

Plan-MER Dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase

Hoofdrapport, versie 0.5

8 oktober 2026

Verantwoording

Titel	Plan-MER Dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase - Hoofdrapport
Opdrachtgever	Waterschap Brabantse Delta
Projectleider	Marlies Verspui
Auteur(s)	Neelke de Fijter
Tweede lezer	Marlies Verspui
Kenmerk	WP-OM-1.05 Doorlopen plan-MER-procedure, versie 0.5
Aantal pagina's	129, exclusief bijlagen
Datum	8 oktober 2026
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Documentbeheer

Titel	Plan-MER Dijkversterking Verkenningsfase Willemstad-Noordschans - Hoofdrapport
Kenmerk	WP-OM-1.05 Doorlopen plan-MER-procedure

Versie	Datum	Status	Workflow	Toelichting/wijzigingen
0.1	6-5-2025	Concept	Ter review	Eerste deelrapport H1 t/m H5, ter review WSBD
0.2	16-7-2025	Concept	Ter review	Concept-hoofdrapport, opmerkingen WSBD op H1 t/m H5 zijn verwerkt. Ter review aangeboden aan WSBD
0.3	22-5-2026	Eindconcept	Ter review	Opmerkingen WSBD, provincie Noord-Brabant en gemeente Moerdijk verwerkt. Extra varianten en actuele onderzoeksinformatie toegevoegd. Samenvatting toegevoegd.
0.4	15-7 2026	Definitief	Ter acceptatie	Opmerkingen provincie, gemeente en WSBD verwerkt
0.5	8-10-2026	Definitief	Ter acceptatie	Opmerkingen HWBP verwerkt

Colofon

TAUW bv

Australiëlaan 5

Postbus 3015

3502 GA Utrecht

T +31 30 28 24 82 4

E info.utrecht@tauw.com

Inhoud

Inhoud 3

0. Samenvatting 6

0.1. Waarom is een dijkversterking nodig tussen Willemstad en Noordschans? 6

0.2. Waarom is een milieueffectrapport nodig? 6

0.2. Over welk gebied gaat het precies en wat is de opgave? 6

0.3. Wat zijn de kansrijke oplossingen? 7

0.3.1. Ontwerpvak S1 8

0.3.2. Ontwerpvak M1 8

0.3.3. Ontwerpvak M2 9

0.3.4. Ontwerpvak M3 9

0.3.5. Ontwerpvak M4 12

0.3.6. Ontwerpvak M5 14

0.3.7. Ontwerpvak M6 15

0.3.8. Ontwerpvak M7 16

0.4. Hoe zijn de oplossingen beoordeeld? 17

0.5. Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van de oplossingen? 19

0.5.1. Ontwerpvak S1 19

0.5.2. Ontwerpvak M1 19

0.5.3. Ontwerpvak M2 20

0.5.4. Ontwerpvak M3 20

0.5.5. Ontwerpvak M4 21

0.5.6. Ontwerpvak M5 22

0.5.7. Ontwerpvak M6 23

0.5.8. Ontwerpvak M7 23

0.6. Hoe ziet het voorkeursalternatief eruit en wat zijn de effecten? 24

0.6.1. Ontwerpvak M1 24

0.6.2. Ontwerpvak M2 25

0.6.3. Ontwerpvak M4 26

0.6.4. Ontwerpvak M3 – west 26

0.6.5. Ontwerpvak M3 – oost 27

0.6.6. Ontwerpvak M5 28

0.6.7. Ontwerpvak M6 28

0.6.8. Ontwerpvak M7 29

0.6.9. Aandachtspunten voor de volgende fase 30

0.7. Hoe gaat het nu verder? 30

1. Inleiding 31

1.1. Aanleiding 31

1.2. Waarom een plan-MER 31

1.3. Plan- en studiegebied Willemstad-Noordschans 31

1.3.1. Plangebied....31
1.3.2. Studiegebied....32
1.4. Van verkenning tot realisatie....32
1.5. Reacties en adviezen op Notitie Reikwijdte en Detailniveau....34
1.6. Mer-procedure en het vervolg....34
1.7. Leeswijzer....35
2. Doelstelling en opgave....37
2.1. Doelstelling van de dijkversterking....37
2.2. Toelichting faalmechanismen....37
2.3. Veiligheidsopgave per deeltraject....38
2.4. Uitgangspunten voor het ontwerp van de dijk....40
2.5. Referentiesituatie....41
2.5.1. Dijkversterkingen/werkzaamheden....41
2.5.2. Infrastructurele werken en kabels en leidingen....41
2.5.3. Overige ontwikkelingen....41
2.6. Participatie en meekoppelkansen....42
2.6.1. Participatie....42
2.6.2. Meekoppelkansen....42
3. Beleidskader....44
3.1. Relevante (beleids)kaders....44
4. De omgeving van de dijkversterking....47
4.1. Natuur....47
4.1.1. Natura 2000-gebied Hollands Diep....47
4.1.2. Natuurnetwerk Brabant....47
4.1.3. Beschermde soorten....47
4.2. Landschap, cultuurhistorie en archeologie....48
4.3. Woningen en landbouw....49
5. Onderzoeksmethodiek plan-MER....50
5.1. Trechtering van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven in de verkenningsfase....50
5.1.1. Afgevallen alternatieven....51
5.1.2. Kansrijke alternatieven....51
5.1.3. Ontwerpvak S1....52
5.1.4. Ontwerpvak M1....53
5.1.5. Ontwerpvak M2....54
5.1.6. Ontwerpvak M3....55
5.1.7. Ontwerpvak M4....57
5.1.8. Ontwerpvak M5....60
5.1.9. Ontwerpvak M6....61
5.1.10. Ontwerpvak M7....63
5.2. Wijze van beoordelen milieueffecten....64
6. Integrale vergelijking milieueffecten en voorkeursalternatief....67

6.1. Ontwerpvak S1 67
6.2. Ontwerpvak M1 71
6.3. Ontwerpvak M2 75
6.4. Ontwerpvak M3 79
6.5. Ontwerpvak M4 86
6.6. Ontwerpvak M5 93
6.7. Ontwerpvak M6 98
6.8. Ontwerpvak M7 103
6.9. Uitwerking aanvullende alternatieven voor ontwerpvakken M3 en M4 108
6.9.1. Herziening effectbeoordeling kansrijke alternatieven M3-west en M3-oost 108
6.9.2. Aanvullend alternatief binnenwaarts en buitendijks (M3-west_2) 109
6.9.3. Aanvullend alternatief buitenwaarts en binnendijks (M3-oost_2) 113
6.9.4. Aanvullend alternatief buitenwaarts en binnendijks (M4_2) 117
6.10. Voorkeursalternatief en effecten 121
6.10.1. Ontwerpvak M1 121
6.10.2. Effecten 122
6.10.3. Ontwerpvak M2 122
6.10.4. Effecten 122
6.10.5. Ontwerpvak M4 123
6.10.6. Effecten 123
6.10.7. Ontwerpvak M3 – west 123
6.10.8. Ontwerpvak M3 – oost 124
6.10.9. Effecten 125
6.10.10. Ontwerpvak M5 125
6.10.11. Effecten 125
6.10.12. Ontwerpvak M6 125
6.10.13. Effecten 126
6.10.14. Ontwerpvak M7 126
6.10.15. Effecten 127
6.10.16. Aandachtspunten voor de planuitwerking 127
7. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie 128
7.1. Leemten in kennis 128
7.2. Monitoring- en evaluatieprogramma 129

Bijlage 1 ..... Passende beoordeling
Bijlage 2 ..... Ecologische voortoets stikstofdepositie

0. Samenvatting

0.1. Waarom is een dijkversterking nodig tussen Willemstad en Noordschans?

Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de veiligheid, het onderhoud en het beheer van de dijken in het beheergebied. Het dijkversterkingsproject Willemstad–Noordschans is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is een landelijk programma waarin Rijkswaterstaat en de waterschappen samenwerken aan de waterveiligheid van Nederland.

In de Omgevingswet staan normen, richtlijnen en regels over de hoogte, sterkte en bekleding van de dijken. De dijken moeten hieraan voldoen. Alle dijken in Nederland worden regelmatig getoetst. De beoordeling wordt uitgevoerd aan de hand van het Besluit kwaliteit leefomgeving (voorheen de Waterwet). Uit de beoordeling volgt welke dijktrajecten wel en niet voldoen aan de wettelijke norm. In 2050 moeten alle dijken in Nederland voldoen aan deze norm. De dijken die niet voldoen aan de norm, worden voor versterking aangemeld bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dijktraject Willemstad-Noordschans voldoet op onderdelen niet aan de norm.

0.2. Waarom is een milieueffectrapport nodig?

De dijk in het project dijkversterking Willemstad-Noordschans is een primaire waterkering. Als een waterkering wordt gewijzigd, moet volgens de Omgevingswet een projectbesluit worden opgesteld door het waterschap (Omgevingswet, art. 5.46). Hiervoor wordt de projectbesluitprocedure doorlopen, waarbij de provincie optreedt als bevoegd gezag. Dit is de procedure die waterschap en provincie voeren voor grote en complexe projecten met een publiek belang. Op dit moment bevindt het project zich in de verkenningsfase. Het projectbesluit wordt opgesteld in de volgende fase, de planuitwerkingsfase. Dan wordt er ook een project-MER opgesteld.

Het waterschap heeft besloten om aan het einde van de verkenning voor deze dijkversterking de gekozen oplossing (het voorkeursalternatief) vast te leggen in een formele voorkeursbeslissing (VKB). Voor deze voorkeursbeslissing geldt een plan-MER verplicht volgens Bijlage V bij het Omgevingsbesluit Omgevingswet (categorie K4, werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen). Het plan-MER wordt gebruikt als document om alle milieueffecten van kansrijke alternatieven in het ontwerpproces te onderzoeken en te vergelijken om deze volwaardig mee te laten wegen bij de besluitvorming. Ook het uiteindelijke voorkeursalternatief wordt beoordeeld op de effecten ervan. Als effecten op een Natura 2000-gebied niet uitgesloten kunnen worden, zal ook een passende beoordeling worden opgesteld. Het waterschap is bevoegd gezag voor de voorkeursbeslissing en het plan-MER.

In de Notitie reikwijdte en Detailniveau (NRD) die opgesteld is voorafgaand aan dit MER is het mer-proces vastgelegd. De NRD heeft ter inzage gelegen van 4 november 2024 t/m 13 december 2024. Er zijn zeven zienswijzen op de NRD ingediend. Deze zienswijzen zijn in de reactienota van een reactie voorzien.

0.2. Over welk gebied gaat het precies en wat is de opgave?

Het traject Willemstad-Noordschans ligt tussen de Volkeraksluizen en Haven en industriegebied Moerdijk in de provincie Noord-Brabant. De dijk moet versterkt worden over een lengte van 6,9 kilometer. Op een klein deel van de dijk is de bekleding van de dijk niet goed meer (steenzetting) en op het grootste deel van de dijk is de dijk niet voldoende stabiel (instabiliteit binnentalud).

De scope en opgave van de dijkversterking is weergegeven in figuur 0.1.



Figuur 0.1 Scope en opgave Willemstad-Noordschans

0.3. Wat zijn de kansrijke oplossingen?

Het project is opgedeeld in een aantal ontwerpvakken, namelijk S1 en M1 tot en met M7. Het faalmechanisme voor S1 is steenzetting (vandaar de 'S'), voor de overige M-vakken is dit macrostabiliteit (vandaar de 'M') binnenwaarts. Per ontwerpvak zijn kansrijke alternatieven geselecteerd. Kansrijke alternatieven zijn oplossingen die de dijk versterken en de veiligheidsopgave oplossen, maar die tot verschillende milieu- en omgevingseffecten leiden. Om een compleet beeld te krijgen van mogelijke milieu- en omgevingseffecten zijn in dit plan-MER de kansrijke alternatieven onderzocht. De ontwerpvakken hebben verschillende kenmerken en verschillen deels in opgave en daarmee ook in kansrijke alternatieven en effecten.

De ontwerpvakindeling is opgesteld om tot een logisch en passend voorkeursalternatief te komen per strekking van de dijk. De opgave en ruimtelijke kenmerken liggen aan de basis van deze ontwerpvakindeling. De ontwerpvakindeling is de basis voor de verkenningsfase, de alternatieven zijn namelijk per ontwerpvak ontwikkeld en uitgewerkt. Gedurende de verkenningsfase is de ontwerpvakindeling nader geoptimaliseerd. Dit heeft van west naar oost geleid tot de volgende vakken: S1, M1, M2, M4, M3-west (met de muraltmuur), M3-oost (zonder muraltmuur), M5, M6 en M7. In eerste instantie lag een klein deel van M3 ten westen van M4 (vanwege het feit dat 'de weg' daar, net als in de rest van M3, op de kruin ligt en niet onderaan de teen zoals bij M4). Later is besloten om dit kleine stukje M3 bij M4 te trekken, omdat het voor de beoordeling niet uitmaakt en logischer is voor het ontwerp. Vandaar de afwijkende volgorde van de ontwerpvakken.

Figuur 0.2 beschrijft de ontwerpvakindeling en de relevante faalmechanismen, waarvoor de voorkeursalternatieven zijn ontwikkeld: bij vak S1 is dat zetsteen (steenbekleding) en bij de M-vakken is dat macrostabiliteit. Ook is de kilometrering per ontwerpvak opgenomen (km).



Figuur 0.2 Ontwerpvakindeling incl. kilometrering (S voor steenzetting en M voor macrostabiliteit)

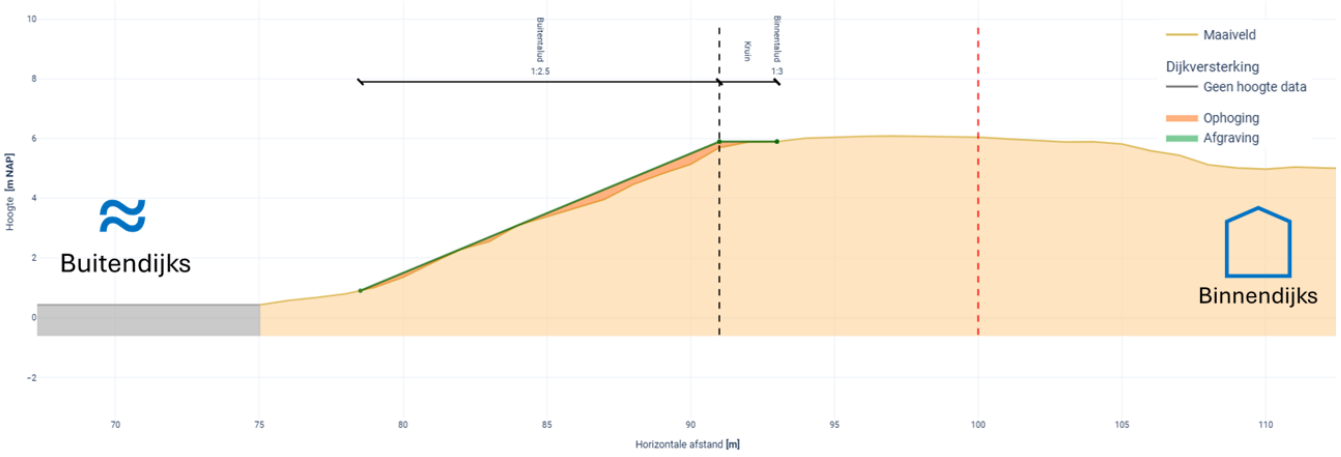
De selectie van de kansrijke alternatieven, die in het plan-MER onderzocht zijn, is het resultaat van een ontwerp- en afwegingsproces, waarin stapsgewijs mogelijke oplossingen zijn onderzocht en getrechterd tot kansrijke alternatieven. Het doel van de beoordeling en afweging van de kansrijke alternatieven is om te komen tot een voorkeursalternatief. Naast milieueffecten spelen daarbij ook andere belangen, zoals kosten en technische haalbaarheid en beheer, een rol. Het voorkeursalternatief wordt vastgelegd in de voorkeursbeslissing (VKB) waar dit plan-MER bij hoort. Voor de onderbouwing van waarom alternatieven kansrijk zijn of juist zijn afgevallen wordt ook verwezen naar de voorkeursbeslissing. Het resultaat van dit afwegingsproces is hieronder te lezen.

0.3.1. Ontwerpvak S1

Constructieve versterking

Dit betreft het alternatief waarbij de huidige steenbekleding wordt verwijderd en een nieuwe steenbekleding op de buitenzijde van het talud wordt aangebracht, zonder dat de taludhelling hierbij wordt aangepast.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.

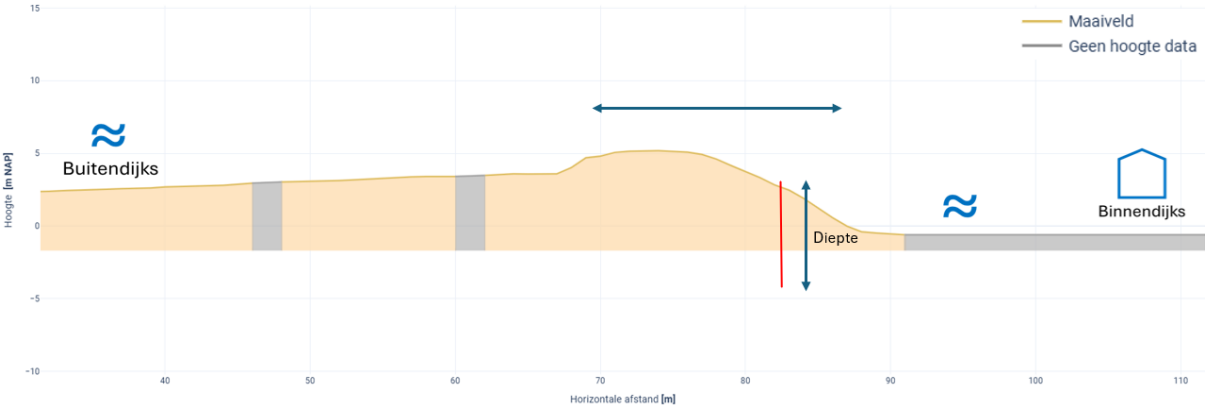


Figuur 0.3 Constructieve versterking (bekleding) ontwerpvak S1

0.3.2. Ontwerpvak M1

Verticale constructie

Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de verticale constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de buitenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

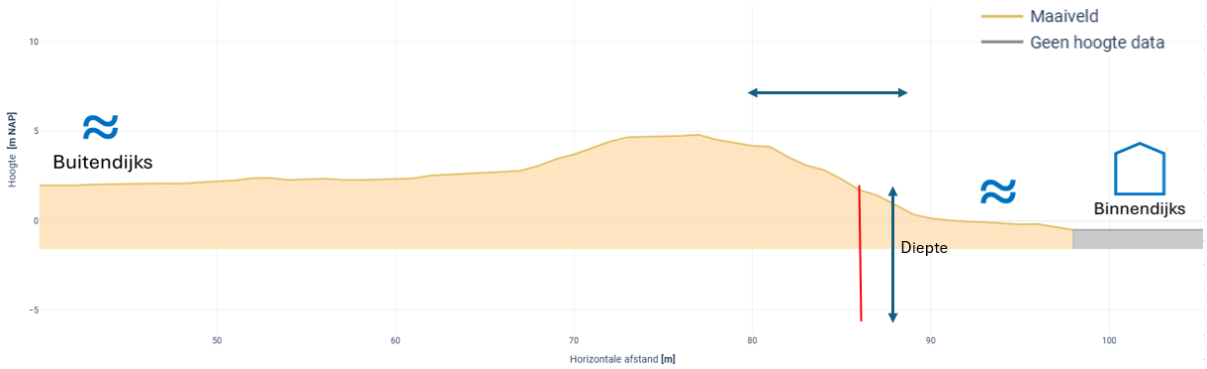


Figuur 0.4 Verticale constructie ontwerpvak M1

0.3.3. Ontwerpvak M2

Verticale constructie

Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).



Figuur 0.5 Verticale constructie ontwerpvak M2

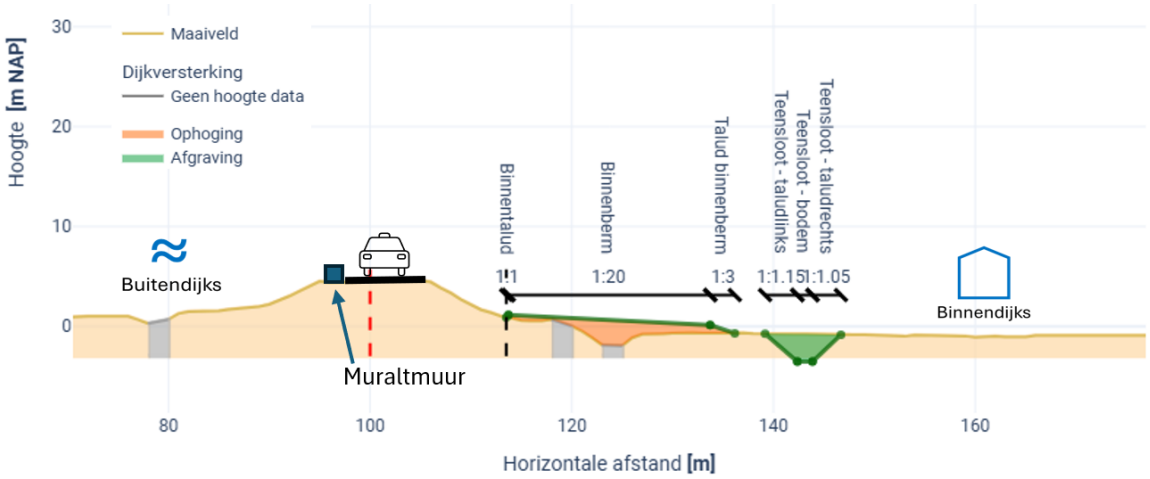
0.3.4. Ontwerpvak M3

In dit ontwerpvak ligt in het westelijk deel (tot Tonnekreek) de muraltmuur op de kruin van de dijk. In het oostelijk deel (vanaf Tonnekreek in oostelijke richting) ligt er geen muraltmuur meer. Gedurende het proces van alternatievenafweging is dit ontwerpvak opgedeeld in twee delen (west met muraltmuur en oost zonder muraltmuur) en zijn er twee alternatieven toegevoegd.

Binnendijks in grond

Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de breedte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg komt terug op de huidige locatie.

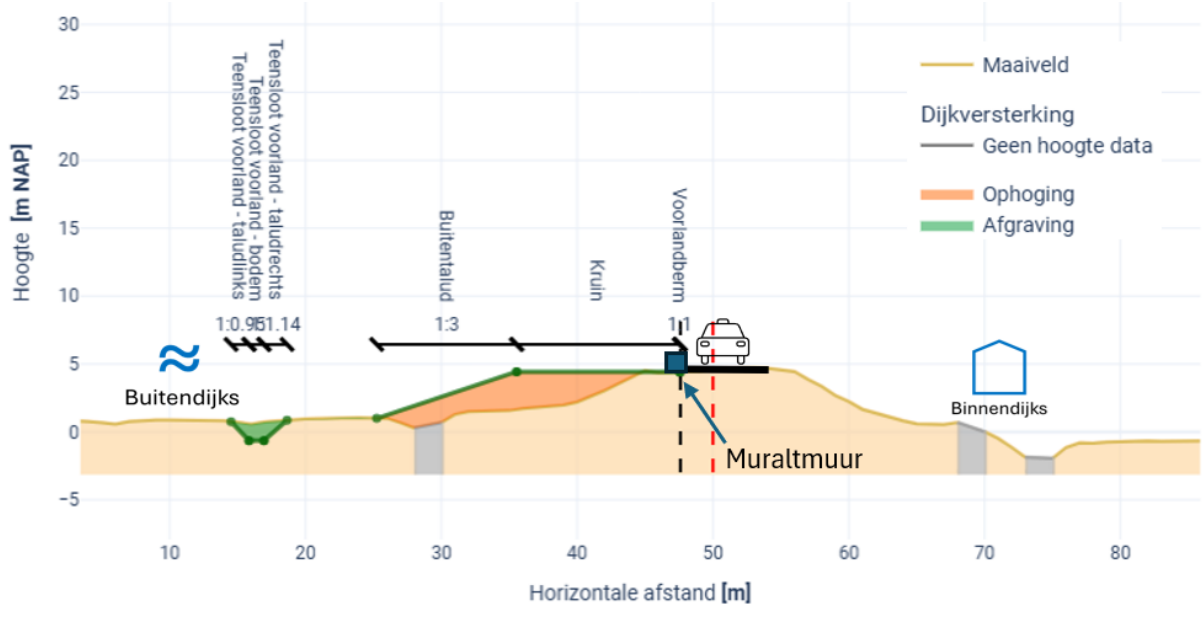
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.6 Binnendijks in grond ontwerpvak M3

Kruinverbreding buitenwaarts
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft liggen.

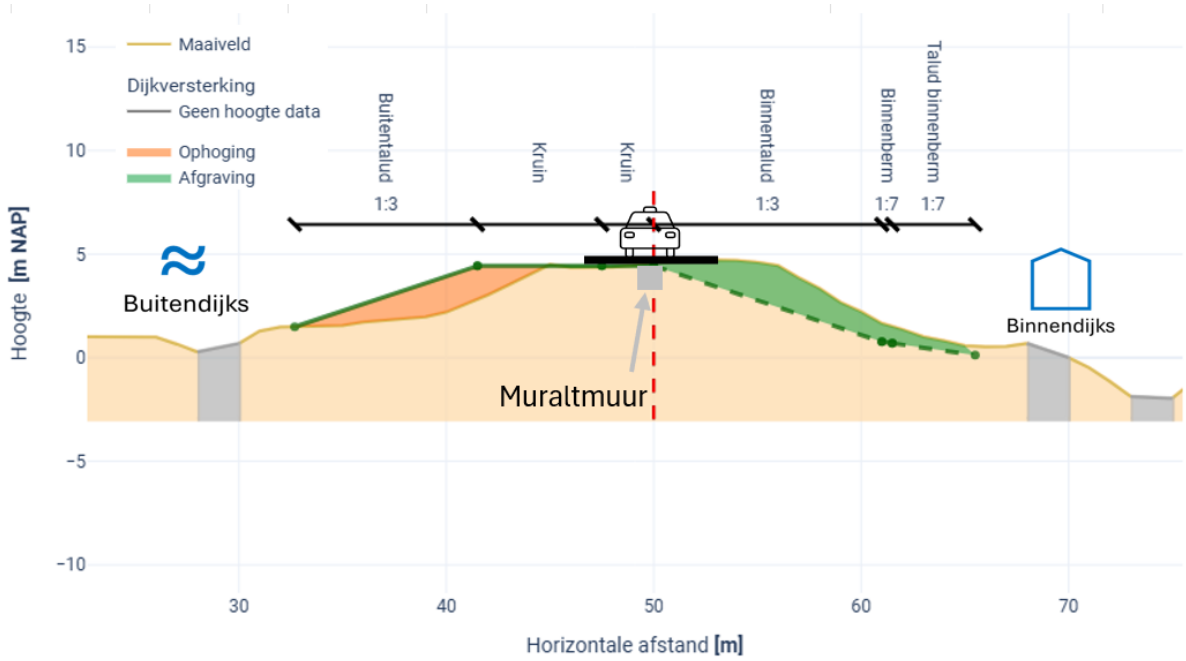
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.7 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M3

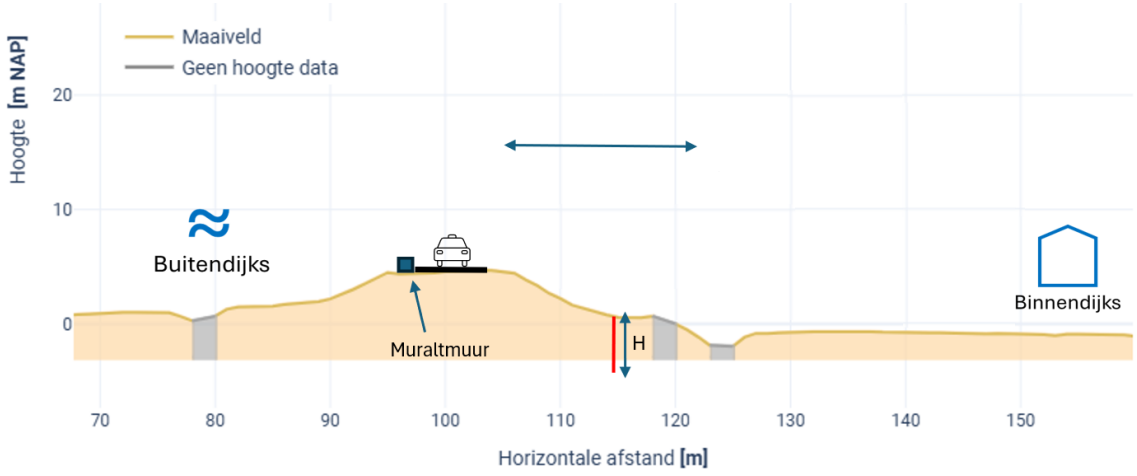
Herprofilering buitenwaarts
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verleggen van de as van de dijk in combinatie met een taludverflauwing binnendijks.

De weg zal moeten worden verplaatst. De weg blijft op de kruin liggen (maar moet dan wel verplaatst) of wordt verplaatst naar de teen van de dijk. De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie.



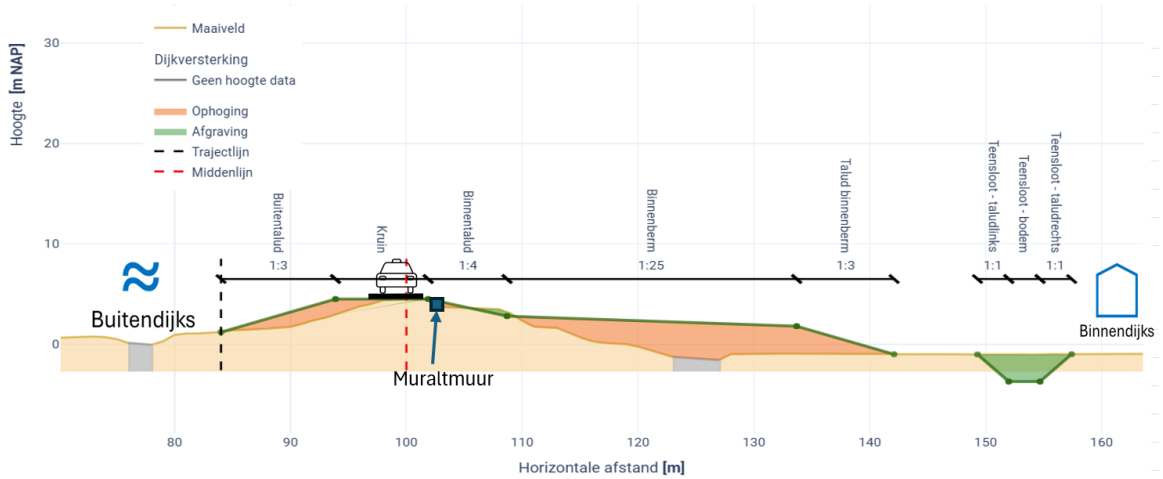
Figuur 0.8 Herprofilering buitenwaarts ontwerpvak M3

Verticale constructie
Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).



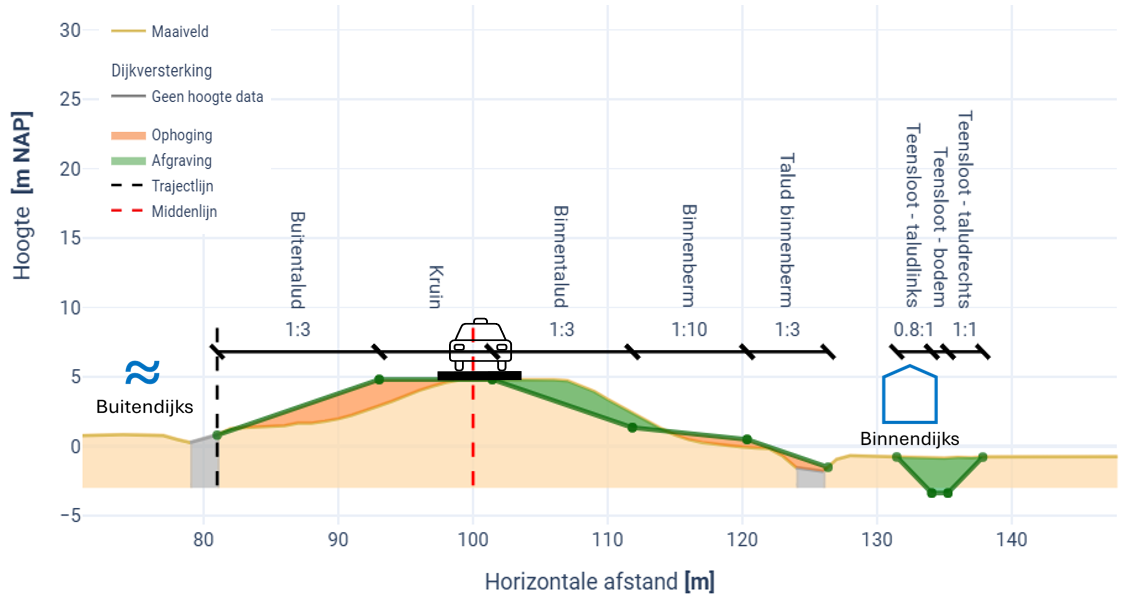
Figuur 0.9 Verticale constructie ontwerpvak M3

Buiten- en binnenwaarts in grond
Voor dit kansrijke alternatief wordt een buitenwaartse kruinverbreding aangebracht tot aan de sloot aan de buitenzijde, een taludverflauwing naar 1:3 (vanaf de muraltmuur) aan de binnenzijde en een slootverlegging en stabiliteitsberm aan de binnenzijde. Ook wordt de weg verplaatst naar de buitenzijde van de muraltmuur.



Figuur 0.10 Buiten- en binnenwaarts in grond in ontwerpvak M3-west

Buiten- en binnenwaarts in grond
Voor dit kansrijke alternatief wordt een kruinverbreding aangebracht tot aan de sloot aan de buitenzijde, een verplaatsing van de weg richting de buitenkruin, een taludverflauwing naar 1:3 aan de binnenzijde en een slootverlegging aan de binnenzijde.

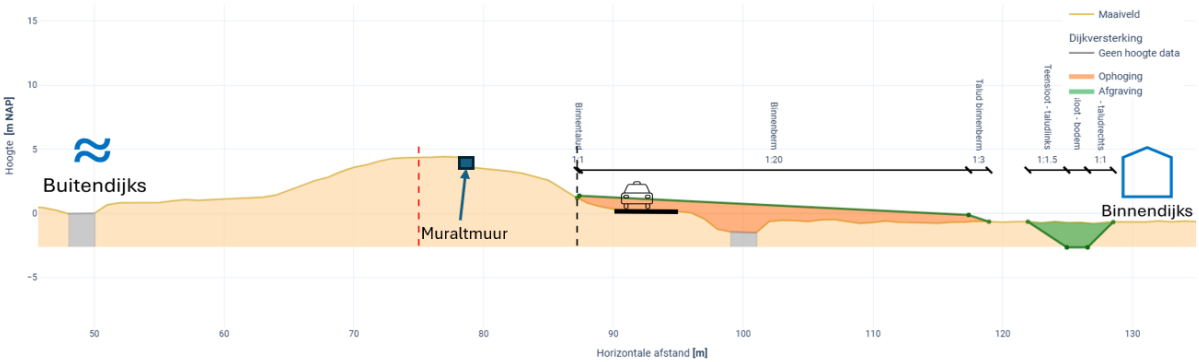


Figuur 0.11 Buiten- en binnenwaarts in grond in ontwerpvak M3-oost

0.3.5. Ontwerpvak M4
In dit ontwerpvak ligt de muraltmuur op de kruin van de dijk en ligt de weg onderaan de binnendijkse teen van de dijk. De wegligging wijkt dus af van die in M3. Gedurende het proces van alternatievenafweging is er nog een alternatief toegevoegd dat vooral is bedoeld om de muraltmuur te behouden en effecten op waterberging, Natura 2000 en de binnendijkse bedrijven (RWZI en sportcomplex) te minimaliseren.

Binnendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de breedte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft onderaan de teen van de dijk liggen (wordt teruggebracht op dezelfde plek).

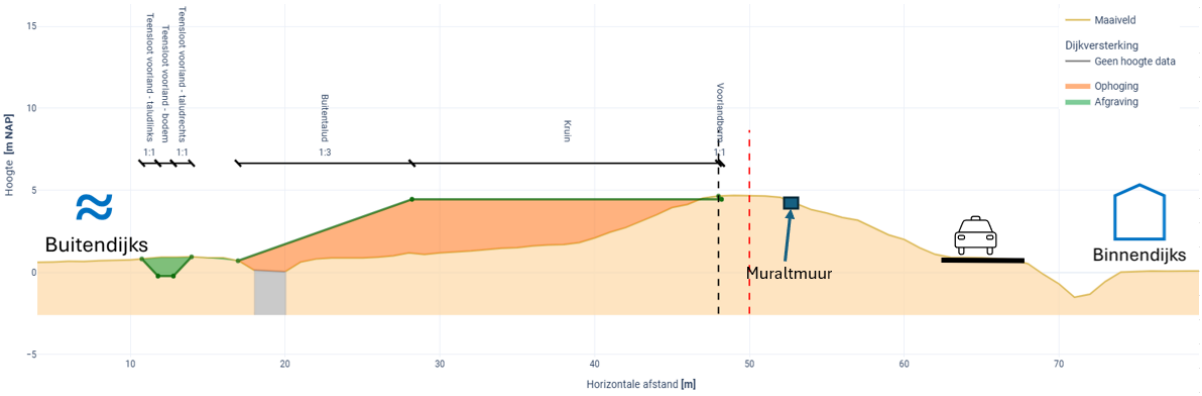
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.12 Binnendijks in grond ontwerpvak M4

Kruinverbreding buitenwaarts
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft liggen.

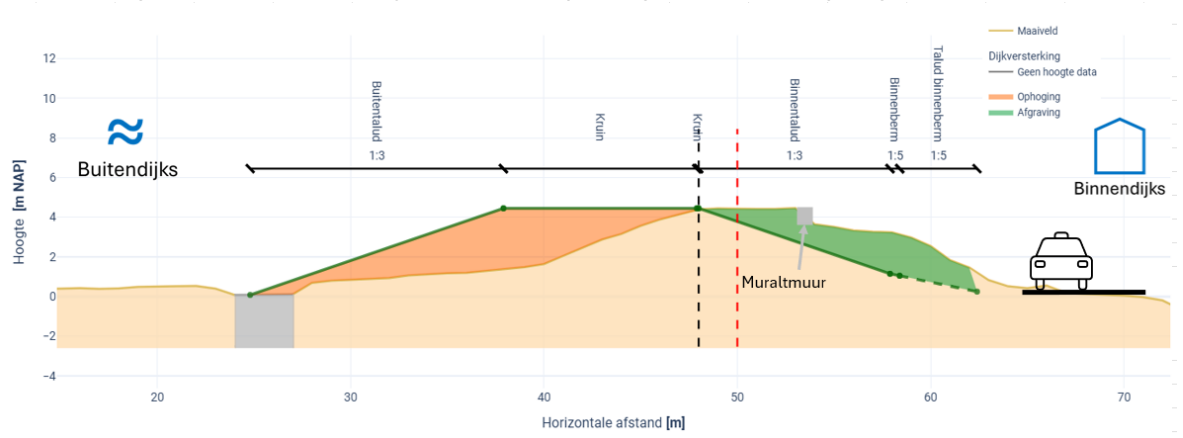
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.13 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M4

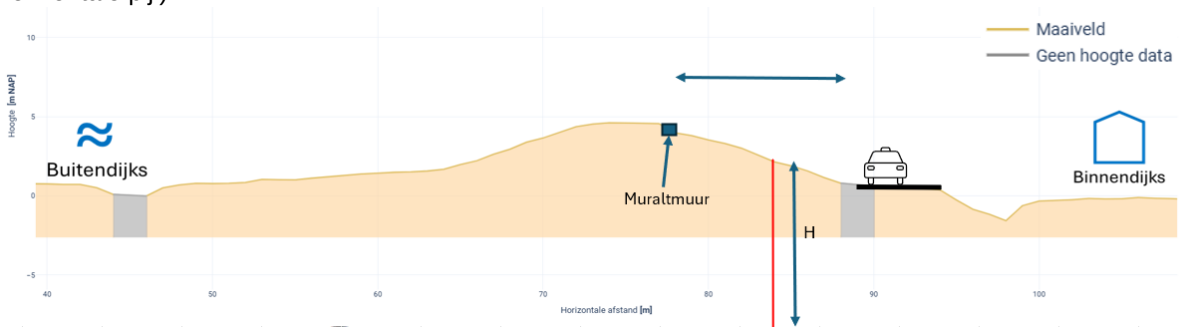
Herprofilering buitenwaarts
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verleggen van de as van de dijk in combinatie met een taludverflauwing binnendijks.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



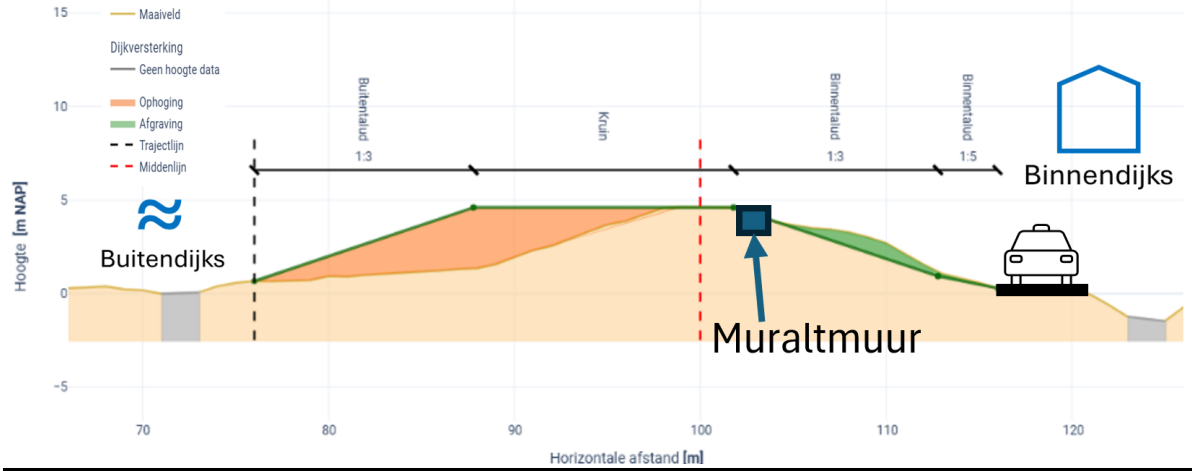
Figuur 0.14 Herprofilering buitenwaarts ontwerpvak M4

Verticale constructie
Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).



Figuur 0.15 Verticale constructie ontwerpvak M4

Buiten- en binnenwaarts in grond
Voor dit kansrijke alternatief wordt een kruinverbreding aangebracht tot aan de sloot aan de buitenzijde en een taludverflauwing naar 1:3 (vanaf de muraltmuur) aan de binnenzijde van de dijk.

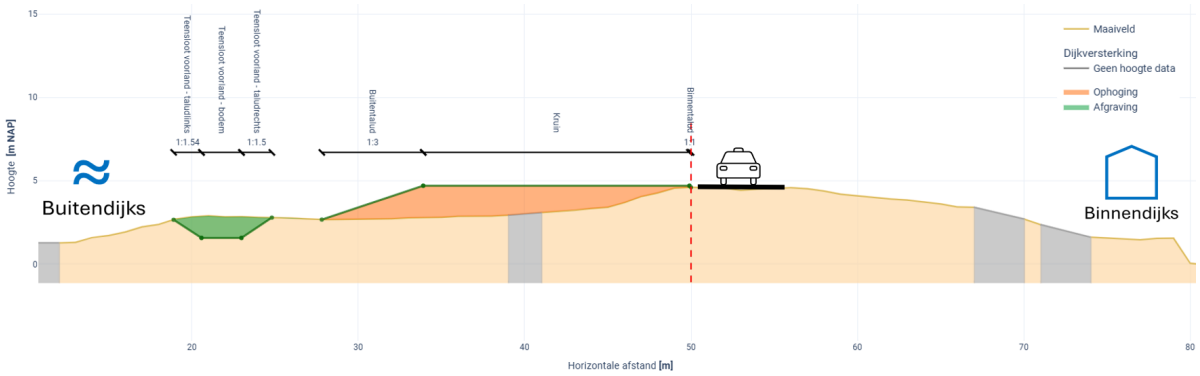


Figuur 0.16 Buiten- en binnenwaarts in grond ontwerpvak M4

0.3.6. Ontwerpvak M5

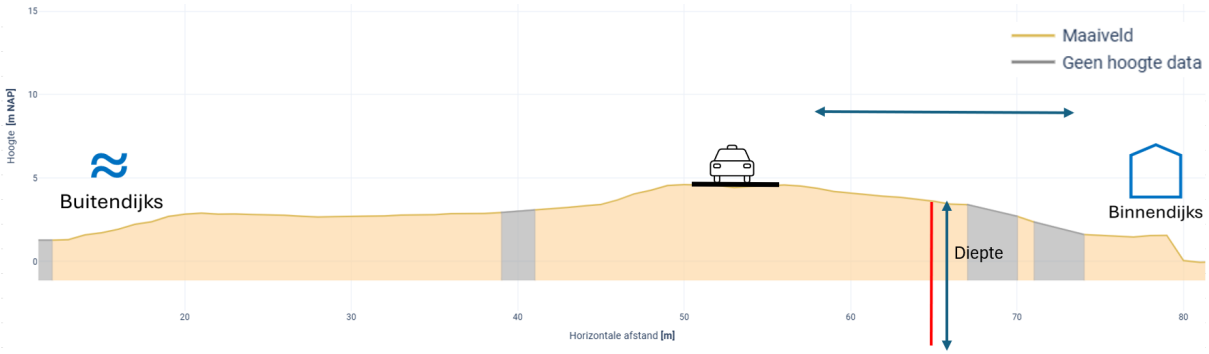
Buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft – afhankelijke van de aansluiting op M3 - op dezelfde plek liggen.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie.



Figuur 0.17 Buitendijks in grond ontwerpvak M5

Verticale constructie
Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, maar kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

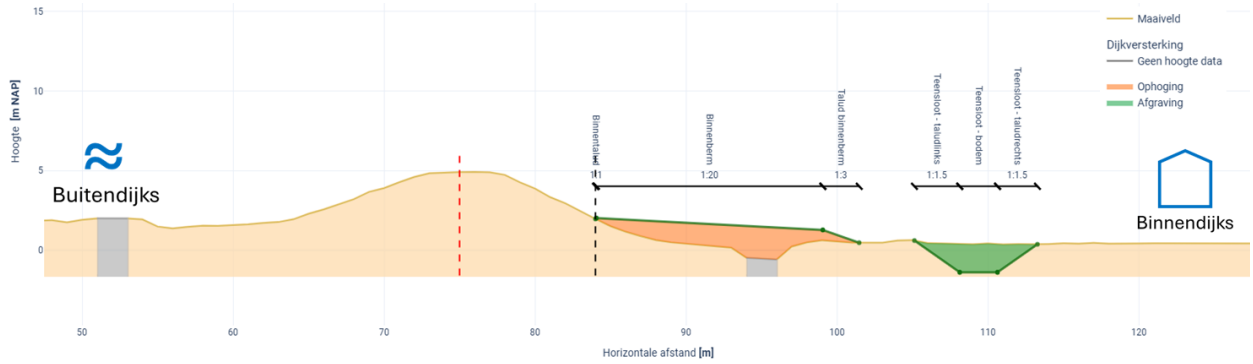


Figuur 0.18 Verticale constructie ontwerpvak M5

0.3.7. Ontwerpvak M6

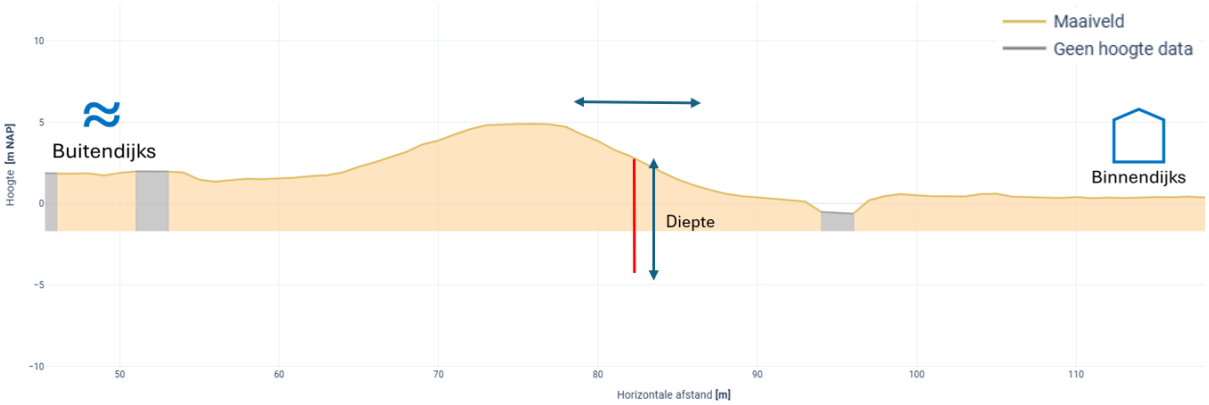
Binnendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de breedte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg komt in principe op dezelfde plek terug.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.19 Binnendijks in grond ontwerpvak M6

Verticale constructie
Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

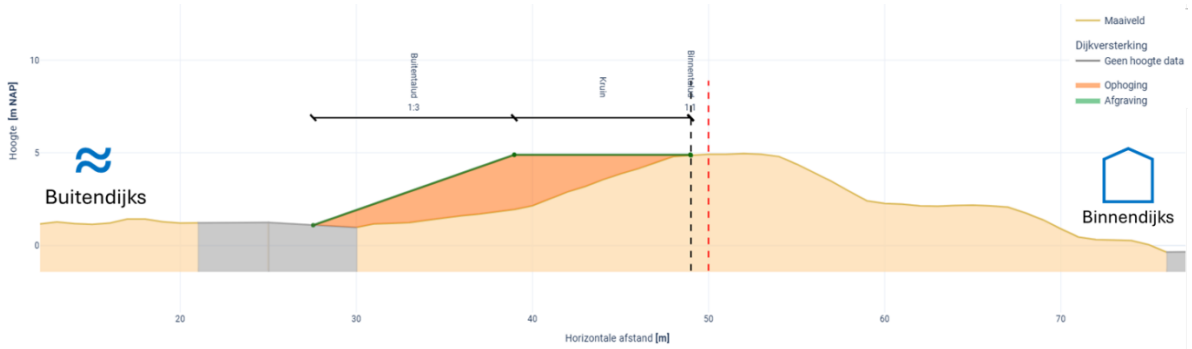


Figuur 0.20 Verticale constructie ontwerpvak M6

0.3.8. Ontwerpvak M7

Buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het buitenwaarts verbreden van de kruin van de dijk.

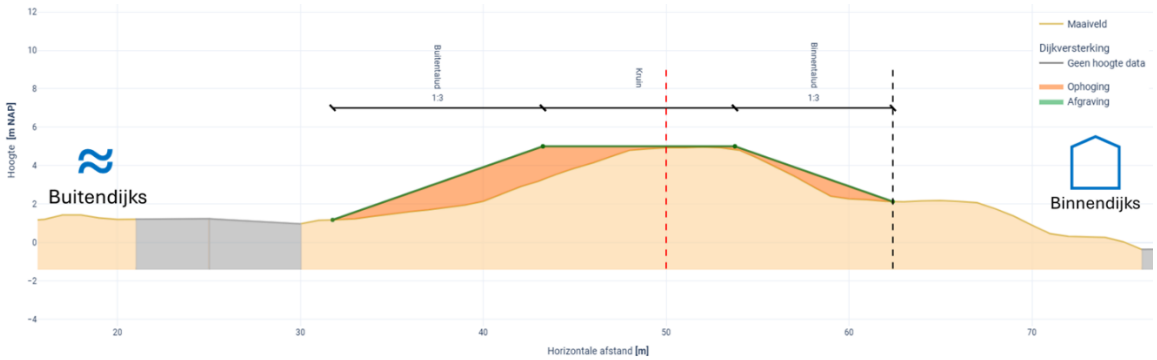
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.21 Buitendijks in grond ontwerpvak M7

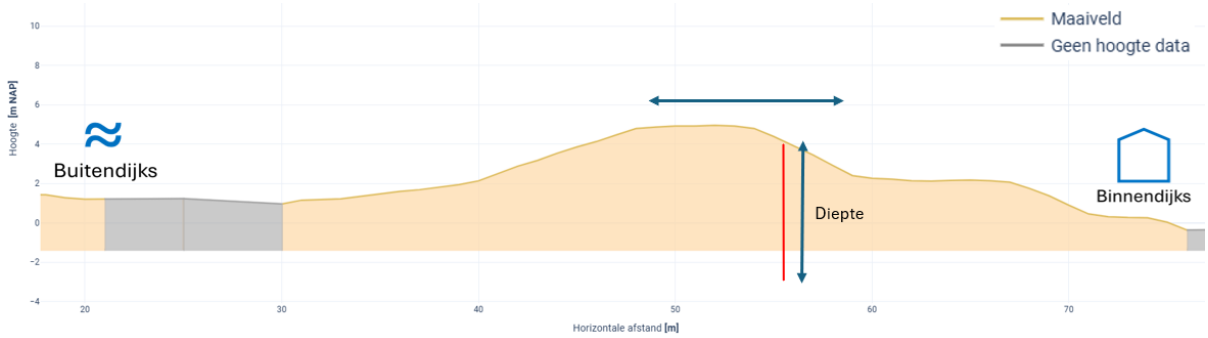
Binnen- en buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het versterken van de dijk aan beide zijden (binnen- en buitentalud).

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 0.22 Binnen- en buitendijks in grond ontwerpvak M7

Verticale constructie
Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de buitenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).



Figuur 0.23 Verticale constructie ontwerpvak M7

0.4. Hoe zijn de oplossingen beoordeeld?

In dit plan-MER zijn de effecten van de kansrijke alternatieven voor de voorgenomen dijkversterking op de omgeving onderzocht en beoordeeld. Dit om:

- Inzicht te krijgen in positieve en negatieve effecten van de dijkversterking
- Een zorgvuldige keuze te maken van een voorkeursalternatief, waarin alle milieuthema's zijn meegenomen
- Inzicht te krijgen in mogelijke maatregelen om negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie)

Een plan-MER is er dus op gericht om in een vroeg stadium van planvorming de mogelijke effecten van een activiteit op de omgeving te verkennen en te agenderen. Om de bandbreedte van mogelijke effecten te verkennen worden (kansrijke) alternatieven onderzocht. Het doel van het plan-MER is om de verschillen in de relevante milieueffecten van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking op een objectieve manier inzichtelijk te maken.

De focus van het beoordelingskader voor dit MER en de effectbeoordeling ligt op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (zoals vergunbaarheid). Hierbij wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de *gebruiksfase*. Waar relevant wordt ook aangegeven als er sprake is van effecten in de *aanlegfase*. Er is gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken. De beoordeling van de alternatieven in het MER vindt vooral kwalitatief plaats op basis van expert judgement.

Wanneer negatieve effecten worden verwacht of geconstateerd, wordt in het plan-MER onderzocht in hoeverre door aanvullende maatregelen/aanpassingen effecten kunnen worden voorkomen dan wel beperkt (mitigatie). Wanneer in het plan-MER verwacht of geconstateerd wordt dat negatieve effecten niet zijn te mitigeren, leidt dit voor een aantal criteria tot een compensatieplicht (bijvoorbeeld voor compensatie waterberging). Mitigerende en compenserende maatregelen staan per milieuthema beschreven in het achtergrondrapport van dit plan-MER en zijn niet verwerkt in de beoordeling, tenzij anders aangegeven.

Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader en daarbij horende criteria waarop de alternatieven worden beoordeeld in dit plan-MER.

Het beoordelingskader bestaat uit verschillende criteria die zijn gegroepeerd per thema. Tabel 0.2 geeft een overzicht van de milieuthema's en beoordelingscriteria die beschouwd worden in dit plan-MER, en de wijze van beoordeling.

Tabel 0.2 Overzicht van de milieuthema's en beoordelingscriteria en wijze van beoordeling

Milieuthema	Beoordelingscriteria	Wijze van beoordeling
Waterveiligheid	Robuustheid Toekomstbestendigheid	Kwalitatief
Rivierkunde	Effect op waterberging (van toepassing bij buitendijkse oplossingen)	Kwalitatief/kwantitatief
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit Effecten op de grondwaterkwantiteit	Kwalitatief
Natuur	Effecten op biodiversiteit Permanente en tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden Permanente en tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant (NNB) Permanente en tijdelijke effecten op beschermde soorten en rode lijst soorten Effecten op houtopstanden	Kwalitatief/ kwantitatief
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	Kwalitatief
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden (historische bouwkunde- en geografie) Effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	Kwalitatief
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten Effect aandachtsgebieden Effect plaatsgebonden risico	Kwalitatief
Woon- werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart) Effecten op woningen Effecten op bedrijven Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid Effecten op recreatieve functies	Kwalitatief
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik Effect op milieubelasting en footprint	Kwalitatief/ kwantitatief

De alternatieven leiden niet tot effecten in de vaargeul voor de scheepvaart. Eventuele tijdelijke effecten voor de scheepvaart tijdens de uitvoering nabij de Volkeraksluizen worden beschreven onder woon-, werk-, en leefmilieu.

Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten met plussen en minnen op een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de zogenaamde referentiesituatie (tabel 0.3). De referentiesituatie is de situatie zoals die nu is in combinatie met hoe deze zou zijn als er geen dijkversterking zou plaatsvinden, en met alleen die ontwikkelingen die nu al vaststaan.

Detailinformatie is te vinden in het achtergrondrapport bij dit plan-MER. Er wordt bij de beoordeling in het plan-MER geen weging van criteria toegepast (het ene criterium wordt niet zwaarder meegewogen dan het andere).

Tabel 0.3 Vijfpuntschaal voor de effectbeoordeling

Waardering	Omschrijving
+ +	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

0.5. Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van de oplossingen?

Per ontwerpvak zijn de kansrijke alternatieven beoordeeld op hun milieueffecten. De resultaten daarvan zijn hieronder op hoofdlijnen te lezen, met steeds een korte toelichting op de belangrijkste (onderscheidende) voor- en nadelen. Voor de bijbehorende tabellen met de beoordeling volgens de hierboven toegelichte vijfpuntsschaal wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

0.5.1. Ontwerpvak S1

Het kansrijke alternatief scoort op veel water- en bodemgerelateerde aspecten neutraal: de steenbekleding heeft geen invloed op waterveiligheid, waterberging, (grond)waterkwaliteit of het bodem- en watersysteem. Ook voor cultuurhistorie, archeologie en externe veiligheid worden geen effecten verwacht. Voor de leefomgeving geldt dat tijdens de aanlegfase wel tijdelijke hinder kan ontstaan voor scheepvaart en wegverkeer, maar dat er in de gebruiksfase geen negatieve gevolgen zijn voor woningen, bedrijven of recreatie.

De belangrijkste negatieve effecten liggen bij natuur, landschap en duurzaamheid. Voor biodiversiteit ontstaat kwaliteitsverlies doordat de groene grasbekleding verdwijnt en de verbindende ecologische functie van de dijk afneemt. Tijdens de aanleg zijn er tijdelijke negatieve effecten op Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Brabant door verstoring en stikstofdepositie. Daarnaast kunnen beschermde soorten en rode lijst-soorten zwaar worden getroffen door bomenkap en het verwijderen van struweel, wat leidt tot tijdelijke én soms permanente aantasting van verblijfplaatsen. Ook voor houtopstanden is sprake van een negatief effect.

In landschappelijke zin zorgt de nieuwe, hogere steenbekleding voor een meer industriële uitstraling. Dit vermindert de gebruikswaarde van de dijk als ecologische corridor en sluit minder goed aan op aangrenzende groene dijkvakken, wat de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit nadelig beïnvloedt. Tot slot scoort het alternatief negatief op duurzaamheid, omdat veel primaire grondstoffen nodig zijn, circulariteit beperkt is en de MKI- en CO_2-waarden hoog uitvallen door het materiaalgebruik.

0.5.2. Ontwerpvak M1

Het kansrijke alternatief – een verticale constructie – scoort op veel aspecten neutraal. Voor waterveiligheid is de maatregel robuust, al is zij minder toekomstbestendig omdat verticale constructies moeilijker zijn uit te breiden. Voor rivierkunde, oppervlaktewater, waterkwaliteit, grondwater en bodem worden geen effecten verwacht: er vindt nauwelijks ruimtebeslag plaats, verontreinigingen worden niet geraakt en de waterhuishouding blijft onveranderd. Ook Natura 2000 en het Natuurnetwerk Brabant kennen geen permanente effecten; wél treden tijdens de aanlegfase tijdelijke negatieve effecten op door verstoring en stikstofdepositie.

De belangrijkste negatieve effecten liggen op het vlak van ecologie en duurzaamheid. Beschermde soorten en rode lijst-soorten worden tijdens de uitvoering tijdelijk verstoord door het verwijderen van heggen en vegetatie, en daarmee het aantasten van leef- en nestplaatsen. Deze effecten zijn als zeer negatief beoordeeld voor de aanlegfase, al herstellen deze waarden na afloop doordat heggen en grasvegetatie terugkeren. Voor houtopstanden zijn geen effecten, omdat deze in het ontwerpvak ontbreken. Landschappelijk blijft de dijk ongewijzigd, omdat de constructie ondergronds wordt geplaatst en daarmee geen impact heeft op de visuele kwaliteit, dijkbeleving of continuïteit.

Voor cultuurhistorie worden eveneens geen negatieve effecten verwacht, zolang rekening wordt gehouden met trillingen nabij de antitankmuur en met de aansluiting op de Westbeer. Archeologisch gezien blijft er wel een negatief effect bestaan door het risico op verstoring van waarden in een gebied met hoge verwachting, ondanks het beperkte ruimtebeslag van de constructie.

In de leefomgeving zijn geen permanente nadelige gevolgen te verwachten, omdat er geen woningen of bedrijven zijn die geraakt worden. Wel kan er tijdelijke hinder ontstaan voor recreatief verkeer tijdens de uitvoering. Tot slot scoort het alternatief negatief op duurzaamheid: de constructie vereist grote hoeveelheden primair materiaal, de circulariteit is beperkt, en de MKI- en CO_2-uitstoot zijn relatief hoog.

0.5.3. Ontwerpvak M2

Het kansrijke alternatief voor M2 heeft op veel aspecten geen effecten. De negatieve effecten treden op in verband met toekomstbestendigheid, omdat een verticale constructie later moeilijk kan worden uitgebreid. Tijdens de aanlegfase ontstaan tijdelijke negatieve effecten op Natura 2000 en het Natuurnetwerk Brabant door verstoring, geluid, trillingen en stikstofdepositie. Ook beschermde soorten en rode lijstsoorten kunnen tijdelijk worden verstoord doordat grasvegetatie moet worden verwijderd.

Archeologisch bestaat een reëel risico op verstoring van militaire structuren uit de Nieuwe Tijd, omdat de constructie gepaard gaat met bodemingrepen in een gebied met een hoge verwachting. Er moet rekening worden gehouden met de aansluiting op de Oostbeer. Daarnaast leidt de uitvoering tot tijdelijke hinder voor recreatief verkeer en agrarische percelen in de directe omgeving. Tot slot scoort het alternatief negatief op duurzaamheid, omdat staalconstructies grote hoeveelheden primair materiaal vereisen, weinig mogelijkheden bieden voor circulariteit en een relatief hoge MKI-score en CO_2-uitstoot veroorzaken.

0.5.4. Ontwerpvak M3

Binnendijks in grond

Dit alternatief scoort positief op waterveiligheid (robuust) en techniek, en redelijk op betaalbaarheid. Wel zijn de negatieve effecten aanzienlijk: het alternatief veroorzaakt veel bomenkap en aantasting van struweel, waardoor beschermde soorten, rode lijstsoorten en houtopstanden zwaar worden getroffen. Landschappelijk verslechtert de situatie door het verdwijnen van groene elementen en een minder herkenbaar dijkprofiel. Ook voor cultuurhistorie en archeologie zijn de effecten zeer negatief doordat er (mogelijk) effecten zijn op binnendijkse monumenten zoals de muraltmuur (effecten in de vorm van trillingen), boerderijen en historische structuren. Daarnaast ontstaan forse raakvlakken met woningen en bedrijven. Duurzaamheid scoort negatief door de grote hoeveelheid materiaalgebruik en hoge milieubelasting.

Kruinverbreding buitenwaarts

Dit alternatief scoort goed op betaalbaarheid en redelijk op techniek, en levert een positief effect op voor circulair materiaalgebruik. Daartegenover staan negatieve effecten op natuur, vooral vanwege fysieke aantasting van Natura 2000 (areaalverlies) door het verleggen van teensloten. Het foerageergebied blijft gelijk. Tijdelijke verstoring is in de aanlegfase zeer negatief. Landschappelijk wordt het waardevolle gebied van de Buitengorzen kleiner en raakt het alternatief aan beplanting bij Fort Bovensluis. Voor cultuurhistorie bestaan risico’s rond het havenkanaal en trillingen. Archeologisch is er kans op verstoring in een middelhoog verwachtingsgebied. Voor woningen en bedrijven is het effect negatief, maar minder ernstig dan bij een binnendijkse oplossing. Duurzaamheid is negatief vanwege het grote grondvolume en CO_2-uitstoot.

Herprofilering buitenwaarts

Dit alternatief lijkt op de kruinverbreding: betaalbaar, redelijk qua techniek en met potentieel secundair materiaalgebruik. Natura 2000 areaal wordt mogelijk permanent aangetast als de teensloot buitendijks gedempt moet worden en in de aanlegfase wordt N2000 verstoord. De verplaatsing van de weg heeft grote landschappelijke en cultuurhistorische impact (aantasting muraltmuur). Daarnaast is er een risico op aantasting van de bunkers, Bovensluis en het havenkanaal. Ook archeologische effecten worden als zeer negatief beoordeeld, omdat aan beide zijden van de dijk forse bodemingrepen plaatsvinden. De milieubelasting is negatief vanwege het verplaatsen van de weg en de hoeveel grond die nodig is, ondanks dat het grondvolume lager is dan bij kruinverbreding.

Verticale constructie (constructieve oplossing)

De verticale constructie scoort overwegend neutraal op waterveiligheid, bodem, water, landschap en ruimtelijke kwaliteit. Het alternatief veroorzaakt minder verspreide aanlegverstoring dan de alternatieven in grond, maar wel tijdelijke negatieve effecten op Natura 2000 en NNB door geluid en stikstof. Voor beschermde soorten en rode lijstsoorten zijn de effecten tijdelijk negatief, maar in de gebruiksfase neutraal omdat vegetatie zich herstelt. Cultuurhistorie en archeologie ondervinden een beperkt risico door trillingen, maar geen fysieke aantasting. De grootste nadelen zitten in duurzaamheid: de constructie heeft veruit de hoogste MKI-score en CO_2-uitstoot en scoort daarom sterk negatief.

Binnenwaarts en buitendijks (bij M3-west)

Dit alternatief scoort positief op techniek en redelijk op duurzaamheid door mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik. Tegelijkertijd kennen de negatieve effecten een brede spreiding: aanzienlijke natuurimpact (bomenkap, aantasting struweel, zeer negatieve effecten op soorten), verlies aan groenblauwe kwaliteit, en aantasting van het landschap aan beide zijden van de dijk. De berm aan de binnenzijde vermindert herkenbaarheid en beleving van de dijk. Cultuurhistorie en archeologie worden negatief beïnvloed door grondwerk aan binnen- en buitenzijde en mogelijke aantasting van cultuurhistorische of archeologische waarden. De muraltmuur blijft behouden. Voor woningen en bedrijven ontstaan duidelijke negatieve effecten door het grote ruimtebeslag.

Duurzaamheid is negatief door de hoeveelheid materiaal en grondverzet. Vanwege de benodigde verlegging van de weg naar de buitenzijde van de muraltmuur is mitigatie noodzakelijk: er moet een haag (of vergelijkbare afscherming) de zichtbaarheid van recreanten (en met name de honden) en wegverkeer vanaf de dijk te beperken.

Binnenwaarts en buitendijks (bij M3-oost)

Dit alternatief scoort positief op sanerende werking voor bodemkwaliteit, en neutraal voor water, grondwater en oppervlaktewatersysteem. De negatieve effecten zijn echter significant: er is sterke aantasting van biodiversiteit en beschermde soorten door bomenkap en verwijdering van struweel. De buitendijkse ingreep zorgt voor zeer negatieve tijdelijke effecten op Natura-2000. Landschappelijk worden zowel binnen- als buitendijkse groene structuren aangetast, wat leidt tot een negatief oordeel voor gebiedskarakteristiek en ruimtelijke kwaliteit. Archeologische effecten zijn eveneens zeer negatief vanwege grote bodemingrepen. Voor woningen en bedrijven is het effect negatief, maar minder zwaar dan bij het puur binnendijkse alternatief. Duurzaamheid scoort neutraal voor circulariteit maar negatief voor milieubelasting en footprint.

0.5.5. Ontwerpvak M4

Binnendijks in grond

Dit alternatief scoort neutraal op waterveiligheid en toekomstbestendigheid, en positief voor bodemkwaliteit doordat mogelijk verontreinigde grond wordt verwijderd. De negatieve effecten zijn echter dominant: het alternatief veroorzaakt grote aantasting van natuur (bomenkap, verlies van soorten en leefgebied), zeer negatieve effecten op landschap (verdwijnen van bomenrijen en groene uitstraling), en zeer negatieve effecten op ruimtelijke kwaliteit doordat een brede binnenberm de dijk minder herkenbaar maakt. Ook cultuurhistorische waarden worden geraakt door het grotere binnenwaartse ruimtebeslag, en archeologie scoort negatief door uitgebreide bodemingrepen. Voor bedrijven (RWZI en sportcomplex) ontstaan permanente raakvlakken, waardoor dit alternatief ook negatief scoort voor bedrijven. Duurzaamheid scoort negatief door hoge MKI en CO_2-uitstoot.

Kruinverbreding buitenwaarts

Dit alternatief scoort positief op circulair materiaalgebruik (grondoplossing is goed met secundair materiaal te realiseren) en neutraal voor waterveiligheid. De belangrijkste negatieve effecten liggen bij rivierkunde (verlies van waterberging is zeer negatief), Natura 2000 (permanent verlies door verschuiven teensloot is negatief), en tijdelijke verstoring (optisch en door geluid, ook zeer negatief). Landschappelijk wordt het areaal Buitengorzen kleiner, wat tot een negatief effect leidt. Cultuurhistorie en archeologie scoren negatief door trillingsrisico's en bodemingrepen in de uitvoering. Voor woningen/bedrijven zijn de permanente negatieve effecten beperkt maar aanwezig (raakvlak agrarische grond). Duurzaamheid scoort negatief door grote hoeveelheden benodigde grond en bijbehorende MKI.

Herprofilering buitenwaarts

Dit alternatief scoort zeer positief op circulair materiaalgebruik, omdat relatief weinig grond nodig is die grotendeels secundair kan worden toegepast. Op waterveiligheid en water/bodem blijft het alternatief neutraal. Negatieve effecten zijn er bij rivierkunde (verlies van waterberging is negatief), Natura 2000 (mogelijk verlies door dempen teensloot is negatief; tijdelijke verstoring is zeer negatief). Voor landschap geldt dat geen landschappelijk kenmerkende elementen worden aangetast, waardoor het effect op de gebiedskarakteristiek neutraal is. De ruimtelijke kwaliteit en continuïteit worden echter negatief beïnvloed, doordat aan de binnenzijde een taludverflauwing optreedt en de herkenbaarheid van de dijk als lijnvormig element vermindert. De ingreep aan de binnenzijde van de dijk reikt tot aan de muraltmuur, waardoor een reëel risico op aantasting van deze rijksmonumentale cultuurhistorische waarde ontstaat. Omdat de bodemingreep direct grenst aan de muraltmuur en deze gevoelig is voor zetting, druk en trillingen, wordt dit alternatief voor cultuurhistorie als zeer negatief beoordeeld. Archeologie scoort negatief door bodemingrepen aan beide zijden van de dijk. Duurzaamheid scoort positiever dan andere grondalternatieven, omdat de benodigde grondhoeveelheid laag is.

Verticale constructie (constructieve versterking)

De verticale constructie scoort voor veel thema's neutraal: waterveiligheid, water/bodem, oppervlaktewater, landschap en ruimtelijke kwaliteit blijven onaangetast doordat de constructie ondergronds ligt en geen ruimtebeslag vraagt. Natuur kent alleen tijdelijke negatieve effecten (geluid, trillingen, stikstof), maar geen permanente effecten op soorten, houtopstanden of Natura 2000.

Cultuurhistorisch zijn er geen fysieke aantastingen, maar is er in de aanlegfase wel kans op trillingen. Archeologisch is het effect negatief, maar door het beperkte ruimtebeslag minder zwaar dan bij de grondalternatieven. Het grootste onderscheidende nadeel zit in duurzaamheid: door het gebruik van staal is de MKI zeer hoog, en de CO_2-uitstoot veel groter dan bij alle alternatieven in grond.

Buiten- en binnenwaarts in grond

Dit alternatief scoort positief voor bodemkwaliteit en positief voor circulariteit, omdat vrijkomende grond mogelijk kan worden hergebruikt. De negatieve effecten zijn echter breed: biodiversiteit scoort negatief, tijdelijke effecten op Natura 2000 zijn zeer negatief, en landschappelijk treden zowel binnen- als buitendijks aantastingen op (verdwijnen groene structuren en verkleining van de Buitengorzen). De ruimtelijke kwaliteit wordt licht negatief beïnvloed door binnenwaartse taludverflauwing. Cultuurhistorisch is het effect negatief door trillingsrisico's (muraltmuur), maar veel minder zwaar dan bij de binnendijkse versterking. Archeologisch scoort het alternatief negatief. Voor woningen/bedrijven zijn geen permanente negatieve effecten voorzien. Duurzaamheid is positief op circulariteit, maar negatief op milieubelasting door werken aan twee zijden van de dijk.

0.5.6. Ontwerpvak M5

Buitendijks in grond

Het buitendijkse alternatief kent enkele duidelijke positieve effecten. Zo heeft het een positief effect op bodemkwaliteit, omdat mogelijk verontreinigde grond wordt afgegraven en verwijderd. Ook scoort dit alternatief sterk positief op circulair materiaalgebruik, doordat het volledig in grond kan worden gerealiseerd en er relatief weinig primair materiaal nodig is. Daarnaast heeft het alternatief geen permanente negatieve effecten op biodiversiteit en geen permanente effecten op NNB.

Tegenover deze positieve punten staan meerdere negatieve effecten. Het alternatief heeft een zeer negatief rivierkundig effect door het verlies van waterberging als gevolg van buitendijks ruimtebeslag. Daarnaast zijn de permanente effecten op Natura 2000 negatief, omdat teensloten worden gedempt en areaal en (potentieel) foerageergebied verloren gaat. De tijdelijke effecten op Natura 2000 zijn zelfs zeer negatief, vanwege optische verstoring, geluid, trillingen en stikstof. Ook voor beschermde soorten en rode lijstsoorten geldt een negatief tot zeer negatief effect, vooral door bomenkap en verwijdering van vegetatie. Landschappelijk ontstaan negatieve effecten door het aantasten van een kenmerkende buitendijkse bomenrij en doordat de verbrede kruin de herkenbaarheid van de dijk vermindert. Archeologisch is er een negatief effect door bodemingrepen. Ten opzichte van woningen en bedrijven zijn er negatieve effecten door benodigde ruimte en mogelijke aanpassingen bij de jachthaven en agrarische percelen. Duurzaamheid scoort neutraal tot licht negatief door CO_2-uitstoot, maar beter dan het constructieve alternatief.

Verticale constructie (constructieve versterking)

De verticale constructie kent relatief weinig positieve effecten, maar scoort neutraal op veel water- en bodemgerelateerde thema's, omdat de ingreep weinig ruimtebeslag heeft en het watersysteem niet wijzigt. Ook zijn er geen permanente Natura 2000-effecten, en hoeft voor dit alternatief geen bomenkap plaats te vinden, waardoor effecten op beschermde soorten en rode lijstsoorten in de gebruiksfase neutraal zijn (vegetatie kan herstellen). Ook voor woningen zijn geen permanente negatieve gevolgen te verwachten.

De negatieve effecten betreffen vooral de andere thema's. De constructie is minder toekomstbestendig en scoort daardoor negatief op uitbreidbaarheid. Tijdens de uitvoering zijn er tijdelijke negatieve effecten op Natura 2000 en NNB door verstoring en stikstofdepositie. Ook beschermde soorten en rode lijstsoorten ondervinden tijdelijke verstoring door het verwijderen van grasvegetatie. De aanlegfase kan bovendien meer hinder veroorzaken voor de omgeving (verkeer, trillingen) dan het alternatief in grond. Archeologisch is er een negatief effect door het doorsnijden van bodemlagen in een gebied met hoge verwachting. De grootste negatieve score is voor duurzaamheid: staalgebruik zorgt voor hoge MKI- en CO_2-waarden en biedt beperkte mogelijkheden voor hergebruik of circulariteit.

0.5.7. Ontwerpvak M6

Binnendijks in grond

De binnendijkse grondoplossing kent enkele duidelijke positieve effecten. Zo heeft dit alternatief een positief effect de bodemkwaliteit, doordat mogelijk verontreinigde grond wordt afgegraven en verwijderd. Daarnaast scoort het sterk positief op circulariteit, omdat een groot deel van de benodigde grond uit secundaire bronnen kan worden gebruikt.

Het alternatief scoort verder neutraal op waterveiligheid, rivierkunde, waterkwaliteit, grondwater en biodiversiteit, en kent geen permanente effecten op Natura 2000 of NNB.

Daarentegen zijn er belangrijke negatieve effecten. De ingreep leidt tot zeer negatieve gevolgen voor natuur, met name voor beschermde soorten en rode-lijstsoorten, doordat bomenkap en verwijdering van vegetatie nodig zijn. Ook landschappelijk is het effect zeer negatief: karakteristieke bomenlanen en beplantingsstructuren verdwijnen, en de binnenberm tast de herkenbaarheid en continuïteit van de dijk sterk aan. Voor archeologie is het risico op verstoring eveneens negatief, door bodemingrepen in een gebied met hoge verwachtingswaarde. Voor bedrijven, zoals het opslagterrein van de jachthaven, ontstaan bovendien permanente negatieve effecten, en tijdens de aanleg ontstaat hinder voor verkeer en omgeving. De milieubelasting wordt als neutraal beoordeeld.

Verticale constructie

De verticale constructie scoort op veel aspecten neutraal. Waterveiligheid, rivierkunde, waterkwaliteit, grondwater, biodiversiteit en permanente effecten op Natura 2000 en NNB blijven nagenoeg onveranderd. Ook zijn er geen permanente negatieve effecten op woningen of bedrijven, en landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit blijven behouden omdat de constructie ondergronds wordt geplaatst.

De negatieve effecten liggen vooral bij ecologie, toekomstbestendigheid en duurzaamheid. Tijdens de aanleg zijn er tijdelijke negatieve effecten op Natura 2000, NNB, beschermde soorten en rode lijstsoorten door verstoring, geluid en het verwijderen van grasvegetatie. Het alternatief scoort negatief op archeologie door het risico op verstoring van waarden in een gebied met een hoge verwachting. Ook de toekomstbestendigheid is negatief, omdat een verticale constructie latere versterking bemoeilijkt. Tijdens de aanleg ontstaat bovendien meer hinder door trillingen dan bij het alternatief in grond. De grootste negatieve score betreft de duurzaamheid: een stalen constructie vraagt om veel primair materiaal en resulteert in een hoge MKI- en CO_2-waarde, waardoor dit alternatief duidelijk slechter scoort op milieubelasting.

0.5.8. Ontwerpvak M7

Buitendijks in grond

Het buitendijkse alternatief scoort positief voor bodemkwaliteit doordat mogelijk verontreinigde grond wordt verwijderd. Ook scoort het positief op circulair materiaalgebruik door de toepassing van secundaire grond. Voor biodiversiteit en permanente Natura 2000-effecten zijn de effecten neutraal.

Daartegenover staan duidelijke negatieve effecten. Door buitendijks ruimtebeslag gaat waterberging verloren, wat een zeer negatief rivierkundig effect oplevert. Voor Natura 2000 zijn de tijdelijke verstoringen zeer negatief (geluid, optische verstoring, stikstof). De effecten op beschermde soorten en rode lijstsoorten zijn zeer negatief, met name door bomenkap en verwijdering van vegetatie. Ook landschappelijk heeft dit alternatief een negatief effect, omdat buitendijkse bosjes worden aangetast en de kruinverbreding de herkenbaarheid van de dijk vermindert. Archeologisch scoort het alternatief negatief door bodemingrepen, en tijdens de aanleg is sprake van hinder voor agrarische percelen en verkeersgebruikers. Duurzaamheid is neutraal, maar duidelijk beter dan het constructieve alternatief.

Binnen- en buitendijks in grond

Dit alternatief scoort positief voor bodemkwaliteit doordat mogelijk verontreinigde grond wordt verwijderd en heeft ook positieve scores voor circulariteit. Ook hier zijn waterveiligheid, waterkwaliteit, grondwater en permanente effecten op Natura 2000 en NNB neutraal.

De negatieve effecten zijn echter breder. Dit alternatief veroorzaakt verlies van groenblauwe kwaliteit, waardoor biodiversiteit negatief scoort. Ook het bergingsgebied van het Hollands Diep neemt af door het buitendijks gaan van het alternatief. Voor Natura 2000 zijn de tijdelijke verstoringen door buitendijks grondverzet zeer negatief, net als de tijdelijke en permanente effecten op beschermde soorten en rode lijstsoorten door verwijderen van grasvegetatie en mogelijke aantasting van bomen en struiken. Landschappelijk zijn er negatieve effecten, zowel binnen- als buitendijks, door aantasting van bosjes en vermindering van de herkenbare dijkvorm. De ruimtelijke kwaliteit neemt af door een bredere kruin zonder gebruiksfunctie. Archeologisch zijn de effecten negatief door ingrepen aan beide zijden van de dijk. Duurzaamheid scoort, net als het buitendijkse alternatief, positief op circulariteit en neutraal op milieubelasting.

Verticale constructie

De verticale constructie heeft op veel thema's neutrale effecten: waterveiligheid, rivierkunde, waterkwaliteit, grondwater, biodiversiteit, permanente Natura 2000-effecten, NNB, landschap en cultuurhistorie blijven vrijwel onaangetast doordat de constructie ondergronds wordt geplaatst en weinig ruimte vraagt.

De negatieve effecten liggen vooral in de aanlegfase. Er is sprake van negatieve tot zeer negatieve tijdelijke effecten op Natura 2000 en NNB door geluid, trillingen en stikstofdepositie. Beschermde soorten en rode lijstsoorten worden tijdelijk verstoord, al zijn er geen permanente effecten omdat geen bomenkap nodig is. Archeologisch is de score negatief door het risico op verstoring in een gebied met middelhoge verwachting. Ook de hinder tijdens de uitvoering (werkverkeer, trillingen) is negatief, al blijft deze beperkte van omvang. Een belangrijk nadeel is de duurzaamheid: de constructie vereist veel primair materiaal, heeft een hoge MKI-waarde en CO_2-uitstoot en scoort daarom duidelijk negatief op milieubelasting en negatief op circulariteit. Daarnaast is dit alternatief minder toekomstbestendig door de beperkte uitbreidbaarheid van een constructie.

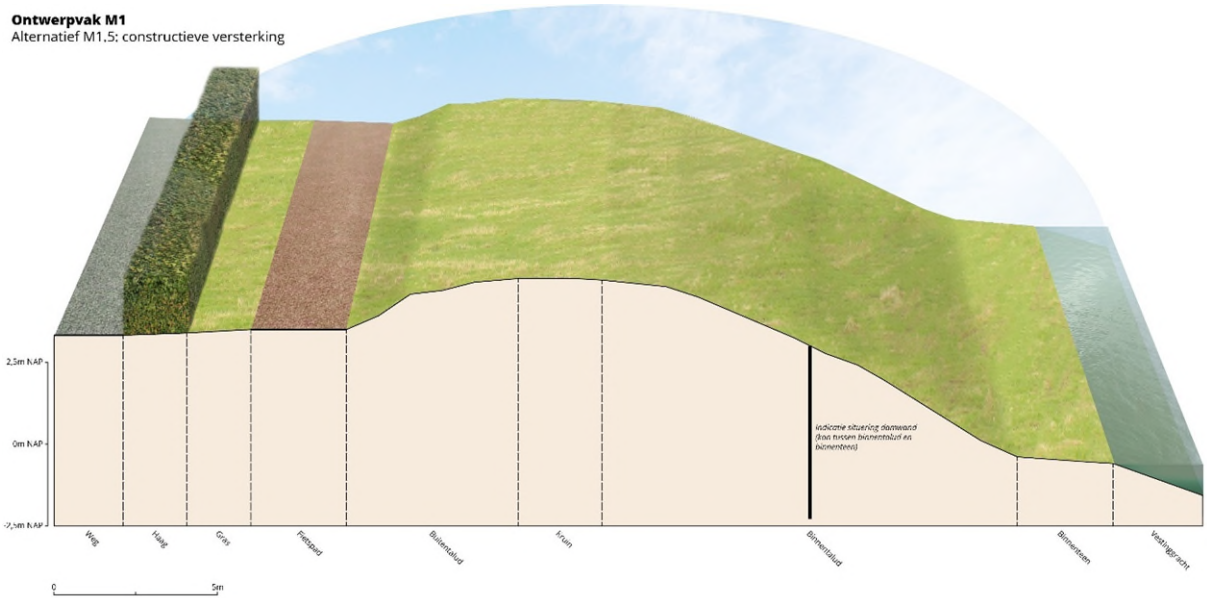
0.6. Hoe ziet het voorkeursalternatief eruit en wat zijn de effecten?

Hieronder wordt het voorkeursalternatief beschreven dat door Waterschap Brabantse Delta is gekozen. De motivatie hiervan en hoe de milieueffecten hierbij een rol hebben gespeeld is te lezen in de voorkeursbeslissing. De beschrijving van het voorkeursalternatief en de belangrijkste effecten zijn hieronder weergegeven in de volgorde van de ontwerpvakindeling.

Uit nader onderzoek tijdens de verkenning is gebleken dat de opgave voor ontwerpvak S1 komt te vervallen. Het VKA voor S1 is dan ook niet meer opgenomen in deze paragraaf.

0.6.1. Ontwerpvak M1

Het voorkeursalternatief bestaat uit het aanbrengen van een verticale constructie, bijvoorbeeld in de vorm van een stalen damwand. De constructie komt ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen. De wand wordt volledig ondergronds aangebracht en is niet zichtbaar in het landschap. Voor ontwerpvak M1 was de verticale oplossing het enige kansrijke alternatief.

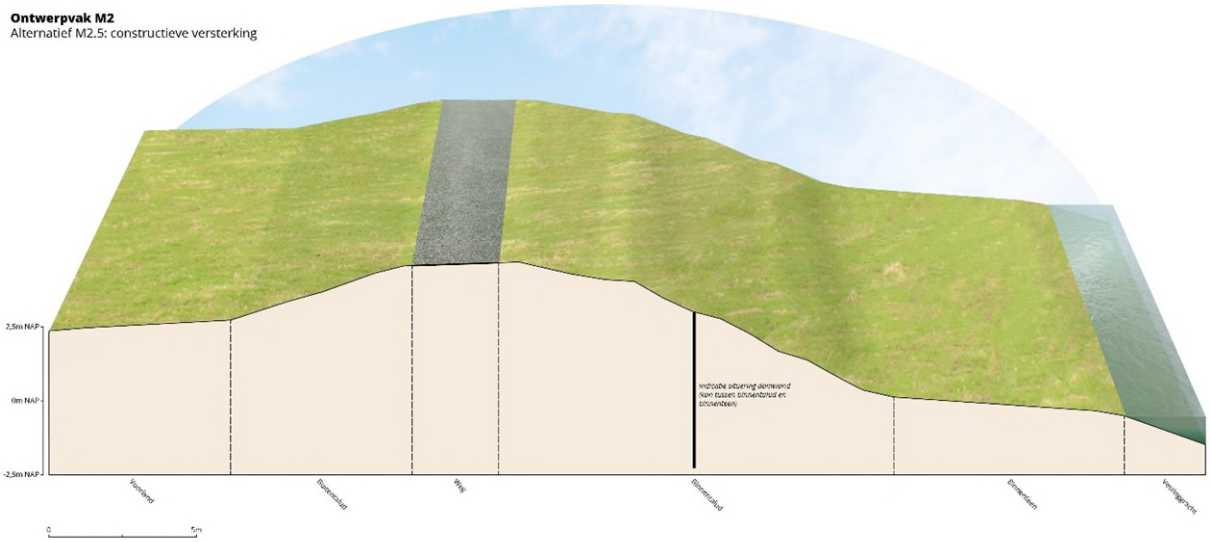


Figuur 0.25 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M1

De effecten van de constructieve versterking (een verticale constructie), zijn voornamelijk neutraal. Op een aantal punten is sprake van licht negatieve effecten, namelijk duurzaamheid (omdat een verticale constructie vraagt om grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal en de mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen beperkt zijn, wat leidt tot een relatief hoge milieubelasting), tijdelijke effecten op Natura 2000 (vanwege verstoring en uitstoot van stikstof) en archeologie (vanwege kans op verstoring van aanwezige archeologische waarden als gevolg van de benodigde ingrepen in de bodem).

0.6.2. Ontwerpvak M2

Het voorkeursalternatief bestaat uit het aanbrengen van een verticale constructie, bijvoorbeeld in de vorm van een stalen damwand. De constructie komt ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen. De wand wordt volledig ondergronds aangebracht en is niet zichtbaar in het landschap. Voor ontwerpvak M2 is de verticale oplossing het enige kansrijke alternatief.



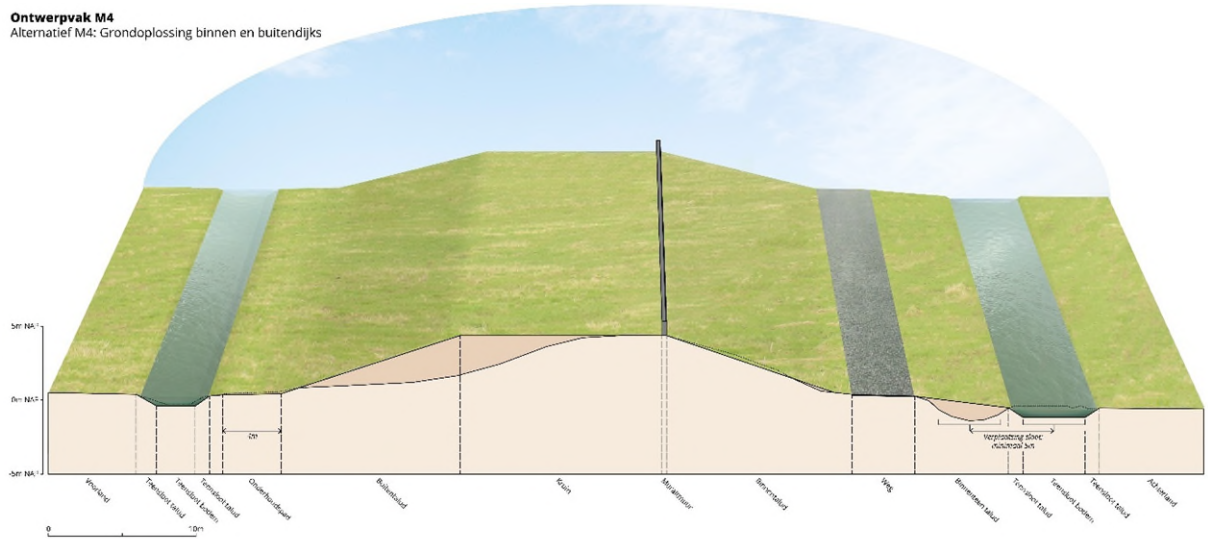
Figuur 0.26 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M2

De effecten van de constructieve versterking zijn voornamelijk neutraal. Op een aantal punten is sprake van licht negatieve effecten, namelijk voor duurzaamheid (omdat een verticale constructie vraagt om grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal en de mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen beperkt zijn, wat leidt tot een relatief hoge milieubelasting), tijdelijke effecten op Natura

2000 (vanwege verstoring en uitstoot van stikstof) en archeologie (vanwege kans op verstoring van aanwezige archeologische waarden als gevolg van de benodigde ingrepen in de bodem).

0.6.3. Ontwerpvak M4

Belangrijke afwegingen voor ontwerpvak M4 zijn het behoud van de muraltmuur, de effecten op natuur (Natura 2000) en ecologie, minimalisering van effecten op waterberging Hollands Diep en het behouden van de weg op de huidige locatie en het behoud en de bereikbaarheid van de RWZI, zwembad en de sportvelden. Het voorkeursalternatief voor ontwerpvak M4 bestaat uit een oplossing in grond, waarbij het binnentalud verflauwd wordt en de kruin buitenwaarts verbreed wordt. Indien nodig is er ruimte om de sloot aan de binnenzijde te verplaatsen om zo ruimte te creëren aan de buitenzijde. Buitenwaarts wordt aan de buitenteen de beheerstrook hersteld, waardoor de sloot naar buiten verplaatst dient te worden. Door optimalisatie in de volgende fase kan deze verplaatsing van de teensloot beperkt worden om zo oppervlakteverlies van Natura 2000 zo veel mogelijk te minimaliseren.



Figuur 0.27 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M4

Het alternatief buitenwaarts en binnendijks in grond scoort goed op mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik. Negatieve effecten hebben te maken met tijdelijke effecten op Natura 2000, vanwege optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie in de aanlegfase. Het onderhoudspad buitendijks moet afgesloten worden voor wandelaars om zo illegaal gebruik te voorkomen. Ook blijft er een klein risico voor vergunbaarheid, vanwege het feit dat de beheerstrook verplaatst wordt in het Natura 2000-gebied. Verder zijn er effecten op landschap vanwege het feit dat het areaal van de Buitengorzen wordt verkleind. Areaal NNB verandert hier niet door, maar de verlegging van de teensloot betekent wel aantasting van het areaal Natura 2000. Het foerageergebied wordt niet aangetast. Ondanks het behoud van de muraltmuur, wordt cultuurhistorie negatief beoordeeld voor de aanlegfase, vanwege trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer. Voor archeologie is er als gevolg van de benodigde bodemingrepen kans op verstoring en/of aantasting van de archeologische waarden. Met de bedrijven in dit ontwerpvak wordt met maatwerklocaties rekening gehouden. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave omdat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep vermindert. De compensatie is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

0.6.4. Ontwerpvak M3 – west

Het dagelijks bestuur kiest voor ontwerpvak M3-west voor een grondoplossing die, binnen de in deze voorkeursbeslissing en het plan-MER onderzochte bandbreedte, bestaat uit een binnenwaartse en/of buitenwaartse versterking. Het ruimtebeslag blijft beperkt tot de ruimtelijke contouren van alternatief M3.1 (binnenwaarts in grond) en alternatief M3.2.1 (buitenwaartse kruinverbreding).

Dit voorkeursalternatief zal in de plantuitwerking verder worden uitgewerkt. Dit betekent dat er nog ontwerpwijzigingen dan wel optimalisaties kunnen plaatsvinden. De planuitwerking is gericht op een optimale combinatie van binnen- en buitenwaartse maatregelen. Daarbij kunnen plaatselijk aanvullende technische maatregelen - waaronder een verticale constructie in de binnenteen - worden toegepast, voor

zover deze leiden tot minder ruimtebeslag of minder negatieve effecten en passen binnen de in deze voorkeursbeslissing onderzochte milieueffecten en ruimtelijke bandbreedte.

Bij de optimalisatie gelden als randvoorwaarden:

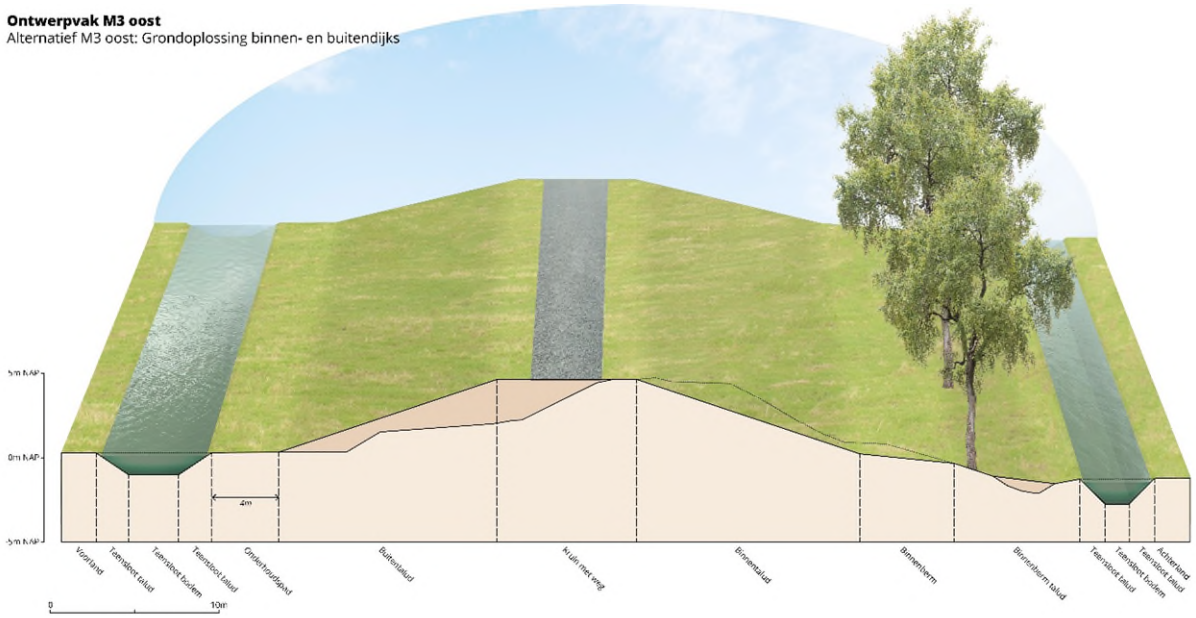
- behoud van de muraltmuur op de huidige locatie, tenzij uit nader onderzoek en afstemming blijkt dat een gelijkwaardige oplossing voor de cultuurhistorisch waardevolle elementen wordt gemotiveerd;behoud dan wel functioneel gelijkwaardig herstel van bestaande functionaliteiten, tenzij anders gemotiveerd
- het voorkomen dan wel zo veel mogelijk beperken van aantasting van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant, rivierkundige bergingscapaciteit, beschermde soorten, archeologische waarden, woningen, bedrijven, kabels en leidingen en bereikbaarheid
- een aantoonbaar doelmatige oplossing, mede gelet op investeringskosten, levenscycluskosten, beheerbaarheid en uitvoerbaarheid

Een uitwerking die leidt tot een wezenlijk groter ruimtebeslag, andere significante milieueffecten, een andere principiële oplossingsrichting of een grotere aantasting dan in de voorkeursbeslissing en het plan-MER is onderzocht, wordt niet als optimalisatie beschouwd. In dat geval vindt een aanvullende alternatievenafweging en, zo nodig, aanvulling of actualisatie van de effectbeoordeling van het alternatief plaats.

0.6.5. Ontwerpvak M3 – oost

Belangrijke afwegingen voor ontwerpvak M3-west zijn effecten op natuur (Natura 2000) en ecologie en het minimaliseren van effecten op waterberging. Het voorkeursalternatief voor ontwerpvak M3-oost bestaat uit een oplossing in grond. Het alternatief bestaat uit een taludverflauwing aan de binnenzijde, gecombineerd met een verplaatsing van de binnendijkse sloot. De binnenteen wordt gehandhaafd en het talud wordt 1:3 opgetrokken. Hierdoor verplaatst de binnenkruinlijn en dient de weg verplaatst te worden. De kruin wordt verbreed om ruimte te bieden aan de weg. Aan de buitenteen wordt de beheerstrook teruggeplaatst en zal de buitendijkse teensloot verplaatst moeten worden. Door optimalisatie in de volgende fase kan deze verplaatsing van de teensloot beperkt worden om zo oppervlakteverlies van Natura 2000 zo veel mogelijk te minimaliseren.

Voor M3-oost wordt de weg verplaatst richting de buitenkruin, omdat door de taludverflauwing de weg op de huidige locatie niet gehandhaafd kan worden.



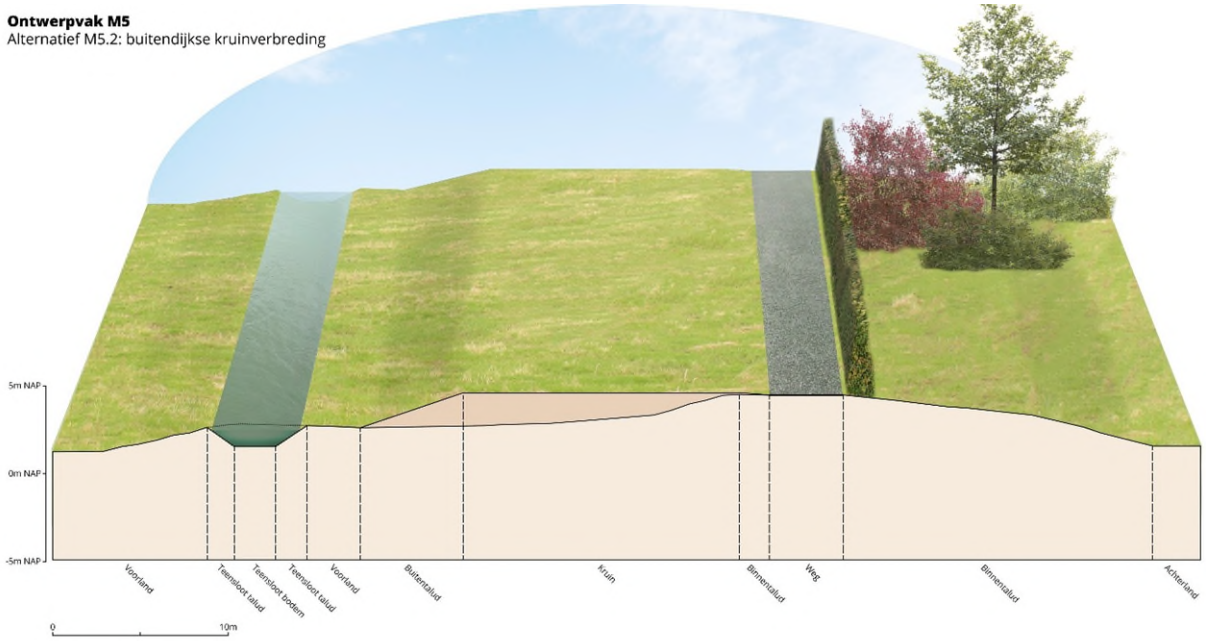
Figuur 0.29 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M3-oost

Vanwege de verwijdering van struweel is er een negatief effect voor (rode lijst) soorten en een licht negatief effect voor houtopstanden. Verder is er sprake van tijdelijke verstoring van Natura 2000 vanwege optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie in de aanlegfase. Het verplaatsen van

de weg levert geen doorslaggevende negatieve effecten op. De verlegde weg heeft geen effect op stikstofdepositie in de gebruiksfase (zie Bijlage 2) en ook eventuele verstoring in verband met het naastgelegen Natura 2000-gebied is te mitigeren. Het onderhoudspad moet wel afgesloten worden voor wandelaars om zo illegaal gebruik te voorkomen. De verlegging van de teensloot betekent wel aantasting van het areaal Natura 2000. Het foerageergebied wordt echter niet aangetast. Wel blijft er een klein risico voor vergunbaarheid, vanwege het feit dat de beheerstrook verplaatst wordt in het Natura 2000-gebied. Verder is er een licht negatief effect voor landschap vanwege het verdwijnen van landschapselementen, het kleiner worden van de Buitengorzen en de verminderde herkenbaarheid van de dijk door taludverflauwing. Areaal NNB verandert overigens niet door de verkleining van de Buitengorzen. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave vanwege het feit dat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

0.6.6. Ontwerpvak M5

Voor ontwerpvak M5 is het voorkeursalternatief een buitenwaartse oplossing in grond (alternatief M5.2). In het gekozen alternatief wordt de kruin buitenwaarts verbreed, zonder dat aan de binnenzijde aanpassingen nodig zijn.



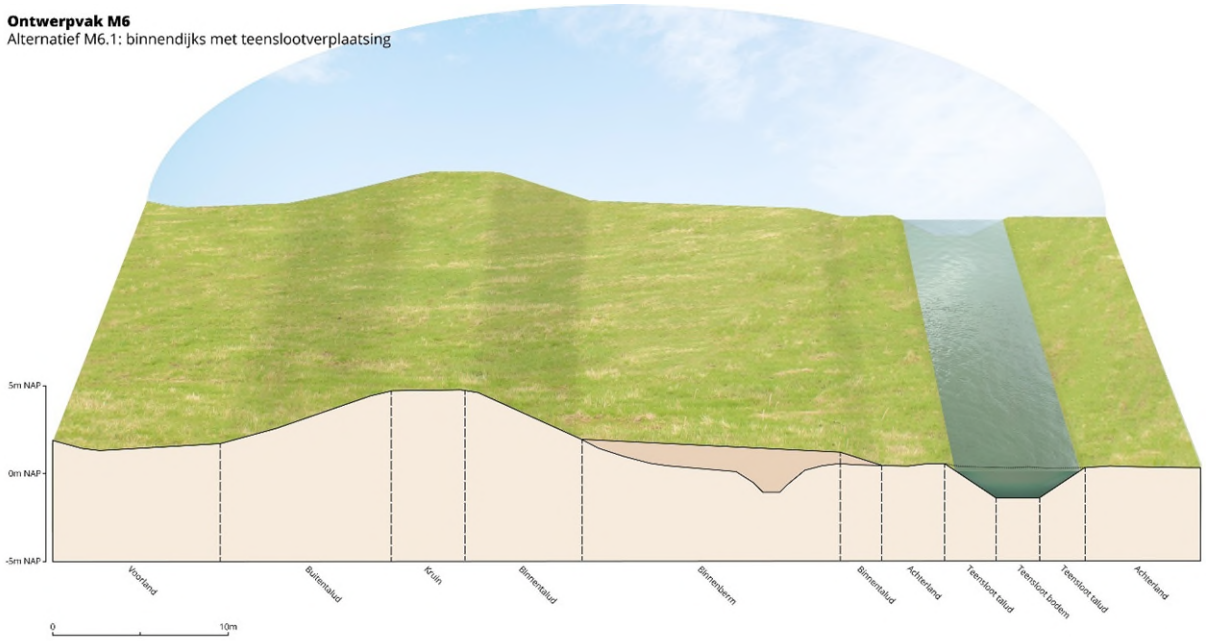
Figuur 0.30 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M5

De effecten van het voorkeursalternatief (buitenwaarts in grond) zijn overwegend neutraal. Op een aantal punten zijn er positieve en negatieve effecten te verwachten.

Het voorkeursalternatief scoort zeer negatief voor tijdelijk effecten (vanwege verstoring) op Natura 2000, op rode lijst soorten (vanwege het verwijderen van bomen) en op landschap – ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. Daarnaast zijn er ook nog negatieve effecten op Natura 2000 (permanent), NNB, beschermde soorten, landschap, archeologie en woningen en/of bedrijven (vanwege het ruimtebeslag). Het voorkeursalternatief is juist positief voor (water)bodemkwaliteit. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave omdat het buitendijkse gebied bergingsgebied van het Hollands Diep is. De compensatie is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

0.6.7. Ontwerpvak M6

Aanleg van een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk, gecombineerd met verplaatsing van de binnendijkse teensloot (alternatief M6.1).



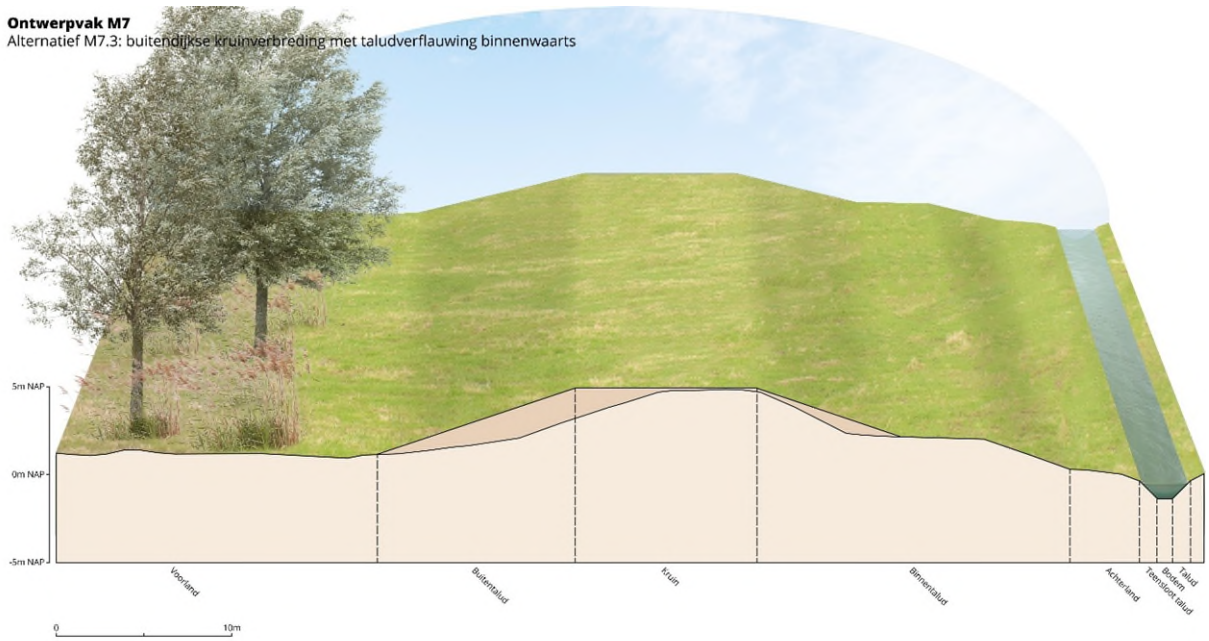
Figuur 0.31 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M6

Het voorkeursalternatief (binnenwaarts in grond) scoort neutraal op veel aspecten. Toch zijn er ook positieve en negatieve effecten te benoemen.

Voor wat betreft duurzaamheid scoort het voorkeursalternatief positief, dit komt door de mogelijkheid voor circulair materiaalgebruik. Verder scoort het voorkeursalternatief zeer negatief voor natuur (beschermde en rode lijst soorten) en voor landschap vanwege bomenkap. Vooral de aantasting van binnendijkse beplantingsstructuren en de sterke invloed op de herkenbaarheid en continuïteit van de dijk zijn negatief. Het voorkeursalternatief heeft een tijdelijk negatief effect op Natura 2000 en wordt ook negatief beoordeeld voor archeologie en woningen en/of bedrijven.

0.6.8. Ontwerpvak M7

Buitenwaartse kruinverbreding gecombineerd met een verflauwing van het binnentalud (alternatief M7.3).



Figuur 0.32 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M7

Het voorkeursalternatief scoort overwegend positief voor duurzaamheid (vanwege de mogelijkheid voor circulair materiaalgebruik). Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave omdat het buitendijkse gebied bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze opgave is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

Het voorkeursalternatief scoort zeer negatief in verband met tijdelijke effecten op Natura 2000 (verstoring) en voor beschermde en rode lijst soorten in verband met verwijdering van bomen en onderbegroeiing/struweel. Het voorkeursalternatief scoort ook negatief voor biodiversiteit, landschap, archeologie en woningen en/of bedrijven. Het is juist positief voor (water)bodemkwaliteit.

0.6.9. Aandachtspunten voor de volgende fase

Het ontwerp, en de bijbehorende effecten, zullen in de volgende fase (planuitwerking) nader uitgewerkt worden. Waar het voorkeursalternatief leidt tot negatieve effecten kan in de volgende fase worden gekeken of optimalisatie mogelijk is. Ook zijn compenserende en mitigerende maatregelen nodig, bijvoorbeeld in verband met waterberging van het Hollands Diep, natuur (N2000 en stikstof), houtopstanden, bomen en soorten. Ook zal worden gekeken hoe hinder in de aanlegfase zoveel mogelijk kan worden voorkomen en hoe de woningen en bedrijven goed bereikbaar kunnen blijven. Op een aantal locaties is sprake van maatwerk; het gaat om locaties waar woningen of bedrijven geraakt worden door het voorkeursalternatief. De weg zal (mogelijk) worden verlegd naar de buitenkant van de kruin en ook dit vraagt om een goede inpassing in de omgeving, inclusief de ontsluiting van de woningen en bedrijven die langs de dijk liggen.

0.7. Hoe gaat het nu verder?

Voor de dijkversterking Willemstad-Noordschans is voor alle ontwerpvakken een voorkeursbeslissing opgesteld. Daarin staat beschreven wat – mede op basis van de analyse in dit plan-MER – het voorkeursalternatief vormt voor de dijkversterking Willemstad-Noordschans. Het VKA voor M3-west wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt.

Dit plan-MER wordt samen met de ontwerp-voorkeursbeslissing ter inzage gelegd. In de periode van terinzagelegging kan iedereen zienswijzen indienen op de ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER. De ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER worden ook voorgelegd aan de betrokken bestuurlijke adviseurs (provincie, gemeente, etc.).

Daarnaast wordt in deze periode het plan-MER ter toetsing voorgelegd aan de Commissie mer. Deze commissie toetst of het plan-MER juist en volledig is en voldoende milieu-informatie geeft om een besluit te kunnen nemen.

Alle reacties op de ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER (zowel vanuit de omgeving als van de Commissie mer) worden in een nota van zienswijzen van een antwoord voorzien. Indien nodig kunnen aanvullingen of wijzigingen worden gedaan in de ontwerp-voorkeursbeslissing. Daarna wordt de voorkeursbeslissing vastgesteld.

In de volgende fase van plan- en besluitvorming, de planuitwerkingsfase, wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en vastgelegd in een projectbesluit in het kader van de Omgevingswet.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de veiligheid, het onderhoud en het beheer van de primaire waterkeringen in het beheergebied. Het dijkversterkingsproject Willemstad–Noordschans is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is een landelijk programma waarin Rijkswaterstaat en de waterschappen samenwerken aan de waterveiligheid van Nederland.

In de Omgevingswet staan normen, richtlijnen en regels over de hoogte, sterkte en bekleding van de dijken. De waterkeringen moeten hieraan voldoen. Alle primaire keringen in Nederland worden regelmatig getoetst. De beoordeling wordt uitgevoerd aan de hand van het Besluit kwaliteit leefomgeving (voorheen de Waterwet). Uit de beoordeling volgt welke dijktrajecten wel en niet voldoen aan de wettelijke norm. In 2050 moeten alle primaire keringen in Nederland voldoen aan deze norm. De keringen die niet voldoen aan de norm, worden voor versterking aangemeld bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dijktraject Willemstad-Noordschans voldoet op onderdelen niet aan de norm.

1.2. Waarom een plan-MER

De dijk in het project dijkversterking Willemstad-Noordschans is een primaire waterkering. Als een waterkering wordt gewijzigd, moet volgens de Omgevingswet een projectbesluit worden opgesteld door het waterschap (Omgevingswet, art. 5.46). Hiervoor wordt de projectprocedure doorlopen, waarbij de provincie optreedt als bevoegd gezag. Dit is de procedure die waterschap en provincie voeren voor grote en complexe projecten met een publiek belang. Op dit moment bevindt het project zich in de verkenningsfase. Het projectbesluit wordt opgesteld in de volgende fase, de planuitwerkingsfase. Dan wordt er ook een project-MER opgesteld.

Het waterschap heeft besloten om aan het einde van de verkenning voor deze dijkversterking de gekozen oplossing (het voorkeursalternatief) vast te leggen in een formele voorkeursbeslissing (VKB). Voor deze voorkeursbeslissing is een plan-MER verplicht volgens Bijlage V bij het Omgevingsbesluit Omgevingswet (categorie K4, werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen). Het plan-MER wordt gebruikt als document om alle milieueffecten van kansrijke alternatieven in het ontwerpproces te onderzoeken en te vergelijken om deze volwaardig mee te laten wegen bij de besluitvorming. Ook het uiteindelijke voorkeursalternatief wordt beoordeeld op milieueffecten. Omdat effecten op een Natura 2000-gebied niet uitgesloten zijn is een passende beoordeling opgesteld. Het waterschap is bevoegd gezag voor de voorkeursbeslissing en het plan-MER.

1.3. Plan- en studiegebied Willemstad-Noordschans

1.3.1. Plangebied

Normtraject 34-2 (‘Willemstad-Noordschans’) ligt tussen de Volkeraksluizen en Haven en industriegebied Moerdijk in de provincie Noord-Brabant. De waterveiligheidsopgave wordt met name veroorzaakt door het faalmechanisme macrostabiliteit (afschuiving) binnenwaarts. Daarnaast is er nog een beperkte opgave voor zetsteen bij de Volkeraksluizen. In figuur 1.1 zijn de te versterken dijkdelen en de opgave weergegeven.



Figuur 1.1 Scope en opgave dijkversterking Willemstad-Noordschans

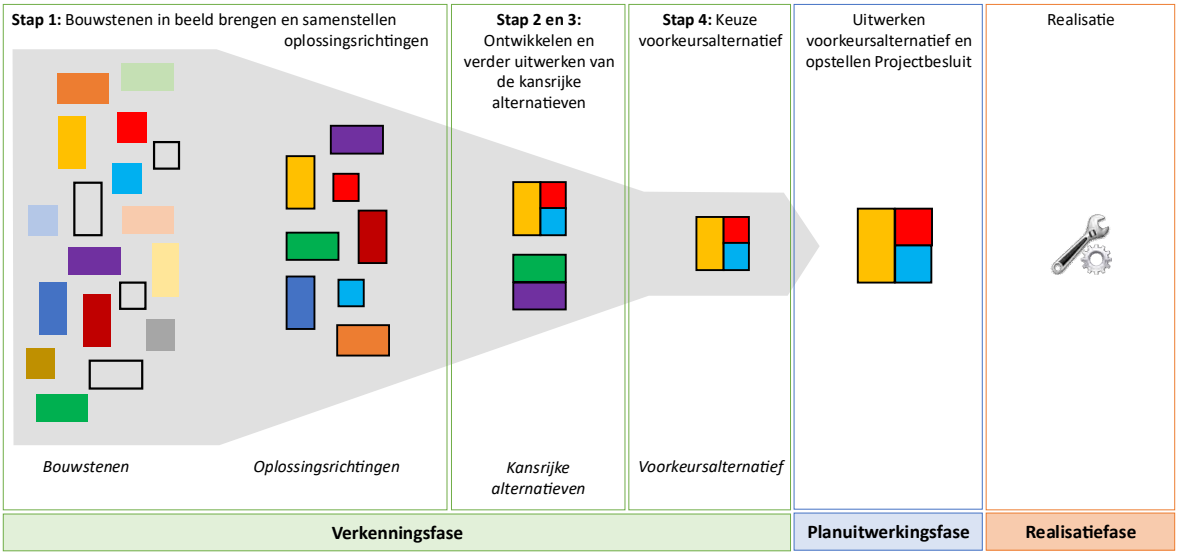
1.3.2. Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waar effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen optreden. Het betreft het plangebied én de omgeving daarvan. De omvang van het studiegebied kan niet bij voorbaat worden aangegeven. Uit onderzoek in het kader van het plan-MER zal blijken hoe ver de milieugevolgen van de dijkversterking zich uitstrekken. Dit kan per milieuthema verschillen.

1.4. Van verkenning tot realisatie

Om de dijkversterking juridisch mogelijk te maken moeten besluiten worden genomen. Bij de besluitvorming worden de effecten op het milieu en de leefomgeving meegewogen. De voorbereiding van de dijkversterking gebeurt in twee fasen: de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase. Daarna volgt de realisatiefase. Doel van de verkenningsfase voor de dijkversterking Willemstad-Noordschans is om een voorkeursalternatief (versterkingsmaatregel op hoofdlijnen) vast te stellen en vast te leggen in de voorkeursbeslissing. Hierbij wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met alle belangen.

De verkenningsfase is opgedeeld in vier stappen. In Figuur 1.2 is dit conceptueel weergegeven. Onder de figuur staan de stappen beschreven.



Figuur 1.2 Conceptuele weergave stappen in de verkenningsfase

Stap 1 In beeld brengen mogelijke alternatieven

In de eerste stap zijn alle bouwstenen geïnventariseerd op basis van doelmatigheid en haalbaarheid en is vervolgens per dijktraject bekeken welke combinaties van bouwstenen het veiligheidsprobleem oplossen zodat de dijk weer voldoet aan de norm (zeef 0), hierover meer in hoofdstuk 2. Hier zijn verschillende mogelijke alternatieven (combinaties van bouwstenen) uit gekomen.

Stap 2 Selecteren kansrijke alternatieven + zeef 1

De eerste selectie (trechtering) van alle mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven heeft plaatsgevonden in stap 2. In een plenaire sessie met specialisten van TAUW, HKV en het waterschap is getrechterd van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven op basis van expert judgement en beschikbare informatie van de uitgevoerde onderzoeken. Om die trechtering herleidbaar en goed onderbouwd uit te voeren, is gebruikgemaakt van een afwegingskader. Bij deze afweging ging het in de eerste plaats om de volgende criteria conform de Handreiking verkenning HWBP-projecten[1] van het HWBP:

- Voldoet aan doelbereik: norm waterveiligheid en binnen toelaatbare planning
- Geen onoverkomelijke belemmeringen: juridisch, bestuurlijk, beheer
- Meerwaarde, bijvoorbeeld duurzaamheid
- HWBP-subsidiabiliteitscriteria: sober en doelmatig (voor overige functies moeten alternatieve financieringsbronnen beschikbaar zijn)

In zeef 1 is een kwalitatieve inschatting - op basis van expert judgement - gemaakt van de impact, kansen en risico's op deze criteria. Vervolgens gaf het totaalbeeld van scores een beeld van de kansrijkheid van de alternatieven. De doelcriteria van het HWBP zijn voor zeef 1 puntsgewijs genoemd en kort toegelicht. De doelcriteria zijn aangevuld met het criterium 'kabels en leidingen' vanwege de aanwezigheid hiervan op diverse locaties in het plangebied, waardoor een afweging in zeef 1 hierover gewenst was. De doelcriteria die zijn beschouwd in zeef 1 zijn daarmee de volgende:

- Oplossing van het waterveiligheidsvraagstuk
- Technische maakbaarheid
- Betrouwbaarheid
- Uitbreidbaarheid
- Beheerbaarheid
- Betaalbaarheid
- Duurzaamheid/circulariteit
- Draagvlak
- Milieueffecten (op hoofdlijnen, niet zo gedetailleerd als in dit MER), zoals natuur, landschap en cultuurhistorie, bodem en water, en woon-, werk- en leefomgeving
- Kabels en leidingen

Per alternatief is op hoofdlijnen besproken of er op de criteria onderscheidende effecten waren die dermate grote belemmeringen vormden dat het alternatief niet kansrijk was. De uitkomst van deze sessie was een selectie uit alle mogelijk alternatieven die als kansrijk alternatief het proces richting zeef 2 in zijn gegaan.

Na de eerste zeefsessie zijn de kansrijke alternatieven technisch uitgewerkt in ontwerpen.

Stap 3 Kansrijke alternatieven verder uitwerken en onderzoeken

De kansrijke alternatieven die zijn geselecteerd in stap 2 zijn verder uitgewerkt per deeltraject. De uitwerking van kansrijke alternatieven heeft zowel vanuit techniek als vanuit de milieu- en ruimtelijke aspecten plaatsgevonden. De milieueffecten van deze kansrijke alternatieven worden onderzocht in het kader van dit plan-MER volgens het beoordelingskader zoals dat is beschreven in hoofdstuk 5.2. Wanneer het in dit MER gaat over 'alternatieven' dan worden de 'kansrijke alternatieven' bedoeld.

[1] Handreiking+Verkenning+HWBP-projecten.pdf

Stap 4 Kiezen of samenstellen voorkeursalternatief

Vanuit de kansrijke alternatieven wordt in stap 4 van de verkenning een voorkeursalternatief gekozen of samengesteld, waarbij ook milieueffecten uit dit MER worden meegenomen. Het dagelijks bestuur van het waterschap stelt het voorkeursalternatief en het daarbij behorend plan-MER vast in een formele voorkeursbeslissing. Deze voorkeursbeslissing markeert het einde van de verkenningsfase.

Planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief vervolgens gedetailleerd uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor het projectbesluit en de vergunningen. In deze fase wordt een project-MER opgesteld.

1.5. Reacties en adviezen op Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vormde de start van de procedure van milieueffectrapportage (mer) in het kader van de voorkeursbeslissing. De NRD was bedoeld om betrokkenen vooraf te informeren en te raadplegen over de inhoud en diepgang van het op te stellen plan-MER, ofwel over de reikwijdte en het detailniveau. De 'reikwijdte' geeft aan wat het voornemen is, welke alternatieven worden onderzocht en welke (milieu- en omgevings)thema's in beeld worden gebracht. Het 'detailniveau' betreft de diepgang en methode van het onderzoek.

De notitie heeft zes weken ter inzage gelegen en er zijn zeven formele zienswijzen op ontvangen. Deze zienswijzen zijn van een reactie voorzien in een reactienota. In deze reactienota heeft het waterschap beschreven hoe de inspraakreacties worden meegenomen bij het opstellen van dit plan-MER.

Voor het MER wordt aandacht gevraagd voor de volgende punten:

- De buiten- en binnendijkse cultuurhistorische elementen, inclusief het steile binnendijkse dijkprofiel
- Effecten op de aangelegen percelen landbouwgrond (bij woon-, werk- en leefomgeving)
- De verkeersveiligheid op de dijk als gevolg van de verschillende verkeersstromen
- De impact van trillingen op bebouwing bij het plaatsen van damwanden of andere constructies
- Visuele effecten en belevingswaarde (vrijwel ongehinderd zicht op het Hollands Diep) vanaf de dijk
- Beleefbaarheid cultuurhistorie, aantasting (schade, positie, functie) van cultuurhistorie, visuele afstand van de dijk tot aanliggend land en water
- Inzicht in de staat van onderhoud van de muraltmuren

1.6. Mer-procedure en het vervolg

Plan-mer-procedure (met dit MER) en project-mer-procedure (later)

De mer-procedure bestaat uit twee stappen:

- Een plan-mer-procedure bij de voorkeursbeslissing omdat de dijkversterking valt onder categorie K4 van bijlage V van het Omgevingsbesluit (werken ter beperking van overstroming) gevolgd door een
- Project-mer-procedure bij het projectbesluit

Het verschil tussen een plan-MER en project-MER is dat de eerste gekoppeld is aan een 'kaderstellend' plan (in dit geval de voorkeursbeslissing) en de tweede aan een 'concreet' besluit (in dit geval het projectbesluit). Een plan-MER is erop gericht om in een vroeg stadium van planvorming de mogelijke effecten van een activiteit op de omgeving te verkennen en te agenderen. Om de bandbreedte van mogelijke effecten te verkennen worden (kansrijke) alternatieven onderzocht.

Een project-MER is in de besluitvormingsfase gericht op (definitieve) toetsing van effecten van een activiteit ten behoeve van het besluit dat realisatie mogelijk maakt. Het effectenonderzoek in een plan-MER is globaler van aard dan dat in een project-MER. In een project-MER moeten de effecten in meer detail bekend zijn, om een zorgvuldig besluit te kunnen nemen.

Vervolg

Voor de dijkversterking Willemstad-Noordschans is ook een voorkeursbeslissing opgesteld. Daarin staat beschreven wat – mede op basis van de analyse in dit plan-MER – het voorkeursalternatief vormt voor de dijkversterking Willemstad-Noordschans.

Dit plan-MER wordt samen met de ontwerp-voorkeursbeslissing ter inzage gelegd. In de periode van terinzagelegging kan iedereen zienswijzen indienen op de ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER. De ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER worden ook voorgelegd aan de betrokken bestuurlijke adviseurs (provincie, gemeente, etc.).

Daarnaast wordt in deze periode het plan-MER ter toetsing voorgelegd aan de Commissie mer. Deze commissie toetst of het plan-MER juist en volledig is en voldoende milieu-informatie geeft om een besluit te kunnen nemen.

Alle reacties op de ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER (zowel vanuit de omgeving als van de Commissie mer) worden in een nota van zienswijzen van een antwoord voorzien. Indien nodig kunnen aanvullingen of wijzigingen worden gedaan in de ontwerp-voorkeursbeslissing. Daarna wordt de voorkeursbeslissing vastgesteld.

In de volgende fase van plan- en besluitvorming, de planuitwerkingsfase, wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en vastgelegd in een projectbesluit in het kader van de Omgevingswet. Ten behoeve van het projectbesluit wordt dan ook – in overleg met de Provincie - een project-MER opgesteld. De provincie Noord-Brabant moet middels een goedkeuringsbesluit goedkeuring verlenen aan het projectbesluit en is daarom bevoegd gezag voor het project-MER in de planuitwerkingsfase.

Voordat de versterkingsopgave wordt uitgevoerd, moeten er in de realisatiefase, maar mogelijk ook al in de planuitwerkingsfase, verschillende vergunningen aangevraagd gaan worden (denk hierbij aan vergunningen zoals omgevingsvergunningen voor het kappen van bomen, voor een flora- en fauna-activiteit of voor een Rijksmonumentenactiviteit).

Ook de vervolgprocedures- en besluiten zijn openbare procedures. Dat betekent dat ook daar weer zienswijzen op kunnen worden ingediend tijdens terinzagelegging ervan.

1.7. Leeswijzer

Dit plan-MER biedt een beschrijving en onderbouwing van de verkenningsfase voor het project Dijkversterking Willemstad-Noordschans op het gebied van milieu.

Dit plan-MER bestaat uit een hoofdrapport en een achtergrondrapport. Het voorliggende hoofdrapport bevat een samenvatting van de belangrijkste conclusies en de essentie van het MER. Het achtergrondrapport met bijlagen geeft inzicht in de effecten van de alternatieven voor alle deeltrajecten. Verder zijn er voor dit project diverse aanvullende onderzoeken uitgevoerd.

De opzet van het hoofdrapport van het plan-MER is als volgt:

- Hoofdstuk 2 gaat in op de veiligheidsopgave met de werking van het systeem en de getoetste faalmechanismen. Daarnaast worden in dit hoofdstuk de huidige kenmerken en functies van de dijk beschreven, en wordt ingegaan op projecten en ontwikkelingen die de komende tijd in het studiegebied zijn voorzien. Verder gaat dit hoofdstuk in op participatie en meekoppelkansen
- Hoofdstuk 3 beschrijft het relevante beleidskader en geeft inzicht in de nog te nemen besluiten
- Hoofdstuk 4 beschrijft kort de belangrijke kenmerken en aspecten van de omgeving waarin de dijkversterking gerealiseerd wordt. In het achtergrondrapport van dit MER wordt per thema specifiek ingegaan op de huidige situatie en referentiesituatie
- Hoofdstuk 5 vat kort het doorlopen proces om te komen tot kansrijke alternatieven samen. De afgevallen én gekozen alternatieven worden beschreven. Vervolgens wordt beschreven hoe de kansrijke alternatieven in dit MER worden beoordeeld op hun milieueffecten (methodiek) en welk beoordelingskader daarbij gebruikt wordt

- Hoofdstuk 6 bevat een vergelijking van de effecten van de alternatieven per deeltraject. Tijdens de verkenningsfase zijn aanvullende alternatieven ontwikkeld voor een aantal ontwerpvakken (M3 en M4). Deze zijn beschreven en (op hoofdlijnen) beoordeeld en toegevoegd aan hoofdstuk 6. Hoofdstuk 6 eindigt met een beschrijving van het voorkeursalternatief, met daarbij de belangrijkste milieueffecten en de aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase
- Hoofdstuk 7 gaat in op het vervolgproces, de leemten in kennis, monitoring en evaluatie

In het achtergrondrapport worden de effecten van de kansrijke alternatieven per milieuthema beschreven. Er wordt ingegaan op de thema's: waterveiligheid, rivierkunde, water en (water)bodem, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, kabels en leidingen, externe veiligheid, woon-, werk- en leefmilieu en op (aandachtspunten voor) duurzaamheid. De huidige situatie, autonome ontwikkelingen, effecten van de alternatieven en eventuele mitigerende en compenserende maatregelen komen aan bod.

2. Doelstelling en opgave

2.1. Doelstelling van de dijkversterking

Het doel van het project dijkversterking Willemstad-Noordschans is het versterken van de afgekeurde dijktrajecten, zodanig dat de trajecten weer aan de norm voldoen. Het doel van deze verkenning is om voor de dijkversterkingsopgave Willemstad-Noordschans te komen tot een vastgestelde voorkeursbeslissing, die recht doet aan de verschillende belangen die in het gebied spelen. Naast het doel waterveiligheid zijn er een aantal nevendoelen waar het waterschap aan wil werken met deze dijkversterking en waar dus bij de keuze voor het voorkeursalternatief rekening mee wordt gehouden:

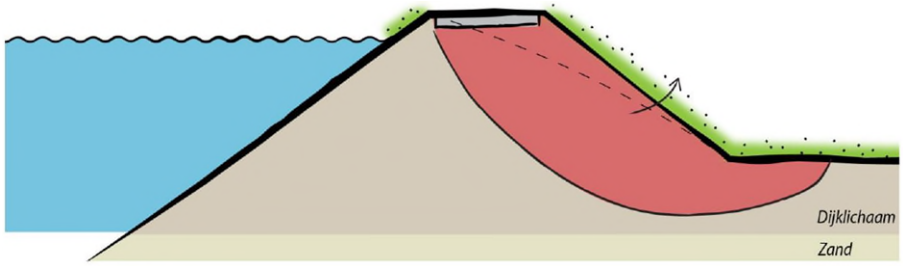
- De oplossing moet leiden tot een dijk die goed beheerbaar, inspecteerbaar en onderhoudbaar is gedurende de levensduur; deze punten in van de voorkeursbeslissing meegenomen in de afweging en keuze voor het voorkeursalternatief
- De oplossing moet leiden tot een dijk die goed is ingepast in een dynamische omgeving; dit is meegenomen in de afweging rondom het voorkeursalternatief doordat er steeds is gekeken naar de invloed op landschap, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit en draagvlak in de omgeving (zie ook 2.6.1)

2.2. Toelichting faalmechanismen

Faalmechanismen (één of meerdere samen) zijn factoren die ervoor zorgen dat een dijk bezwijkt. De faalmechanismen waarop delen van het traject Willemstad-Noodschans niet meer voldoen in de toekomst worden in deze paragraaf toegelicht.

Macrostabiliteit binnenwaarts

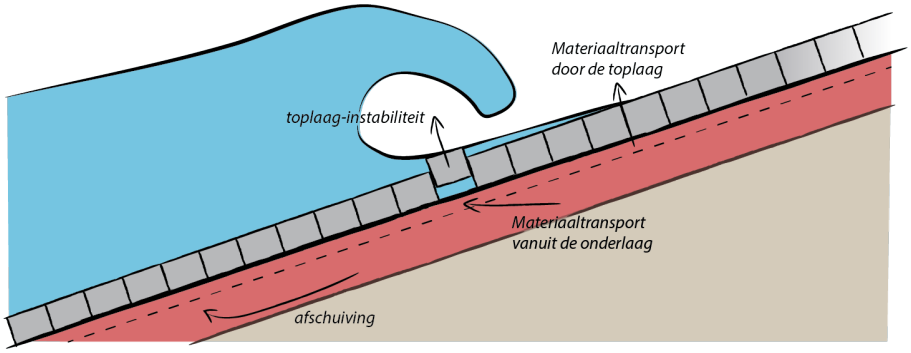
Wanneer bij hoogwater water tegen de dijk staat, dringt water langzaam de dijk in. Het materiaal van de dijk raakt dan verzadigd met water. Doordat de waterdruk tussen klei en zandkorrels toeneemt, neemt de sterkte af. Daardoor kunnen de zandkorrels en klei langs elkaar gaan schuiven. Een grondmoot van het talud kan dan afschuiven aan de binnenkant. Op de plek van de afschuiving (glijcirkel) wordt de dijk zwakker en kan deze bezwijken, het binnentalud van de dijk is dan niet stevig of stabiel genoeg.



Figuur 2.1 Faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts

Zetsteen

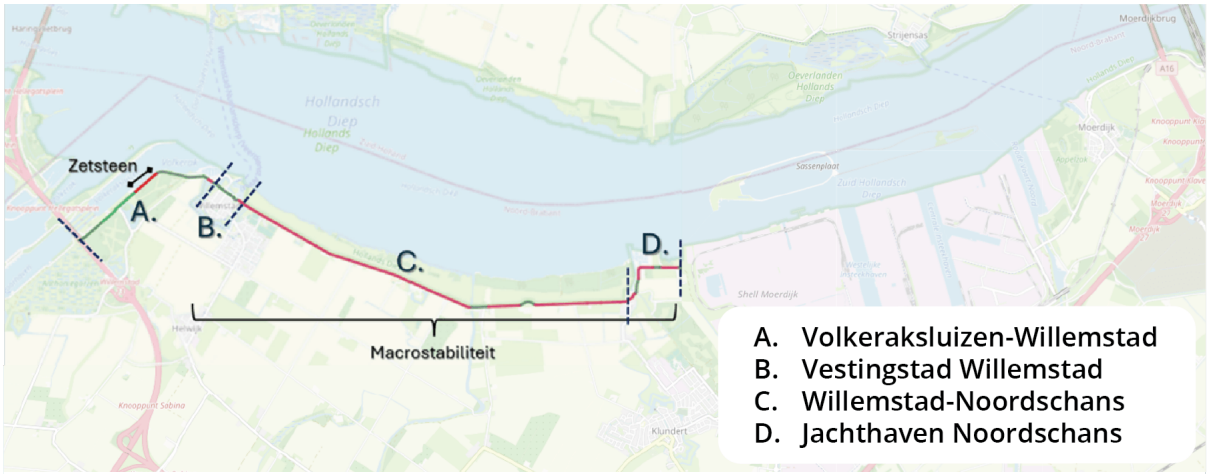
De sterkte van een dijk is in belangrijke mate afhankelijk van de stabiliteit van de bekleding waarmee het dijklichaam is afgedekt. Dit voorkomt dat golven en overslaand water de dijk kunnen verweken en wegspoelen. Veelvoorkomende dijkbekledingen zijn steenzettingen, gras en asfaltbekledingen. Als de stabiliteit van de dijkbekleding is verstoord, verzwakt dit de dijk.



Figuur 2.2 Faalmechanisme stabiliteit steenbekleding

2.3. Veiligheidsopgave per deeltraject

Het traject Willemstad-Noordschans is grofweg opgedeeld in vier deeltrajecten, elk met eigen kenmerken en opgaves. Onderstaand is in figuur 2.3 een overzicht met de deeltrajecten en opgaves weergegeven.



Figuur 2.3 Deeltrajecten en opgaves (groen: geen opgave; rood: wel een opgave)

A. **Volkeraksluizen-Willemstad**

Het meest westelijke deeltraject loopt van de Volkeraksluizen tot Willemstad (deeltraject A, rood gemarkeerd in figuur 2.3). Het betreft hier een zetsteenopgave. Hierbij is de zetsteen op het talud aangetast en is de samenhang tussen de stenen onvoldoende geborgd. Ook heeft de zetstenen bekleding onvoldoende hoogte. Direct ten westen van Willemstad ligt de Westbeer, waar sprake is van een macrostabiliteitsopgave binnenwaarts. De macrostabiliteitsopgave voor dit deeltraject beslaat een lengte van 60m (in figuur 2.3 rood gemarkeerd in deelgebied A).



Figuur 2.4 Zetsteen bij het deeltraject Volkeraksluizen-Willemstad

B. **Vestingstad Willemstad**

Het deeltraject vestingstad Willemstad bestaat uit de vestingstad en de Oostbeer. In de voorverkenning bleek dat de bebouwing tegen en op de dijk in het centrum van Willemstad (Bovenkade en Raadhuisstraat) een mogelijk risico vormde voor de waterveiligheid. Begin 2024 is in overleg met het Ontwerpteam Dijkversterking van het HWBP, dit risico verder onderzocht, waarbij de positie van de gebouwen en de diepte van de kelders nader zijn bekeken. Uit het onderzoek bleek dat de dijkbebouwing in Willemstad geen groter risico op overstroming geeft. De dijk in het centrum van Willemstad voldoet daarmee aan de veiligheidsnormen en hoeft niet versterkt te worden. Dit deeltraject maakt daarom geen deel meer uit van deze verkenningsfase.

Het deel waar een macrostabiliteitsopgave binnenwaarts is (bij de Oostbeer ten oosten van Willemstad) wordt wel onderzocht in dit MER.

C. **Willemstad-Noordschans**

Willemstad-Noordschans betreft een deeltraject met een lengte van 6,3 km. De dijk grenst hier aan het Natura 2000-gebied Hollands Diep en het buitendijks natuurgebied de Buitengorzen. Er zijn buitendijks ook enkele oude griendhuisjes aanwezig. Op de Oostdijk staan over een afstand van ongeveer 3 kilometer rijksmonumentale muraltmuren en staat het kunstwerk ‘De Wachter’. Halverwege het traject ligt de Bovensluis, met daarbij Fort Bovensluis. Ook liggen in dit deeltraject meerdere woningen en bedrijven direct langs de dijk.

Op dit deeltraject is een grote macrostabiliteitsopgave binnenwaarts op vrijwel de gehele strekking van het deeltraject. Enkele delen hebben geen opgave voor macrostabiliteit, deze zijn groen gemarkeerd in figuur 2.3. Daarnaast zijn er op dit deeltraject enkele niet-waterkerende objecten (NWO’s, zoals bomen) die als risicovol beschouwd worden en daarmee in de planuitwerkingsfase extra aandacht behoeven in het ontwerp.



Figuur 2.5 Typisch dijkprofiel voor deeltraject Willemstad-Noordschans

D. **Jachthaven Noordschans**

Het deeltraject jachthaven Noordschans loopt van de westkant van Noordschans tot net voorbij de haven ten oosten van Noordschans. De opgave hier bestaat uit een macrostabiliteitsopgave binnenwaarts op twee strekkingen (rood gemarkeerd in figuur 2.3). In dit deeltraject ligt een leidingstraat, waar een groot aantal leidingen de dijk kruist. Ook liggen er meerdere woningen bij Noordschans en is er de jachthaven.



Figuur 2.6 Deeltraject Jachthaven Noordschans

Bovenstaande analyse resulteert daarmee in het volgende overzicht van de opgave:



Figuur 2.7 Scope en opgave dijkversterking Willemstad-Noordschans

2.4. Uitgangspunten voor het ontwerp van de dijk

Conform door het waterschap opgesteld beleid[2] zijn enkele uitgangspunten voor het ontwerp opgesteld:

- Dijkversterkingen in grond hebben de voorkeur boven constructies, omdat constructies na verloop van tijd vervangen moeten worden. Daarnaast draagt het werken met grond beter bij aan de circulariteitsdoelstellingen van het waterschap
- Binnenwaartse dijkversterking heeft de voorkeur boven buitendijkse dijkversterking. Dit ter voorkoming van wateropstuwend effect en aantasting van natuurwaarden buitendijks. Wanneer binnenwaartse dijkversterking niet of slecht mogelijk is (bijvoorbeeld wegens te sparen bebouwing), kan overwogen worden buitenwaarts te versterken, mits dit geen onoverkomelijke negatieve gevolgen heeft op ruimte voor de rivier en natuur. Dit vergt afstemming met de (rivier)beheerder
- Demontabele keringen worden in het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta niet toegepast, tenzij er sprake is van een dijkverbetering waarbij alleen een zeer beperkt hoogtetekort moet worden opgelost op dezelfde locatie, én er sprake is van beperkte ruimte, én er sprake is van een officiële cultuurhistorische status

[2] Ontwerpuitgangspunten primaire waterkeringen, Waterschap Brabantse Delta, november 2024.

- Integrale versterking voor de ontwerplevensduur (50 jaar) voor alle faalmechanismen. Voor kunstwerken en langsconstructies is de ontwerplevensduur gelijk aan 100 jaar
- Dijkversterkingsprojecten kunnen uitgaan van het niet toepassen van kort-cyclische strategie (uitgaan van een relatief korte tijdshorizon voor het beoordelen van de veiligheid en de versterkingsopgave van een dijk; er wordt dan rekening gehouden met klimaateffecten die zich op de korte tot middellange termijn voordoen en er wordt periodiek opnieuw beoordeeld of aanvullende maatregelen nodig zijn) voor het faalmechanisme macrostabiliteit. Mocht de invloed van klimaateffecten groot blijken, dan wordt een kort-cyclische strategie onderzocht. De versterking mag worden ontworpen voor een langere periode zonder tussentijdse aanpassingen expliciet in te plannen

Voor overige uitgangspunten en normen wordt verwezen naar de notitie met ontwerpuitgangspunten.[3]

2.5. Referentiesituatie

Om de milieueffecten als gevolg van de dijkversterking in beeld te brengen, worden de alternatieven voor de dijkversterking vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie geeft de situatie weer in de toekomst (2031, wanneer de realisatiefase is afgerond), zonder uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen. Als referentiesituatie wordt de combinatie van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in beeld gebracht. Autonome ontwikkelingen zijn de ontwikkelingen (overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten) waarover al een formeel (ontwerp)besluit is genomen en die binnen afzienbare tijd tot uitvoering worden gebracht. Relevante autonome ontwikkelingen in het gebied zijn hieronder kort beschreven.

2.5.1. Dijkversterkingen/werkzaamheden

Meerdere dijkversterkingen of werkzaamheden aan waterwerken in de gemeente Moerdijk worden momenteel voorbereid door het waterschap en Rijkswaterstaat. Dit zijn:

- Dijkversterking Moerdijk-Drimmelen (planuitwerking)
- Groot onderhoud Volkeraksluizen (voorbereiding)
- Vispassage Tonnekreek (realisatie)
- Aanbrengen van beverwerende maatregelen in de primaire keringen (realisatie)

2.5.2. Infrastructurele werken en kabels en leidingen

In de omgeving van het projectgebied en de haven van Moerdijk wordt vanuit meerdere projecten en overheden gezocht naar mogelijkheden voor een nieuwe kabel- en leidingenstraat onder het Hollands Diep en een aanlanding bij Moerdijk of Geertruidenberg (VAWOZ, Nederwiek 3 en Delta Rijn Corridor). Duidelijk is dat zeer waarschijnlijk wordt gekozen voor aanlanding bij Geertruidenberg. De nieuwe kabel- en leidingenstraat wordt – bij Noordschans – voorzien ten westen van de huidige tunnelbak, maar hier heeft nog geen formele besluitvorming over plaatsgevonden. Deze locatie raakt niet aan de dijkversterking en valt buiten de ontwerpvakken.

De gemeente Moerdijk verkent daarnaast de mogelijkheden voor een verbinding van de Oostbeer met de Oostdijk voor voetgangers/fietsers. Ook bestaat de wens om van de Oostdijk een fietsstraat te maken, aansluitend op de toekomstige Oostbeerverbinding. Deze ontwikkeling ligt nog niet vast en is daarom nog geen autonome ontwikkeling.

2.5.3. Overige ontwikkelingen

De nieuwbouwwijk Willemstad-Oost met 200 woningen is gepland en zal vanaf 2027 gefaseerd in uitvoering gaan. Deze wijk wordt niet ontsloten op de dijk. Bij Fort Bovensluis zijn plannen om de voormalige camping te transformeren tot een vakantiepark. Het plan is momenteel om alleen aankomend verkeer af te wikkelen via de dijk, maar dit ligt nog niet vast en is daarmee nog geen autonome ontwikkeling.

Verder zijn er plannen voor de aanleg van padelbanen (een MFA) nabij de huidige locatie van voetbalvereniging Kogelvangers in Willemstad. Op de plek van de voetbalvereniging staat de nieuwbouw van een school gepland, als gevolg waarvan de voetbalvereniging wordt verplaatst.

Voor het overige deel van het te versterken dijktraject is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie.

[3] WP-TM-1.04.01 Ontwerpuitgangspunten

2.6. Participatie en meekoppelkansen

2.6.1. Participatie

Belanghebbenden worden op verschillende manieren bij de verkenningsfase (formeel en informeel) betrokken. Dit is aangegeven in de Kennisgeving voornemen en participatie van waterschap Brabantse Delta.

Vanuit waterveiligheid is versterking van de dijk noodzakelijk. Het waterschap brengt in de verkenningsfase belangen, wensen en meekoppelkansen vanuit de omgeving in kaart en geeft deze waar mogelijk een plek in het project, mede vanuit de doelstelling dat de oplossing moet leiden tot een dijk die goed is ingepast in een dynamische omgeving. De ambitie is om te komen tot een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen voorkeursalternatief (verkenningsfase) en ontwerp (planuitwerkingsfase). Hierbij wordt ingezet op een open en vroegtijdig participatietraject en heldere communicatie naar de omgeving.

Wensen en eisen vanuit de omgeving en de interne organisatie (o.a. beheerders) worden opgehaald en onderzocht en er wordt beoordeeld of deze meegenomen kunnen worden in het ontwerpproces. Bewoners en bedrijven direct langs de dijk worden individueel bezocht en gesproken.

Het waterschap organiseert meerdere informatiebijeenkomsten om de omgeving te informeren. Voor specifieke onderwerpen worden zogenaamde thematafels georganiseerd om samen met specialisten en belangenvertegenwoordigers de oplossingsrichtingen aan te scherpen op bepalende thema's als natuur, landbouw en cultuurhistorie. De werkgroep Verkeer van Hart van Willemstad is in het verkeersonderzoek meegenomen als klankbord. Naast de thematafels met specialisten en belangenvertegenwoordigers is een ambtelijke begeleidingsgroep samengesteld en zijn bestuurlijke overleggen gepland. In de begeleidingsgroep zitten overheidspartners en bevoegde gezagen. Met deze partners worden de plannen, de voortgang, meekoppelkansen, raakvlakken, samenwerking en de vereiste procedures periodiek besproken.

Naast het faciliteren van een zorgvuldig participatieproces worden belanghebbenden en belangstellenden ook regelmatig over de opgave, ontwikkelingen en keuzes geïnformeerd.

Op diverse manieren hebben belanghebbenden en belangstellenden zo hun inbreng gedaan: via keukentafelgesprekken, informatiebijeenkomsten, inloopbijeenkomsten, thematafels (cultureel erfgoed, natuur en landbouw), spreekuren, en via email, telefoon of (digitale) media. Ook is uitvoerig gecommuniceerd over het project in de vorm van folders, infographics, (digitale) nieuwsbrieven, bewonersbrieven, huis-aan-huisbladen, filmpjes, projectfolders, persberichten en bewonersplatforms.

2.6.2. Meekoppelkansen

Waterschap Brabantse Delta en het HWBP vinden het wenselijk om bij gebiedsingrepen te onderzoeken waar wensen en doelen vanuit de omgeving verbonden kunnen worden aan de dijkversterkingsopgave. Tijdens het verkennen van versterkingsmaatregelen in de verkenningsfase worden daarom meekoppelkansen (MKK) opgehaald bij interne en externe stakeholders. De meekoppelkansen moeten in te passen zijn binnen de dijkversterkingsopgave. Het meekoppelen van aanvullende doelstellingen van partners in de regio, niet zijnde waterveiligheid, kan bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, meer draagvlak en toekomstwaarde creëren en kansen bieden voor kostenverlaging.

De afweging van de haalbaarheid van een meekoppelkans gaat op de volgende gronden:

- Zijn gebiedswensen in de directe omgeving van de projectscope
- Hebben een toegevoegde waarde voor het gebied en/of voor het waterschap
- Dienen in tijd en locatie mee te liften met de uitvoering van de dijkversterking
- Worden (mede) gefinancierd door de initiatiefnemer
- Leiden niet tot een nadeel voor de waterveiligheid

In de verkenningsfase worden kansrijke meekoppelkansen onderzocht. Als er meekoppelkansen aan de orde zijn, wordt de haalbaarheid en inpassing ervan integraal afgewogen. Meekoppelkansen die realistisch en onderscheidend zijn voor de alternatieven en daarmee van invloed kunnen zijn op de keuze van een voorkeursalternatief, en waarvoor voldoende zicht is op tijdige (co)financiering, kunnen dan onderdeel worden van de alternatievenafweging in het plan-MER.

Als projecten van derden niet afgestemd kunnen worden met het project (qua planning, draagvlak, vergunbaarheid en/of financiering) kan het wenselijk zijn dat bij de dijkversterking rekening wordt gehouden met dit project. Het doel is dat het ontwerp van de dijk geen onnodige of noemenswaardige belemmering creëert voor projecten van derden. Bij het opstellen van het voorkeursalternatief wordt daarom zo mogelijk ingespeeld op (verwachte) toekomstige ontwikkelingen.

Het is mogelijk dat een meekoppelkans als onderdeel van het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase verder wordt uitgewerkt, mits hierover (bestuurlijke) afspraken zijn gemaakt met de betreffende initiator van de meekoppelkans (de betreffende publieke en/of private partijen).

Er zijn op dit moment geen meekoppelkansen die op deze manier in de verkenningsfase worden meegenomen in het plan-MER.

3. Beleidskader

3.1. Relevante (beleids)kaders

Op diverse schaalniveaus zijn verschillende (beleids)kaders relevant voor de dijkversterking en het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste randvoorwaarden uitgewerkt.

Tabel 3.1 Relevante (beleids)kaders

Europees	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met de KRW.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn)	De grens van N2000-gebied Hollands Diep ligt tegen de teensloot van de dijk.
Nationaal	
Hoogwaterbeschermings-programma	Een programma waarin Rijk en waterschappen intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Deze dijkversterking vindt plaats (het voornemen) in het kader van dit programma en wordt er voor een belangrijk deel door gefinancierd.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Deze visie geeft ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040.
Nationale Omgevingsvisie	In de NOVI wordt een gezamenlijke aanpak beschreven die leidt tot een duurzaam perspectief op onze leefomgeving. Het gaat om een geïntegreerde aanpak en samenwerking op (inter)nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau.
Rivierkundig beoordelingskader	Het Rivierkundig beoordelingskader (RBK) voor ingrepen in de Grote Rivieren beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Dit RBK is nodig bij het aanvragen van vergunningen in het kader van de Waterwet of voor het opstellen van een projectplan Waterwet.
Beleidslijn grote rivieren	De beleidslijn grote rivieren is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed. De beleidslijn grote rivieren heeft als doel: • de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en • ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken.
Beleidsregels grote rivieren	Voor het waterspoor is de beleidslijn grote rivieren vertaald in de Beleidsregels grote rivieren, een beleidsregel van de minister van Infrastructuur en Waterstaat voor het verlenen van de Omgevingsvergunning voor een wateractiviteit in de grote rivieren (ook wel beperkingengebiedsactiviteit met betrekking tot een waterstaatswerk genoemd).
Omgevingswet	De Omgevingswet bevat regels voor het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving voor bijvoorbeeld water, lucht, bodem, natuur, infrastructuur, gebouwen en cultureel erfgoed. Een van de regels is dat uitgesloten moet worden dat de dijkversterking, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen, significante gevolgen kan hebben voor beschermde gebieden of soorten.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	De normering en de besluitvorming van nog te verbeteren dijktrajecten is gebaseerd op het Besluit kwaliteit leefomgeving. Hierin is ook aandacht voor de bescherming van NNN.

Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	De regelgeving rond milieubelastende activiteiten in het kader van externe veiligheid, waaronder het exploiteren van een Seveso-inrichting, is opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).
Nationaal Waterplan (NWP) en bijbehorend Nationaal Water Programma 2022 – 2027	In het Nationaal Waterplan is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten. Het Programma geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast. Relevante opgaven zijn o.a. de aanpassing van Nederland aan de gevolgen van klimaatverandering en het werken aan goede bescherming tegen overstromingen.
Erfgoedwet	In de Erfgoedwet is de regelgeving over het behoud en beheer van cultureel erfgoed ondergebracht. De Erfgoedwet maakt op deze manier, samen met de Omgevingswet, een integrale bescherming van het cultureel erfgoed in Nederland mogelijk.
Provinciaal	
Omgevingsvisie Noord-Brabant en omgevingsverordening	De Brabantse Omgevingsvisie is een samenhangende visie op de fysieke leefomgeving. De visie bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. In de Omgevingsverordening zijn regels en bepalingen over de inrichting en beheer van de ruimtelijke omgeving vastgelegd. In de provinciale omgevingsverordening is ook aandacht voor de bescherming van NNB.
Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022-2027	Hierin staat beschreven hoe de provincie Noord-Brabant de komende jaren gaat werken aan voldoende water, schoon water, veilig water, vitale bodem en klimaatadaptatie.
Gebiedspaspoorten Noord-Brabant	In de gebiedspaspoorten geeft de provincie aan welke landschapskenmerken op regionaal schaalniveau bepalend zijn voor de kwaliteit van een gebied of een landschapstype. De provincie geeft ook de ambities weer voor de ontwikkeling van de landschapskwaliteit in die gebieden.
Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW)	De provincie ziet het Brabantse erfgoed als belangrijk onderdeel van haar identiteit en wil het een plaats geven in de verdere ontwikkeling van Brabant. Daarom is een cultuurhistorische waardenkaart opgesteld (CHW). De CHW geeft verder de meest recente erfgoedinformatie van het rijk, met archeologische en bouwkundige monumenten, met archeologische verwachtingswaarden en met beschermde stads- en dorpsgezichten. De CHW is in 2024 herzien en geharmoniseerd met de Omgevingsverordening Noord-Brabant.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie Gemeente Moerdijk 2040	Visie over waar de gemeente in 2040 wil staan. Er wordt richting gegeven aan de ruimtelijke ontwikkelingen op het grondgebied van Moerdijk. De gemeente zet o.a. in op het versterken van stadse en dorpse leefomgeving, het bouwen aan een vitale en gezonde economie en het werken aan een groen, duurzaam, veilig en beleefbaar buitengebied.
Visie buitengebied Gemeente Moerdijk 2016	De visie buitengebied vormde destijds enerzijds de basis voor het te actualiseren bestemmingsplan buitengebied. Anderzijds vormde het een op zichzelf staand afwegingskader dat kan worden gebruikt bij de beoordeling van ruimtelijke initiatieven.
Omgevingsplan	Kaderstellend vanuit de Omgevingswet voor ruimtebeslag waterkering. In het plangebied is het omgevingsplan van de gemeente Moerdijk van toepassing.
Nota bodembeheer 2022 Moerdijk	In deze nota is het beleid beschreven ten aanzien van het hergebruik en toepassen van grond en baggerspecie op landbodem.
Klimaatstrategie gemeente Moerdijk 2021	In de Klimaatstrategie is te lezen hoe de gemeente omgaat met klimaatverandering en wat partners en inwoners kunnen doen.

Landschapskwaliteitsplan Gemeente Moerdijk	In het landschapskwaliteitsplan zijn ontwerprichtlijnen opgenomen die bij aanvang van de ruimtelijke ontwikkelingen kunnen worden meegenomen om op een passende wijze invulling te geven van in het bestemmingsplan opgenomen randvoorwaarden ten aanzien van bijvoorbeeld een goede landschappelijke inpassing.
Uitvoeringskader Erfgoed	De gemeente Moerdijk heeft een Uitvoeringskader Erfgoed vastgesteld om invulling te kunnen geven aan de zorgplicht voor het gemeentelijke erfgoed. Binnen dit uitvoeringskader is het behoud van cultuurhistorie en archeologie geborgd. Het uitvoeringskader heeft als doel om de gemeente meer handvatten te geven voor de beoordeling van vergunningsaanvragen.
Cultuurhistorische Waardenkaart Moerdijk / Erfgoedregister gemeente Moerdijk	De Cultuurhistorische waardenkaart Moerdijk (CHW) geeft de inventarisatie en waardering van het erfgoed binnen de gemeente Moerdijk. In de CHW is ook de informatie van het Erfgoedregister gemeente Moerdijk opgenomen.
Waterschap	
Bestuursakkoord waterschap Brabantse Delta (Samen Beter)	Waterveiligheid begint met het voldoen aan de veiligheidsnormen. Bij alle dijkversterkingen en dijkprojecten gaat het waterschap in gesprek met de omgeving. Daar waar mogelijk worden kansen benut, in samenwerking met partners, als het gaat om natuur/biodiversiteit, recreatie en landbouw. Waterschap Brabantse Delta werkt omgevingsgericht en geeft hier invulling aan door met de omgeving in gesprek te blijven.
Waterbeheerprogramma 2022 – 2027	In het waterbeheerprogramma staan de doelstellingen en ambities van het waterschap. Het programma komt voort uit afspraken in de Omgevingswet. Focus van het programma ligt op een klimaatbestendig en veerkrachtig waterbeheer, dat bijdraagt aan duurzame ontwikkeling van het gebied. Kerntaken hierin zijn bescherming tegen overstromingen en zorgen voor schoon en gezond water dat voldoende voorhanden is.
Waterschapsverordening en Legger	Het waterschap stelt regels op om te voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In de waterschapsverordening staan regels voor het onderhoud van sloten, beken, rivieren en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te beschermen. De Legger is een verzameling van tekeningen en documenten waarin staat waar de waterschapsverordening van toepassing is in het beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen en waterlopen. Waterschap Brabantse Delta gebruikt de Legger als wettelijk middel voor beheer, onderhoud, handhaving en vergunningverlening.
Rapportage ‘Duurzaam Bouwen, van beleid naar de praktijk’	In de Rapportage Duurzaam Bouwen heeft het waterschap per asset en projecttype duurzaamheidsdoelstellingen geformuleerd voor een zestal thema’s. Aan ieder thema is per asset een ambitie geformuleerd, zo ook voor dijkversterkingsprojecten. Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de veiligheid, het onderhoud en het beheer van de primaire waterkeringen in zijn gebied. Het dijkversterkingsproject Willemstad–Noordschans is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het dijkversterkingsproject Willemstad-Noordschans moet daarom ook aan de doelstellingen uit de Rapportage Duurzaam Bouwen voldoen. De ambities die voor dit MER relevant zijn betreffen: het hoogste ambitieniveau op circulariteit, co2-uitstoot, schone & emissieloze bouwplaats, biodiversiteit en klimaatadaptatie.

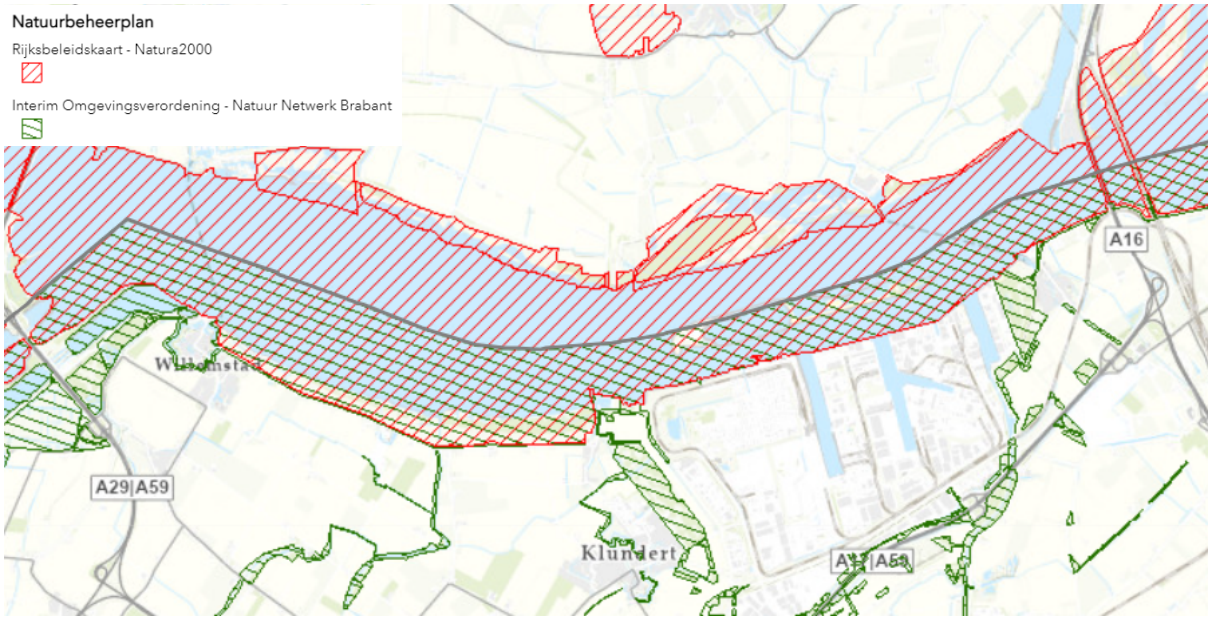
4. De omgeving van de dijkversterking

Dit hoofdstuk gaat kort in op de belangrijke gebiedskenmerken van het plangebied. Er wordt ingegaan op natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, woningen en landbouw.

4.1. Natuur

4.1.1. Natura 2000-gebied Hollands Diep

De dijk tussen Willemstad en Noordschans grenst buitendijks aan het Natura 2000-gebied Hollands Diep (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1 Natura 2000-gebied en Natuurnetwerk Brabant in het gebied rondom het project

4.1.2. Natuurnetwerk Brabant

De buitendijkse gebieden zijn allemaal onderdeel van het NNN (Natuurnetwerk Nederland); de binnendijkse gebieden bij Willemstand en Klundert die aan de dijk grenzen zijn NNB. Bij Noordschans overlapt de dijk met een Ecologische Verbindingszone (zie figuur 4.1). Het buitendijkse natuurgebied is eigendom van Staatsbosbeheer. In het buitendijkse gebied liggen ook de Buitengorzen, een langgerekt natuurgebied langs het Hollands Diep. In dit gebied zijn ook nog oude griendhuisjes aanwezig. Ten zuiden van de dijk liggen woningen, bedrijven en agrarische gronden.

4.1.3. Beschermde soorten

In de natuurtoets is beschreven welke beschermde soorten kunnen worden verwacht in en langs het dijktraject (TAUW, 2025). Voor de rode lijstsoorten is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op waarnemingen van de afgelopen vijf jaar in en direct rondom het plangebied. Onderstaand een analyse van deze resultaten.

- Waarnemingen van de goudplevier (verdwenen uit Nederland) en ernstig bedreigde dwergmeeuw, grauwe kiekendief, kemphaan en velduil zijn bekend
- Van de volgende rode lijst-soorten zijn ook waarnemingen bekend binnen en nabij het plangebied: driekantige bies, Europese kanarie, paapje, pijlstaart, tapuit, watersnip, wilde kievitsbloem, zomertaling en zwarte stern. Het voorkomen van driekantige bies is bekend langs de Tonnekreek halverwege ontwerpvak M3, ten noorden van de dijk
- Naast diverse vogelsoorten zijn ook nog enkele andere kwetsbare rode lijstsoorten bekend, namelijk blauw walstro, bostulp, donkere klaverzandbij en knopig doornzaad. De waarnemingen van knopig doornzaad en blauw walstro zijn ingevoerd binnen ontwerpvak M3
- Tot slot zijn vierendertig waarnemingen van gevoelige rode lijstsoorten bekend binnen het plangebied. Vermoedelijk hebben de volgende gevoelige rode lijstsoorten binding met het plangebied: bruin blauwtje, haas, kamgras, kattendoorn, oranje zandoogje en ringmus

4.2. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het plangebied ligt in het zeekleigebied van Noord-Brabant. Het zeekleigebied wordt doorsneden door kreeklopen. Buitendijks in dit gebied liggen slikken en schorren. Het zeekleilandschap is van oudsher een open, grootschalig en rationeel ingericht landschap. Grootschalige polders die door dijken zijn omgeven zijn kenmerkend voor dit gebied. In het zeekleigebied ligt het defensiestelsel van de Zuiderwaterlinie met vesting(sted)en, forten en liniedijken.

Dit deltalandschap is rijk aan flora en fauna van open akker- en graslandgebieden, kreken, sloten, dijken en wegbermen. Daarnaast is typerende deltanatuur te vinden in de moerassen, brakke graslanden en grienden met oud hakhout van de buitendijkse gebieden. De vruchtbare bodem maakt het gebied tot het belangrijkste akkerbouwgebied in Noord-Brabant.

In de huidige polders zijn grillige oude kreken aanwezig. Door bewerking van de landbouwgronden, schaalvergroting en efficiënte waterhuishouding zijn in de loop der tijd veel van de oorspronkelijke kreken rechtgetrokken of droog gelegd. De nog aanwezige kreken en hun systeem van geulen en kreekruggen zijn van grote ecologische waarde voor natte natuur en kenmerkend voor het landschap. De buitendijkse gorzen langs de grote rivieren zijn waardevolle beschermde natuurgebieden met graslanden en bossen.

De dijkversterkingsopgave ligt in een bijzonder gebied met een rijke (cultuur)historie. Aan de westzijde liggen de Volkeraksluizen en de vestingstad Willemstad met zijn wallen, bunkers, haven en (rijks)monumentale gebouwen. Willemstad is een beschermd stadsgezicht en de vesting een (rijks)monument. Aan de westzijde van de stad ligt een oude antitank-wal en de zogenaamde Westbeer. Aan de oostkant van de stad ligt de Oostbeer.

Aan de Oostdijk liggen tussen Willemstad en Tonnekreek over een afstand van 3 kilometer zogenaamde muraltmuren. Deze zijn in 1929 in opdracht van waterschap Ruigenhil gebouwd ten behoeve van de dijkversterking na de stormvloed in 1926. Deze lage muren hebben een cultuurhistorische waarde als voorbeeld van technische ontwikkeling op het gebied van waterbeheersing. De muren zijn redelijk goed bewaard gebleven, zeldzaam en aangemerkt als Rijksmonument. Op de dijk staat het kunstwerk ‘De Wachter’ van Marius Boender. Deze is gebouwd op de plek waar de dijk doorbrak tijdens de watersnoodramp van 1953. Aanleiding voor het monument vormde de voltooiing van de dijkverzwaring in 2001.

Binnendijks liggen diverse waardevolle objecten zoals bunkers, (rijks)monumentale poortpalen en woningen, een grindbak en enkele dijk-/grenspalen.

Het steile binnendijkse dijkprofiel is kenmerkend voor de dijk, net als het feit dat er vanaf een groot deel van de dijk zicht op het Hollands Diep is. In het buitendijkse natuurgebied zijn nog oude griendhuisjes aanwezig. Het betreft grotendeels een grasdijk; alleen bij de Volkeraksluizen heeft de dijk een steenbekleding.

Halverwege het plangebied ligt de recent gerenoveerde Bovensluis. Deze sluis maakt onderdeel uit van de Zuiderwaterlinie. Een reeks van verdedigingswerken waarbij in het verleden via sluizen omliggend land onderwater kon worden gezet om vijandelijke legers tegen te houden. Aan de zuidzijde van de dijk ligt Fort Bovensluis, dat is aangelegd in 1861-1862. Fort Bovensluis en bijbehorende schootsvelden, gelegen tussen Willemstad en Noordschans, is onderdeel van de Stelling van Willemstad, net als Fort de Hel en Fort De Ruijter, nu Fort Sabina.

Fort Hollandia, ook wel Noordschans genoemd, werd rond 1639 gebouwd om de sluis in de Aalskreek en de toegangen tot de dijk te verdedigen.[4]

De weg tussen Willemstad en Noordschans is bedoeld voor bestemmingsverkeer. Aan de westzijde van havengebied Moerdijk ligt jachthaven Noordschans.

[4] Wandeletappe 4: Willemstad - Zevenbergen | Zuiderwaterlinie | 16,9 km | VisitBrabant

4.3. Woningen en landbouw

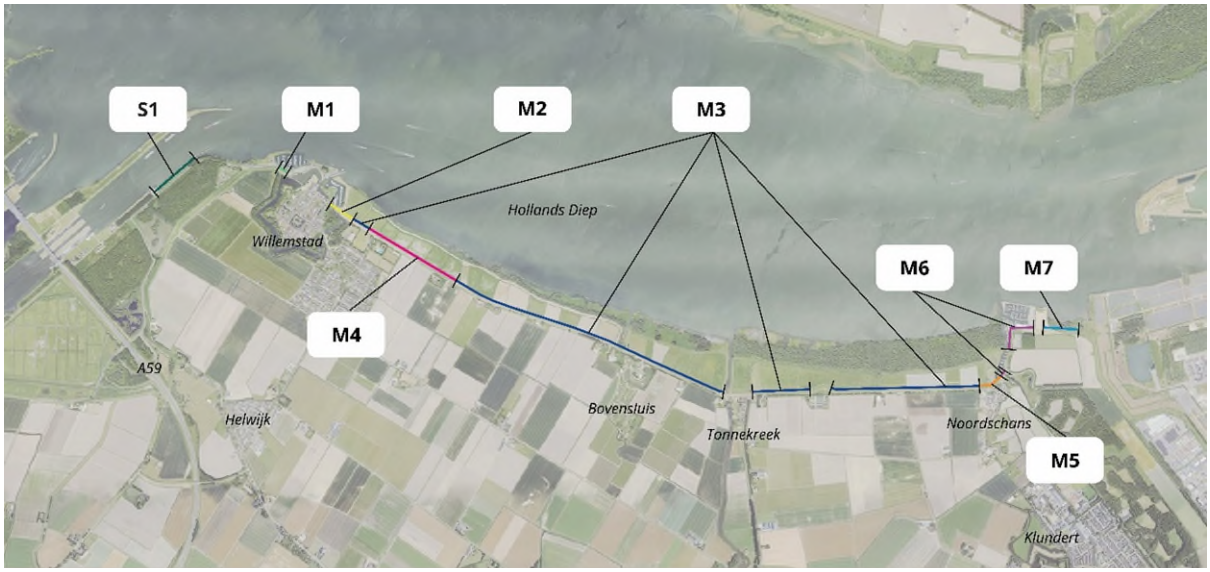
Aan de westkant van Willemstad liggen buitendijks een jachthaven en parkeerterrein. Ook aan de oostkant van Willemstad ligt buitendijks een jachthaven.

Aan de westkant van de Oostdijk liggen binnendijks een rioolwaterzuiveringsinstallatie en een sportcomplex. Aan de Oostdijk en de Buitendijk-West liggen binnendijks tuinen, graslanden, woningen en agrarische percelen en bedrijven. Ook liggen er zowel binnen- als buitendijks agrarische gronden. Ter hoogte van Bovensluis ligt buitendijks een woning direct aan de dijk. Bij Noordschans liggen woningen aan de binnenzijde van de dijk. Bij Noordschans bevindt zich buitendijks (Buitendijk-Oost) verder de jachthaven. Binnendijks ligt een opslagterrein van de jachthaven.

5. Onderzoeksmethodiek plan-MER

5.1. Trechtering van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven in de verkenningsfase

Kansrijke alternatieven zijn oplossingen, samengesteld uit verschillende combinaties van bouwstenen, die de dijk versterken en de veiligheidsopgave oplossen, maar die tot verschillende milieu- en omgevingseffecten leiden. Om een compleet beeld te krijgen van mogelijke milieu- en omgevingseffecten is in dit plan-MER een aantal van elkaar onderscheidende kansrijke alternatieven onderzocht. Per ontwerpvak van de dijk zijn kansrijke alternatieven samengesteld. De ontwerpvakken hebben verschillende kenmerken en verschillen deels in opgave. Daarom heeft ieder ontwerpvak andere kansrijke alternatieven. De ontwerpvakindeling van het plangebied is te zien in figuur 5.1. Het faalmechanisme voor S1 is zetsteen (Steenbekleding, vandaar de 'S'), voor de overige M-vakken is dit macrostabiliteit (vandaar de 'M') binnenwaarts (zoals toegelicht in hoofdstuk 2).

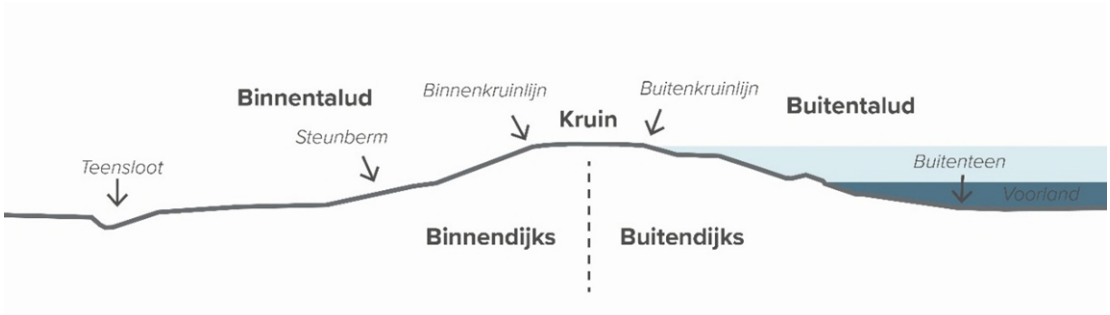


Figuur 5.1 Ontwerpvakindeling (S voor steenzetting en M voor macrostabiliteit)

De selectie van de kansrijke alternatieven, die in het plan-MER onderzocht zijn, is het resultaat van een ontwerp- en afwegingsproces, waarin stapsgewijs mogelijke oplossingen zijn onderzocht en getrechterd tot kansrijke alternatieven. Dit afwegingsproces is beschreven in de voorkeursbeslissing waar dit plan-MER onderdeel van is. De stappen zijn beschreven in hoofdstuk 1.4 van dit MER.

Het resultaat van dit afwegingsproces is te vinden in tabel 5.1 in paragraaf 5.2. Voor de onderbouwing van waarom alternatieven zijn afgevallen wordt verwezen naar de voorkeursbeslissing.

Figuur 5.2 verduidelijkt een aantal termen die worden gebruikt in de beschrijving van de kansrijke alternatieven.



Figuur 5.2 Toelichting op dijkgerelateerde termen

5.1.1. Afgevallen alternatieven

De dijkverlegging (het aanpassen van de ligging van de dijk, namelijk in buitenwaartse richting) valt integraal af als kansrijk alternatief voor alle ontwerpvakken. Criteriumoverstijgend wordt dit alternatief als niet kansrijk beschouwd, omdat het veel impact heeft op de inrichting van het (buitendijkse) gebied en het om een grote ingreep gaat. Daarnaast scoort het alternatief voor geen enkel ontwerpvak goed. Zo brengt dit alternatief erg hoge kosten met zich mee, en scoort het bijvoorbeeld ook niet goed voor duurzaamheid, waterveiligheid, betrouwbaarheid, draagvlak en milieueffecten.

5.1.2. Kansrijke alternatieven

In deze paragraaf worden de kansrijke alternatieven beschreven die in dit MER worden beoordeeld. Tabel 5.1 geeft per ontwerpvak aan voor welk faalmechanisme de alternatieven een oplossing geven en vervolgens een overzicht van de kansrijke alternatieven, met de naamgeving vanuit de notitie kansrijke alternatieven en de naamgeving zoals die in het MER gehanteerd wordt, met daarbij de officiële codering. Na de tabel volgt een korte beschrijving per ontwerpvak voor alle kansrijke alternatieven. Uitgangspunt is dat de weg op/onder aan de dijk minimaal dezelfde breedte houdt of krijgt als in de huidige situatie.

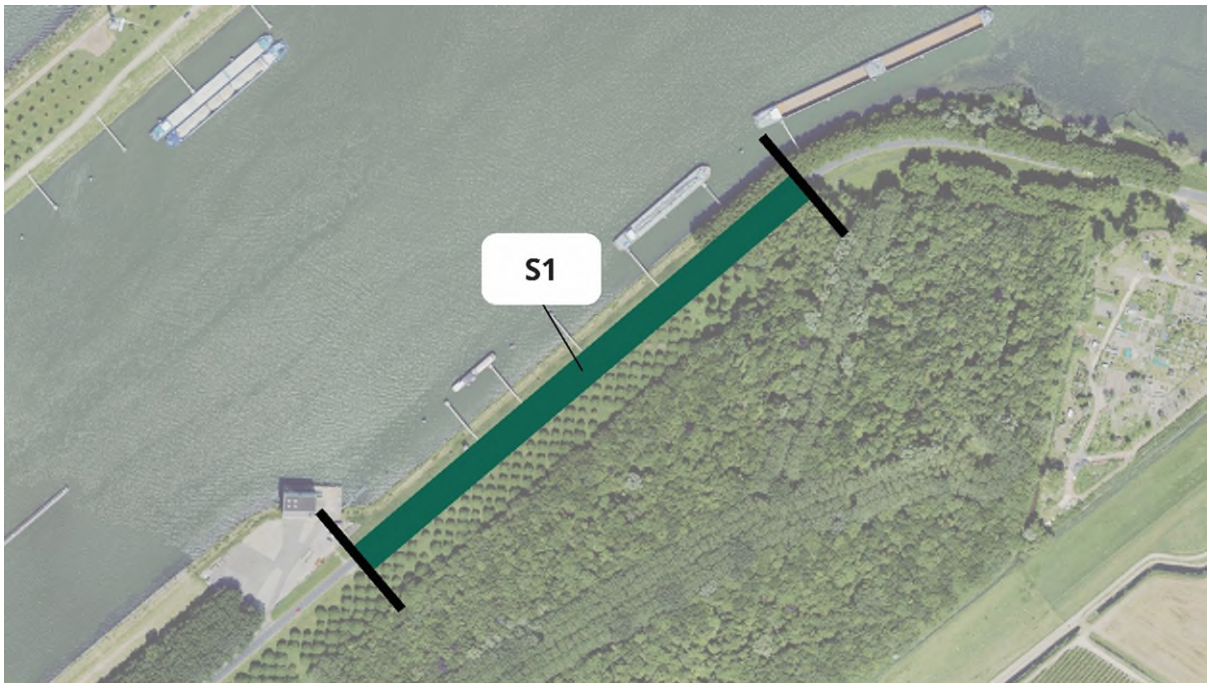
Tabel 5.1 Overzicht kansrijke alternatieven per ontwerpvak

Ontwerpvakken	Faalmechanisme	Kansrijke alternatieven
S1	Zetsteen (steenbekleding)	Constructieve versterking - Aanpassing harde steenbekleding buitentalud: alternatief zetsteen (S1.5)
M1	Macrostabiliteit	Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M1.5)
M2	Macrostabiliteit	Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M2.5)
M3	Macrostabiliteit	Binnendijks in grond - Berm met slootverlegging: alternatief binnendijks in grond (M3.1) Buitendijks in grond - Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief kruinverbreding buitenwaarts (M3.2.1) Buitendijks in grond - As-verschuiving met herprofilering, eventueel met slootverlegging: alternatief herprofilering buitenwaarts (M3.2.2) Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M3.5)
M4	Macrostabiliteit	Binnendijks in grond - Berm met slootverlegging: alternatief binnendijks in grond (M4.1) Buitendijks in grond - Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief kruinverbreding buitenwaarts (M4.2.1) Buitendijks in grond - As-verschuiving met herprofilering, eventueel met slootverlegging: alternatief herprofilering buitenwaarts (M4.2.2) Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M4.5)
M5	Macrostabiliteit	Buitendijks in grond - Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief buitendijks in grond (M5.2) Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M5.5)

Ontwerpvakken	Faalmechanisme	Kansrijke alternatieven
M6	Macrostabiliteit	Binnendijks in grond - Berm zonder slootverlegging: alternatief binnendijks in grond (M6.1) Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M6.5)
M7	Macrostabiliteit	Buitendijks in grond - Kruinverbreding buitenwaarts: alternatief buitendijks in grond (M7.2) Binnen- en buitendijks in grond - Buitenwaartse kruinverbreding met taludverflauwing binnenwaarts: alternatief binnen- en buitendijks in grond (M7.3) Constructieve versterking - Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie (M7.5)

De alternatieven 1, 2 en 3 zijn grondoplossingen. Alternatief 5 is een constructieve versterking (constructie).

5.1.3. Ontwerpvak S1

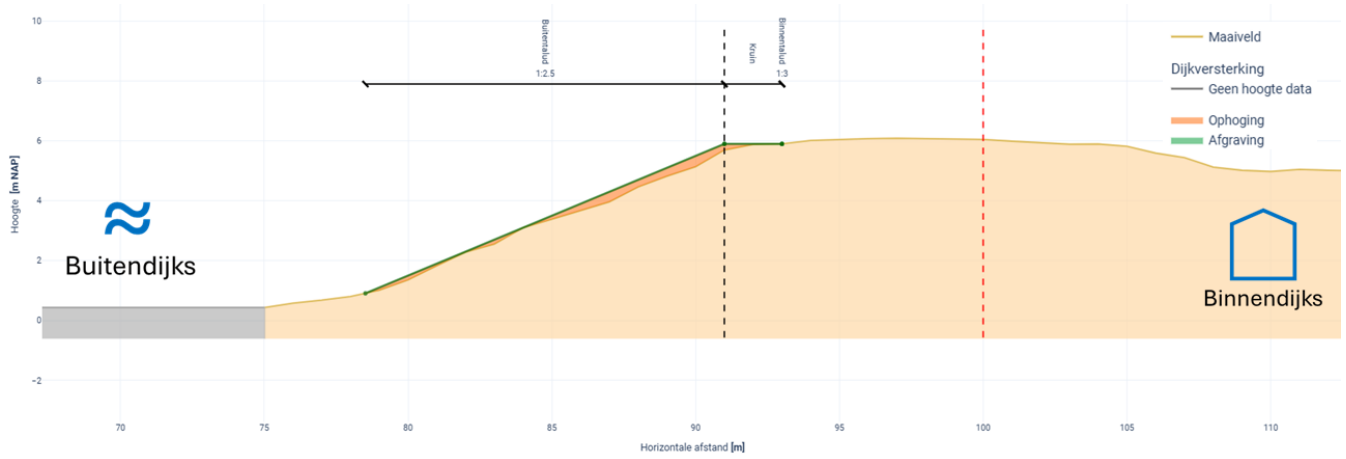


Figuur 5.2 Ontwerpvak S1

S1.5 – Constructieve versterking
Dit betreft het alternatief waarbij de huidige steenbekleding wordt verwijderd en een nieuwe steenbekleding op de buitenzijde van het talud wordt aangebracht, zonder dat de taludhelling hierbij wordt aangepast. De steenbekleding komt een meter hoger te liggen dan in de huidige situatie het geval is (deze is nu NAP+2,6 m en gaat naar +3,5/3,6 m).

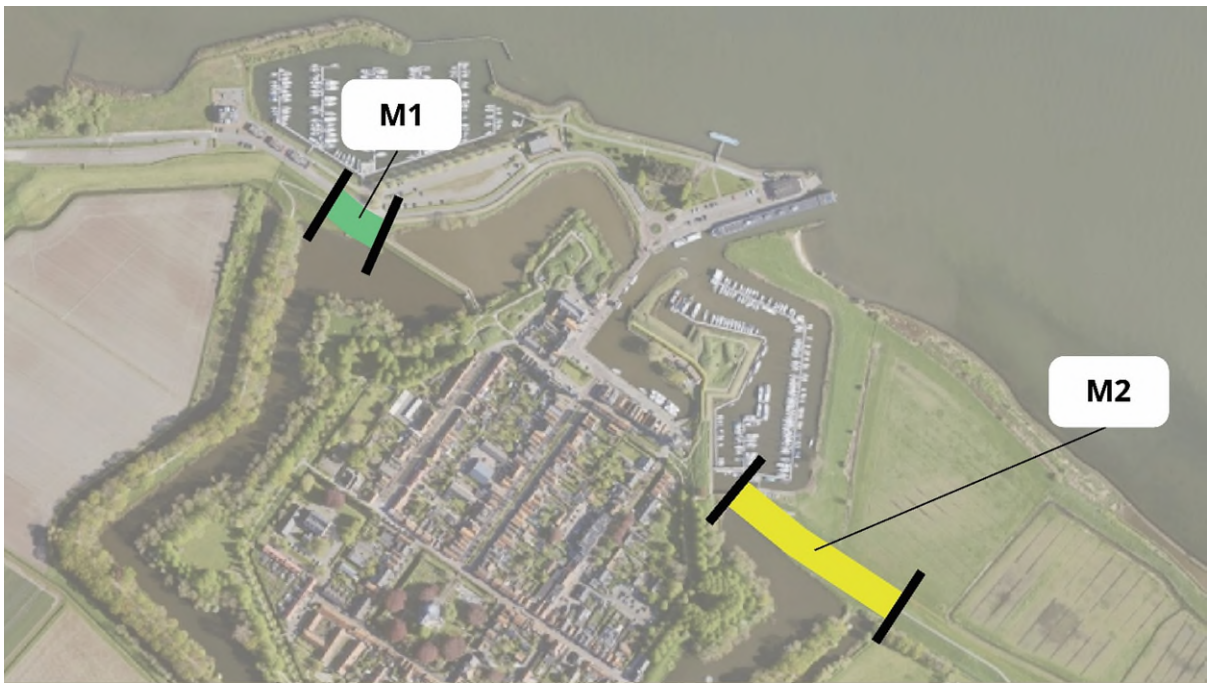
Het ontwerp wordt gebaseerd op een gangbare opbouw van een steenbekleding, bestaande uit een toplaag van basalton, op een granulair filter op een geotextiel.

De rode stippellijn in de onderstaande figuur is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte stippellijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 5.3 Constructieve versterking (bekleding) ontwerpvak S1

5.1.4. Ontwerpvak M1



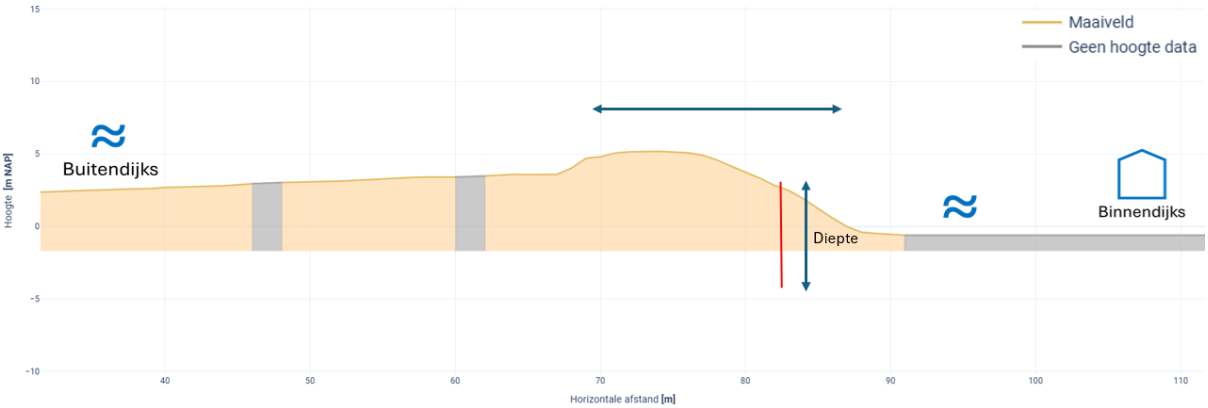
Figuur 5.4 Ontwerpvak M1

M1.5 Verticale constructie

Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de verticale constructie is nog niet bekend, deze ligt tussen de buitenkruin en de binnenteen (aangegeven met de horizontale pijl).

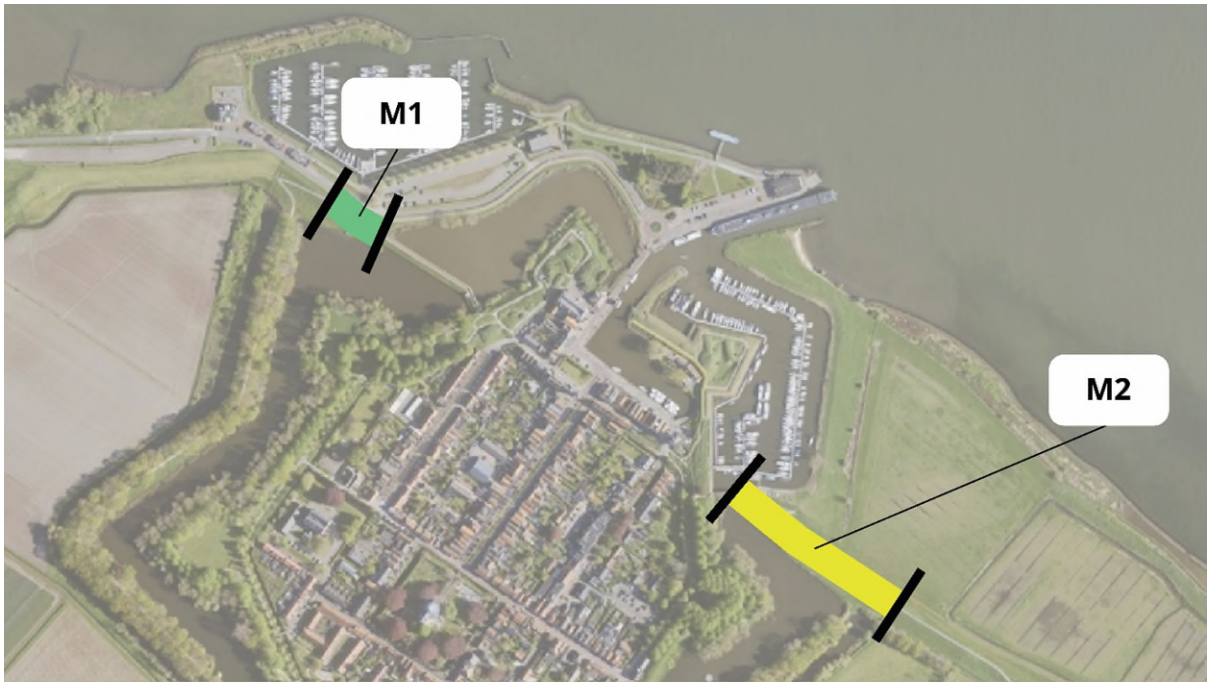
Tabel 5.2 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte verticale constructie	11,5 tot 13,5 meter NAP diep (afhankelijk van de locatie)



Figuur 5.5 Verticale constructie ontwerpvak M1

5.1.5. Ontwerpvak M2

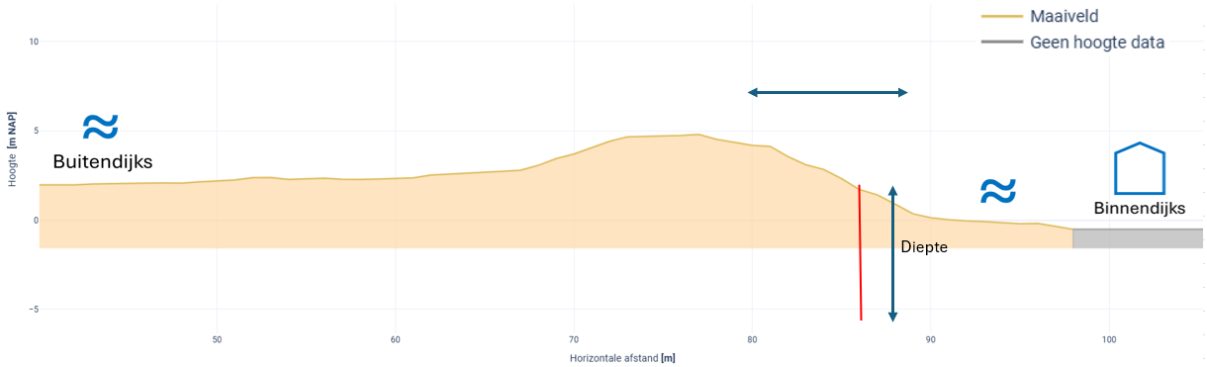


Figuur 5.6 Ontwerpvak M2

M2.5 Verticale constructie
Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

Tabel 5.3 Benodigde diepte verticale constructie

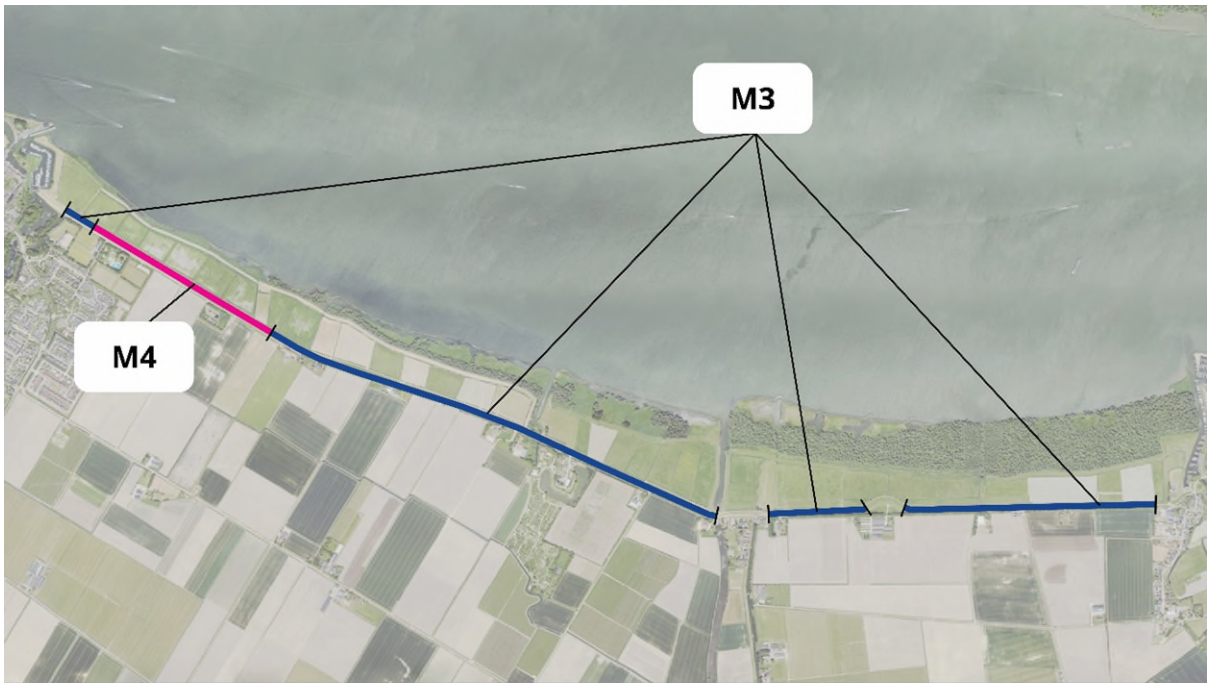
Diepte constructie	11,2 meter NAP diep



Figuur 5.7 Verticale constructie ontwerpvak M2

5.1.6. Ontwerpvak M3

In dit ontwerpvak ligt in het westelijk deel (tot Tonnekreek) de muraltmuur op de kruin van de dijk. In het oostelijk deel (vanaf Tonnekreek in oostelijke richting) ligt er geen muraltmuur meer.

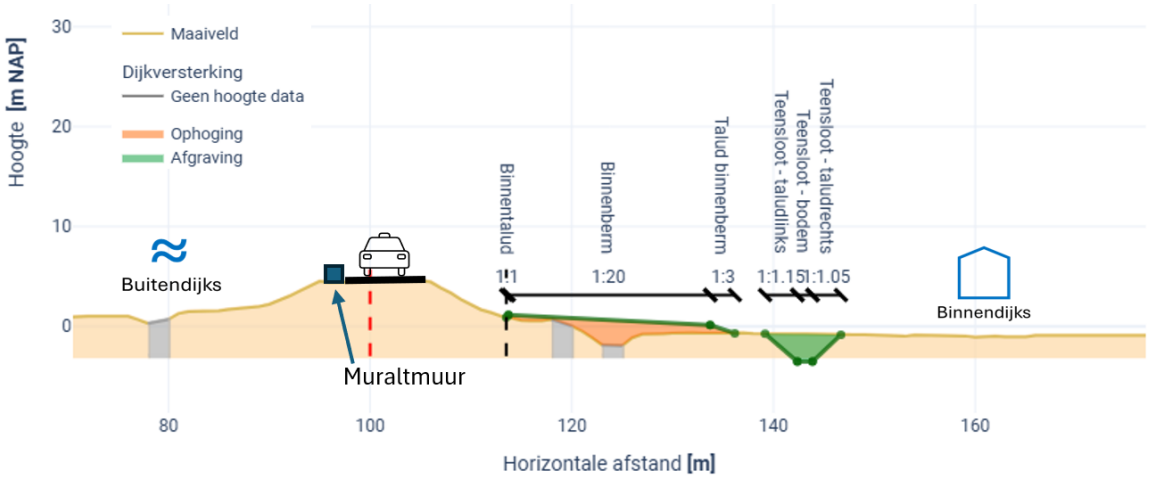


Figuur 5.8 Ontwerpvak M3

M3.1 – Binnendijks in grond

Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Door de breedte van de berm, moet de huidige teensloot gedempt worden en wordt een nieuwe teensloot gegraven. De weg komt terug op de huidige locatie.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.

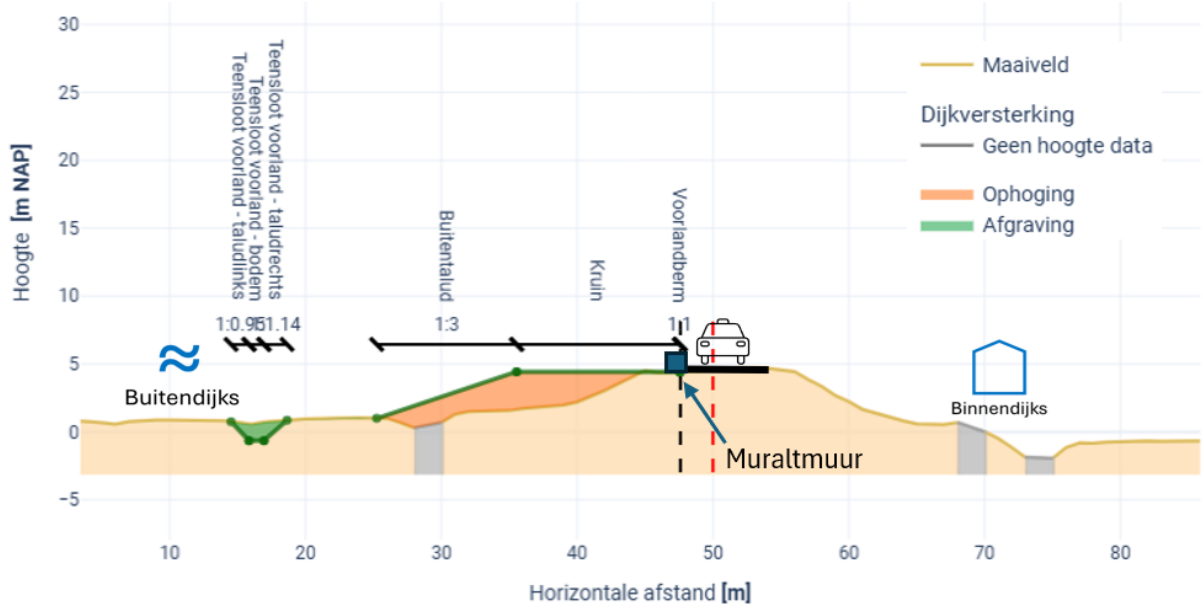


Figuur 5.9 Binnendijks in grond ontwerpvak M3

M3.2.1 – Kruinverbreding buitenwaarts

Om de stabiliteit van de dijk te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft liggen.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.

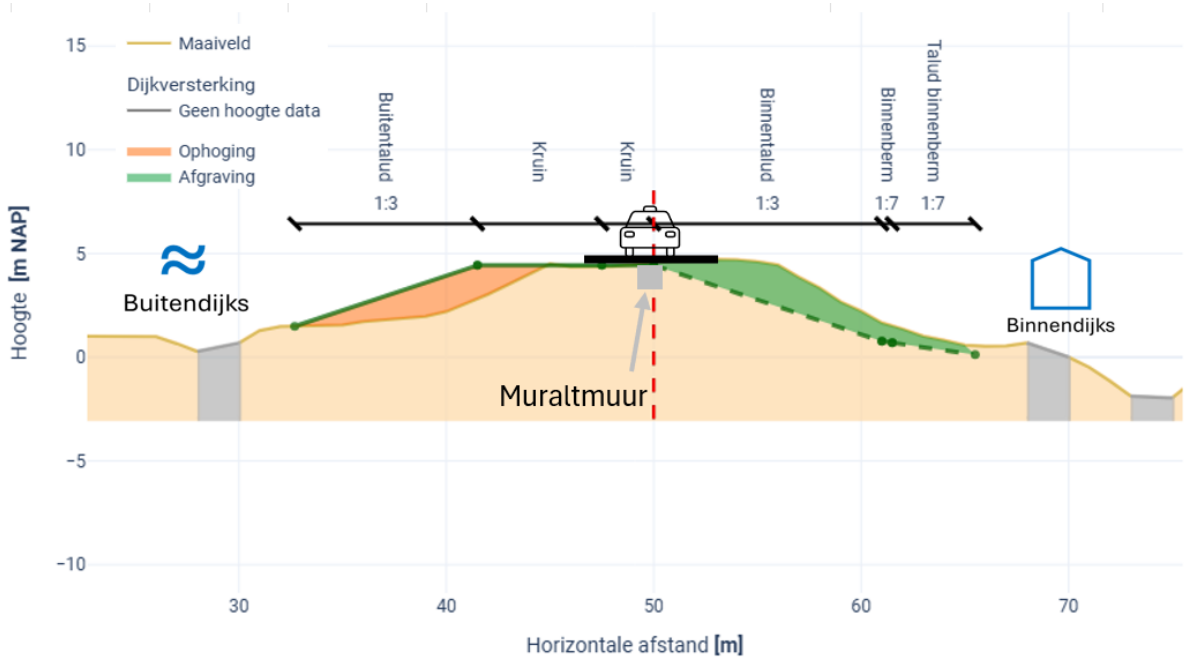


Figuur 5.10 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M3

M3.2.2 – Herprofilering buitenwaarts

Om de stabiliteit van de dijk te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verleggen van de as van de dijk in combinatie met een taludverflauwing binnendijks. In figuur 5.11 wordt weergegeven hoe het nieuwe profiel van de dijk er ongeveer uit komt te zien. Exacte aansluiting met de binnenteen moet op een later moment gedetailleerd worden.

De weg blijft op de kruin liggen (maar moet vanwege de taludverflauwing binnendijks wel verplaatst worden op de kruin) of wordt verplaatst naar de teen van de dijk. De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie.

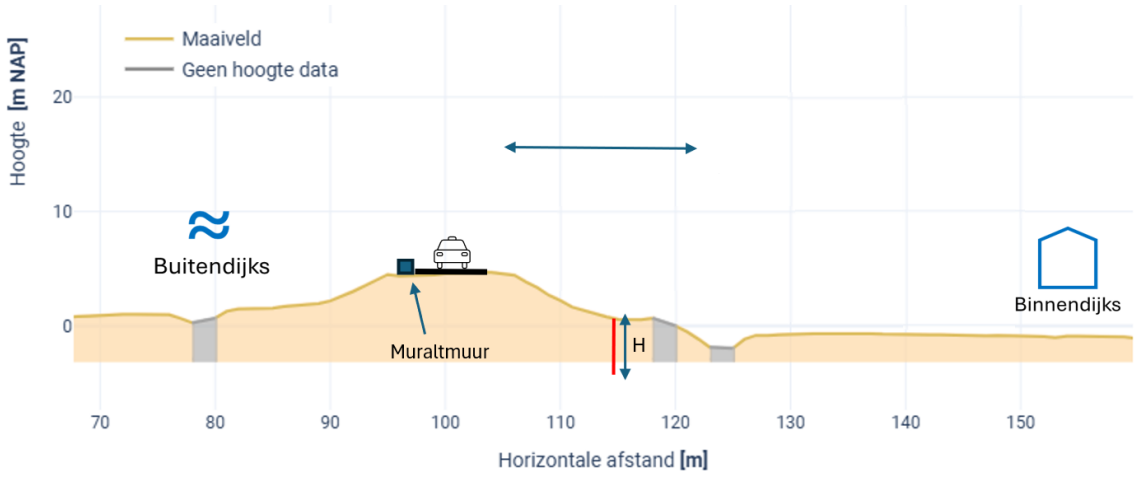


Figuur 5.11 Herprofilering buitenwaarts ontwerpvak M3

M3.5 – Verticale constructie
Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

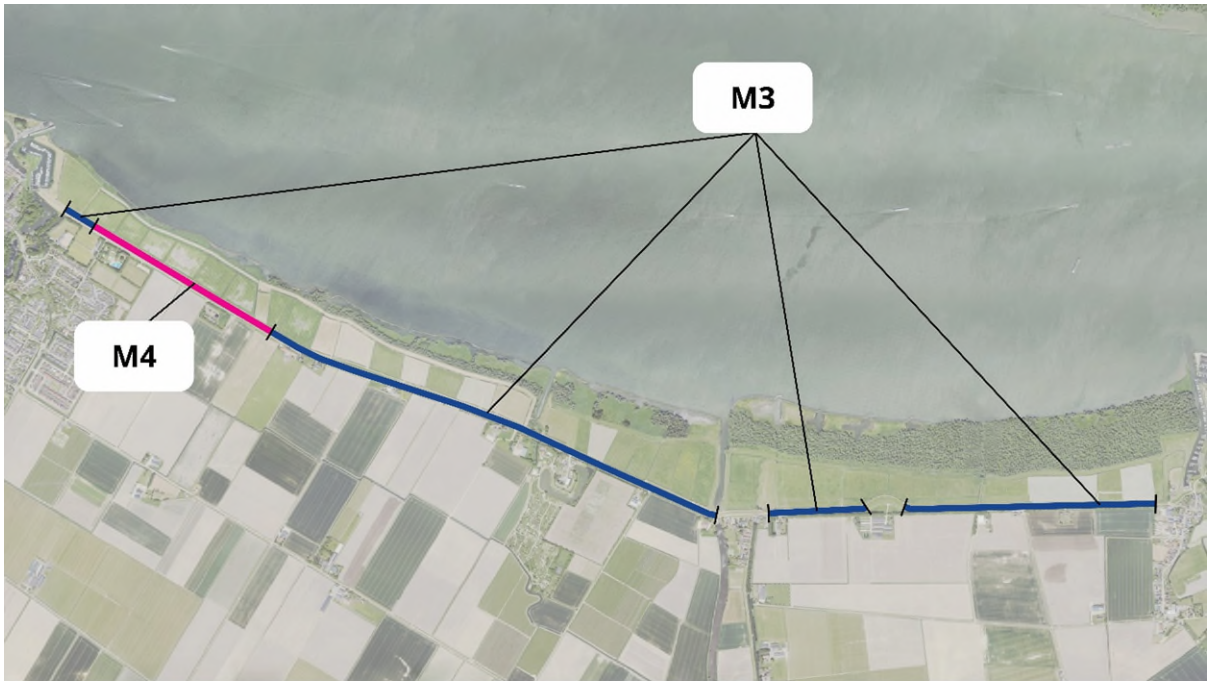
Tabel 5.4 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte constructie	16,5 meter NAP diep



Figuur 5.12 Verticale constructie ontwerpvak M3

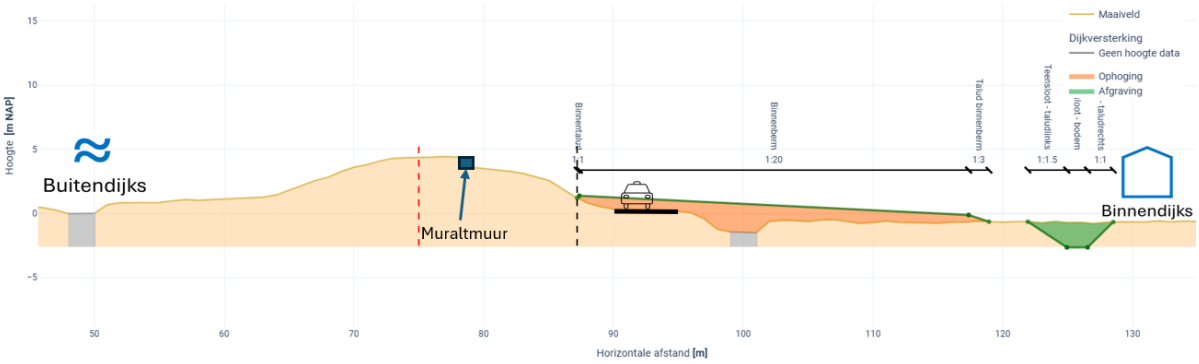
5.1.7. Ontwerpvak M4
In dit ontwerpvak ligt de muraltmuur op de kruin van de dijk en ligt de weg onderaan de binnendijkse teen van de dijk. De wegligging wijkt dus af van die in M3.



Figuur 5.13 Ontwerpvak M4

M4.1 – Binnendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de breedte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft onderaan de teen van de dijk liggen (wordt teruggebracht op dezelfde plek).

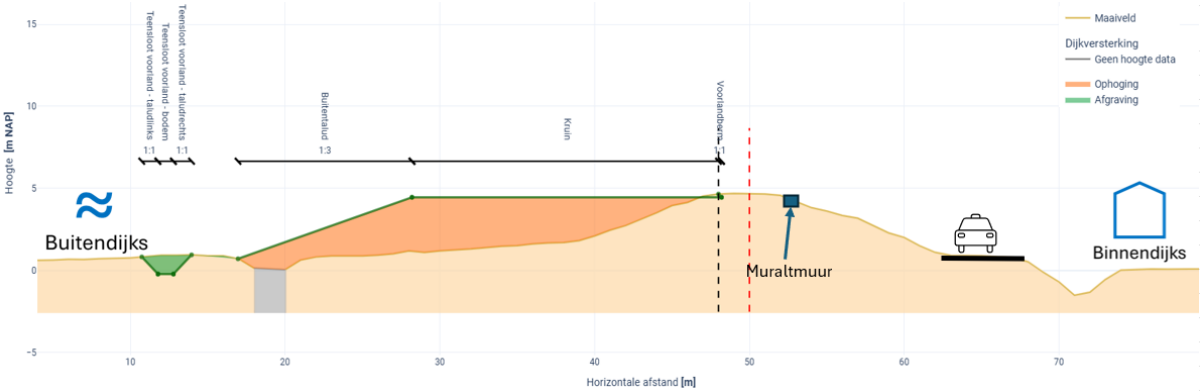
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 5.14 Binnendijks in grond ontwerpvak M4

M4.2.1 – Kruinverbreding buitenwaarts
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft liggen.

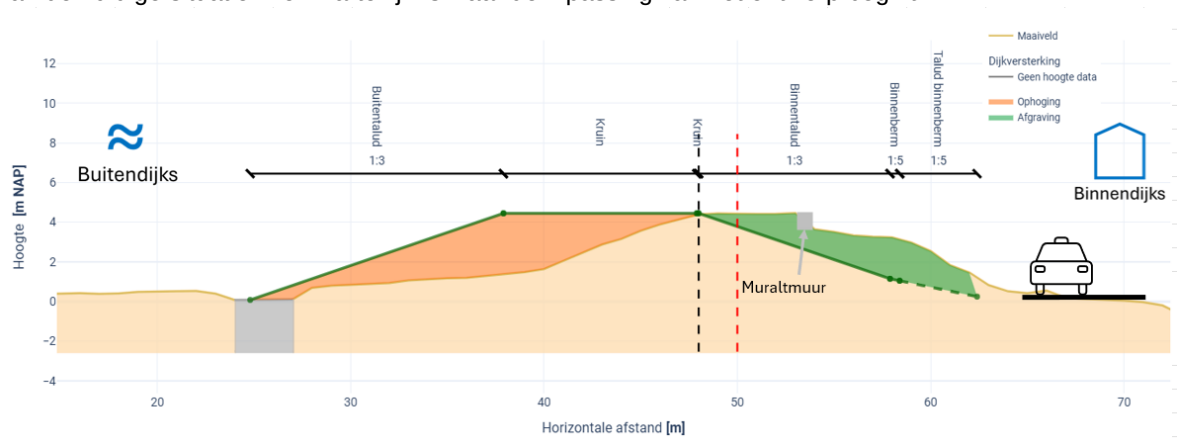
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 5.15 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M4

M4.2.2 – Herprofilering buitenwaarts

Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verleggen van de as van de dijk in combinatie met een taludverflauwing binnendijks. In de figuur wordt weergegeven hoe het nieuwe profiel van de dijk er ongeveer uit komt te zien. De exacte aansluiting met de binnenteen moet op een later moment gedetailleerd worden.
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



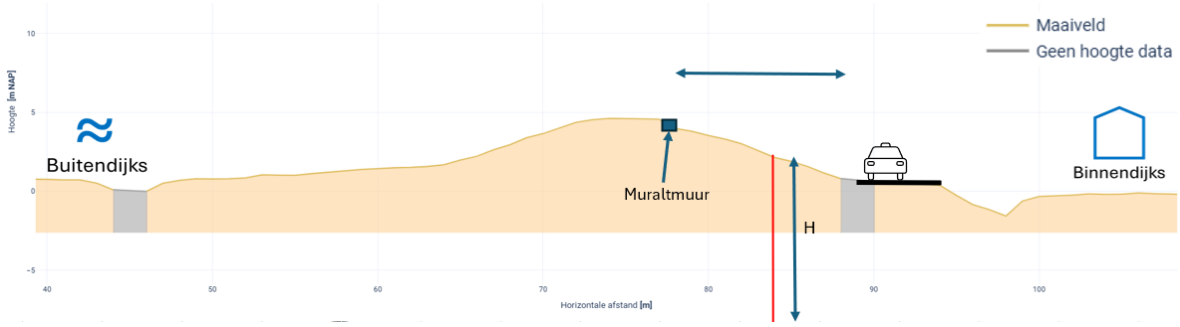
Figuur 5.16 Herprofilering buitenwaarts ontwerpvak M4

M4.5 – Verticale constructie

Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

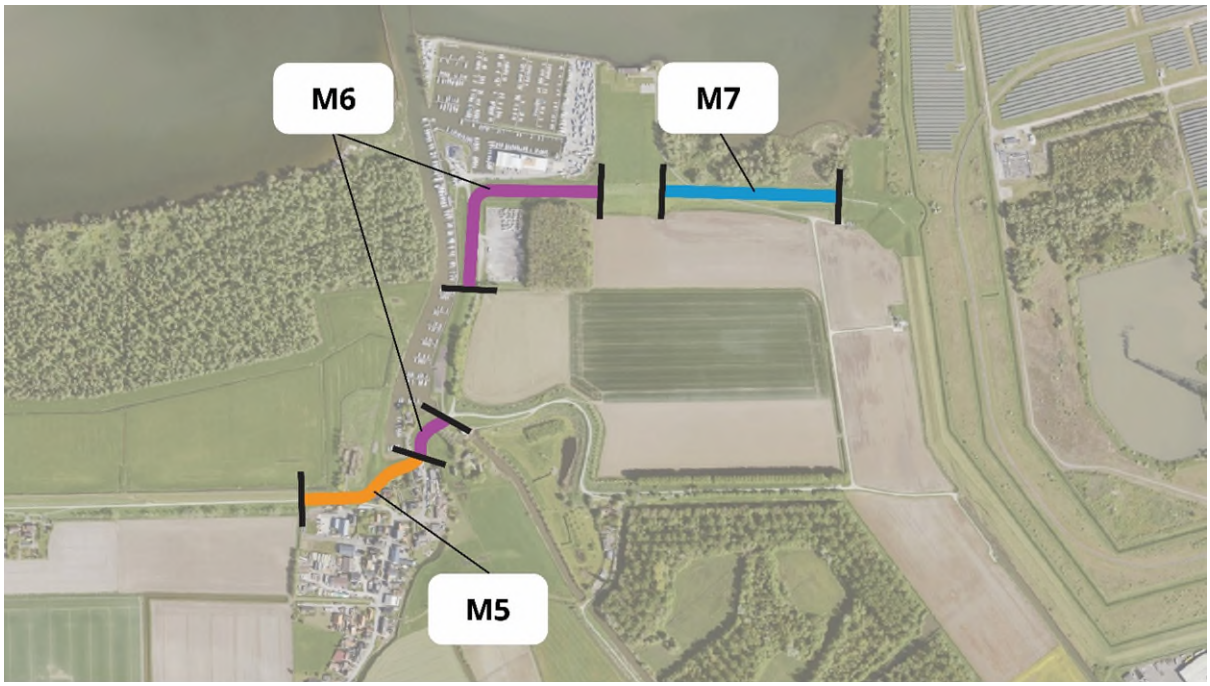
Tabel 5.5 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte constructie	11 meter NAP diep



Figuur 5.17 Verticale constructie ontwerpvak M4

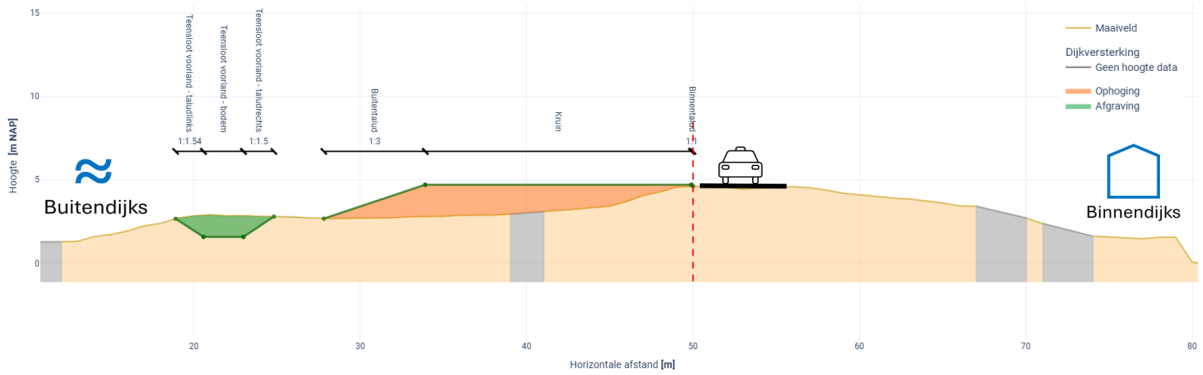
5.1.8. Ontwerpvak M5



Figuur 5.18 Ontwerpvak M5

M5.2 – Buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg blijft – afhankelijke van de aansluiting op M3 - op dezelfde plek liggen.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie.

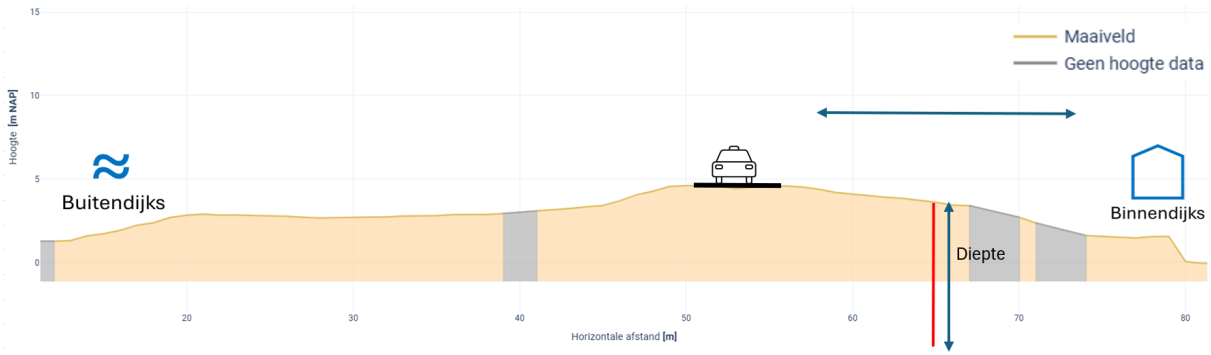


Figuur 5.19 Buitendijks in grond ontwerpvak M5

M5.5 – Verticale constructie
Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, maar kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

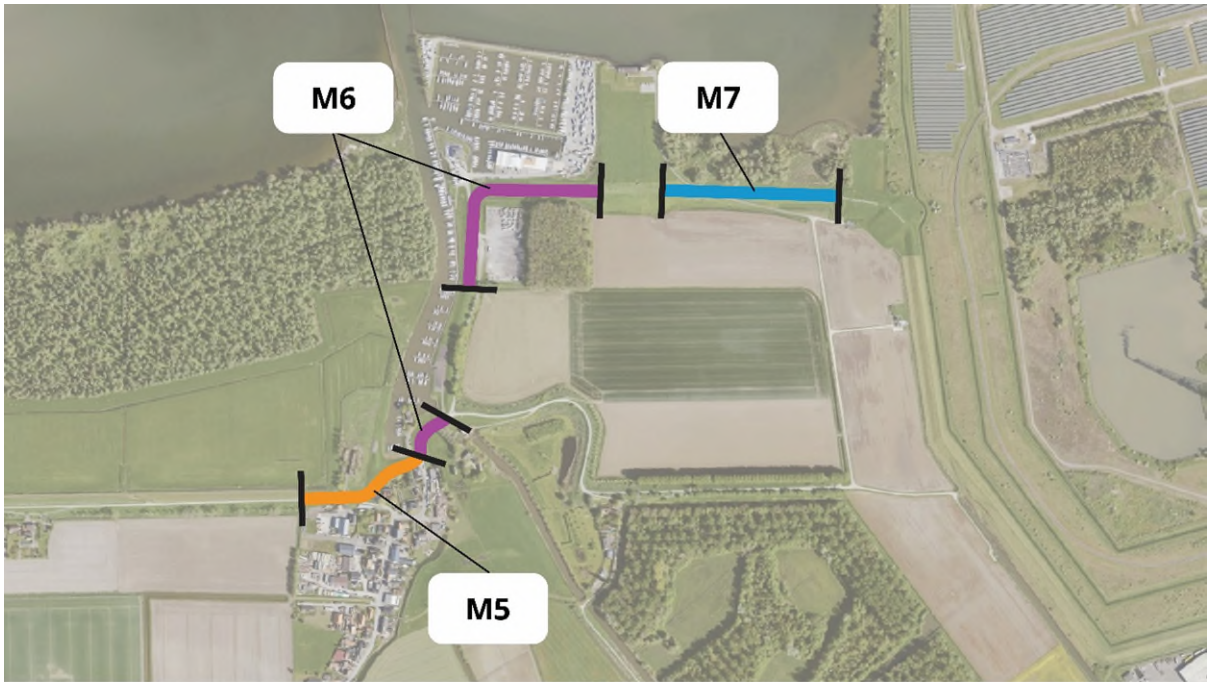
Tabel 5.6 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte constructie	11 meter NAP diep



Figuur 5.20 Verticale constructie ontwerpvak M5

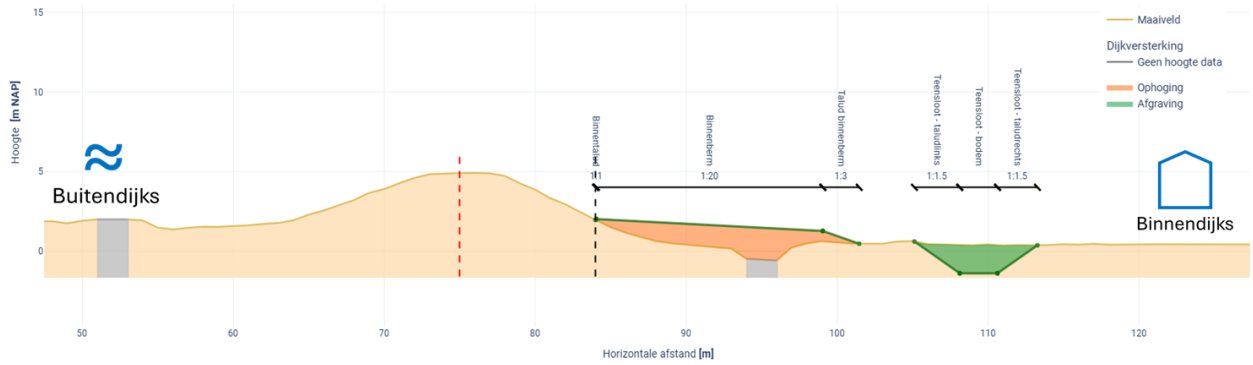
5.1.9. Ontwerpvak M6



Figuur 5.21 Ontwerpvak M6

M6.1 – Binnendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de breedte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De weg komt in principe op dezelfde plek terug.

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



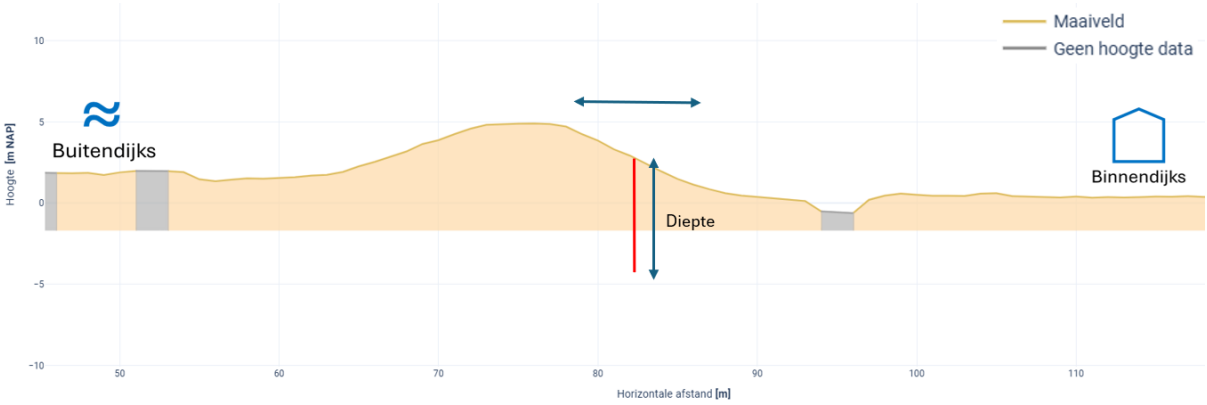
Figuur 5.22 Binnendijks in grond ontwerpvak M6

M6.5 – Verticale constructie

Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

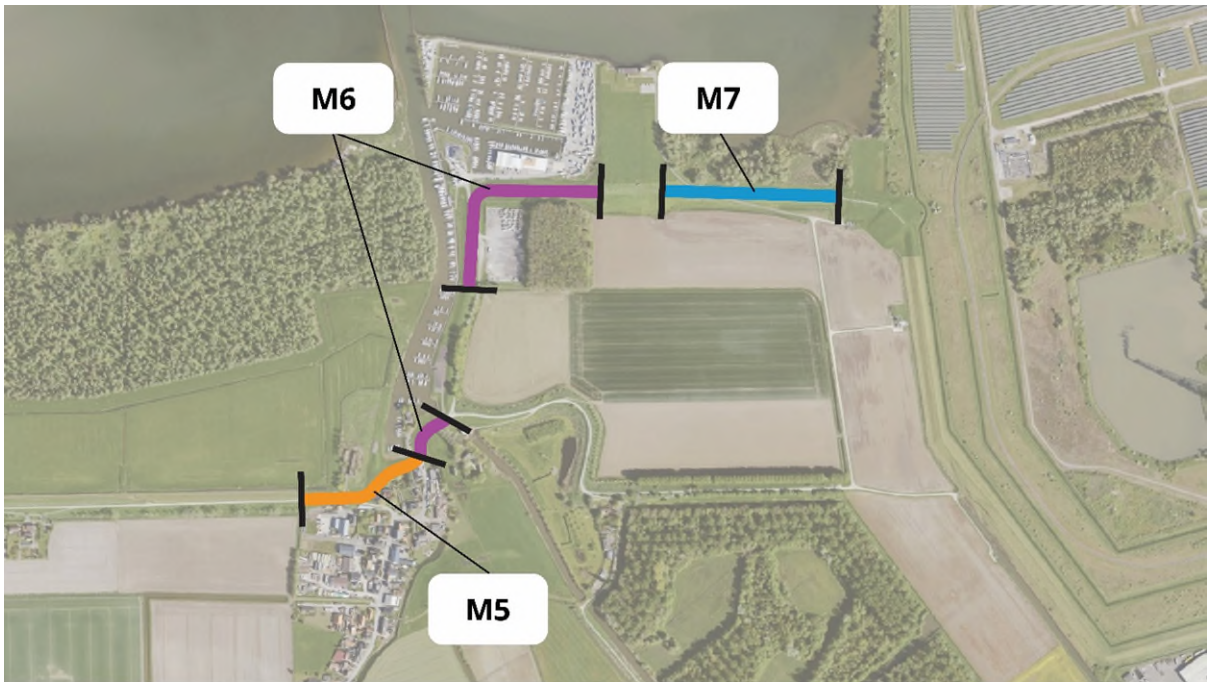
Tabel 5.7 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte constructie	7,2 meter NAP diep



Figuur 5.23 Verticale constructie ontwerpvak M6

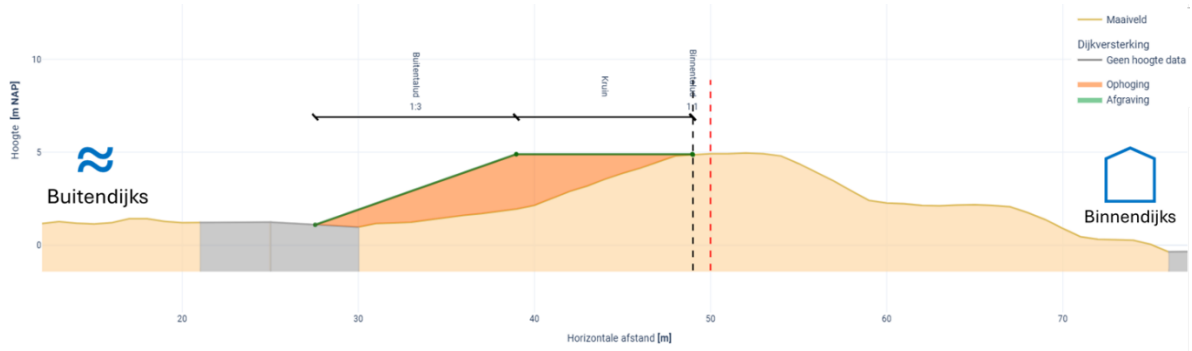
5.1.10. Ontwerpvak M7



Figuur 5.24 Ontwerpvak M7

M7.2 – Buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het buitenwaarts verbreden van de kruin van de dijk.

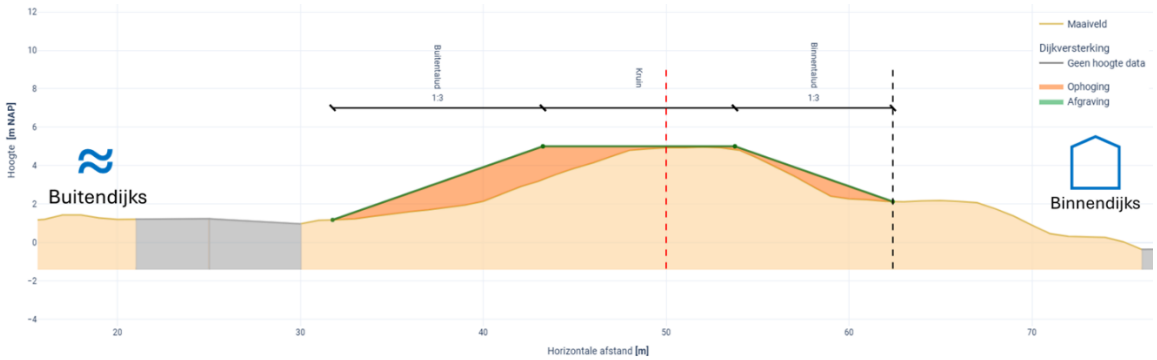
De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.



Figuur 5.25 Buitendijks in grond ontwerpvak M7

M7.3 – Binnen- en buitendijks in grond
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het versterken van de dijk aan beide zijden (binnen- en buitentalud).

De rode lijn is de trajectlijn van de dijk zoals die in de legger van het waterschap staat en is de referentielijn van de huidige situatie. De zwarte lijn is waar de inpassing van het ontwerp begint.

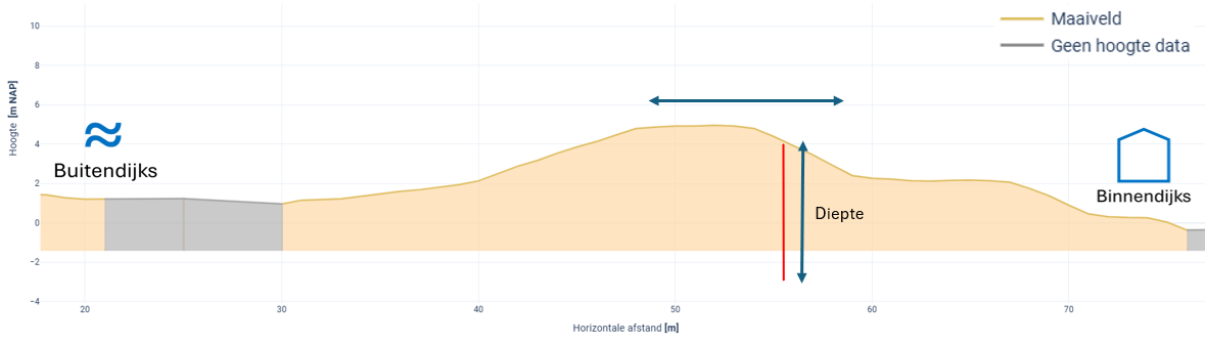


Figuur 5.26 Binnen- en buitendijks in grond ontwerpvak M7

M7.5 – Verticale constructie
Bij dit kansrijke alternatief wordt de stabiliteitsopgave opgelost met een verticale constructie in de dijk. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de buitenkruin en de binnenteen komen (aangegeven met de horizontale pijl).

Tabel 5.8 Benodigde diepte verticale constructie

Diepte constructie	6,9 meter NAP diep



Figuur 5.27 Verticale constructie ontwerpvak M7

5.2. Wijze van beoordelen milieueffecten

In dit plan-MER zijn de effecten van de kansrijke alternatieven voor de voorgenomen dijkversterking op de omgeving onderzocht en beoordeeld. Dit om:

- Inzicht te krijgen in positieve en negatieve effecten van de dijkversterking
- Een zorgvuldige keuze te maken van een voorkeursalternatief, waarin alle milieuthema's zijn meegenomen
- Inzicht te krijgen in mogelijke maatregelen om negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie)

Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader en daarbij horende criteria waarop de alternatieven worden beoordeeld in dit plan-MER.

Het beoordelingskader bestaat uit verschillende criteria die zijn gegroepeerd per thema. Tabel 5.9 geeft een overzicht van de milieuthema's en beoordelingscriteria die beschouwd worden in dit plan-MER, en de wijze van beoordeling. In het achtergrondrapport bij dit MER wordt uitgebreid op de beoordelingscriteria ingegaan.

Tabel 5.9 Overzicht van de milieuthema's en beoordelingscriteria en wijze van beoordeling

Milieuthema	Beoordelingscriteria	Wijze van beoordeling
Waterveiligheid	Robuustheid Toekomstbestendigheid	Kwalitatief
Rivierkunde	Effect op waterberging (van toepassing bij buitendijkse oplossingen)	Kwalitatief/kwantitatief
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit Effecten op de grondwaterkwantiteit	Kwalitatief
Natuur	Effecten op biodiversiteit Permanente en tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden Permanente en tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant (NNB) Permanente en tijdelijke effecten op beschermde soorten en rode lijst soorten Effecten op houtopstanden	Kwalitatief/ kwantitatief
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	Kwalitatief
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden (historische bouwkunde- en geografie) Effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	Kwalitatief
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten Effect aandachtsgebieden Effect plaatsgebonden risico	Kwalitatief
Woon- werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart) Effecten op woningen Effecten op bedrijven Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid Effecten op recreatieve functies	Kwalitatief
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik Effect op milieubelasting en footprint	Kwalitatief/ kwantitatief

Verwacht wordt dat de alternatieven niet leiden tot permanente effecten in de vaargeul voor de scheepvaart. Eventuele tijdelijke effecten voor de scheepvaart tijdens de uitvoering nabij de Volkeraksluizen worden beschreven onder woon-, werk-, en leefmilieu.

Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten met plussen en minnen op een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (tabel 5.10).

Tabel 5.10 Vijfpuntschaal voor de effectbeoordeling

Waardering	Omschrijving
+ +	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

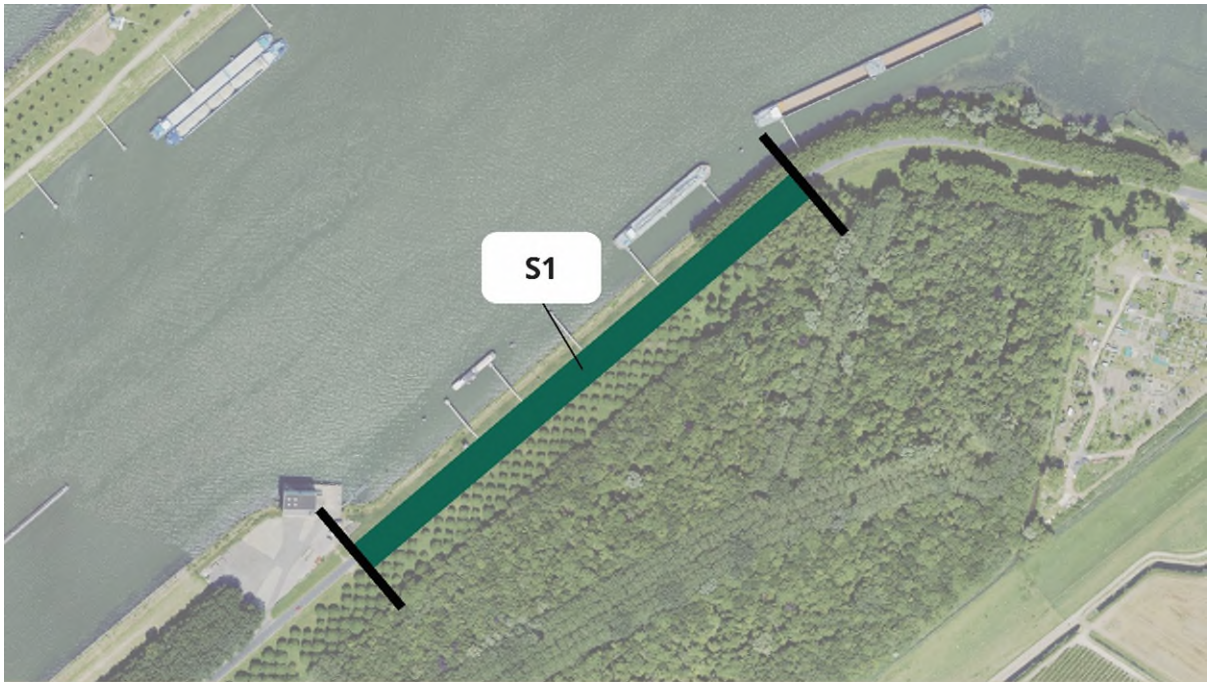
De focus van het beoordelingskader voor dit MER en de effectbeoordeling ligt op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (zoals vergunbaarheid). Hierbij wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de gebruiksfase. Waar relevant wordt ook aangeven als er sprake is van effecten in de aanlegfase. Er wordt gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken.

De beoordeling van de alternatieven in het MER vindt vooral kwalitatief plaats op basis van expert judgement. Detailinformatie is te vinden in het achtergrondrapport. Er wordt bij de beoordeling in het plan-MER geen weging van criteria toegepast (het ene criterium wordt niet zwaarder meegewogen dan het andere).
Wanneer negatieve effecten worden verwacht of geconstateerd, wordt in het plan-MER onderzocht in hoeverre door aanvullende maatregelen/aanpassingen effecten kunnen worden voorkomen dan wel beperkt (mitigatie). Wanneer in het plan-MER verwacht of geconstateerd wordt dat negatieve effecten niet zijn te mitigeren, leidt dit voor een aantal criteria tot een compensatieplicht (bijvoorbeeld voor compensatie waterberging). Mitigerende en compenserende maatregelen staan per milieuthema beschreven in het achtergrondrapport van dit plan-MER en zijn niet verwerkt in de beoordeling score, tenzij anders aangegeven.

6. Integrale vergelijking milieueffecten en voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk worden de conclusies van het onderzoek naar de effecten en de effectbeoordeling van de dijkversterkingsalternatieven per deeltraject besproken en vergeleken. In de ontwerpvakken S1, M1 en M2 is in het ontwerpproces gebleken dat er maar één realistisch kansrijk alternatief is. Hiervan worden de effecten in dit hoofdstuk samengevat.

6.1. Ontwerpvak S1



Figuur 6.1 Ontwerpvak S1

Tabel 6.1 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		S1.5 Alternatief zetsteen
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0
	Effecten op het grondwater - kwantiteit	0

		S1.5 Alternatief zetsteen
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	-
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	-
	Effecten op beschermde soorten	- -
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -
	Effecten op rode lijst soorten	- -
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -
	Effecten op houtopstanden	-
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0
	Effecten op archeologische waarden	0
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0
	Effect aandachtsgebieden	0
	Effect plaatsgebonden risico	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-
	Effecten op woningen	0
	Effecten op bedrijven	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0
	Effecten op recreatieve functies	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	-
	Effect op milieubelasting en footprint	-

Waterveiligheid

Aangezien er in de huidige situatie ook al een steenbekleding ligt, blijft bij dit alternatief de versterking nagenoeg ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Daarom scoort het alternatief neutraal ten opzichte van de referentiesituatie voor robuustheid en toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

Het kansrijke alternatief heeft een nagenoeg verwaarloosbaar extra ruimtebeslag aan de buitenzijde en is daarom als neutraal beoordeeld voor waterberging.

Water en (water)bodem

In dit ontwerpvak bevinden zich verscheidende gedempte sloten. Het is niet uit te sluiten dat er sprake is geweest van toepassing van bodemvreemde materialen met bodemverontreiniging tot gevolg. Het aanbrengen van zetsteen raakt niet aan de mogelijke verontreinigen en daarom wordt het alternatief als neutraal beoordeeld.

Het plaatsen van zetsteen raakt niet aan de oppervlaktewateren Noorder Voorhaven (buitendijks) en heeft geen impact op het oppervlaktewatersysteem en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Met het alternatief zetsteen worden geen KRW-waterlichamen geraakt en er wordt ook geen effect verwacht op de waterkwaliteit. Het alternatief raakt niet aan het oppervlaktewatersysteem en leidt niet tot een andere inrichting van het watersysteem. Ook komen er geen chemische stoffen vrij in de vorm van een lozing naar het oppervlaktewater. In de gebruiksfase komen er geen (chemische) stoffen op het oppervlaktewater. Daarom wordt het effect als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwaliteit.

Het plaatsen van zetstenen op de dijk heeft geen invloed op de grondwaterkwantiteit in de ondergrond en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Natuur

Biodiversiteit - Vanwege groen oppervlakteverlies door verwijdering van grasvegetatie en daardoor een beperkte mate van verlies aan kwaliteit en verbindende functie wordt zetsteen als negatief beoordeeld voor biodiversiteit.

Natura 2000 - De teen van de dijk verschuift niet. Er is dus geen sprake van oppervlakteverlies of fysieke aantasting. De impact van het alternatief blijft beperkt tot tijdelijke verstoring en stikstofdepositie in de aanlegfase. De gebruiksfase wordt beoordeeld als neutraal, de aanlegfase als negatief voor effecten op Natura 2000-gebieden.

NNB - Er is sprake van tijdelijke effecten op het NNB. De dijk kan begrensd blijven als NNB en er is geen sprake van oppervlakteverlies. De gebruiksfase wordt beoordeeld als neutraal, de aanlegfase als negatief voor effecten op NNB.

Beschermde soorten - Voor de uitvoering van het kansrijke alternatief kan sprake zijn van bomenkap. De bomen functioneren mogelijk als verblijfplaats, voorplantingsplek of nestplaats. In de onderbegroeiing kunnen verblijfplaatsen aanwezig zijn van kleine marterachtigen. Tijdens de realisatiefase kunnen deze soorten tijdelijk worden verstoord. Bomenkap en het verwijderen van de onderbegroeiing kan daarnaast leiden tot permanente aantasting van verblijfplaatsen en nestplaatsen, als geen herplant plaatsvindt op dezelfde locatie. Het effect van het kansrijke alternatief is vanwege de tijdelijke en permanente aantasting zeer negatief beoordeeld voor de realisatiefase en de gebruiksfase voor wat betreft beschermde soorten.

Rode lijst soorten - De rode lijst soorten konijn en haas komen mogelijk voor binnen dit ontwerpvak. Door het verwijderen van de vegetatie kan leefgebied van deze soorten tijdelijk aangetast worden doordat individuen worden verstoord en verblijfplaatsen worden aangetast. De tijdelijke effecten van het kansrijke alternatief worden als zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten. Na afronding van de constructieve versterking wordt de grasvegetatie niet hersteld, waardoor geen geschikt leefgebied voor konijn en haas ontstaat. Van permanente effecten is daarom ook sprake; dit wordt beoordeeld als zeer negatief.

Houtopstanden - Aan de noordoostzijde van het ontwerpvak zijn aan de buitenzijde van de dijk bomen aanwezig die mogelijk gekapt moeten worden. De bomenkap leidt tot de aantasting van de houtopstand.

Doordat maar een klein deel van de totale houtopstand in de omgeving wordt gekapt, is er sprake van een negatief effect voor houtopstanden.

Landschap

Het toepassen van een nieuwe en 1 m hogere steenbekleding met minder begroeiing bij het kansrijke alternatief zorgt ervoor dat de dijk een wat meer industriële en minder groene uitstraling krijgt dan nu het geval is. De meer industriële uitstraling van dit alternatief sluit aan bij de naastgelegen bergingslocatie van keringsdeuren, aanlegsteigers voor binnenvaartschepen, en bij de windturbines en de Volkeraksluizen die hier vanaf de dijk zichtbaar zijn. De gebiedskarakteristiek wordt hierdoor niet negatief beïnvloed en is daarom neutraal beoordeeld.

Het kansrijke alternatief leidt ertoe dat de dijk in mindere mate gebruikt kan worden als ecologische corridor dan met de huidige grotendeels groene bekleding. Hierdoor wordt het meervoudig ruimtegebruik, en daardoor de gebruikswaarde van de dijk, negatief beïnvloed. Daarnaast is het aanbrengen van nieuwe bekleding minder duurzaam dan de huidige bekleding behouden. Het is waarschijnlijk dat deze nieuwe bekleding in de toekomst weer moet worden vervangen. Dit zorgt ervoor dat de toekomstwaarde negatief wordt beïnvloed. Het toepassen van nieuwe en hogere basaltbekleding zorgt ervoor dat de dijk in mindere mate aansluit bij de naastgelegen dijktracés, omdat deze aan de buitenzijde een groene uitstraling hebben. Hierdoor wordt continuïteit van de dijk negatief beïnvloed. Deze verschillende negatieve effecten leiden tot een negatieve beoordeling van de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

In dit ontwerpvak is geen sprake van cultuurhistorische waarden en daarom is het kansrijke alternatief als neutraal beoordeeld.

De archeologische verwachtingswaarde is laag in dit ontwerpvak. De (beperkte) aanvullingen van het dijktalud en het vervangen van de steenbekleding leiden niet tot aantasting van archeologische waarden. Het effect op archeologische waarden is neutraal.

Externe veiligheid

Het gebied is verdacht op geschutmunitie en ontstekingsinrichtingen. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en daarom is dit criterium als neutraal beoordeeld.

Overlappende aandachtsgebieden afkomstig van een vaarroute veroorzaken mogelijk relevante risico's voor dit ontwerpvak, maar creëren geen wettelijke beperkingen voor de geplande werkzaamheden. Er is geen sprake van zeer kwetsbare of (beperkt) kwetsbare objecten en daarom is het kansrijke alternatief als neutraal beoordeeld. Ook is er geen sprake van overlap met een PR 10^{-6} contour en daarom wordt het alternatief als neutraal beoordeeld voor plaatsgebonden risico.

Woon-, werk- en leefmilieu

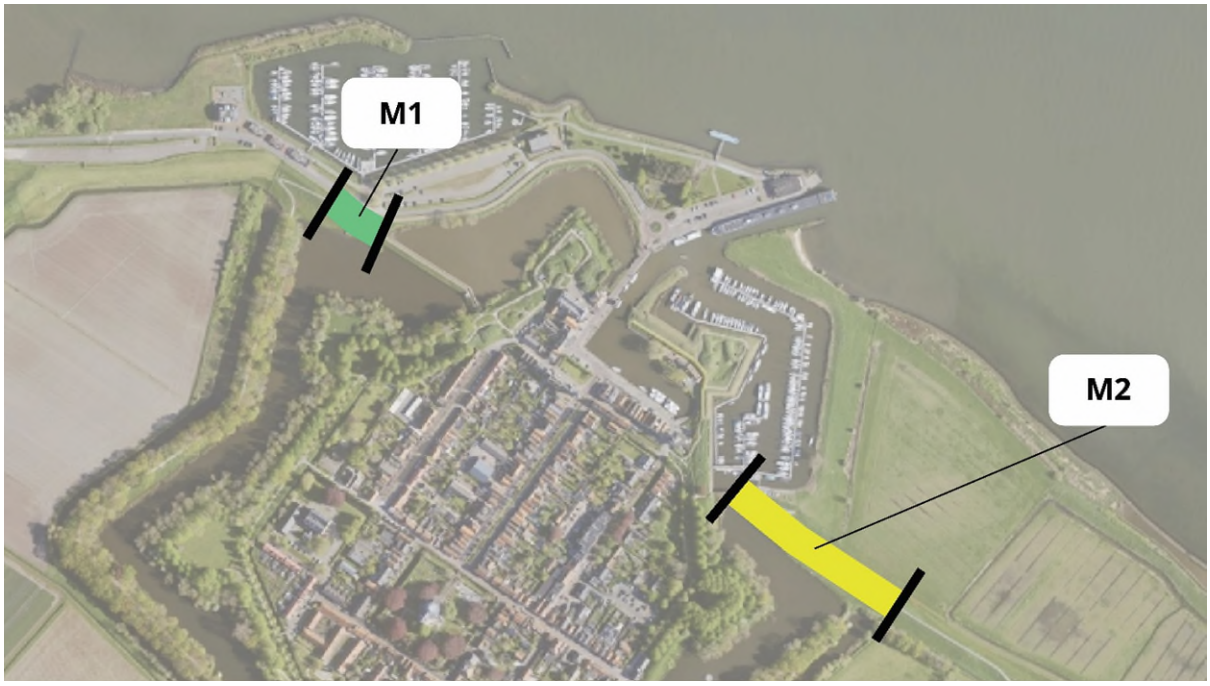
Tijdens de aanleg kunnen schepen tijdelijk hinder ervaren wanneer de nieuwe bekleding wordt aangebracht. Hierover is goede afstemming met RWS nodig, ook met betrekking tot veiligheid. Afhankelijk van de wijze van uitvoering zal ook het (recreatie)verkeer op de weg mogelijk hinder ondervinden wanneer de weg gebruikt wordt voor werkzaamheden en aanvoer van materiaal. Het kansrijke alternatief scoort daarom negatief.

In dit ontwerpvak gaan geen woningen of functies verloren. Ook worden er geen permanente effecten op woningen, bedrijven, verkeersveiligheid en bereikbaarheid en recreatieve functies verwacht. Deze criteria worden daarom als neutraal beoordeeld.

Duurzaamheid

Voor het alternatief zetsteen wordt voornamelijk gebruikgemaakt van primaire grondstoffen, waardoor de potentie voor circulair materiaalgebruik beperkt is. Wel doet het waterschap onderzoek naar het gebruik van meer duurzame steenbekleding (duurzame zetsteen uit bagger), wat de beoordeling in een volgende fase positief zou kunnen beïnvloeden. Het materiaalgebruik van dit alternatief resulteert in een MKI van € 76.055 en een CO2-uitstoot van 376 ton. De milieubelasting en footprint worden met name veroorzaakt door de toe te passen constructie van steen. Daarmee wordt dit alternatief als negatief beoordeeld voor beide criteria van duurzaamheid.

6.2. Ontwerpvak M1



Figuur 6.2 Ontwerpvak M1 en M2

Tabel 6.2 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M1.5 Verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0
	Effecten op het grondwater - kwantiteit	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0

		M1.5 Verticale constructie
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	-
	Effecten op beschermde soorten	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -
	Effecten op rode lijst soorten	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	-
	Effecten op houtopstanden	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0
	Effecten op archeologische waarden	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0
	Effect aandachtsgebieden	0
	Effect plaatsgebonden risico	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-
	Effecten op woningen	0
	Effecten op bedrijven	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0
	Effecten op recreatieve functies	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	-
	Effect op milieubelasting en footprint	-

Waterveiligheid

Het aanbrengen van een verticale constructie voor stabiliteit is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

In de basis is een grondoplossing beter uit te breiden en daarmee toekomstbestendiger dan een constructie. Binnen dit alternatief wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd. Dit maakt toekomstige uitbreidingen lastiger. Een verticale constructie wordt daarom als negatief beoordeeld voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

Het kansrijke alternatief heeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. Het alternatief is daarom als neutraal beoordeeld voor waterberging.

Water en (water)bodem

In en direct rondom dit ontwerpvak bevinden zich verschillende mogelijk verdachte locaties in verband met (water)bodemverontreiniging, zoals een gracht, een klinkerpad, een asfaltweg en een onverhard pad. In geval van verontreiniging zal er bij werkzaamheden sanering moeten plaatsvinden conform de zorgplicht. Dit betekent dat eventuele verontreinigingen worden aangepakt tijdens de werkzaamheden, wat positief bijdraagt aan de waterbodemkwaliteit. Gezien de beperkte omvang van de ingreep (het plaatsen van een verticale constructie) en de onzekerheid over de mate van aanwezige verontreinigingen, wordt het effect als neutraal beoordeeld.

Het plaatsen van een verticale constructie vraagt geen ruimtebeslag richting het oppervlaktewatersysteem; niet binnendijks en niet buitendijks. Er wordt geen effect verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit en daarom scoort dit alternatief neutraal.

In het alternatief worden geen KRW-waterlichamen geraakt. Ook overige wateren worden niet geraakt bij het plaatsen van een verticale constructie op deze locatie. Verder wordt er geen effect verwacht op de waterkwaliteit. Het effect van het alternatief wordt als neutraal beoordeeld. Het effect op de grondwaterstroming van het alternatief verticale constructie zal zeer beperkt zijn omdat de kleilagen in de ondergrond een hoge weerstand hebben en grondwater er moeilijk doorheen stroomt. Met de constructie is er geen stroming meer mogelijk tot op de diepte van de constructie, maar gezien de beperkte stroming in deze laag in de huidige situatie is er nauwelijks effect van de constructie op de grondwaterstroming. Het effect van dit alternatief is daarom beoordeeld als neutraal.

Natuur

Biodiversiteit - Een verticale constructie wordt voor biodiversiteit als neutraal beoordeeld.

Natura 2000 - Omdat er geen sprake is van oppervlakteverlies in het Natura 2000-gebied wordt het permanente effect van de constructie als neutraal beoordeeld voor Natura 2000. Er is wel sprake van tijdelijke effecten op Natura 2000: gedurende de uitvoering kan sprake zijn van verstoring van niet-broedvogels en stikstofdepositie, met verzuring en/of vermesting van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden tot gevolg. Vanwege de tijdelijke verstoring scoort het alternatief negatief voor tijdelijke effecten op Natura 2000.

NNB - Door het toepassen van een verticale constructie is geen sprake van oppervlakteverlies van het NNB. Het alternatief wordt neutraal beoordeeld voor permanente effecten op NNB. Door uitvoering van de werkzaamheden kan sprake zijn van verstoring. Vanwege de tijdelijke verstoring scoort het alternatief negatief voor tijdelijke effecten op NNB.

Beschermde soorten - Tijdens de realisatiefase kunnen huismus, ringmus, teunisbloempijlstaart, kleine marterachtigen en algemene broedvogels tijdelijk verstoord worden. Het verwijderen van de heggen en grasvegetatie leidt tot aantasting van verblijfplaatsen, nestplaatsen en essentieel leefgebied. Dit wordt beoordeeld als zeer negatief voor beschermde soorten voor de aanlegfase. Door het nemen van maatregelen kunnen de tijdelijke negatieve gevolgen worden beperkt. Na afronding van de constructieve versterking kunnen de heggen en grasvegetatie worden hersteld waardoor nieuwe verblijfplaatsen en nestplaatsen en essentieel leefgebied kunnen ontstaan. Het effect voor de gebruiksfase wordt daarom als neutraal beoordeeld voor beschermde soorten.

Rode lijst soorten - De rode lijst soorten haas, konijn, ringmus, kattendoorn, kamgras en bruin blauwtje komen mogelijk voor binnen ontwerpvak M1. Door het verwijderen van de vegetatie kunnen konijn, haas en ringmus tijdelijk worden verstoord. Het verwijderen van de heggen en daarmee aantasting van het leefgebied van ringmus betreft een tijdelijk effect, omdat na afronding van de constructieve versterking de heggen en grasvegetatie worden hersteld. Voor kattendoorn, kamgras en bruin blauwtje kan het verwijderen van de grasvegetatie en heggen eveneens leiden tot tijdelijke aantasting van groeiplaatsen (van waardplanten).

Na afronding van de versterking worden de heggen en grasvegetatie hersteld, dit kan wel enkele jaren duren. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden voorkomen of beperkt. Vanwege de mogelijke tijdelijke effecten geldt een negatieve beoordeling voor rode lijst soorten voor de realisatiefase. De gebruiksfase scoort neutraal. Houtopstanden - Binnen het ontwerpvak zijn geen houtopstanden.

Landschap

Bij het alternatief verticale constructie wordt de constructie volledig ondergronds aangebracht en daardoor is deze niet zichtbaar. Dat betekent dat dit alternatief niet leidt tot beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk en daarom wordt het als neutraal beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

In dit deel van het plangebied bevinden zich de restanten van een antitankmuur (geen monumentstatus, maar wel een herkenbaar relict uit de oorlogsjaren). Op basis van de nu beschikbare informatie gaan we ervan uit dat de constructie de antitankmuur niet raakt. Negatieve effecten worden uitgesloten. Bij het inbrengen van de constructie dient aandacht te zijn voor de eventuele gevolgen van trillingen op het object, waarbij wordt opgemerkt dat de antitankmuur naar verwachting weinig trillingsgevoelig zal zijn. Met het oog op de positie van de vestingbeplanting en de Westbeer ten opzichte van de verticale constructie worden geen negatieve effecten in de vorm van aantasting van de beplanting (historisch groen) verwacht. Wel vormt de aansluiting van de verticale constructie op de Westbeer een aandachtspunt. Het toepassen van een verticale constructie leidt ook niet tot effect op het vrije schootsveld rond Willemstad. Het effect op cultuurhistorische waarden is als neutraal beoordeeld.

In dit deel van het plangebied is sprake van een hoge archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd in de vorm van militaire structuren. De kans op verstoring van archeologische waarden als gevolg van doorsnijding en/of vergraving is aannemelijk gezien de benodigde bodemingrepen voor de plaatsing van een verticale constructie. De verticale constructie kent echter een beperkte bodemverstoring omdat het maar om een smalle strook gaat. De constructie heeft ook geen effect op het grondwatersysteem en er is geen risico op oxidatie. Het effect op archeologische waarden is als negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Het gebied in dit ontwerpvak is verdacht van meerdere typen oorlogsresten. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven. Er is geen overlap van dit ontwerpvak met aandachtsgebieden en ook niet met een PR 10^{-6} contour. Het alternatief wordt voor alle criteria als neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

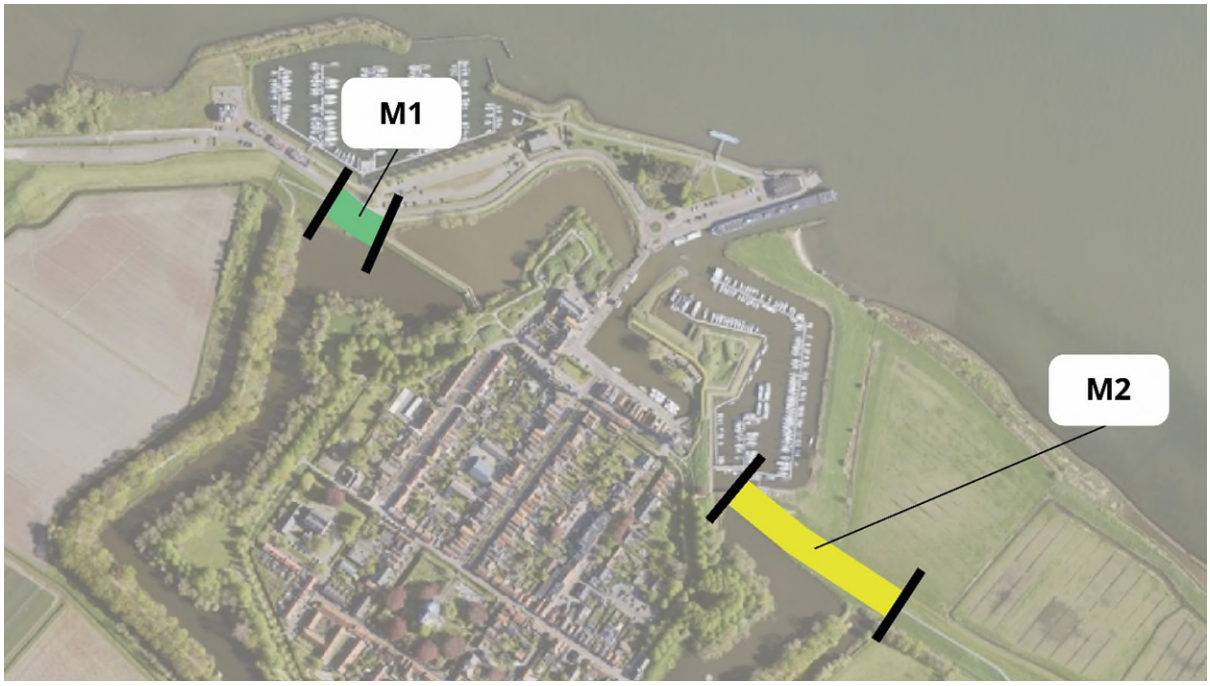
Er bevinden zich geen woningen of bedrijven in de buurt van dit ontwerpvak. Ook is er geen scheepvaart dat hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. Afhankelijk van de wijze van uitvoering zullen fietsers en ander (recreatie)verkeer op de weg mogelijk wel hinder ondervinden wanneer de weg gebruikt wordt voor werkzaamheden en aanvoer van materiaal. Het alternatief verticale constructie scoort daarom negatief voor wat betreft hinder in de aanlegfase.

In dit ontwerpvak gaan geen woningen, bedrijven of functies verloren. Er worden geen permanente effecten verwacht. Ook is er geen verandering in de bereikbaarheid, verkeersveiligheid of recreatieve functies te verwachten. Het alternatief wordt voor deze criteria als neutraal beoordeeld.

Duurzaamheid

Voor constructieve oplossingen zijn grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal nodig. Daarnaast is de potentie voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen bij stalen constructies beperkt. Het materiaalgebruik van dit alternatief resulteert in een MKI van € 32.617 en een CO2-uitstoot van 247 ton. De hoogte van de MKI wordt veroorzaakt door de verticale constructie (er is uitgegaan van een stalen damwand voor de berekening) die voor de constructieve versterking zorgt. Daarmee wordt dit alternatief als negatief beoordeeld voor beide criteria van duurzaamheid.

6.3. Ontwerpvak M2



Figuur 6.3 Ontwerpvak M1 en M2

Tabel 6.3 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M2.5 Verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0
	Effecten op het grondwater - kwantiteit	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0

		M2.5 Verticale constructie
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	-
	Effecten op beschermde soorten	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	-
	Effecten op rode lijst soorten	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	-
	Effecten op houtopstanden	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0
	Effecten op archeologische waarden	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0
	Effect aandachtsgebieden	0
	Effect plaatsgebonden risico	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-
	Effecten op woningen	0
	Effecten op bedrijven	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0
	Effecten op recreatieve functies	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	-
	Effect op milieubelasting en footprint	-

Waterveiligheid

Het aanbrengen van een verticale constructie is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

In de basis is een grondoplossing beter uit te breiden en daarmee toekomstbestendiger dan een constructie. Binnen dit alternatief wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd. Dit maakt toekomstige uitbreidingen wel lastiger. Een verticale constructie wordt daarom als negatief beoordeeld voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

Het kansrijke alternatief heeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. Het alternatief is daarom als neutraal beoordeeld voor waterberging.

Water en (water)bodem

In en rondom dit ontwerpvak zijn er verschillende mogelijk verdachte locaties geïdentificeerd. Ten eerste is er de (voormalige) dam, waar mogelijk (verontreinigd) puin aanwezig is. Daarnaast is er een asfaltweg. Bij deze asfaltweg kan niet worden uitgesloten dat deze teerhoudend is en dat er asbestverdacht fundatiemateriaal is toegepast. Dit geldt ook voor de ondergrond van de asfaltweg. Verder is er een gracht en een slootdemping. Door het ontbreken van recente onderzoeksgegevens is het in de meeste gevallen niet mogelijk om een uitspraak te doen over de milieuhygiënische kwaliteit op de locaties van de dempingen en of er bodemvreemde materialen en/of gebiedseigen grond is toegepast, wat kan leiden tot mogelijke bodemverontreiniging. Wanneer de werkzaamheden in het plangebied worden uitgevoerd, zal er daarom mogelijk sanering moeten plaatsvinden conform de zorgplicht. Dit betekent dat eventuele verontreinigingen worden aangepakt tijdens de werkzaamheden, wat positief bijdraagt aan de waterbodemkwaliteit. Ter plaatse van de te plaatsen verticale constructie is geen verdachte locatie aanwezig, alleen boven op de dijk bij de asfaltverharding en onder aan de dijk bij de waterbodem. Hiermee wordt het effect van het alternatief verticale constructie als neutraal voor (water)bodemkwaliteit beoordeeld.

Het plaatsen van een verticale constructie raakt niet aan het oppervlaktewatersysteem en daarom wordt het effect op oppervlaktewaterkwantiteit als neutraal beoordeeld.

Het alternatief verticale constructie raakt geen KRW-waterlichamen of overig oppervlaktewater. Ook wordt er geen effect verwacht op de waterkwaliteit. In de gebruiksfase komen er geen (chemische) stoffen op het oppervlaktewater terecht. Daarom wordt het effect van het alternatief als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwaliteit.

In dit alternatief wordt een constructie tot op een diepte van ca -11 m NAP geplaatst. Boormonsters in de omgeving laten zien dat er een zandpakket van 1 á 2 meter verwacht kan worden op een diepte van 5 meter. Waar normaliter dit zandpakket functioneert als een watervoerend pakket, zal dit door de constructie beperkt worden. Dit heeft als effect een verandering in de grondwaterdynamiek. Door het plaatsen van een constructie zal de grondwaterdynamiek rond de dijk afnemen. Tijdens hoge rivierafvoeren zal er minder vernatting optreden en tijdens drogere periodes zal de drainerende werking lager zijn. Door deze gedeeltelijke loskoppeling tussen het binnendijkse en buitendijkse watersysteem, kunnen de streefpeilen binnendijks beter gereguleerd worden. Dit is een positief effect. Door de beperkte ruimtelijke omvang van de ingreep ten opzichte van de omvang van de peilgebieden, zal de daadwerkelijke impact beperkt zijn en daarom wordt het effect van het alternatief op de grondwaterstromen als neutraal beoordeeld.

Natuur

Biodiversiteit - Een verticale constructie heeft geen effect op biodiversiteit en wordt als neutraal beoordeeld.

Natura 2000 - Omdat er geen sprake is van oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied is het effect van het kansrijke alternatief voor permanente effecten op Natura 2000 beoordeeld als neutraal. Gedurende de uitvoering kan sprake zijn van verstoring van niet-broedvogels en stikstofdepositie, met verzuring en/of vermesting van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden tot gevolg. Vanwege de tijdelijke verstoring scoort het alternatief negatief voor de aanlegfase.

NNB - Bij de verticale constructie is geen sprake van oppervlakteverlies van het NNB en daarom wordt het alternatief als neutraal beoordeeld voor permanente effecten op NNB. Vanwege tijdelijke verstoring scoort het alternatief negatief voor effecten op NNB in de aanlegfase.

Beschermde soorten - Voor de uitvoering van de constructieve versterking wordt mogelijk de aanwezige grasvegetatie verwijderd. De grasvegetatie is geschikt als nestplaats voor algemene broedvogels. Tijdens de realisatiefase kunnen algemene broedvogels *tijdelijk* worden verstoord en kunnen nestplaatsen worden aangetast. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden voorkomen. Het effect van de verticale constructie in de aanlegfase wordt als negatief beoordeeld voor beschermde soorten. Na afronding van de constructieve versterking wordt de grasvegetatie hersteld, waardoor nieuw leefgebied voor algemene broedvogels ontstaat en nieuwe nestplaatsen gemaakt kunnen worden. Het effect van de verticale constructie in de gebruiksfase wordt daarom als neutraal beoordeeld voor beschermde soorten.

Rode lijst soorten - De rode lijst soorten haas en konijn komen mogelijk voor binnen ontwerpvak M2. Door het verwijderen van de grasvegetatie kunnen de soorten *tijdelijk* verstoord worden en kunnen verblijfplaatsen worden aangetast. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt. De aanlegfase wordt daarom beoordeeld als negatief voor rode lijst soorten.

Na afronding van de constructieve versterking wordt de grasvegetatie hersteld, waardoor nieuw leefgebied voor konijn en haas ontstaat en nieuwe verblijfplaatsen door de soorten gemaakt kunnen worden. Voor de gebruiksfase wordt het effect van de verticale constructie op rode lijst soorten daarom beoordeeld als neutraal.

Houtopstanden - Binnen het ontwerpvak zijn geen houtopstanden en daarom zijn effecten op houtopstanden uitgesloten en zijn de effecten als neutraal beoordeeld.

Landschap

Bij het alternatief verticale constructie wordt de constructie volledig ondergronds aangebracht en daardoor is deze niet zichtbaar. Dat betekent dat dit alternatief niet leidt tot beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk en daarom wordt het als neutraal beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Met het oog op de positie van de vestingbeplanting en de Oostbeer ten opzichte van de verticale constructie worden geen negatieve effecten verwacht. De verticale constructie raakt noch de vestingbeplanting noch de Oostbeer direct. Wel vormt de aansluiting van de verticale constructie op de Oostbeer een aandachtspunt. Het toepassen van een verticale constructie leidt ook niet tot effect op het vrije schootsveld rond Willemstad. Het effect op cultuurhistorische waarden is als neutraal beoordeeld.

In dit deel van het plangebied is sprake van een hoge archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd in de vorm van militaire structuren. De kans op verstoring van archeologische waarden als gevolg van doorsnijding en/of vergraving is aannemelijk gezien de benodigde bodemingrepen voor de plaatsing van een verticale constructie. De verticale constructie kent echter een beperkte bodemverstoring omdat het maar om een smalle strook gaat. De constructie heeft ook geen effect op het grondwatersysteem en er is geen risico op oxidatie. Het effect op archeologische waarden is als negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Het gebied in dit ontwerpvak is verdacht van meerdere typen oorlogsresten. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven. Er is geen overlap van dit ontwerpvak met aandachtsgebieden en ook niet met een PR 10^{-6} contour. Het alternatief wordt voor alle criteria als neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

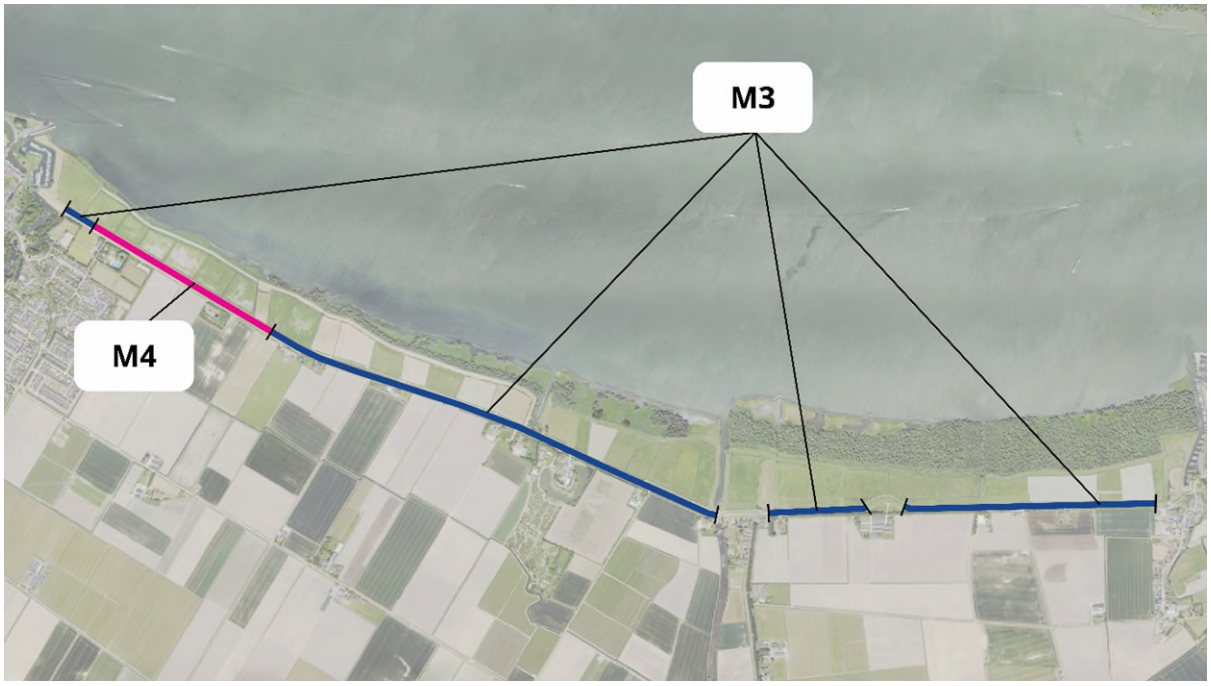
Er bevinden zich geen woningen of bedrijven in de buurt van dit ontwerpvak. Ook is er geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. Er loopt een onverharde weg over de dijk naar de jachthaven. Dit is echter geen hoofdtoegangsweg. De hinder zal daarom beperkt zijn. Er zal mogelijk alleen enige hinder zijn voor de eigenaar van de aangrenzende agrarische percelen. Ook kan er sprake zijn van werkverkeer op de aanvoerweg (Grintweg/Oostdijk). Het alternatief verticale constructie scoort daarom negatief voor wat betreft hinder in de aanlegfase.

In dit ontwerpvak gaan geen woningen, bedrijven of functies verloren. Er worden geen permanente effecten verwacht. Ook is er geen verandering in de bereikbaarheid, verkeersveiligheid of recreatieve functies te verwachten. Het alternatief wordt voor deze criteria als neutraal beoordeeld.

Duurzaamheid

Voor constructieve oplossingen zijn grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal nodig. Daarnaast is de potentie voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen bij stalen constructies beperkt. Het primaire materiaalgebruik van dit alternatief resulteert in een MKI van € 93.517 en een CO2-uitstoot van 709 ton. De hoogte van de MKI wordt veroorzaakt door de verticale constructie (er is uitgegaan van een stalen damwand voor de berekening) die voor de constructieve versterking zorgt. Daarmee wordt dit alternatief als negatief beoordeeld voor beide criteria van duurzaamheid.

6.4. Ontwerpvak M3



Figuur 6.4 Ontwerpvak M3 en M4

Tabel 6.4 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0	0	0	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0	0	0	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	- -	-	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	+	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem (o.a. kwelstromen)	0	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0	-	0

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	-	-	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	- -	- -	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	- -	- -	- -	-
	Effecten op beschermde soorten	- -	- -	- -	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -	- -	- -	-
	Effecten op rode lijst soorten	- -	- -	- -	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -	- -	- -	-
	Effecten op houtopstanden	- -	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	-	-	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	-	- / - -	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	- -	-	- -	-
	Effecten op archeologische waarden	- -	-	- -	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0	0	0	0
	Effect aandachtsgebieden	0	0	0	0
	Effect plaatsgebonden risico	0	0	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-	-	-	- -

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie
	Effecten op woningen	- -	-	-	0
	Effecten op bedrijven	- -	-	-	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0	0	0
	Effecten op recreatieve functies	0	0	0	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	0	+	0	-
	Effect op milieubelasting en footprint	- -	- -	-	- -

Waterveiligheid

Een grondoplossing is robuuster dan een constructie. Het aanbrengen van een verticale constructie is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van de kansrijke alternatieven wordt als neutraal beoordeeld.

Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie en is daarmee toekomstbestendiger. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam en daarom worden de grondoplossingen als neutraal beoordeeld. Bij de verticale constructie wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd, wat toekomstige uitbreidingen lastiger maakt dan bij een oplossing in grond. Daarom scoort dit alternatief negatief voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

De alternatieven binnendijks in grond en verticale constructie hebben geen extra ruimtebeslag buitendijks en scoren daarom neutraal. De alternatieven kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts hebben een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk. Dit heeft een negatief effect op de waterberging tijdens hoogwatersituaties. Omdat het ruimtebeslag buitendijks bij een kruinverbreding buitenwaarts groter is dan bij een herprofilering buitenwaarts, scoort dit alternatief zeer negatief.

Water en (water)bodem

Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt voor de alternatieven in grond als positief beoordeeld omdat het in totaal om een aanzienlijk oppervlak gaat. Bij de verticale constructie is de kans op het raken van een mogelijke verontreinigde locatie binnen dit gebied zeer beperkt en dit alternatief is daarom als neutraal beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit.

Bij de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts worden de teensloten en enkele B-watergangen (kopsloten) gedempt als gevolg van de ingreep. De teensloten worden opnieuw aangelegd en daarom is er een neutraal effect voor oppervlaktewaterkwantiteit. In het ruimtebeslag van de herprofilering buitenwaarts is er geen waterweg of kunstwerk aanwezig vanuit de legger van het waterschap en worden de teensloten niet aangetast. Dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit. De verticale constructie heeft ook geen invloed op het oppervlaktewatersysteem en wordt dus ook als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit.

Alle alternatieven worden als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwaliteit.

De oplossingen in grond worden als neutraal beoordeeld voor grondwaterstromen. De verticale constructie is niet aaneengesloten en zal daarmee niet leiden tot veranderingen in de grondwaterdynamiek. De kwelstroom in de binnendijkse richting wordt door de verticale constructie niet gehinderd omdat de constructie niet aaneengesloten is. Dit leidt tot een neutrale beoordeling (0) van het effect van dit alternatief voor grondwaterkwantiteit.

Natuur

Biodiversiteit - De alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts worden als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit. Vanwege verlies aan groenblauwe kwaliteit wordt het alternatief herprofilering buitenwaarts als negatief beoordeeld voor biodiversiteit. De verticale constructie wordt als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit.

Natura 2000 - De alternatieven binnendijks in grond en verticale constructie hebben geen permanent effect op Natura 2000-gebieden en worden daarom als neutraal beoordeeld. Bij de kruinverbreding en herprofilering buitenwaarts is sprake van fysieke aantasting van het Natura 2000-gebied door het dempen van de huidige teensloot en verder noordelijk graven van een nieuwe teensloot binnen de Natura 2000-begrenzing. Het (potentieel) foerageergebied voor ganzen en smient neemt hierdoor af. De draagkracht van het Natura 2000-gebied voor deze soorten kan hierdoor afnemen. Het instandhoudingsdoel kan hierdoor minder goed haalbaar worden. Uit de passende beoordeling (zie Bijlage 1) blijkt dat er geen sprake is van significant negatieve effecten op de Natura 2000-doelen. Door het oppervlakteverlies scoren de alternatieven kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts negatief voor permanente effecten op Natura 2000.

Bij alle alternatieven is in de aanlegfase sprake van tijdelijke verstoring van Natura 2000 en stikstofdepositie in de aanlegfase. De tijdelijke verstoring wordt als negatief beoordeeld voor de alternatieven binnendijks in grond en verticale constructie en als zeer negatief voor de alternatieven kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts.

NNB - Voor alle alternatieven geldt dat er geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. De alternatieven scoren neutraal.

Bij alle alternatieven is sprake van tijdelijke verstoring en tijdelijke fysieke aantasting als gevolg van de werkzaamheden. Bij de alternatieven binnendijks in grond, kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts is sprake van grondverzet. De mate van verstoring van deze alternatieven is groter door de hoeveelheid bewegingen door aanvoer van materiaal. Om die reden scoren deze alternatieven zeer negatief. Het alternatief constructieve versterking heeft ook verstoring tot gevolg. Deze verstoring is echter minder verspreid in ruimte ten opzichte van de andere alternatieven. De constructieve versterking scoort negatief voor tijdelijke effecten op NNB.

Beschermde soorten - Bij de uitvoering van de versterking binnendijks in grond, kruinverbreding buitenwaarts en de herprofilering buitenwaarts kunnen beschermde soorten als gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van de kruinverbreding buitenwaarts en de herprofilering buitenwaarts worden verstoord. Dit wordt beoordeeld als zeer negatief voor beschermde soorten. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt. Bomenkap en het verwijderen van de grasvegetatie en struweel kan daarnaast leiden tot permanente aantasting van verblijfplaatsen en nestplaatsen van beschermde soorten, omdat geen herplant van bomen plaatsvindt op dezelfde locatie. Effecten op beschermde soorten worden voor de gebruiksfase daarom ook als zeer negatief beoordeeld voor deze alternatieven.

Het effect van de verticale constructie is tijdens de realisatiefase als negatief beoordeeld voor beschermde soorten. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt of voorkomen. De permanenten effecten op beschermde soorten worden als neutraal beoordeeld voor de verticale constructie omdat er geen sprake is van bomenkap.

Rode lijst soorten - Het effect van de alternatieven in grond is vanwege de permanente aantasting door mogelijke bomenkap zowel tijdens de realisatiefase als de gebruiksfase zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten. De permanente effecten van de verticale constructie worden als neutraal beoordeeld voor rode lijst soorten. Omdat grasvegetatie zich kan herstellen worden de tijdelijke effecten van de verticale constructie als negatief beoordeeld.

Houtopstanden - Doordat een aanzienlijk deel van de binnendijkse bomenrij aangetast kan worden door bomenkap bij het alternatief binnendijks in grond, is het effect op houtopstanden voor de alternatief als zeer negatief beoordeeld. Langs de buitendijkse zijde zijn geen bomen aanwezig die onderdeel uitmaken van een houtopstand. Daarom zijn effecten op houtopstanden voor de alternatieven kruinverbreding buitenwaarts, herprofilering buitenwaarts en verticale constructie als neutraal beoordeeld.

Landschap

Het alternatief binnendijks in grond heeft een zeer negatief effect voor beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, omdat landschapselementen (zoals bomenrijen en erfbeplanting) zullen verdwijnen. De dijk komt dan meer opvallend in het landschap te liggen en de groene uitstraling wordt aangetast. Door het alternatief kruinverbreding buitenwaarts verkleint het areaal van de – landschappelijk waardevolle - Buitengorzen enigszins. Ook zorgt dit alternatief voor een raakvlak met de beplanting langs de kreek bij Fort Bovensluis. Dit zorgt voor een negatief effect. Bij een herprofilering buitenwaarts valt het nieuwe ruimtebeslag ook over de beplanting langs de kreek bij Fort Bovensluis en daarom is ook dit alternatief als negatief beoordeeld. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de gebiedskarakteristiek.

Voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk zorgen de alternatieven in grond ervoor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de belevingswaarde ervan. De berm die wordt aangelegd ten behoeve van waterveiligheid heeft verder voor de eerste 5m geen gebruiksfunctie, wat betekent dat de ruimte niet efficiënt en meervoudig wordt gebruikt. Daarna zijn er wel mogelijkheden om een gebruiksfunctie aan dit deel van de berm toe te kennen. Om deze reden is het alternatief binnendijks in grond als zeer negatief beoordeeld voor dit criterium. Bij de kruinverbreding buitenwaarts blijft de continuïteit van de dijk wel gewaarborgd omdat de taluds dezelfde vorm houden en de weg en het binnentalud op dezelfde plek blijven liggen. Dit alternatief wordt daarom als negatief beoordeeld voor dit criterium. Een herprofilering buitenwaarts wordt als zeer negatief beoordeeld, omdat bij dit alternatief de belevingswaarde van de dijk wordt aangetast als de weg naar de binnenteen van de dijk wordt verplaatst, omdat dan het Hollands Diep en de Buitengorzen niet meer zichtbaar en beleefbaar zijn vanaf de weg. Ook wordt de continuïteit enigszins aangetast, omdat aan de binnenzijde een taludverflauwing plaatsvindt. Dit alternatief wordt daarom als negatief (wanneer de weg op de kruin blijft liggen) of zeer negatief (als de dijk naar de binnenteen wordt verplaatst) beoordeeld. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

Bij het alternatief binnendijks in grond wordt het ruimtebeslag van de dijk groter. De aanwezige cultuurhistorische waarden bevinden zich (bijna) allemaal aan de binnenzijde van de dijk. Het nieuwe ruimtebeslag van de dijk raakt hiermee meerdere cultuurhistorische waarden, waaronder meerdere rijksmonumentale waarden in de vorm van historische boerderijen en de historische poortpalen. Dit betekent een potentieel risico op aantasting en/of verdwijnen van deze aanwezige cultuurhistorische waarden. Daarnaast zijn op voorhand effecten in de vorm van trillingen als gevolg van het grondverzet en bijbehorend bouwverkeer niet uit te sluiten. De rijksmonumentale muraltmuren worden bij dit alternatief niet fysiek aangetast, maar ook voor de muraltmuren geldt dat effecten in de vorm van trillingen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee zeer negatief beoordeeld.

Bij het alternatief kruinverbreding buitenwaarts wordt het ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk groter. Daarnaast wordt de huidige teensloot gedempt en wordt een nieuwe teensloot gegraven. De aanwezige cultuurhistorische waarden bevinden zich (bijna) allemaal aan de binnenzijde van de dijk, met uitzondering van de muraltmuren (kruin buitenzijde), het havenkanaal bij de Bovensluis en (op wat grotere afstand van de dijk) Fort Carolina. Het nieuwe ruimtebeslag raakt het havenkanaal, waarmee een effect op het havenkanaal op voorhand niet uit te sluiten is. Daarnaast zijn negatieve effecten in de vorm van trillingen als gevolg van het grondverzet en bijbehorend bouwverkeer niet op voorhand uit te sluiten. De rijksmonumentale muraltmuren worden bij dit alternatief niet fysiek aangetast, maar ook voor de muraltmuren geldt dat effecten in de vorm van trillingen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Bij het alternatief herprofilering buitenwaarts wordt aan de binnenzijde van de dijk grond afgegraven en aan de buitenzijde van de dijk grond aangebracht. Daarnaast wordt de weg op de dijk verplaatst. De aanwezige cultuurhistorische waarden bevinden zich (bijna) allemaal aan de binnenzijde van de dijk.

De graafwerkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk en de verplaatsing van de weg betekenen een potentieel risico op aantasting van onder andere de muraltmuur, de rijksmonumentale bunkers, Bovensluis en de grindbak. De grondwerkzaamheden aan de buitenzijde betekenen een potentieel risico op aantasting van het havenkanaal. Daarnaast zijn negatieve effecten op nabijgelegen monumenten en cultuurhistorische waarden in de vorm van trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer niet uit te sluiten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee als zeer negatief beoordeeld.

Op basis van de nu beschikbare informatie gaan we ervan uit dat de constructie niet ter plaatse van de muraltmuur, bunkers en Bovensluis wordt geplaatst en daarmee niet tot fysieke aantasting van deze cultuurhistorische waarden leidt. Negatieve effecten als gevolg van trillingen door plaatsing van de constructie en bijbehorend bouwverkeer kunnen op voorhand niet worden uitgesloten. Daarnaast vormt de aansluiting van de constructie op de Bovensluis een potentieel risico in de uitvoering. Het effect op cultuurhistorische waarden is hiermee negatief beoordeeld voor de verticale constructie.

Bij de oplossingen in grond betekenen de graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Bij de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts wordt het ruimtebeslag groter en is gezien de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. Omdat - gezien de verwachtingswaarde binnendijks en de bodemingrepen binnendijks - negatieve effecten bij binnendijks in grond niet zijn uit te sluiten is het effect op archeologische waarden als zeer negatief beoordeeld.

Bij het alternatief kruinverbreding buitenwaarts is er een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting aan de buitenzijde van de dijk. De buitenzijde van de dijk kent over het gehele ontwerpvak een middelhoge verwachting voor de Nieuwe Tijd. Het effect op archeologische waarden voor dit alternatief is negatief.

Bij het alternatief herprofilering buitenwaarts worden de benodigde bodemingrepen aan de binnenzijde van de dijk vanwege de verwachtingswaarde daar en de aard van de bodemingrepen als zeer negatief beoordeeld. Ook aan de buitenzijde van de dijk zijn negatieve effecten niet uit te sluiten. Verder vraagt de verplaatsing van de weg ook om aanpassing van niet afgetoetste dijkdelen binnen het ontwerpvak M3. Dit in verband met aansluiting van de dijk en weg. Dit betekent dat de bodemingrepen een groter oppervlak kunnen beslaan dan het ontwerpvak en daarmee dat het plangebied voor eventueel archeologisch onderzoek groter kan zijn. Dit alternatief wordt als zeer negatief beoordeeld.

Bij het alternatief verticale constructie is de kans op verstoring van archeologische waarden als gevolg van doorsnijding en/of vergraving aannemelijk. De benodigde bodemingrepen vinden plaats aan de binnenzijde van de dijk, en kennen naar verwachting een beperkt ruimtebeslag. De plaatsing van de verticale constructie leidt naar verwachting niet tot een sterke daling van de grondwaterstand. De verandering in grondwaterdynamiek leidt daarmee niet tot (risico op oxidatie van potentieel aanwezige archeologische waarden en daarmee geen risico voor) verstoring van archeologische waarden. Het effect op archeologische waarden bij een verticale constructie is daarmee als negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Het gehele traject is verdacht op de aanwezigheid van verschillende typen ontplofbare explosieven. Op enkele plaatsen in het traject meer dan op andere plekken (zie hiervoor de bodembelastingskaart in bijlage 4 van het achtergrondrapport). De beoordeling voor alle alternatieven is gelijk, namelijk neutraal: bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden, waardoor er na realisatie geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven is. Er is geen overlap van dit ontwerpvak met aandachtsgebieden en ook niet met een PR 10^{-6} contour. De alternatieven worden ook voor aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico als neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is in dit ontwerpvak geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. In de aanlegfase zal er voor een heel aantal woningen en bedrijven langs de dijk sprake van hinder door werk en werkverkeer zijn. Dit geldt voor alle alternatieven. Afhankelijk van de wijze van uitvoering kan er bovendien sprake zijn van trillingen door het inbrengen van de constructie (alternatief verticale constructie) of door het grondverzet bij de andere alternatieven. De impact van het aanbrengen van een constructie zal meer hinder voor de binnendijkse woningen opleveren dan de alternatieven in grond en daarom scoort dit alternatief zeer negatief voor hinder.

Verkeer (ook fietsers en voetgangers) zal in de aanlegfase hinder ondervinden door omleidingen of beperkte bereikbaarheid. Alle alternatieven scoren negatief voor hinder in de aanlegfase.

Wat betreft woningen en bedrijven wordt een binnendijkse versterking in grond als zeer negatief beoordeeld, omdat er een raakvlak ontstaat met meerdere woningen en bedrijven. Bij de buitendijkse alternatieven zal er ook een raakvlak met één woning ontstaan en zal er mogelijk agrarische grond nodig zijn. Deze alternatieven scoren negatief voor woningen en bedrijven.

Bij een verticale constructie worden er geen permanente effecten op woningen en bedrijven verwacht en daarom wordt dat alternatief voor deze criteria als neutraal beoordeeld.

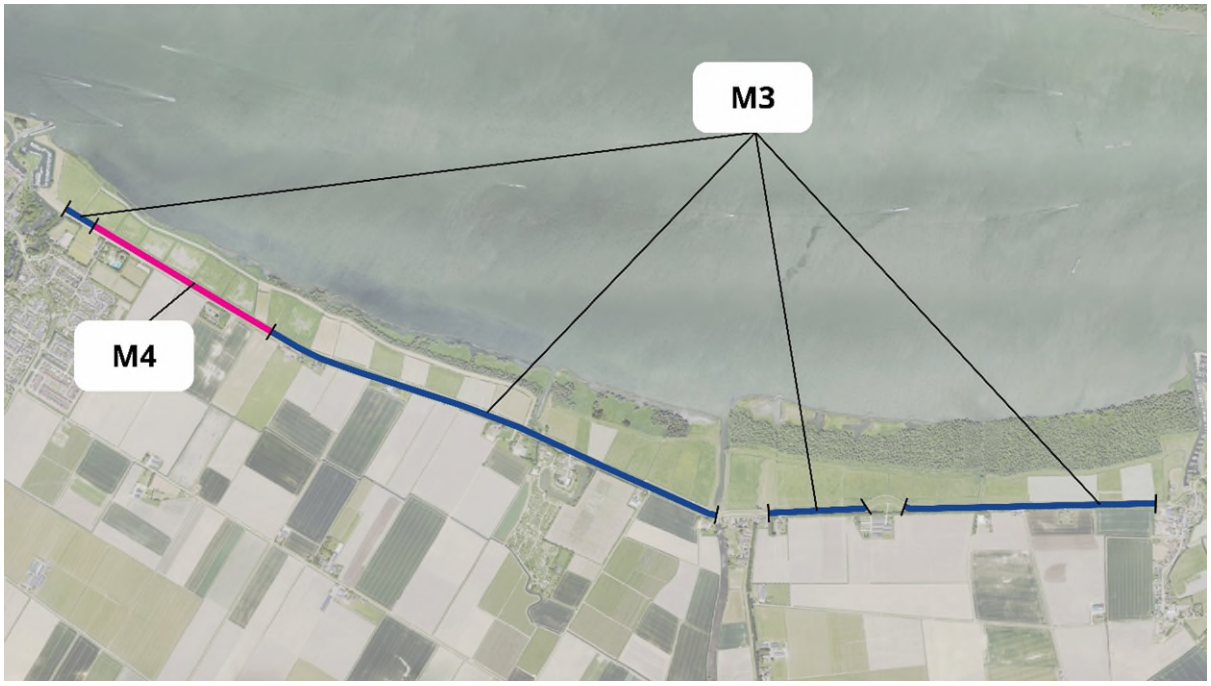
Voor verkeersveiligheid, bereikbaarheid en recreatieve functies worden geen veranderingen voorzien en alle alternatieven worden voor die criteria daarom als neutraal beoordeeld.

Duurzaamheid

Het alternatief kruinverbreding buitenwaarts wordt positief beoordeeld voor circulair materiaalgebruik vanwege de goede mogelijkheden voor toepassing van secundaire materialen. De alternatieven binnendijks in grond en herprofilering buitenwaarts worden neutraal beoordeeld doordat de mogelijkheden voor hergebruik worden beperkt door onzekerheid over vrijkomende materialen en de heraanleg van infrastructuur. De verticale constructie wordt negatief beoordeeld vanwege de grote hoeveelheid benodigd primair materiaal.

De alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts worden sterk negatief beoordeeld voor milieubelasting en footprint vanwege het benodigde materiaalgebruik en de daarmee samenhangende milieu-impact. Het alternatief herprofilering buitenwaarts is negatief beoordeeld. De verticale constructie wordt sterk negatief beoordeeld vanwege de hoge milieu-impact van de benodigde stalen constructie.

6.5. Ontwerpvak M4



Figuur 6.5 Ontwerpvak M3 en M4

Tabel 6.5 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M4.1 Alternatief binnendijks in grond	M4.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M4.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M4.5 Alternatief verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0	0	0	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0	0	0	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	- -	-	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	0	0
	Effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit	0	0	0	0
	Effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0

		M4.1 Alternatief binnendijks in grond	M4.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M4.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M4.5 Alternatief verticale constructie
	Effecten op de grondwaterkwantiteit	0	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0	-	0
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	-	0	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	- -	- -	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	- -	- -	- -	-
	Effecten op beschermde soorten	- -	0	0	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -	-	-	-
	Effecten op rode lijst soorten	- -	0	0	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	-	0	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	-	-	0

		M4.1 Alternatief binnendijks in grond	M4.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M4.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M4.5 Alternatief verticale constructie
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-	- -	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-	-	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0	0	0	0
	Effect aandachtsgebieden	0	0	0	0
	Effect plaatsgebonden risico	0	0	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-	-	-	-
	Effecten op woningen	0	0	0	0
	Effecten op bedrijven	-	-	-	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0	0	0
	Effecten op recreatieve functies	0	0	0	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	0	+	++	-
	Effect op milieubelasting en footprint	-	-	0	- -

Waterveiligheid

Een grondoplossing is robuuster dan een constructie. Het aanbrengen van een verticale constructie voor stabiliteit is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie en is daarmee toekomstbestendiger. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam. De alternatieven met een grondoplossing scoren daarom neutraal. Bij de verticale constructie wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd, wat toekomstige uitbreidingen lastiger maakt. Daarom scoort dit alternatief negatief voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

De alternatieven kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts hebben een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een negatief effect op de waterberging tijdens hoogwatersituaties. Omdat het ruimtebeslag buitendijks bij een kruinverbreding buitenwaarts groter is dan bij een herprofilering buitenwaarts, scoort dit alternatief zeer negatief. De alternatieven binnendijks in grond en verticale constructie hebben geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie en worden daarom als neutraal beoordeeld.

Water en (water)bodem

Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt voor de alternatieven binnendijks in grond en buitenwaartse kruinverbreding als positief beoordeeld. Bij de buitenwaartse herprofilering worden geen nieuwe teensloten gegraven en wordt de asfaltweg niet geraakt en daarom wordt dit alternatief beoordeeld als neutraal. Bij de verticale constructie is de kans op het raken van een mogelijke verontreinigde locatie binnen dit gebied zeer beperkt en dit alternatief is daarom als neutraal beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit.

Bij de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts worden de teensloten en enkele B-watergangen (kopsloten) gedempt als gevolg van de ingreep. De teensloten worden opnieuw aangelegd en daarom is er een neutraal effect voor oppervlaktewaterkwantiteit. In het ruimtebeslag van de herprofilering buitenwaarts is er geen waterweg of kunstwerk aanwezig vanuit de legger van het waterschap en worden de teensloten niet aangetast. Dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit. De verticale constructie heeft ook geen invloed op het oppervlaktewatersysteem en wordt dus ook als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit.

Alle alternatieven worden als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwaliteit.

De oplossingen in grond worden als neutraal beoordeeld voor grondwaterstromen. De verticale constructie is niet aaneengesloten en zal daarmee niet leiden tot veranderingen in de grondwaterdynamiek. De kwelstroom in de binnendijkse richting wordt door de verticale constructie niet gehinderd omdat de constructie niet aaneengesloten is. Dit leidt tot een neutrale beoordeling (0) van het effect van dit alternatief voor grondwaterkwantiteit.

Natuur

Biodiversiteit - De alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts worden als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit. Vanwege verlies aan groenblauwe kwaliteit wordt het alternatief herprofilering buitenwaarts als negatief beoordeeld voor biodiversiteit. De verticale constructie wordt als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit.

Natura 2000 - De alternatieven binnendijks in grond, buitenwaartse herprofilering en verticale constructie hebben geen permanent effect op Natura 2000-gebieden en worden daarom als neutraal beoordeeld. Voor de buitenwaartse herprofilering geldt wel dat dit alternatief alleen geen effect heeft als de buitendijkse teensloot niet in noordelijke richting verschoven hoeft te worden. Bij de kruinverbreding buitenwaarts is sprake van fysieke aantasting van het Natura 2000-gebied door het dempen van de huidige teensloot en verder noordelijk graven van een nieuwe teensloot binnen de Natura 2000-begrenzing. Het (potentieel) foerageergebied voor ganzen en smient neemt hierdoor af. De draagkracht van het Natura 2000-gebied voor deze soorten kan hierdoor afnemen. Het instandhoudingsdoel kan hierdoor minder goed haalbaar worden.

Uit de passende beoordeling (zie Bijlage 1) blijkt dat er geen sprake is van significant negatieve effecten op de Natura 2000-doelen. Door het oppervlakteverlies scoort dit alternatief negatief voor permanente effecten op Natura 2000.

Bij de alternatieven binnendijks in grond en constructieve versterking wordt aan de binnenzijde van de dijk gewerkt. Om die reden is geen sprake van optische verstoring. Wel kan sprake zijn van verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie. Deze alternatieven worden beoordeeld als negatief voor tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden. Bij de alternatieven herprofilering buitenwaarts en kruinverbreding buitenwaarts wordt aan de buitenzijde van de dijk gewerkt. Hierdoor is bij deze alternatieven ook sprake van optische verstoring. Doordat bij deze alternatieven buitendijks sprake is van optische verstoring worden deze alternatieven als zeer negatief beoordeeld voor tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden.

NNB - Voor alle alternatieven geldt dat er geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en scoren neutraal.

Bij alle alternatieven is sprake van tijdelijke verstoring van het Natuurnetwerk Brabant als gevolg van de werkzaamheden. Bij de alternatieven binnendijks in grond, kruinverbreding buitenwaarts en herprofilering buitenwaarts is sprake van grondverzet. De mate van verstoring van deze alternatieven is groter door de hoeveelheid bewegingen door aanvoer van materiaal. Om die reden scoren deze alternatieven zeer negatief. Het alternatief constructieve versterking heeft ook verstoring tot gevolg. Deze verstoring is echter minder verspreid in ruimte ten opzichte van de andere alternatieven. De constructieve versterking scoort negatief voor tijdelijke effecten op NNB.

Beschermde soorten - Bij de uitvoering van de versterking binnendijks in grond kunnen beschermde soorten als gevolg van de werkzaamheden en als gevolg van bomenkap en het verwijderen van grasvegetatie worden verstoord. Dit wordt beoordeeld als zeer negatief voor beschermde soorten. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt. Bomenkap en het verwijderen van de grasvegetatie en struweel kan daarnaast leiden tot permanente aantasting van verblijfplaatsen en nestplaatsen van beschermde soorten. Effecten op beschermde soorten worden voor de gebruiksfase daarom ook als zeer negatief beoordeeld voor dit alternatief.

Het effect van de kruinverbreding buitenwaarts, herprofilering buitenwaarts en verticale constructie is tijdens de realisatiefase als negatief beoordeeld voor beschermde soorten vanwege tijdelijke verstoring en verwijdering van grasvegetatie. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt of voorkomen. De permanente effecten op beschermde soorten worden als neutraal beoordeeld voor deze alternatieven omdat grasvegetatie zich kan herstellen.

Rode lijst soorten - Het effect van de binnendijkse versterking in grond is vanwege de permanente aantasting door mogelijke bomenkap zowel tijdens de realisatiefase als de gebruiksfase zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten. De permanente effecten van de kruinverbreding buitenwaarts, de herprofilering buitenwaarts en de verticale constructie worden als neutraal beoordeeld voor rode lijst soorten omdat grasvegetatie zich kan herstellen en er geen sprake is van bomenkap. Vanwege tijdelijke verstoring en het verwijderen van grasvegetatie worden de tijdelijke effecten van deze alternatieven voor rode lijst soorten als negatief beoordeeld.

Houtopstanden - Binnen dit ontwerpvak zijn geen houtopstanden en daarom zijn effecten op houtopstanden uitgesloten en als neutraal beoordeeld voor houtopstanden.

Landschap

Het alternatief binnendijks in grond heeft een zeer negatief effect voor beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, omdat landschapselementen (zoals bomenrijen en erfbeplanting) zullen verdwijnen. De dijk komt dan meer opvallend in het landschap te liggen en de groene uitstraling wordt aangetast. Door het alternatief kruinverbreding buitenwaarts verkleint het areaal van de Buitengorzen. Dit zorgt voor een negatief effect. Bij een herprofilering buitenwaarts worden geen landschappelijk kenmerkende elementen aangetast en daarom is dit alternatief als neutraal beoordeeld. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de gebiedskarakteristiek.

Voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk zorgen de alternatieven in grond ervoor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de belevingswaarde ervan. De berm die wordt aangelegd ten behoeve van waterveiligheid heeft verder voor de eerste 5m geen gebruiksfunctie, wat betekent dat de ruimte niet efficiënt en meervoudig wordt gebruikt.

Daarna zijn er wel mogelijkheden om een gebruiksfunctie aan dit deel van de berm toe te kennen. Om deze reden is het alternatief binnendijks in grond als zeer negatief beoordeeld voor dit criterium. Bij de kruinverbreding buitenwaarts blijft de continuïteit van de dijk wel gewaarborgd omdat de taluds dezelfde vorm houden en de weg en het binnentalud op dezelfde plek blijven liggen. Dit alternatief wordt daarom als negatief beoordeeld voor dit criterium. Een herprofilering buitenwaarts zorgt ervoor dat de continuïteit van de dijk enigszins wordt aangetast, omdat aan de binnenzijde een taludverflauwing plaatsvindt. Dit alternatief wordt daarom als negatief beoordeeld. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

Bij het alternatief binnendijks in grond wordt het ruimtebeslag van de dijk aan de binnenzijde breder. Daarnaast wordt de huidige teensloot gedempt en wordt een nieuwe teensloot gegraven. De rijksmonumentale muraltmuur bevindt zich op de kruin aan de noordzijde van de dijk. De benodigde ingrepen hebben geen direct raakvlak met de muraltmuren, waarmee de muraltmuren niet fysiek worden aangetast. Negatieve effecten in de vorm van trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer zijn echter niet uit te sluiten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Bij het alternatief kruinverbreding buitenwaarts wordt het ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk groter. Daarnaast wordt de huidige teensloot gedempt en wordt een nieuwe teensloot gegraven. De rijksmonumentale muraltmuur bevindt zich op de kruin van de noordzijde van de dijk. De benodigde ingrepen hebben geen direct raakvlak met de muraltmuur, waarmee de muraltmuren niet fysiek worden aangetast. Negatieve effecten in de vorm van trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer zijn echter niet uit te sluiten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Bij het alternatief herprofilering buitenwaarts wordt aan de binnenzijde van de dijk grond afgegraven en aan de buitenzijde van de dijk grond aangebracht. De graafwerkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk tot de muraltmuur betekenen een potentieel risico op aantasting van de muraltmuur. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee als zeer negatief beoordeeld.

Op basis van de nu beschikbare informatie gaan we ervan uit dat de constructie niet ter plaatse van de muraltmuur wordt geplaatst en daarmee niet tot fysieke aantasting van deze cultuurhistorische waarden leidt. Negatieve effecten als gevolg van trillingen bij plaatsing van de constructie kunnen echter niet worden uitgesloten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

Bij het alternatief binnendijks in grond is als gevolg van de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. De graafwerkzaamheden voor de nieuwe sloot en het aanbrengen van de grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Vanwege het feit dat het ontwerpvak voor een belangrijk deel een middelhoge verwachting heeft zijn negatieve effecten uit te sluiten. Het effect op archeologische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

Bij het alternatief kruinverbreding buitenwaarts is als gevolg van de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. De graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Vanwege het feit dat voor het ontwerpvak bijna in zijn geheel een middelhoge verwachting geldt zijn negatieve effecten niet uit te sluiten. Het effect op archeologische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

Bij het alternatief herprofilering buitenwaarts is gezien de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. De graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Vanwege het feit dat voor het ontwerpvak in zijn geheel een middelhoge verwachting voor de Nieuwe Tijd geldt is het effect op archeologische waarden als negatief beoordeeld.

De kans op verstoring van archeologische waarden als gevolg van doorsnijding en/of vergraving is aannemelijk gezien de benodigde bodemingrepen voor de plaatsing van een verticale constructie. Het ontwerpvak kent in zijn geheel een middelhoge verwachting. De benodigde bodemingrepen kennen naar verwachting echter een beperkt ruimtebeslag. De plaatsing van de verticale constructie leidt tot een kleinere grondwaterdynamiek als gevolg van een minder sterke relatie tussen het Hollands Diep en het achterland.

De verandering in grondwaterdynamiek leidt niet tot (risico op oxidatie van potentieel aanwezige archeologische waarden en daarmee geen risico voor) verstoring van archeologische waarden. Het effect op archeologische waarden is daarmee negatief beoordeeld voor de verticale constructie.

Externe veiligheid

Het gehele traject is verdacht op de aanwezigheid van verschillende typen ontplofbare explosieven, voornamelijk geschutmunitie, een klein deel afwerpmunitie. De beoordeling voor alle alternatieven is gelijk, namelijk neutraal: bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden, waarna er vervolgens geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven is. Er is geen overlap van dit ontwerpvak met aandachtsgebieden en ook niet met een PR 10^{-6} contour. De alternatieven worden daarom ook voor aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico als neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is in dit ontwerpvak geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. In de aanlegfase zal er voor de bedrijven (RWZI en sportcomplex) langs de dijk sprake van hinder door werk en werkverkeer zijn. Dit geldt voor alle alternatieven. Afhankelijk van de wijze van uitvoering kan er bovendien sprake zijn van trillingen door het inbrengen van de constructie (alternatief verticale constructie) of door het grondverzet bij de andere alternatieven. Landbouwverkeer en ander verkeer (ook fietsers en voetgangers) zullen in de aanlegfase hinder ondervinden door omleidingen of beperkte bereikbaarheid. Alle alternatieven worden als negatief beoordeeld.

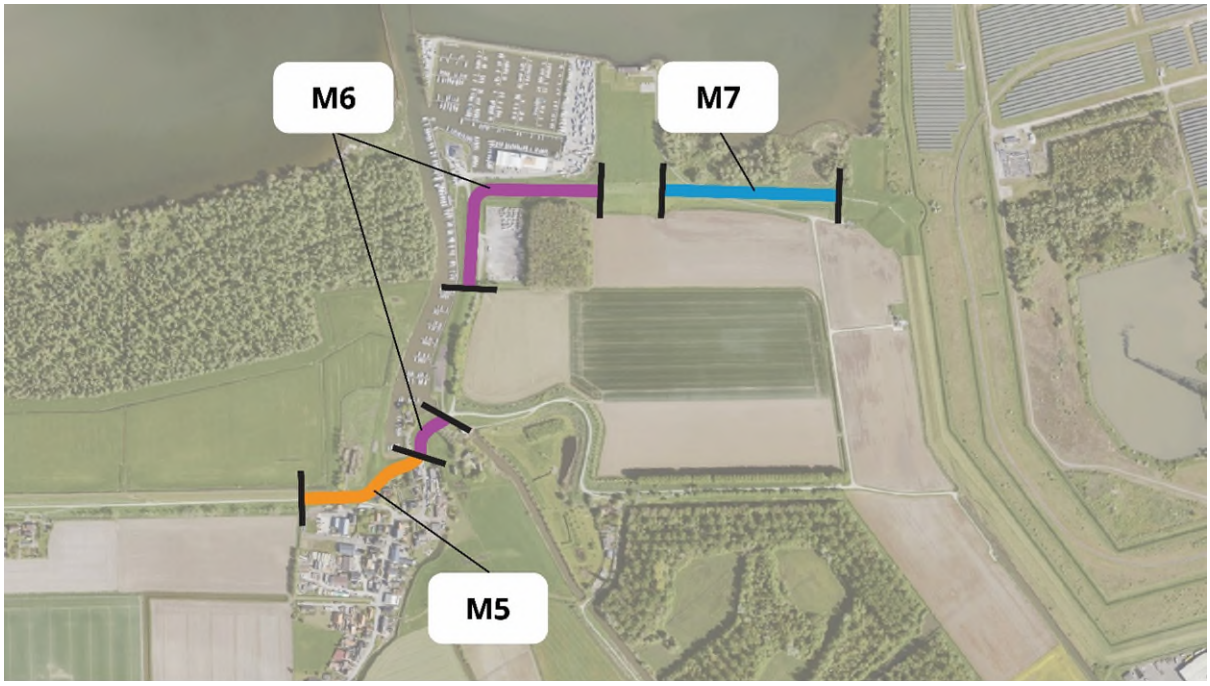
In dit ontwerpvak zijn er geen woningen waarop permanente effecten kunnen optreden als gevolg van de alternatieven. Alle alternatieven scoren daarom neutraal voor effecten op woningen. Voor verkeersveiligheid, bereikbaarheid en recreatieve functies worden geen veranderingen voorzien in de gebruiksfase en daarom worden alle alternatieven voor die criteria als neutraal beoordeeld. Voor wat betreft effecten op bedrijven zullen er bij een binnendijkse versterking in grond aanpassingen bij het sportcomplex en de RWZI nodig zijn en zal er aanliggende agrarische grond nodig zijn voor de dijkversterking. Dit is een negatief effect. Bij een kruinverbreding of herprofilering buitenwaarts zullen er geen permanente effecten op aanliggende bedrijven zijn, behalve dat er wellicht grond nodig is (met name bij een kruinverbreding). Deze alternatieven scoren daarom ook negatief. Bij een verticale constructie worden er geen permanente effecten op bedrijven verwacht. Dit alternatief scoort daarom neutraal.

Duurzaamheid

Binnendijks in grond wordt neutraal beoordeeld omdat naast de mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik ook primaire materialen nodig zijn voor de verplaatsing en aanleg van de weg. Kruinverbreding buitenwaarts scoort positief doordat de versterking volledig in grond wordt uitgevoerd en daardoor mogelijk met secundaire materialen gerealiseerd kan worden. Herprofilering buitenwaarts scoort sterk positief vanwege de relatief beperkte hoeveelheid benodigde grond en de goede mogelijkheden om deze met secundaire materialen toe te passen. De verticale constructie wordt negatief beoordeeld doordat hiervoor grote hoeveelheden primair gewonnen staal nodig zijn, waardoor de mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik beperkt zijn.

Voor milieubelasting en footprint worden de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts negatief beoordeeld vanwege de relatief hoge MKI en CO_2-uitstoot als gevolg van de benodigde hoeveelheid grond. Herprofilering buitenwaarts wordt neutraal beoordeeld, omdat de MKI en CO_2-uitstoot aanzienlijk lager zijn dan bij de andere grondoplossingen. De verticale constructie wordt sterk negatief beoordeeld vanwege de zeer hoge MKI en CO_2-uitstoot, die voornamelijk worden veroorzaakt door de toepassing van staal in de constructie.

6.6. Ontwerpvak M5



Figuur 6.6 Ontwerpvakken M5, M6 en M7

Tabel 6.6 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M5.2 Alternatief buitendijks in grond	M5.5 Alternatief verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	- -	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit	0	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0
	Effecten op de grondwaterkwantiteit	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	-
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	-	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	- -	-

		M5.2 Alternatief buitendijks in grond	M5.5 Alternatief verticale constructie
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	- -	-
	Effecten op beschermde soorten	-	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -	-
	Effecten op rode lijst soorten	- -	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -	-
	Effecten op houtopstanden	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	-	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0	0
	Effect aandachtsgebieden	0	0
	Effect plaatsgebonden risico	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-	- -
	Effecten op woningen	0	-
	Effecten op bedrijven	-	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0
	Effecten op recreatieve functies	0	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	++	-
	Effect op milieubelasting en footprint	0	-

Waterveiligheid

Een grondoplossing is robuuster dan een constructie. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam. Buitendijks in grond wordt daarom als neutraal beoordeeld voor robuustheid. Het aanbrengen van een verticale constructie is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie en is daarmee toekomstbestendiger. Omdat in de huidige situatie ook al sprake is van een grondlichaam wordt het alternatief buitendijks in grond beoordeeld als neutraal. Bij de verticale constructie wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd, wat toekomstige uitbreidingen lastiger maakt. Daarom scoort dit alternatief negatief voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

Het kansrijke alternatief buitendijks in grond heeft een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een zeer negatief effect op de waterberging tijdens hoogwatersituaties. Het alternatief verticale constructie heeft geen extra buitendijks ruimtebeslag en scoort daarom neutraal voor het effect op waterberging.

Water en (water)bodem

Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt bij de buitendijkse versterking in grond als positief beoordeeld. De verticale constructie heeft een beperkt ruimtebeslag en raakt niet aan de sterk verdachte locatie buitendijks. Ter plaatste van de verticale constructie is geen verdachte locatie aanwezig. Wanneer het asfalt geraakt wordt, speelt hier mogelijk een raakvlak voor bodemkwaliteit. Het effect wordt als neutraal beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit.

Beide alternatieven worden als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit.

De buitendijkse versterking in grond wordt als neutraal beoordeeld voor grondwaterkwantiteit. De verticale constructie is niet aaneengesloten en zal daarmee niet leiden tot veranderingen in de grondwaterdynamiek. De kwelstroom in de binnendijkse richting wordt door de verticale constructie niet gehinderd omdat de constructie niet aaneengesloten is. Dit leidt tot een neutrale beoordeling (0) van het effect van dit alternatief voor grondwaterkwantiteit.

Natuur

Biodiversiteit - Permanente negatieve effecten op biodiversiteit worden verwaarloosbaar geacht voor het buitendijkse alternatief en daarom dit alternatief als neutraal beoordeeld voor dit criterium. Bij de constructie zal de binnendijkse heg moeten verdwijnen en daarom is dit alternatief beoordeeld als negatief voor biodiversiteit.

Natura 2000 - Bij het alternatief buitendijks in grond is sprake van fysieke aantasting van het Natura 2000-gebied door dempen en op een andere locatie graven van de teensloot. Hierdoor neemt het (potentieel) foerageergebied voor ganzen en smient af. De draagkracht van het Natura 2000-gebied voor deze soorten kan hierdoor afnemen. Het instandhoudingsdoel kan hierdoor minder goed haalbaar worden. Uit de passende beoordeling (zie Bijlage 1) blijkt dat er geen sprake is van significant negatieve effecten op de Natura 2000-doelen. Het alternatief scoort negatief voor permanente effecten op Natura 2000 vanwege areaalverlies. De constructieve versterking heeft geen permanente effecten tot gevolg en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Bij beide alternatieven is sprake van verstoring van het Natura 2000-gebied door geluid en stikstofdepositie. Bij het alternatief buitendijks in grond is ook sprake van optische verstoring, doordat buitendijks wordt gewerkt. Om die reden scoort dit alternatief zeer negatief. De verticale constructie wordt als negatief beoordeeld voor tijdelijke effecten op Natura 2000.

NNB - Voor beide alternatieven geldt dat er geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden en de alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld.

Bij beide alternatieven is sprake van tijdelijke verstoring van het Natuurnetwerk Brabant. De mate van verstoring is afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode en periode van uitvoering. De mate van verstoring van het alternatief buitendijks in grond is groter door de hoeveelheid bewegingen door aanvoer van materiaal. Het opbrengen of afgraven van grond betreft een tijdelijke fysieke aantasting (tijdelijk oppervlakteverlies). Foerageergebied zal hierdoor in kwaliteit afnemen. Na afronding van de werkzaamheden kan de vegetatie zich herstellen en blijft het areaal NNB behouden. Het betreft daarmee een tijdelijk effect. De mate van verstoring van dit alternatief is daarnaast ook groter door de hoeveelheid bewegingen door aanvoer van materiaal. Om die reden scoort het alternatief in grond zeer negatief. Het alternatief verticale constructie heeft ook verstoring tot gevolg. Deze verstoring is echter minder verspreid in ruimte en scoort daarom negatief.

Beschermde soorten - Bomenkap ten behoeve van het alternatief buitendijks in grond kan leiden tot permanente aantasting van nestplaatsen van algemene broedvogels, omdat geen herplant van bomen plaatsvindt op dezelfde locatie. Het effect van de dijkversterking buitendijks in de grond is daarom als negatief beoordeeld voor beschermde soorten. Ten behoeve van de verticale constructie hoeven geen bomen te worden gekapt en dit alternatief scoort daarom neutraal voor permanente effecten op beschermde soorten.

Voor de uitvoering van de dijkversterking buitendijks in de grond is er sprake van bomenkap en verwijderen van grasvegetatie. Tijdens de realisatiefase kunnen beschermde soorten worden verstoord. Ook kan de grasvegetatie tijdelijk worden aangetast. De buitendijkse versterking in grond wordt als zeer negatief beoordeeld voor tijdelijke effecten op beschermde soorten. Voor de verticale constructie geldt dezelfde onderbouwing, behalve dat daarbij geen bomen gekapt hoeven worden. Dit alternatief is negatief gewaardeerd.

Rode lijst soorten - Het effect van de buitendijkse versterking in grond is vanwege de permanente aantasting door mogelijke bomenkap zowel tijdens de realisatiefase als de gebruiksfase zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten. De permanente effecten van de verticale constructie worden als neutraal beoordeeld voor rode lijst soorten. Omdat grasvegetatie zich kan herstellen worden de tijdelijke effecten van de verticale constructie voor rode lijst soorten als negatief beoordeeld.

Houtopstanden - Binnen het ontwerpvak zijn geen beschermde houtopstanden. Daarom zijn effecten op beschermde houtopstanden uitgesloten en als neutraal beoordeeld.

Landschap

Bij het alternatief buitendijks in grond valt het ruimtebeslag over een onderbroken buitendijkse bomenrij. Doordat deze bomenrij onderbroken is, is het lijnvormige karakter van deze bomenrij minder goed zichtbaar. De bomenrij volgt echter een rechtlijnige sloot, en wordt daardoor als lijnvormige beplantingsstructuur gezien. Deze lijnvormige beplantingsstructuur is een kenmerkend landschapselement en wordt aangetast bij het alternatief buitendijks in grond. Dit zorgt voor een negatieve beoordeling. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt de gebiedskarakteristiek daarom niet.

De verbrede kruin bij het alternatief buitendijks in grond zorgt ervoor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de unieke identiteit van de dijk en daarmee aan de belevingswaarde ervan. De continuïteit van de dijk blijft bij dit alternatief wel gewaarborgd, omdat de taluds dezelfde vorm houden als naastgelegen dijkprofielen, het binnentalud op dezelfde plek blijft liggen, en alleen het buitentalud naar buiten opschuift. De kruin wordt verbreed ten behoeve van waterveiligheid, maar heeft verder voor de eerste 5m geen gebruiksfunctie en daarmee wordt de ruimte niet efficiënt en meervoudig gebruikt. Daarna zijn er wel mogelijkheden om een gebruiksfunctie aan dit deel van de berm toe te kennen. Dit leidt tot een negatieve beoordeling voor het criterium ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. De binnendijkse heg zal echter wel moeten verdwijnen ten behoeve van de constructie en daarom wordt ook dit alternatief beoordeeld als negatief.

Cultuurhistorie en archeologie

De locatie van het voormalige Fort Neerlandia/Noordschans ligt aan de andere zijde van de bebouwing van Noordschans, op ca 50 meter afstand. De ingrepen voor beide alternatieven hebben hiermee geen (in)direct raakvlak met het fort. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee voor beide alternatieven als neutraal beoordeeld.

Bij het alternatief buitendijks in grond wordt de kruin van de dijk breder en wordt het ruimtebeslag van de dijk groter. Daarnaast wordt de huidige teensloot gedempt en wordt er een nieuwe teensloot gegraven. Gezien de benodigde bodemingrepen is de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. De graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. De hoge verwachting heeft echter voornamelijk betrekking op de binnenzijde van de dijk en deze wordt bij de buitendijkse oplossing niet aangetast. Het effect op archeologische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

De kans op verstoring van archeologische waarden is aannemelijk gezien de benodigde bodemingrepen voor de plaatsing van een verticale constructie als gevolg van doorsnijding en/of vergraving. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend en kan tussen de binnenkruin en binnenteen komen. Het ontwerpvak kent in zijn geheel een hoge verwachting. De benodigde bodemingrepen kennen naar verwachting echter een beperkt ruimtebeslag. De plaatsing van de verticale constructie leidt tot een kleinere grondwaterdynamiek als gevolg van een minder sterke relatie tussen het Hollands Diep en het achterland. De verandering in grondwaterdynamiek leidt niet tot (risico op oxidatie van potentieel aanwezige archeologische waarden en daarmee geen risico voor) verstoring van archeologische waarden. Het effect op archeologische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Voor ontwerpvak 5 geldt dat het gebied is verdacht op meerdere typen OO, waaronder raketten. De twee alternatieven worden gelijk beoordeeld. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en daarom is het effect van de alternatieven als neutraal beoordeeld. Er is geen overlap van dit ontwerpvak met aandachtsgebieden en ook niet met een PR 10^{-6} contour. De alternatieven worden daarom ook voor aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico als neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

In dit ontwerpvak liggen geen buitendijkse woningen. Er is alleen een kavel met een vervallen pand. Ook ligt buitendijks de jachthaven van Noordschans. Bij de buitendijkse oplossing kan er sprake zijn van enige hinder voor de jachthaven, hoewel dit waarschijnlijk beperkt zal blijven. Verder is er in dit ontwerpvak geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. Afhankelijk van de wijze van uitvoering kan er sprake zijn van trillingen door het inbrengen van de constructie (alternatief verticale constructie) of door het grondverzet bij de buitendijkse oplossing. De impact van het aanbrengen van een constructie zal meer hinder voor de woningen opleveren dan het buitendijkse alternatief en daarom scoort dit alternatief zeer negatief voor hinder. Ook zal het (landbouw- en recreatie)verkeer op de weg mogelijk hinder ondervinden door omleidingen of beperkte bereikbaarheid wanneer de weg gebruikt wordt voor werkzaamheden en aanvoer van materiaal. Dit geldt voor beide alternatieven.

Het vervallen pand buitendijks zal niet geraakt worden door de dijkversterking. In dit ontwerpvak zijn er geen woningen waarop permanente effecten zoals amoveren kunnen optreden als gevolg van de alternatieven. Wel kan het zo zijn dat er als gevolg van de constructie trillingschade ontstaat of dat er tuin nodig is om de constructie (in) aan te brengen. De buitendijkse versterking in grond scoort neutraal, de verticale constructie negatief voor effecten op woningen. Bij een buitendijkse versterking in grond zullen er mogelijk aanpassingen bij de jachthaven nodig zijn en zal er aanliggende agrarische grond nodig zijn voor de dijkversterking. Dit is een negatief effect. Bij een verticale constructie worden er geen permanente effecten op bedrijven verwacht. Dit alternatief scoort daarom neutraal. In de gebruiksfase is geen verandering in de bereikbaarheid, verkeersveiligheid of recreatieve functies te verwachten. De alternatieven worden als neutraal beoordeeld voor deze criteria.

Duurzaamheid

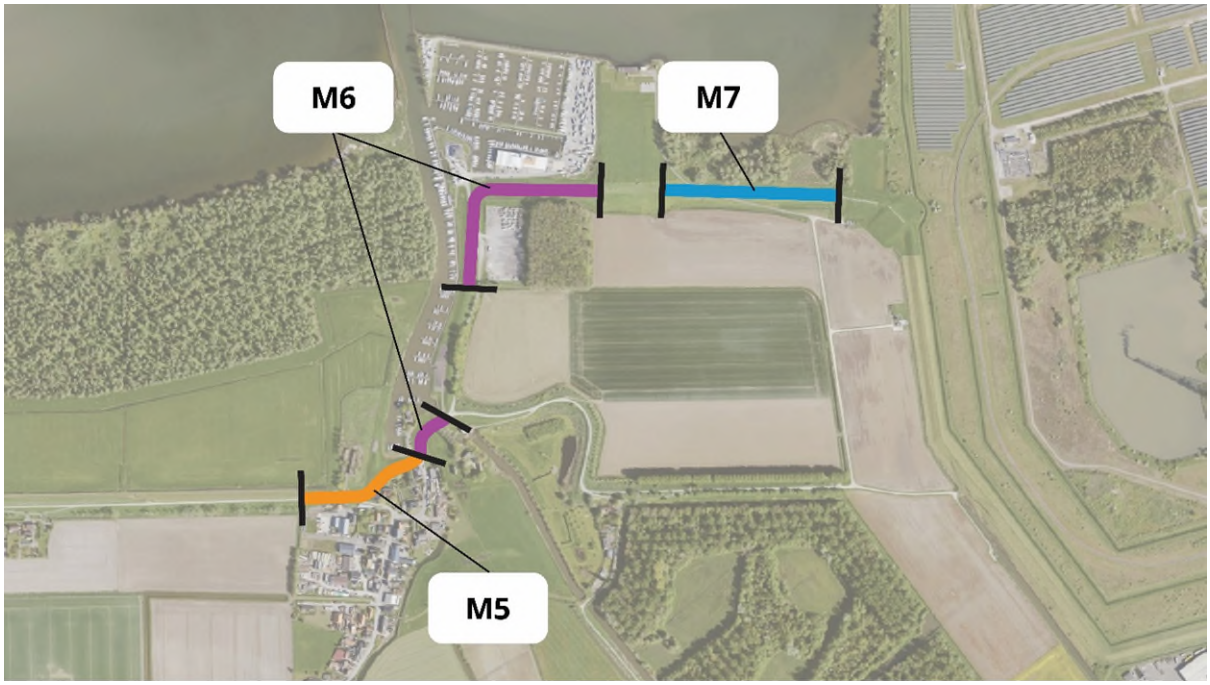
Oplossingen in grond zijn in potentie te realiseren met secundair materiaalgebruik. Bij het alternatief buitendijks in grond is de totale omvang van de benodigde grond bovendien beperkt. Dit alternatief wordt daarom als sterk positief beoordeeld voor circulair materiaalgebruik.

Voor constructieve oplossingen van staal zijn grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal nodig, waardoor secundair ontwerpen beperkt mogelijk is. De verticale constructie wordt daarmee beoordeeld als negatief voor circulair materiaalgebruik.

Voor het alternatief buitendijks in grond geldt een MKI van € 39.690 en een CO2-uitstoot van 264 ton. Oplossingen in grond hebben een aanzienlijk lagere milieu-impact dan constructieve oplossingen. Daarmee wordt dit alternatief beoordeeld als neutraal voor milieubelasting en footprint.

Voor het alternatief verticale constructie geldt een MKI van € 109.507 en een CO2-uitstoot van 830 ton. De MKI wordt voornamelijk veroorzaakt door de constructie van staal. Daarmee wordt dit alternatief beoordeeld als negatief voor milieubelasting en footprint.

6.7. Ontwerpvak M6



Figuur 6.7 Ontwerpvakken M5, M6 en M7

Tabel 6.7 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M6.1 Alternatief binnendijks in grond	M6.5 Alternatief verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit	0	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0
	Effecten op de grondwaterkwantiteit	0	0

		M6.1 Alternatief binnendijks in grond	M6.5 Alternatief verticale constructie
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	-	-
	Effecten op beschermde soorten	- -	- -
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -	- -
	Effecten op rode lijst soorten	- -	- -
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -	- -
	Effecten op houtopstanden	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0	0
	Effect aandachtsgebieden	0	0
	Effect plaatsgebonden risico	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-	-
	Effecten op woningen	0	0
	Effecten op bedrijven	-	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0
	Effecten op recreatieve functies	0	0

		M6.1 Alternatief binnendijks in grond	M6.5 Alternatief verticale constructie
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	++	-
	Effect op milieubelasting en footprint	0	-

Waterveiligheid

Een grondoplossing is robuuster dan een constructie. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam. Binnendijks in grond wordt daarom als neutraal beoordeeld voor robuustheid. Het aanbrengen van een constructie is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief verticale constructie wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie en is daarmee toekomstbestendiger. Omdat in de huidige situatie ook sprake is van een grondlichaam scoort het alternatief binnendijks in grond neutraal. Bij de verticale constructie wordt voor de stabiliteit van de dijk een verticale constructie toegevoegd, wat toekomstige uitbreidingen lastiger maakt. Daarom scoort dit alternatief negatief voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

Beide alternatieven hebben geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie. Beide alternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld voor waterberging.

Water en (water)bodem

Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond wordt voor de binnendijkse versterking in grond als positief beoordeeld. Gezien de beperkte omvang van de ingreep ten behoeve van de verticale constructie en het feit dat deze niet de sterk verontreinigde locatie van het oude zwembad (deze is gedempt met bouw- en sloopafval en met grond die vrijkwam bij de ontgraving van de haven en heeft geleid tot een sterk verontreinigde locatie) raakt, wordt het effect van dit alternatief als neutraal beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit.

Beide alternatieven worden als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit en ook voor grondwaterkwantiteit.

Natuur

Biodiversiteit - Omdat er nauwelijks sprake is van groen oppervlakteverlies, en ook in beperkte mate verlies aan kwaliteit is de binnendijkse versterking in grond voor biodiversiteit als neutraal beoordeeld. Bij de constructieve versterking is geen sprake van extra ruimtebeslag aan binnen- of buitenzijde ten opzichte en ook dit alternatief wordt als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit.

Natura 2000 - Geen van beide alternatieven hebben een permanent effect op Natura 2000-gebieden en beide worden daarom als neutraal beoordeeld voor dit criterium.

Beide alternatieven hebben verstoring (van bijvoorbeeld leefgebied of foerageergebied) van het Natura 2000-gebied en stikstofdepositie tot gevolg. De alternatieven scoren negatief voor tijdelijke effecten op Natura 2000.

NNB - Voor beide alternatieven geldt dat er geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. De alternatieven scoren neutraal.

Beide alternatieven hebben verstoring van het Natuurnetwerk Brabant tot gevolg. De alternatieven scoren allebei negatief.

Beschermde soorten - Bomenkap ten behoeve van beide alternatieven kan leiden tot permanente aantasting van nestplaatsen van beschermde soorten, omdat geen herplant van bomen plaatsvindt op dezelfde locatie Het effect van beide alternatieven is daarom als zeer negatief beoordeeld voor beschermde soorten.

Voor de uitvoering van de dijkversterking binnendijks in de grond is er sprake van bomenkap en verwijderen van grasvegetatie. Tijdens de realisatiefase kunnen beschermde soorten worden verstoord. Ook kan de grasvegetatie tijdelijk worden aangetast. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt. Beide alternatieven worden als zeer negatief beoordeeld voor tijdelijke effecten op beschermde soorten.

Rode lijst soorten - Het effect van beide alternatieven is vanwege de permanente aantasting door mogelijke bomenkap zowel tijdens de realisatiefase als de gebruiksfase zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten.

Houtopstanden - Binnen het ontwerpvak zijn geen houtopstanden en daarom zijn effecten op houtopstanden als neutraal beoordeeld.

Landschap

Bij het alternatief binnendijks in grond valt het ruimtebeslag van de dijk over meerdere beplantingsstructuren aan de binnenzijde van de dijk, zoals bomenlanen en bosjes. Deze beplantingsstructuren zijn kenmerkende landschapselementen in dit ontwerpvak en worden aangetast bij dit alternatief. Dit alternatief wordt daarom als zeer negatief beoordeeld voor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de gebiedskarakteristiek.

De binnenberm zorgt er bij het alternatief binnendijks in grond voor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt doordat het binnentalud aan de onderkant minder steil wordt en een knik krijgt. Hierdoor komt de dijk minder nadrukkelijk in het landschap te liggen, wat afdoet aan de unieke identiteit van de dijk en daarmee aan de belevingswaarde ervan. De berm wordt aangelegd ten behoeve van waterveiligheid, maar heeft verder voor de eerste 5m geen gebruiksfunctie en daarmee wordt de ruimte niet efficiënt en meervoudig gebruikt. Daarna zijn er wel mogelijkheden om een gebruiksfunctie aan dit deel van de berm toe te kennen. De berm doet ook af aan de continuïteit van de dijk omdat een binnenberm niet voorkomt bij de naastgelegen dijkprofielen. Dit leidt tot een zeer negatieve beoordeling voor het criterium ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

In dit ontwerpvak is geen sprake van cultuurhistorische waarden. Voor beide alternatieven is het effect op cultuurhistorische waarden daarmee als neutraal beoordeeld.

De graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond bij het alternatief binnendijks in grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. De hoge verwachting voor de Nieuwe Tijd in het zuidelijk deel beslaat slechts een klein deel van het totale ontwerpvak. Het effect op archeologische waarden is daarom als negatief beoordeeld.

De kans op verstoring van archeologische waarden als gevolg van doorsnijding en/of vergraving is aannemelijk gezien de benodigde bodemingrepen voor de plaatsing van een verticale constructie. Het ontwerpvak kent in zijn geheel een hoge verwachting. De benodigde bodemingrepen kennen naar verwachting echter een beperkt ruimtebeslag. De constructie doorsnijdt ook geen belangrijke watervoerende lagen en blokkeert daarmee geen grondwaterstroming. Er is dus geen effect op het grondwatersysteem en geen risico op oxidatie. Het effect op archeologische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Ontwerpvak M6 is verdacht op meerdere typen OO, waaronder deels op raketten. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en daarom worden beide alternatieven als neutraal beoordeeld.

Overlappende aandachtsgebieden en PR 10^{-6} contouren afkomstig van een propaantank kunnen mogelijk relevante risico's veroorzaken voor ontwerpvak M6, maar houden geen wettelijke beperkingen in voor de geplande werkzaamheden. De dijk, werklocaties en tijdelijke verblijfsgebouwen voor de personen die de geplande werkzaamheden zullen uitvoeren worden namelijk niet aangemerkt als zeer kwetsbaar of (beperkt) kwetsbaar. De alternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld voor aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is in dit ontwerpvak geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. Binnendijks ligt een pand dat niet geraakt wordt door de dijkversterking. Ook ligt binnendijks een opslagterrein van de jachthaven. Bij de binnendijkse oplossing in grond kan er daarom sprake zijn van enige hinder voor het opslagterrein van de jachthaven. Afhankelijk van de wijze van uitvoering kan er sprake zijn van trillingen door het inbrengen van de constructie (alternatief verticale constructie) of door het grondverzet bij de buitendijkse oplossing; dit is met name relevant voor het nabijgelegen pand in het zuidelijk deel van dit ontwerpvak. Ook zal het (landbouw- en recreatie)verkeer op de weg (Buitendijk Oost) mogelijk hinder ondervinden door omleidingen of beperkte bereikbaarheid wanneer de weg gebruikt wordt voor werkzaamheden en aanvoer van materiaal. Dit geldt voor beide alternatieven en beide alternatieven scoren daarom negatief voor hinder in de aanlegfase.

In dit ontwerpvak zijn er geen woningen waarop permanente effecten kunnen optreden als gevolg van de alternatieven. Alle alternatieven scoren daarom neutraal voor effecten op woningen. Er is ook geen verandering in bereikbaarheid, verkeersveiligheid of recreatieve functies te verwachten in de gebruiksfase. Ook voor die criteria scoren beide alternatieven daarom neutraal. Voor wat betreft effecten op bedrijven zullen er bij een binnendijkse versterking in grond aanpassingen bij het opslagterrein van de jachthaven nodig zijn en zal er aanliggende (agrarische) grond nodig zijn voor de dijkversterking. Dit is een negatief effect. Bij een verticale constructie worden er geen permanente effecten op bedrijven verwacht. Dit alternatief scoort daarom neutraal voor effecten op bedrijven.

Duurzaamheid

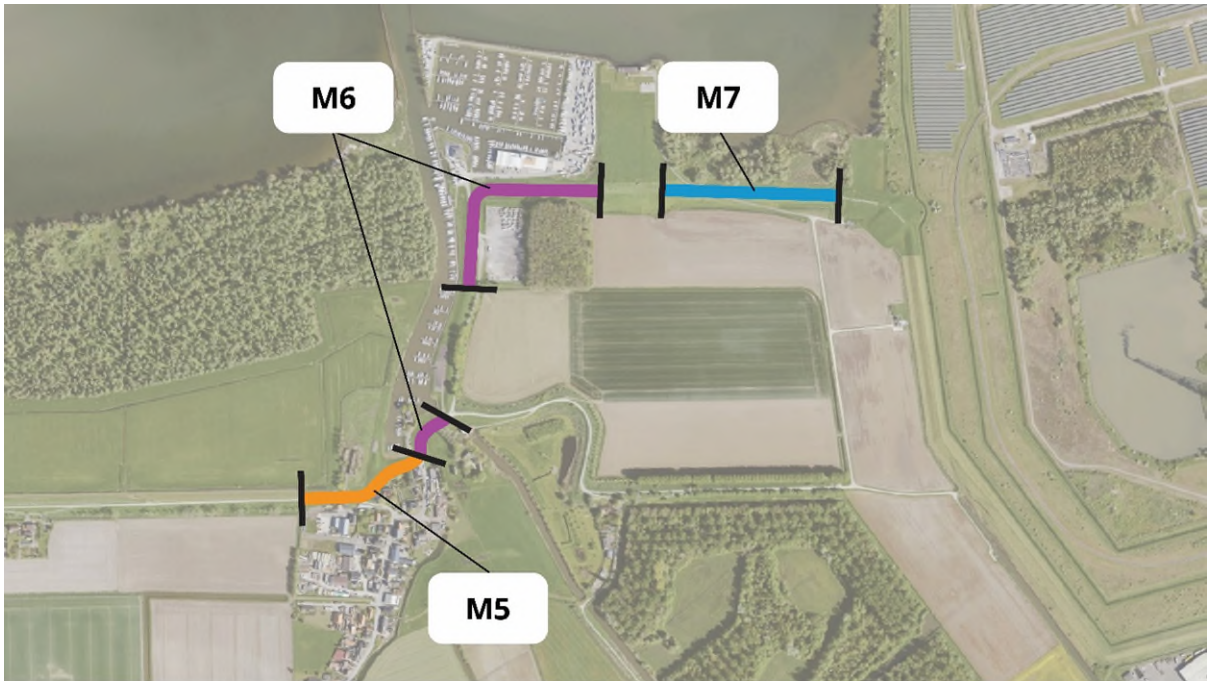
Oplossingen in grond zijn in potentie te realiseren met secundair materiaalgebruik. Aangezien de totale omvang van de benodigde grond bij het alternatief binnendijks in grond bovendien beperkt is, wordt dit alternatief als sterk positief beoordeeld voor circulair materiaalgebruik.

Voor constructieve oplossingen van staal zijn grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal nodig, waardoor secundair ontwerpen beperkt mogelijk is. De verticale constructie wordt daarom als negatief beoordeeld voor circulair materiaalgebruik.

Voor het alternatief binnendijks in grond geldt een MKI van € 16.235 en een CO2-uitstoot van 131 ton. Oplossingen in grond hebben een aanzienlijk lagere milieu-impact dan constructieve oplossingen. Daarmee wordt dit alternatief beoordeeld als neutraal voor milieubelasting en footprint.

Voor het alternatief verticale constructie geldt een MKI van € 167.495 en een CO2-uitstoot van 1.270 ton. De MKI wordt voornamelijk veroorzaakt door de constructie van staal. Daarmee wordt dit alternatief beoordeeld als negatief voor milieubelasting en footprint.

6.8. Ontwerpvak M7



Figuur 6.8 Ontwerpvakken M5, M6 en M7

Tabel 6.8 Overzichtstabel beoordeling alternatieven

		M7.2 Alternatief buitendijks in grond	M7.3 Alternatief binnen- en buitendijks in grond	M7.5 Alternatief verticale constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing	0	0	0
	Toekomstbestendigheid (flexibiliteit) van de oplossing	0	0	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	- -	-	0
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwantiteit	0	0	0
	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0
	Effecten op de grondwaterkwantiteit	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	-	0
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	0	0

		M7.2 Alternatief buitendijks in grond	M7.3 Alternatief binnen- en buitendijks in grond	M7.5 Alternatief verticale constructie
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	- -	- -	-
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0
	Tijdelijke effecten op het Natuurnetwerk Brabant	- -	- -	-
	Effecten op beschermde soorten	- -	- -	0
	Tijdelijke effecten op beschermde soorten	- -	- -	-
	Effecten op rode lijst soorten	- -	- -	0
	Tijdelijke effecten op rode lijst soorten	- -	- -	-
	Effecten op houtopstanden	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	-	-	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	-	-	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-	-
Externe veiligheid	Ontplofbare oorlogsresten	0	0	0
	Effect aandachtsgebieden	0	0	0
	Effect plaatsgebonden risico	0	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	Tijdelijke hinder tijdens de realisatiefase (woningen, bedrijven, recreatie, verkeer, scheepvaart)	-	-	-
	Effecten op woningen	0	0	0
	Effecten op bedrijven	0	0	0
	Effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0	0
	Effecten op recreatieve functies	0	0	0

		M7.2 Alternatief buitendijks in grond	M7.3 Alternatief binnen- en buitendijks in grond	M7.5 Alternatief verticale constructie
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	+	+	-
	Effect op milieubelasting en footprint	0	0	-

Waterveiligheid

Een grondoplossing is robuuster dan een constructie. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam. De grondoplossingen worden daarom als neutraal beoordeeld voor robuustheid. Het aanbrengen van een verticale constructie voor stabiliteit is een beproefde maatregel. De constructie kan op den duur wel aangetast raken, gaan zetten en daarbij gaan kieren, wat moeilijk te inspecteren is. De juiste uitvoering met een damwandslot waarmee damwandplanken in elkaar worden geschoven voorkomt dit probleem. De robuustheid van het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie en is daarmee toekomstbestendiger. In de huidige situatie is ook sprake van een grondlichaam. De alternatieven met een grondoplossing scoren daarom neutraal. Een verticale constructie maakt toekomstige uitbreidingen echter lastiger. Daarom scoort dit alternatief negatief voor toekomstbestendigheid.

Rivierkunde

De alternatieven buitendijks in grond en binnen- en buitendijks in grond hebben een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie. Dit heeft een negatief effect op de waterberging tijdens hoogwatersituaties. Omdat het ruimtebeslag buitendijks bij een buitendijkse versterking in grond groter is dan bij een binnen- en buitendijkse versterking, scoort dit alternatief zeer negatief. Het alternatief verticale constructie heeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Water en (water)bodem

Bij de buitendijkse versterking in grond en de binnen- en buitendijkse versterking in grond wordt de aanwezig asfaltweg geraakt en deze zal deels opnieuw aangelegd moeten worden. Het is niet zeker wat er gebeurt met de huidige weg en de mogelijke verontreinigingen. Naar verwachting wordt de weg verwijderd en levert dit een positief effect voor de bodemkwaliteit door het verwijderen van de teerhoudende danwel asbestverdachte materialen van de weg. Daarom worden beide alternatieven als positief beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit. Bij de verticale constructie is de kans op het raken van een mogelijk verontreinigde locatie binnen dit gebied zeer beperkt. De constructie zal de aanwezige asfaltweg doorkruisen, maar of hiervoor de huidige asfaltweg verwijderd moet worden is niet bekend. Het effect is als daarom als neutraal beoordeeld voor (water)bodemkwaliteit.

Geen van de alternatieven hebben een effect op oppervlaktewaterkwantiteit, -kwaliteit of grondwaterkwantiteit. De alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld voor deze criteria.

Natuur

Biodiversiteit - Omdat er nauwelijks sprake is van permanent groen oppervlakteverlies, het verlies aan groenblauwe kwaliteit zeer beperkt blijft en de verbindende functie niet permanent wordt aangetast, is het alternatief buitendijks in grond voor biodiversiteit als neutraal beoordeeld. Bij de versterking binnen- en buitendijks in grond is ook nauwelijks sprake van permanent groen oppervlakteverlies, maar wel van verlies aan groenblauwe kwaliteit (vanwege het verdwijnen van grasvegetatie en sloten en mogelijke aantasting van bomen en struiken) en daarom is dit alternatief voor biodiversiteit als negatief beoordeeld. Bij de constructieve versterking is geen sprake van extra ruimtebeslag aan binnen- of buitenzijde ten opzichte en dit alternatief wordt als neutraal beoordeeld voor biodiversiteit.

Natura 2000 - Geen van de alternatieven heeft een permanent effect op Natura 2000-gebieden en alle alternatieve worden daarom als neutraal beoordeeld voor dit criterium.

Alle drie de alternatieven hebben verstoring en stikstofdepositie tot gevolg. Bij het alternatief verticale constructie is alleen sprake van verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie. Bij de alternatieven waarbij ook buitendijks wordt gewerkt is mogelijk ook sprake van optische verstoring door tijdelijk ruimtebeslag van buitendijks foerageergebied. Om die reden scoren de alternatieven in grond zeer negatief en de verticale constructie negatief voor tijdelijke effecten op Natura 2000.

NNB - Voor de drie alternatieven geldt dat er geen sprake is van permanente effecten op het NNB. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. De alternatieven scoren neutraal.

Aan weerszijden van de dijk is NNB aanwezig. Het is aannemelijk dat bij de alternatieven met grondverzet meer vervoersbewegingen nodig zijn dan bij de constructieve versterking. Daarnaast is door de graafwerkzaamheden en het opbrengen van grond sprake van aantasting van de vegetatie. Dit betreft tijdelijk oppervlakteverlies waardoor de kwaliteit van de omgeving als leefgebied ook afneemt. Om die reden is de mate van verstoring bij deze alternatieven groter ten opzichte van het alternatief constructieve versterking. De alternatieven buitendijks in grond en binnen- en buitendijks in grond worden als zeer negatief beoordeeld. De verticale constructie wordt als negatief beoordeeld.

Beschermde soorten - Bomenkap ten behoeve van beide alternatieven kan leiden tot permanente aantasting van nestplaatsen van beschermde soorten, omdat geen herplant van bomen plaatsvindt op dezelfde locatie. Het effect van de alternatieven in grond is daarom als zeer negatief beoordeeld voor beschermde soorten. Voor de verticale constructie is bomenkap niet nodig en daarom scoort dit alternatief neutraal voor permanente effecten op beschermde soorten.

Voor de uitvoering van de alternatieven in grond is er sprake van bomenkap en verwijderen van grasvegetatie; deze alternatieven scoren zeer negatief voor tijdelijke effecten op beschermde soorten. Tijdens de realisatiefase kunnen beschermde soorten worden verstoord. Ook kan de grasvegetatie tijdelijk worden aangetast. Door het nemen van maatregelen kunnen negatieve gevolgen worden beperkt. Omdat voor de verticale constructie bomenkap niet nodig is, wordt dit alternatief als negatief beoordeeld voor tijdelijke effecten op beschermde soorten.

Rode lijst soorten - Het effect van de alternatieven in grond is vanwege de permanente aantasting door mogelijke bomenkap en verwijdering van struweel zowel tijdens de realisatiefase als de gebruiksfase als zeer negatief beoordeeld voor rode lijst soorten omdat geen herplant plaats vindt op dezelfde locatie. De permanente effecten van de verticale constructie worden als neutraal beoordeeld voor rode lijst soorten omdat bomenkap niet nodig is. Wel heeft de verticale constructie een tijdelijk negatief effect op rode lijst soorten.

Houtopstanden - Binnen het ontwerpvak zijn geen beschermde houtopstanden en daarom zijn effecten op beschermde houtopstanden als neutraal beoordeeld.

Landschap

Bij de twee alternatieven in grond wordt de kruin breder en het ruimtebeslag groter. Aan de buitenzijde van de dijk raken deze alternatieven bosjes. Deze bosjes zijn kenmerkende landschapselementen die worden aangetast. Verder worden er bij de alternatieven in grond geen landschappelijk kenmerkende elementen aangetast. Bieden alternatieven worden als negatief beoordeeld voor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en heeft daardoor geen invloed op de gebiedskarakteristiek.

De alternatieven in grond zorgen ervoor dat de kruin verbreed wordt en dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de unieke identiteit van de dijk en daarmee aan de belevingswaarde ervan. De kruin wordt verbreed ten behoeve van waterveiligheid, maar heeft verder geen gebruiksfunctie en daarmee wordt de ruimte niet efficiënt en meervoudig gebruikt. De continuïteit van de dijk blijft bij deze alternatieven wel gewaarborgd, omdat de taluds dezelfde vorm behouden als naastgelegen dijkprofielen. Dit leidt tot een negatieve beoordeling voor het criterium ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk voor de alternatieven in grond. De verticale constructie zal ondergronds worden aangebracht en beïnvloedt daarom niet de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

In dit ontwerpvak is geen sprake van cultuurhistorische waarden. Voor de drie alternatieven is het effect op cultuurhistorische waarden daarmee als neutraal beoordeeld.

Voor de alternatieven buitendijks in grond en binnen- en buitendijks in grond geldt dat de kruin van de dijk breder wordt en het ruimtebeslag van de dijk groter. Gezien de benodigde bodemingrepen is bij beide alternatieven de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. Het aanbrengen van de grond betekent een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de archeologische waarden als gevolg van zetting. Het effect op archeologische waarden is daarmee voor beide alternatieven negatief beoordeeld.

De kans op verstoring van archeologische waarden is aannemelijk bij alle alternatieven gezien de benodigde bodemingrepen. Het ontwerpvak kent in zijn geheel een middelhoge verwachting. De constructie doorsnijdt geen belangrijke watervoerende lagen en blokkeert daarmee geen grondwaterstroming. Er is geen effect op het grondwatersysteem en geen risico op oxidatie. Het effect van de alternatieven op archeologische waarden is daarmee negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Het gebied is verdacht op geschutmunitie en ontstekingsinrichtingen. Bij realisatie moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op ontplofbare oorlogsresten en daarom is dit als neutraal effect beoordeeld voor alle alternatieven.

Overlappende aandachtsgebieden en PR 10^{-6} contouren afkomstig van buisleidingen en een Seveso-inrichting kunnen mogelijk relevante risico's veroorzaken voor ontwerpvak M7, maar houden geen wettelijke beperkingen in voor de geplande werkzaamheden. De dijk, werklocaties en tijdelijke verblijfsgebouwen voor de personen die de geplande werkzaamheden zullen uitvoeren worden namelijk niet aangemerkt als zeer kwetsbaar of (beperkt) kwetsbaar. De alternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld voor aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er bevinden zich geen woningen of bedrijven in de buurt van dit ontwerpvak. Ook is er geen scheepvaart die hinder zal ondervinden van de werkzaamheden. Er zal mogelijk wel hinder zijn voor de eigenaar van de agrarische percelen in de buurt gelegen en voor LSNED, beheerder van het terrein dat bereikt kan worden met de weg die over de dijk loopt. Hier ligt ook de toegang naar de buisleidingenstraat onder het Hollands Diep. Ook kan er sprake zijn van werkverkeer op de aanvoerweg (Buitendijk Oost), maar van die hinder zal beperkt overlast worden ervaren. De alternatieven scoren negatief voor hinder. Er zijn geen woningen waarop permanente effecten zullen optreden en ook geen bedrijven. Alle alternatieven scoren neutraal voor effecten op woningen en bedrijven. Er wordt ook geen verandering in de bereikbaarheid, verkeersveiligheid of recreatieve functie verwacht, dus ook daarop scoren de alternatieven neutraal.

Duurzaamheid

Oplossingen in grond hebben een aanzienlijk lagere milieu-impact dan constructieve oplossingen en zijn in potentie te realiseren met secundair materiaalgebruik. Daarnaast is voor de alternatieven buitendijks in grond en binnen- en buitendijks in grond de omvang van de benodigde grond beperkt, waardoor een realisatie op basis van secundair materiaalgebruik haalbaar is. Daarmee wordt deze alternatieven beoordeeld als positief voor circulair materiaalgebruik.

Voor constructieve oplossingen van staal zijn grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal nodig, waardoor secundair ontwerpen beperkt mogelijk is. De verticale constructie wordt daarom beoordeeld als negatief voor circulair materiaalgebruik. Voor het alternatief buitendijks in grond geldt een MKI van € 29.618 en een CO2-uitstoot van 225 ton. Voor het alternatief binnen- en buitendijks in grond geldt een MKI van € 27.453 en een CO2-uitstoot van 208 ton. Oplossingen in grond hebben een aanzienlijk lagere milieu-impact dan constructieve oplossingen. De alternatieven worden daarom beoordeeld als neutraal voor milieubelasting en footprint.

Voor het alternatief verticale constructie geldt een MKI van € 103.536 en een CO2-uitstoot van 785 ton. Deze MKI is aanzienlijk hoger dan de alternatieven binnen dit deeltraject en wordt voornamelijk veroorzaakt door de constructie van staal. Daarom wordt dit alternatief beoordeeld als negatief voor milieubelasting en footprint.

6.9. Uitwerking aanvullende alternatieven voor ontwerpvakken M3 en M4

Op basis van de informatie uit het plan-MER en de overige beslisinformatie voor de keuze van het VKA heeft Waterschap Brabantse Delta voor alle ontwerpvakken een VKA gekozen, met uitzondering van ontwerpvakken M3 en M4. Voor deze ontwerpvakken zijn extra alternatieven ontworpen, in overleg met het HWBP. Dit is gedaan om zo goed mogelijk met de beschikbare ruimte om te gaan en op een aantal thema's negatieve effecten te verminderen door zo veel mogelijk rekening te houden met de verschillende waarden en belangen langs en op de dijk, te weten: enerzijds de muraltmuren (Rijksmonument), het Natura 2000-gebied (buitendijks) en het waterbergingsgebied Hollands Diep (buitendijks) en de risico's voor de vergunningverlening bij een effect op deze waarden en belangen en anderzijds de woningen en bedrijven. Ontwerpvak M3 is hierbij verdeeld in M3-west en M3-oost, waarbij de muraltmuur in M3-west ligt. Ruimtelijk vallen de aanvullende alternatieven binnen de grenzen van de andere alternatieven en daarom is de beoordeling van deze aanvullende alternatieven gedaan op basis van de reeds beoordeelde alternatieven.

Tijdelijke effecten zijn niet meegenomen in de beoordeling van de aanvullende alternatieven, omdat deze niet doorslaggevend waren voor de keuze van een voorkeursalternatief. Doel van de aanvullende alternatieven was tenslotte optimalisatie in verband met permanente effecten op muraltmuren, waterberging en Natura 2000 en woningen en bedrijven. De tijdelijke effecten op N2000 zijn wel beoordeeld, omdat deze effecten belangrijk zijn voor de (juridische) haalbaarheid van de alternatieven. Een aantal indicatoren scoort niet onderscheidend voor de alternatieven in de diverse ontwerpvakken en is daarom niet beoordeeld. Het gaat om effecten op verkeersveiligheid en bereikbaarheid, op recreatieve functies en op externe veiligheid. Voor rivierkunde geldt het aandachtspunt dat bij buitenwaartse versterking bergingscompensatie nodig is. Waterveiligheid is ten behoeve van de beoordeling van de aanvullende alternatieven op hoofdlijnen vanuit techniek bekeken, maar niet vanuit MER-systematiek en -criteria. Voor de duidelijkheid is dit thema daarom niet in onderstaande tabellen meegenomen.

Muraltmuren

Ten behoeve van de aanvullende alternatieven voor M3-west en M4 is overleg geweest met de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) en is door Bureau Polderman onderzoek gedaan naar de staat van de muraltmuur en de wijze waarop er met deze monumentale muur omgegaan kan worden. Belangrijk uitgangspunt is het behoud van de (cultuurhistorische waarde van de) muraltmuur. Als gevolg hiervan wordt, vanwege de binnendijkse taludverflauwing en een buitenwaartse kruinverbreding, de weg verplaatst richting de buitenkruin, waardoor de muraltmuur op de huidige positie bewaard kan blijven. Daar waar binnendijkse woningen of bedrijven liggen in ontwerpvak M3-west, wordt de muraltmuur onderbroken om de woningen en bedrijven te ontsluiten, rekening houdend met de ontwerpadviezen die Bureau Polderman hiervoor in het Transformatiekader en Ontwerpadvies (Polderman, 2025) heeft gegeven.

6.9.1. Herziening effectbeoordeling kansrijke alternatieven M3-west en M3-oost

Doordat ontwerpvak M3 is opgedeeld in M3-west- en M3-oost, is de vergelijking met de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven voor het gehele ontwerpvak M3 niet geheel zuiver omdat er op een aantal criteria een andere beoordeling zou zijn gegeven voor de kansrijke alternatieven als het ontwerpvak bij de beoordeling ervan al was opgedeeld in M3-west en M3-oost. Gekeken naar de situatie in M3-west en M3-oost ten opzichte van het geheel van M3 geldt dit met name voor de volgende milieuaspecten: cultuurhistorie, soorten (door meer of minder benodigde kap/verwijdering van vegetatie), archeologie en woon-, werk- en leefmilieu.

Hierna wordt per criterium kort beschreven hoe de beoordeling van (een van) de kansrijke alternatieven anders is voor M3 dan voor M3-west en M3-oost. Tussen haakjes is de aangepaste beoordeling toegevoegd.

Cultuurhistorie

De kansrijke alternatieven binnendijks in grond en buitenwaartse herprofilering zouden in ontwerpvak M3-oost neutraal (0) scoren omdat de cultuurhistorisch waardevolle elementen (o.a. muraltmuur) alleen in M3-west liggen.

Hieraan gekoppeld geldt hetzelfde voor de risico's rondom vergunbaarheid, in verband met de in dit ontwerpvak gelegen rijksmonumenten (+/groen voor binnendijks in grond en -/oranje voor buitenwaartse herprofilering).

Beschermde en rode lijst soorten

Voor de buitendijkse alternatieven geldt dat de beoordeling vanwege bomenkap en de daarmee samenhangende beoordeling van (rode lijst/beschermde) soorten net iets positiever zou zijn voor M3-oost (-), omdat daar buitendijks geen of minder bomen staan die gekapt zouden moeten worden. Bij M3-west is er ter hoogte van Oostdijk 1 sprake van bomen en struiken buitendijks. Dit groen zouden moeten wijken voor de buitendijkse alternatieven. Bij M3-west blijft de beoordeling dan ook hetzelfde.

Archeologie

Het alternatief binnendijks in grond zou in ontwerpvak M3-oost iets minder negatief scoren (-), omdat in dat deel van het ontwerpvak minder delen met een hoge verwachtingswaarde te vinden zijn dan in het westelijk deel.

Het alternatief buitenwaartse herprofilering zou juist in M3-west iets minder negatief scoren (-), omdat daar voor een aantal delen een lage verwachtingswaarde geldt, meer dan in M3-oost.

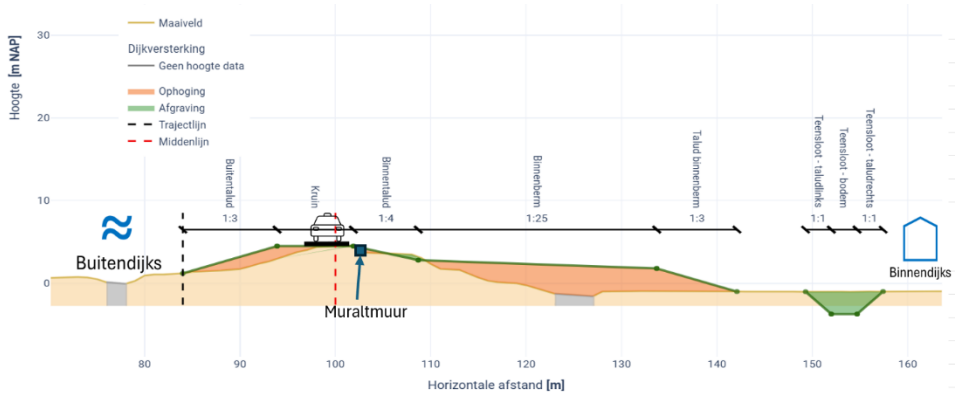
Woon-, werk- en leefmilieu

Het alternatief binnendijks in grond zou voor M3-oost minder negatief (-) worden beoordeeld, omdat daar minder raakvlak met woningen en bedrijven is dan in M3-west.

De buitendijkse alternatieven zouden voor M3-oost ook beter scoren (0), omdat er daar geen raakvlak is met woningen zoals dat wel het geval is in M3-west (Oostdijk 1).

6.9.2. Aanvullend alternatief binnenwaarts en buitendijks (M3-west_2)

Buiten- en binnenwaarts in grond: aanbrengen van een kruinverbreding tot aan de sloot aan de buitenzijde, taludverflauwing naar 1:3 (vanaf de muraltmuur) aan de binnenzijde en een slootverlegging en stabiliteitsberm aan de binnenzijde, weg verplaatsen naar de buitenzijde van de muraltmuur (M3-west_2)



Figuur 6.9 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond

Tabel 6.10 Overzichtstabel beoordeling alternatieven ontwerpvak M3-west, incl. aanvullend alternatief (waar op basis van de beschrijving in paragraaf 6.9.1 aanpassingen zijn gedaan voor de beoordeling van de alternatieven is dit aangegeven met een '')*

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie	M3-west_2 Binnenwaarts en buitendijks
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	- -	-	0	-
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	+	0	+
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0	0	0	0	0

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie	M3-west_2 Binnenwaarts en buitendijks
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0	0	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem (o.a. kwelstromen)	0	0	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0	-	0	-
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	-	-	0	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	- -	- -	-	- -
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0	0	0
	Effecten op beschermde soorten	- -	- -	- -	0	- -
	Effecten op rode lijst soorten	- -	- -	- -	0	- -
	Effecten op houtopstanden	- -	0	0	0	- -
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	-	-	0	- -
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	-	- / - -	0	- -
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	- -	-	- -	-	- -
	Effecten op archeologische waarden	- -	-	-*	-	- -
Woon-, werk- en leefmilieu	Effecten op woningen en/of bedrijven	- -	-	-	0	- -
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	0	+	0	-	0
	Effect op milieubelasting en footprint	- -	- -	-	- -	- -

Rivierkunde

Het alternatief binnenwaarts en buitendijks lijkt het meest op binnendijks gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor rivierkunde. Er is namelijk – net als bij de herprofilering - sprake van extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk. Dit heeft een negatief effect op waterberging tijdens hoogwatersituaties.

Bodem en water(bodem)

Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt voor het aanvullende alternatief net als voor de alternatieven in grond als positief beoordeeld omdat het in totaal om een aanzienlijk oppervlak gaat.

Voor oppervlaktewater is gekeken naar de kwantiteit en de kwaliteit. Bij het aanvullende alternatief wordt de binnendijkse teensloot gedempt en opnieuw aangelegd (neutraal effect). De buitenwaartse kruinverbreding komt tot aan de sloot en deze blijft in dit alternatief dan ook onaangetast. Oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit worden als neutraal beoordeeld voor het aanvullende alternatief.

Het aanvullend alternatief wordt net als de oplossingen in grond als neutraal beoordeeld voor grondwaterkwantiteit.

Natuur
Het aanvullende alternatief lijkt het meest op binnendijks gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor biodiversiteit.

Bij het aanvullende alternatief is sprake van tijdelijke verstoring van Natura 2000 en uitstoot van stikstofdepositie in de aanlegfase. Omdat er ook sprake is van een buitendijkse ingreep, wordt dit alternatief als zeer negatief voor tijdelijke verstoring van N2000 beoordeeld. Voor het aanvullende alternatief is berekend (zie Bijlage 2) dat een eventuele wegverlegging richting de buitenkruin inpasbaar is. Er is namelijk geen toename van stikstofdepositie voor de gebruiksfase berekend.

Het aanvullende alternatief heeft geen permanent effect op N2000, omdat de kruinverbreding wordt aangebracht tot aan de sloot aan de buitenzijde, wat de grens van het N2000-gebied is. Het alternatief scoort neutraal. Het verplaatsen van de weg levert geen doorslaggevende negatieve effecten op, mits door middel van een haag (of vergelijkbare afscherming) de zichtbaarheid van recreanten (en met name de honden) en wegverkeer vanaf de dijk te beperken.

Net als voor de andere alternatieven geldt dat er bij het aanvullende alternatief geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. Het alternatief scoort voor de permanente situatie neutraal.

Bomenkap en het verwijderen van de grasvegetatie en struweel bij de uitvoering van het aanvullende alternatief kan net als bij de versterking binnendijks in grond, kruinverbreding buitenwaarts en de herprofilering buitenwaarts leiden tot permanente aantasting van verblijfplaatsen en nestplaatsen van beschermde soorten, omdat geen herplant van bomen op dezelfde locatie plaatsvindt. Effecten op beschermde soorten/rode lijst soorten worden voor de gebruiksfase daarom als zeer negatief beoordeeld voor dit alternatief.

Doordat een aanzienlijk deel van de binnendijkse bomenrij aangetast kan worden door bomenkap bij het aanvullende alternatief (net als bij het alternatief binnendijks in grond), is het effect op houtopstanden voor dit alternatief als zeer negatief beoordeeld.

Landschap
Het aanvullende alternatief heeft net als het alternatief binnendijks in grond een zeer negatief effect voor beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, omdat landschapselementen (zoals bomenrijen en erfbeplanting) zullen verdwijnen. De dijk komt dan meer opvallend in het landschap te liggen en de groene uitstraling wordt aangetast. Het aanvullende alternatief zorgt er net als het alternatief kruinverbreding buitenwaarts voor dat het areaal van de Buitengorzen wordt verkleind. Ook valt dit alternatief over beplanting langs de kreek bij Fort Bovensluis. Vanwege alle negatieve effecten binnen- en buitendijks, wordt het aanvullende alternatief als zeer negatief beoordeeld.

Voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk zorgt het aanvullende alternatief ervoor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de belevingswaarde ervan. De berm die wordt aangelegd ten behoeve van waterveiligheid heeft verder voor de eerste 5m geen gebruiksfunctie, wat betekent dat de ruimte niet efficiënt en meervoudig wordt gebruikt. Daarna zijn er wel mogelijkheden om een gebruiksfunctie aan dit deel van de berm toe te kennen. Deze redenen leiden ertoe dat het aanvullende alternatief als zeer negatief beoordeeld is voor dit aspect. De weg wordt verplaatst naar de buitenzijde van de muraltmuur. Dit laatste zorgt ervoor dat het Hollands Diep en de Buitengorzen nog steeds zichtbaar en beleefbaar zijn vanaf de weg. Wel wordt de continuïteit enigszins aangetast, omdat aan de binnenzijde een taludverflauwing plaatsvindt (ook in het geval van maatwerk).

Cultuurhistorie
Bij het aanvullende alternatief wordt net als bij het alternatief binnendijks in grond het ruimtebeslag van de dijk groter. De aanwezige cultuurhistorische waarden bevinden zich (bijna) allemaal aan de binnenzijde van de dijk. Het talud wordt verflauwd en er komt een stabiliteitsberm aan de binnenzijde. Het nieuwe ruimtebeslag van de dijk raakt hiermee meerdere cultuurhistorische waarden, waaronder meerdere rijksmonumentale waarden in de vorm van historische boerderijen, de historische poortpalen, Bovensluis en de grindbak. Dit betekent een potentieel risico op aantasting en/of verdwijnen van deze aanwezige cultuurhistorische waarden. Daarnaast zijn op voorhand effecten in de vorm van trillingen als gevolg van het grondverzet en bijbehorend bouwverkeer niet uit te sluiten. De rijksmonumentale muraltmuren worden – vanwege de verlegging van de weg naar de buitenkruin - bij het aanvullende alternatief op diverse plaatsen doorsneden om de weg op de woningen en bedrijven aan te sluiten. Bovendien geldt dat effecten in de vorm van trillingen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee zeer negatief beoordeeld.

Het nieuwe ruimtebeslag raakt buitendijks het havenkanaal bij de Bovensluis, waarmee een effect op het havenkanaal op voorhand niet uit te sluiten is. Daarnaast zijn negatieve effecten in de vorm van trillingen als gevolg van het grondverzet en bijbehorend bouwverkeer niet op voorhand uit te sluiten.

Archeologie
Bij de oplossingen in grond betekenen de graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Bij het aanvullende alternatief wordt net als bij de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts het ruimtebeslag groter en is gezien de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. Gezien de benodigde bodemingrepen aan de binnenzijde van de dijk en vanwege de verwachtingswaarde daar en de aard van de bodemingrepen als zeer negatief beoordeeld. Ook aan de buitenzijde van de dijk zijn negatieve effecten niet uit te sluiten.

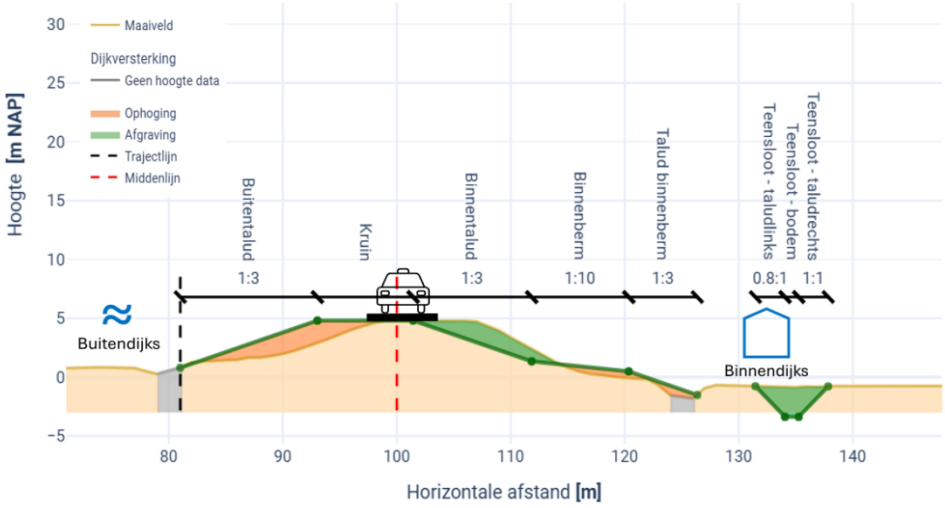
Woon-, werk- en recreatiefunctie
Wat betreft woningen en bedrijven binnendijks wordt het aanvullende alternatief als zeer negatief beoordeeld, omdat er meerdere woningen en bedrijven geamoveerd moeten worden of aanvullend maatwerk toegepast. Vanwege de werkzaamheden aan de buitenzijde zal er ook daar één woning geraakt worden en zal er mogelijk agrarische grond nodig zijn. Het alternatief scoort zeer negatief voor woningen en bedrijven.

Duurzaamheid
Het aanvullende alternatief scoort voor circulair materiaalgebruik vergelijkbaar met binnendijks in grond en buitenwaartse herprofilering (0), omdat de vrijgekomen grond van het verflauwen van het binnentalud gebruikt kan worden voor de kruinverbreding, maar er ook veel materiaal vrijkomt als gevolg van het moeten aanpassen van op- en afritten en parkeerplaatsen en het moeten verleggen van de weg naar de buitenzijde van de muraltmuur. Qua milieubelasting scoort het alternatief zeer negatief (- -), omdat aan beide zijden gewerkt moet worden, er een significante versterking aan de buitenzijde plaatsvindt en de weg verplaatst moet worden. De verwachting is dat dit alternatief meer overeenkomt met alternatief binnendijks in grond en buitenwaartse kruinverbreding dan met buitenwaartse herprofilering, daarom scoort dit alternatief (- -).

Het aanvullende alternatief heeft een MKI van € 1.134.898 en een CO2-uitstoot van 8.564 ton.

Concluderend
Er zijn duidelijke negatieve effecten van het aanvullende alternatief op natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie en de omgeving. Vooral de binnenberm zorgt voor aantasting van monumenten en voor raakvlakken met woningen en bedrijven, terwijl ook het beeld van de dijk sterk verandert. Daarnaast is er, net als bij de andere buitendijkse alternatieven, sprake van effecten op Natura 2000 en waterberging. Met maatwerk kunnen deze effecten deels worden beperkt.

6.9.3. Aanvullend alternatief buitenwaarts en binnendijks (M3-oost_2)
Buiten- en binnenwaarts in grond: aanbrengen van een kruinverbreding tot aan de sloot aan de buitenzijde, een verplaatsing van de weg richting de buitenkruin, taludverflauwing naar 1:3 aan de binnenzijde en een slootverlegging aan de binnenzijde (M3-oost_2)



Figuur 6.10 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond

Tabel 6.11 Overzichtstabel beoordeling alternatieven ontwerpvak M3-oost, incl. aanvullend alternatief (waar op basis van de beschrijving in paragraaf 6.9.1 aanpassingen zijn gedaan voor de beoordeling van de alternatieven is dit aangegeven met een '')*

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie	M3-oost_2 Buitenwaarts en binnendijks
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	- -	-	0	-
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	+	0	+
	Effecten op het oppervlaktewater - kwantiteit	0	0	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater - kwaliteit	0	0	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem (o.a. kwelstromen)	0	0	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0	-	0	-
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	-	-	0	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	- -	- -	-	- -
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0	0	0
	Effecten op beschermde soorten	- -	-*	-*	0	- -
	Effecten op rode lijst soorten	- -	-*	-*	0	- -
	Effecten op houtopstanden	- -	0	0	0	-
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	-	-	0	-

		M3.1 Alternatief binnendijks in grond	M3.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M3.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M3.5 Alternatief verticale constructie	M3-oost_2 Buitenwaarts en binnendijks
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	-	- / - -	0	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0*	-	0*	-	0
	Effecten op archeologische waarden	- -	-	- -	-	- -
Woon-, werk- en leefmilieu	Effecten op woningen en/of bedrijven	-*	0*	0*	0	0
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	0	+	0	-	0
	Effect op milieubelasting en footprint	- -	- -	-	- -	-

Rivierkunde

Het alternatief buitenwaarts en binnendijks lijkt het meest op binnendijks gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor rivierkunde. Er is namelijk – net als bij de herprofilering - sprake van extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk. Dit heeft een negatief effect op waterberging tijdens hoogwatersituaties.

Bodem en water(bodem)

Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt voor het aanvullende alternatief net als voor de alternatieven in grond als positief beoordeeld omdat het in totaal om een aanzienlijk oppervlak gaat.

Voor oppervlaktewater is gekeken naar de kwantiteit en de kwaliteit. Bij het aanvullende alternatief wordt de binnendijkse teensloot gedempt en opnieuw aangelegd (neutraal effect). De buitenwaartse kruinverbreding komt tot aan de sloot en deze blijft in dit alternatief dan ook onaangetast. Oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit worden als neutraal beoordeeld voor het aanvullende alternatief.

Het aanvullend alternatief wordt net als de oplossingen in grond als neutraal beoordeeld voor grondwaterkwantiteit.

Natuur

Het aanvullende alternatief lijkt het meest op binnendijks in grond gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor biodiversiteit.

Bij het aanvullende alternatief is sprake van tijdelijke verstoring van Natura 2000 en uitstoot van stikstofdepositie in de aanlegfase. Omdat er ook sprake is van een buitendijkse ingreep, wordt dit alternatief als zeer negatief voor tijdelijke verstoring van N2000 beoordeeld. Voor het aanvullende alternatief is berekend (zie Bijlage 2) dat een eventuele wegverlegging richting de buitenkruin inpasbaar is. Er is namelijk geen toename van stikstofdepositie voor de gebruiksfase berekend.

Het aanvullende alternatief heeft geen permanent effect op N2000, omdat de kruinverbreding wordt aangebracht tot aan de sloot aan de buitenzijde, wat de grens van het N2000-gebied is. Het alternatief scoort neutraal.

Net als voor de andere alternatieven geldt dat er bij het aanvullende alternatief geen sprake is van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. Het alternatief scoort voor de permanente situatie neutraal.

Bomenkap en het verwijderen van de grasvegetatie en struweel bij de uitvoering van het aanvullende alternatief kan net als bij de versterking binnendijks in grond, kruinverbreding buitenwaarts en de herprofilering buitenwaarts leiden tot permanente aantasting van verblijfplaatsen en nestplaatsen van beschermde soorten, omdat geen herplant van bomen op dezelfde locatie plaatsvindt. Effecten op beschermde soorten/rode lijst soorten worden voor de gebruiksfase daarom als zeer negatief beoordeeld voor dit alternatief.

Doordat een deel van de binnendijkse bomenrij aangetast kan worden door bomenkap bij het aanvullende alternatief, is het effect op houtopstanden voor dit alternatief als negatief beoordeeld.

Landschap
Het aanvullende alternatief heeft net als het alternatief binnendijks in grond een negatief effect voor beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, omdat landschapselementen (zoals bomenrijen en erfbeplanting) mogelijk zullen verdwijnen. De dijk komt dan meer opvallend in het landschap te liggen en de groene uitstraling wordt aangetast. Het aanvullende alternatief zorgt er net als het alternatief kruinverbreding buitenwaarts voor dat het areaal van de Buitengorzen wordt verkleind. Vanwege de negatieve effecten binnen- en buitendijks, wordt het aanvullende alternatief als negatief beoordeeld. Er zijn aan beide zijden van de dijk negatieve effecten, maar deze zijn minder impactvol dan bij de andere alternatieven.

Voor wat betreft ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk zorgt de taludverflauwing van het aanvullende alternatief ervoor dat de dijk als lijnvormig element minder herkenbaar wordt, wat afdoet aan de belevingswaarde ervan. Dit leidt ertoe dat het aanvullende alternatief als negatief beoordeeld is voor dit aspect. De verplaatsing van de weg naar de buitenzijde van de kruin zorgt ervoor dat het Hollands Diep en de Buitengorzen nog steeds zichtbaar en beleefbaar zijn vanaf de weg. Wel wordt de continuïteit enigszins aangetast, omdat aan de binnenzijde een taludverflauwing plaatsvindt (ook in het geval van maatwerk).

Cultuurhistorie
Bij het aanvullende alternatief wordt net als bij het alternatief binnendijks in grond het ruimtebeslag van de dijk groter. De aanwezige cultuurhistorische waarden bevinden zich echter niet in dit ontwerpvak (maar in M3-west). Het alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Archeologie
Bij de oplossingen in grond betekenen de graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Bij het aanvullende alternatief wordt net als bij de alternatieven binnendijks in grond en kruinverbreding buitenwaarts het ruimtebeslag groter en is gezien de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk.

Gezien de benodigde bodemingrepen aan de binnenzijde van de dijk en vanwege de verwachtingswaarde daar en de aard van de bodemingrepen als zeer negatief beoordeeld. Ook aan de buitenzijde van de dijk zijn negatieve effecten niet uit te sluiten.

Woon-, werk- en recreatiefunctie
Wat betreft woningen en bedrijven binnendijks wordt het aanvullende alternatief als neutraal beoordeeld, omdat er geen woningen en bedrijven geamoveerd hoeven te worden. Het alternatief scoort neutraal voor woningen en bedrijven.

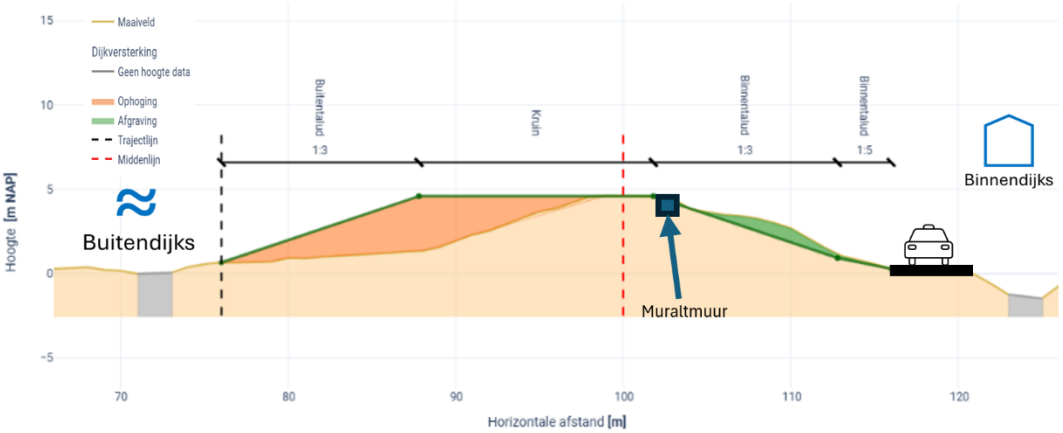
Duurzaamheid
Oplossingen in grond hebben een aanzienlijk lagere milieu-impact dan constructieve oplossingen. Het aanvullende alternatief is in potentie haalbaar op basis van secundair materiaalgebruik. Echter, voor dit alternatief moeten er op- en afritten, parkeerplaatsen, verharding en andere objecten worden uitgenomen. Het verplaatsen en opnieuw aanleggen van de weg zorgt ervoor dat de versterking niet volledig te realiseren is met secundair materiaalgebruik. Het verwijderen van de bestaande infrastructuur zal voor veel secundair materiaal zorgen, waarvan het onzeker is in welke mate het kan worden hergebruikt. Het alternatief is dus in potentie haalbaar op basis van secundair materiaalgebruik, maar het volume vrijkomend materiaal is voor dit ontwerpvak aanzienlijk en daarom scoort dit alternatief neutraal.

Bij het aanvullende alternatief is sprake van beperkt grondverzet. Dit alternatief lijkt het meest op het alternatief binnenwaarts in grond en herprofilering en scoort daarom negatief voor het effect op milieubelasting en footprint.

Het aanvullende alternatief heeft een MKI van € 190.760 en een CO2-uitstoot van 1.397 ton.

Concluderend
Het aanvullende alternatief wordt iets beter beoordeeld voor duurzaamheid dan de andere alternatieven. Tegelijkertijd zijn er negatieve effecten op natuur en landschap, onder meer door verwijdering van struweel, lichte aantasting van houtopstanden, het kleiner worden van de Buitengorzen en een verminderde herkenbaarheid van de dijk door taludverflauwing.

6.9.4. Aanvullend alternatief buitenwaarts en binnendijks (M4_2)
Buiten- en binnenwaarts in grond: aanbrengen van een kruinverbreding tot aan de sloot aan de buitenzijde en taludverflauwing naar 1:3 (vanaf de muraltmuur) aan de binnenzijde (M4_2)



Figuur 6.11 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond

Tabel 6.12 Overzichtstabel beoordeling alternatieven ontwerpvak M4, incl. aanvullend alternatief

		M4.1 Alternatief binnendijks in grond	M4.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M4.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M4.5 Alternatief verticale construc-tie	M4_2 Buitenwaarts en binnendijks
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	- -	-	0	-
Water en (water)bodem	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	0	0	+
	Effecten op de oppervlaktewater kwantiteit	0	0	0	0	0
	Effecten op de oppervlaktewater kwaliteit	0	0	0	0	0
	Effecten op de grondwaterkwantiteit	0	0	0	0	0
Natuur	Effecten op de biodiversiteit	0	0	-	0	-
	Permanente effecten op Natura 2000-gebieden	0	-	0	0	0
	Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden	-	- -	- -	-	- -
	Permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant	0	0	0	0	0
	Effecten op beschermde soorten	- -	0	0	0	0
	Effecten op rode lijst soorten	- -	0	0	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	- -	-	0	0	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	- -	-	-	0	-

		M4.1 Alternatief binnendijks in grond	M4.2.1 Alternatief kruinverbreding buitenwaarts	M4.2.2 Alternatief herprofilering buitenwaarts	M4.5 Alternatief verticale construc-tie	M4_2 Buitenwaarts en binnendijks
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-	- -	-	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-	-	-	-
Woon-, werk- en leefmilieu	Effecten op woningen en/of bedrijven	-	-	-	0	-
Duurzaamheid	Effect op circulair materiaalgebruik	0	+	++	-	+
	Effect op milieubelasting en footprint	-	-	0	- -	-

Rivierkunde
Het alternatief buitenwaarts en binnendijks lijkt het meest op binnendijks gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor rivierkunde. Er is namelijk – net als bij de herprofilering - sprake van extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk. Dit heeft een negatief effect op waterberging tijdens hoogwatersituaties.

Bodem en water(bodem)
Het afgraven en verwijderen van (mogelijk) verontreinigde grond wordt voor het aanvullende alternatief als positief beoordeeld. De teensloten en de asfaltweg worden niet geraakt.

Voor oppervlaktewater is gekeken naar de kwantiteit en de kwaliteit. In het aanvullende alternatief is er geen waterweg of kunstwerk aanwezig vanuit de legger van het waterschap en worden de teensloten niet aangetast. Dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwantiteit. Het alternatief wordt ook als neutraal beoordeeld voor oppervlaktewaterkwaliteit.

Het aanvullende alternatief wordt als neutraal beoordeeld voor grondwaterkwantiteit.

Natuur
Het aanvullende alternatief lijkt het meest op binnendijks in grond gecombineerd met een buitendijkse herprofilering. Daarom scoort dit alternatief ook negatief voor biodiversiteit.

Het aanvullende alternatief heeft net als de alternatieven binnendijks in grond en buitenwaartse herprofilering geen permanent op Natura 2000-gebieden en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Bij het aanvullende alternatief wordt zowel aan binnen- als buitenzijde van de dijk gewerkt. Hierdoor kan er sprake zijn van optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie. Het alternatief wordt daarom beoordeeld als zeer negatief voor tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden.

Er is geen sprake van permanente effecten op het Natuurnetwerk Brabant. Na afronding van de werkzaamheden blijft het areaal NNB behouden. Het aanvullende alternatief scoort daarom neutraal voor dit aspect.

Vanwege het feit dat de kruin buitenwaarts wordt verbreed en er binnendijks een taludverflauwing plaatsvindt zal er grasvegetatie verwijderd moeten worden bij de uitvoering van de versterking, dit kan zich echter in de gebruiksfase weer opnieuw ontwikkelen. Effecten op beschermde soorten worden voor de gebruiksfase daarom als neutraal beoordeeld voor dit alternatief.

Het effect van de binnendijkse versterking in grond is vanwege het feit dat er geen bomen gekapt hoeven te worden voor de gebruiksfase als neutraal voor rode lijst soorten. De permanente effecten van de aanpassingen aan de buitenzijde worden als neutraal beoordeeld voor rode lijst soorten.

Binnen dit ontwerpvak zijn geen houtopstanden en daarom zijn effecten op houtopstanden uitgesloten en als neutraal beoordeeld voor houtopstanden.

Landschap
Vanwege de beperkte aanpassingen binnendijks wordt het aanvullende alternatief als neutraal beoordeeld voor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Door het aanvullende alternatief verkleint buitendijks wel het areaal van de Buitengorzen. Dit zorgt voor een negatief effect. Gezien de beschreven effecten buitendijks wordt het aanvullende alternatief als negatief beoordeeld voor beïnvloeding van de landschapskarakteristiek.

Bij het aanvullende alternatief blijft de continuïteit van de dijk gewaarborgd omdat de weg op dezelfde plek blijft liggen. Wel zorgt de taludverflauwing aan de binnenzijde ervoor dat de continuïteit van de dijk enigszins wordt aangetast. Het aanvullende alternatief wordt daarom beoordeeld als negatief voor ruimtelijke kwaliteit en continuïteit.

Cultuurhistorie
Bij het aanvullende alternatief wordt het talud aan de binnenzijde verflauwd en wordt het ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk groter (vanwege de kruinverbreding). De rijksmonumentale muraltmuur bevindt zich op de kruin aan de noordzijde van de dijk. De benodigde ingrepen hebben geen direct raakvlak met de muraltmuren, waarmee de muraltmuren niet fysiek worden aangetast. Negatieve effecten in de vorm van trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer zijn echter niet uit te sluiten. Het effect op cultuurhistorische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

Archeologie
Bij het aanvullende alternatief is als gevolg van de benodigde bodemingrepen de kans op verstoring van archeologische waarden aannemelijk. De graafwerkzaamheden en het aanbrengen van de grond betekenen een potentieel risico op aantasting en/of verdwijning van de aanwezige archeologische waarden als gevolg van vergraving en zetting. Vanwege het feit dat voor het ontwerpvak bijna in zijn geheel een middelhoge verwachting geldt zijn negatieve effecten niet uit te sluiten. Het effect op archeologische waarden is daarmee als negatief beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu
In dit ontwerpvak zijn er geen woningen of bedrijven waarop permanente effecten kunnen optreden als gevolg van het aanvullende alternatief. Het alternatief scoort daarom neutraal voor effecten op woningen en bedrijven.

Duurzaamheid
Het aanvullende alternatief scoort goed op circulair materiaalgebruik, omdat de vrijgekomen grond van het verflauwen van het binnentalud mogelijk gebruikt kan worden voor de kruinverbreding. Vanwege kansen voor circulair materiaalgebruik wordt dit alternatief als positief (+) beoordeeld. Qua milieubelasting scoort het alternatief negatief (-), omdat aan beide zijden gewerkt moet worden en er een significante versterking aan de buitenzijde plaatsvindt.

Het aanvullende alternatief heeft een MKI van € 115.335 en een CO2-uitstoot van 882 ton.

Concluderend

Het aanvullende alternatief wordt als positief beoordeeld voor mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik. Negatieve effecten zitten met name in tijdelijke effecten op Natura 2000 en in de invloed op landschap, cultuurhistorie, archeologie en bedrijven langs de dijk.

6.10. Voorkeursalternatief en effecten

Op basis van de aanvullende alternatieven voor M3 en M4 is voor deze ontwerpvakken nog een optimalisatie gedaan. Vanuit beheer kwam de eis voor het terugbrengen van een buitendijkse onderhoudsstrook; deze was niet altijd goed geborgd bij de kansrijke alternatieven, maar wel bij het voorkeursalternatief.

Onderstaand wordt het VKA dat door Waterschap Brabantse Delta is gekozen in de ontwerp-voorkeursbeslissing beschreven voor alle ontwerpvakken. De motivatie hiervan, en hoe de milieueffecten hierbij een rol hebben gespeeld is te lezen in de voorkeursbeslissing. Uit nader veldonderzoek tijdens de verkenning is gebleken dat de opgave voor ontwerpvak S1 komt te vervallen. Het VKA voor S1 is dan ook niet meer opgenomen in dit hoofdstuk.

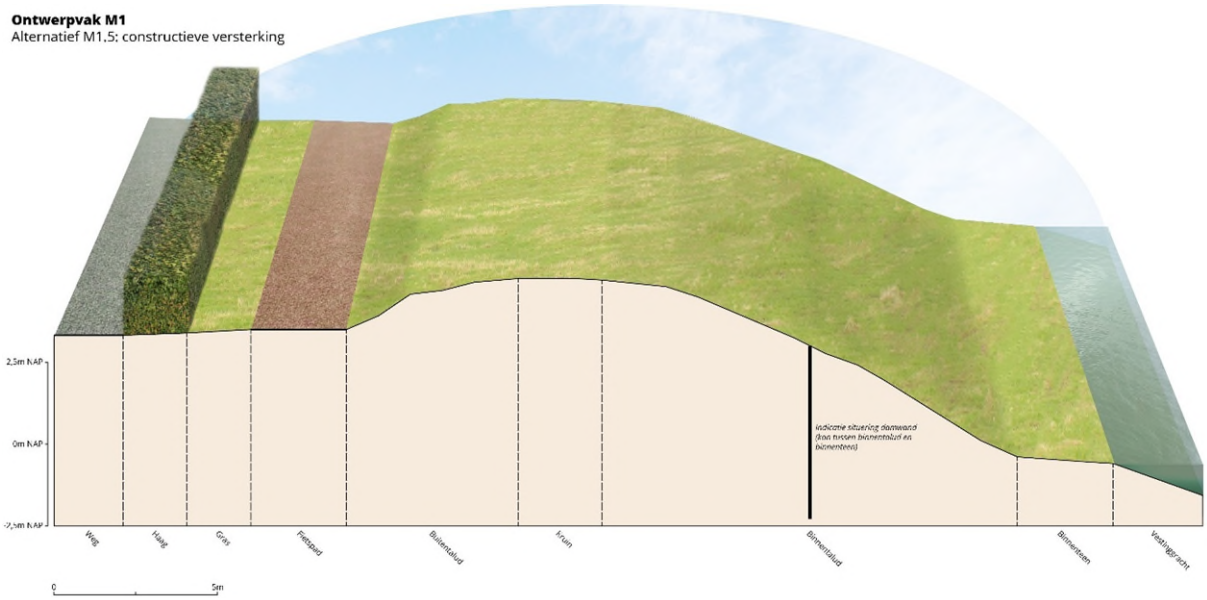
Gedurende het project is de ontwerpvakindeling nader geoptimaliseerd. Dit heeft van west naar oost geleid tot de volgende vakken: M1, M2, M4, M3-west (met de muraltmuur), M3-oost (zonder muraltmuur), M5, M6 en M7. In eerste instantie lag een klein deel van M3 ten westen van M4 (vanwege het feit dat ‘de weg’ daar, net als in de rest van M3, op de kruin ligt en niet onderaan de teen zoals bij M4). Later is besloten om dit kleine stukje M3 bij M4 te trekken, omdat het voor de beoordeling niet uitmaakt en logischer is voor het ontwerp. Vandaar de afwijkende volgorde van de ontwerpvakken. De ontwerpvakindeling ziet er aan het eind van deze verkenningsfase uit zoals weergegeven in figuur 6.10. In de volgende paragrafen zijn het VKA en de belangrijkste effecten beschreven.



Figuur 6.10 Ontwerpvakindeling VKA

6.10.1. Ontwerpvak M1

Het voorkeursalternatief bestaat uit het aanbrengen van een verticale constructie (alternatief M1.5; bijvoorbeeld in de vorm van een stalen damwand). De constructie dient gepositioneerd te worden tussen de binnenkruin en de binnenteen. De wand wordt volledig ondergronds aangebracht en is niet zichtbaar in het landschap.



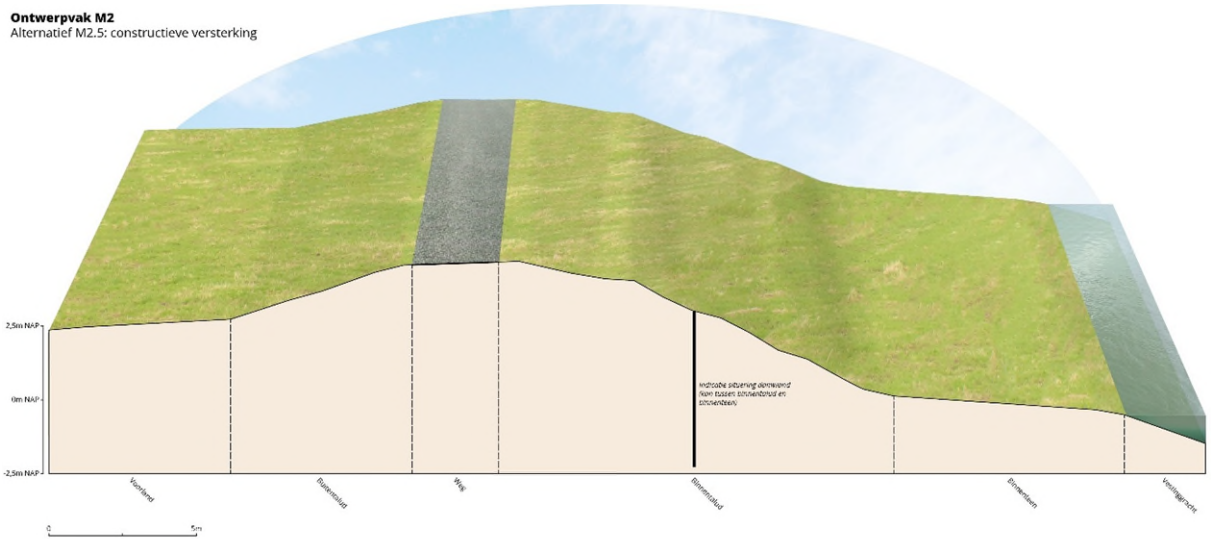
Figuur 6.12 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M1

6.10.2. Effecten

De effecten van de constructieve versterking, namelijk een verticale constructie, zijn voornamelijk neutraal. Op een aantal punten is sprake van licht negatieve effecten, namelijk voor duurzaamheid omdat een verticale constructie vraagt om grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal en de mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen beperkt zijn, wat leidt tot een relatief hoge milieubelasting; voor tijdelijke effecten op Natura 2000 vanwege verstoring en uitstoot van stikstof en voor archeologie vanwege kans op verstoring van aanwezige archeologische waarden als gevolg van de benodigde ingrepen in de bodem.

6.10.3. Ontwerpvak M2

Het voorkeursalternatief bestaat uit het aanbrengen van een verticale constructie (alternatief M2.5; bijvoorbeeld in de vorm van een stalen damwand). De constructie dient gepositioneerd te worden tussen de binnenkruin en de binnenteen. De wand wordt volledig ondergronds aangebracht en is niet zichtbaar in het landschap.



Figuur 6.13 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M2

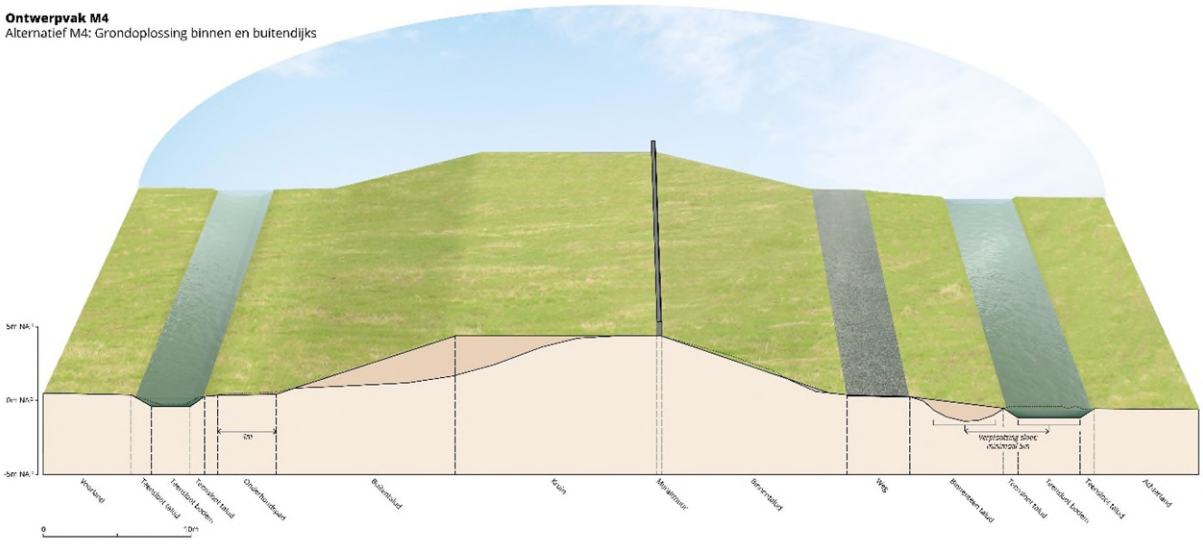
6.10.4. Effecten

De effecten van de constructieve versterking, namelijk een verticale constructie, zijn voornamelijk neutraal te noemen. Op een aantal punten is sprake van licht negatieve effecten, namelijk voor duurzaamheid (omdat een verticale constructie vraagt om grote hoeveelheden primair gewonnen materiaal en de

mogelijkheden voor secundair materiaalgebruik en circulair ontwerpen beperkt zijn, wat leidt tot een relatief hoge milieubelasting), tijdelijke effecten op Natura 2000 (vanwege verstoring en uitstoot van stikstof) en archeologie (vanwege kans op verstoring van aanwezige archeologische waarden als gevolg van de benodigde ingrepen in de bodem).

6.10.5. Ontwerpvak M4

Belangrijke afwegingen voor ontwerpvak M4 zijn het behoud van de muraltmuur, de effecten op natuur (Natura 2000) en ecologie, minimalisering van effecten op waterberging Hollands Diep en het behouden van de weg op de huidige locatie en het behoud en de bereikbaarheid van de RWZI, zwembad en de sportvelden. Het voorkeursalternatief voor ontwerpvak M4 bestaat uit een oplossing in grond, waarbij het binnentalud verflauwd wordt en de kruin buitenwaarts verbreed wordt. Indien nodig is er ruimte om de sloot aan de binnenzijde te verplaatsen om zo ruimte te creëren aan de buitenzijde. Buitenwaarts wordt aan de buitenteen de beheerstrook hersteld, waardoor de sloot naar buiten verplaatst dient te worden. Door optimalisatie in de volgende fase kan deze verplaatsing van de teensloot beperkt worden om zo oppervlakteverlies van Natura 2000 zo veel mogelijk te minimaliseren.



Figuur 6.14 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M4

6.10.6. Effecten

Het alternatief buitenwaarts en binnendijks in grond scoort positief op mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik. Negatieve effecten worden veroorzaakt door tijdelijke effecten op Natura 2000, vanwege optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie in de aanlegfase. Ook blijft er een klein risico voor vergunbaarheid, vanwege het feit dat de beheerstrook verplaatst wordt in het Natura 2000-gebied. Verder zijn er effecten op landschap vanwege het feit dat het areaal van de Buitengorzen wordt verkleind. Areaal NNB verandert hier niet door, maar de verlegging van de teensloot betekent wel aantasting van het areaal Natura 2000. Het foerageergebied wordt niet aangetast. Ondanks het behoud van de muraltmuur, wordt cultuurhistorie negatief beoordeeld voor de aanlegfase, vanwege trillingen door grondverzet en bijbehorend bouwverkeer. Voor archeologie is er als gevolg van de benodigde bodemingrepen kans op verstoring en/of aantasting van de archeologische waarden. Met de bedrijven in dit ontwerpvak wordt met maatwerklocaties rekening gehouden. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave vanwege het feit dat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

6.10.7. Ontwerpvak M3 – west

Het dagelijks bestuur kiest voor ontwerpvak M3-west voor een grondoplossing die, binnen de in deze voorkeursbeslissing en het plan-MER onderzochte bandbreedte, bestaat uit een binnenwaartse en/of buitenwaartse versterking. Het ruimtebeslag blijft beperkt tot de ruimtelijke contouren van alternatief M3.1 (binnenwaarts in grond) en alternatief M3.2.1 (buitenwaartse kruinverbreding).

Dit voorkeursalternatief zal in de plantuitwerking verder worden uitgewerkt. Dit betekent dat er nog ontwerpwijzigingen dan wel optimalisaties kunnen plaatsvinden. De planuitwerking is gericht op een optimale combinatie van binnen- en buitenwaartse maatregelen. Daarbij kunnen plaatselijk aanvullende

technische maatregelen - waaronder een verticale constructie in de binnenteen - worden toegepast, voor zover deze leiden tot minder ruimtebeslag of minder negatieve effecten en passen binnen de in deze voorkeursbeslissing onderzochte milieueffecten en ruimtelijke bandbreedte.

Bij de optimalisatie gelden als randvoorwaarden:

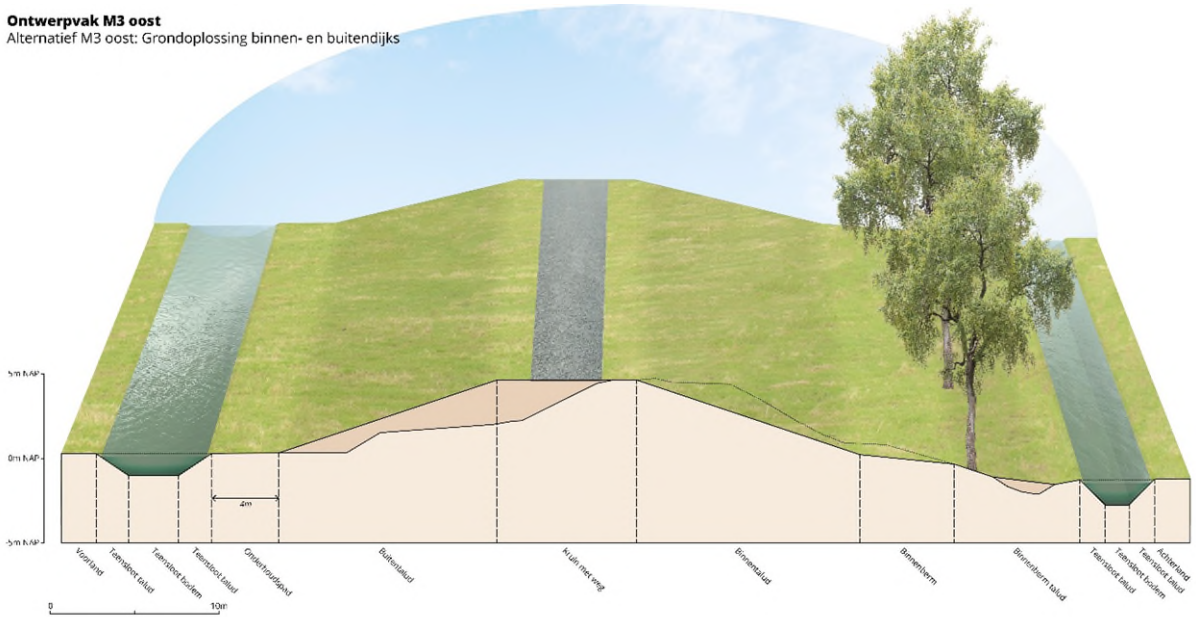
- behoud van de muraltmuur op de huidige locatie, tenzij uit nader onderzoek en afstemming blijkt dat een gelijkwaardige oplossing voor de cultuurhistorisch waardevolle elementen wordt gemotiveerd
- behoud dan wel functioneel gelijkwaardig herstel van bestaande functionaliteiten, tenzij anders gemotiveerd
- het voorkomen dan wel zo veel mogelijk beperken van aantasting van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant, rivierkundige bergingscapaciteit, beschermde soorten, archeologische waarden, woningen, bedrijven, kabels en leidingen en bereikbaarheid
- een aantoonbaar doelmatige oplossing, mede gelet op investeringskosten, levenscycluskosten, beheerbaarheid en uitvoerbaarheid

Een uitwerking die leidt tot een wezenlijk groter ruimtebeslag, andere significante milieueffecten, een andere principiële oplossingsrichting of een grotere aantasting dan in de voorkeursbeslissing en het plan-MER is onderzocht, wordt niet als optimalisatie beschouwd. In dat geval vindt een aanvullende alternatievenafweging en, zo nodig, aanvulling of actualisatie van de effectbeoordeling van het alternatief plaats.

6.10.8. Ontwerpvak M3 – oost

Belangrijke afwegingen voor ontwerpvak M3-west zijn effecten op natuur (Natura 2000) en ecologie en het minimaliseren van effecten op waterberging. Het voorkeursalternatief voor ontwerpvak M3-oost bestaat uit een oplossing in grond. Het alternatief bestaat uit een taludverflauwing aan de binnenzijde, gecombineerd met een verplaatsing van de binnendijkse sloot. De binnenteen wordt gehandhaafd en het talud wordt 1:3 opgetrokken. Hierdoor verplaatst de binnenkruinlijn en dient de weg verplaatst te worden. De kruin wordt verbreed om ruimte te bieden aan de weg. Aan de buitenteen wordt de beheerstrook teruggeplaatst en zal de buitendijkse teensloot verplaatst moeten worden. Door optimalisatie in de volgende fase kan deze verplaatsing van de teensloot beperkt worden om zo oppervlakteverlies van Natura 2000 zo veel mogelijk te minimaliseren.

Voor M3-oost wordt de weg verplaatst richting de buitenkruin, omdat door de taludverflauwing de weg op de huidige locatie niet gehandhaafd kan worden.



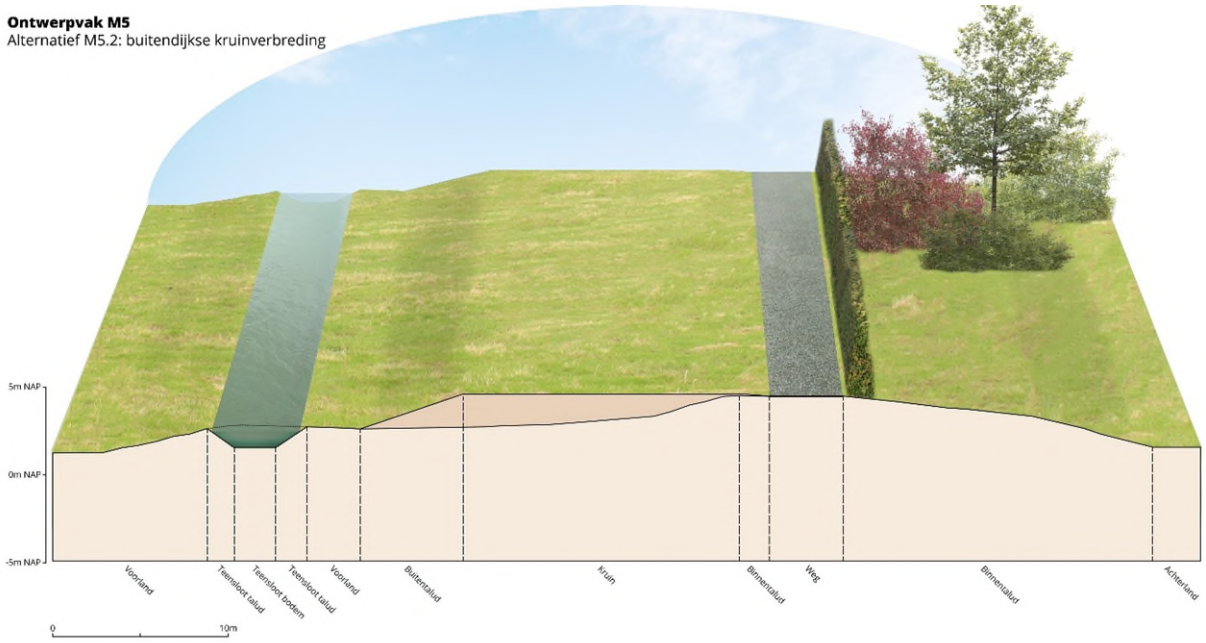
Figuur 6.16 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M3-oost

6.10.9. Effecten

Vanwege de verwijdering van struweel is er een negatief effect voor (rode lijst) soorten en een licht negatief effect voor houtopstanden. Verder is er sprake van tijdelijke verstoring van Natura 2000 vanwege optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie in de aanlegfase. Het verplaatsen van de weg levert geen doorslaggevende negatieve effecten op. De weg heeft geen effect op stikstofdepositie in de gebruiksfase (zie Bijlage 2) en ook eventuele verstoring in verband met het naastgelegen Natura 2000-gebied is te mitigeren. Wel blijft er een klein risico voor vergunbaarheid, vanwege het feit dat de beheerstrook verplaatst wordt in het Natura 2000-gebied. Wel is er een licht negatief effect voor landschap vanwege het verdwijnen van landschapselementen, het kleiner worden van de Buitengorzen en de verminderde herkenbaarheid van de dijk door taludverflauwing. Areaal NNB verandert niet door de verkleining van de Buitengorzen, maar de verlegging van de teensloot betekent wel aantasting van het areaal Natura 2000. Het foerageergebied wordt niet aangetast. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave vanwege het feit dat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt in de vervolgfase onderzocht en nader uitgewerkt.

6.10.10. Ontwerpvak M5

Voor ontwerpvak M5 is het voorkeursalternatief een buitenwaartse oplossing in grond (alternatief M5.2). In het gekozen alternatief wordt de kruin buitenwaarts verbreed, zonder dat aan de binnenzijde aanpassingen nodig zijn.



Figuur 6.17 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M5

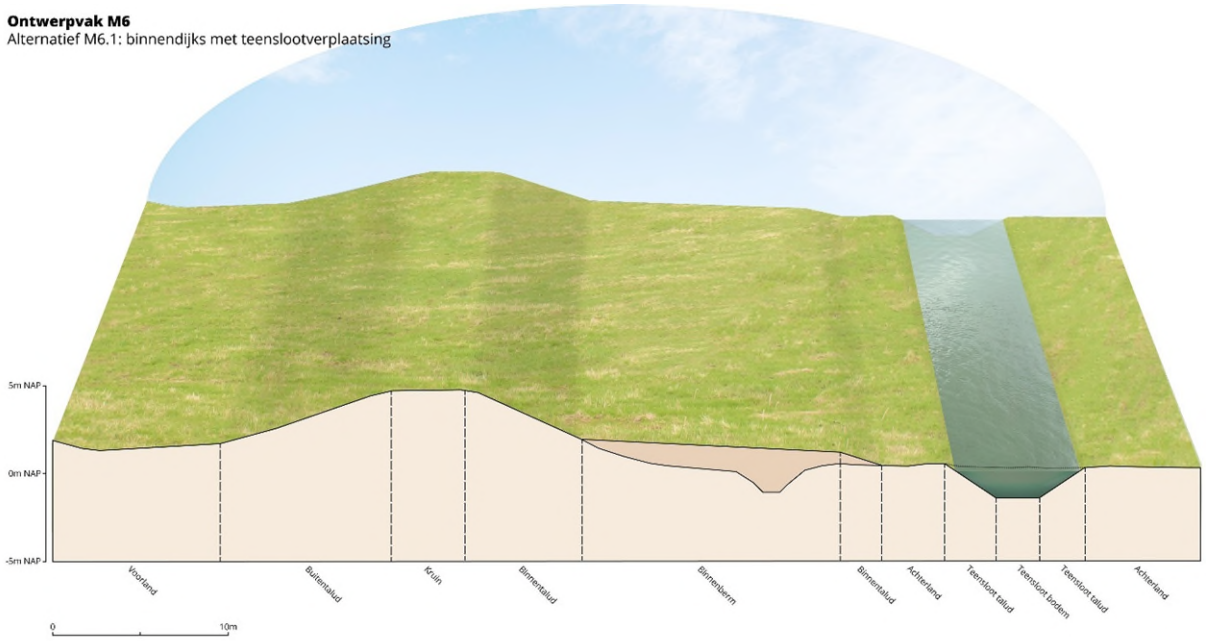
6.10.11. Effecten

De effecten van het voorkeursalternatief (buitenwaarts in grond) zijn overwegend neutraal. Op een aantal punten zijn er positieve en negatieve effecten te verwachten.

Het voorkeursalternatief scoort zeer negatief voor tijdelijk effecten (vanwege verstoring) op Natura 2000, op rode lijst soorten (vanwege het verwijderen van bomen) en op landschap – ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. Daarnaast zijn er ook nog negatieve effecten op Natura 2000 (permanent), NNB, beschermde soorten, landschap, archeologie en woningen en/of bedrijven (vanwege het ruimtebeslag). Het voorkeursalternatief is juist positief voor (water)bodemkwaliteit. Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave vanwege het feit dat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt onderzocht en nader uitgewerkt.

6.10.12. Ontwerpvak M6

Aanleg van een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk, gecombineerd met verplaatsing van de binnendijkse teensloot (alternatief M6.1).



Figuur 6.18 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M6

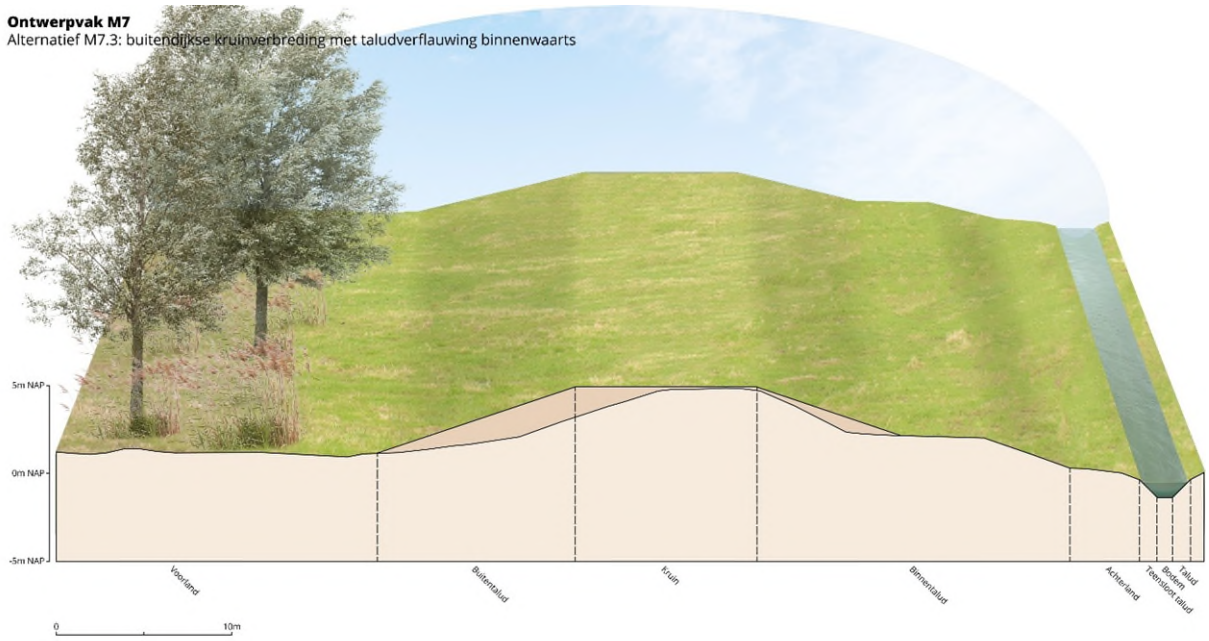
6.10.13. Effecten

Het voorkeursalternatief (binnenwaarts in grond) scoort neutraal op veel aspecten. Toch zijn er ook positieve en negatieve effecten te benoemen.

Voor wat betreft duurzaamheid scoort het voorkeursalternatief positief, dit komt door de mogelijkheid voor circulair materiaalgebruik. Verder scoort het voorkeursalternatief zeer negatief voor natuur (beschermde en rode lijst soorten) en voor landschap vanwege bomenkap. Vooral de aantasting van binnendijkse beplantingsstructuren en de sterke invloed op de herkenbaarheid en continuïteit van de dijk maken zijn negatief. Het voorkeursalternatief heeft een tijdelijk negatief effect op Natura 2000 en wordt ook negatief beoordeeld voor archeologie en woningen en/of bedrijven.

6.10.14. Ontwerpvak M7

Buitenwaartse kruinverbreding gecombineerd met een verflauwing van het binnentalud (alternatief M7.3).



Figuur 6.19 3D-visualisatie van het voorkeursalternatief voor M7

6.10.15. Effecten

Het voorkeursalternatief (binnen- en buitenwaarts in grond) scoort overwegend positief voor duurzaamheid (vanwege de mogelijkheid voor circulair materiaalgebruik). Een aandachtspunt voor verdere uitwerking is de watercompensatieopgave vanwege het feit dat buitendijks bergingsgebied van het Hollands Diep is. Deze is in te passen (zie bijlage 3 bij het achtergrondrapport); de exacte locatie wordt onderzocht en nader uitgewerkt.

Het voorkeursalternatief scoort zeer negatief in verband met tijdelijke effecten op Natura 2000 (verstoring) en voor beschermde en rode lijst soorten in verband met verwijdering van bomen en onderbegroeiing/struweel. Het voorkeursalternatief scoort ook negatief voor biodiversiteit, landschap, archeologie en woningen en/of bedrijven. Het is juist positief voor (water)bodemkwaliteit.

6.10.16. Aandachtspunten voor de planuitwerking

Het VKA voor M3-west wordt in de planuitwerkingsfase nader onderzocht en uitgewerkt. Vervolgens worden het ontwerp, en de bijbehorende effecten, in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt. Uit de alternatievenafweging volgen diverse aanbevelingen en aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase. Deze aandachtspunten en aanbevelingen worden hieronder benoemd.

- Het voorkeursalternatief leidt op verschillende locaties nog tot negatieve effecten en vraagt om optimalisatie en inpassing in de omgeving. In de planuitwerkingsfase (2027-2029) wordt het ontwerp geoptimaliseerd om de effecten zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken (mitigatie). Daarnaast worden, ten behoeve van het verkrijgen van de benodigde vergunningen, de benodigde compenserende maatregelen uitgewerkt. Enkele belangrijke compensatievragen zijn: rivierkundige compensatie waterberging, eventuele natuurcompensatie (N2000 en NNB), compensatie houtopstanden en bomen en compensatie/mitigatie in verband met diverse soorten
- Een belangrijk effect van de versterking is de hinder die optreedt tijdens de uitvoering. Tijdens de uitvoering zal er geluids- maar ook verkeershinder optreden. In de planuitwerkingsfase worden maatregelen onderzocht om deze hinder zo veel mogelijk te beperken. Een belangrijk uitgangspunt is dat woningen en bedrijven bereikbaar moeten blijven tijdens de uitvoering van de werkzaamheden
- Er zal in de aanlegfase ook sprake zijn van effecten op Natura 2000 door optische verstoring, naast verstoring door geluid, trillingen en stikstofdepositie. In de planuitwerkingsfase zal de passende beoordeling moeten worden geactualiseerd op basis van het uitgewerkte ontwerp voor de dijkversterking, waarbij ook nieuwe AERIUS-berekeningen moeten worden uitgevoerd. Mitigerende maatregelen (zoals inzet elektrisch materieel, lage afscherming weg in M3-west richting Buitengorzen) worden verder ingevuld
- Een belangrijk effect van het voorkeursalternatief is de weginrichting, o.a. rondom De Wachter. De ligging, inpassing, op- en afritten en inrichting van het wegtracé dient in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt te worden. Over de kansen met betrekking tot de inrichting van de weg lopen gesprekken met gemeente Moerdijk om hier invulling aan te geven
- Op het traject (in ontwerpvakken M4 en M3-west) is een muraltmuur aanwezig, de muraltmuur is een Rijksmonument. Er moet nader onderzocht worden wat het effect van de realisatie (zowel tijdens als na uitvoering) op de muraltmuur is, hoe de muraltmuur goed is in te passen in het ontwerp om beleefbaar te blijven en hoe de opritten van de weg naar woningen en bedrijven worden ontworpen. Dit in overleg met de RCE

7. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

7.1. Leemten in kennis

Voor de alternatievenafweging in de verkenning van dijkversterking Willemstad-Noordschans is in het plan-MER voldoende informatie beschikbaar om te komen tot de keuze van een voorkeursalternatief. In dit plan-MER is vooral kwalitatief ingegaan op de onderscheidende effecten. Hierbij is uitgegaan van het meest negatieve mogelijke effect van de alternatieven. Waar nodig zijn kwantitatieve berekeningen gedaan, bijvoorbeeld in verband met rivierkunde, stikstof en MKI (duurzaamheid). Er zijn in dit plan-MER geen leemten in kennis geconstateerd die bepalend kunnen zijn voor de keuze van het voorkeursalternatief.

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt, volgen waar nodig verdiepende onderzoeken en worden op onderdelen effecten gekwantificeerd in het project-MER.

Het kan nodig zijn de volgende zaken nader te onderzoeken:

- Aanvullend veldonderzoek ecologie (in ieder geval voor soorten) om vast te stellen welke soorten aanwezig zijn in het gebied
- Omdat het VKA ook buitenwaarts gaat, is vervolgonderzoek naar compensatie waterberging vereist in verband met de functie van het buitendijkse gebied als bergingsgebied grote rivieren. Er is in overleg met RWS geconcludeerd dat compensatie in principe mogelijk is. De Buitengorzen zijn hiervoor onderzocht en geschikt bevonden, ook met het oog op de ecologische haalbaarheid van waterberging aldaar (zie bijlage 3 van het achtergrondrapport), maar verdere afstemming met de provincie Noord-Brabant, RWS en Staatsbosbeheer is noodzakelijk
- Op locaties waar sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachting en bodemingrepen dieper dan de bouwvoor (circa 30 centimeter) een verkennend booronderzoek. Dit onderzoek geeft inzicht in de opbouw van de ondergrond en de aanwezigheid en diepte van eventuele archeologische niveaus en waarden en is bedoeld om passende maatregelen te treffen bij aanwezigheid van archeologische waarden
- In de verwachtingszone voor de periode Laat-Paleolithicum – Neolithicum en Bronstijd – Romeinse tijd wanneer sprake is van diepere bodemingrepen, een verkennend booronderzoek om ook deze niveaus te toetsen door middel van het booronderzoek
- Archeologische begeleiding tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, waardoor onverwachte vondsten direct ter plaatse veilig kunnen worden gesteld
- Geadviseerd wordt om ter plaatse van de (rijks)monumentale bebouwing een nulmeting (bouwkundige opname en gps-metingen) uit te voeren en middels trillingmetingen de trilling gedurende de werkzaamheden te monitoren
- Vervolg(veld)onderzoek ontplofbare oorlogsresten: voor ontplofbare oorlogsresten moet in de vervolgfase onderzoek uitgevoerd worden op de locaties waar grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd om de aanwezigheid van eventuele explosieven in beeld te brengen en indien nodig vervolgstappen te ondernemen (zoals detectie of verwijdering)
- Nader onderzoek maatwerklocaties (bij woningen en bedrijven)
- Stikstofberekening (AERIUS)
- Passende beoordeling
- Beheer- en onderhoud: o.a. maatregelen voor afsluiten beheerpad om illegaal gebruik tegen te gaan
- Mate van hinder tijdens de aanlegfase ter plaatse van woningen, voor verkeer etc.
- Mitigerende en compenserende maatregelen
- Mogelijk kan sprake zijn van cumulatie van effecten in de aanlegfase (hinder, stikstof, verstoring natuur) met andere projecten in en rond het plangebied (zoals genoemd in paragraaf 2.5). Dit moet later in de plan- en besluitvorming getoetst worden bij het concrete besluit (vergunning) voor de dijkversterking

Indien in de vervolgfase wel sprake is van meekoppelkansen dan worden deze meegenomen in het project-MER. Meekoppelkansen zijn aanvullende doelstellingen van andere partijen in de regio in het project, niet-zijnde waterveiligheid.

7.2. Monitoring- en evaluatieprogramma

Er bestaat in het kader van de milieueffectrapportage de wettelijke verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. Hierin wordt aandacht besteed aan de gevolgen van het uiteindelijk gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. In deze evaluatie worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van de voorgenomen activiteiten onderzocht. Op deze manier kan worden gecontroleerd of de voorspelde en gewenste ontwikkelingen ook daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. Mocht blijken dat de optredende effecten negatiever zijn dan voorzien in dit MER, dan kan het bevoegd gezag aanvullende maatregelen nemen om deze effecten te voorkomen of te beperken. Monitoring kan ook worden ingezet om te bepalen of de maatregelen die getroffen zijn om negatieve effecten te voorkomen of te beperken ook daadwerkelijk het juiste effect hebben of dat bijsturing nodig is.

Omdat in de planuitwerkingsfase eerst het voorkeursalternatief nog verder wordt uitgewerkt en onderzocht, is er nog geen sprake van monitoring of evaluatie naar aanleiding van dit plan-MER.

Het evaluatieprogramma zal in een later stadium worden vastgesteld door het bevoegd gezag. In het op te stellen plan-MER tijdens de planuitwerkingsfase zal nader worden ingegaan op monitoring. Bij deze nadere uitwerking komen onder andere de volgende aspecten aan de orde:

- Voortgaande studie naar de vastgestelde leemten in kennis en informatie
- Toetsing van daadwerkelijk optredende effecten ten opzichte van de in dit MER (en de daartoe opgestelde diverse specialistische onderzoeken) voorspelde effecten
- Beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten
- Bepaling noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen
- Eventuele discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming

Bijlage 1 Passende beoordeling



Passende beoordeling Dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase

Versie 0.4

8 oktober 2026

Kenmerk R012-1293288WLI-V02-sss-NL

Verantwoording

Titel	Passende beoordeling Dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase Versie 0.4
Opdrachtgever	Waterschap Brabantse Delta
Projectleider	Maikel van der Heiden
Auteur(s)	Wendy Liefting en Eline Dierikx
Tweede lezer	Marlies Verspui
Uitvoering meet- en inspectiewerk	Niet van toepassing
Kenmerk	R012-1293288WLI-V02-sss-NL
Aantal pagina's	41 (exclusief bijlagen)
Datum	8 oktober 2026
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Documentbeheer				
Titel		Passende beoordeling Dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase		
Kenmerk		Passende Beoordeling		
Versie	Datum	Status	Workflow	Toelichting/wijzigingen
0.1	16 juli 2025	Concept	Ter beoordeling	Ter review aangeboden aan WSBD
0.2	20 april 2026	Concept	Ter review	Ter review aangeboden aan WSBD
0.3	15 juli 2026	Definitief	Ter acceptatie	
0.4	8 oktober 2026	Definitief	Ter acceptatie	

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1 Aanleiding en doel 5
1.1 Doel 5
1.2 Werkwijze 5
1.3 Leeswijzer 5
2 Huidige situatie en beoogde ontwikkeling 6
2.1 Huidige situatie 6
2.2 Beoogde ontwikkeling – worst-case alternatief 6
2.3 S1 9
2.3.1 M1 10
2.3.2 M2 10
2.3.3 M3.2.1 10
2.3.4 M4.2.1 11
2.3.5 M5.2 11
2.3.6 M6.1 12
2.3.7 M7.2 12
2.4 Optimalisatie alternatieven ontwerpvakken M3 en M4 13
2.5 Hoogwaterseizoen 1 oktober – 1 april 14
3 Wettelijk kader 15
3.1 Inleiding 15
3.2 Natura 2000-beschermingsregime bij planstudies 15
4 Aanwezige waarden Natura 2000-gebied Hollands Diep 17
4.1 Inleiding 17
4.2 Instandhoudingsdoelstellingen 17
4.2.1 Vogelrichtlijngebied: broedvogels 17
4.2.2 Vogelrichtlijngebied: niet-broedvogels 17
4.2.3 Habitatrichtlijngebied: habitattypen 18
4.2.4 Habitatrichtlijngebied: habitatrichtlijnsoorten 18
4.3 Waarden binnen invloedssfeer activiteiten 19
4.3.1 Habitatrichtlijngebied 19
4.3.2 Vogelrichtlijngebied 19

5 Passende beoordeling 20
5.1 Samenvatting resultaten voortoets 20
5.1.1 Inleiding 20
5.1.2 Vogelrichtlijnsoorten 20
5.1.3 Habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten 22
5.1.4 Relevante doelen voor passende beoordeling 22
5.2 Nadere effectbeoordeling 23
5.2.1 Inleiding 23
5.2.2 Relevante waarden van het Natura 2000-gebied 23
5.2.3 Oppervlakteverlies 27
5.2.4 Verstoring 28
5.2.5 Gevolgen verleggen weg M3-west 30
5.3 Conclusies 32
6 Cumulatie 34
6.1 Inleiding 34
6.2 Relevante doelen en effecten 34
6.3 Cumulatie 34
6.3.1 Verleende vergunningen 34
7 Vergelijking VKA met onderzochte alternatieven 35
8 Conclusies en aanbevelingen VKA 37
9 Literatuur 39

1 Aanleiding en doel

1.1 Doel

In opdracht van Waterschap Brabantse Delta heeft TAUW onderzoek gedaan naar de geldende natuurwet- en regelgeving ten behoeve van de beoogde dijkversterking Willemstad-Noordschans in Noord-Brabant. Deze dijk voldoet in de huidige situatie niet meer aan de gestelde veiligheidsnormen. De beoogde dijkversterking is onderdeel van het landelijke hoogwaterbeschermingsprogramma en bevindt zich momenteel in de verkenningsfase (planfase. In de zin van de Omgevingsweg Natura 2000-activiteiten). Er zijn diverse alternatieven onderzocht, waarvan het doel is om een voorkeursalternatief vast te stellen. Van dit alternatief moet aangetoond worden dat dit *redelijkerwijs uitvoerbaar* is. Om die reden is in het voorstadium een *Voortoets* uitgevoerd (kenmerk: R005-1293288NJR-V05-kzo-NL, d.d. 27 maart 2025). Uit de voortoets blijkt dat significant negatieve effecten op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen niet op voorhand zijn uitgesloten. Om die reden is een passende beoordeling nodig. In voorliggende rapportage worden de effecten als gevolg van de dijkversterking passend beoordeeld. Uit de passende beoordeling zal blijken of de dijkversterking redelijkerwijs uitvoerbaar is.

1.2 Werkwijze

Op moment van schrijven worden diverse kansrijke alternatieven onderzocht. In de passende beoordeling wordt de worst-case situatie passend beoordeeld. Dit betekent worst-case vanuit het perspectief van de potentiële impact die het alternatief heeft op Natura 2000-gebieden. Wanneer dit alternatief geen significant negatieve gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden zal voor het alternatief met minder impact eenzelfde conclusie van toepassing zijn.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie en beoogde ontwikkeling beschreven. Hierbij worden de alternatieven beschreven, met daarbij een duiding van het worst-case alternatief. Hoofdstuk 3 gaat in op het wettelijk kader. In hoofdstuk 4 worden de aanwezige waarden van het Natura 2000-gebied beschreven. Vervolgens worden de worst-case alternatieven in hoofdstuk 5 passend beoordeeld. In hoofdstuk 6 is de cumulatietoets opgenomen. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op het VKA en hoe deze zich verhouden tot de onderzochte alternatieven in de passende beoordeling. Hoofdstuk 8 gaat in op de conclusies en aanbevelingen.

2 Huidige situatie en beoogde ontwikkeling

2.1 Huidige situatie

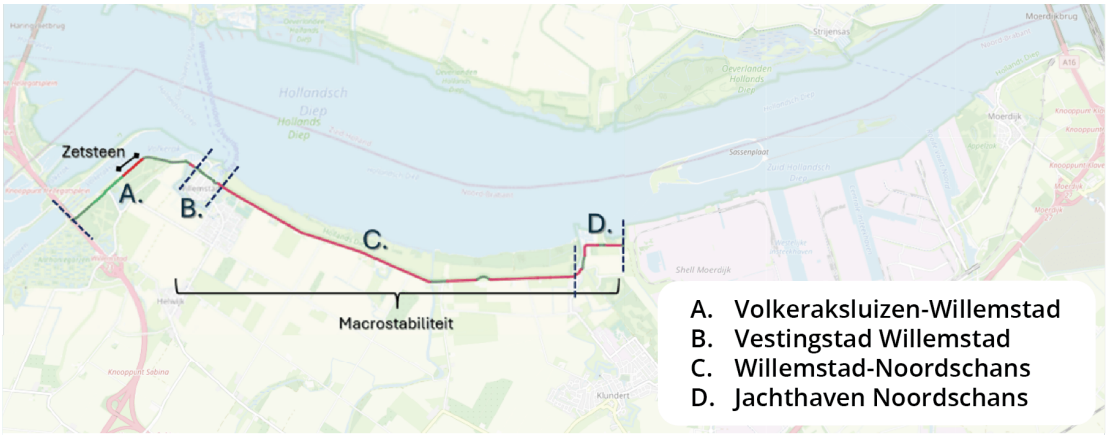
Figuur 2.1 toont de ligging van het plangebied. Het gaat om de dijk westelijk van, en tussen Willemstad en Noordschans, in de provincie Noord-Brabant. Het onderzochte plangebied betreft een afstand van 100 meter vanaf de kruin van de dijk buiten de bebouwde kom en 30 meter vanaf de kruin van de dijk binnen de bebouwde kom. Dit betreft een primaire waterkering langs het Hollands Diep. Op een gedeelte van deze dijk is dijkversterking nodig. Figuur 2.2 geeft een sfeerimpressie van het gebied. Het plangebied bestaat uit een dijklichaam met een asfaltweg op een groot deel van het tracé. Het dijklichaam is voornamelijk begroeid met grasvegetatie, op een aantal plekken staan bomenrijen langs de dijk. Aan beide zijden van de dijk zijn op de meeste plekken teensloten aanwezig met aangrenzend weilanden, akkers, bomenrijen, bosschages en struwelen. Aan de binnendijkse zijde zijn verspreid langs de dijk (agrarische) erven aanwezig met schuren, woonhuizen en tuinen. Ten noorden van de dijk ligt het Natura 2000-gebied het Hollands Diep. Binnen (een 100 meter buffer van) het plangebied vallen enkel weilanden en sloten die deel uitmaken van Natura 2000-gebied Hollands Diep. Dit betreft Vogelrichtlijngebied. De oevers en open wateren van het Hollands Diep liggen buiten het plangebied.



Figuur 2.1 Scope dijkversterking Willemstad-Noordschans (trajecten die zijn afgekeurd zijn rood weergegeven)

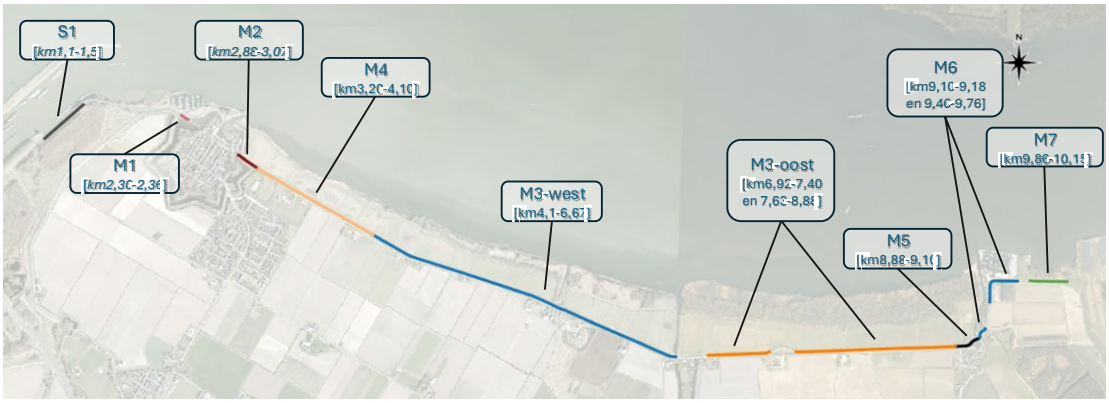
2.2 Beoogde ontwikkeling – worst-case alternatief

De dijk bij en tussen Willemstad en Noordschans (en een klein deel bij Moerdijk) is voor een groot deel afgekeurd. De waterveiligheidsopgave wordt met name veroorzaakt door het faalmechanisme macrostabiliteit (afschuiving) binnenwaarts. Daarnaast is er nog een beperkte opgave voor zetsteen bij de Volkeraksluizen. Waterschap Brabantse Delta is voornemens de dijk te versterken en de hiervoor genoemde faalmechanismen op te heffen. Op moment van schrijven worden diverse kansrijke alternatieven overwogen. Dit kunnen constructieve oplossingen zijn (het intrillen van schermen) of grondwerk (het aanbrengen van steunbermen).



Figuur 2.2 Deeltrajecten en relevante opgaven

In figuur 2.3 staan de ontwerpvakken weergegeven waarvoor alternatieven zijn uitgewerkt. In tabel 2.1 zijn de kansrijke alternatieven benoemd per ontwerpvak. In deze tabel is het worst-case alternatief dikgedrukt. Voor het worst-case alternatief is gekozen voor het alternatief met het grootste oppervlaktebeslag binnen de Natura 2000-begrenzing. Dit omdat dit een permanent effect is op het Natura 2000-gebied en de draagkracht beïnvloedt en de verstoring buitendijks plaats vindt. Voor de andere alternatieven geldt dat er ook sprake is van verstoring. Bij de constructieve versterking wordt binnendijks gewerkt, waardoor verstoring beperkt is voor verstoring door geluid. Wanneer er zowel binnen- als buitendijks wordt versterkt zijn de werkzaamheden buitendijks beperkter in omvang en duur van verstoring ten opzichte van het alternatief waarbij volledig buitendijks wordt versterkt.



Figuur 2.3 Ontwerpvakken voor dijkversterking

Figuur 2.4 toont de ligging van de ontwerpvakken ten opzichte van de Natura 2000-begrenzing. De ontwerpvakken M2, M3, M4 en M5 hebben potentieel oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied tot gevolg, aangezien deze dijktrajecten grenzen aan het Natura 2000-gebied. Bij de andere ontwerpvakken is de afstand dusdanig dat er geen sprake is van oppervlakteverlies. Wel kan er sprake zijn van verstoring.



Figuur 2.4 Ontwerpvakken ten opzichte van Natura 2000-gebieden (blauw: Vogelrichtlijngebied, oranje: Vogel- en Habitatrichtlijngebied, groen: Vogel- en Habitatrichtlijngebied

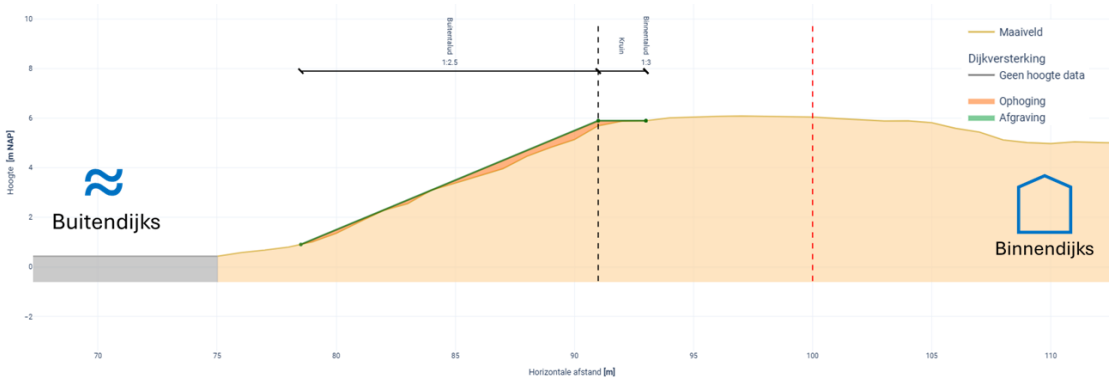
Tabel 2.1 Kansrijke alternatieven per ontwerpvak, het worst-case alternatief is dikgedrukt

Ontwerp-vakken	Alternatief 1 Binnendijks in grond	Alternatief 2 Buitendijks in grond	Alternatief 3 Binnen- en buitendijks in grond	Alternatief 5 Constructieve versterking
S1				**S1.5 Aanpassing harde steenbekleding buitentalud: alternatief zetsteen**
M1				**M1.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie**
M2				**M2.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie**
M3	M3.1 Berm met slootverlegging: alternatief binnendijks in grond	**M3.2.1 Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief kruinverbreding buitenwaarts** M3.2.2 As-verschuiving met herprofilering, eventueel met slootverlegging: alternatief herprofilering buitenwaarts		M3.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie
M4	M4.1 Berm met slootverlegging: alternatief binnendijks in grond	**M4.2.1 Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief kruinverbreding buitenwaarts**		M4.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie

Ontwerp-vakken	Alternatief 1 Binnendijks in grond	Alternatief 2 Buitendijks in grond	Alternatief 3 Binnen- en buitendijks in grond	Alternatief 5 Constructieve versterking
		M4.2.2 As-verschuiving met herprofilering, eventueel met slootverlegging: alternatief herprofilering buitenwaarts		
M5		**M5.2 Kruinverbreding buitenwaarts, eventueel met slootverlegging: alternatief buitendijks in grond**		M5.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie
M6	**M6.1 Berm zonder slootverlegging: alternatief binnendijks in grond**			M6.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie
M7		**M7.2 Kruinverbreding buitenwaarts: alternatief buitendijks in grond**	M7.3 Buitenwaartse kruinverbreding met taludverflauwing binnenwaarts: alternatief binnen- en buitendijks in grond	M7.5 Verticale constructie binnenteen: alternatief verticale constructie

2.3 S1

Dit betreft het alternatief waarbij een steenbekleding op de buitenzijde van het talud wordt aangebracht, zonder dat de taludhelling hierbij wordt aangepast. De steenbekleding komt een meter hoger te liggen dan in de huidige situatie het geval is (deze is nu NAP+2,6 m en gaat naar +3,5/3,6 m).

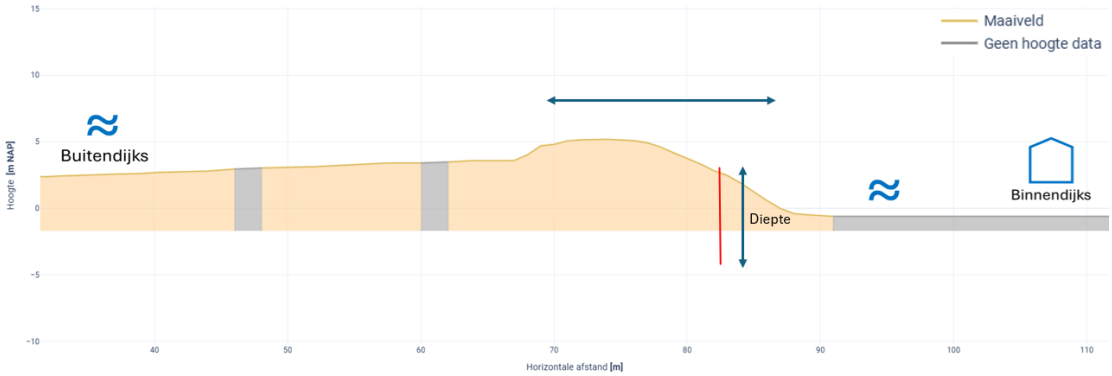


Figuur 2.4 Constructieve versterking (bekleding) ontwerpvak S1

Bij dit alternatief is geen sprake van oppervlakteverlies van Natura 2000-gebied Hollands Diep. De werkzaamheden vinden buiten de begrenzing plaats van het gebied.

2.3.1 M1

Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de verticale constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de buitenkruin en de binnenteen komen.

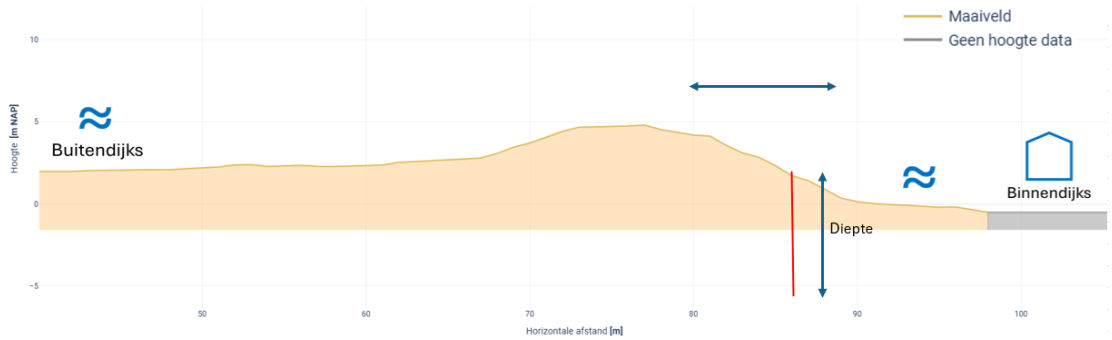


Figuur 2.5 Verticale constructie ontwerpvak M1

Bij dit alternatief is geen sprake van oppervlakteverlies van Natura 2000-gebied Hollands Diep. De werkzaamheden vinden buiten de begrenzing plaats van het gebied. Alleen de effecten van verstoring worden nader beschouwd.

2.3.2 M2

Voor dit kansrijke alternatief wordt een verticale constructie voorzien. De exacte locatie van de constructie is nog niet bekend, deze kan ergens tussen de binnenkruin en de binnenteen komen.

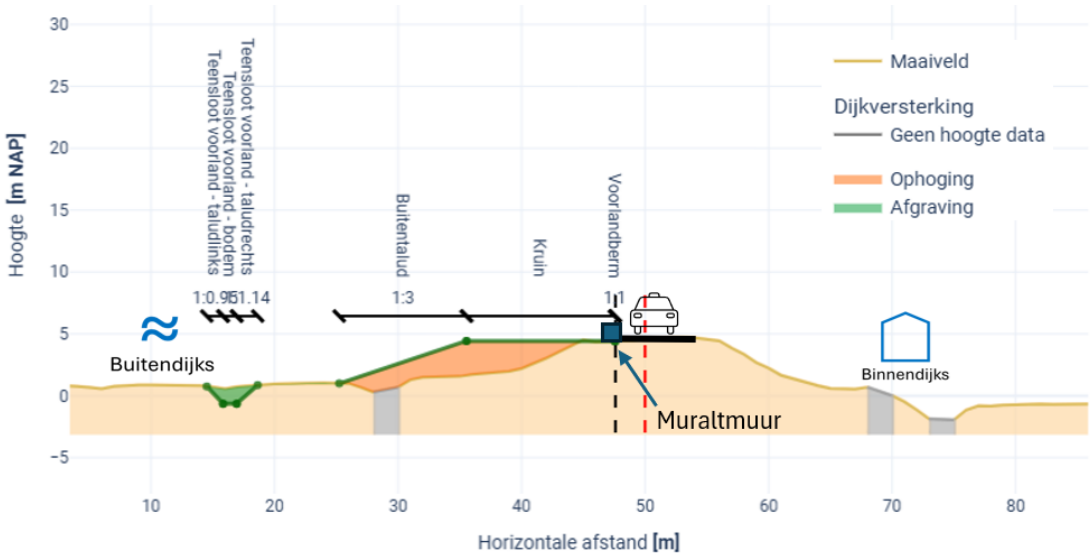


Figuur 2.6 Verticale constructie ontwerpvak M2

Doordat bij dit ontwerpvak uitsluitend de constructieve versterking mogelijk is en deze binnendijks wordt gerealiseerd, is bij dit alternatief is geen sprake van oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied. De effecten als gevolg van verstoring worden wel nader beschouwd.

2.3.3 M3.2.1

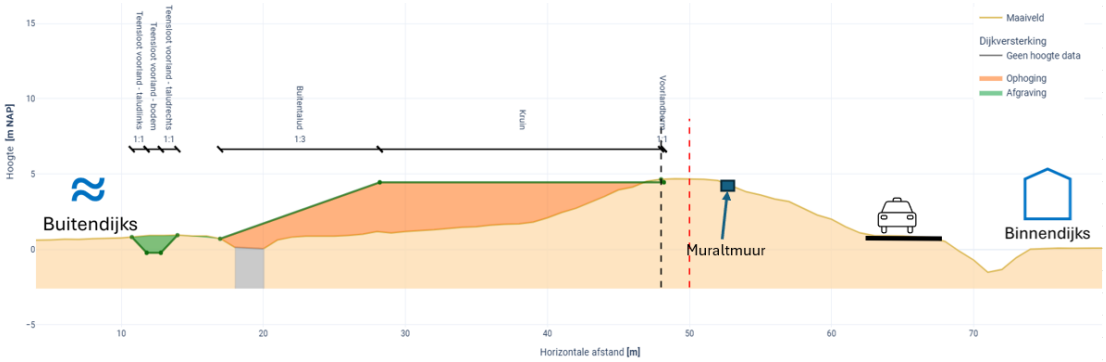
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De teensloot is de grens van het Natura 2000-gebied. Er is bij dit alternatief dus sprake van oppervlakteverlies en verstoring. Deze effecten worden passend beoordeeld.



Figuur 2.7 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M3

2.3.4 M4.2.1

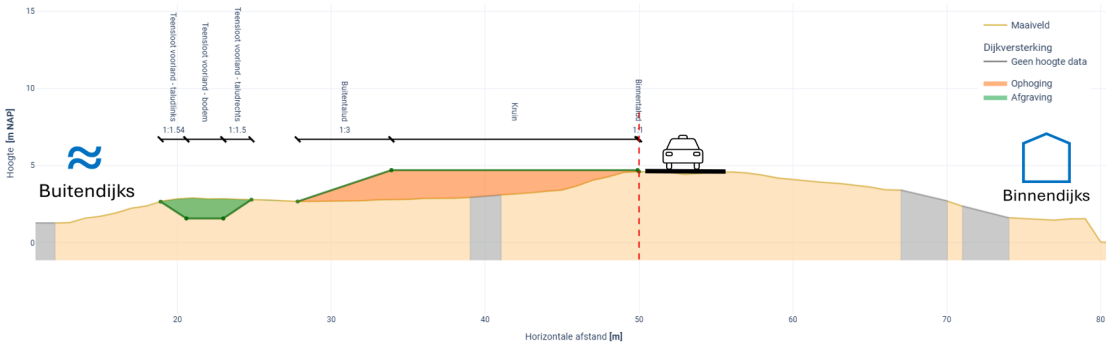
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. De teensloot is de grens van het Natura 2000-gebied. Er is bij dit alternatief dus sprake van oppervlakteverlies en verstoring. Deze effecten worden passend beoordeeld.



Figuur 2.8 Kruinverbreding buitenwaarts ontwerpvak M4

2.3.5 M5.2

Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Vanwege de lengte van de aanvulling van grond tegen de dijk wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden.

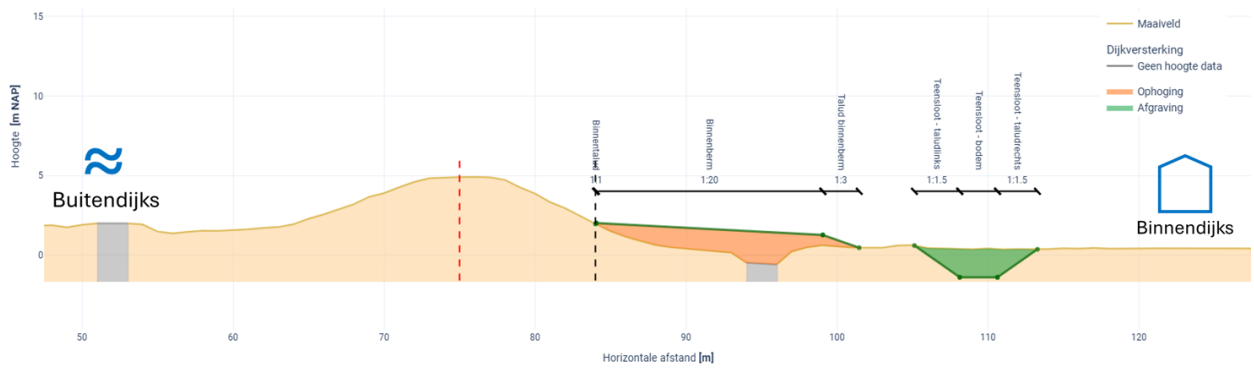


Figuur 2.9 Buitendijks in grond ontwerpvak M5

Bij dit alternatief grenst een deel van het traject aan het Natura 2000-gebied. Er is bij dit alternatief sprake van oppervlakteverlies en verstoring. Deze effecten worden passend beoordeeld.

2.3.6 M6.1

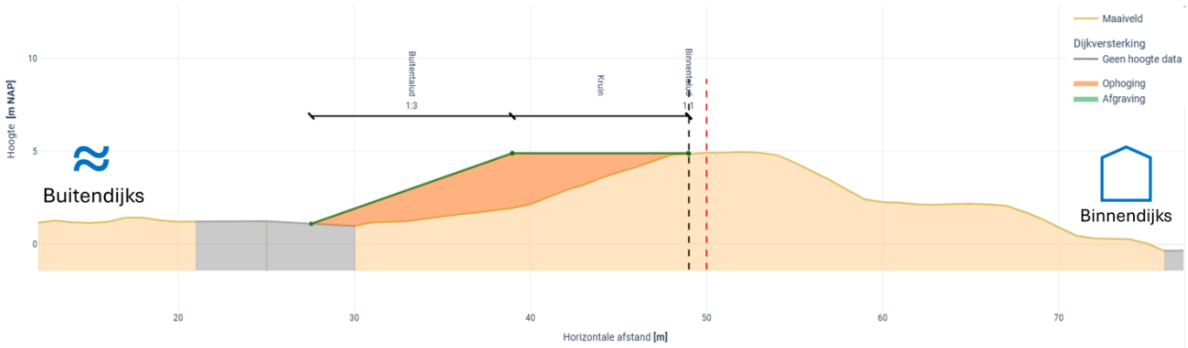
Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor een binnenberm tegen de dijk aan. Vanwege de lengte van de berm wordt de huidige teensloot gedempt en moet een nieuwe teensloot gegraven worden. Dit ontwerpvak grenst niet aan het Natura 2000-gebied en er wordt binnendijks versterkt. Er is bij dit ontwerpvak dus geen sprake van oppervlakteverlies.



Figuur 2.10 Binnendijks in grond ontwerpvak M6

2.3.7 M7.2

Om de stabiliteit van de dijk weer te herstellen is in dit alternatief gekozen voor het verbreden van de kruin van de dijk. Het ontwerpvak ligt op 85 meter afstand van de Natura 2000-begrenzing. Hoewel er buitendijkse versterking plaatsvindt is de uitbreiding (circa 20 meter buitenwaarts) niet voorzien binnen de Natura 2000-begrenzing. Er is geen sprake van oppervlakteverlies.



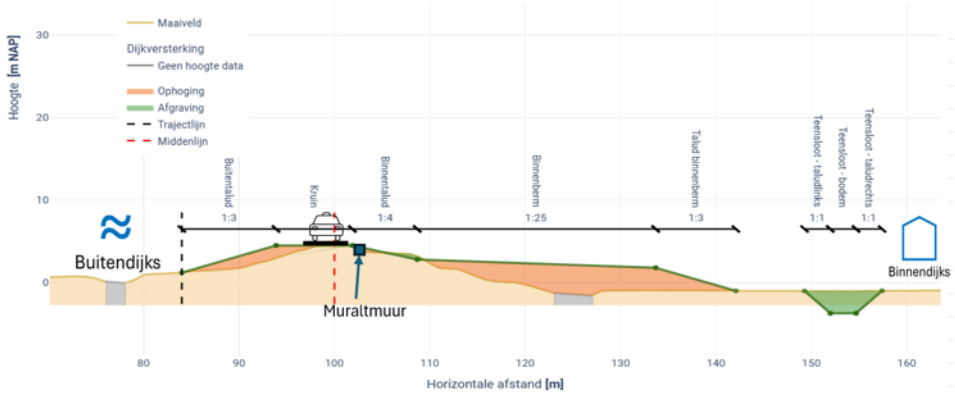
Figuur 2.11 Buitendijks in grond ontwerpvak M7

2.4 Optimalisatie alternatieven ontwerpvakken M3 en M4

Op moment van schrijven is uitgegaan van de worst-case alternatieven vanuit het oogpunt Natura 2000. Na de tweede 'zeef' van kansrijke alternatieven werd duidelijk dat voor de ontwerpvakken M3 en M4 een optimalisatie van de alternatieven benodigd was, waardoor deze afwijken van wat eerder is beschreven in de passende beoordeling. Om die reden worden deze ontwerpvakken aanvullend beschouwd in de passende beoordeling.

Ontwerpvak M3-west

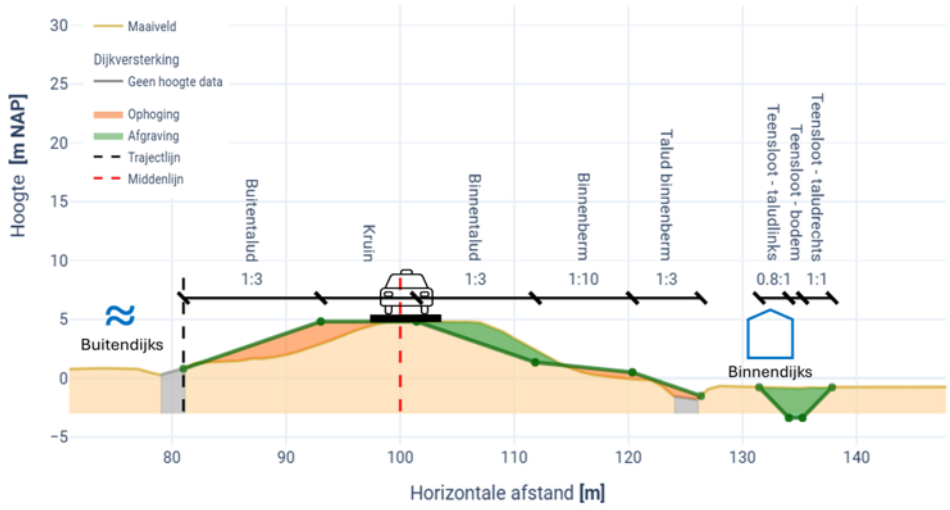
Bij ontwerpvak M3-west (ten westen van Tonnekreek) wordt buitendijks en binnendijks grond aangebracht, waarbij de kruinverbreding aan de buitenzijde tot nabij de teensloot loopt (grens van het Natura 2000-gebied). Aan de binnenzijde van de dijk vindt een slootverlegging plaats. De weg op de kruin van de dijk wordt van de binnendijkse zijde van de muraltmuur verplaatst naar de buitendijkse zijde van de muraltmuur.



Figuur 2.12 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond M3-west (optimalisatie)

Ontwerpvak M3-oost

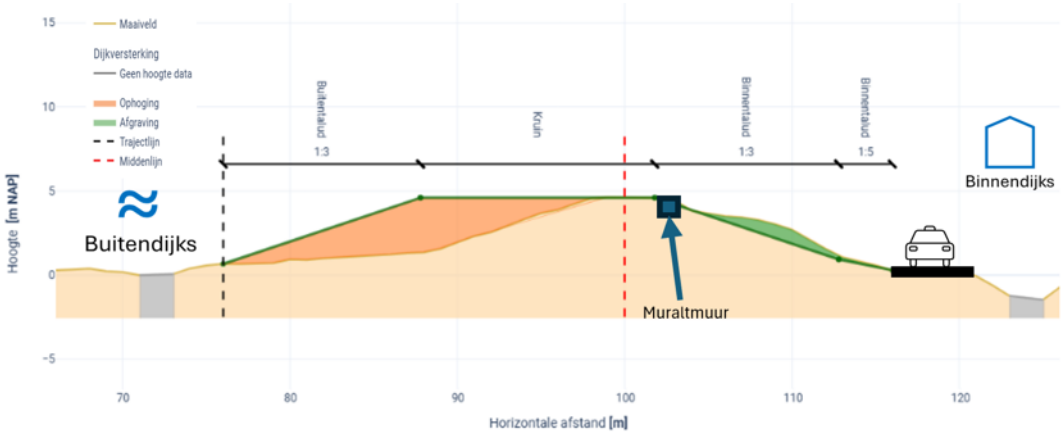
Bij ontwerpvak M3-oost (ten oosten van Tonnekreek) vindt een kruinverbreding plaats tot aan de sloot aan de buitenzijde, een verplaatsing van de weg richting de buitenkruin, taludverflauwing (naar 1:3) aan de binnenzijde en een slootverlegging aan de binnenzijde. De aanpassingen vinden allemaal plaats ten zuiden van de teensloot (en dus buiten het Natura 2000-gebied).



Figuur 2.13 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond M3-oost (optimalisatie)

Dijkvak M4

Bij dijkvak M4 is gekozen voor het aanbrengen van grond buitendijks en een taludverflauwing aan de binnendijkse zijde. Hierdoor hoeft minder grond aangebracht te worden buitendijks ten opzichte van het worst-case alternatief M4.2.1 (zie paragraaf 2.2.5). De teensloot buitendijks blijft hierdoor gehandhaafd. Er is geen sprake van aanbrengen van grond in het Natura 2000-gebied.



Figuur 2.14 Dwarsdoorsnede van kansrijk alternatief buiten- en binnenwaarts in grond M4 (optimalisatie)

2.5 Hoogwaterseizoen 1 oktober – 1 april

De typen werkzaamheden per seizoen verschillen sterk. In de periode 1 oktober tot 1 april mogen geen werkzaamheden plaatsvinden die de stabiliteit van het dijklichaam kunnen beïnvloeden. Wel kunnen er ander type werkzaamheden plaatsvinden zoals het aanbrengen van bermen. Dit kan zowel binnendijks als buitendijks plaatsvinden.

3 Wettelijk kader

3.1 Inleiding

De Omgevingswet (hierna Ow) is het wettelijk stelsel voor bescherming van Natura 2000-gebieden. Het beschermingsregime gaat uit van het ‘nee, tenzij-principe’. Dit betekent dat de genoemde verbodsbepalingen in de Ow altijd gelden. Het afwijken hiervan is alleen onder voorwaarden in combinatie met een Ow-omgevingsvergunning toegestaan. Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant zijn het bevoegd gezag. Zij kunnen zo nodig toestemming verlenen door middel van verlenen van een omgevingsvergunning.

In de Omgevingswet en de bijbehorende uitvoeringsbesluiten zijn bepalingen opgenomen voor de bescherming van Natura 2000-gebieden. Onderscheid wordt gemaakt in plannen en projecten. Daarbij gelden de volgende mogelijkheden:

- Uit een 'voortoets’, waarin ook rekening is gehouden met eventuele cumulatieve effecten van andere plannen of projecten, blijkt met zekerheid dat als gevolg van het plan of project géén sprake is van significante effecten[1]. In zulke gevallen is een passende beoordeling niet nodig
- Uit de voortoets blijkt dat significante gevolgen van het plan of project **niet** met zekerheid uitgesloten kunnen worden. In dat geval is volgens artikel 16.53c lid 1 Ow (vrijwel altijd) een passende beoordeling verplicht. Na de passende beoordeling zijn er dan twee mogelijkheden:
  - **Projecten**: Een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit mag alléén worden verleend wanneer na een passende beoordeling vaststaat dat geen sprake is van aantasting van de ‘natuurlijke kenmerken’ van een Natura 2000-gebied (artikel 8.74b lid 1 Bkl). Een ‘aantasting van de natuurlijke kenmerken’ betekent dat ten minste één van de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied door het onderzochte plan/ project minder goed of zelfs helemaal niet meer haalbaar worden. Er is dan sprake van ‘significante effecten’
  - **Plannen**: Plannen mogen alleen worden vastgesteld wanneer na een passende beoordeling vaststaat dat geen sprake is van aantasting van de ‘natuurlijke kenmerken’ van een Natura 2000-gebied (artikel 10.24 Bkl). Zie onder ‘projecten’ wat onder ‘natuurlijke kenmerken’ verstaan wordt

3.2 Natura 2000-beschermingsregime bij planstudies

De beoogde ontwikkeling moet, in de zin van de Omgevingswet, beschouwd worden als plan. Een plan dat kaderstellend is voor één of meer Natura 2000-activiteiten mag alleen worden vastgesteld wanneer er afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten geen sprake is van significante gevolgen op de instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden. Een Natura 2000-activiteit is gedefinieerd als ‘activiteit, inhoudende het realiseren van een project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied.’ (begrippenlijst, bijlage behorende bij artikel 1.1 Ow). Uit de eerder opgestelde Voortoets blijkt dat effecten op het Natura 2000-gebied niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. In voorliggende passende beoordeling wordt daarom beoordeeld of sprake kan zijn van significant negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebied Hollands Diep.

[1] De term ‘voortoets’ wordt in de Omgevingswet niet genoemd maar wordt gebruikt om het onderscheid aan te geven met plannen of projecten waar significante effecten niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten en waar ‘dus’ wél een passende beoordeling verplicht is

Een plan mag dan uitsluitend worden vastgesteld wanneer uit de passende beoordeling met zekerheid blijkt dat er geen sprake is van significante gevolgen, dus dat het plan geen gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied. In sommige gevallen kunnen daarvoor aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De wettelijke vereisten (‘beoordelingsregels’) waaraan een plan moet voldoen om vastgesteld te mogen worden zijn te vinden in artikel 10.24 Bkl. In geval van de dijkversterking Willemstad Noordschans is het voornemen om een voorkeursalternatief vast te stellen. Van dit alternatief moet de uitvoerbaarheid aannemelijk zijn. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat er geen sprake is van significant negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden is het voornemen uitvoerbaar.

Kunnen significante gevolgen op voorhand worden uitgesloten, dan is het plan ‘uitvoerbaar’ voor wat betreft de mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden en kan het plan door het bevoegde gezag worden vastgesteld. Tot slot volgt uit het Natura 2000-beheerplan dat dijkversterkingen vergunningplichtig zijn (Rijkswaterstaat, 2017).

4 Aanwezige waarden Natura 2000-gebied Hollands Diep

4.1 Inleiding

Het Hollands Diep is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Het water en de zuidoever zijn uitsluitend aangewezen als Vogelrichtlijngebied. De oevers aan de noordzijde zijn gedeeltelijk Vogel- en Habitatrichtlijngebied en een klein areaal is uitsluitend aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Het totale oppervlak van Hollands diep beslaat 4225 hectare.

Het Hollands Diep is een voormalig estuarium en maakt deel uit van de delta van Rijn en Maas. Aan de westzijde sluit het Natura 2000-gebied aan op Haringvliet. Het peil van Hollands Diep wordt bepaald door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Haringvliet stond in het verleden in open verbinding met de zee. Na de afsluiting door de Haringvlietdam is Hollands Diep verzoet geraakt.

4.2 Instandhoudingsdoelstellingen

4.2.1 Vogelrichtlijngebied: broedvogels

Er zijn twee Vogelrichtlijnsoorten aangewezen in het Natura 2000-gebied. De soorten met een instandhoudingsdoelstelling zijn weergegeven in tabel 4.1. Voor beiden soorten geldt een instandhoudingsdoel voor het behouden van kwaliteit en omvang van het leefgebied.

Tabel 4.1 Broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Hollands Diep (= behoud van kwaliteit en/of oppervlak)

Soort	Doelstelling aantal broedparen	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied
A034 – Lepelaar	40	=	=
A132 – Kluut	2000*	=	=

* Dit betreft een regionaal doel wat voor meerdere gebieden geld

4.2.2 Vogelrichtlijngebied: niet-broedvogels

Het Natura 2000-gebied is aangewezen vanwege de waarde voor de in tabel 4.2 genoemde niet-broedvogels. De kwalificerende niet-broedvogels zijn met de instandhoudingsdoelstelling voor het gebied weergegeven in tabel 4.2. Voor alle soorten geldt een instandhoudingsdoelstelling voor het behoud van oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied.

Tabel 4.2 Niet-broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Hollands Diep (= behoud van kwaliteit en/of oppervlak)

Soort	Doelstelling omvang populatie	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Functie Natura 2000-gebied
A034 – Lepelaar	4	=	=	Foerageergebied
A041 – Kolgans	660	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A043 – Grauwe gans	1200	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A045 – Brandgans	160	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A050 – Smient	540	=	=	Slaap- en rustplaats en foerageergebied
A051 – Krakeend	230	=	=	Foerageergebied
A053 – Wilde eend	1900	=	=	Foerageergebied
A061 – Kuifeend	1300	=	=	Foerageergebied

4.2.3 Habitatrichtlijngebied: habitattypen

De aangewezen habitattypen en in het Natura 2000-gebied zijn weergegeven in tabel 4.3. Voor alle habitattypen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor het behoud van oppervlakte en kwaliteit.

Tabel 4.3 Habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Hollands Diep

Habitattype	Doelstelling oppervlak	Doelstelling kwaliteit
H3270 – Slikkige rivieroevers	=	=
H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=
H91E0A* – Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	=	=

* Prioritair habitattype

4.2.4 Habitatrichtlijngebied: habitatrichtlijnsoorten

In het Natura 2000-gebied zijn een aantal habitatrichtlijnsoorten aangewezen. Deze staan weergegeven in tabel 4.4. Voor de habitatrichtlijnsoorten geldt een doelstelling voor het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied en het behoud van de populatie.

Tabel 4.4 Habitatrichtlijnsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Hollands Diep (= behoud van populatie, omvang en/of kwaliteit leefgebied; > vergroten en/of verbeteren van populatie, omvang en/of kwaliteit)

Habitatrichtlijnsoort	Doelstelling populatie	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied
H1095 – Zeeprik	>	=	=
H1099 – Rivierprik	>	=	=
H1102 – Elft	>	=	=
H1103 – Fint	>	=	=
H1106 – Zalm	>	=	=
H1134 – Bittervoorn	=	=	=
H1145 – Grote modderkruiper	=	=	=
H1149 – Kleine modderkruiper	=	=	=
H1137 – Bever	=	=	=
H1340* – Noordse woelmuis	>	>	>

* Prioritaire soort

4.3 Waarden binnen invloedssfeer activiteiten

4.3.1 Habitatrichtlijngebied

Het plangebied grenst aan een deel van het Natura 2000-gebied wat uitsluitend als Vogelrichtlijngebied is aangewezen. Door de afstand tussen de werkzaamheden en het aangewezen Habitatrichtlijngebied (op circa 2,4 kilometer afstand), zijn effecten op het oppervlak en leefgebied van aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten, met uitzondering van effecten als gevolg van stikstofdepositie, op voorhand uitgesloten (zie hiervoor ook de Voortoets). De aangewezen habitatrichtlijnsoorten in het Hollands Diep bestaan uit vissen en grondgebonden zoogdieren. Vissen zijn minder gevoelig voor optische verstoring bovenwater. Dit komt doordat licht en geluid vanaf het wateroppervlak niet ver doordringen in de waterkolom. Verstoring door de werkzaamheden op circa 2,4 kilometer afstand van het Habitatrichtlijngebied is hierdoor op voorhand uitgesloten. Ook voor de grondgebonden zoogdieren geldt dat er geen werkzeemheden plaatsvinden binnen het Habitatrichtlijngebied. Door de afstand tot de werkzaamheden is er geen sprake van een verlies aan functioneel leefgebied. Voor de Habitatrichtlijnsoorten geldt hierdoor dat er geen negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen binnen het Habitatrichtlijngebied. Effecten zijn op voorhand uitgesloten.

4.3.2 Vogelrichtlijngebied

4.3.2.1 Broedvogels

De kwalificerende broedvogels, kluut en lepelaar, komen niet in de nabije omgeving van het plangebied voor.

4.3.2.2 Niet-broedvogels

Uit de Voortoets blijkt dat het plangebied van waarde is voor ganzen en smient.

5 Passende beoordeling

5.1 Samenvatting resultaten voortoets

5.1.1 Inleiding

De passende beoordeling gaat in op de effecten die in de Voortoets (kenmerk R005-1293288NJR-V05-kzo-NL, d.d. 27 maart 2025) niet uitgesloten zijn. Om die reden worden in deze paragraaf de resultaten van de Voortoets samengevat.

5.1.2 Vogelrichtlijnsoorten

5.1.2.1 Broedvogels

In het Natura 2000-gebied zijn twee soorten aangewezen als broedvogel. Dit zijn lepelaar en kluut.

Lepelaar

De lepelaar heeft een doel voor een populatie van 40 broedparen met behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Het aantal broedparen laat een positieve trend zien en het doelaantal wordt ruimschoots gehaald. De soort broedt met name op de Sassenplaat (op 1,5 km afstand van het plangebied). In de directe omgeving rond het plangebied ontbreekt geschikt broedbiotoop voor de lepelaar. Fysieke aantasting van geschikt broedbiotoop is uitgesloten. Op tenminste 150 tot circa 300 meter ten noorden van het dijktraject tussen Willemstad en Noorschans zijn grienden en overgangen naar moeras en het open water van het Hollands Diep aanwezig. Hoewel de grienden langs de zuidoever van het Hollands Diep in potentie door lepelaar in gebruik kunnen worden genomen als broedgebied, zijn er actueel geen broedkolonies van lepelaar bekend uit dit gebied. Actueel is verstoring van broedende lepelaars in deze grienden niet aan de orde. Indien lepelaars in de komende jaren alsnog een broedkolonie in deze grienden opbouwen, zal deze kolonie niet negatief beïnvloed worden door storingsfactoren als gevolg van activiteiten die plaatsvinden tijdens de aanlegfase van het project. Lepelaars broeden namelijk, los van grond broedende exemplaren, in bomen langs de oevers of te midden van een bosschage. Gezien de afstand van het plangebied tot de grienden en het feit dat potentieel broedbiotoop optisch afgeschermd ligt van het plangebied, is verstoring niet aan de orde. Effecten op lepelaar zijn op voorhand uitgesloten.

Kluut

De kluut heeft een regiodoelstelling voor de delta voor een populatie 2.000 broedparen. Het aantal broedparen kluut laat sinds 2012 een sterk negatieve trend zien in het Hollands Diep en de bijdrage aan het regiodoel wordt niet gehaald. Sinds 2019 zijn er geen broedende kluten meer in het Hollands Diep aangetroffen. De successie op en/of overspoeling van potentiële broedplaatsen en predatie door roofvogels worden beschouwd als de voornaamste knelpunten. Het ontbreken van broedparen in dit gebied en het gebrek aan geschikt broedbiotoop in het Hollands Diep, onder andere nabij het plangebied, worden gewijd aan het gebrek aan natuurlijke dynamiek in dit gebied. Het regionale doel wordt echter wel gehaald. Het is uitgesloten dat het plan leidt tot (significante) gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen die voor kluut als broedvogel zijn geformuleerd.

5.1.2.2 Niet-broedvogels

In de Voortoets zijn de niet-broedvogels in drie groepen opgedeeld, op basis van het foerageergedrag. Dit zijn waadvogels, soorten van akkers en graslanden en soorten die foerageren in water.

Waadvogels
De lepelaar valt onder de waadvogels. De soort broedt en foerageert voornamelijk rond de Sassenplaat en de polders aan de noordzijde van het Natura 2000-gebied. Lokaal is potentieel geschikt foerageergebied aanwezig op de zuidoevers van het Hollands Diep en in de sloten tussen de weilanden ten noorden van de dijk. Het is het mogelijk dat tijdens de aanlegfase tijdelijk sprake is van activiteiten die tijdelijk kunnen leiden tot verstoring van potentieel foerageerbiotoop voor lepelaar. Met name geluid en optische verstoring spelen hierbij een rol. Het betreft echter verstoring van suboptimaal foerageergebied en er zijn voldoende alternatieve foerageergebieden voor lepelaar in Natura 2000-gebied Hollands Diep aanwezig bij de Sassenplaat en langs de noordoevers van het Hollands Diep. Gezien de huidige positieve trend en het reeds behalen van het doelaantal kan gesteld worden dat het Hollands Diep voldoende draagkracht heeft voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Hoewel het plan mogelijk leidt tot een tijdelijke en beperkte verstoring van potentieel foerageerbiotoop voor lepelaar, is uitgesloten dat het plan leidt tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen die voor lepelaar als niet-broedvogel zijn geformuleerd.

Soorten van akkers en graslanden
De niet-broedvogels die foerageren op akkers en graslanden zijn kolgans, grauwe gans, brandgans en smient. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als foerageergebied en als rust- en slaapplaats. Het voornemen leidt niet tot fysiek ruimtebeslag of verstoring van moerasgebieden of open wateren van het Hollands Diep. Het is uitgesloten dat het plan leidt tot effecten op rust- en slaapplaatsen van kolgans, grauwe gans, brandgans en smient. De buitendijkse graslanden ten noorden van het dijktraject tussen Willemstad en Noordschans bieden wel geschikt foerageergebied aan kolgans, grauwe gans, brandgans en smient. In het Natura 2000-beheerplan zijn deze graslanden aangeduid als kwetsbare gebieden. De polders ten westen van gemaal Tonnekreek zijn aangeduid als kwetsbaar gebied in de winter en de polders ten oosten van gemaal Tonnekreek als jaarrond kwetsbaar gebied (RWS, 2016). Als gevolg van de dijkversterking kan sprake zijn van (tijdelijk) ruimtebeslag van foerageergebied in de buitendijkse graslanden en kunnen activiteiten die plaatsvinden leiden tot een tijdelijke verstoring van deze foerageergebieden als gevolg van geluid en optische verstoring. Voor grauwe gans en brandgans is de trend positief en het gebied bevat voldoende draagkracht voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de omvang van de populaties. Er zijn voor deze soorten ook voldoende alternatieve foerageergebieden in het Natura 2000-gebied (APL-polder en Polder De Oostersch Bekade Gorzen) alsook buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied aanwezig in de vorm van agrarische gebieden met akkers en graslanden die tijdelijk gebruikt kunnen worden als foerageergebied. Het is redelijkerwijs uit te sluiten dat het voornemen leidt tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten. Van kolgans en smient is de trend in Natura 2000-gebied Hollands Diep negatief. Er is meer inzicht nodig in de draagkracht van het gebied en de omvang van de populaties van deze soorten. Het is onbekend of de doelen haalbaar zijn.

Soorten die foerageren in water
De niet-broedvogels die foerageren in water zijn krakeend, wilde eend en kuifeend. Alle drie de soorten foerageren in open water. Krakeend en wilde eend foerageren vooral in ondiepe wateren en oeverzones van het Hollands Diep. Kuifeend ook in de diepere wateren. Krakeend en wilde eend kunnen ook foerageren in kwelders en landbouwgebieden.

Voor wilde eend is de trend in Natura 2000-gebied Hollands Diep negatief. Er is meer zicht nodig op de draagkracht van het gebied voor deze soort. Het voorgenomen plan kan leiden tot verstoring van geschikt foerageerbiotoop van deze soort. Voor krakeend en kuifeend is de trend in Natura 2000-gebied Hollands Diep positief. Omdat de trend positief is en doelaantallen van deze soorten reeds worden behaald, geldt dat het gebied voldoende draagkracht biedt voor het halen van de instandhoudingsdoelstellingen. Deze soorten foerageren vooral op open water, terwijl het voorgenomen plan niet leidt tot verstoring van het open water van het Hollands Diep. Het plan leidt niet tot negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen die voor krakeend en kuifeend zijn geformuleerd. Voor wilde eend geldt dat het foerageergebied grotendeels gelijk is aan dat van krakeend en kuifeend. Door de afstand is geen sprake van aantasting van het foerageergebied van de soort maar kan wel sprake zijn van verstoring. Doordat de soort voornamelijk ’s nachts foerageert, wanneer er geen werkzaamheden plaatsvinden, is geen sprake van significante effecten op de soort.

5.1.3 Habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten

Het plangebied grenst aan een deel van het Natura 2000-gebied wat uitsluitend als Vogelrichtlijngebied is aangewezen. Door de afstand tussen de werkzaamheden en het aangewezen Habitatrichtlijngebied (op circa 2,4 kilometer afstand), zijn effecten op het oppervlak en leefgebied van aangewezen habitattypen en habitatrichtlijnsoorten, met uitzondering van effecten als gevolg van stikstofdepositie, op voorhand uitgesloten (zie hiervoor ook de Voortoets). De aangewezen habitatrichtlijnsoorten in het Hollands Diep bestaan uit vissen en grondgebonden zoogdieren. Vissen zijn minder gevoelig voor optische verstoring bovenwater. Dit komt doordat licht en geluid vanaf het wateroppervlak niet ver doordringen in de waterkolom. Verstoring door de werkzaamheden op circa 2,4 kilometer afstand van het Habitatrichtlijngebied is hierdoor op voorhand uitgesloten. Ook voor de grondgebonden zoogdieren geldt dat er geen werkzeemheden plaatsvinden binnen het Habitatrichtlijngebied. Door de afstand tot de werkzaamheden is er geen sprake van een verlies aan functioneel leefgebied. Voor de Habitatrichtlijnsoorten geldt hierdoor dat er geen negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen binnen het Habitatrichtlijngebied. Effecten zijn op voorhand uitgesloten.

5.1.4 Relevante doelen voor passende beoordeling

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de voortoets samengevat met daarbij wat de gevolgen hiervan zijn voor de passende beoordeling. Als effecten zijn uitgesloten is de cel groen weergegeven en is een nadere beoordeling in de passende beoordeling niet benodigd. Wanneer effecten niet op voorhand zijn uitgesloten is de cel oranje weergegeven. In dat geval wordt het effect passend beoordeeld. Indien significante effecten zijn uitgesloten is de cel ook oranje weergegeven. In dat geval zijn effecten als gevolg van de dijkversterking op zichzelf uitgesloten, maar is deze wel relevant voor de cumulatietoets. In de cumulatietoets wordt beoordeeld of er in samenhang met andere vastgestelde maar nog niet uitgevoerde plannen en projecten alsnog sprake kan zijn van significant negatieve gevolgen voor het Natura 2000-gebied.

Soortgroep	Resultaat Voortoets	Beoordeling in PB
Habitattypen	Effecten m.u.v. stikstofdepositie uitgesloten door afstand tot Habitatrichtlijngebied en aard werkzaamheden. Effecten door stikstofdepositie zijn separaat beoordeeld in ecologische beoordeling stikstof waarin significante effecten zijn uitgesloten.	Niet benodigd
Habitatrichtlijnsoorten	Effecten door afstand tot Habitatrichtlijngebied en aard werkzaamheden uitgesloten	Niet benodigd
Vogelrichtlijnsoorten: broedvogels	Effecten op lepelaar en kluut op voorhand uitgesloten.	Niet benodigd
Vogelrichtlijnsoorten: niet-broedvogels	Significant negatieve effecten op kolgans en smient niet op voorhand uitgesloten	Ja, passend beoordelen
	Significante effecten op lepelaar, wilde eend, grauwe gans en brandgans uitgesloten	Ja, cumulatie
	Effecten op krakeend en kuifeend uitgesloten	Niet benodigd

5.2 Nadere effectbeoordeling

5.2.1 Inleiding

Allereerst zijn in deze paragraaf de ecologie van de relevante soorten in het Natura 2000-gebied en nabij het plangebied omschreven. Daarna zijn de mogelijke effecten van de dijkversterking op deze soorten beoordeeld. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen effecten als gevolg van oppervlakteverlies en effecten als gevolg van verstoring gedurende de aanlegfase.

5.2.2 Relevante waarden van het Natura 2000-gebied

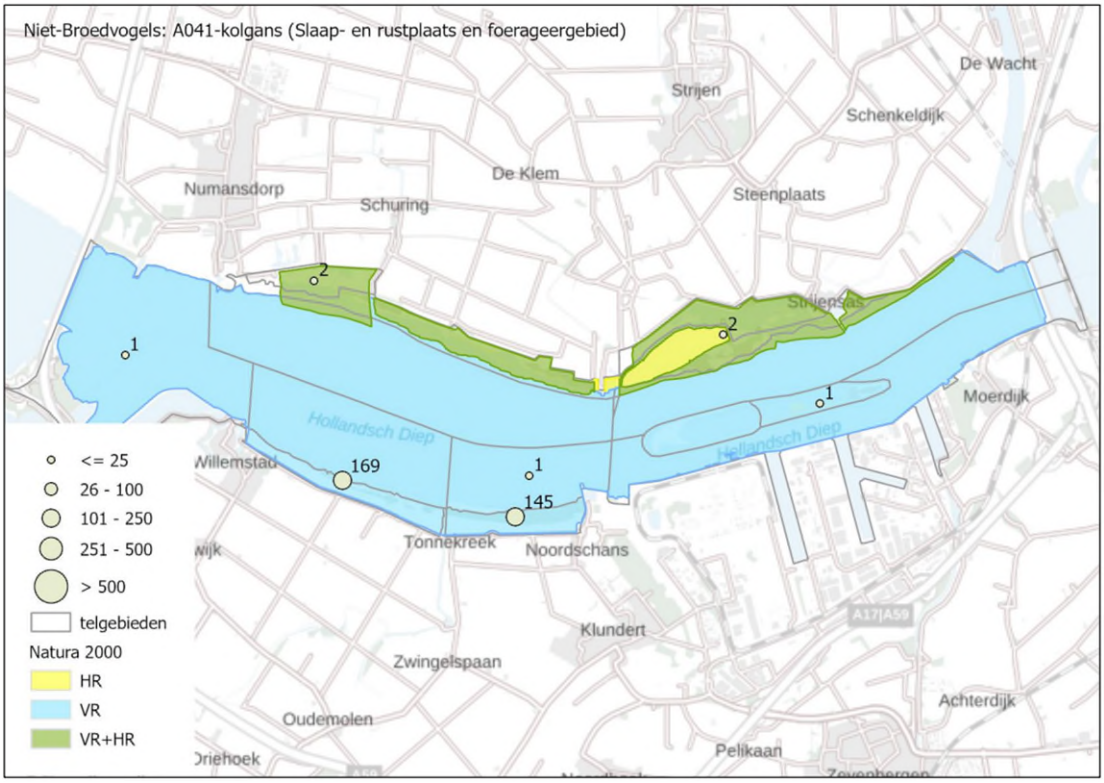
De relevante Natura 2000-doelen die passend worden beoordeeld worden in onderstaande paragrafen nader omschreven. Hierbij wordt ingegaan op het voorkomen, specifieke belangrijke gebieden bínnen het Natura 2000-gebied en knelpunten voor het halen van het instandhoudingsdoel.

Samenvatting doeluitwerking Hollands Diep voor relevante soorten

Na oplevering van de voortoets is het rapport ‘Doeluitwerking Hollands Diep: Uitwerking van de doelen in het kader van het Natura 2000 beheerplan’ (Sweco, 2025) gepubliceerd. De resultaten hiervan konden dus niet in de voortoets worden betrokken. Aangezien deze rapportage de meest recente inzichten geeft met betrekking tot doelrealisatie in het Hollands Diep worden de resultaten van de doeluitwerking voor de soorten waarvan significant negatieve gevolgen in de voortoets niet met zekerheid zijn uitgesloten samengevat.

Kolgans

Kolgans foerageert (net als grauwe gans, brandgans en smient) voornamelijk op graslanden. De soort foerageert binnen het Hollands Diep, maar vooral de gorzen en agrarische gebieden buiten het Natura 2000-gebied zijn belangrijk als foerageergebied. De arealen grasland binnen Hollands Diep zijn beperkt en omvatten voornamelijk de grasgorzen tussen Tonnekreek en Willemstad langs de zuidoever van het Hollands Diep en in mindere mate de Oosterse Bekade Gorzen en Oeverlanden (APL-polder). De hoogste seizoensgemiddelden worden geteld in de grasgorzen Hollands Diep tussen Tonnekreek en Willemstad en Gorzen Tonnekreek op de zuidoever (Sweco, 2025).



Figuur 5.1 Seizoensgemiddelden kolgans per telgebied in Hollands Diep (NEM, Sovon, RWS, CBS, provincie, uit Sweco, 2025)

Kolganzen zijn in Nederland vooral aanwezig van oktober tot maart, met de hoogste aantallen in november-februari. Ook in Hollands Diep zijn dit de maanden waarin ze voornamelijk aanwezig zijn (Sovon.nl, 2025).

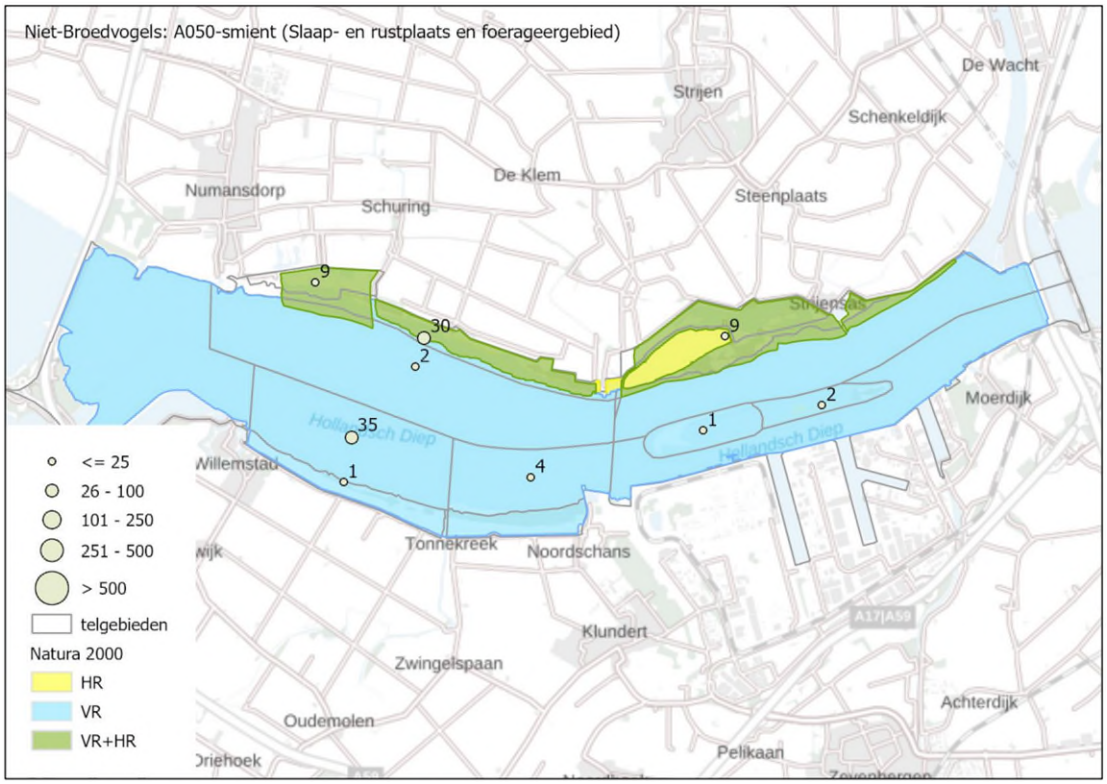
De aantallen foeragerende exemplaren in Hollands Diep sinds 2000 zijn afgenomen. Na 2001/2002 is het doelaantal voor kolgans niet meer gehaald. De huidige aantallen in Hollands Diep zijn gemiddeld 294 foeragerende exemplaren. Trends in omvang en kwaliteit van de foerageergebieden buiten het Hollands Diep zijn onbekend. De omvang van potentieel rustgebied is gelijk gebleven, maar door toename van verstoring van open water is de kwaliteit van het rustgebied mogelijk afgenomen (Sweco, 2025).

Het is, gezien het ruim behalen van de doelstellingen voor brandgans en grauwe gans, waarschijnlijk dat het leefgebied in omvang en/of kwaliteit voldoet aan de instandhoudingsdoelstelling voor de foerageerfunctie. Het gebied en de omgeving hebben voldoende draagkracht voor de populatie grauwe gans en brandgans. Het is dan ook de vraag of de draagkracht voor kolgans onvoldoende is, of dat het niet halen van de doelen andere oorzaken heeft. Deze soort foerageert in de wijde omgeving van het gebied, in deels vergelijkbare biotopen als grauwe gans en brandgans. Kolgans foerageert net als brandgans voornamelijk op grasland, grauwe gans foerageert buiten graslanden ook wel op akkerland. Grauwe gans en Kolgans hebben sterk overeenkomende voorkeuren in foerageergebied en voedsel (Oosterveld, 2023). Echter, details over de voedselbeschikbaarheid in de omgeving en of er concurrentie is tussen de soorten is onbekend. De lage aantallen in Hollands Diep zouden kunnen worden verklaard door de landelijke afgenomen overwinterende aantallen. De landelijke afname wordt veroorzaakt door een aanhoudend slecht broedsucces (Hornman et al., 2024). Trends in omvang en kwaliteit van leefgebied van kolgans in Hollands Diep zijn onbekend, evenals de knelpunten voor het halen van het instandhoudingsdoel (Sweco, 2025).

Smient
Smienten foerageren net als kolgans, grauwe gans en brandgans voornamelijk op graslanden. De arealen grasland binnen Hollands Diep zijn beperkt en omvatten voornamelijk de grasgorzen tussen Tonnekreek en Willemstad langs de zuidoever van het Hollands Diep. Naast de foerageerfunctie vervult het Hollands Diep voor smient ook een rustfunctie. Smienten rusten overdag op open water, dit kunnen ook relatief kleine wateren zijn als vaarten, kleinere plassen of moerasgebieden. De soort foerageert ‘s nachts op kort gras (2-7 cm) en er moet zoet drinkwater nabij het foerageergebied aanwezig zijn. De smient is vooral in de winter in Nederland, met de grootste aantallen van november tot en met maart (Sovon.nl, 2025).

Voor smienten die op plassen rusten liggen de foerageergebieden buiten deze plassen, en de vogels leggen vaak grotere afstanden af. Smienten die in polders foerageren rusten vaak ook in poldersloten dicht bij hun foerageergebieden (Van de Bremer et al. 2007). De locaties waar smienten uit Hollands Diep foerageren zijn niet precies bekend, maar zullen veelal in de agrarische graslanden rondom Hollands Diep liggen. De afstand tussen rustplaatsen en voedselgebieden (de foerageerafstand) is 10 km of mogelijk nog meer. Onbekend is wat de trends zijn in omvang en kwaliteit van de foerageergebieden, aangezien deze buiten het Natura 2000-gebied liggen die niet gemonitord worden (Sweco, 2025).

Smient foerageert ‘s nachts op graslanden in en rond Hollands Diep. De telgegevens uit het NEM zijn veelal overdag verzameld en hebben veelal betrekking op rustende smienten, waar ook een instandhoudingsdoelstelling voor geldt. Rustgebieden binnen Hollands Diep liggen op het open water. Dit is voornamelijk in de Polder De Oosterse Bekade Gorzen, Oeverlanden, Hoogezandsche Gorzen en het open water van de Oeverlanden (APL-polder). Uit de MWTL-tellingen blijkt dat de seizoensgemiddelden het hoogst zijn op het open water in het westelijk deel van het Hollands Diep, ter hoogte van Gorzen Hollands Diep aan de zuidkant en Hoogezandsche Gorzen aan de noordkant met een seizoensgemiddelde van respectievelijk 35 exemplaren en 30 exemplaren (Sweco, 2025).



Figuur 5.2 Seizoensgermiddelde smient per telgebied in het Hollands Diep (waarnemingen overdag dus betreft rustende individuen), (NEM, Sovon, RWS, CBS, provincies, uit Sweco, 2025)

Ongeveer de helft van de Noordwest-Europese smientenpopulatie overwintert in Nederland. De landelijke trend van smient als overwinteraar is stabiel. In de Zoete Rijkswateren en Zoute Delta echter laat smient een afname zien. Oorzaken voor deze afnamen kunnen zijn veranderingen in winteringsgebieden, afname van het broedsucces maar ook lokale voedselbeschikbaarheid (Sovon, 2024). De knelpunten voor het halen van het instandhoudingsdoel in het Hollands Diep zijn onbekend (Sweco, 2025).

Samenvatting doelrealisatie
Voor kolgans en smient gelden doelen voor het gebied als foerageergebied en als rustgebied. De oorzaken van het niet halen van de doelen voor kolgans en smient zijn nog onduidelijk. In het algemeen lijkt met name de rustfunctie in het geding te zijn (of te komen) door toename van scheepvaart door recreatie en visserij.

Beide soorten foerageren voornamelijk in de binnendijks gelegen komgronden. In hoeverre de binnendijkse foerageergebieden zijn behouden is moeilijk te bepalen, omdat dit niet wordt gemonitord. Uit de analyse doelrealisatie (Sweco, 2025) blijkt niet dat eventuele afname van de populaties het gevolg zou kunnen zijn van afname aan areaal foerageergebied. Wel kan er sprake zijn van een afname van de kwaliteit van foerageergebied.

Voor smient voldoet het leefgebied waarschijnlijk niet in omvang en/of kwaliteit. De kwaliteit van rustgebied van smient, die overdag op open water rust, is mogelijk beïnvloed door de toenemende recreatiedruk. Foeragerende smienten zijn wijd verspreid in de omgeving, de rustende aantallen op Hollands Diep zijn erg laag. De smient is matig gevoelig voor verstoring door recreatie (Krijgsveld et al., 2022). Het is onduidelijk of in de omgeving foeragerende smienten Hollands Diep mijden vanwege verslechterde rustomstandigheden. Waterrecreatie en sportvisserij nemen toe in het gebied, en recreanten en met name vissers zijn ook ’s nachts aanwezig (Werksessie 1 doelenuitwerking, 5-9-2024). Dit kan resulteren in een afname van geschikte rust- en foerageergebieden (Sweco, 2025).

Een mogelijk knelpunt voor kolgans is jacht en schadebestrijding buiten het gebied. Ook smient kent mogelijk een externe reden van afname omdat het broedsucces in de broedgebieden is afgenomen. Vanwege oorzaken die veelal buiten het gebied lijken te liggen is het moeilijk binnen Hollands Diep naar oplossingen te zoeken. Omdat ook binnen het gebied effecten optreden door verstoring door toenemende recreatie en beroepsvisserij kan het zinvol zijn dit verder te onderzoeken, en meer gesloten (Toegangbeperkend Besluit)-gebieden in te stellen en te handhaven (Sweco, 2025).

5.2.3 Oppervlakteverlies

Bij de ontwerpvakken M3, M4 en M5 is bij het worst-case alternatief sprake van oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied. Dit oppervlakteverlies kan van invloed zijn op soorten die foerageren in dit deel van het Natura 2000-gebied. Dit is van toepassing wanneer de buitendijkse teensloot moet worden verlegd.

De teensloot wordt maximaal 10 meter buitendijks verplaatst (zie hiervoor ook de dwarsprofielen in paragraaf 2.2, in de meeste gevallen is het minder dan 10 meter). Het plangebied grenst circa 6 km (5.990 meter) aan het Natura 2000-gebied. Dit betekent een maximaal oppervlakteverlies over het gehele dijktraject van 6 hectare over het gehele traject. Dit gebied is (potentieel) foerageergebied voor kolgans en smient. Om die reden moet het effect van het oppervlakteverlies op deze soorten nader beschouwd worden.

Kolgans

In de recent opgestelde doelevaluatie blijkt dat de draagkracht van het gebied voor kolgans voldoende lijkt, aangezien de instandhoudingsdoelen voor grauwe gans, brandgans en krakeend wel ruim gehaald worden en deze soorten een vergelijkbaar foerageergebied hebben. Na de dijkversterking neemt het areaal grasland en daarmee het potentieel foerageergebied in het Natura 2000-gebied, niet af. Een oppervlakteverlies van grasland door het opbrengen van grond en graafwerkzaamheden betreft een tijdelijk oppervlakteverlies. Doordat er voldoende alternatief foerageergebied in de omgeving beschikbaar is, zijn significant negatieve gevolgen door (tijdelijk) oppervlakteverlies op kolgans met zekerheid uitgesloten.

Smient

Oorzaken voor deze afnamen kunnen zijn veranderingen in winteringsgebieden, afname van het broedsucces maar ook lokale voedselbeschikbaarheid (Sovon, 2024). De knelpunten voor het halen van het instandhoudingsdoel in het Hollands Diep zijn onbekend (Sweco, 2025).

Met name de rustfunctie lijkt onder druk te staan. Voor smient geldt ook dat een oppervlakteverlies betrekking heeft op verlies van graslanden door graafwerkzaamheden of het opbrengen van grond. Na afronding van de werkzaamheden zal de vegetatie zich herstellen en zal netto dus geen sprake zijn van een verlies van foerageergebied. Doordat er voldoende alternatief foerageergebied in de omgeving beschikbaar is, zijn significant negatieve gevolgen door (tijdelijk) oppervlakteverlies op smient met zekerheid uitgesloten.

Aanbevelingen
Voor beide soorten geldt dat significant negatieve gevolgen door het (tijdelijk) oppervlakteverlies zijn uitgesloten. Met name voor smient zijn er veel onzekerheden over de reden van de negatieve trend. Om die reden wordt alsnog aanbevolen om – mocht voor een buitenwaartse versterking met grond gekozen worden – deze gefaseerd uit te voeren.

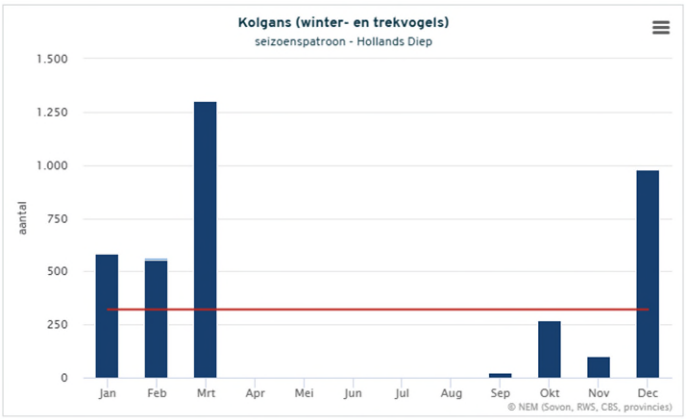
Er kan in verband met het hoogwaterseizoen in beginsel uitsluitend in de periode 1 april tot 1 oktober gewerkt worden. Dit is de periode waarin smient niet in het Natura 2000-gebied aanwezig is. De vegetatie heeft echter ook tijd nodig om te herstellen. Wanneer gekozen wordt voor een fasering wordt de impact van het tijdelijk oppervlakteverlies geminimaliseerd.

Aanvullende beoordeling oppervlakteverlies M3-west, M3-oost en M4
Bij de aanvullende alternatieven voor dijkvak M3-west, M3-oost en M4 is geen sprake meer van grondverzet ter plaatse van of ten noorden van de teensloot. De teensloot wordt niet verlegd. Om die reden is er bij deze alternatieven geen sprake van oppervlakteverlies.

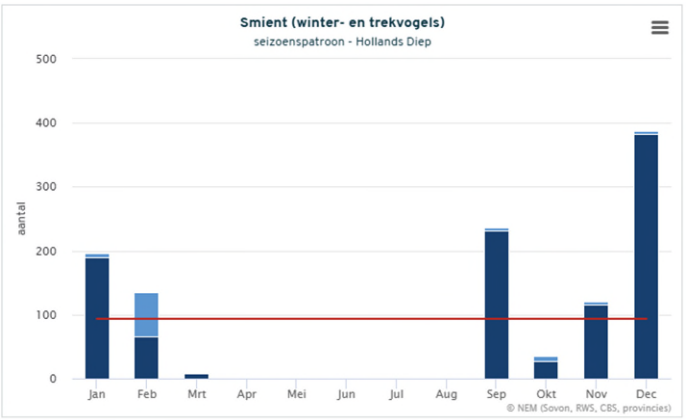
5.2.4 Verstoring

Gedurende de uitvoeringsfase van 2,5 jaar kan ook sprake zijn van verstoring van kolgans en smient. Smient foerageert voornamelijk ’s nachts en rust overdag op open water op voldoende afstand van het plangebied. Kolgans foerageert overdag op graslanden zowel binnendijks als buitendijks. De mate van verstoring is afhankelijk van de werkzaamheden, afstand tot leefgebied wat op dat moment in gebruik is en de periode van de verstoring. De dijktrajecten M3, M4 en M5 grenzen aan potentieel geschikt foerageergebied voor kolgans en smient. De andere dijktrajecten liggen op enige afstand van het Natura 2000-gebied of er is geen buitendijks alternatief.

In de periode 1 oktober tot 1 april is het niet mogelijk om werkzaamheden uit te voeren die de dijk kunnen verzwakken, zoals de dijk afgraven of de grasmat verwijderen. Dit heeft te maken met het ‘hoogwaterseizoen’, waarbij de stabiliteit van de dijk niet mag afnemen. Andere werkzaamheden, zoals bermen aanbrengen kunnen wel doorgang vinden. Deze vinden grotendeels binnendijks plaats of het betreft een zeer lokale verstoring waarbij voldoende onverstoord alternatief foerageer- en rustgebied beschikbaar blijft. Voor deze werkzaamheden zijn significant negatieve gevolgen op voorhand uitgesloten. In figuur 5.7 en 5.8 is het seizoensvoorkomen van kolgans en smient weergegeven.



Figuur 5.3 Seizoensvoorkomen kolgans in Natura 2000-gebied Hollands Diep



Figuur 5.4 Seizoensvoorkomen smient in Natura 2000-gebied Hollands Diep

Beide soorten zijn in de winter aanwezig in het Natura 2000-gebied. Kolgans is in september in lage aantallen aanwezig. Er is dus geen sprake van overlap met de buitendijkse werkzaamheden en het voorkomen van de kolgans in het Natura 2000-gebied. Effecten op de soorten als gevolg van verstoring zijn op voorhand uitgesloten.

Smient is in september wel al in grotere aantallen aanwezig. Er is dus één maand overlap in de periode waarin gewerkt kan worden aan de dijk en de aanwezigheid van smient. Doordat smient 's nachts foerageert is er geen overlap tussen het foerageren en de uitvoering van de werkzaamheden. Overdag rust de soort op open water op enige afstand van de dijk. De afstand tussen het plangebied en potentieel rustgebied betreft ten minste 120 meter. In veel gevallen is tussen de dijk en het water een bosschage aanwezig waardoor de werkzaamheden niet zichtbaar zijn. Daarnaast is het een zeer tijdelijke lokale verstoring aangezien niet over het gehele traject tegelijkertijd gewerkt wordt. Significante verstoring van smient is uitgesloten.

In het hoogwaterseizoen (1 september – 1 april) mogen wel werkzaamheden aan de dijk plaatsvinden die deze niet verzwakken. Een voorbeeld hiervan is het aanbrengen van bermen. Dit betreft veelal lokale verstoring aangezien de werkzaamheden kleinschaliger zijn. Voor dergelijke werkzaamheden geldt dat de verstoring lokaal is, niet plaatsvindt nabij rustgebied van smient en voor kolgans voldoende alternatief onverstoord foerageergebied beschikbaar is. Om die reden zijn significant negatieve gevolgen voor dit type werkzaamheden met zekerheid uitgesloten.

5.2.5 Gevolgen verleggen weg M3-west

In het aanvullende alternatief voor dijkvak M3-west is het verleggen van de weg naar de noordzijde van de muraltmuur (de buitendijkse zijde) noodzakelijk. Om die reden worden deze effecten nader beschouwd.

Huidige situatie wegligging

Tussen Willemstad en Tonnekreek ligt de weg achter de muraltmuur. Naast de muraltmuur is er een afrastering aanwezig waardoor betreding van de polder niet mogelijk is (en overigens ook niet toegestaan). De muraltmuur fungeert als een (beperkte) visuele barrière van verlichting en zichtbaarheid van activiteiten op de dijk ten opzichte van rustende vogels in de gorzen.



Figuur 5.5 Ligging van de muraltmuur ten opzichte van de weg en gorzen (rechts). Situatie december 2025 (bron Google Maps).

Tussen Tonnekreek en Noordschans ligt de weg op de kruin van de dijk waarbij een afrastering is geplaatst waardoor de polder niet via de dijk betreden kan worden.

Relevant deel van dijk voor effectbeoordeling

Figuur 5.10 toont de wegligging over het gehele dijktraject. Het rode deel bij Willemstad is niet toegankelijk voor auto's. Bij het groene traject is de wegligging aan de voet van het *binnendijkse* deel van de dijk. Dit is dus niet zichtbaar vanaf de gorzen. Bij het oranje traject is de wegligging op de kruin van de dijk, waarbij tot aan Tonnekreek de weg achter de muraltmuur ligt (beschouwd vanuit de gorzen) en tussen Tonnekreek en Noordschans geen muraltmuur aanwezig is. Het blauw omlijnde deel toont het traject waarbij het effect van het verleggen van de weg naar de noordzijde van de muraltmuur wordt onderzocht.



Figuur 5.6 Weergave huidige situatie weg op de dijk (rood niet toegankelijk, oranje weg ligt op de kruin van de dijk, groen weg ligt achter de dijk, dijkvak M3-west blauw omlijnd weergegeven.

Mogelijke effecten

Door het verleggen van de weg in M3-west naar de andere zijde van de muraltmuur is mogelijk sprake van een toename van verstoring door recreanten die op de dijk wandelen (met honden) en fietsen. Daarnaast is verlichting door auto's mogelijk beter zichtbaar, waardoor ook verstoring door wegverkeer nader wordt onderzocht.

Ook bij verlegging van de weg is het niet toegestaan om via de dijk de gorzen te betreden. Er is echter nog niet gespecificeerd of er ook een fysieke barrière behouden blijft tussen de weg en de dijk. Deze is er in de huidige situatie wel. Aanbevolen wordt om bij het ontwerp rekening te houden met het ontmoedigen van betreding van de dijk (en de gorzen). Een effectbeoordeling hiervan vindt niet plaats, aangezien dit een illegale activiteit zou betreffen. Er is geen sprake van een wijziging in openstelling van (delen van) de dijk.

Verstoring door recreanten

Een van de belangrijkste verstoringsbronnen door recreanten zijn wandelaars met honden, daarbij gaat het met name om loslopende honden en bij het ontbreken van vaste routes (Krijgsveld *et al.,* 2022). Lagere dichtheden bij niet-broedvogels zijn vastgesteld langs wegen en paden en routes, vooral op locaties recreatie intensief is en onvoorspelbaar. Zhang *et al.,* 2018 beschrijven hoe de dichtheid van watervogels in de uiterwaarden van de Yangtse-rivier lager was naarmate er meer menselijke activiteiten waren (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Bij niet-broedvogels zijn effecten op verspreiding veelal onderzocht aan ganzen en steltlopers. Er zijn meerdere studies waarin ganzen die 's winters of op doortrek naar de broedgebieden ernstig werden verstoord, uitweken naar andere gebieden (Madsen 1995, Béchet et al. 2003, Kahlert 2003). Vaak was dat naar gebieden waar ze eerder succesvol hadden gefoerageerd, ook als dit tegen de trekrichting in was. Eveneens betrof het vaak gebieden die gesloten waren voor publiek die daarna wel toegankelijk waren. De genoemde onderzoeken betreffen onderzoeken waarbij de natuurterreinen zelf opengesteld zijn of worden. In de situatie bij dijkversterking Willemstad-Noordschans blijft de toegankelijkheid beperkt tot de weg. In de permanente situatie is daarbij ook in zekere zin sprake van gewenning aan de verstoringsbron aangezien de locatie beperkt blijft tot de weg.

Door het verleggen van de weg worden honden in de uiterwaarden beter zichtbaar voor rustende en foeragerende vogels. Hierdoor kan de geschiktheid van het foerageergebied afnemen. Van de kwalificerende niet-broedvogels zijn smient en kolgans de relevante soorten (andere soorten wordt of het instandhoudingsdoel ruim gehaald of komen niet voor in dit deel van het Natura 2000-gebied). Smienten foerageren 's nachts en rusten overdag op open water (buiten de gorzen). Er is dus geen overlap tussen de recreatieve activiteiten en het foerageren van smienten. Kolganzen rusten en foerageren in de gorzen en omliggende akkers. Uit figuur 5.1 blijkt dat kolganzen in de gehele gorzen voorkomen, waarbij de aantallen tussen Willemstad en Tonnekreek iets hoger zijn (169 individuen) ten opzichte van de gorzen tussen Tonnekreek en Noordschans (145 individuen). Mogelijk heeft de afscherming van de dijk tussen Willemstad en Tonnekreek hier invloed op de geschiktheid van het foerageergebied.

Hoewel het areaal foerageergebied voor kolgans vermoedelijk op orde is (door het halen van de instandhoudingsdoelen voor grauwe gans en brandgans) wordt het instandhoudingsdoel niet gehaald. Het verleggen van de weg draagt bij aan een toename van verstoring in de gorzen, met name door honden (ook op afstand en voorspelbare routes). Om die reden wordt de volgende **mitigerende maatregel** voorgesteld:

- Afscherming zorgt voor een kleiner effect op dichtheid van (niet-)broedvogels (Tost *et al.,* 2020; Goss-Custard *et al.,* 2020). Door middel van een haag (of vergelijkbare afscherming) is het mogelijk de zichtbaarheid van recreanten (en dan met name de honden) vanaf de dijk te beperken. Deze dient gelijk in hoogte te zijn aan de huidige muraltmuur (of hoger)

Verstoring door wegverkeer

Naast verstoring door recreatie is ook mogelijk sprake van verstoring door wegverkeer (auto's). In de huidige situatie schermt de muraltmuur deze verstoring beperkt af. Wanneer de weg naar de buitendijkse zijde verschuift is deze afscheiding niet meer aanwezig. Hoewel de armaturen van auto's voorwaarts gericht zijn is mogelijk sprake van beperkte uitstraling naar de omgeving, die er in de huidige situatie niet is.

Uit verkeerstellingen van de gemeente blijkt dat de weg in de avond en nacht (van 19.00 tot 7.00) zeer beperkt gebruikt wordt. Ongeveer 17% van de totale verkeersbewegingen vinden in deze periode plaats. De frequentie van de verstoring zal dus beperkt zijn.

Door het treffen van een **mitigerende maatregel** waarbij de zichtbaarheid van de weg richting de gorzen beperkt wordt (ten behoeve van het beperken van verstoring door recreatie) is ook geen sprake van toename van verlichting in de uiterwaarden.

5.3 Conclusies

Uit de voortoets blijkt dat significante effecten op kolgans en smient niet met zekerheid zijn uit te sluiten. Om die reden zijn de effecten op kolgans en smient nader beschouwd in een passende beoordeling. Het gaat hierbij om effecten als gevolg van (tijdelijk) oppervlakteverlies en verstoring. Zowel kolgans als smient foerageren zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied op graslanden. Door het opbrengen van grond en graafwerkzaamheden kan sprake zijn van tijdelijk oppervlakteverlies en daarmee verlies van foerageergebied. Na afronding van de werkzaamheden zal de vegetatie zich herstellen en is geen afname van het areaal grasland. Doordat er voldoende

alternatief foerageergebied in de omgeving beschikbaar is, zijn significant negatieve gevolgen door (tijdelijk) oppervlakteverlies op kolgans met zekerheid uitgesloten.

Voor beide soorten geldt dat significant negatieve gevolgen door het tijdelijk oppervlakteverlies zijn uitgesloten. De soorten rusten op open water. Er is geen sprake van (tijdelijke) aantasting van rustgebieden van smient en kolgans.

Beide soorten zijn uitsluitend in de winter aanwezig in het Natura 2000-gebied. In de periode 1 oktober tot 1 april (het hoogwater seizoen) is het niet mogelijk om werkzaamheden aan het dijklichaam uit te voeren in verband met de stabiliteit van de dijk. Alleen smient is in de maand september al in het Natura 2000-gebied aanwezig. Er is dus geen sprake van overlap met de buitendijkse werkzaamheden en het voorkomen van kolgans in het Natura 2000-gebied. Effecten op kolgans als gevolg van verstoring zijn op voorhand uitgesloten. Voor smient geldt dat de soort ’s nachts foerageert en overdag rust op open water. Door de afstand tot geschikt rustgebied, ontbreken van overlap tussen de foerageerfunctie en de werkzaamheden en tussenliggende bosschages is verstoring van smient uitgesloten.

In het hoogwaterseizoen mogen wel werkzaamheden aan de dijk plaatsvinden die deze niet verzwakken. Een voorbeeld hiervan is het aanbrengen van bermen. Dit betreft veelal lokale verstoring aangezien de werkzaamheden kleinschaliger zijn. Voor dergelijke werkzaamheden geldt dat de verstoring lokaal is, niet plaatsvindt nabij rustgebied van smient en voor kolgans voldoende alternatief onverstoord foerageergebied beschikbaar is. Om die reden zijn significant negatieve gevolgen voor dit type werkzaamheden met zekerheid uitgesloten.

6 Cumulatie

6.1 Inleiding

De Omgevingswet stelt dat projecten ‘afzonderlijk of in combinatie met andere projecten’ geen significante gevolgen mogen hebben op Natura 2000-gebieden. Denkbaar is dat effecten van een project zelfstandig niet significant zijn, maar in cumulatie (dat wil zeggen in samenhang met de effecten van andere plannen of projecten beschouwd) wél. Volgens jurisprudentie hoeven bij een analyse van eventuele cumulatieve effecten alleen plannen en projecten te worden betrokken die al wel zijn goedgekeurd (vergund) maar nog niet (volledig) zijn uitgevoerd.

6.2 Relevante doelen en effecten

De relevante doelen voor de cumulatietoets zijn de instandhoudingsdoelstellingen waarbij als gevolg van het plan op zichzelf geen sprake is van significant negatieve gevolgen. Uit de samenvatting van de voortoets blijkt dat significante effecten op lepelaar, grauwe gans, brandgans en wilde eend in de voortoets zijn uitgesloten. Aanvullend hierop zijn in de passende beoordeling significante effecten op smient en kolgans uitgesloten. Voor andere instandhoudingsdoelstellingen geldt dat effecten op voorhand zijn uitgesloten. Deze worden dan ook niet betrokken in de cumulatietoets.

6.3 Cumulatie

6.3.1 Verleende vergunningen

Voor de cumulatietoets is eerst bepaald welke vastgestelde maar nog niet uitgevoerde plannen en projecten relevant zijn. In tabel 6.1 zijn de verleende vergunningen opgenomen die betrekking hebben op het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Er zijn slechts twee vergunningen bekend, waarvan beiden inmiddels zijn uitgevoerd.

Tabel 6.1 Verleende vergunningen die betrekking hebben op Natura 2000-gebied Hollands Diep

Project	Kenmerk	Vergunning verleend op	Uitvoering in
Uitvoeren geofysische en geotechnische survey in het Haringvliet, Hollands Diep en de Amer	ODH740524	29-08-2023	Reeds uitgevoerd
Renovatie griendketen Keet Koosje en Keet Hannes op de Esscheplaat	00501313	12 maart 2018	Reeds uitgevoerd

Daarnaast zijn er nog initiatieven in planvorming die mogelijk eerder vastgesteld worden dan wanneer de dijkversterking in projectfase gaat en een Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteiten kan aanvragen. Denk hierbij aan kabeltracés voor net op zee. Hiervoor zijn nog geen passende beoordelingen gepubliceerd waardoor deze nog niet in de cumulatietoets kunnen worden betrokken. Wanneer het plan de projectfase (en dus vergunningenprocedure) in gaat is zeer waarschijnlijk een actualisatie benodigd van de cumulatietoets. Op moment van schrijven zijn effecten van het worst-case alternatief ook in cumulatie uitgesloten.

7 Vergelijking VKA met onderzochte alternatieven

De passende beoordeling is opgesteld gelijktijdig met sessies waarbij het voorkeursalternatief (VKA) per dijkvak is vastgesteld. Om een VKA vast te stellen wordt een voorkeursbeslissing genomen. De passende beoordeling gaat uit van de worst-case alternatieven, plus een aanvullende beoordeling van de aanvullende alternatieven voor dijkvakken M3-west, M3-oost en M4. Deze dijkvakken weken dusdanig af van de eerder bekende alternatieven, dat een aanvullende beoordeling in de passende beoordeling is opgenomen.

Ontwerpvak S1, ontwerpvak M1, ontwerpvak M2, ontwerpvak M5 en ontwerpvak M6
Het VKA voor de ontwerpvakken vak S1, M1, M2, M5 en M6 is gelijk aan het onderzochte alternatief in de passende beoordeling. De conclusies uit de passende beoordeling sluiten voor deze dijkvakken dus aan op het VKA.

Nadere uitwerking VKA M3-west
Het dagelijks bestuur kiest voor ontwerpvak M3-west voor een grondoplossing die, binnen de in deze voorkeursbeslissing en het plan-MER onderzochte bandbreedte, bestaat uit een binnenwaartse en/of buitenwaartse versterking. Het ruimtebeslag blijft beperkt tot de ruimtelijke contouren van alternatief M3.1 (binnenwaarts in grond) en alternatief M3.2.1 (buitenwaartse kruinverbreding), zoals weergegeven in Figuur 27 en Figuur 28.
Dit voorkeursalternatief zal in de plantuitwerking verder worden uitgewerkt. Dit betekent dat er nog ontwerpwijzigingen dan wel optimalisaties kunnen plaatsvinden. De planuitwerking is gericht op een optimale combinatie van binnen- en buitenwaartse maatregelen. Daarbij kunnen plaatselijk aanvullende technische maatregelen - waaronder een verticale constructie in de binnenteen - worden toegepast, voor zover deze leiden tot minder ruimtebeslag of minder negatieve effecten en passen binnen de in deze voorkeursbeslissing onderzochte milieueffecten en ruimtelijke bandbreedte.
Bij de optimalisatie gelden als randvoorwaarden:

- behoud van de muraltmuur op de huidige locatie, tenzij uit nader onderzoek en afstemming blijkt dat een gelijkwaardige oplossing voor de cultuurhistorisch waardevolle elementen wordt gemotiveerd
- behoud dan wel functioneel gelijkwaardig herstel van bestaande functionaliteiten, tenzij anders gemotiveerd
- het voorkomen dan wel zo veel mogelijk beperken van aantasting van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant, rivierkundige bergingscapaciteit, beschermde soorten, archeologische waarden, woningen, bedrijven, kabels en leidingen en bereikbaarheid
- een aantoonbaar doelmatige oplossing, mede gelet op investeringskosten, levenscycluskosten, beheerbaarheid en uitvoerbaarheid

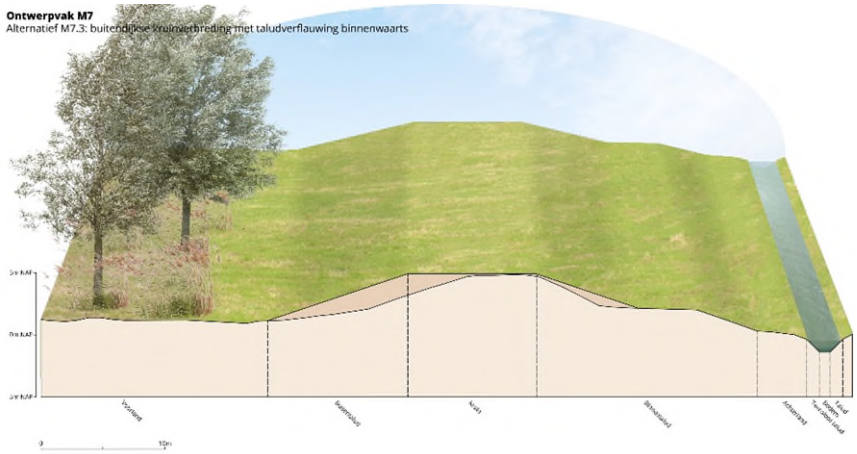
Een uitwerking die leidt tot een wezenlijk groter ruimtebeslag, andere significante milieueffecten, een andere principiële oplossingsrichting of een grotere aantasting dan in de voorkeursbeslissing en het plan-MER is onderzocht, wordt niet als optimalisatie beschouwd. In dat geval vindt een aanvullende alternatievenafweging en, zo nodig, aanvulling of actualisatie van de effectbeoordeling van het alternatief plaats.

Ontwerpvak M3 en M4
Voor dijkvak M3(-oost) en M4 zijn de effecten op het Natura 2000-gebied aanvullend beoordeeld. Hieruit blijkt dat er bij deze aanvullende alternatieven geen sprake is van oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied.
Verder wordt bij M4 en M3-oost de buitendijkse beheerstrook tussen dijk en teensloot in het VKA hersteld, waarvoor de buitendijkse teensloot naar buiten verplaatst wordt. De beheerstrook is in de huidige situatie ook aanwezig en is uitsluitend toegankelijk voor het waterschap. Het betreft dus behoud van een bestaande functie. Aanbevolen wordt een **mitigerende maatregel** te treffen (zie H8).
Doordat er voldoende alternatief foerageergebied in de omgeving beschikbaar is, zijn tijdelijke effecten op kolgans en smient uitgesloten door de verlegging van de teensloot. Na afronding van de werkzaamheden zal de vegetatie zich herstellen en zal er netto geen sprake zijn van verlies van foerageergebied. Door het verleggen van de teensloot is er wel sprake van areaalverlies (de teensloot is in het aanwijzingsbesluit de grens)

Significant negatieve effecten als gevolg van het verleggen van de weg bij M3-oost zijn niet met zekerheid uit te sluiten. Het treffen van een **mitigerende maatregel** is nodig (zie ook paragraaf 5.2.5 en H8).

Voor wat betreft het grondverzet is er geen sprake van een ander type verstoring ten opzichte van de effecten die beoordeeld zijn in de passende beoordeling. Hiervoor volstaat de effectbeoordeling uit de passende beoordeling, waarbij de daadwerkelijke effecten zelfs zijn afgenomen door de afname in hoeveelheid grondverzet.

Ontwerpvak M7
Het VKA voor dijkvak M7 wijkt al van het worst-case alternatief. Bij het VKA wordt gekozen voor het zowel binnendijks als buitendijks versterken met grond. Dit betekent dat de hoeveelheid grond die buitendijks wordt aangebracht bij dit alternatief aanzienlijk minder is dan bij het worst-case alternatief. Er wordt nog steeds buitendijks gewerkt, waardoor het type verstoring niet anders is dan zoals onderzocht in de passende beoordeling, maar de duur is minder. De effectbeoordeling van de passende beoordeling volstaat dus voor dit alternatief.



Figuur 7.2 Voorkeursalternatief voor ontwerpvak M7, binnendijks en buitendijks versterken met grond

8 Conclusies en aanbevelingen VKA

In opdracht van Waterschap Brabantse Delta heeft TAUW onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van de dijkversterking Willemstad-Noordschans op Natura 2000-gebieden. In voorliggende passende beoordeling zijn de effecten van de, vanuit het oogpunt van Natura 2000, worst-case alternatieven en het VKA nader onderzocht. Uit de voortoets blijkt dat significante effecten op kolgans en smient niet met zekerheid zijn uit te sluiten. Het gaat hierbij om effecten als gevolg van (tijdelijk) oppervlakteverlies en verstoring.

Effectbeoordeling
Zowel kolgans als smient foerageren zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied op graslanden. Door het opbrengen van grond en graafwerkzaamheden kan sprake zijn van (tijdelijk) oppervlakteverlies. Na afronding van de werkzaamheden zal de vegetatie zich herstellen en is geen afname van het areaal grasland.

In de periode 1 oktober tot 1 april (het hoogwaterseizoen) mogen geen werkzaamheden plaatsvinden die de dijk kunnen verzwakken. Dit betreft de graafwerkzaamheden. Beide soorten zijn uitsluitend in de winter aanwezig in het Natura 2000-gebied. Alleen smient is in de maand september al in het Natura 2000-gebied aanwezig. Er is dus geen sprake van overlap met de buitendijkse werkzaamheden aan het dijklichaam en het voorkomen van kolgans in het Natura 2000-gebied. Effecten op kolgans als gevolg van verstoring zijn op voorhand uitgesloten. Voor smient geldt dat de soort ’s nachts foerageert en overdag rust op open water. Door de afstand tot geschikt rustgebied, ontbreken van overlap tussen de foerageerfunctie en de werkzaamheden en tussenliggende bosschages is verstoring van smient uitgesloten.

In het hoogwaterseizoen (1 september – 1 april) mogen wel werkzaamheden aan de dijk plaatsvinden die deze niet verzwakken. Een voorbeeld hiervan is het aanbrengen van bermen. Dit betreft veelal lokale verstoring aangezien de werkzaamheden kleinschaliger zijn. Voor dergelijke werkzaamheden geldt dat de verstoring lokaal is, niet plaatsvindt nabij rustgebied van smient en voor kolgans voldoende alternatief onverstoord foerageergebied beschikbaar is. Om die reden zijn significant negatieve gevolgen voor dit type werkzaamheden met zekerheid uitgesloten.

Het nader te bepalen VKA voor M3-west valt voor wat betreft de effecten binnen de in deze passende beoordeling beschouwde alternatieven. Dit vanwege het feit dat de worst case-alternatieven zijn beschouwd en het nader te bepalen VKA voor M3-west hierbinnen valt qua ruimtebeslag.

Effect verleggen weg ontwerpvak M3-oost
Significant negatieve gevolgen door het verleggen van de weg bij M3-oost op rustende en foeragerende niet-broedvogels zijn met zekerheid uit te sluiten.

Onderhoudspad
Het onderhoudspad is in de huidige situatie aanwezig aan de buitenzijde van de dijk. Het pad wordt illegaal gebruikt door wandelaars. Bij de dijkversteking wordt weer voorzien in een onderhoudspad. Omdat dit gedeelte ook foerageergebied is voor o.a. smient en kolgans, moet een **mitigerende maatregel** worden getroffen. Deze houdt in dat het pad afgesloten moet worden

voor wandelaars. Dit betekent een vermindering van verstoring ten opzichte van de huidige situatie met illegaal gebruik.

Cumulatie
Voor de cumulatietoets is eerst bepaald welke vastgestelde maar nog niet uitgevoerde plannen en projecten relevant zijn. Er zijn slechts twee vergunningen bekend, beiden zijn inmiddels uitgevoerd. Er zijn wel nog initiatieven in planvorming die mogelijk eerder vastgesteld worden dan wanneer de dijkversterking in projectfase gaat en een Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteiten kan aanvragen. Denk hierbij aan kabeltracés voor net op zee. Hiervoor zijn nog geen passende beoordelingen gepubliceerd waardoor deze nog niet in de cumulatietoets kunnen worden betrokken. Wanneer het plan de projectfase (en dus vergunningenprocedure) ingaat is zeer waarschijnlijk een actualisatie benodigd van de cumulatietoets. Op moment van schrijven zijn effecten van het worst-case alternatief ook in cumulatie uitgesloten.

Aanbevelingen
Met name voor smient zijn er veel onzekerheden over de reden van de negatieve trend. Om die reden wordt alsnog aanbevolen om deze gefaseerd uit te voeren. De werkzaamheden waarbij de stabiliteit van de dijk kan worden aangetast kunnen uitsluitend plaatsvinden in de periode 1 april tot 1 oktober. Dit is de periode waarin smient niet in het Natura 2000-gebied aanwezig is. De vegetatie heeft echter ook tijd nodig om te herstellen. Wanneer gekozen wordt voor een fasering wordt de impact van het tijdelijk oppervlakteverlies geminimaliseerd.

In het hoogwaterseizoen kunnen wel werkzaamheden uitgevoerd worden waarbij de stabiliteit van het dijklichaam niet wordt aangetast. Aanbevolen wordt om deze werkzaamheden aan buitendijkse zijde zo veel mogelijk te minimaliseren om zo rust te borgen in het Natura 2000-gebied wanneer de wintervogels aanwezig zijn.

Overige relevante wettelijke kaders
Als gevolg van de dijkversterking is ook sprake van mogelijke effecten op beschermde flora en fauna, het Natuurnetwerk Brabant en beschermde houtopstanden. Deze zijn separaat onderzocht en gerapporteerd.

Conclusie
Significant negatieve gevolgen op Natura 2000-gebieden zijn bij de beschouwde alternatieven uitgesloten. De alternatieven kunnen dus beschouwd worden als uitvoerbaar. Dit geldt ook voor het voorkeursalternatief voor zover dat nu vastligt. Het voornemen is vergunningplichtig, maar de alternatieven zijn niet onuitvoerbaar in het kader van de Omgevingswet Natura 2000-activiteiten.

Wanneer het plan de projectfase in gaat is een actualisatie van de passende beoordeling nodig voor het definitieve ontwerp van de dijkversterking, alsmede een actualisatie van de cumulatietoets.

9 Literatuur

Béchet A, Giroux JF & Gauthier G (2004). The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging snow geese. Journal of Applied Ecology 41: 689-700.

Van den Bremer, L., B. Voslamber, E. van Winden & C. van Turnhout. 2007. Veranderingen in de verspreiding van overwinterende Smienten in relatie tot wijzigingen in het faunabeleid. SOVON onderzoeksrapport 2007/04. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Goss-Custard JD, Hoppe CH, Hood MJ & Stillman RA (2020). Disturbance does not have a significant impact on waders in an estuary close to conurbations: importance of overlap between birds and people in time and space. Doi.org/10.1111/ibi.12769. Ibis 162: 845-862.

Hornman, M., K. Koffijberg, V. van Oostveen, E. van Winden, J. Louwe Kooijmans, R. Kleefstra, J.W. Vergeer & L. Soldaat. 2024. Watervogels in Nederland in 2021/2022. Sovon rapport 2024/22, RWS-rapport BM 24.04. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen

Krijgsveld KL, B Klaassen & J van der Winden, 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Madsen J (1995). Impacts of disturbance on migratory waterfowl. Ibis 137: 567-574.
Kahlert J (2003). The constraint on habitat use in wing-moulting greylag geese Anser anser caused by anti-predator displacements. Ibis 145: E45-E52.

Ministerie van LNV, 2008. Profieldocumenten soorten en habitattypen.

Ministerie van LVVN, 2024. Beschrijvingen Natura 2000-gebieden.

Oosterveld, E.B., 2023. Effecten van ganzen op Natura 2000-soorten, weidevogels, bodem en water in Arkemheen. A&W notitie: 23-028A.

Rijkswaterstaat, 2016. Natura 2000-beheerplan Deltawateren (2016-2022). Juni, 20216.

Provincie Zuid-Holland, 2023. Natuurdoelanalyse Hollands Diep (7 september 2023).

Sweco, 2023. Eindconcept Natuurdoelanalyse Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Sweco document met referentie: NL23-648800269-47265, 9 mei 2023.

Sweco, 2025. Doeluitwerking Hollands Diep: Uitwerking van de doelen in het kader van het Natura 2000 beheerplan. Referentienummer NL25-648800269-131974.

TAUW, 2025. Natuurtoets verkenning dijkversterking Willemstad Noordschans. Kenmerk R005-1293288NJR-V05-kzo-NL

Tost D, Strauß E, Jung K & Siebert U (2020). Impact of tourism on habitat use of black grouse (Tetrao tetrix) in an isolated population in northern Germany. Doi.org/10.1371/journal.pone.0238660. PloS one 15: e0238660.

Zhang Y, Fox A, Cao L, Jia Q, Lu C, Prins H & Boer WF (2018). Effects of ecological and anthropogenic factors on waterbird abundance at a Ramsar Site in the Yangtze River Floodplain. Ambio 48: 293-303.

Overige relevante bronnen

Netwerk Ecologische Monitoring
Sovon.nl
Centraal bureau voor de Statistiek

Bijlage 2 Ecologische voortoets stikstofdepositie

Contactpersoon Freek Kortekaas
Datum 15 juli 2026
Kenmerk Versie 0.2

Notitie stikstofdepositie dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase - aanlegfase

Documentbeheer				
Titel		Notitie stikstofdepositie dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase		
Versie	Datum	Status	Workflow	Toelichting/wijzigingen
0.1	16 juli 2025	Concept	Ter review	Ter review aangeboden aan WSBD
0.2	15 juli 2026	Definitief	Ter acceptatie	

Introductie

Onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het dijkversterkingsproject Willemstad–Noordschans. Deze dijk voldoet immers niet aan de normen die in de Omgevingswet worden gesteld. Hiervoor zijn per dijkvak kansrijke alternatieven voorgesteld, die variëren in de inzet van mobiele werktuigen en bouwverkeer. Voor een gedetailleerde toelichting van de kansrijke alternatieven per dijkvak kan worden verwezen naar de SSK-raming (nr. R008-1293288MOZ-V01-hgm, d.d. 2 juni 2025). De werkzaamheden zijn gepland om te starten in 2029 en zullen naar verwachting 2 tot 2,5 jaar duren.

Het doel van voorliggende notitie is om de stikstofeffecten van de kansrijke alternatieven inzichtelijk te maken, door een ‘worst-case’ en een ‘best-case’ berekening uit te voeren. Werkzaamheden zijn vrijgesteld van vergunningplicht indien de stikstofdepositie verbonden aan het project lager is dan 0,005 mol N/ha/jaar. Bij het overschrijden van deze grenswaarde wordt vervolgens gekeken naar oplossingen (met name elektrificatie en een ecologische toets) om tot inpassing te komen.

Opzet onderzoek

In de ‘worst-case’ berekening zijn per dijkvak steeds de alternatieven gekozen waarin de meeste inzet van werktuigen en (bouw)verkeer benodigd is, en vice versa voor de ‘best-case’ berekening. Een overzicht van de kansrijke alternatieven die zijn gekozen voor de ‘best-case’ en ‘worst-case’ berekeningen staat in tabel 1. Voor dijkvak 1 tot en met 3 is er maar één alternatief, dus voor deze dijkvakken komt het best-case scenario overeen met het worst-case scenario. Een korte beschrijving van de alternatieven per dijkvak is gegeven in bijlage 2.

Figuur 1 Overzicht kansrijke alternatieven die als 'best-case' of als 'worst-case' zijn gekozen, gebaseerd op de hoeveelheid materieelinzet. Worst-case betekent dus een grote inzet, wat meer stikstofemissies teweeg brengt en dus een negatief effect heeft op de stikstofdepositie

Dijkvak	Varianten behorend tot best-case scenario	Varianten behorend tot worst-case scenario	Varianten buiten beschouwing gelaten
Dijkvak S1	S1.5	S1.5	
Dijkvak M1	M1.5	M1.5	
Dijkvak M2	M2.5	M2.5	
Dijkvak M3	M3.5	M3.2.1	M3.1 / M3.2.2
Dijkvak M4	M4.5	M4.2.1	M4.1 / M4.2.2
Dijkvak M5	M5.5	M5.2	
Dijkvak M6	M6.5	M6.1	
Dijkvak M7	M7.5	M7.2	M7.3

Er worden eerst twee basisberekeningen uitgevoerd (worst-case en best-case alternatieven) waarin wordt uitgegaan van 0% elektrisch materieel. Omdat de opdrachtgever het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) heeft ondertekend op niveau 'ambitieus', worden deze basisberekeningen hiertegen afgezet. Daarbij wordt bepaald of de werkzaamheden inpasbaar zijn, rekening houdend met de duurzaamheidsambities van de opdrachtgever.

De inzet van mobiele werktuigen en bouwverkeer is afgeleid uit de SSK-raming, en is gegeven in bijlage 1. De vermogens per mobiel werktuig zijn ingeschat op basis van ervaringscijfers bij TAUW. Op basis van de vermogens, STAGE-klasse en draaiuren is vervolgens de stikstofemissie berekend. Hiervoor is de 'U-rekenmethode' van TNO gebruikt[1]. De totale emissies die hieruit resulteren zijn gegeven in tabel 2, voor zowel de gehele bouwperiode als de emissies per jaar.

Tabel 2 Overzicht stikstofemissies als optelsom van alle best-case alternatieven (boven) en optelsom van alle worst-case alternatieven (onder). De emissies van mobiele werktuigen in het worst-case scenario ligt lager omdat hier meer nadruk ligt op vervoer door kippers, welke zijn meegenomen als 'bouwverkeer'.

		Emissies (kg) voor totale bouwperiode		Emissies (kg / jaar)[2]	
		NO_X	NH_3	NO_X	NH_3
Best-case	Mobiele werktuigen	734	45	367	23
	Bouwverkeer	212	8	106	4
	Totaal	**946**	**53**	**473**	**27**
Worst-case	Mobiele werktuigen	564	35	282	17
	Bouwverkeer	1.626	35	813	18
	Totaal	**2.190**	**70**	**1.095**	**35**

[1] TNO-rapport TNO 2023 R11233 U-methode, NOx en NH3 emissies van mobiele werktuigen op basis van draaiuren alleen, 30 juni 2023

[2] Om de jaarlijkse emissies te bepalen is uitgegaan van een bouwperiode van 2 jaar en een evenredige verdeling van de werkzaamheden. De jaarlijkse emissies zijn dus de helft van de emissies van de totale bouwperiode.

De werkzaamheden worden uitgevoerd door werknemers / arbeiders die van huis van en naar de werklocatie rijden. Verder rijden er vrachtwagens met materieel en materiaal van en naar de projectlocatie. Vanuit de kostenraming is het bouwverkeer voor zowel de ‘worst-case’ als de ‘best-case’ variant afgeleid, deze staat in bijlage 1.

Als wegtype is in AERIUS ‘buitenweg’ aangehouden. Voor het verkeer op de werklocatie is een stagnatiepercentage van 100% aangehouden, waarmee de hogere emissies worden verdisconteerd die het gevolg zijn van het langzaam rijden, manoeuvreren en stationair draaien.

De helft van het bouwverkeer is gemodelleerd vanaf de dijk naar het westen tot afslag Willemstad aan de A59. De overige helft is gemodelleerd vanaf de dijk oostwaarts naar afslag Zevenbergen aan de A59. Hier gaat het bouwverkeer op in het heersend verkeersbeeld.

Resultaten basisberekeningen

De bijdrage aan de stikstofdepositie van het dijkversterkingsproject Willemstad-Noordschans is berekend met de vigerende versie van het rekeninstrument AERIUS Calculator (versie 2024.2.1). Er wordt uitgegaan van een bouwtijd van 2 jaar, een evenredige spreiding van emissies, en 0% elektrisch materieel.

AERIUS Calculator berekent voor het best-case scenario een maximale stikstofdepositiebijdrage op omliggende Natura 2000-gebieden van 0,0057 (afgerond 0,01 mol/ha/jaar). Toenames boven de 0,005 mol/ha/jaar vinden plaats op Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Biesbosch.

Voor het worst-case scenario wordt 0,0116 (afgerond 0,01 mol/ha/jaar) berekend. Toenames boven de 0,005 mol/ha/jaar vinden naast de Krammer-Volkerak en Biesbosch ook plaats op Natura 2000-gebied de Brabantse Wal. Daarmee zijn vooraf (zonder aanpassingen en zonder de inzet van elektrische werktuigen) negatieve effecten te verwachten op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden ten gevolge van het project.

Inpassingsrichtingen

Manieren om tot inpassing te komen kunnen worden onderverdeeld in 3 punten:

1. De toenames kunnen eventueel als niet-significant worden beschouwd in een ecologische beoordeling; deze heeft een redelijke kans op slagen op de Biesbosch en Krammer-Volkerak. Deze ecologische toets is in principe een logische volgende stap in het proces om te onderzoeken of de dijkversterking een negatief effect heeft op natuur;
2. Daarnaast kan (deels) de inzet van elektrisch materieel nodig zijn om inpassing mogelijk te maken. Bij 15% elektrische materieelinzet in het best-case scenario daalt de maximale depositie naar 0,0057 * 0,85 = 0,0048, dus onder de grenswaarde. In het worst-case scenario is 60% elektrische materieelinzet nodig (0,0116 * 0,4 = 0,0046), maar voldoet 25% elektrisch in combinatie met een ecologische beoordeling ook;
3. Tenslotte zal verdere spreiding van de werkzaamheden in de tijd van emissies leiden tot een lagere stikstofdepositie per jaar. Als de werkzaamheden in het ‘best-case’ scenario

worden gespreid over 2,5 jaar is inpassing mogelijk zonder verdere inzet van elektrische mobiele werktuigen. Voor het worst-case scenario is dat niet voldoende.

Tabel 3 geeft de richtingen weer om tot inpassing te komen ten opzichte van de basisberekening.

Tabel 4 Maximale depositie per scenario en mogelijke richtingen om vergunningvrij de werkzaamheden uit te voeren

	Best-case scenario	Worst-case scenario
Maximale depositie	0,0057 mol/ha/jaar	0,0116 mol/ha/jaar
Oplossingsrichtingen	-Uitvoering 15% elektrisch óf -Ecologische toets óf -Uitvoering in 2,5 jaar	-Uitvoering 60% elektrisch óf -Uitvoering 25% elektrisch én ecologische toets óf -Uitvoering 10% elektrisch én ecologische toets én uitvoering in 2,5 jaar

SEB ambitieus

Omdat de opdrachtgever voornemens is om een groot deel van de dijkversterking elektrisch uit te voeren, wordt voldaan uit de tweede manier om tot inpassing te komen. Dit komt onder andere voort uit het ondertekenen van het convenant Schoon en Emissieloos bouwen (SEB), op het ambitieuze niveau[3]. Voor werkzaamheden vanaf 1 januari 2028 tot 1 januari 2030 (waaronder het 1e deel van dijkversterking Willemstad-Noordschans) gelden de volgende SEB ‘ambitieus’ eisen:

- De inzet van mobiele werktuigen is minimaal 70% elektrisch (draaiuren * vermogen)
- De inzet van bestelbussen en lichte vrachtwagens is 100% elektrisch
- De inzet van zware vrachtwagens is minimaal 30% elektrisch

Vanaf 1 januari 2030 (2e deel dijkversterking Willemstad-Noordschans) worden deze eisen nog strenger; mobiele werktuigen moeten minimaal 90% elektrisch zijn en zware vrachtwagens dienen ook 100% zero emissie te zijn.

Deze eisen kunnen worden afgezet tegen wat nodig is om tot inpassing te komen bij de dijkversterking Willemstad-Noordschans. Wanneer wordt uitgegaan van een evenredige spreiding van emissies over de jaren 2029 en 2030, zal zowel het worst-case scenario als het best-case scenario inpasbaar zijn wanneer wordt voldaan aan de SEB ambitie-eisen. Het worst-case scenario is als voorbeeldberekening genomen in tabel 3. De totale NOx emissies in de basisberekening zal dalen van 2.190 naar 681,9 kg NOx (112,8+569,1). Deze daling is groter dan de 60% die nodig is voor inpassing.

Tabel 3 Resultaten basisberekening worst-case scenario (in kilogrammen NOx) en hoe deze zich verhouden tot de emissies wanneer het SEB ambitieuze niveau wordt gehanteerd

[3] https://www.opwegnaarseb.nl/

	Basisberekening		SEB ambitieus	
	Mobiele werktuigen	Bouwverkeer	Mobiele werktuigen	Bouwverkeer
2029	282	813	84,6 (70% reductie)	569,1 (30% reductie)
2030	282	813	28,2 (90% reductie)	0 (100% reductie)
Totaal	**564**	**1626**	**112,8**	**569,1**

Er kan dus geconcludeerd worden dat de werkzaamheden voor alle alternatieven inpasbaar zijn vanuit stikstof, zo lang de eisen uit SEB niveau ‘ambitieus’ worden gehandhaafd.

Kenmerk Versie 0.2

Bijlage 1 Materieelinzet

Worst-case (volledige inzet; volledige bouwperiode)

Tabel A1 In te zetten (mobiele) werktuigen met bijbehorende kenmerken

Werktuig	STAGE klasse	Vermogen [kW]	Aantal draaiuren	NO_x emissie [kg]	NH_3 emissie [kg]
Worst case					
telekraan 70 ton, incl. bed.+brst.	4	230	28	2,19	0,14
rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.	4	75	969	24,71	1,53
rupsgraafmachine, 1000 L inkl..bed.+brst.	4	80	844	22,96	1,42
rupsgraafmachine, 1200 L inkl. bed. + brst.	4	100	818	27,81	1,72
rupsgraafmachine, 1500 L inkl..bed.+brst.	4	120	6.118	249,61	15,42
bulldozer 125kW inkl. bed.+gasolie	4	125	374	15,90	0,98
bulldozer 135kW inkl. bed.+gasolie	4	135	2.892	132,74	8,20
shovel 1250 L incl. bed. + brandstof	4	75	10	0,26	0,02
shovel 1500 L incl. bed.+brandstof	4	85	721	20,84	1,29
tractor + zaaimachine	4	120	167	6,81	0,42
tractor + dumper 6 m3	4	120	229	9,34	0,58
tractor + watertank/wagen/schuif	4	120	80	3,26	0,20
houtversn./stobbenfrees + tractor + bedien.	4	120	19	0,78	0,05
Klepelmaaier + tractor + bed.	4	120	180	7,34	0,45
snelhooier + tractor + bedien.	4	120	180	7,34	0,45
rotoreg / rol + tractor + bediening	4	120	167	6,81	0,42
heistelling 40ton, incl.bed.	4	280	266	25,32	1,56
Totaal			**14.062**	**564,03**	**34,84**

Tabel A2 Bouwverkeer

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
kipper 10x8,(30ton / 18m3), incl. bed. + brndst.	14.916 keer	29.832 keer	1.492 keer	4.699 keer	540 keer	540 keer	1.855 keer	2.783 keer	41.741 keer
TOTAAL		29.832 keer							41.741 keer

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	712 keer	1.424 keer	71 keer	224 keer	26 keer	26 keer	89 keer	133 keer	1.992 keer
Machinisten	1.256 keer	2.513 keer	126 keer	396 keer	46 keer	46 keer	156 keer	234 keer	3.516 keer
UTA-personeel	1.193 keer	2.385 keer	119 keer	376 keer	43 keer	43 keer	148 keer	223 keer	3.338 keer
TOTAAL		6.322 keer							8.846 keer

Best-case (volledige inzet; volledige bouwperiode)

Tabel A3 In te zetten (mobiele) werktuigen met bijbehorende kenmerken

Werktuig	STAGE klasse	Vermogen [kW]	Aantal draaiuren	NO_x emissie [kg]	NH_3 emissie [kg]
Best case					
telekraan 70 ton, incl. bed.+brst.	4	230	732	57,24	3,54
rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.	4	75	940	23,97	1,48
rupsgraafmachine, 1000 L inkl..bed.+brst.	4	80	844	22,96	1,42
shovel 1250 L incl. bed. + brandstof	4	75	252	6,43	0,40
shovel 1500 L incl. bed.+brandstof	4	85	1.155	33,38	2,06
zuig-veegauto incl. bed. en brandstof	4	0	0	0,00	0,00
tractor + zaaimachine	4	120	39	1,59	0,10
tractor + dumper 6 m3	4	120	58	2,37	0,15
tractor + watertank/wagen/schuif	4	120	80	3,26	0,20
asfaltset br. > 2.50 m,incl. bed. / brst.	4	355	2	0,24	0,01
Klepelmaaier + tractor + bed.	4	120	7	0,29	0,02
snelhooier + tractor + bedien.	4	120	7	0,29	0,02
rotoreg / rol + tractor + bediening	4	120	39	1,59	0,10
statische wals 10 ton, excl. brst en bed.	4	75	1	0,03	0,00
heistelling 40ton, incl.bed.	4	280	6.096	580,34	35,84
Totaal			**10.252**	**733,96**	**45,33**

Tabel A4 Bouwverkeer

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
kipper 10x8,(30ton / 18m3), incl. bed. + brndst.	849 keer	1.698 keer	85 keer	267 keer	31 keer	31 keer	106 keer	158 keer	2.376 keer
TOTAAL		1.698 keer							2.376 keer

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	433 keer	866 keer	43 keer	136 keer	16 keer	16 keer	54 keer	81 keer	1.212 keer
Machinisten	916 keer	1.832 keer	92 keer	288 keer	33 keer	33 keer	114 keer	171 keer	2.563 keer
UTA-personeel	3.381 keer	6.762 keer	338 keer	1.065 keer	122 keer	122 keer	420 keer	631 keer	9.461 keer
TOTAAL		9.459 keer							13.236 keer

Bijlage 2 Alternatieven per dijkvak

Dijkvak S1:
- S1.5 Constructieve versterking

Dijkvak M1:
- M1.5 Verticale constructie

Dijkvak M2:
- M2.5 Verticale constructie

Dijkvak M3:
- M3.1 Binnendijks in grond
- M3.2.1 Buitendijks in grond - kruinverbreding
- M3.2.2 Buitendijks in grond - herprofilering
- M3.5 Verticale constructie

Dijkvak M4:
- M4.1 Binnendijks in grond
- M4.2.1 Buitendijks in grond
- M4.2.2 Herprofilering
- M4.5 Verticale constructie

Dijkvak M5:
- M5.2 Buitendijks in grond
- M5.5 Verticale constructie

Dijkvak M6:
- M6.1 Binnendijks in grond
- M6.5 Verticale constructie

Dijkvak M7:
- M7.2 Buitendijks in grond
- M7.3 Binnen- en buitendijks in grond
- M7.5 Verticale constructie

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	-
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	-
Toelichting	-

Berekening

AERIUS kenmerk	S2Vq2Ty8nZtR
Datum berekening	30 juni 2025, 16:00
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
bast case - Beoogd	2029	26,9 kg/j	476,0 kg/j

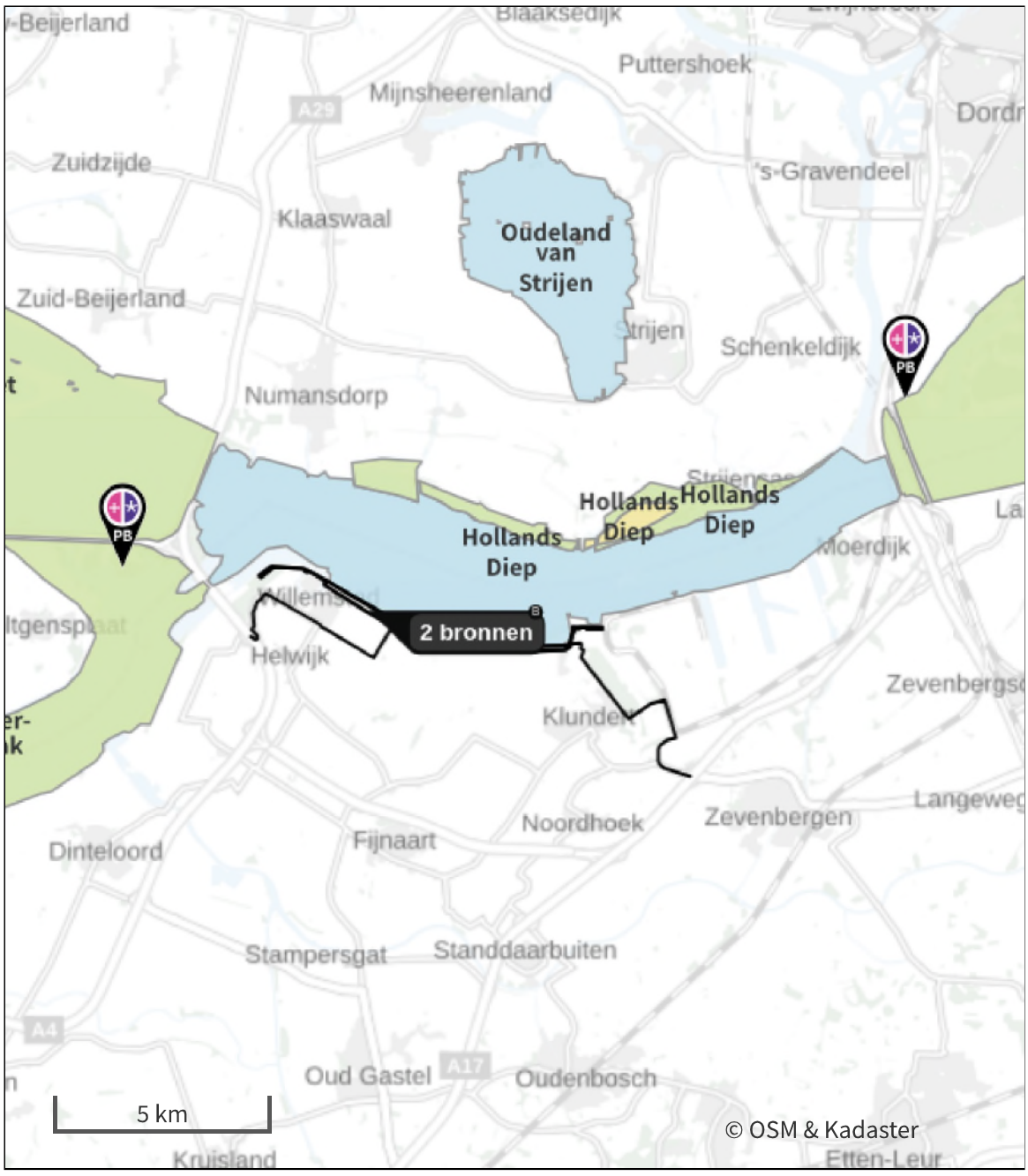
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
bast case - Beoogd	0,01 mol/ha/j	3402562	Biesbosch
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,81 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol/ha/j		
Grootste afname	-		

bast case (Beoogd), rekenjaar 2029

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | Anders... | Best case	22,7 kg/j	367,0 kg/j
5 Verkeer | Koude start: overig | koude start	0,5 kg/j	3,5 kg/j
Verkeersnetwerk	3,7 kg/j	105,6 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "bast case" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	0,81	1.836,74	0,81	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Krammer-Volkerak (114)	0,53	1.836,74	0,53	0,01	0,00	-
Biesbosch (112)	0,28	1.729,62	0,28	0,01	0,00	-

bast case, Rekenjaar 2029

1 Anders... | Anders...

Naam	Best case	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	367,0 kg/j
Locatie	X:90786,71 Y:411385,94	Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	22,7 kg/j
		Spreiding	1 m		
Oppervlakte	79,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

2 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A59 ontsluiting				NO_x	35,3 kg/j
Locatie	X:89899,29 Y:410831,03	Type scherm	-	-	NO_2	8,5 kg/j
Lengte	6.605,47 m	Hoogte	-	-	NH_3	1,5 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	6.618,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.188,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A17 ontsluiting				NO_x	42,1 kg/j
Locatie	X:96688,59 Y:409073,54	Type scherm	-	-	NO_2	10,1 kg/j
Lengte	7.863,92 m	Hoogte	-	-	NH_3	1,8 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	6.618,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.188,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Stikstaand en manoevrerend verkeer				NO_x	28,2 kg/j
Locatie	X:93120,67 Y:410383	Type scherm	-	-	NO_2	6,5 kg/j
Lengte	1.373,12 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,5 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (normaal)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	13.236,0 /jaar	100,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.376,0 /jaar	100,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Verkeer | Koude start: overig

Naam	koude start	Uittreedhoogte	0,3 m	NO_x	3,5 kg/j
Locatie	X:90783,55 Y:411388,52	Warmteinhoud	0,000 MW	NH_3	0,5 kg/j
		Spreiding	0 m		
Oppervlakte	80,22 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Licht Verkeer				

Type voertuig	Koude starts
Licht verkeer	13.236,0 /jaar
Middelzwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Zwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Busverkeer	0,0 /jaar

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.2.1_20250507_5b5649d2ba
Database versie	2024.2.1_5b5649d2ba_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	-
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	-
Toelichting	-

Berekening

AERIUS kenmerk	RR81m2AbTcaX
Datum berekening	30 juni 2025, 15:59
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
worst case - Beoogd	2029	35,0 kg/j	1.095,0 kg/j

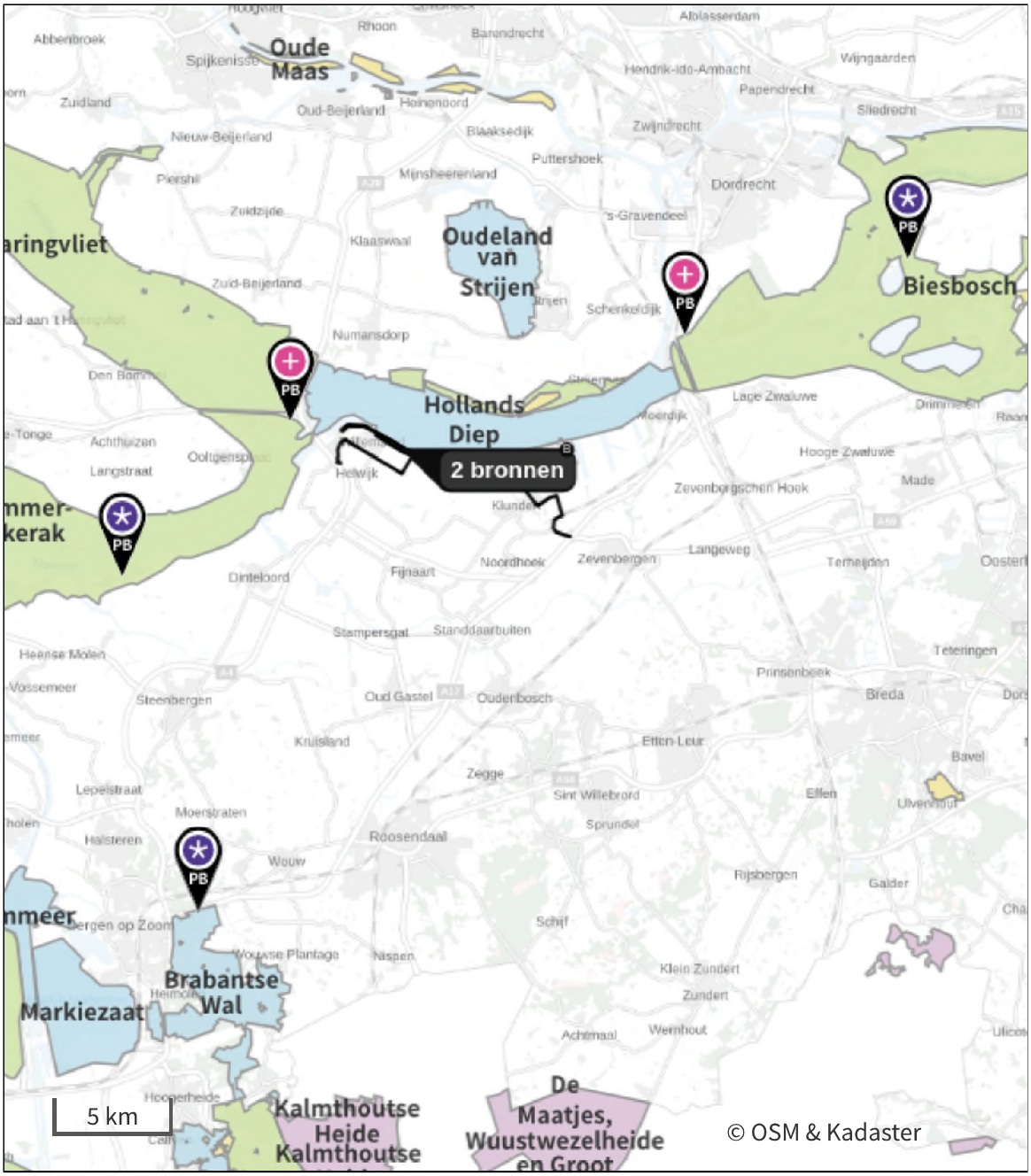
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
worst case - Beoogd	0,01 mol/ha/j	3292380	Krammer-Volkerak
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	31,61 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol/ha/j		
Grootste afname	-		

worst case (Beoogd), rekenjaar 2029

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | Anders... | Worst case	17,4 kg/j	282,0 kg/j
5 Verkeer | Koude start: overig | koude start	84,1 g/j	0,6 kg/j
Verkeersnetwerk	17,5 kg/j	812,4 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "worst case" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	31,61	2.742,29	31,61	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Biesbosch (112)	21,61	2.178,80	21,61	0,01	0,00	-
Krammer-Volkerak (114)	7,15	1.961,51	7,15	0,01	0,00	-
Brabantse Wal (128)	2,85	2.742,29	2,85	0,01	0,00	-

worst case, Rekenjaar 2029

1 Anders... | Anders...

Naam	Worst case	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	282,0 kg/j
Locatie	X:90786,71 Y:411385,94	Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	17,4 kg/j
		Spreiding	1 m		
Oppervlakte	79,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

2 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A59 ontsluiting				NO_x	275,5 kg/j
Locatie	X:89902,22 Y:410829,28	Type scherm	-	-	NO_2	70,1 kg/j
Lengte	6.612,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	7,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.212,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10.436,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A17 ontsluiting				NO_x	327,6 kg/j
Locatie	X:96688,64 Y:409073,46	Type scherm	-	-	NO_2	83,4 kg/j
Lengte	7.863,73 m	Hoogte	-	-	NH_3	8,3 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.212,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10.436,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Stikstaand en manoevrerend verkeer				NO_x	209,4 kg/j
Locatie	X:93132,09 Y:410384,34	Type scherm	-	-	NO_2	53,3 kg/j
Lengte	1.378,63 m	Hoogte	-	-	NH_3	2,2 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (normaal)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	4.423,0 /jaar	100,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	20.871,0 /jaar	100,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Verkeer | Koude start: overig

Naam	koude start	Uittreedhoogte	0,3 m	NO_x	0,6 kg/j
Locatie	X:90788,15 Y:411385,92	Warmteinhoud	0,000 MW	NH_3	84,1 g/j
		Spreiding	0 m		
Oppervlakte	78,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Licht Verkeer				

Type voertuig	Koude starts
Licht verkeer	2.212,0 /jaar
Middelzwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Zwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Busverkeer	0,0 /jaar

Disclaimer
Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024.2.1_20250507_5b5649d2ba
Database versie	2024.2.1_5b5649d2ba_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Contactpersoon	Freek Kortekaas
Datum	15 juli 2026
Kenmerk	N008-1293288FKO-V03-tsz-NL

Notitie stikstofdepositie dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase – Voorkeursalternatief

Documentbeheer				
Titel		Notitie stikstofdepositie dijkversterking Willemstad-Noordschans Verkenningsfase		
WBS-werkpakket		WP-OM-1.05.03 Plan-MER		
Versie	Datum	Status	Workflow	Toelichting/wijzigingen
0.1	3 mei 2026	Concept	Ter review	Ter review aangeboden aan WSBD
0.2	12 mei 2026	Definitief		
0.3	15 juli 2026	Definitief	Ter acceptatie	

Introductie

Onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het dijkversterkingsproject Willemstad–Noordschans. Deze dijk voldoet immers niet aan de normen die in de Omgevingswet worden gesteld. Er zijn eerst per dijkvak kansrijke alternatieven voorgesteld, waarna een voorkeursalternatief (VKA) is samengesteld. Voor een gedetailleerde toelichting op het VKA wordt verwezen de Voorkeursbeslissing. De werkzaamheden zijn gepland om te starten in 2029 en zullen naar verwachting 2 tot 2,5 jaar duren.

Het doel van voorliggende notitie is om de stikstofeffecten van het VKA inzichtelijk te maken, voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase. Werkzaamheden zijn vrijgesteld van vergunningplicht indien de stikstofdepositie verbonden aan het project lager is dan 0,005 mol N/ha/jaar. Bij het overschrijden van deze grenswaarde kan vervolgens worden gekeken naar oplossingen (met name elektrificatie en een ecologische toets) om tot inpassing te komen.

De kansrijke alternatieven per dijkvak zijn gegeven in bijlage 2. De gekozen alternatieven voor het VKA zijn gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Gekozen varianten voor het VKA

Dijkvak	Varianten per dijkvak behorend tot het VKA
Dijkvak 1	S1.5
Dijkvak 2	M1.5
Dijkvak 3	M2.5
Dijkvak 4	M3west + M3oost

Dijkvak	Varianten per dijkvak behorend tot het VKA
Dijkvak 5	M4.2.2_V02
Dijkvak 6	M5.2
Dijkvak 7	M6.1
Dijkvak 8	M7.3

Opzet aanlegfase

Voor de aanlegfase wordt uitgegaan van een bouwtijd van 2 jaar, met een evenredige spreiding van emissies. Daarnaast wordt voor de basisberekening uitgegaan van 0 % elektrisch materieel. Omdat waterschap Brabantse Delta het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) heeft ondertekend op niveau 'ambitieus', wordt deze basisberekening tegen het scenario met de corresponderende SEB-emissiereducties afgezet. Daarbij wordt bepaald of de werkzaamheden inpasbaar zijn, rekening houdend met de duurzaamheidsambities van de opdrachtgever.

De inzet van mobiele werktuigen en bouwverkeer is afgeleid uit de SSK-raming, en is gegeven in bijlage 1. Het vermogen per mobiel werktuig is ingeschat op basis van ervaringscijfers bij TAUW. Op basis van de vermogens, STAGE-klasse en draaiuren is vervolgens de stikstofemissie berekend. Hiervoor is de 'U-rekenmethode' van TNO gebruikt[1]. De totale emissies die hieruit volgen zijn gegeven in tabel 2, voor zowel de gehele bouwperiode als de emissies per jaar.

Tabel 2 Overzicht stikstofemissies aanlegfase

		Emissie (kg) voor totale bouwperiode		Emissie (kg / jaar)[2]	
		NO_X	NH_3	NO_X	NH_3
VKA	Mobiele werktuigen	875	54	437	27
	Bouwverkeer	313	12	156	6
	Totaal	**1.188**	**66**	**593**	**33**

De werkzaamheden worden uitgevoerd door werknemers die van huis van en naar de werklocatie rijden. Verder rijden er vrachtwagens met materieel en materiaal van en naar de projectlocatie. Vanuit de SSK-/kostenraming is het bouwverkeer afgeleid, zie bijlage 1.

Als wegtype is in AERIUS 'buitenweg' aangehouden. Voor het verkeer op de werklocatie is een stagnatiepercentage van 100 % aangehouden, waarmee de hogere emissies worden verdisconteerd die het gevolg zijn van het langzaam rijden, manoeuvreren en stationair draaien. De helft van het bouwverkeer is gemodelleerd vanaf de dijk naar het westen tot afslag Willemstad aan de A59. De overige helft is gemodelleerd vanaf de dijk oostwaarts naar afslag Zevenbergen aan de A59. Hier gaat het bouwverkeer op in het heersend verkeersbeeld.

[1] TNO-rapport TNO 2023 R11233 U-methode, NOx en NH3 emissies van mobiele werktuigen op basis van draaiuren alleen, 30 juni 2023

[2] Om de jaarlijkse emissies te bepalen is uitgegaan van een bouwperiode van 2 jaar en een evenredige verdeling van de werkzaamheden. De jaarlijkse emissies zijn dus de helft van de emissies van de totale bouwperiode

Opzet gebruiksfase

Er wordt als gevolg van de dijkversterking geen wijziging in de verkeersintensiteiten verwacht, er zijn dus geen veranderingen in de hoeveelheden stikstof die door het wegverkeer worden uitgestoten. Wel wordt in het VKA de weg in ontwerpvak M3 respectievelijk 9 meter (M3west) en 7,5 meter (M3oost) richting buitentalud verschoven. De provincie Noord-Brabant ziet de verlegde weg als een *nieuw project*, waarbij naast de aanlegfase ook de gebruiksfase doorgerekend moet worden. Daarbij wordt in AERIUS geen referentiesituatie met de huidige ligging van de Oostdijk en Buitendijk-West meegenomen, hetgeen als interne saldering zou kunnen worden aangemerkt. Daarmee geldt voorliggende notitie als voortoets waarvoor geldt dat, indien geen depositiebijdrage wordt berekend, het initiatief niet natuurvergunningsplichtig is voor het aspect stikstofdepositie.

Om de stikstofemissies te bepalen wordt de vernieuwde wegligging ingevoerd in AERIUS met de corresponderende verkeershoeveelheden. AERIUS berekent dan zelf de stikstofemissies op basis van ingebouwde kentallen. De verkeershoeveelheden zijn afgeleid uit verkeerstellingen, die door de opdrachtgever zijn aangeleverd. Voor 4 relevante locaties zijn van 24 oktober tot en met 12 november 2024 de dagelijkse verkeershoeveelheden geteld. De etmaalgemiddeldes per voertuigtype en per locatie zijn gegeven in tabel 3, en de tellocaties zijn gegeven in figuur 1 (M3west) en figuur 2 (M3oost).

Tabel 3 Verkeershoeveelheden (per gemiddeld etmaal) op verschillende wegvakken binnen ontwerpvak M3, voor verschillende voertuigtypes

Ontwerpvak	Tellocatie	Licht verkeer	Middelzwaar Vrachtverkeer	Zwaar vrachtverkeer
M3west	Loc_01	351	10	7
M3west	Loc_02	441	16	10
M3west	Loc_03	359	12	5
M3oost	MRD_023	126	5	2



Figuur 1 Tellocaties voor M3west. In oranje is de relevante weg weergegeven die wordt verschoven



Figuur 2 Tellocaties voor M3oost. In oranje is de relevante weg weergegeven die wordt verschoven

Deze verkeershoeveelheden zijn ingevoerd in AERIUS, waarbij voor ‘wegtype’ is gekozen voor ‘Buitenweg’, voor ‘type hoogteligging’ voor ‘Normale dijk >= 20 ° en < 45 °’, en voor ‘Weghoogte t.o.v. maaiveld’ voor ‘5 meter’.

Resultaten basisberekeningen

De bijdrage aan de stikstofdepositie van het dijkversterkingsproject Willemstad-Noordschans is berekend met de vigerende versie van het rekeninstrument AERIUS Calculator (versie 2025.3).

AERIUS Calculator berekent voor de aanlegfase een maximale stikstofdepositiebijdrage op omliggende Natura 2000-gebieden van 0,0125 mol/ha/jaar (afgerond 0,01 mol/ha/jaar). Deze vinden plaats op Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Biesbosch.

Voor de gecombineerde gebruiksfase van de wegverleggingen van M3west en M3oost tezamen worden nergens toenames van de stikstofdepositie berekend (0,00 mol/ha/jaar).

Daarmee zijn vooraf (zonder aanpassingen en zonder de inzet van elektrische werktuigen) voor de aanlegfase negatieve effecten op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden ten gevolge van het project niet op voorhand uit te sluiten.

Inpassingsrichtingen

Omdat de gebruiksfase inpasbaar is, wordt in deze paragraaf alleen ingegaan op de aanlegfase. Er zijn 3 opties om tot inpassing te komen:

1. De toenames kunnen eventueel als niet-significant worden beschouwd in een ecologische beoordeling; deze heeft een redelijke kans op slagen op de Biesbosch en Krammer-Volkerak. Deze ecologische toets is in principe een logische volgende stap in het proces om te onderzoeken of de dijkversterking een negatief effect heeft op natuur
2. Daarnaast kan (deels) de inzet van elektrisch materieel nodig zijn om inpassing mogelijk te maken. Bij alles boven de 60 % elektrische materieelinzet (dus reductiefactor <0,4) daalt de maximale depositie naar 0,0125 * <0,4 = <0,005, dus onder de grenswaarde
3. Ten slotte zal verdere spreiding van de werkzaamheden in de tijd van emissies leiden tot een lagere stikstofdepositie per jaar. Als de werkzaamheden worden gespreid over 2,5 jaar (in plaats van 2 jaar) dalen de emissies met 25 %

Tabel 4 geeft de richtingen weer om tot inpassing te komen ten opzichte van de basisberekening.

Tabel 4 Maximale depositie en mogelijke richtingen om vergunningsvrij de werkzaamheden uit te voeren

	VKA
Maximale depositie	0,0125 mol/ha/jaar
Oplossingsrichtingen	• Uitvoering >60 % elektrisch óf • Uitvoering in 2,5 jaar en >47 % elektrisch óf • Ecologische toets (eventueel in combinatie met elektrisch werken)

SEB ambitieus

De opdrachtgever is voornemens om een groot deel van de dijkversterking elektrisch uit te voeren. Dit komt onder andere voort uit het ondertekenen van het convenant Schoon en Emissieloos bouwen (SEB), op het ambitieuze niveau[3]. Voor werkzaamheden vanaf 1 januari 2028 tot 1 januari 2030 (waaronder het 1e deel van dijkversterking Willemstad-Noordschans) gelden de volgende SEB 'ambitieus' eisen:

- De inzet van mobiele werktuigen is minimaal 70 % elektrisch (draaiuren * vermogen)
- De inzet van bestelbussen en lichte vrachtwagens is 100 % elektrisch
- De inzet van zware vrachtwagens is minimaal 30 % elektrisch

Vanaf 1 januari 2030 (2e deel dijkversterking Willemstad-Noordschans) worden deze eisen nog strenger; mobiele werktuigen moeten minimaal 90 % elektrisch zijn en zware vrachtwagens dienen ook 100 % zero emissie te zijn.

Het toepassen van deze emissiereducties is nadrukkelijk géén mitigerende maatregel; de reductie is beleidsmatig verankerd en volgt uit een autonome sectorontwikkeling waarbij elektrisch en emissiearm materieel de komende jaren de standaard wordt. De SEB-doelstelling introduceert geen projectgebonden ingreep; het betreft een structurele inloop van emissieloos materieel die onafhankelijk van dit project plaatsvindt.

De SEB-eisen kunnen worden afgezet tegen wat nodig is om tot inpassing te komen bij de dijkversterking Willemstad-Noordschans. Op basis van het VKA (en een evenredige spreiding van emissies over 2 jaar) bevinden de emissies zich in 2029 op de grens van wat als inpasbaar kan worden beschouwd. De inpasbaarheid is daarmee niet eenduidig: de emissies liggen zó dicht bij de grenswaarde dat het project slechts nipt binnen, dan wel nipt buiten de bandbreedte van inpassing kan vallen.

Dit kan worden geduid in tabel 5. Hierin worden de emissies zonder emissiereductie gegeven (437+156=593) en met SEB-reducties (131,1+109,2=237,2). Dit is een reductie van 60 %, en komt dus overeen met het reductiepercentage dat nodig is voor inpassing.

Er kan dus geconcludeerd worden dat de werkzaamheden voor het VKA zeker inpasbaar zijn voor wat betreft het aspect stikstofdepositie, zolang de SEB-maatregelen worden toegepast in

[3] https://www.opwegnaarseb.nl/

combinatie met een langere bouwtijd (>2 jaar). Daarnaast is de optie om een ecologische toets uit te laten voeren wanneer niet of slechts beperkt elektrische werktuigen ingezet kunnen worden. Tijdens de planuitwerkingsfase is een nieuwe berekening noodzakelijk voor het definitieve ontwerp met de dan actuele Aerius Calculator.

Tabel 5 Resultaten basisberekening (in kilogrammen NO_X) en hoe deze zich verhouden tot de emissies wanneer het SEB ambitieuze niveau wordt gehanteerd

	Basisberekening		SEB ambitieus	
2029	Mobiele werktuigen	Bouwverkeer	Mobiele werktuigen	Bouwverkeer
	437	156	131,1 (70 % reductie)	109,2 (30 % reductie)
	Som mobiele werktuigen + bouwverkeer			
	593		**237,2**	

Kenmerk N008-1293288FKO-V01-tsz-NL

Bijlage 1 Materieelinzet

Tabel B1 In te zetten (mobiele) werktuigen met bijbehorende kenmerken

Werktuig	STAGE-klasse	Vermogen [kW]	Aantal draaiuren	NO_x-emissie [kg]	NH_3 emissie [kg]
Telekraan 70 ton, incl. bed.+ brst.	4	230	315	24,64	1,52
Rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.	4	75	642	16,38	1,01
Rupsgraafmachine, 1.200 L incl. bed. + brst.	4	100	619	21,06	1,30
Rupsgraafmachine, 1.500 L incl. bed. + brst.	4	120	5.320	217,07	13,41
Bulldozer 125kW incl. bed. + gasolie	4	125	1.965	83,51	5,16
Bulldozer 135kW incl. bed. + gasolie	4	135	1.068	49,00	3,03
Shovel 1.250 L incl. bed. + brandstof	4	75	109	2,77	0,17
Shovel 1.500 L incl. bed. + brandstof	4	85	1.677	48,46	2,99
Zuig-veegauto incl. bed. en brandstof	4	130	191	8,46	0,52
Tractor + zaaimachine	4	120	200	8,16	0,50
Tractor + dumper 6 m^3	4	120	273	11,13	0,69
Freesmachine br. 2,10 m, incl. bed. / brst.	4	475	191	30,91	1,91
Asfaltset br. > 2.50 m, incl. bed. / brst.	4	355	511	61,69	3,81
Houtversn./stobbenfrees + tractor + bedien.	4	120	194	7,91	0,49
Klepelmaaier + tractor + bed.	4	120	215	8,76	0,54
Snelhooier + tractor + bedien.	4	120	215	8,76	0,54
Rotoreg / rol + tractor + bediening	4	120	200	8,16	0,50
Statische wals 10 ton, excl. brst en bed.	4	75	307	7,83	0,48
Trilplaat 710 kg	4	9	226	3,66	0,00
Heistelling 40 ton, incl. bed.	4	280	2.626	249,97	15,44
Totaal				**878,29**	**54,02**

Tabel B2 Bouwverkeer

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
kipper 10x8,(30ton / 18m3), incl. bed. + brndst.	739 keer	1.478 keer	74 keer	233 keer	27 keer	27 keer	92 keer	138 keer	2.068 keer
TOTAAL		1.478 keer							2.068 keer

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	358 keer	716 keer	36 keer	113 keer	13 keer	13 keer	45 keer	67 keer	1.002 keer
Machinisten	758 keer	1.516 keer	76 keer	239 keer	27 keer	27 keer	94 keer	141 keer	2.121 keer
UTA-personeel	3.788 keer	7.576 keer	379 keer	1.193 keer	137 keer	137 keer	471 keer	707 keer	10.600 keer
TOTAAL		9.807 keer							13.723 keer

Kenmerk N008-1293288FKO-V01-tsz-NL

Bijlage 2 Alternatieven per dijkvak

Dijkvak S1:
- S1.5 Constructieve versterking

Dijkvak M1:
- M1.5 Verticale constructie

Dijkvak M2:
- M2.5 Verticale constructie

Dijkvak M3:
- M3.1 Binnendijks in grond
- M3.2.1 Buitendijks in grond - kruinverbreding
- M3.2.2 Buitendijks in grond - herprofilering
- M3.5 Verticale Damwand constructie

Dijkvak M4:
- M4.1 Binnendijks in grond
- M4.2.1 Buitendijks in grond
- M4.2.2 Herprofilering
- M4.5 Verticale constructie

Dijkvak M5:
- M5.2 Buitendijks in grond
- M5.5 Verticale constructie

Dijkvak M6:
- M6.1 Binnendijks in grond
- M6.5 Verticale constructie

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	-
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	-
Toelichting	Aanlegfase VKA WiNo

Rekentaak

AERIUS kenmerk	Rzc8VFMpiiNQ
Datum berekening	03 mei 2026, 19:04
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Afroomfactor	Emissie NH_3	Emissie NO_x
VKA - Beoogd	2029		32,2 kg/j	596,0 kg/j

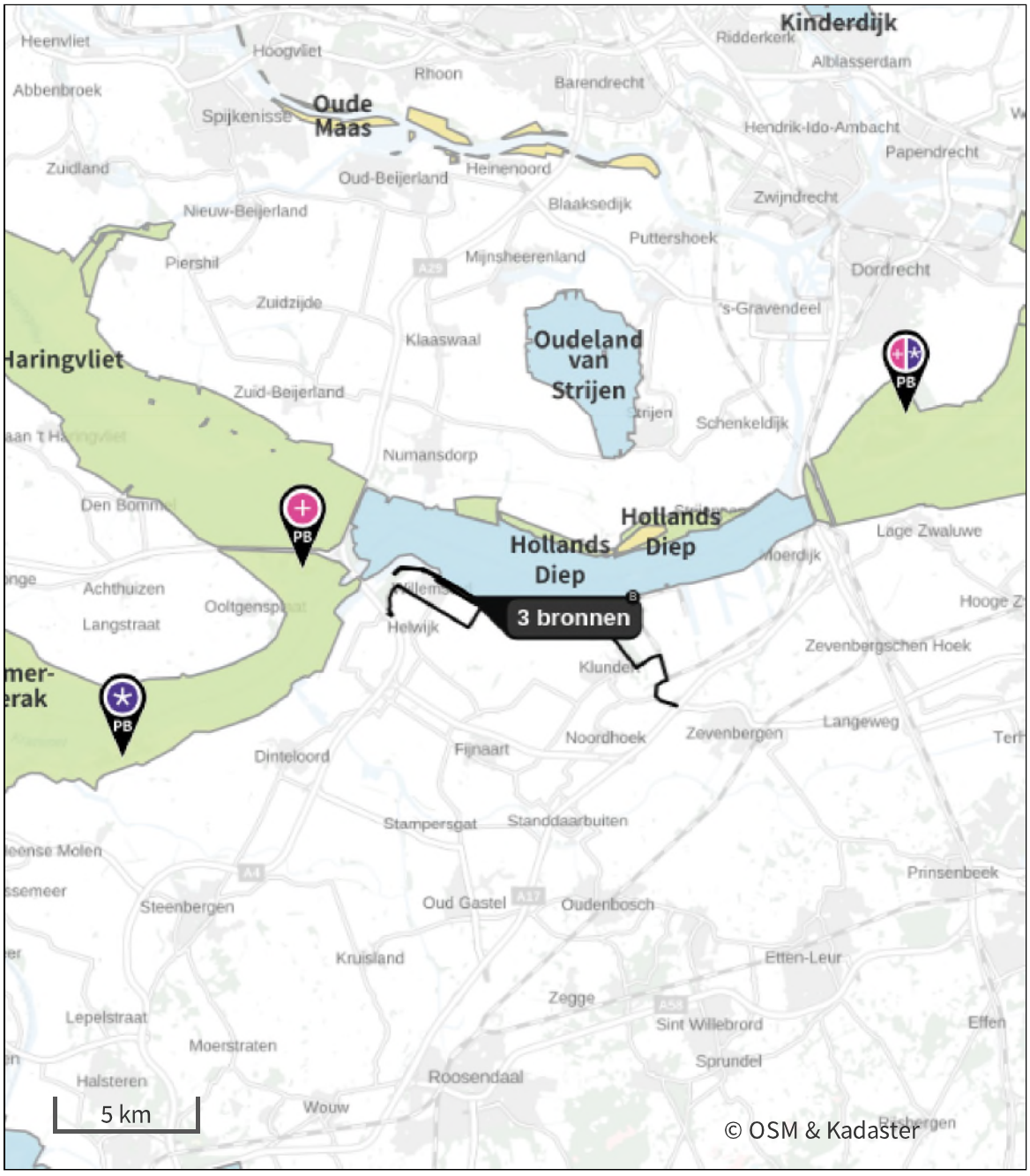
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
VKA - Beoogd	0,01 mol N/ha/j	3287788	Krammer-Volkerak
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	13,49 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol N/ha/j		
Grootste afname	-		

VKA (Beoogd), rekenjaar 2029

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | VKA werktuigen (>75 kW)	27,0 kg/j	437,3 kg/j
5 Verkeer | Koude start: overig | koude start	87,8 g/j	0,6 kg/j
6 Anders... | VKA werktuigen (<56 kW)	-	1,8 kg/j
Verkeersnetwerk	5,1 kg/j	156,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "VKA" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/j)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/j)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/j)
Totaal	13,49	1.883,90	13,49	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/j)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/j)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/j)
Krammer-Volkerak (114)	7,81	1.862,30	7,81	0,01	0,00	-
Biesbosch (112)	5,68	1.883,90	5,68	0,01	0,00	-

VKA (Beoogd), rekenjaar 2029

1 Anders...

Naam	VKA werktuigen (>75 kW)	Uittreedhoogte	2,9 m	NO_x	437,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,027 MW	NH_3	27,0 kg/j
Locatie	X:90786,71 Y:411385,94	Spreiding	0,7 m		
Oppervlakte	79,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

2 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A59 ontsluiting				NO_x	52,5 kg/j
Locatie	X:89902,22 Y:410829,28	Type scherm	-	-	NO_2	16,0 kg/j
Lengte	6.612,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	2,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.459,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.717,5 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Verkeerslijn A17 ontsluiting				NO_x	62,4 kg/j
Locatie	X:96688,64 Y:409073,46	Type scherm	-	-	NO_2	19,0 kg/j
Lengte	7.863,73 m	Hoogte	-	-	NH_3	2,4 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.459,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.717,5 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Stikstaand en manoevrerend verkeer				NO_x	41,4 kg/j
Locatie	X:93132,09 Y:410384,34	Type scherm	-	-	NO_2	11,1 kg/j
Lengte	1.378,63 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (stagnerend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	4.918,0 /jaar	100,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.435,0 /jaar	100,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Verkeer | Koude start: overig

Naam	koude start	Uittreedhoogte	0,3 m	NO_x	0,6 kg/j
Locatie	X:90788,15 Y:411385,92	Warmteinhoud	0,000 MW	NH_3	87,8 g/j
		Spreiding	0,1 m		
Oppervlakte	78,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Licht Verkeer				

Type voertuig	Koude starts
Licht verkeer	2.459,0 /jaar
Middelzwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Zwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Busverkeer	0,0 /jaar

6 Anders...

Naam	VKA werktuigen (<56 kW)	Uittreedhoogte	1,0 m	NO_x	1,8 kg/j
		Warmteinhoud	0,003 MW		
Locatie	X:90786,71 Y:411385,94	Spreiding	0,6 m		
Oppervlakte	79,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2025.3_20260409_7392213271
Database versie	2025.3_7392213271_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	-
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	-
Toelichting	Gebruiksfase wegverlegging M3a en M3b

Rekentaak

AERIUS kenmerk	RmZQNYyf2LuJ
Datum berekening	03 mei 2026, 18:59
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Afroomfactor	Emissie NH_3	Emissie NO_x
verlegging (M3a + M3b) - Beoogd	2030		7,8 kg/j	76,9 kg/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
verlegging (M3a + M3b) - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

verlegging (M3a + M3b) (Beoogd), rekenjaar 2030

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | locatie telling (niet gebruikt)	-	-
2 Anders... | locatie telling Loc_01	-	-
3 Anders... | locatie telling Loc_02	-	-
4 Anders... | locatie telling Loc_03	-	-
5 Anders... | locatie telling MRD_023	-	-
Verkeersnetwerk	7,8 kg/j	76,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "verlegging (M3a + M3b)" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

verlegging (M3a + M3b) (Beoogd), rekenjaar 2030

1 Anders...

Naam	locatie telling (niet gebruikt)	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	X:90803,7 Y:411328,24	Spreiding	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Continue Emissie		

2 Anders...

Naam	locatie telling Loc_01	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	X:91964,28 Y:410883,44	Spreiding	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Continue Emissie		

3 Anders...

Naam	locatie telling Loc_02	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	X:92663,11 Y:410566,5	Spreiding	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Continue Emissie		

4 Anders...

Naam	locatie telling Loc_03	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	X:92973,47 Y:410425,9	Spreiding	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Continue Emissie		

5 Anders...

Naam	locatie telling MRD_023	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	X:94938,95 Y:410433,98	Spreiding	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Continue Emissie		

6 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	VERLEGD M3A - wegdeel 1 (gekoppeld aan Loc_01)				NO_x	41,0 kg/j
Locatie	X:91657,97 Y:410997,11	Type scherm	-	-	NO_2	7,8 kg/j
Lengte	1.732,79 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,2 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normale dijk >= 20 ° en < 45 °					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	5 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	351,0 /etmaal	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10,0 /etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	7,0 /etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %

7 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	VERLEGD M3A - wegdeel 2 (gekoppeld aan Loc_02)				NO_x	13,1 kg/j
Locatie	X:92639,27 Y:410587,12	Type scherm	-	-	NO_2	2,6 kg/j
Lengte	402,61 m	Hoogte	-	-	NH_3	1,3 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normale dijk >= 20 ° en < 45 °					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	5 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	441,0 /etmaal	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	16,0 /etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10,0 /etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %

8 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	VERLEGD M3A - wegdeel 3 (gekoppeld aan Loc_03)				NO_x	7,0 kg/j
Locatie	X:92964,02 Y:410442,57	Type scherm	-	-	NO_2	1,3 kg/j
Lengte	308,32 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normale dijk >= 20 ° en < 45 °					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	5 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	359,0 /etmaal	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	12,0 /etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %

9 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	VERLEGD M3B - wegdeel 1a (gekoppeld aan MRD_023)				NO_x	4,4 kg/j
Locatie	X:93593,77 Y:410407,68	Type scherm	-	-	NO_2	0,8 kg/j
Lengte	513,10 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,5 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normale dijk >= 20 ° en < 45 °					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	5 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	126,0 /etmaal	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2,0 /etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %

10 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	VERLEGD M3B - wegdeel 1b (gekoppeld aan MRD_023)		Links	Rechts	NO_x	11,4 kg/j
Locatie	X:94690,44 Y:410433,51	Type scherm	-	-	NO_2	2,1 kg/j
Lengte	1.322,08 m	Hoogte	-	-	NH_3	1,2 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normale dijk >= 20 ° en < 45 °					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	5 m					

Verkeer	Maximum snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	126,0 /etmaal	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2,0 /etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2025.3_20260409_7392213271
Database versie	2025.3_7392213271_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

TAUW

Projectinfo

Naam:	Verkenningsfase Willemstad - Noordschans - Voorkeursvarianten **BEST-CASE**
Opdrachtgever:	Waterschap Brabantse Delta
Datum:	7-5-2025

Algemeen werktuigen

Uitgangspunt mobiele werktuigen:	Stage IV
Uitgangspunt vrachtwagens:	EURO 6
Brandstof:	Diesel

Percentageposten

Aandeel niet-onderbouwde posten met materieeluren	5,00%
Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	15,00%
Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag object-/uitvoeringsrisico's (percentage ligt vast)	5,00%
Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	7,50%

Berekening UTA-personeel

Totale uitvoeringskosten	€ 2.424.227,46
Gemiddeld tarief per uur	€ 80,00

Mobiele werktuigen	Inzetduur volgens onderbouwing kostenraming		Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen	Totaal vermogen	Opmerking
mob. graafmachine 800l. incl. bed. + brst.		0,00 uur										
telekraan 70 ton, incl. bed.+brst.		522,80 uur	26,14 uur	82,34 uur	9,47 uur	9,47 uur	32,51 uur	48,77 uur	731,50 uur	230 kW	168.244 kW	
rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.		68,64 uur	3,43 uur	10,81 uur	1,24 uur	1,24 uur	4,27 uur	6,40 uur	96,04 uur	75 kW	7.203 kW	
rupsgraafmachine, 1000 L inkl..bed.+brst.		0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0 kW	0 kW	
rupsgraafmachine, 1200 L inkl. bed. + brst.		0,00 uur										
rupsgraafmachine, 1500 L inkl..bed.+brst.		0,00 uur										
bulldozer 125kW inkl. bed.+gasolie		0,00 uur										
bulldozer 135kW inkl. bed.+gasolie		0,00 uur										
shovel 1250 L incl. bed. + brandstof		180,28 uur	9,01 uur	28,39 uur	3,27 uur	3,27 uur	11,21 uur	16,82 uur	252,24 uur	75 kW	18.918 kW	
shovel 1500 L incl. bed.+brandstof		825,46 uur	41,27 uur	130,01 uur	14,95 uur	14,95 uur	51,33 uur	77,00 uur	1154,97 uur	85 kW	98.172 kW	
zuig-veegauto incl. bed. en brandstof		0,00 uur										
tractor + zaaimachine		27,74 uur	1,39 uur	4,37 uur	0,50 uur	0,50 uur	1,73 uur	2,59 uur	38,81 uur	120 kW	4.658 kW	
tractor + dumper 6 m3		41,36 uur	2,07 uur	6,51 uur	0,75 uur	0,75 uur	2,57 uur	3,86 uur	57,87 uur	120 kW	6.944 kW	
tractor + watertank/wagen/schuif		0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0,00 uur	0 kW	0 kW	
freesmachine br. 2,10 m, incl. bed. / brst.		0,00 uur										
asfaltset br. > 2.50 m,incl. bed. / brst.		1,09 uur	0,05 uur	0,17 uur	0,02 uur	0,02 uur	0,07 uur	0,10 uur	1,53 uur	355 kW	543 kW	
houtversn./stobbenfrees + tractor + bedien.		0,00 uur										
Klepelmaaier + tractor + bed.		5,15 uur	0,26 uur	0,81 uur	0,09 uur	0,09 uur	0,32 uur	0,48 uur	7,21 uur	120 kW	865 kW	
snelhooier + tractor + bedien.		5,15 uur	0,26 uur	0,81 uur	0,09 uur	0,09 uur	0,32 uur	0,48 uur	7,21 uur	120 kW	865 kW	
rotoreg / rol + tractor + bediening		27,74 uur	1,39 uur	4,37 uur	0,50 uur	0,50 uur	1,73 uur	2,59 uur	38,81 uur	120 kW	4.658 kW	
statische wals 10 ton, excl. brst en bed.		0,66 uur	0,03 uur	0,10 uur	0,01 uur	0,01 uur	0,04 uur	0,06 uur	0,92 uur	75 kW	69 kW	
trilplaat 710 kg		0,00 uur										
heistelling 40ton, incl.bed.		4356,66 uur	217,83 uur	686,17 uur	78,91 uur	78,91 uur	270,92 uur	406,39 uur	6095,80 uur	280 kW	1.706.823 kW	
TOTAAL		**6.062,73 uur**							**8.482,92 uur**		**2.017.964 kW**	

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen		Opmerking
kipper 10x8,(30ton / 18m3), incl. bed. + brndst.	739 keer	1.478 keer	74 keer	233 keer	27 keer	27 keer	92 keer	138 keer	2.068 keer	290 kW		
TOTAAL		**1.478 keer**							**2.068 keer**			

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	358 keer	716 keer	36 keer	113 keer	13 keer	13 keer	45 keer	67 keer	1.002 keer
Machinisten	758 keer	1.516 keer	76 keer	239 keer	27 keer	27 keer	94 keer	141 keer	2.121 keer
UTA-personeel	3.788 keer	7.576 keer	379 keer	1.193 keer	137 keer	137 keer	471 keer	707 keer	10.600 keer
TOTAAL		**9.807 keer**							**13.723 keer**

TAUW

Projectinfo

Naam:	Verkenningsfase Willemstad - Noordschans - Voorkeursvarianten **WORST-CASE**
Opdrachtgever:	Waterschap Brabantse Delta
Datum:	7-5-2025

Algemeen werktuigen

Uitgangspunt mobiele werktuigen :	Stage IV
Uitgangspunt vrachtwagens:	EURO 6
Brandstof:	Diesel

Percentageposten

Aandeel niet-onderbouwde posten met materieeluren	5,00%
Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	15,00%
Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag object-/uitvoeringsrisico's (percentage ligt vast)	5,00%
Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	7,50%

Berekening UTA-personeel

Totale uitvoeringskosten	€ 841.389,56
Gemiddeld tarief per uur	€ 80,00

Mobiele werktuigen	Inzet uur volgens onderbouwing kostenraming	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen	Totaal vermogen	Opmerking
mob. graafmachine 800l. incl. bed. + brst.	0,00 uur										
telekraan 70 ton, incl. bed.+brst.	20,00 uur	1,00 uur	3,15 uur	0,36 uur	0,36 uur	1,24 uur	1,87 uur	27,98 uur	230 kW	6.436 kW	
rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.	89,64 uur	4,48 uur	14,12 uur	1,62 uur	1,62 uur	5,57 uur	8,36 uur	125,42 uur	75 kW	9.407 kW	
rupsgraafmachine, 1000 L inkl..bed.+brst.	0,00 uur										
rupsgraafmachine, 1200 L inkl. bed. + brst.	584,58 uur	29,23 uur	92,07 uur	10,59 uur	10,59 uur	36,35 uur	54,53 uur	817,94 uur	100 kW	81.794 kW	
rupsgraafmachine, 1500 L inkl..bed.+brst.	4372,85 uur	218,64 uur	688,72 uur	79,20 uur	79,20 uur	271,93 uur	407,90 uur	6118,45 uur	120 kW	734.214 kW	
bulldozer 125kW inkl. bed. +gasolie	267,45 uur	13,37 uur	42,12 uur	4,84 uur	4,84 uur	16,63 uur	24,95 uur	374,21 uur	125 kW	46.776 kW	
bulldozer 135kW inkl. bed. +gasolie	2066,95 uur	103,35 uur	325,54 uur	37,44 uur	37,44 uur	128,54 uur	192,80 uur	2892,06 uur	135 kW	390.428 kW	
shovel 1250 L incl. bed. + brandstof	7,37 uur	0,37 uur	1,16 uur	0,13 uur	0,13 uur	0,46 uur	0,69 uur	10,31 uur	75 kW	773 kW	
shovel 1500 L incl. bed.+brandstof	515,34 uur	25,77 uur	81,17 uur	9,33 uur	9,33 uur	32,05 uur	48,07 uur	721,05 uur	85 kW	61.289 kW	
zuig-veegauto incl. bed. en brandstof	0,00 uur										
tractor + zaaimachine	119,32 uur	5,97 uur	18,79 uur	2,16 uur	2,16 uur	7,42 uur	11,13 uur	166,95 uur	120 kW	20.034 kW	
tractor + dumper 6 m3	163,49 uur	8,17 uur	25,75 uur	2,96 uur	2,96 uur	10,17 uur	15,25 uur	228,76 uur	120 kW	27.451 kW	
tractor + watertank/wagen/schuif	0,00 uur										
freesmachine br. 2,10 m, incl. bed. / brst.	0,00 uur										
asfaltset br. > 2.50 m,incl. bed. / brst.	0,00 uur										
houtversn./stobbenfrees + tractor + bedien.	13,80 uur	0,69 uur	2,17 uur	0,25 uur	0,25 uur	0,86 uur	1,29 uur	19,31 uur	120 kW	2.317 kW	
Klepelmaaier + tractor + bed.	128,44 uur	6,42 uur	20,23 uur	2,33 uur	2,33 uur	7,99 uur	11,98 uur	179,71 uur	120 kW	21.565 kW	
snelhooier + tractor + bedien.	128,44 uur	6,42 uur	20,23 uur	2,33 uur	2,33 uur	7,99 uur	11,98 uur	179,71 uur	120 kW	21.565 kW	
rotoreg / rol + tractor + bediening	119,32 uur	5,97 uur	18,79 uur	2,16 uur	2,16 uur	7,42 uur	11,13 uur	166,95 uur	120 kW	20.034 kW	
statische wals 10 ton, excl. brst en bed.	0,00 uur										
trilplaat 710 kg	0,00 uur										
heistelling 40ton, incl.bed.	190,20 uur	9,51 uur	29,96 uur	3,44 uur	3,44 uur	11,83 uur	17,74 uur	266,13 uur	280 kW	74.515 kW	
TOTAAL	**8.787,19 uur**							**12.294,95 uur**		**1.518.600 kW**	

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen		Opmerking
kipper 10x8, (30ton / 18m3), incl. bed. + brndst.	14.806 keer	29.612 keer	1.481 keer	4.664 keer	536 keer	536 keer	1.841 keer	2.762 keer	41.433 keer	290 kW		
TOTAAL		**29.612 keer**							**41.433 keer**			

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	637 keer	1.274 keer	64 keer	201 keer	23 keer	23 keer	79 keer	119 keer	1.783 keer
Machinisten	1.098 keer	2.197 keer	110 keer	346 keer	40 keer	40 keer	137 keer	205 keer	3.074 keer
UTA-personeel	1.315 keer	2.629 keer	131 keer	414 keer	48 keer	48 keer	164 keer	245 keer	3.679 keer
TOTAAL		**6.100 keer**							**8.536 keer**

TAUW

Projectinfo

Naam:	Verkenningsfase Willemstad - Noordschans - Voorkeursvarianten **VKA**
Opdrachtgever:	Waterschap Brabantse Delta
Datum:	23-4-2026

Algemeen werktuigen

Uitgangspunt mobiele werktuigen :	Stage IV
Uitgangspunt vrachtwagens:	EURO 6
Brandstof:	Diesel

Percentageposten

Aandeel niet-onderbouwde posten met materieeluren	5,00%
Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	15,00%
Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	1,50%
Toeslag object-/uitvoeringsrisico's (percentage ligt vast)	5,00%
Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	7,50%

Berekening UTA-personeel

Totale uitvoeringskosten	€ 1.188.420,77
Gemiddeld tarief per uur	€ 80,00

Mobiele werktuigen	Inzet uur volgens onderbouwing kostenraming	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen	Totaal vermogen	Opmerking
mob. graafmachine 800l. incl. bed. + brst.	0,00 uur										
telekraan 70 ton, incl. bed.+brst.	225,20 uur	11,26 uur	35,47 uur	4,08 uur	4,08 uur	14,00 uur	21,01 uur	315,10 uur	230 kW	72.472 kW	
rupsgraafmachine, 900 L incl. bed. + brst.	459,16 uur	22,96 uur	72,32 uur	8,32 uur	8,32 uur	28,55 uur	42,83 uur	642,45 uur	75 kW	48.184 kW	
rupsgraafmachine, 1000 L inkl..bed.+brst.	0,00 uur										
rupsgraafmachine, 1200 L inkl..bed. + brst.	442,59 uur	22,13 uur	69,71 uur	8,02 uur	8,02 uur	27,52 uur	41,28 uur	619,27 uur	100 kW	61.927 kW	
rupsgraafmachine, 1500 L inkl..bed.+brst.	3802,46 uur	190,12 uur	598,89 uur	68,87 uur	68,87 uur	236,46 uur	354,69 uur	5320,37 uur	120 kW	638.445 kW	
bulldozer 125kW inkl. bed. +gasolie	1404,31 uur	70,22 uur	221,18 uur	25,44 uur	25,44 uur	87,33 uur	130,99 uur	1964,90 uur	125 kW	245.613 kW	
bulldozer 135kW inkl. bed. +gasolie	762,99 uur	38,15 uur	120,17 uur	13,82 uur	13,82 uur	47,45 uur	71,17 uur	1067,57 uur	135 kW	144.122 kW	
shovel 1250 L incl. bed. + brandstof	77,66 uur	3,88 uur	12,23 uur	1,41 uur	1,41 uur	4,83 uur	7,24 uur	108,66 uur	75 kW	8.149 kW	
shovel 1500 L incl. bed.+brandstof	1198,43 uur	59,92 uur	188,75 uur	21,71 uur	21,71 uur	74,53 uur	111,79 uur	1676,83 uur	85 kW	142.530 kW	
zuig-veegauto incl. bed. en brandstof	136,80 uur	6,84 uur	21,55 uur	2,48 uur	2,48 uur	8,51 uur	12,76 uur	191,40 uur	130 kW	24.882 kW	
tractor + zaaimachine	142,92 uur	7,15 uur	22,51 uur	2,59 uur	2,59 uur	8,89 uur	13,33 uur	199,97 uur	120 kW	23.996 kW	
tractor + dumper 6 m3	194,93 uur	9,75 uur	30,70 uur	3,53 uur	3,53 uur	12,12 uur	18,18 uur	272,74 uur	120 kW	32.729 kW	
tractor + watertank/wagen/schuif	0,00 uur										
freesmachine br. 2,10 m, incl. bed. / brst.	136,80 uur	6,84 uur	21,55 uur	2,48 uur	2,48 uur	8,51 uur	12,76 uur	191,40 uur	475 kW	90.917 kW	
asfaltset br. > 2.50 m,incl. bed. / brst.	365,29 uur	18,26 uur	57,53 uur	6,62 uur	6,62 uur	22,72 uur	34,07 uur	511,11 uur	355 kW	181.444 kW	
houtversn./stobbenfrees + tractor + bedien.	138,55 uur	6,93 uur	21,82 uur	2,51 uur	2,51 uur	8,62 uur	12,92 uur	193,86 uur	120 kW	23.263 kW	
Klepelmaaier + tractor + bed.	153,36 uur	7,67 uur	24,15 uur	2,78 uur	2,78 uur	9,54 uur	14,31 uur	214,58 uur	120 kW	25.750 kW	
snelhooier + tractor + bedien.	153,36 uur	7,67 uur	24,15 uur	2,78 uur	2,78 uur	9,54 uur	14,31 uur	214,58 uur	120 kW	25.750 kW	
rotoreg / rol + tractor + bediening	142,92 uur	7,15 uur	22,51 uur	2,59 uur	2,59 uur	8,89 uur	13,33 uur	199,97 uur	120 kW	23.996 kW	
statische wals 10 ton, excl. brst en bed.	219,47 uur	10,97 uur	34,57 uur	3,98 uur	3,98 uur	13,65 uur	20,47 uur	307,09 uur	75 kW	23.031 kW	
trilplaat 710 kg	161,60 uur	8,08 uur	25,45 uur	2,93 uur	2,93 uur	10,05 uur	15,07 uur	226,11 uur	9 kW	2.035 kW	
heistelling 40ton, incl.bed.	1876,64 uur	93,83 uur	295,57 uur	33,99 uur	33,99 uur	116,70 uur	175,05 uur	2625,78 uur	280 kW	735.218 kW	
TOTAAL	**12.195,44 uur**							**17.063,75 uur**		**2.574.455 kW**	

Aan-/afvoer materialen	Ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening	Geschat vermogen		Opmerking
kipper 10x8, (30ton / 18m3), incl. bed. + bmdst.	3.515 keer	7.030 keer	352 keer	1.107 keer	127 keer	127 keer	437 keer	656 keer	9.836 keer	290 kW		
TOTAAL		**7.030 keer**							**9.836 keer**			

Woon-/werkverkeer werknemers	Werkdagen / ritten	Vervoers-bewegingen	Aandeel niet-onderbouwde posten	Nader te detailleren (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor eenmalige kosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag voor algemene bouwplaatskosten (gelijk aan SSK, indien van toepassing)	Toeslag objectrisico's	Toeslag vanuit Overige bijkomende kosten	Totaal aantal vervoersbewegingen t.b.v. stikstofberekening
Werknemers bouwplaats	503 keer	1.006 keer	50 keer	158 keer	18 keer	18 keer	63 keer	94 keer	1.408 keer
Machinisten	1.524 keer	3.049 keer	152 keer	480 keer	55 keer	55 keer	190 keer	284 keer	4.266 keer
UTA-personeel	1.857 keer	3.714 keer	186 keer	585 keer	67 keer	67 keer	231 keer	346 keer	5.196 keer
TOTAAL		**7.769 keer**							**10.870 keer**