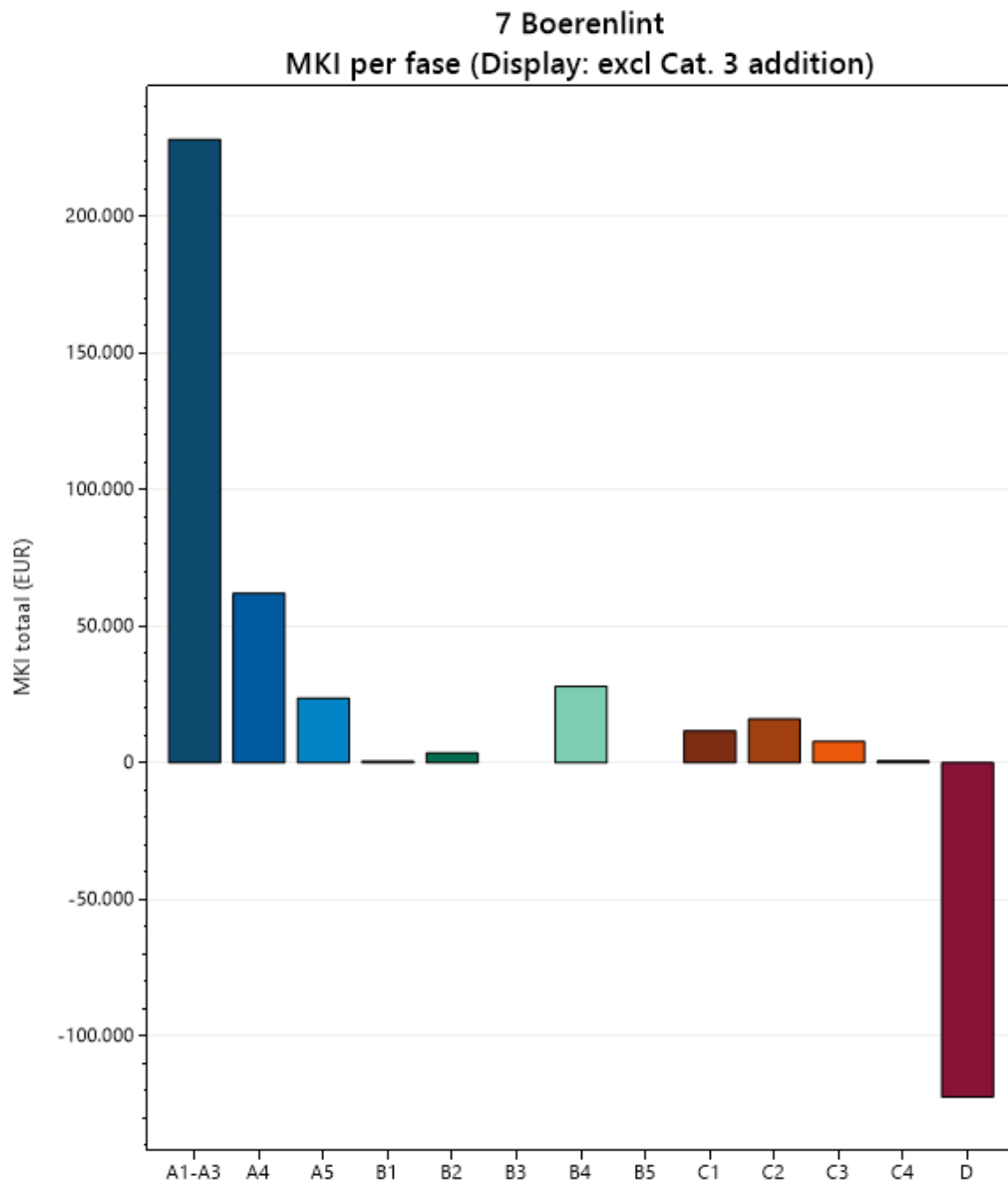
Het criterium circulariteit beschouwt naast MKI-waarde ook mate van herbruikbaarheid. In Figuur 4.2, Figuur 4.3, Figuur 4.4 en Figuur 4.5 wordt de verhouding van module D ten opzichte van de andere levenscyclusfasen weergegeven. Deze verhouding is een indicatie voor de herbruikbaarheid. In algemeenheid geldt dat een dijkversterking met veel grondwerk leidt tot een hoge herbruikbaarheid. Dat is dan ook te zien bij dijkzone De Bol, waarbij de herbruikbaarheid (op basis van milieu-impact) 79% is.



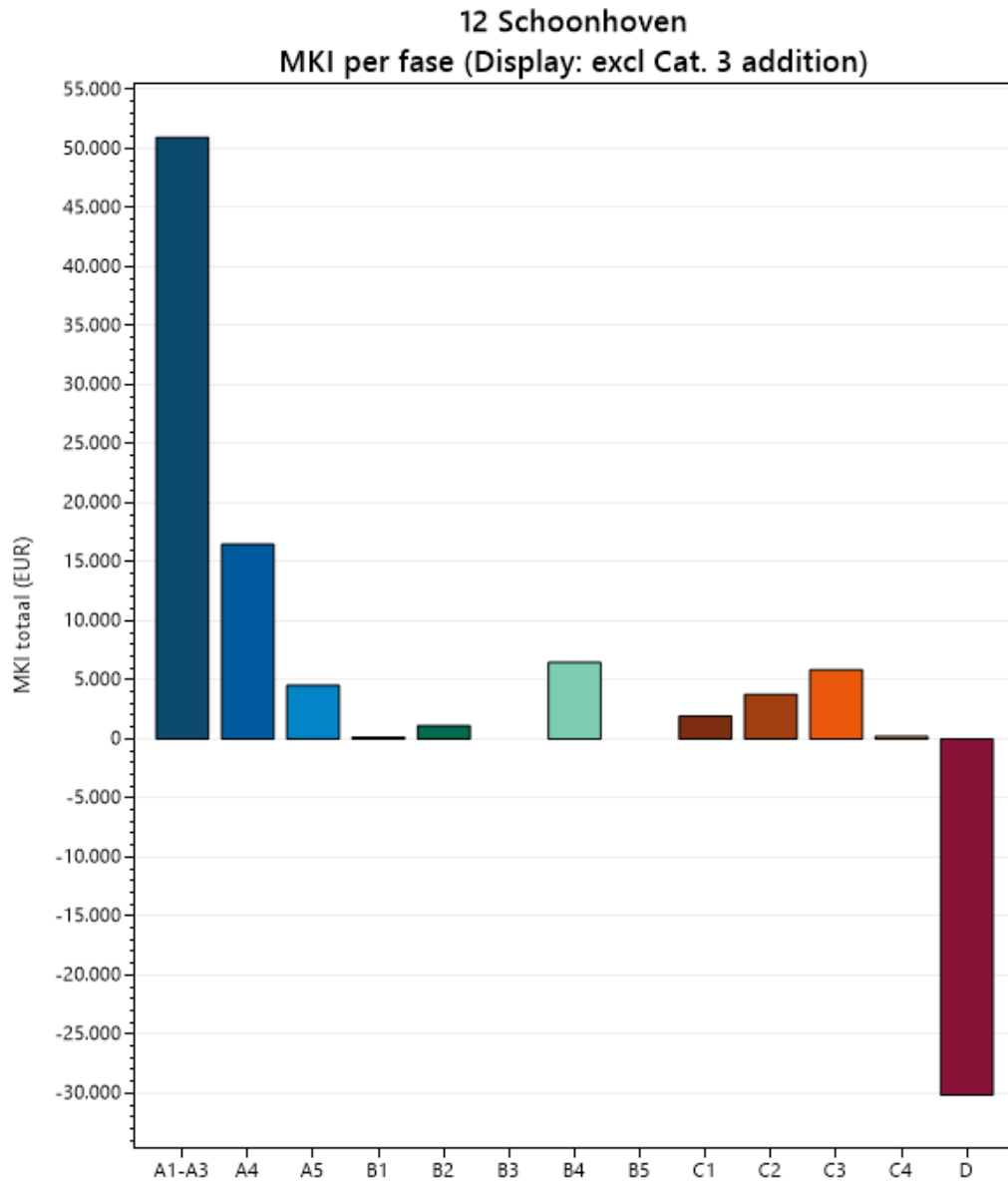
Figuur 4.2 Verdeling van de milieu-impact over de verschillende levenscyclusfasen. Module D (einde levensduur) is een negatief getal omdat dit milieuwinst oplevert. Voor Schaardijk is het aandeel van module D 34%.



Figuur 4.3 Verdeling van de milieu-impact over de verschillende levenscyclusfasen. Module D (einde levensduur) is een negatief getal omdat dit milieuwinst oplevert. Voor De Bol is het aandeel van module D 79%.



Figuur 4.4 Verdeling van de milieu-impact over de verschillende levenscyclusfasen. Module D (einde levensduur) is een negatief getal omdat dit milieuwinst oplevert. Voor Boerenlint is het aandeel van module D 38%.



Figuur 4.5 Verdeling van de milieu-impact over de verschillende levenscyclusfasen. Module D (einde levensduur) is een negatief getal omdat dit milieuwinst oplevert. Voor Schoonhoven is het aandeel van module D 36%.

Zoals in de uitgangspunten omschreven (H2.4) is het materiaalgebruik gebaseerd op werkvakken. Het gevolg is dat in Tabel 4.1 Tabel 4.2 de MKI berekeningen van Polder de Wiel en Tuinen van Willige Langerak 100% verschil laat zien, terwijl deze feitelijk bij andere dijkzones zijn ondergebracht en deze hoogstens minder positief scoren.

Tabel 4.1 | Resultaten van de MKI-berekening per dijkzone en de vergelijking met de referentiesituatie.

Dijkzone	MKI referentie-situatie [€]	MKI-waarde [€]	Vershil	Aandeel module D	Beoordeling
Polder de Wiel	€ 792.120	€ 0	-100%	0%	0
Schaardijk	€ 494.178	€ 255.780	-48%	-34%	-
De Bol	€ 471.362	€ 50.994	-89%	-79%	+
Boerenlint	€ 1.092.684	€ 340.125	-69%	-38%	0
Tuinen van Willige Langerak	€ 402.730	€ 0	-100%	0%	0
Schoonhoven	€ 595.194	€ 78.313	-87%	-36%	0

4.2.3 Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

In de toekomst zullen werkzaamheden nodig zijn om de volledige beheeropgave aan te pakken. Dit geldt met name voor dijkzones Polder de Wiel en Tuinen van Willige Langerak. Hoeveel de milieu-impact hiervan is, is niet doorgerekend. Het is te verwachten dat de dijkzones op eenzelfde manier scoren als dijkzone De Bol, omdat daar gewerkt wordt aan de beheeropgave.

4.3 Klimaatmissie in CO₂-e

4.3.1 Effecten Planvoornemen – gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase vinden geen veranderingen plaats ten opzichte van de huidige situatie. In de huidige situatie vindt namelijk alleen materieelinzet of transport plaats bij onderhoud, dit wijzigt niet zodanig dat er sprake is van een effect op de klimaatmissie in CO₂-e.

4.3.2 Effecten planvoornemen – realisatiefase

In het planvoornemen vinden bij alle dijkzones werkzaamheden plaats die leiden tot CO₂ uitstoot. Tabel 4.2 geeft aan dat de dijkversterking 52% tot 87% minder CO₂ uitstoot dan gemiddeld. Zoals in de uitgangspunten omschreven (H2.4) is het materiaalgebruik gebaseerd op werkvakken. Het gevolg is dat in Tabel 4.2 de CO₂ reductie van Polder de Wiel en Tuinen van Willige Langerak 100% is, terwijl deze feitelijk bij andere dijkzones zijn ondergebracht en deze hoogstens minder positief scoren.

Voor de realisatiefase geldt conform het Strategisch Ontwikkelplan Emissieloos Bouwen Sterke Lekdijk een verplichting van minimaal 40% inzet emissieloos materieel. In de DO-fase wordt dit nader uitgewerkt en geoptimaliseerd, maar de stikstofemissies zullen leidend zijn in de keuzes die ook positieve invloed hebben op de CO₂-emissies.

Tabel 4.2 | Resultaten van de CO₂-berekening per dijkzone en de vergelijking met de referentiesituatie.

Dijkzone	CO ₂ -referentie [ton]	CO ₂ -uitstoot [ton]	Vershil	Beoordeling
Polder de Wiel	€ 1.984	€ 0	-100%	++
Schaardijk	€ 1.238	€ 596	-52%	0
De Bol	€ 1.180	€ 198	-83%	+
Boerenlint	€ 2.736	€ 774	-72%	+
Tuinen van Willige Langerak	€ 1.009	€ 0	-100%	++
Schoonhoven	€ 1.491	€ 191	-87%	++

4.3.3 Effecten Doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

In de gebruiksfase vinden CO₂ emissies plaats door het transport en het gebruik van materieel voor beheer en onderhoud van de dijk. Door wijzigingen aan de beheerstroken in de doorkijk eindsituatie zal het beheer en onderhoud minder tijd kosten, want de dijk wordt beter bereikbaar. Het effect hiervan op de totale emissies van broeikasgassen is verwaarloosbaar klein.

De werkzaamheden richten zich in dit planvoornemen op de noodzakelijke waterveiligheidsopgave en enkele beheer-meekoppelkansen. In de toekomst zullen werkzaamheden nodig zijn om de volledige beheeropgave aan te pakken. Dit geldt met name voor dijkzone Polder de Wiel en tuinen van Willige Langerak. Vanwege (onder andere) het uitsluiten van deze werkzaamheden vindt hier nu geen CO₂ uitstoot plaats. In de toekomstig gaan de werkzaamheden wel leiden tot CO₂ uitstoot. Hoeveel dat zal zijn, is niet doorgerekend. Enerzijds omdat het buiten de scope is van het huidige planvoornemen en anderzijds omdat en dit zou tot een te conservatieve berekening leiden. De verwachting is dat de omvang van de werkzaamheden gering is en dat het materieel in de toekomst vaker emissieloos wordt uitgevoerd, waardoor de beoordeling in het slechtste geval neutraal is, tot zeer positief.

4.4 Uitvoerbaarheid

De effecten voor het criterium 'uitvoerbaarheid' hebben uitsluitend betrekking op de technieken waarmee de dijkversterkingsmaatregelen worden uitgevoerd: dit heeft daarom alleen betrekking op de realisatiefase. De effecten van technieken worden beoordeeld t.o.v. een traditionele techniek. Traditionele techniek is hier oplossingen in grond die met traditioneel materieel uitgevoerd worden. De effecten van de technieken ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie (zoals geluidsoverlast en trillingen etc.) worden bij de andere thema's al nader uitgewerkt.

4.4.1 Effecten planvoornemen – realisatiefase

Bij het realiseren van de waterveiligheidsmaatregelen en beheermaatregelen worden verschillende technieken toegepast, die allen uitvoerbaar zijn.

De ervaring met en de complexiteit van het plaatsen van de verticale constructies is afhankelijk van de keuze van de toe te passen pipingconstructie. Deze keuze wordt in de volgende ontwerpfase gemaakt. Enerzijds is een traditioneel heavescherm mogelijk en anderzijds een innovatief Prolock filterscherm, met een groter aantal handelingen en

bijkomende (beheerste) risico's. Voor die laatste is er bij het naastgelegen project Salmsteke succesvolle ervaring opgedaan. Beide oplossingen zijn complexer in uitvoering dan de traditionele techniek.

Het vervangen van de zetsteenconstructie aan de buitenzijde bij de Schaardijk is in uitvoering complexer dan grondwerk. Daarnaast bestaan de maatregelen voornamelijk uit regulier grondwerk. De verticale constructie wordt in elke dijkzone aangebracht. Dat leidt voor alle dijkzones tot de score 'lichte aantasting t.o.v. traditionele techniek'.

4.4.2 Effecten doorkijk eindsituatie

De grootste uitvoering van de maatregelen is beschouwd als onderdeel van het Planvoornemen. Het uitvoeren van de beheermaatregelen op de resterende delen bestaat uit regulier en beperkt grondwerk en is goed uitvoerbaar, resulterend in de score 'geen of weinig verandering t.o.v. traditionele techniek' voor alle dijkzones. In dit MER wordt echter niet naar de realisatiefase van de doorkijk gekeken, zodat dit in de beoordeling niet verder wordt 'gescoord'.

4.5 Gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden

De effecten van het criterium 'gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden' worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

4.5.1 Effecten planvoornemen – gebruiksfase

Bij het uitvoeren van de waterveiligheidsopgave en de beheeropgave wordt de beheerbaarheid van de dijk verbeterd door het dijktaalud te verflauwen naar 1:3 en de taluds vlak te trekken. De beheerstrook en beheerafritten bevorderen de bereikbaarheid en dus de inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid van de dijk. De beheerstrook aan de buitenzijde van de dijk wordt verhoogd aangelegd en is gemiddeld minimaal 300 dagen per jaar bereikbaar en berijdbaar. Hier neemt de bereikbaarheid toe in dagelijkse omstandigheden ten opzichte van de referentiesituatie, waar de zone rondom de buitenteen vaak drassig en slecht toegankelijk is.

De pipingconstructie wordt onder de grond afgewerkt en tast in principe de beheerbaarheid van de dijk niet aan. De constructie wordt diep genoeg onder het maaiveld aangelegd zodat beheermaterieel geen hinder ervaart en geen aftekening van de constructie plaatsvindt op maaiveld. De gevolgen voor beheer en onderhoud in dagelijkse omstandigheden zijn, overal waar de beheermaatregelen zijn ingepast, een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor dijkzone Polder de Wiel geldt dat slechts een zeer beperkte strekking wordt aangepast met waterveiligheidsmaatregelen (en dus beheermaatregelen in het Planvoornemen). Over deze gehele dijkzone is het effect van het planvoornemen daardoor zeer beperkt op de beheerbaarheid en verandert de situatie ten opzichte van de referentiesituatie nauwelijks.

4.5.2 Effecten planvoornemen – realisatiefase

Tijdens de realisatie van de maatregelen wordt beheer in periodes complexer. Het is echter randvoorwaardelijk dat de beheer- en onderhoudsactiviteiten ook tijdens de realisatiefase doorgang kunnen vinden. Dat wordt tijdens uitvoering afgestemd tussen aannemer en beheerorganisatie en wordt geborgd in een Beheer- en onderhoudsplan

Realisatiefase en een Hoogwateractieplan. Dit is een lichte aantasting ten opzichte van de referentiesituatie.

4.5.3 Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

Door de beheermaatregelen toe te passen bij dijkzone Polder de Wiel is er een lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. De beheer- en onderhoudbaarheid neemt toe met een uniforme dijk met doorgaande taluds van 1:3 en doorlopende beheerstroken.

De meest ingrijpende aanpassingen zijn binnen het Planvoornemen toegepast. Aanvullende veranderingen in de eindsituatie zorgen ervoor dat de beheer- en onderhoudbaarheid toeneemt binnen alle dijkzones. Het effect van deze toename is minimaal en dus krijgen dijkzones Schaardijk, Boerenlint, Willige Langerak en Schoonhoven dezelfde score als bij de gebruiksfase: 'verbetering ten opzichte van referentiesituatie'.

Dijkzone de Bol bevat in de referentiesituatie en in de gebruiksfase een deel met steile helling aan de buitenzijde (grenzend aan Natura 2000-gebied) waar de toepassing van de beheermaatregelen van grote invloed is op de arbeidsveiligheid met positieve gevolgen voor beheer en onderhoud. Voor deze dijkzone is er dus een grote verbetering ten opzichte van de referentiesituatie voor de beheer- en onderhoudbaarheid.

4.6 Gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater

De effecten van het criterium 'gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater' worden beoordeeld t.o.v. referentiesituatie.

4.6.1 Effecten planvoornemen – gebruiksfase

Bij het uitvoeren van de waterveiligheidsopgave en de beheeropgave wordt de beheerbaarheid van de dijk verbeterd door het dijktaalud te verflauwen naar 1:3 en taluds vlak te trekken. De beheerstrook en beheerafritten bevorderen de bereikbaarheid en dus de inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid van de dijk. De beheerstrook aan de buitenzijde van de dijk wordt verhoogd en is gemiddeld 300 dagen per jaar bereikbaar en berijdbaar.

Door de toepassing van verticale constructies worden zandmeevoerende wellen voorkomen, wat ervoor zorgt dat er minder acties nodig zijn van beheer tijdens hoogwater.

De gevolgen voor beheer en onderhoud tijdens hoogwater zijn, overal waar de waterveiligheids- en beheermaatregelen zijn ingepast, een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor dijkzone Polder de Wiel geldt dat slechts een zeer beperkte strekking wordt aangepast met waterveiligheidsmaatregelen (en dus beheermaatregelen in het Planvoornemen). Over de gehele dijkzone is het effect van het planvoornemen daardoor zeer beperkt op de beheerbaarheid en verandert de situatie ten opzichte van de referentiesituatie nauwelijks.

4.6.2 Effecten planvoornemen – realisatiefase

Afhankelijk van het moment waarop hoogwater tijdens de realisatie optreedt, moet een afgegraven deel van de dijk tijdig afgesloten worden om waterveiligheid te waarborgen. Beheersmaatregelen worden in de uitvoering afgestemd met de beheerorganisatie en vastgelegd in een Hoogwateractieplan. Dit brengt risico's met zich mee ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom geldt, voor alle dijkzones, de score 'lichte aantasting ten opzichte van de referentiesituatie'.

4.6.3 Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

Door de beheermaatregelen toe te passen bij dijkzone Polder de Wiel is er een lichte verbetering t.o.v. de referentiesituatie. De beheer- en onderhoudbaarheid neemt toe met een uniforme dijk met doorgaande taluds van 1:3 en doorlopende beheerstroken.

Door toepassing van de beheermaatregelen over het gehele traject is beheer en onderhoud tijdens hoogwater beter uit te voeren. De meeste winst wordt gehaald bij dijkzone de Bol als het steile talud aan de buitenzijde en de beheerstrook aan de binnenzijde zijn aangepast, wat een grote verbetering ten opzichte van de referentiesituatie is.

Binnen dijkzones Schaardijk, Boerenlint, Willige Langerak en Schoonhoven zijn de meest ingrijpende aanpassingen binnen het Planvoornemen toegepast. Aanvullende veranderingen in de eindsituatie zorgen ervoor dat de beheer- en onderhoudbaarheid toeneemt binnen alle dijkzones. Het effect van deze toename is minimaal en dus krijgen Schaardijk, Boerenlint, Willige Langerak en Schoonhoven dezelfde score als bij de gebruiksfase: 'verbetering ten opzichte van de referentiesituatie'.

4.7 Uitbreidbaarheid

Binnen het criterium 'uitbreidbaarheid' wordt de mate waarin een toekomstige versterking van de dijk nog mogelijk is beoordeeld t.o.v. de referentiesituatie.

4.7.1 Effecten planvoornemen – gebruiksfase

In de gebruiksfase geldt in alle zones een aantasting van de uitbreidbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie. Met name de plaatsing van verticale constructies in de dijk limiteert de toekomstige versterking. Het scherm wordt wel vanuit het ontwerp zo gepositioneerd dat de positie toekomstige versterkingen zo min mogelijk worden beperkt. Voor de delen waar alleen grondwerk wordt uitgevoerd, geldt dat de uitbreidbaarheid nagenoeg gelijk blijft aan de referentiesituatie. Het ontwerp bevat in elke dijkzone een verticale constructie met lichte aantasting ten opzichte van de referentiesituatie.

De fysieke beperking in uitbreidbaarheid door woningen dicht bij de dijk en het natuurgebied aan de buitenzijde is gelijk aan de referentiesituatie. Bij Boerenlint wordt de afstand tussen de dijk en de aanliggende woningen kleiner door de vierkante kruinophoging met binnenwaartse asverschuiving. Daarom is het effect bij Boerenlint groter dan een lichte aantasting en krijgt deze de score 'aantasting ten opzichte van de referentiesituatie'.

4.7.2 Effecten planvoornemen – realisatiefase

Het criterium 'uitbreidbaarheid' is niet van toepassing tijdens de realisatiefase.

4.7.3 Effecten doorkijk eindsituatie - gebruiksfase

Bij dijkzone de Bol ontstaat in de eindsituatie, door taludverflauwing en de beheerstrook, een mogelijkheid om een nieuwe constructie aan te brengen. Deze mogelijkheid in uitbreiding is een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Als onderdeel van het Planvoornemen is er al binnenwaarts grondwerk uitgevoerd en is een verticale constructie geplaatst in deze dijkzone, wat een lichte aantasting is ten opzichte van de referentiesituatie. Gezamenlijk komt het effect voor de Bol uit op weinig verandering ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de overige dijkzones verandert het effect voor het criterium 'uitbreidbaarheid' weinig in vergelijking met het Planvoornemen. Deze zones krijgen daarom dezelfde scores voor de eindsituatie als in de gebruiksfase, zoals in paragraaf 4.7.1 is toegelicht.

4.8 Cumulatieve effecten

Cumulatieve effecten zijn niet aan de orde voor de criteria binnen dit deelrapport.

4.9 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig op basis van dit deelrapport.

4.10 Leemten in kennis

Grondverzet schone en verontreinigde grond

Ter plaatse van het ruimtebeslag overgang grondwerk ter hoogte van dijkpaal 191 – 192 is onvoldoende bodemonderzoek uitgevoerd. Aanbevolen wordt hier aanvullend bodemonderzoek uit te voeren. Ter plaatse van het ruimtebeslag voor de piping is ter hoogte van deellocatie D.9b (dijkpaal 180 – 182) onvoldoende bodemonderzoek uitgevoerd. Tevens staan in het uitgevoerde milieuhygiënisch onderzoek deellocaties aangegeven die onvoldoende zijn onderzocht, dit gaat voornamelijk om opritten en delen van het buitendijkse talud. Afhankelijk van de technische uitvoering wordt aanvullend bodemonderzoek aanbevolen.

Er dient voor vrijkomende materialen nog een aanvullend afperkend onderzoek uitgevoerd worden voor de Niet Toepasbare grond. Op basis van milieuhygiënisch onderzoek kan niet bepaald worden hoeveel NT spots of saneringsspoten er binnen het gebied zijn.

Bijlage 1 Milieuhygiënisch onderzoek Dijktracé, d.d. 31 mei 2024, V.03

(niet bijgevoegd, wel op te vragen)



Bijlage 2 Circulariteit en CO2 berekening

		Schaardijk			De Bot	Boerenlint		Schoonhoven	
		A2 binnendijks	A2 buitendijks excl. Schaardijk	A2 buitendijks Schaardijk	A3 buitendijks	B1 binnendijks	B1 buitendijks (incl. opp. vooroever)	B3 binnendijks	B3 buitendijks
		dp 124,5 - 130,5 / dp 133 - 143,5	dp 136 - 143	dp 129 - 136	dp 142,5 - 151	dp 151,5 - 172,5	dp 151,5 - 171	dp 177,5 - 192	dp 184,4 - 197,7
Zand	1000 m3					1000			
Klei	95000 m3	10000	7000	15000	15000	18000	19000	7000	4000
Grondwerk	50000 m3	5000	3750	7500	7500	10000	10000	3750	2500
Prolock	15000 m2	8000				2000		5000	
Staal	10000 m2	5000				5000			
Basalton	3000 m2			3000					
Opbreken verharding	16000 m2						13000		3000
Aanbrengen verharding	16000 m2						13000		3000
grasbeton	4000 m2						3000		1000

	Waterveiligheids- en beheeropgave (gecombineerde opgave)
	Waterveiligheidsopgave
	Beheeropgave

Dijkzone	Lengte [m]	MKI referentiesituatie [€]	CO2-referentie [ton]
1 Polder de Wiel	1722	€ 792.120	€ 1.984
4.Schaardijk	1074.3	€ 494.178	€ 1.238
6 De Bol	1024.7	€ 471.362	€ 1.180
7 Boerenlint	2375.4	€ 1.092.684	€ 2.736
10 Tuinen van Willige Langerak	875.5	€ 402.730	€ 1.009
12 Schoonhoven	1293.9	€ 595.194	€ 1.491

MKI kentallen per km dijkversterking			
Type dijk	MKI (mediaan)	ton CO2-eq (mediaan)	ton CO2-eq (mediaan, bouwfase)
Rivierdijk - Landelijk gebied	€ 460.000	3.600	1.152
Rivierdijk - Stedelijk gebied	€ 500.000	4.600	1.472
Zeedijk/meerdijk	€ 475.000	3.200	1.024

Dijkzone	MKI referentiesituatie [€]	MKI-waarde [€]	Verskil	Aandeel module D	Beoordeling
1 Polder de Wiel	€ 792.120	€ 0	-100%	0%	0
4.Schaardijk	€ 494.178	€ 264.194	-47%	-34%	-
6 De Bol	€ 471.362	€ 54.937	-88%	-79%	+
7 Boerenlint	€ 1.092.684	€ 353.984	-68%	-38%	0
10 Tuinen van Willige Langerak	€ 402.730	€ 0	-100%	0%	0
12 Schoonhoven	€ 595.194	€ 81.205	-86%	-36%	0

Dijkzone	CO2-referentie [ton]	CO2-uitstoot [ton]	Verskil	Beoordeling
1 Polder de Wiel	1.984	0	-100%	++
4.Schaardijk	1.238	596	-52%	0
6 De Bol	1.180	198	-83%	+
7 Boerenlint	2.736	774	-72%	+
10 Tuinen van Willige Langerak	1.009	0	-100%	++
12 Schoonhoven	1.491	191	-87%	++

Dijkzone	Lengte [m]	MKI ref	CO2 ref
1 Polder de Wiel	1722	€ 792.120	€ 1.984
4.Schaardijk	1074.3	€ 494.178	€ 1.238
6 De Bol	1024.7	€ 471.362	€ 1.180
7 Boerenlint	2375.4	€ 1.092.684	€ 2.736
10 Tuinen van Willige Langerak	875.5	€ 402.730	€ 1.009
12 Schoonhoven	1293.9	€ 595.194	€ 1.491

Projectnaam	SAS MER
Gebruikersnaam	Eveline Stroink
DuboCalc versie	DuboCalc 6.0.9
NMD datum	2025-okt.-08
Project start datum	2025-okt.-08
Levensduur (in jaren)	50
Rapport datum	2025-okt.-15
Omschrijving	Dijkversterking Salmsteke - Schoonhoven Levensduur Constructies: 100 jaar Dijkbekleding: 50 jaar

Project overzicht		
Variant	Element niveau 1	Product
Boerenlint	Klei	Ophoogmateriaal, klei
Boerenlint	Grondwerk	Grond, werk met werk maken geen intern transport
Boerenlint	Prolock	Dichtschermen, Delta gerecycled PVC 5m
Boerenlint	Grasbeton	Grasbetontegels per m2
Boerenlint	Opbreken verharding	AC surf zonder PR PCR asfalt 2.0
Boerenlint	Opbreken verharding	AC binbase 50% PR PCR asfalt 2.0
Boerenlint	Opbreken verharding	Funderingslaag Menggranulaat 300mm
Boerenlint	Opbreken verharding	Elementverhardingen, Zandbed
Boerenlint	Aanbrengen verharding	AC surf zonder PR PCR asfalt 2.0
Boerenlint	Aanbrengen verharding	AC binbase 50% PR PCR asfalt 2.0
Boerenlint	Aanbrengen verharding	Funderingslaag Menggranulaat 300mm
Boerenlint	Aanbrengen verharding	Elementverhardingen, Zandbed
Boerenlint	Damwand AZ18	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grondgrond o
Boerenlint	Zand	Ophoogmateriaal, zand
Boerenlint		

Project overzicht		
Variant	Element niveau 1	Product
De Bol	Klei	Ophoogmateriaal, klei
De Bol	Grondwerk	Grond, werk met werk maken geen intern transport
De Bol		

Project overzicht		
Variant	Element niveau 1	Product
Schaardijk	Damwand AZ18	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grondgrond o

Product overz							
Datacategorie	Hoeveelheid in project	Eenheid	Levensduur (in jaren) milieuprofiel	Levensduur (in jaren) in project	Vervangingen in project	Vrijkomend materiaal	MKI per primaire eenheid incl. cat. 3 toeslag
Cat.3 (30%)	37.000,00	m3	999	50	0,00	Nee	3,65
Cat.3 (30%)	20.000,00	m3	999	50	0,00	Nee	0,23
Cat.1	2.000,00	m2	100	50	0,00	Nee	2,75
Cat.3 (30%)	3.000,00	m2	60	50	0,00	Nee	8,03
Cat.2	1.069.250,00	kg	14	14	0,00	Ja	0,00
Cat.2	1.527.500,00	kg	45	45	0,00	Ja	0,00
Cat.3 (30%)	13.000,00	m2	100	50	0,00	Ja	0,46
Cat.3 (30%)	13.000,00	m2	75	50	0,00	Ja	-0,01
Cat.2	1.069.250,00	kg	14	14	2,57	Nee	0,01
Cat.2	1.527.500,00	kg	45	45	0,11	Nee	0,00
Cat.3 (30%)	13.000,00	m2	100	50	0,00	Nee	1,25
Cat.3 (30%)	13.000,00	m2	75	50	0,00	Nee	1,17
Cat.3 (30%)	4.338,00	m2	100	50	0,00	Nee	23,85
Cat.3 (30%)	1.000,00	m3	999	50	0,00	Nee	4,12

Product overz							
Datacategorie	Hoeveelheid in project	Eenheid	jaren) milieuprofiel	(in jaren) in project	Vervangingen in project	Vrijkomend materiaal	eenheid incl. cat. 3 toeslag
Cat.3 (30%)	15.000,00	m3	999	50	0,00	Nee	3,65
Cat.3 (30%)	750,00	m3	999	50	0,00	Nee	0,23

Product overz							
Datacategorie	Hoeveelheid in project	Eenheid	jaren) milieuprofiel	(in jaren) in project	Vervangingen in project	Vrijkomend materiaal	eenheid incl. cat. 3 toeslag
Cat.3 (30%)	4.338,00	m2	100	50	0,00	Nee	23,85

cht					
MKI totaal excl. cat. 3 toeslag	MKI cat. 3 toeslag	MKI totaal incl. cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) totaal excl. cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) totaal incl. cat. 3 toeslag
81.823,80	53.258,37	135.082,17	675.379,20	327.753,48	1.003.132,68
3.576,18	1.072,85	4.649,04	33.757,84	10.127,35	43.885,19
5.509,90	0,00	5.509,90	52.847,37	0,00	52.847,37
18.467,49	5.630,50	24.097,99	179.027,74	54.409,86	233.437,59
-4.015,42	0,00	-4.015,42	-27.962,27	0,00	-27.962,27
-2.341,10	0,00	-2.341,10	-13.840,65	0,00	-13.840,65
5.929,44	0,00	5.929,44	54.952,17	0,00	54.952,17
-130,90	0,00	-130,90	2.036,72	0,00	2.036,72
37.801,73	0,00	37.801,73	361.519,02	0,00	361.519,02
8.304,96	0,00	8.304,96	91.076,67	0,00	91.076,67
12.549,32	3.730,51	16.279,83	113.767,91	33.860,94	147.628,85
11.064,69	4.175,42	15.240,11	93.395,46	34.714,61	128.110,07
78.435,84	25.019,59	103.455,43	583.829,56	185.677,90	769.507,46
2.989,20	1.131,64	4.120,84	24.050,28	9.040,80	33.091,08
259.965,13	94.018,89	353.984,02	2.223.837,00	655.584,94	2.879.421,94

MKI per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
117.281,04	57.262,74	0,00	-92.719,98
0,00	0,00	3.576,18	0,00
1.699,04	221,02	0,00	3.589,84
14.125,67	2.884,50	0,00	1.457,33
0,00	0,00	0,00	-4.015,42
0,00	0,00	0,00	-2.341,10
0,00	0,00	0,00	5.929,44
0,00	0,00	0,00	-130,90
13.832,99	679,15	27.305,01	-4.015,42
9.025,49	790,08	830,50	-2.341,10
0,00	6.083,73	536,15	5.929,44
8.026,38	3.169,21	0,00	-130,90
61.957,49	13.092,82	0,00	3.385,52
2.226,83	1.467,00	0,00	-704,63
228.174,93	85.650,25	32.247,84	-86.107,88

MKI Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag		
A1-A3	A4	A5
117.281,04	47.742,58	9.520,17
0,00	0,00	0,00
1.699,04	70,08	150,94
14.125,67	1.353,86	1.530,63
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
13.832,99	401,46	277,69
9.025,49	573,52	216,56
0,00	3.639,30	2.444,43
8.026,38	2.569,29	599,93
61.957,49	4.495,42	8.597,40
2.226,83	1.209,69	257,30
228.174,93	62.055,20	23.595,05

-38% -1 -2,670190525

cht					
MKI totaal excl. cat. 3 toeslag	MKI cat. 3 toeslag	MKI totaal incl. cat. 3 toeslag	totaal excl. cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) cat. 3 toeslag	totaal incl. cat. 3 toeslag
33.171,81	21.591,23	54.763,04	273.802,38	132.873,03	406.675,41
134,11	40,23	174,34	1.265,92	379,78	1.645,69
33.305,92	21.631,46	54.937,38	275.068,30	133.252,81	408.321,10

MKI per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
47.546,37	23.214,63	0,00	-37.589,18
0,00	0,00	134,11	0,00
47.546,37	23.214,63	134,11	-37.589,18

-79% -2 -280,2927437

MKI Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag		
A1-A3	A4	A5
47.546,37	19.355,10	3.859,53
0,00	0,00	0,00
47.546,37	19.355,10	3.859,53

cht					
MKI totaal excl. cat. 3 toeslag	MKI cat. 3 toeslag	MKI totaal incl. cat. 3 toeslag	totaal excl. cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) cat. 3 toeslag	totaal incl. cat. 3 toeslag
78.435,84	25.019,59	103.455,43	583.829,56	185.677,90	769.507,46

MKI per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
61.957,49	13.092,82	0,00	3.385,52

MKI Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag		
A1-A3	A4	A5
61.957,49	4.495,42	8.597,40

70.766,53	46.061,29	116.827,82	584.111,74	283.462,47	867.574,21
2.905,65	871,69	3.777,34	27.428,25	8.228,47	35.656,72
22.039,62	0,00	22.039,62	211.389,47	0,00	211.389,47
13.757,83	4.335,94	18.093,77	130.541,42	40.783,78	171.325,21
187.905,46	76.288,52	264.193,98	1.537.300,44	518.152,62	2.055.453,06

101.432,25	49.524,53	0,00	-80.190,25
0,00	0,00	2.905,65	0,00
6.796,16	884,08	0,00	14.359,37
10.128,21	2.745,64	0,00	883,98
180.314,11	66.247,08	2.905,65	-61.561,37

101.432,25	41.290,88	8.233,66
0,00	0,00	0,00
6.796,16	280,34	603,75
10.128,21	1.723,04	1.022,60
180.314,11	47.789,67	18.457,41

cht					
MKI totaal excl. cat. 3 toeslag	MKI cat. 3 toeslag	MKI totaal incl. cat. 3 toeslag	totaal excl. cat. 3 toeslag	CO2 (kg CO2-eq) cat. 3 toeslag	totaal incl. cat. 3 toeslag
24.326,00	15.833,57	40.159,56	200.788,41	97.440,22	298.228,63
1.117,56	335,27	1.452,82	10.549,33	3.164,80	13.714,12
13.774,76	0,00	13.774,76	132.118,42	0,00	132.118,42
6.155,83	1.876,83	8.032,66	59.675,91	18.136,62	77.812,53
-926,63	0,00	-926,63	-6.452,83	0,00	-6.452,83
-540,25	0,00	-540,25	-3.194,00	0,00	-3.194,00
1.368,33	0,00	1.368,33	12.681,27	0,00	12.681,27
-30,21	0,00	-30,21	470,01	0,00	470,01
8.723,48	0,00	8.723,48	83.427,47	0,00	83.427,47
1.916,53	0,00	1.916,53	21.017,69	0,00	21.017,69
2.896,00	860,89	3.756,88	26.254,13	7.814,06	34.068,20
2.553,39	963,56	3.516,95	21.552,80	8.011,06	29.563,86
61.334,77	19.870,12	81.204,89	558.888,61	134.566,77	693.455,38

MKI per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
34.867,34	17.024,06	0,00	-27.565,40
0,00	0,00	1.117,56	0,00
4.247,60	552,55	0,00	8.974,61
4.708,56	961,50	0,00	485,78
0,00	0,00	0,00	-926,63
0,00	0,00	0,00	-540,25
0,00	0,00	0,00	1.368,33
0,00	0,00	0,00	-30,21
3.192,23	156,73	6.301,16	-926,63
2.082,81	182,33	191,65	-540,25
0,00	1.403,94	123,73	1.368,33
1.852,24	731,36	0,00	-30,21
50.950,77	21.012,46	7.734,09	-18.362,55

MKI Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag		
A1-A3	A4	A5
34.867,34	14.193,74	2.830,32
0,00	0,00	0,00
4.247,60	175,21	377,34
4.708,56	451,29	510,21
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
3.192,23	92,64	64,08
2.082,81	132,35	49,98
0,00	839,84	564,10
1.852,24	592,91	138,44
50.950,77	16.477,98	4.534,47

-34%

-1 -21,18679059

-36%

-1 -2,374233731

MKI Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	3.576,18	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87,76	0,00	0,00	27.217,25	0,00
0,00	0,00	0,00	830,50	0,00
536,15	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
623,92	3.576,18	0,00	28.047,74	0,00

MKI Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
1.597,33	954,85	0,00	431,93	-95.704,09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
145,19	26,47	2.019,38	14,06	1.384,74
1.206,28	455,80	92,01	4,08	-300,85
144,79	339,93	170,33	0,00	-4.670,47
482,49	485,61	243,33	0,00	-3.552,53
807,90	3.675,70	1.275,04	56,52	114,28
87,58	2.594,98	0,00	39,90	-2.853,37
144,79	339,93	170,33	0,00	-4.670,47
482,49	485,61	243,33	0,00	-3.552,53
807,90	3.675,70	1.275,04	56,52	114,28
87,58	2.594,98	0,00	39,90	-2.853,37
5.728,05	370,15	2.250,11	0,00	-4.962,79
43,17	24,19	0,00	10,94	-782,94
11.765,57	16.023,90	7.738,90	653,86	-122.290,10

CO2 (kg CO2-eq) per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
580.466,37	485.985,07	0,00	-391.072,24
0,00	33.757,84	0,00	0,00
19.391,76	1.709,07	0,00	31.746,54
143.798,67	23.860,92	0,00	11.368,15
0,00	0,00	0,00	-27.962,27
0,00	0,00	0,00	-13.840,65
0,00	0,00	0,00	54.952,17
0,00	0,00	0,00	2.036,72
122.217,50	6.970,10	260.293,69	-27.962,27
87.584,45	8.225,21	9.107,67	-13.840,65
0,00	58.815,74	0,00	54.952,17
62.989,99	28.368,75	0,00	2.036,72
438.161,57	113.551,91	0,00	32.116,08
16.984,61	12.465,61	0,00	-5.399,94
1.471.594,92	773.710,22	269.401,36	-290.869,50

CO2 (kg CO2-eq)
A1-A3
580.466,37
0,00
19.391,76
143.798,67
0,00
0,00
0,00
0,00
122.217,50
87.584,45
0,00
62.989,99
438.161,57
16.984,61
1.471.594,92

774

MKI Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	134,11	0,00	0,00	0,00
0,00	134,11	0,00	0,00	0,00

MKI Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
647,56	387,10	0,00	175,11	-38.798,95
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
647,56	387,10	0,00	175,11	-38.798,95

CO2 (kg CO2-eq) per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
235.324,20	197.020,98	0,00	-158.542,80
0,00	1.265,92	0,00	0,00
235.324,20	198.286,90	0,00	-158.542,80

CO2 (kg CO2-eq)
A1-A3
235.324,20
0,00
235.324,20

198

MKI Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MKI Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
5.728,05	370,15	2.250,11	0,00	-4.962,79

CO2 (kg CO2-eq) per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
438.161,57	113.551,91	0,00	32.116,08

CO2 (kg CO2-eq)
A1-A3
438.161,57

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	2.905,65	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	2.905,65	0,00	0,00	0,00

1.381,47	825,82	0,00	373,56	-82.771,10
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
580,78	105,88	8.077,51	56,23	5.538,97
767,29	565,40	212,64	33,95	-695,30
8.457,60	1.867,25	10.540,26	463,75	-82.890,23

502.024,97	420.311,42	0,00	-338.224,64
0,00	27.428,25	0,00	0,00
77.567,05	6.836,27	0,00	126.986,15
92.914,90	27.595,89	0,00	10.030,63
1.110.668,48	595.723,74	0,00	-169.091,78

502.024,97
0,00
77.567,05
92.914,90
1.110.668,48

596

MKI Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	1.117,56	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20,25	0,00	0,00	6.280,90	0,00
0,00	0,00	0,00	191,65	0,00
123,73	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
143,98	1.117,56	0,00	6.472,56	0,00

MKI Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
474,88	283,87	0,00	128,41	-28.452,57
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
362,99	66,18	5.048,44	35,15	3.461,86
402,09	151,93	30,67	1,36	-100,28
33,41	78,45	39,31	0,00	-1.077,80
111,34	112,06	56,15	0,00	-819,82
186,44	848,24	294,24	13,04	26,37
20,21	598,84	0,00	9,21	-658,47
33,41	78,45	39,31	0,00	-1.077,80
111,34	112,06	56,15	0,00	-819,82
186,44	848,24	294,24	13,04	26,37
20,21	598,84	0,00	9,21	-658,47
1.942,78	3.777,16	5.858,51	209,42	-30.150,42

CO2 (kg CO2-eq) per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	Gebruik en onderhoud	Sloop en verwerking
172.571,08	144.482,05	0,00	-116.264,72
0,00	10.549,33	0,00	0,00
48.479,40	4.272,67	0,00	79.366,35
47.932,89	7.953,64	0,00	3.789,38
0,00	0,00	0,00	-6.452,83
0,00	0,00	0,00	-3.194,00
0,00	0,00	0,00	12.681,27
0,00	0,00	0,00	470,01
28.204,04	1.608,48	60.067,77	-6.452,83
20.211,80	1.898,12	2.101,77	-3.194,00
0,00	13.572,86	0,00	12.681,27
14.536,15	6.546,63	0,00	470,01
331.935,36	190.883,79	62.169,54	-26.100,09

CO2 (kg CO2-eq)
A1-A3
172.571,08
0,00
48.479,40
47.932,89
0,00
0,00
0,00
0,00
28.204,04
20.211,80
0,00
14.536,15
331.935,36

191

342.588,75	77.722,67
0,00	0,00
2.325,95	4.510,33
17.957,09	9.638,80
400.170,09	168.125,40

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	27.428,25	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	27.428,25	0,00	0,00	0,00

13.040,57	6.851,77	0,00	2.646,13	-360.763,11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.335,52	878,48	78.511,52	795,23	42.465,40
7.242,98	5.892,47	2.059,21	240,49	-5.404,52
78.689,78	16.693,88	90.641,68	3.681,85	-358.798,97

eq) Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag	
A4	A5
117.764,88	26.717,17
0,00	0,00
1.453,72	2.818,95
3.744,32	4.209,32
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
984,32	624,16
1.406,17	491,95
7.485,09	6.087,77
5.284,35	1.262,29
138.122,85	42.211,61

CO2 (kg CO2-eq) Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	10.549,33	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	60.067,77	0,00
0,00	0,00	0,00	2.101,77	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	10.549,33	0,00	62.169,54	0,00

CO2 (kg CO2-eq) Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
4.482,69	2.355,30	0,00	909,61	-124.012,32
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.709,70	549,05	49.069,70	497,02	26.540,88
3.001,64	1.260,59	297,00	9,64	-779,48
355,13	807,52	398,17	0,00	-8.013,65
1.183,75	1.153,60	568,82	0,00	-6.100,16
2.012,06	7.559,94	2.809,31	92,70	207,25
218,13	5.337,19	0,00	65,44	-5.150,75
355,13	807,52	398,17	0,00	-8.013,65
1.183,75	1.153,60	568,82	0,00	-6.100,16
2.012,06	7.559,94	2.809,31	92,70	207,25
218,13	5.337,19	0,00	65,44	-5.150,75
17.732,18	33.881,42	56.919,30	1.732,55	-136.365,53

Meer informatie
Omschrijving Element niveau 1
Verwijderen van onderhoudspad. Vul bij hoeveelheid de
Verwijderen van onderhoudspad. Vul bij hoeveelheid de
Verwijderen van onderhoudspad. Vul bij hoeveelheid de
Verwijderen van onderhoudspad. Vul bij hoeveelheid de
Vul bij hoeveelheid de aan te brengen m2 onderhoudsp
Vul bij hoeveelheid de aan te brengen m2 onderhoudsp
Vul bij hoeveelheid de aan te brengen m2 onderhoudsp
Vul bij hoeveelheid de aan te brengen m2 onderhoudsp

Project overzicht		
Variant	Element niveau 1	Product
Review	Standaardklei	Ophoogmateriaal,
Review	Transport per as	Transport met vrac
Review	Klei per as	Graafmachine, cat
Review	Klei per as	Transport met vrac
Review	Klei per as	Ophoogmateriaal,
Review	Klei per schip	Graafmachine, cat
Review	Klei per schip	Transport per binn
Review	Klei per schip	Ophoogmateriaal,
Review		

Product overzicht														
Datacategorie	Hoeveelheid in project	Eenheid	ur (in jaren)	ur (in jaren) in	ngen in project	nd materiaal	primaire eenheid	totaal excl. cat.	MKI cat. 3 toeslag	totaal incl. cat.	CO2-eq totaal	CO2-eq cat. 3	CO2-eq totaal	
Cat.3 (30%)	1,00	m3	999	50	0,00	Nee	3,65	2,21	1,44	3,65	18,25	8,86	27,11	
Cat.3 (30%)	80,00	t*km	999	50	0,00	Nee	0,01	0,69	0,21	0,90	7,22	2,17	9,38	
Cat.3a	0,01	uur	999	50	0,00	Nee	4,48	0,05	0,00	0,05	0,52	0,00	0,52	
Cat.3 (30%)	68,80	t*km	999	50	0,00	Nee	0,01	0,60	0,18	0,77	6,21	1,86	8,07	
Cat.3 (30%)	1,00	m3	999	50	0,00	Nee	3,65	2,21	1,44	3,65	18,25	8,86	27,11	
Cat.3a	0,01	uur	999	50	0,00	Nee	4,48	0,05	0,00	0,05	0,52	0,00	0,52	
Cat.3 (30%)	80,00	t*km	999	50	0,00	Nee	0,01	0,45	0,14	0,59	3,79	1,14	4,93	
Cat.3 (30%)	1,00	m3	999	50	0,00	Nee	3,65	2,21	1,44	3,65	18,25	8,86	27,11	
								8,47	4,84	13,31	73,02	31,74	104,76	

	MKI	CO2
Levering klei per as	3,65	27,11
Transport per as	0,90	9,38
Transport per schip	0,64	5,45
Levering klei per sct	3,39	23,18
Vershil	0,26	3,93
relatief	7%	15%

	MKI zonder klei	Klei per schip	Nieuwe MKI	MKI	%	Vershil met oude	verschil met referentiewaarde	%
Boerenlint	214.781,01	125.353,93	340.134,94	13.849,08	4,1%	€ -752.549,06	-69%	
De Bol	174,34	50.819,16	50.993,50	3.943,88	7,7%	€ -420.368,50	-89%	
Schaardijk	147.366,16	108.414,21	255.780,37	8.413,62	3,3%	€ -238.397,63	-48%	
Schoonhoven	41.045,32	37.267,38	78.312,71	2.892,18	3,7%	€ -516.881,29	-87%	

MKI per fase excl. cat. 3 toeslag			
Productie	Bouw	en onderhou ng	verwerki ng
3,17	1,55	0,00	-2,51
0,69	0,00	0,00	0,00
0,00	0,05	0,00	0,00
0,60	0,00	0,00	0,00
3,17	1,55	0,00	-2,51
0,00	0,05	0,00	0,00
0,45	0,00	0,00	0,00
3,17	1,55	0,00	-2,51
11,25	4,74	0,00	-7,52

MKI Productie & Bouw excl. cat. 3 toeslag		
A1-A3	A4	A5
3,17	1,29	0,26
0,69	0,00	0,00
0,00	0,00	0,05
0,60	0,00	0,00
3,17	1,29	0,26
0,00	0,00	0,05
0,45	0,00	0,00
3,17	1,29	0,26
11,25	3,87	0,87

MKI Gebruik en onderhoud excl. cat. 3 toeslag				
B1	B2	B3	B4	B5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MKI Sloop en verwerking excl. cat. 3 toeslag				
C1	C2	C3	C4	D
0,04	0,03	0,00	0,01	-2,59
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04	0,03	0,00	0,01	-2,59
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04	0,03	0,00	0,01	-2,59
0,13	0,08	0,00	0,04	-7,76

CO2 (kg)
Productie
15,69
7,22
0,00
6,21
15,69
0,00
3,79
15,69
64,28

