

DIJKVERSTERKING BELFELD BIJLAGENBOEK

DEEL 1: BIJLAGE 1 T/M 10

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

In opdracht van



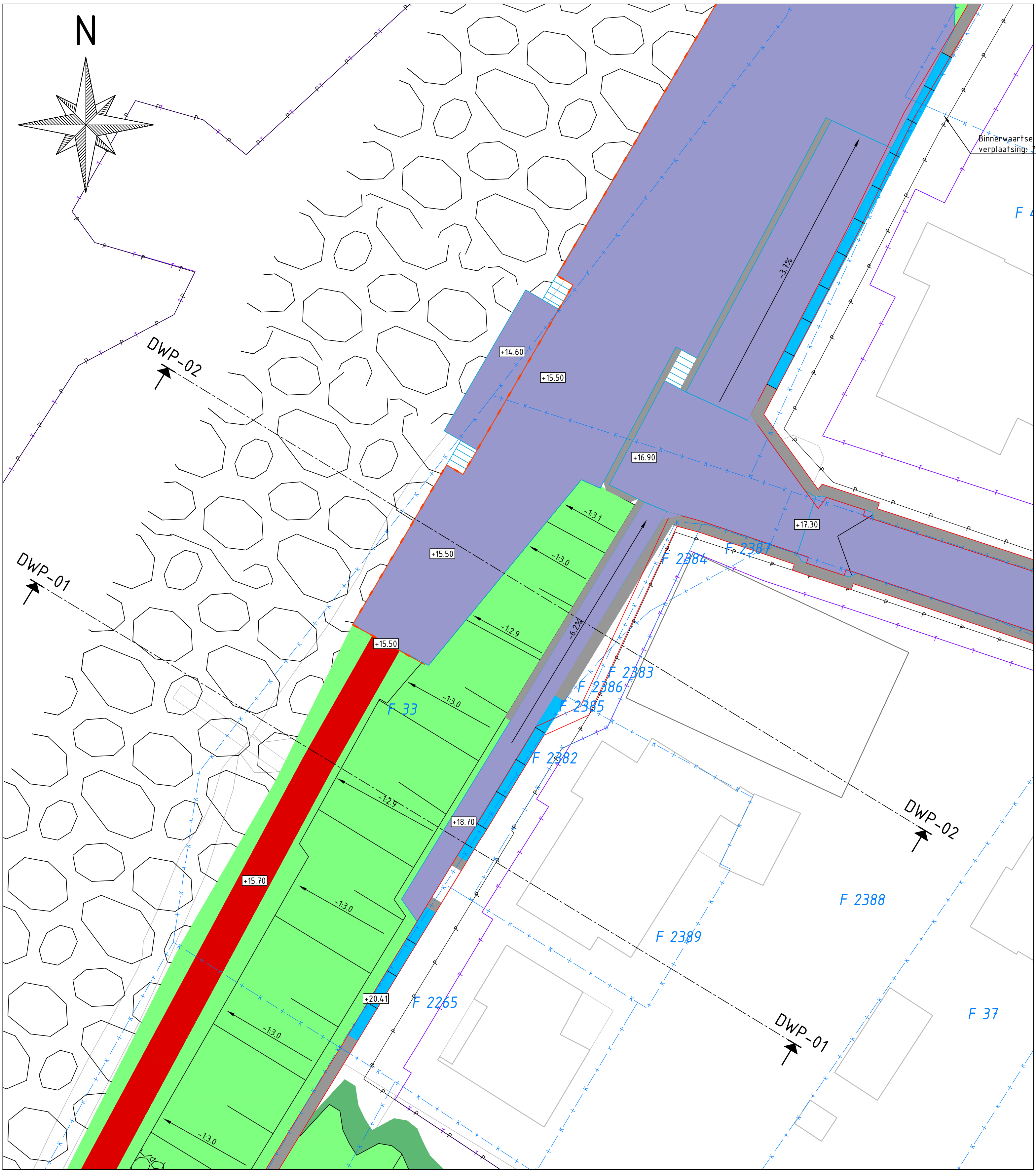
**waterschap
limburg**



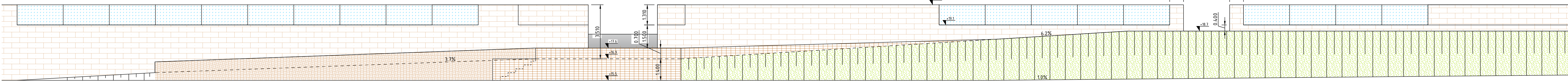
Bijlage 1 Plankaart en Referentie-ontwerp	2
Bijlage 2 Dwarsprofielen en langsprofielen wegkruisingen	5
Bijlage 3 Referentie-inrichtingsplan	8
Bijlage 4 Integraal compensatieplan	10
Bijlage 5 Kaarten te verleggen kabels en leidingen	18
Bijlage 6 Besluit m.e.r.-beoordeling	28
Bijlage 7 m.e.r.-aanmeldingsnotitie dijkverbetering Belfeld	40
Bijlage 8 Ontwerpnota	152
Bijlage 9 Esthetisch Programma van Eisen (EPvE)	227
Bijlage 10 Tabel afweging restpunten en optimalisaties	268

Bijlage 1 Plankaart / Referentie-ontwerp

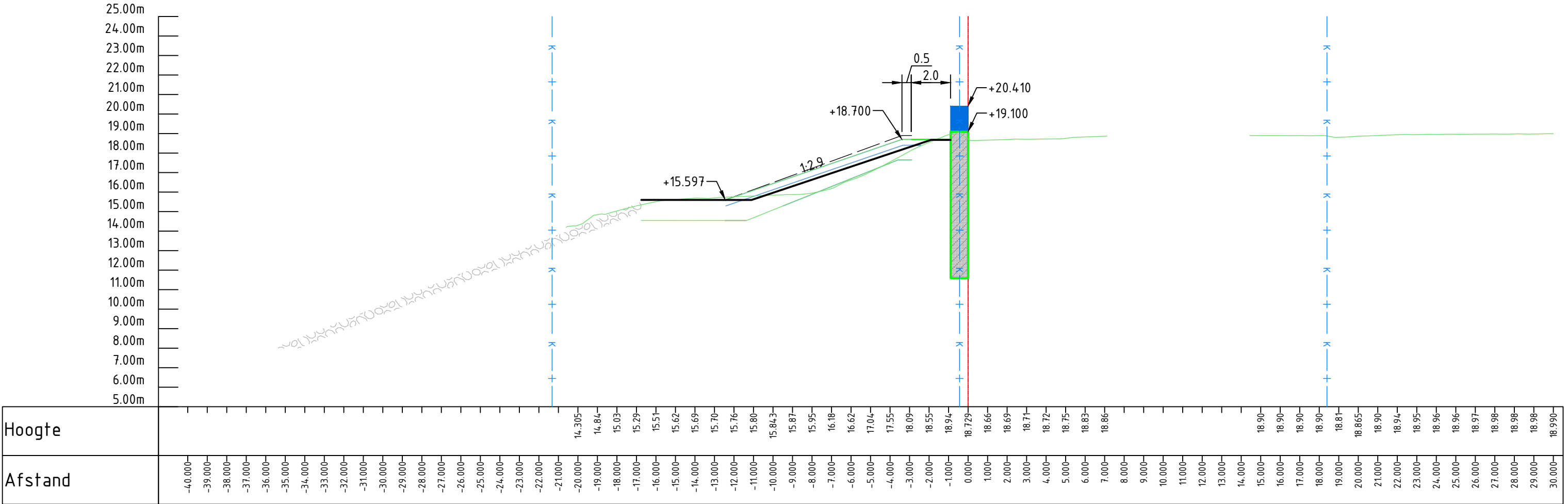




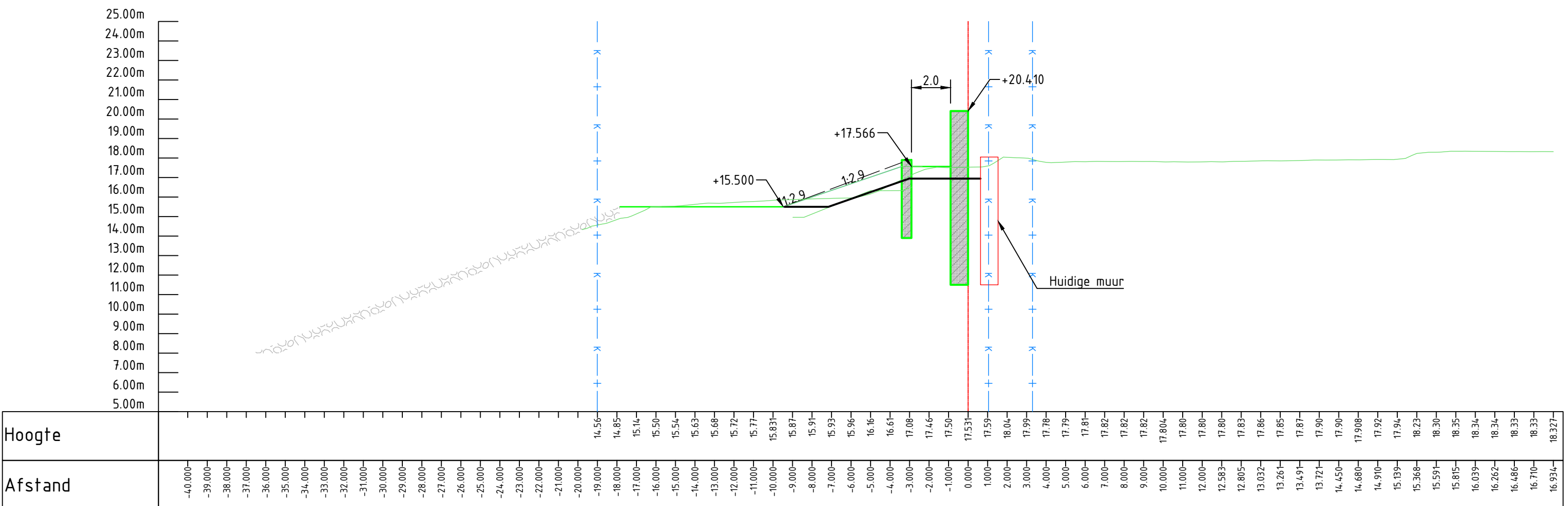
BOVENAANZICHT
Schaal 1:200



VOORAANZICHT
Schaal 1:100



Dwarsprofiel DWP-01
Schaal 1:200



Dwarsprofiel DWP-02
Schaal 1:200

Tracélengte glazen panelen		
	Origineel (lengte in m)	Geoptimaliseerd plus (lengte in m)
Huisnummer 12 (lang)	14.3	30
Huisnummer 12 (kort)	5	0
Huisnummer 15	11.4	15
Huisnummer 17	9.9	12

OPMERKINGEN:

- Geodetisch coördinatensysteem: Rijksdriehoekskoördinaten
- Ondergrond: GBKN 03-09-2016
- Afname ruimte voor rivier t.o.v. huidig ontwerp: 335 m³
- Maafvoering breedte glaspalen is indicatief en ter beeldvorming

LEGENDA:

- Te kappen bomen
- Boom
- Heave- en stabiliteitsscherm
- Dijkvagrins
- Kadastrale grens
- Kabels en leidingen
- Permanent ruimtebeslag
- Tijdelijke ruimtebeslag
- Ondergrond GBKN
- Muur
- Dijkfald
- Dijkruin inclusief onderhoudspad van steenmengsel (betongranulaat)
- Fietspad (asfaltverharding)
- Fietspad (hegelveharding; trottoirtegels 30x30 rood)
- Dijkkleinkassing
- Vooroeversbeschermt
- Glas
- Openbare weg
- Grasbeton stenen
- Grauwstabil o.g.

0 1 2 3 4m
SCHAAL 1:100

0 2 4 6 8m
SCHAAL 1:200

Witteveen Bos

ARCADIS

Opdrachtgever
WATERSCHAP LIMBURG

Project
NOORDLIJKE MAASVALLEI

Normtraject 71 - Belfeld

Verplaatsing coupure

Boven-, vooraanzicht, doorsneden

Status: Definitief; Glasconfiguratie geoptimaliseerd plus

Formaat
A1L

Schaal
1:100; 1:200

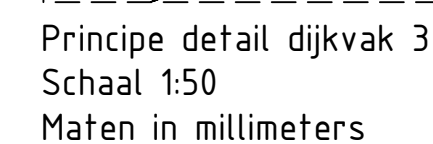
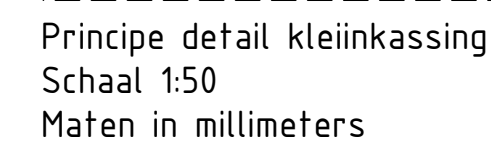
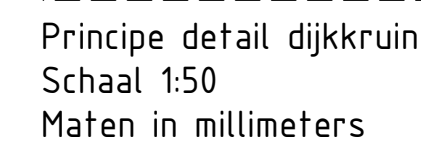
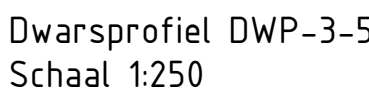
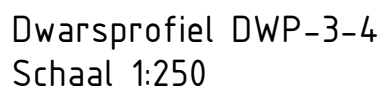
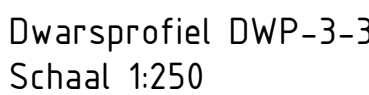
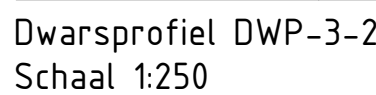
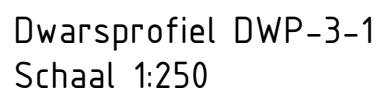
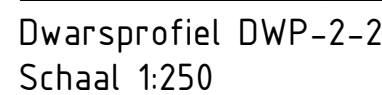
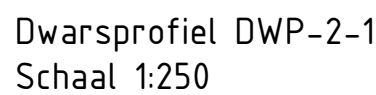
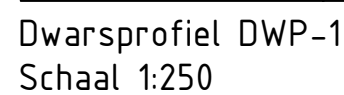
Datum
21-10-2022

Tekening nummer
1107

Getekend
V. Sazonov
Gecontroleerd
D. Fiolet
H. Trul
Goedgekeurd
M. van Houfen

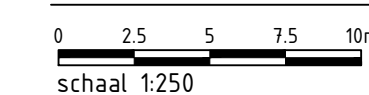
Bijlage 2 dwarsprofielen en langsprofielen wegkruisingen

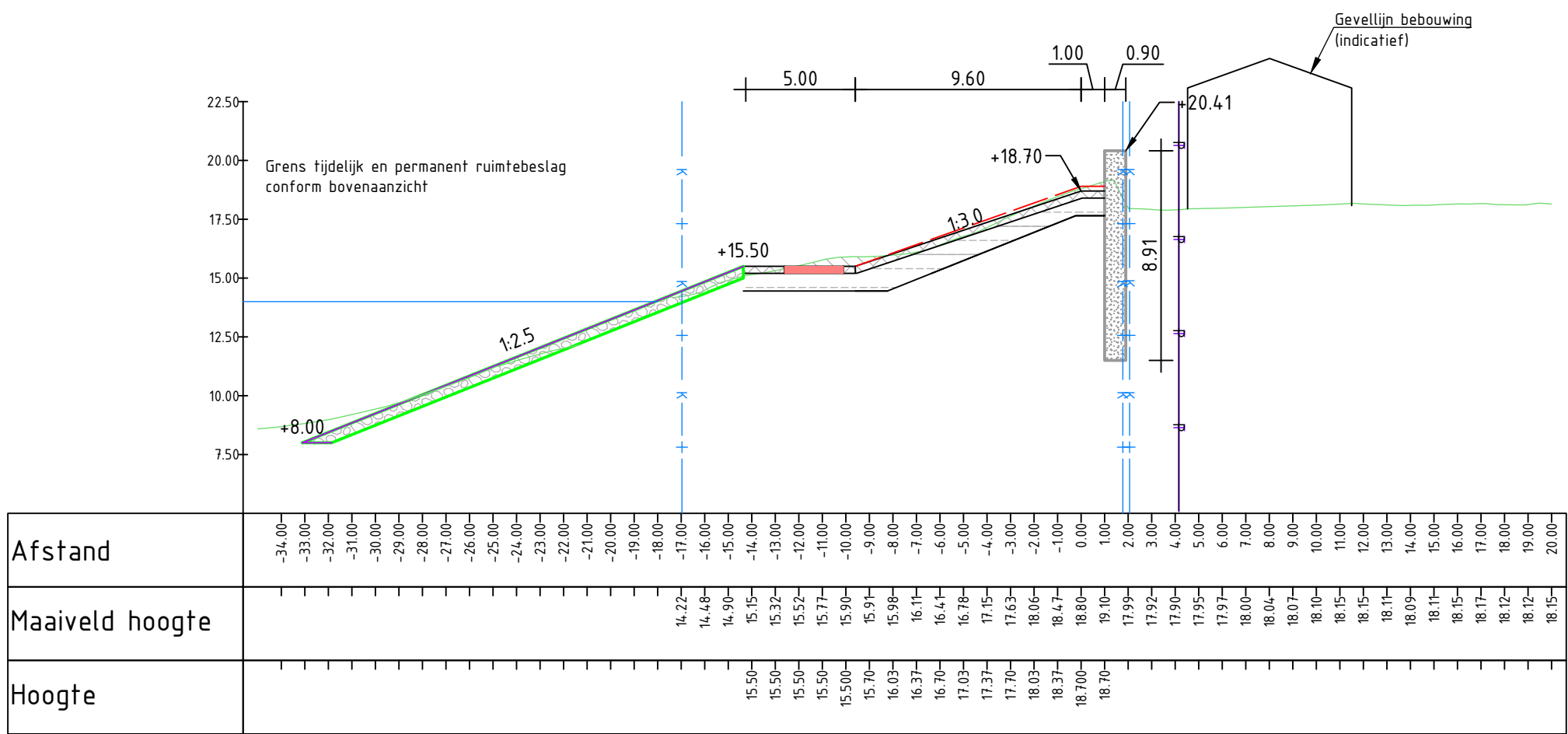




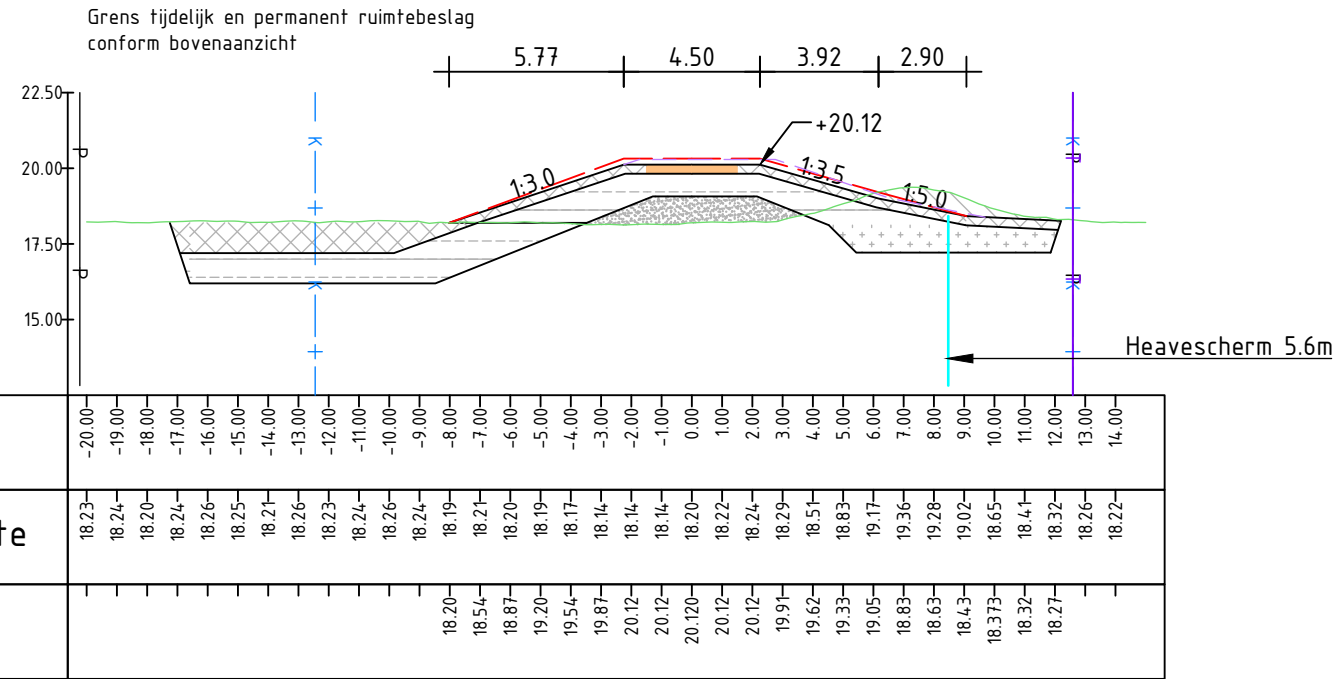
- Afmetingen in meters
- Hoogtematen in meters NAP
- Bestaand maaiveld: AHN3
- Aangegeven kruinhoogte is de ontwerphoogte
- Aantleghoogte groene dijken is maximaal 20 cm hoger dan de ontwerphoogte a.g.v. toeslag voor zetting en klink.
- Waterniveau: +14,0m NAP
- Muur is constructieruimte waterkering boven maaiveld
- Inkussing heavescherm in dijkbekleding nadat te dimensioneren

 Bestaand maaiveld
 Aanleghoogte
 Profiel 2075
 Dijkcontour
 Kadastrale grens
 Toplaag/leeflaag
 Kleilaag
 Zandlaag
 Kleinkassing
 Stortsteen
 Ontgraven
 Glas
 Constructie
 Permanente ruimtebeslag
 Tijdelijke ruimtebeslag
 Onderhoudspad (steenmengsel inspectiepad)
 Fietspad

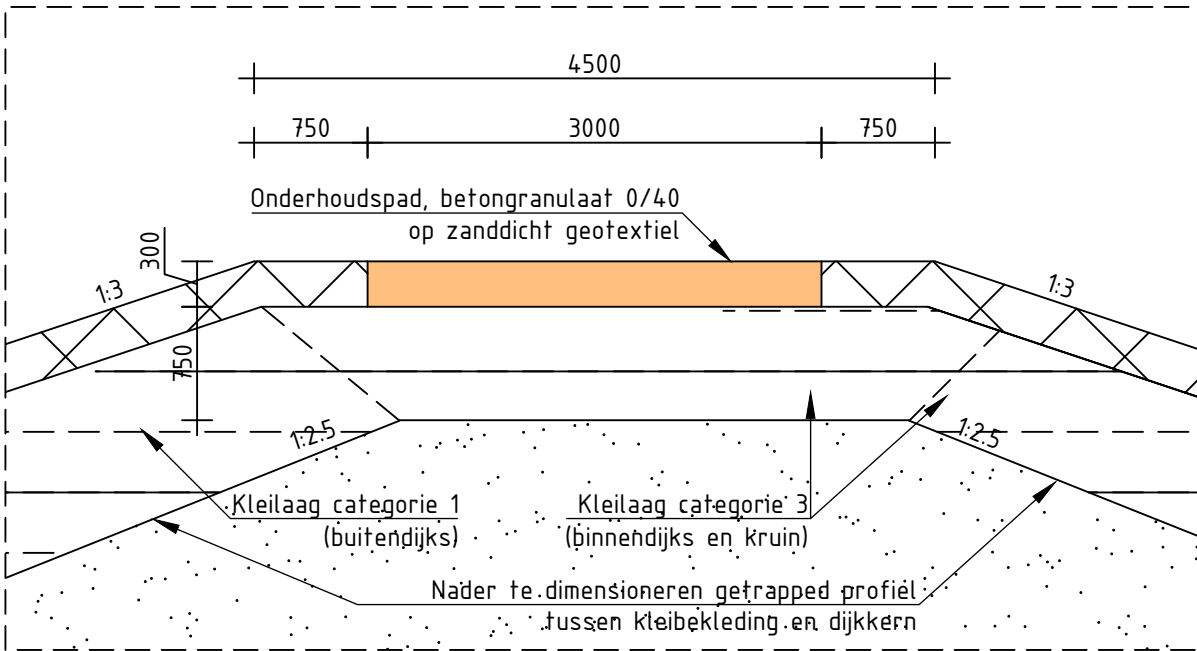




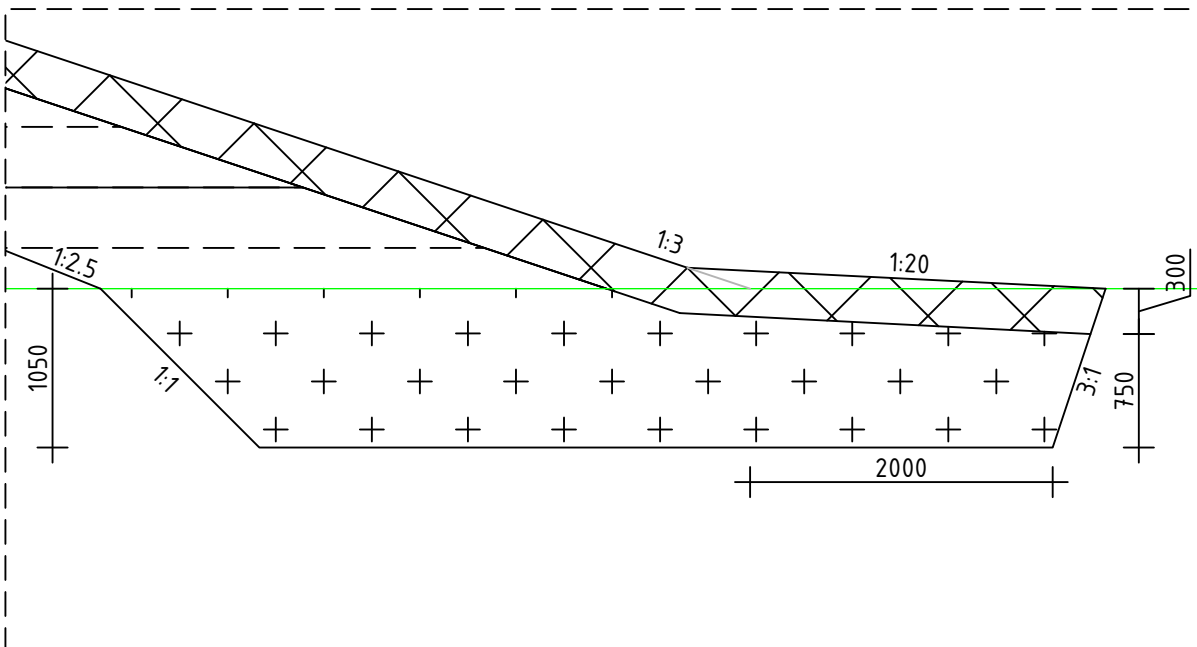
Dwarsprofiel DWP-3-6
Schaal 1:250



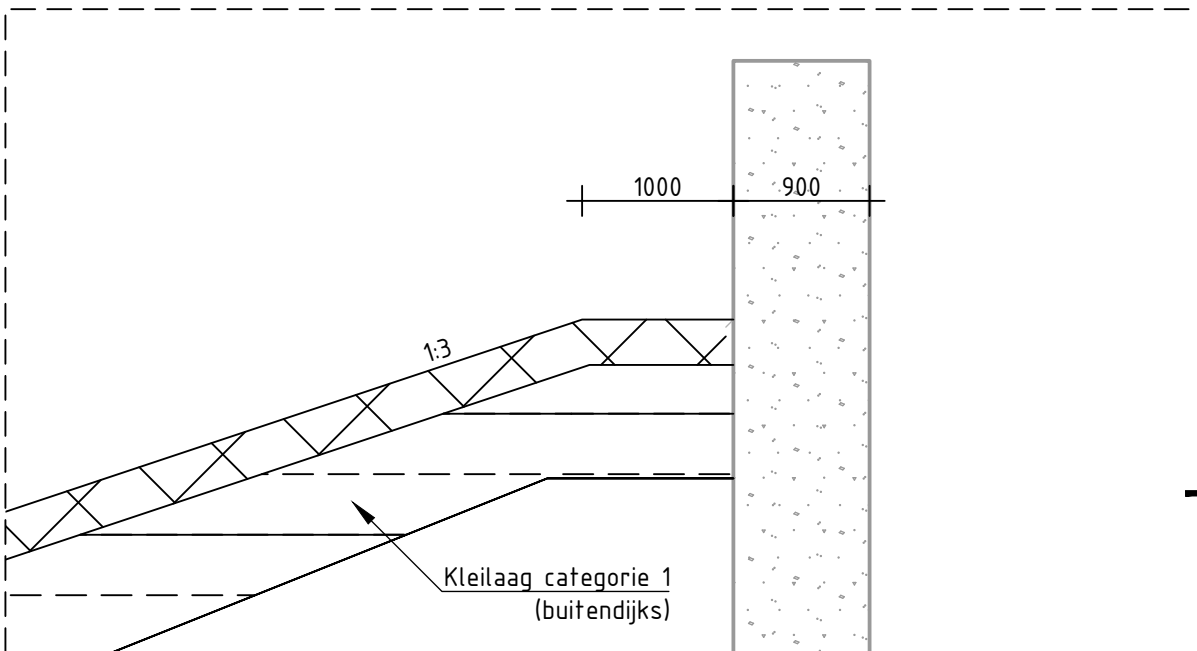
Dwarsprofiel DWP-5
Schaal 1:250



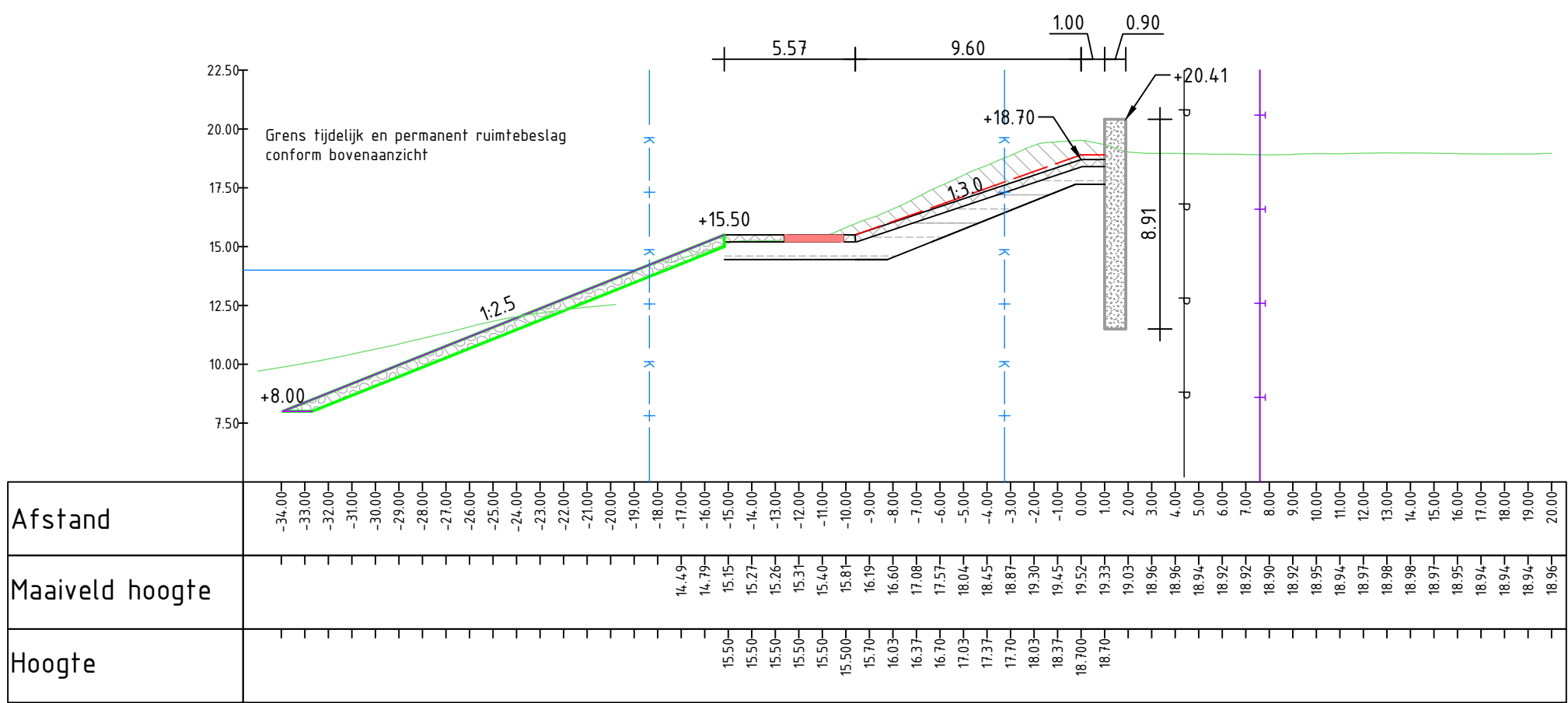
Principe detail dijkkruin
Schaal 1:50
Maten in millimeters



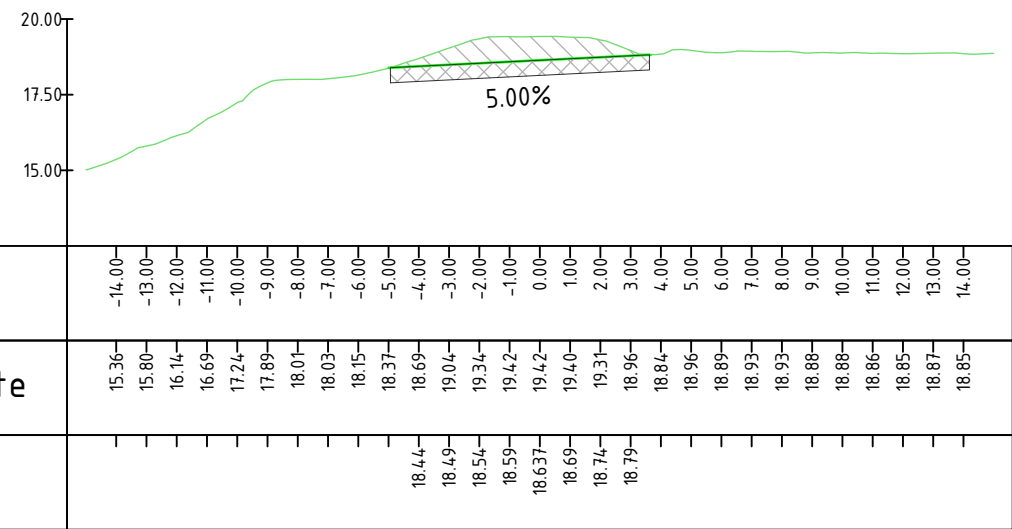
Principe detail kleinkassing
Schaal 1:50
Maten in millimeters



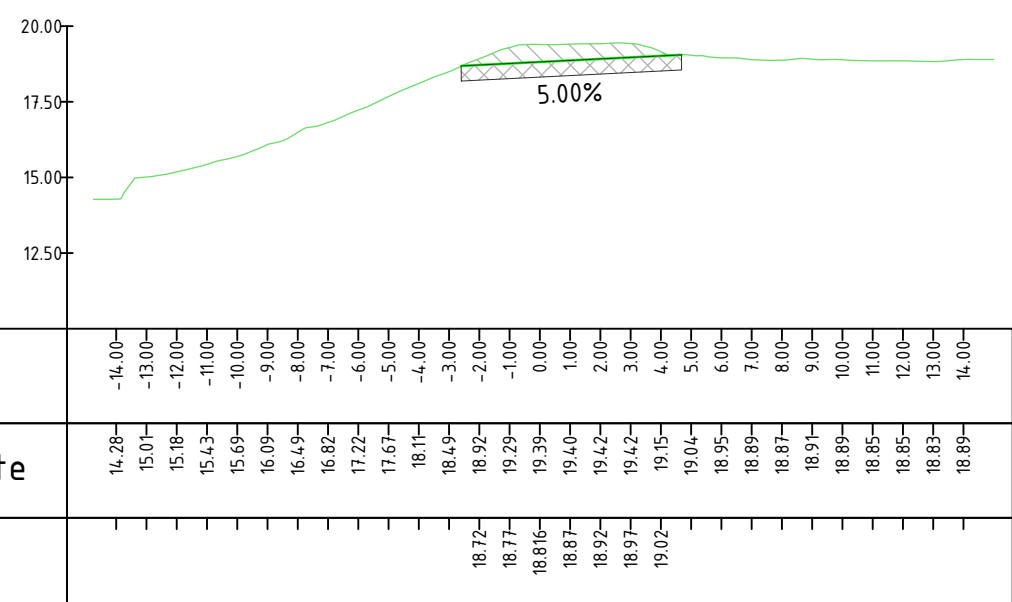
Principe detail dijkvak 3
Schaal 1:50
Maten in millimeters



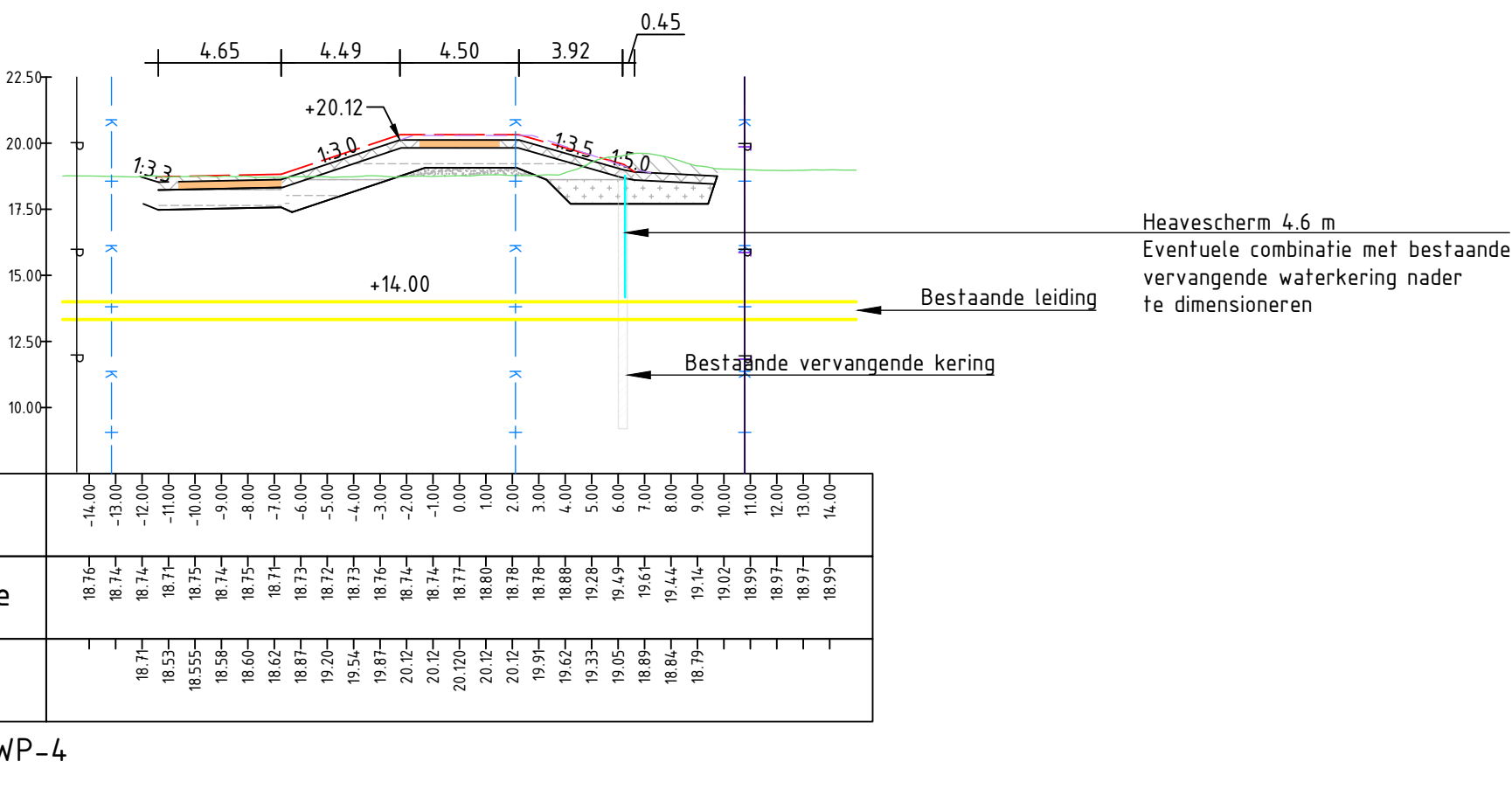
Dwarsprofiel DWP-3-8
Schaal 1:250



Dwarsprofiel DWP-ZA-1
Schaal 1:250



Dwarsprofiel DWP-ZA-2
Schaal 1:250



Dwarsprofiel DWP-4
Schaal 1:250

OPMERKINGEN:

- Afmetingen in meters
- Hoogtematen in meters NAP
- Bestaand maaiveld: AHN3
- Aangegeven kruinhoogte is de ontwerphoogte
- Aanleghoogte groene dijken is maximaal 20 cm hoger dan de ontwerphoogte a.g.v. toeslag voor zetting en klink.
- Waterniveau: +14.0m NAP
- Muur is constructie ruimte waterkering boven maaiveld
- Inkassing heavescherm in dijkbekleding nader te dimensioneren

LEGENDA:

- Bestaand maaiveld
- Aanleghoogte
- Profiel 2075
- Dijkcontour
- Kadastrale grens
- Toplaag/leeflaag
- Kleilaag
- Zandlaag
- Kleinkassing
- Stortsteen
- Ontgraven
- Glas
- Constructie
- Permanente ruimtebeslag
- Tijdelijke ruimtebeslag
- Onderhoudspad (steenmengsel inspectiepad)
- Fietspad

0 2.5 5 7.5 10m
schaal 1:250

Witteveen+Bos

ARCADIS

Opdrachtgever

WATERSCHAP LIMBURG

Project

NOORDELIJKE MAASVALLEI

Normtraject 71 - Belfeld

Voorkeursalternatief

Dwarsprofielen 3-6 t/m ZA-2

Status: Definitief

Formaat

Schaal

Datum

Getekend

V. Sazonov

Gecontroleerd

D. Fiolet

H. Trul

Goedgekeurd

M. van Houten

Tekening nummer

1103

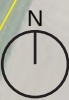
Bijlage 3 Referentie-inrichtingsplan



Legenda

- dijklichaam (grond)
- harde waterkering met vensters
- coupure
- keermuur
- stortsteen
- zetsteen
- asfalt zwart
- betonklinkers (loswal)
- betongranulaat/steenmengsel
- grauwstabiël o.g.
- bestaande natuursteen hergebruiken voor (parkeervakken)
- gras-betonplaten
- weg- en fietspadophoging
- dijkovergang
- hekwerk/geleiding
- landbouwhek
- weiland
- ophoging tuin/perceel
- bomen*

*voor soorten; zie inrichtingsplan boscompensatie Belfeld



Bijlage 4 Integraal compensatieplan



COMPENSATIEPLAN 1:2000 | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN



SCHETS DEELGEBIED | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN



Uitgangspunten beplanting

- Bomen: 30% Zomer en Wintereik, 30% Es, 10% Zwarte Els en 30% Populier
- Eisen: Bomen 8,5m uit de teen van de dijk, bosplantsoen 2m
- Min 15 bomen planten (Min 15 bomen planten (stamomtrek op 1m hoogte 20/25cm)
- Clumps bomen in bosplantsoen

+++

- Open beleving van het landschap
- Doorstroming weinig tot geen belemmering
- Boomgroepen passen in het huidige landschapsbeeld, waarin boomgroepen en solitaire bomen elkaar afwisselen

- Geen doorlopende structuur voor vleermuizen, maar de bomen staan wel op een afstand van elkaar dat de vleermuizen kunnen overbruggen.

VISUAL DEELGEBIED | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN

Huidige situatie



VISUAL DEELGEBIED | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN

Toekomstige situatie



VISUAL DEELGEBIED | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN

Huidige situatie



VISUAL DEELGEBIED | VARIANT RIVIERDALBOS ZONDER BOSPLANTSOEN

Toekomstige situatie



BOOMSOORTEN



Populier



Zwarte Els



Es



Zomereik

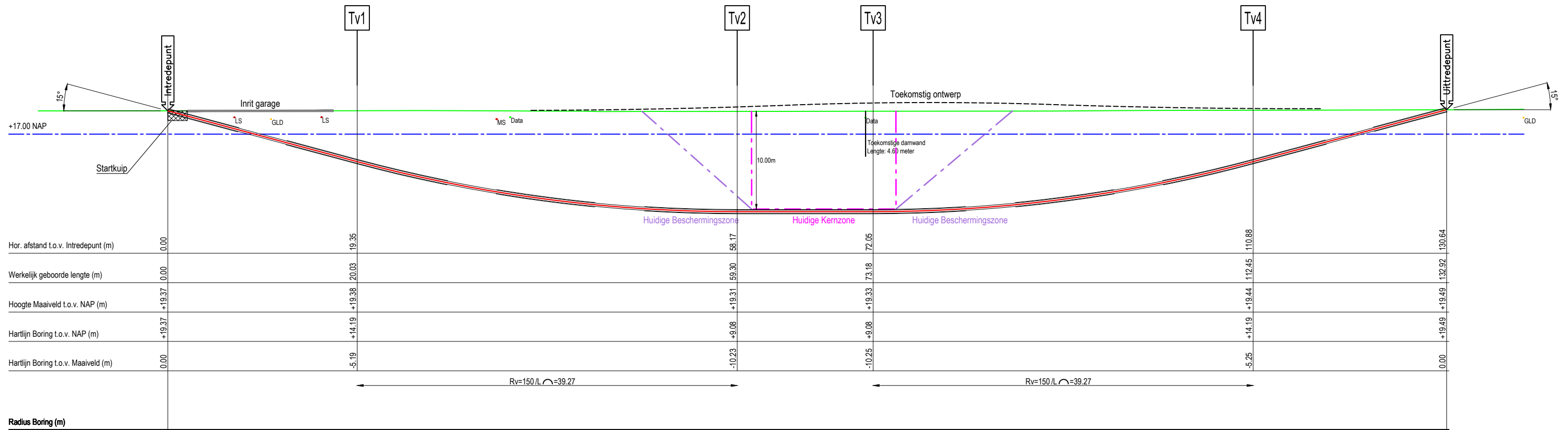


Wintereik

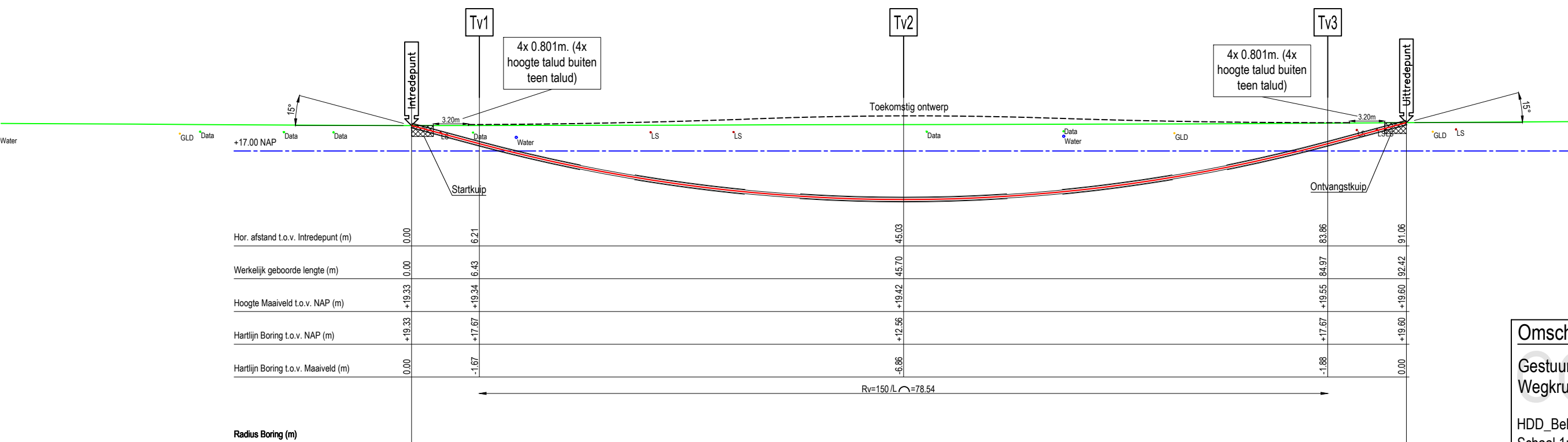
Bijlage 5 Kaarten te verleggen kabels en leidingen



Boring HDD1A



Boring HDD1B



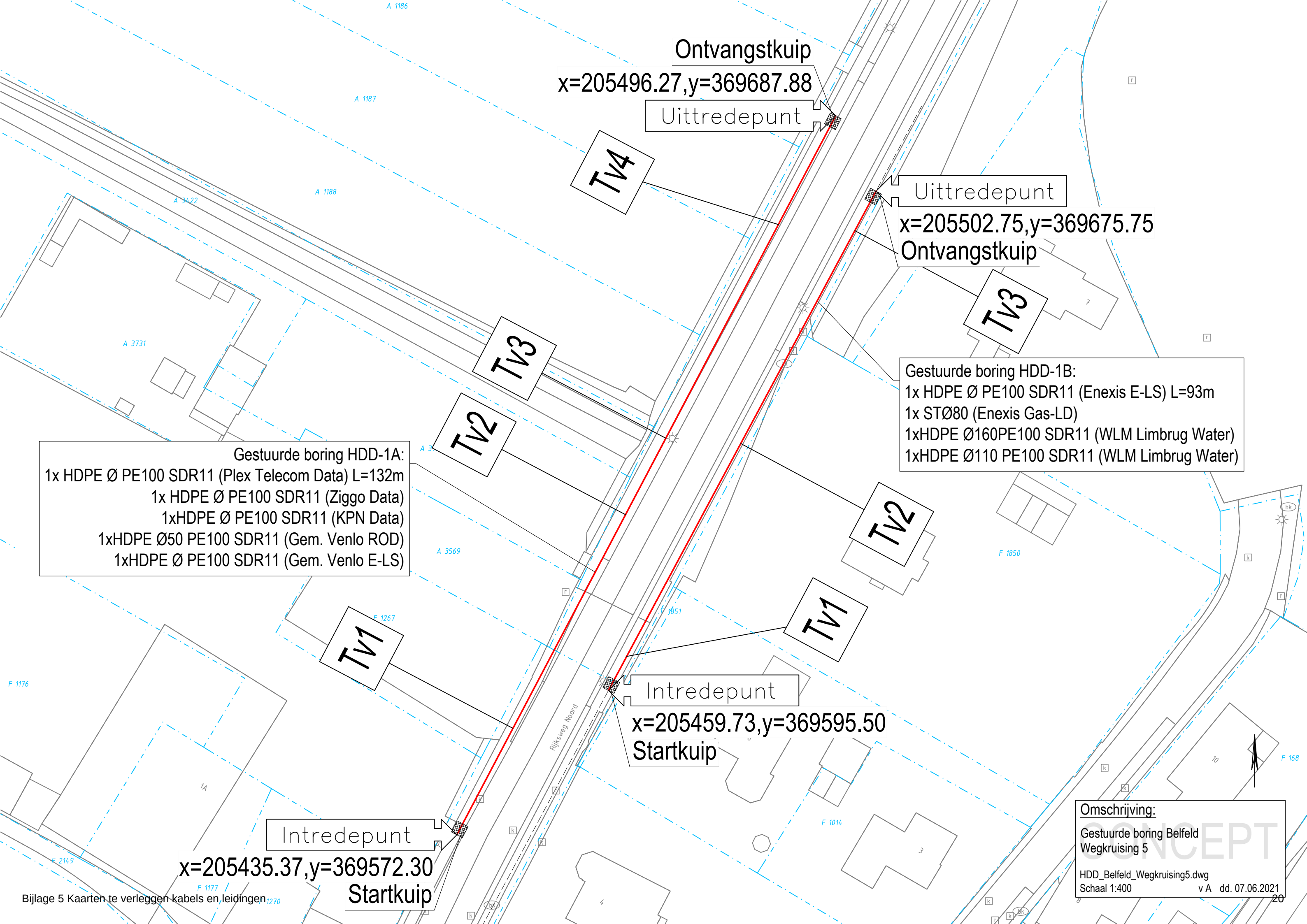
Omschrijving:

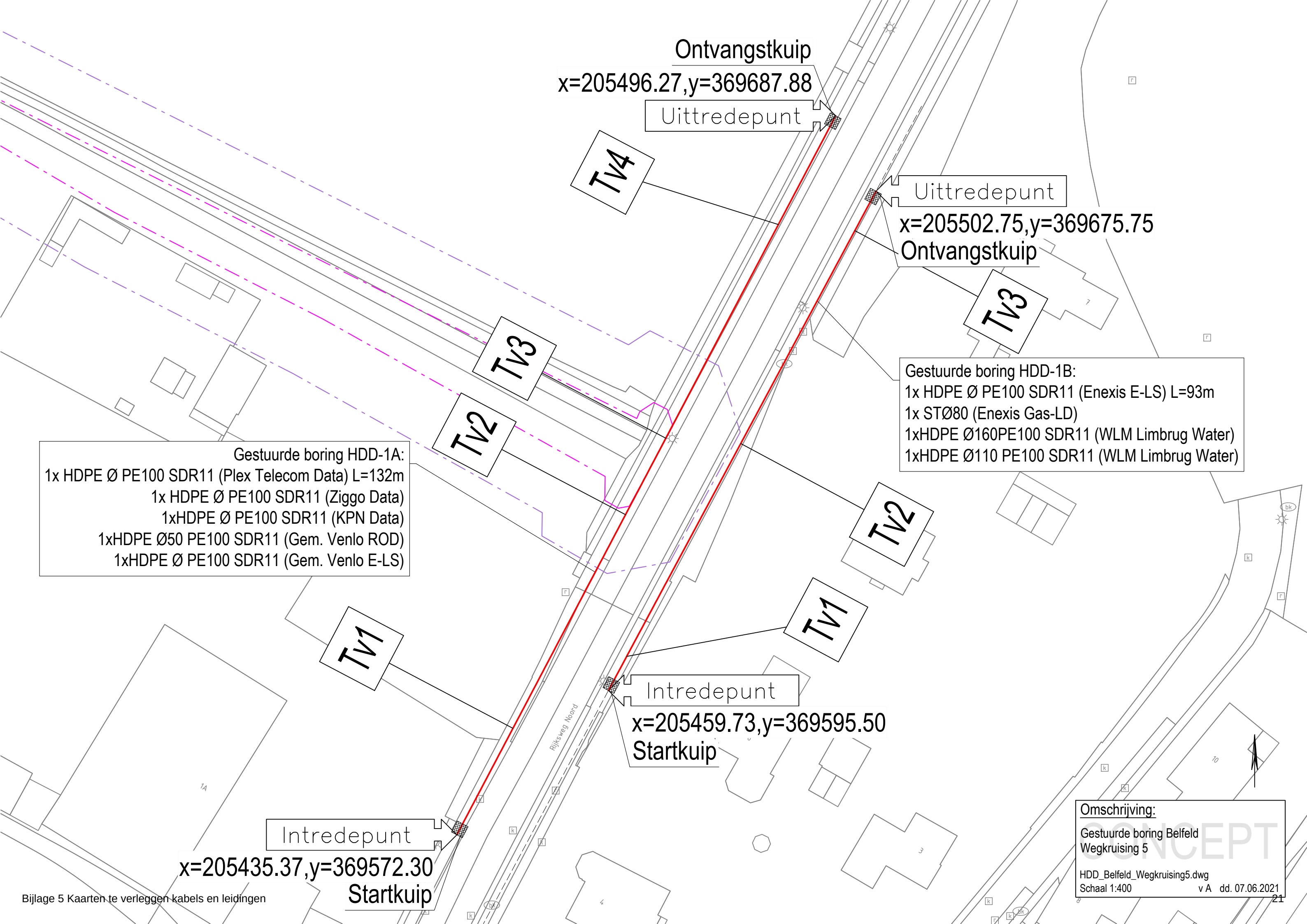
Gestuurde boring Belfeld
Wegkruising 5

HDD Belfeld Weakruisinga5.dwg

Schaal 1:400

v A dd. 07.06.2021





Ontvangstkuip
x=205496.27,y=369687.88

Uittredepunt

Uittredepunt

x=205502.75,y=369675.75
Ontvangstkuip

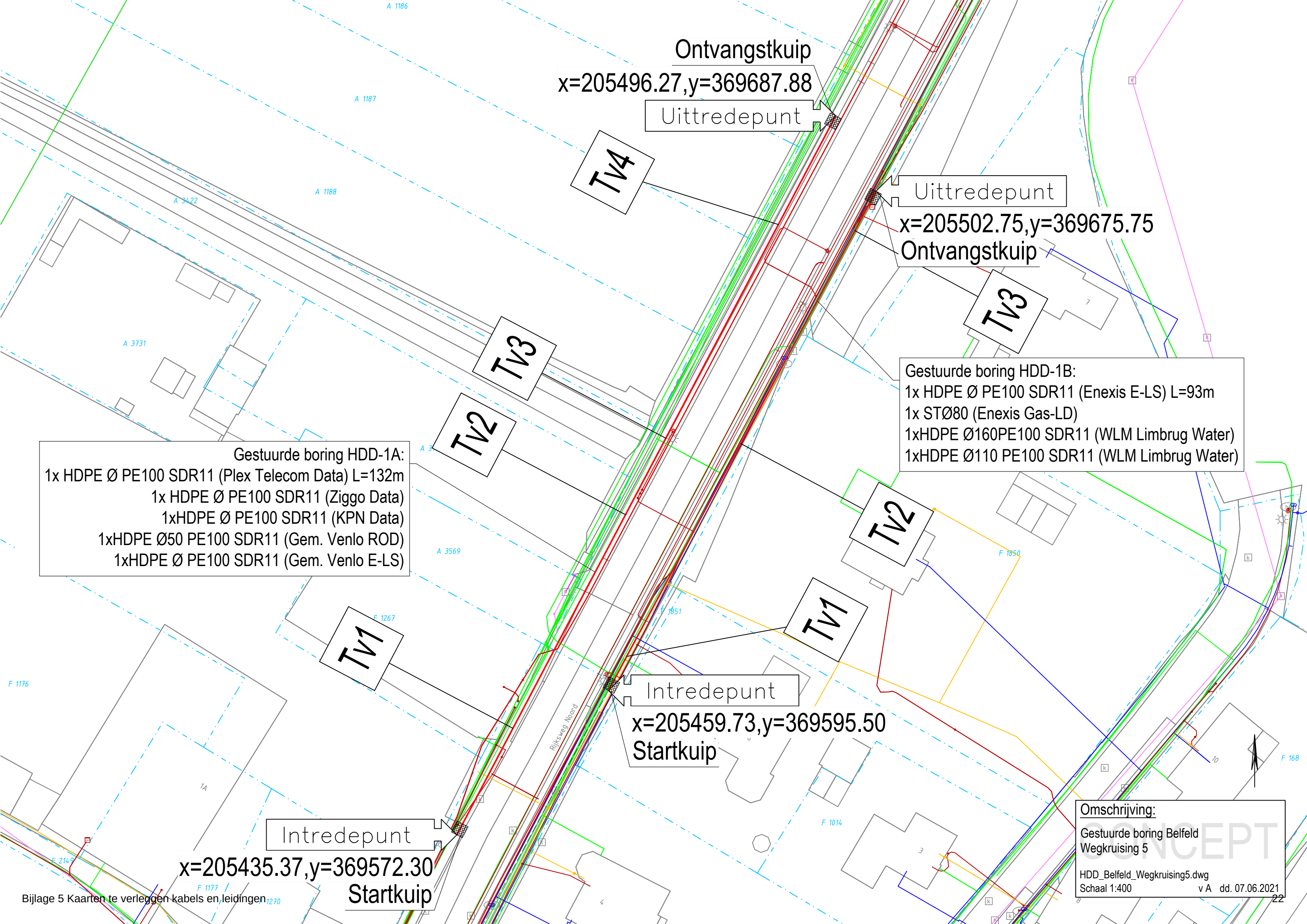
Gestuurde boring HDD-1B:
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Enexis E-LS) L=93m
1x STØ80 (Enexis Gas-LD)
1xHDPE Ø160PE100 SDR11 (WLM Limbrug Water)
1xHDPE Ø110 PE100 SDR11 (WLM Limbrug Water)

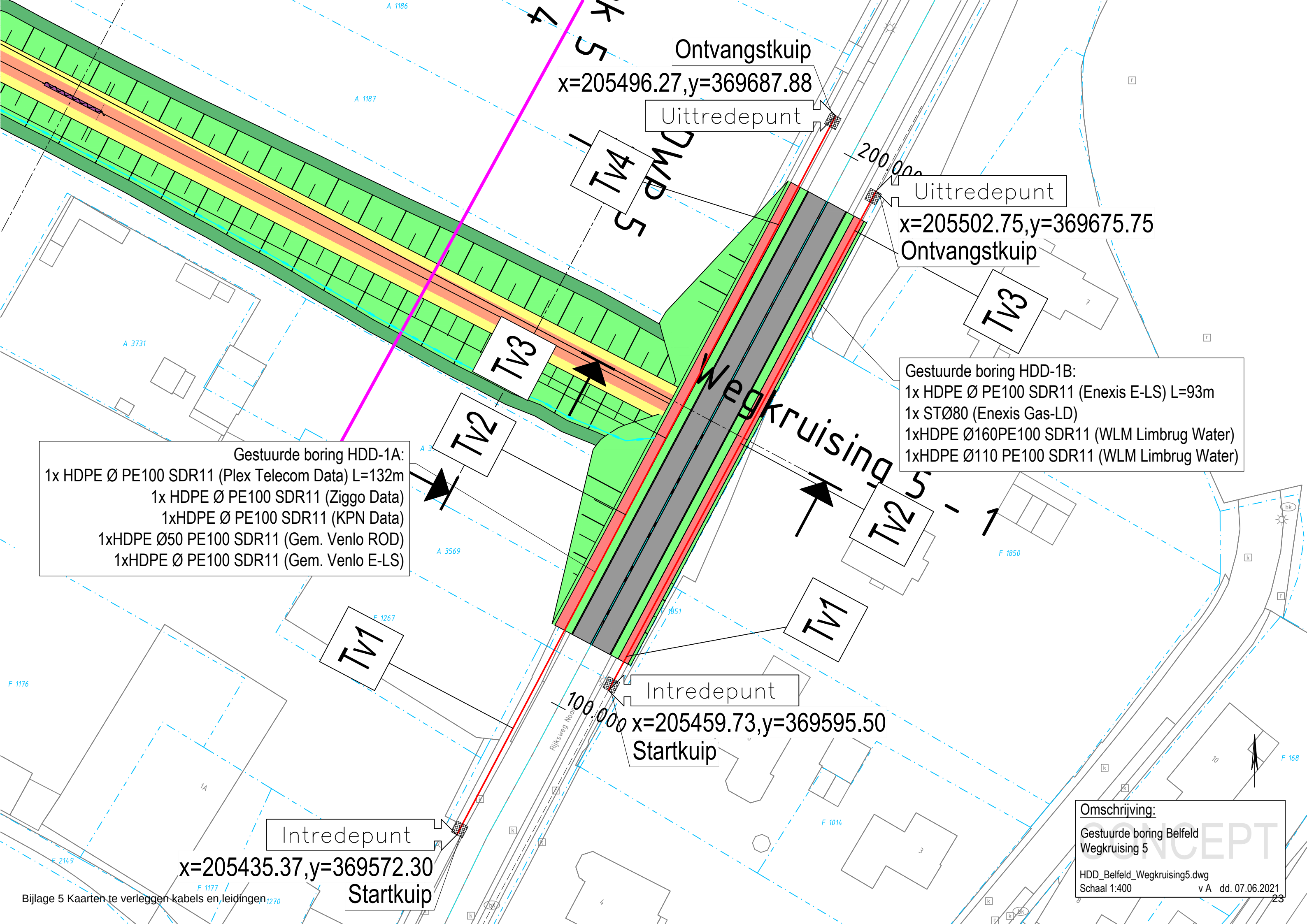
Gestuurde boring HDD-1A:
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Plex Telecom Data) L=132m
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Ziggo Data)
1xHDPE Ø PE100 SDR11 (KPN Data)
1xHDPE Ø50 PE100 SDR11 (Gem. Venlo ROD)
1xHDPE Ø PE100 SDR11 (Gem. Venlo E-LS)

Intredepunt
x=205459.73,y=369595.50
Startkuip

Intredepunt
x=205435.37,y=369572.30
Startkuip

Omschrijving:
Gestuurde boring Belfeld
Wegkruising 5
HDD_Belfeld_Wegkruising5.dwg
Schaal 1:400 v A dd. 07.06.2021





Ontvangstkuip
x=205496.27,y=369687.88

Uittredepunt

Uittredepunt
x=205502.75,y=369675.75
Ontvangstkuip

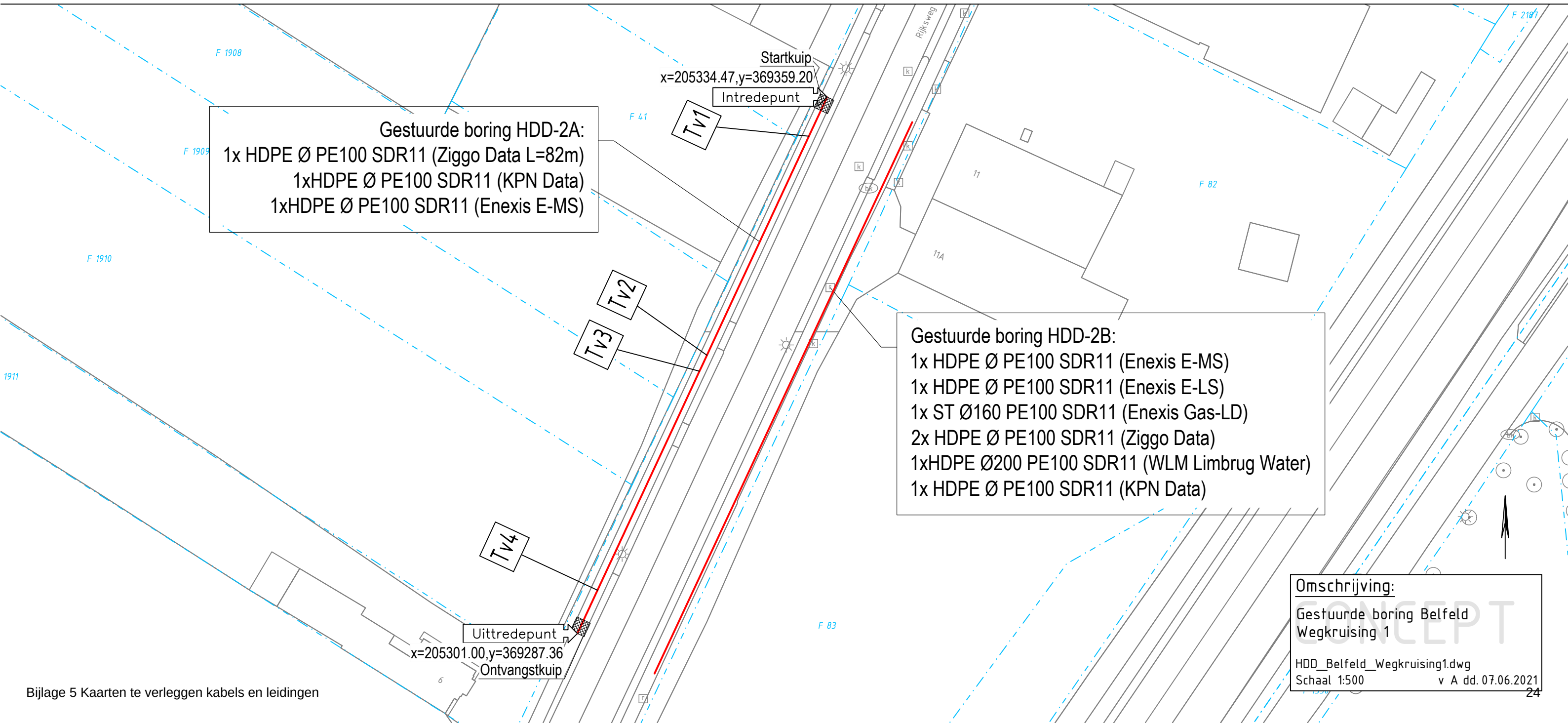
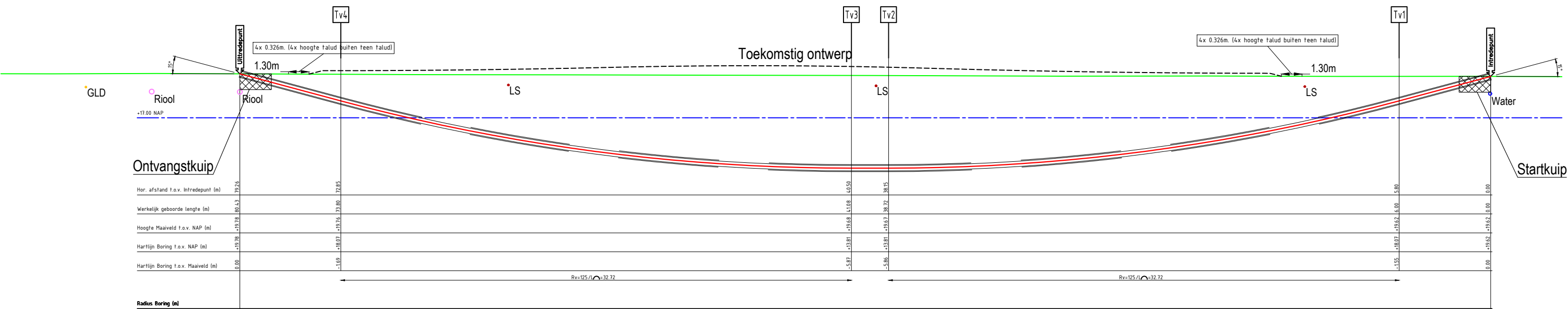
Gestuurde boring HDD-1B:
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Enexis E-LS) L=93m
1x STØ80 (Enexis Gas-LD)
1xHDPE Ø160PE100 SDR11 (WLM Limbrug Water)
1xHDPE Ø110 PE100 SDR11 (WLM Limbrug Water)

Gestuurde boring HDD-1A:
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Plex Telecom Data) L=132m
1x HDPE Ø PE100 SDR11 (Ziggo Data)
1xHDPE Ø PE100 SDR11 (KPN Data)
1xHDPE Ø50 PE100 SDR11 (Gem. Venlo ROD)
1xHDPE Ø PE100 SDR11 (Gem. Venlo E-LS)

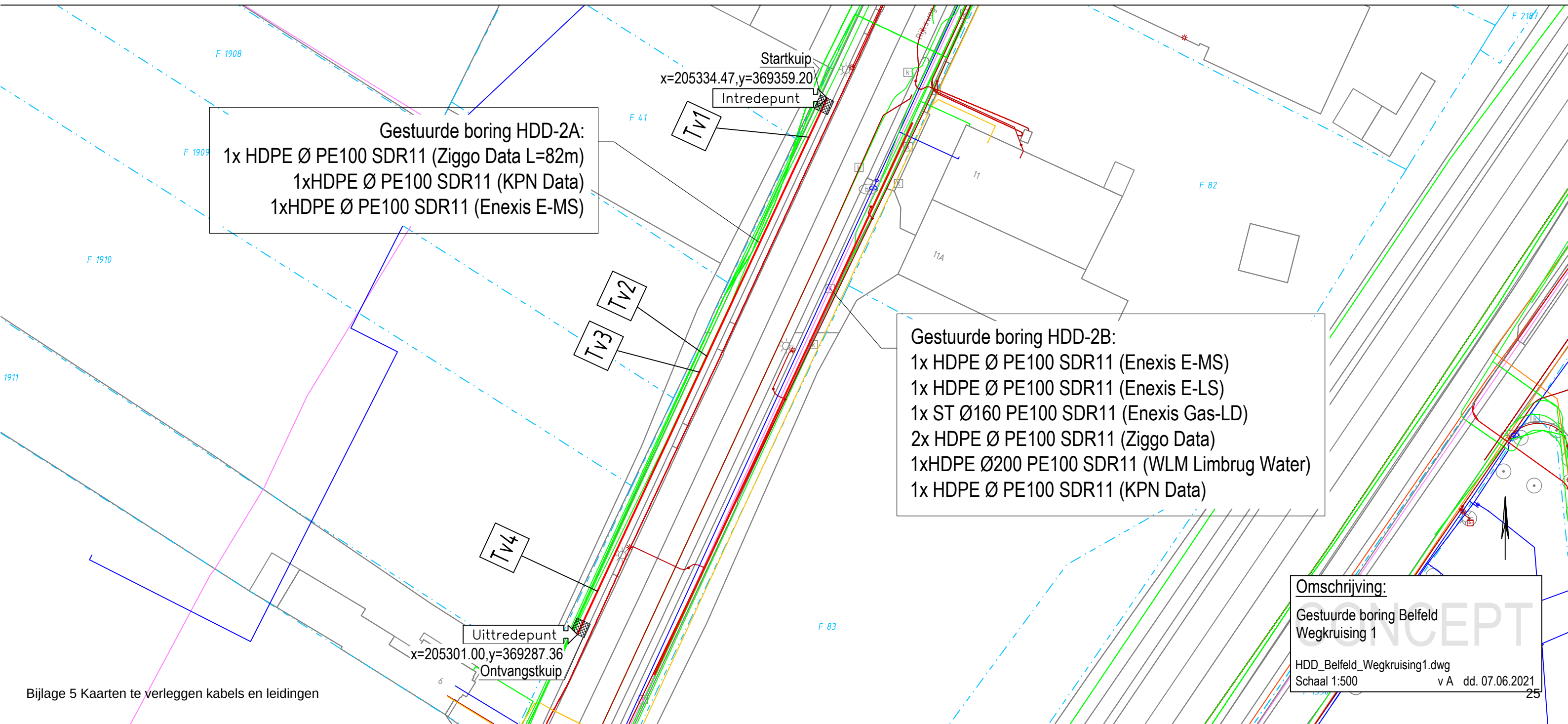
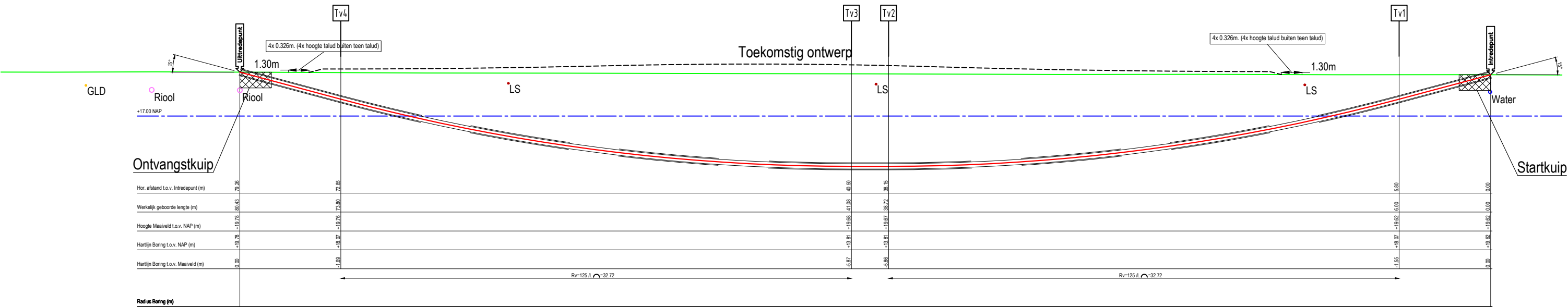
Intredepunt
x=205459.73,y=369595.50
Startkuip

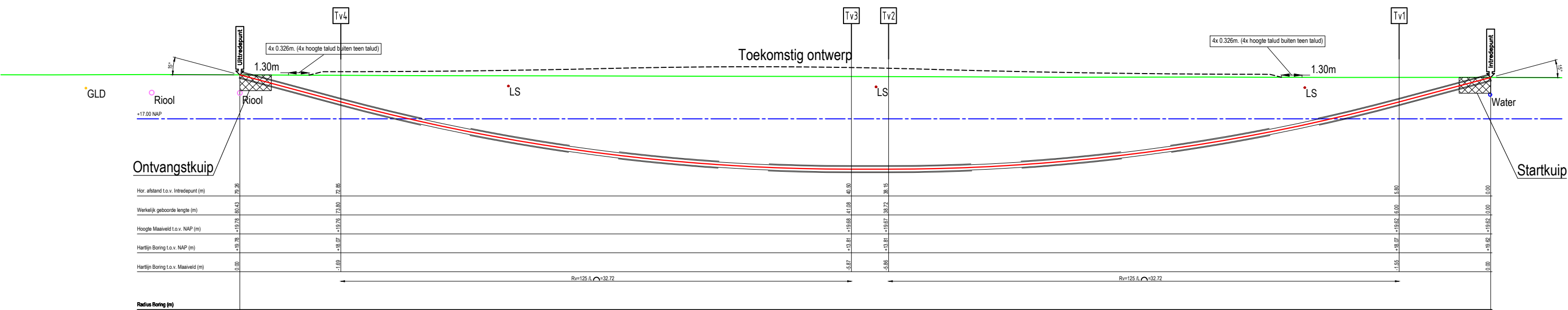
Intredepunt
x=205435.37,y=369572.30
Startkuip

Omschrijving:
Gestuurde boring Belfeld
Wegkruising 5
HDD_Belfeld_Wegkruising5.dwg
Schaal 1:400 v A dd. 07.06.2021



LENGTEPROFIEL HDD2A schaal 1:250

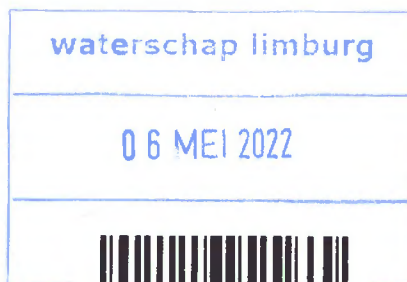






Bijlage 6 Besluit m.e.r.-beoordeling





Waterschap Limburg
Dagelijks Bestuur
Postbus 2207
6040 CC ROERMOND

Cluster NW
E-mail [REDACTED]
Ons kenmerk DOC-00268201

Vpl. nummer
Bijlage(n) 1

Behandeld [REDACTED]
Telefoon [REDACTED]
Uw kenmerk WLDOC-77825112-30975; zaaknummer 2021-Z31119
Maastricht 4 mei 2022
Verzonden 4 mei 2022

Onderwerp
m.e.r. beoordelingsbesluit dijkverbetering Belfeld

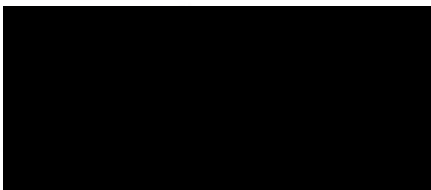
Geacht bestuur,

Op 22 april 2022 ontvingen wij van u het verzoek om een m.e.r. beoordelingsbesluit te nemen voor het verbeteren van de primaire waterkering rond het dorp Belfeld (gemeente Venlo).

Op basis van de door u meegezonden m.e.r. aanmeldingsnotitie hebben wij besloten dat er voor dit project geen milieueffectrapportage hoeft te worden uitgevoerd (zie bijlage).

Een afschrift van deze brief hebben wij verzonden aan Burgemeester en Wethouders van de gemeente Venlo.

Gedeputeerde Staten van Limburg
namens dezen,



clustermanager Ruimte



Ons kenmerk DOC-00262167

Maastricht 4 mei 2022

Bijlage(n)

Verzonden 4 mei 2022

Onderwerp: m.e.r. beoordelingsbesluit dijkverbetering Belfeld

Besluit van Gedeputeerde Staten van Limburg

1. Aanleiding

Bij brief van 19 april 2022, door ons ontvangen op 22 april 2022, hebben wij van Waterschap Limburg, postbus 2207, 6040CC te Roermond, een aanmeldingsnotitie milieueffectrapportage ontvangen. De aanmeldingsnotitie is genaamd "Dijkversterking Belfeld". Bij deze aanmeldingsnotitie milieueffectrapportage zijn tevens gevoegd bijbehorende onderzoeken. De aanmeldingsnotitie is op te vatten als een mededeling als bedoeld in artikel 7.16, lid 1, van de Wet milieubeheer (hierna Wm). Bij genoemde brief heeft het Dagelijks Bestuur ons verzocht om een beslissing te nemen omtrent de vraag of bij de voorbereiding van het nader op te stellen projectplan "PP.DR71.18.001 Projectplan Waterwet Dijkverbetering Belfeld" (hierna: projectplan) een milieueffectrapport (hierna MER) moet worden gemaakt.

2. Procedure

Het Besluit milieueffectrapportage (hierna besluit) maakt onderscheid tussen:

- a) MER-plichtige activiteiten (genoemd in onderdeel C van de bijlage bij het besluit);
- b) MER-beoordelingsplichtige activiteiten (genoemd in onderdeel D van de bijlage bij het besluit boven de betreffende drempelwaarde);
- c) Overige MER-beoordelingsplichtige activiteiten (genoemd in onderdeel D van de bijlage bij het besluit onder de betreffende drempelwaarde).

a)

Activiteiten die genoemd worden in onderdeel C van de bijlage kunnen zodanige nadelige milieugevolgen hebben dat er altijd een MER moet worden opgesteld.



b)

Activiteiten die worden genoemd in onderdeel D van de bijlage en die voldoen aan de in kolom 2 genoemde drempelwaarde, moeten beoordeeld worden op de omstandigheden waaronder ze worden verricht in verband met de mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu. Aan de hand van deze beoordeling zal het bevoegd gezag oordelen of er al dan niet een MER moet worden opgesteld voordat een vergunning kan worden verleend. Dit betreft een apart besluit.

c)

Activiteiten die worden genoemd in onderdeel D van de bijlage en die niet voldoen aan de in kolom 2 genoemde drempelwaarde, moeten beoordeeld worden op de omstandigheden waaronder ze worden verricht in verband met de mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu. Aan de hand van deze beoordeling zal het bevoegd gezag oordelen of er al dan niet een MER moet worden opgesteld voordat een vergunning kan worden verleend. Voor deze soort activiteiten gelden echter minder zware procedurele vereisten.

Deze categorie is voor projectplannen ter zake de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en dijken echter niet van toepassing, omdat hiervoor geen drempelwaarde is opgenomen en derhalve steeds de situatie zoals genoemd onder b) van toepassing zal zijn.

Het projectplan valt onder onderdeel D, categorie 3.2 van het Besluit m.e.r. (bovengenoemde categorie b) omdat sprake is van de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken. Voordat de voor het projectplan benodigde goedkeuring van gedeputeerde staten van de Provincie Limburg op grond van artikel 5.7 lid 1 Waterwet kan worden verleend, zal aan de hand van de ingediende aanmeldingsnotitie beoordeeld moeten worden of een MER moet worden opgesteld. Het bevoegd gezag voor de goedkeuring van het projectplan, te weten ons college, moet hierover een besluit nemen.

3. Afweging

3.1 Aanleiding

Dijktraject Belfeld is een van de dijktrajecten die versterkt dient te worden in het HWBP Noordelijke Maasvallei. Het huidige dijktraject betreft een groene dijk en een harde kering die in 1996 zijn aangelegd in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren. De kering is 964 meter lang met een kruinhoogte van NAP +19,4m en afgekeurd op de vereiste hoogte over het gehele traject. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen. Het projectplan betreft de versterking en uitbreiding van de primaire waterkering bij Belfeld zodanig dat deze voldoet aan de normering van januari 2017 zoals opgenomen in de Waterwet. Vanwege de aard van de werkzaamheden in combinatie met de benodigde goedkeuring van het projectplan door gedeputeerde staten van de Provincie Limburg moet ten behoeve hiervan een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd.

3.2 Werkzaamheden

De werkzaamheden bestaan deels uit de versterking en verhoging van een bestaand dijktracé en deels uit de aanleg van een nieuw dijktracé van in totaal 690 meter. Het totale dijktracé bestaat deels uit een groene kering en deels uit een harde kering. De groene kering wordt opgebouwd uit natuurlijke



materialen (grond) de harde kering wordt geconstrueerd met stenen, glas, damwand en beton. Ook wordt gebruik gemaakt van stortsteen op het buitentalud (oever) en op de waterbodem van de Maas.

3.3 *Wettelijk kader*

Vanwege de aard van de werkzaamheden van het projectplan als beschreven in par. 3.2 in combinatie met de benodigde goedkeuring van het projectplan door gedeputeerde staten van de Provincie Limburg, moet hiervoor een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. Het bevoegd gezag moet op grond van artikel 7.17, lid 1, Wm beoordelen of bij de voorbereiding van het besluit vanwege belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu een MER moet worden opgesteld. Daarbij wordt gekeken naar de kenmerken van het projectplan, de plaats waar die wordt verricht en de kenmerken van de belangrijke nadelige gevolgen. Tevens houdt het bevoegd gezag bij zijn beslissing rekening met de resultaten van eerder uitgevoerde controles of andere beoordelingen van de gevolgen voor het milieu.

De aangevraagde activiteit valt onder kolom 3.2 van onderdeel D van de bijlage van het Besluit milieueffectrapportage. Dit betekent dat gelet op artikel 2 lid 5 onder a van het Besluit milieueffectrapportage wij als bevoegd gezag, op grond van de in bijlage III bij de EEG richtlijn 85/337/EEG (gewijzigd bij richtlijn 97/11/EG, richtlijn 2003/35/EG, richtlijn 2011/92/EU en richtlijn 2014/52/EU) genoemde criteria, toepassing moeten geven aan een m.e.r. beoordeling als bedoeld in artikel 7.16 t/m 7.19 en 7.20a van de Wm.

3.4 *Beoordeling*

Het voorgelegde projectplan wordt door ons op grond van de in bijlage III bij de EEG richtlijn 85/337/EEG (gewijzigd bij richtlijn 97/11/EG, richtlijn 2003/35/EG, richtlijn 2011/92/EU en richtlijn 2014/52/EU) genoemde criteria beoordeeld.

Deze criteria zijn:

- de kenmerken van het project;
- de plaats van het project;
- de kenmerken van het potentiële effect.

Tevens nemen wij in aanmerking de resultaten van eerder uitgevoerde controles of andere beoordelingen van de gevolgen voor het milieu.

3.4.1 *Kenmerken van het project*

Bij de kenmerken van het project is in het bijzonder in overweging genomen de omvang en het ontwerp van het project, de cumulatie met andere projecten, het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, de productie van afvalstoffen, verontreiniging en hinder, risico van ongevallen waaronder rampen die worden veroorzaakt door klimaatverandering en de risico's voor de menselijke gezondheid.

Wat betreft de kenmerken van het project gaat het om een dijkverbeteringsproject om te voldoen aan de veiligheidsnormen die gelden voor primaire waterkeringen.

De totale lengte van het plangebied/projectgebied bedraagt circa 1000 meter, zijnde de lengte van het huidige, te versterken dijktraject. Het dijktraject is gelegen ter hoogte van de kern Belfeld (gemeente Venlo) op de oostoever van de Maas.

Er worden in dit huidige traject 3 deelgebieden onderscheiden met ieder haar eigen ontwerp- kenmerken.



Deelgebied 1 is de Maasoeverdijk Zuid, een groene dijk met een aansluiting op de hoge grond.

Deelgebied 2 is het traject bij de Dorpskern bestaande uit een (wand/kade)constructie (deels verborgen in een steil grondtalud) aansluitend aan de zuid – en noordzijde op een groene kering. In de kering zitten 2 coupures.

Deelgebied 3 is de Maasoeverdijk Noord, dit is evenals in deelgebied 1 een groene dijk met een aansluiting op de hoge grond.

De aanpassingen van het dijktraject Belfeld bestaat met name uit het aanleggen van nieuw dijktracé aan de zuidzijde van het dorp, het versterken van het huidige dijktracé parallel aan de Maas en aan de noordzijde van het dorp, en het afgraven van het zuidelijk van het dorp gelegen dijktracé dat komt te vervallen. Het dijktracé sluit aan de noord- en zuidzijde aan op hoge gronden, zodat een robuuste en hoogwaterveilige aansluiting wordt gecreëerd. De totale nieuwe lengte wordt 690 meter, ontworpen als groene kering en ter hoogte van de dorpskern als constructie met deels glas ter hoogte van de woningen aan de Maasstraat.

Het bestaand landgebruik wijzigt in de gebruiksfase (d.w.z. na aanleg) slechts zeer beperkt.

Productie van afvalstoffen die een milieubelasting kunnen inhouden betreft hier het vrijkomen van asfalt. Dit asfalt zal conform de richtlijnen worden hergebruikt dan wel naar een erkend verwerker worden afgevoerd. Bij het project komen verder nauwelijks afvalstoffen vrij (bijvoorbeeld enig bedrijfsafval bij onderhoud van werktuigen en/of huishoudelijk afval personeel).

Er worden bij het project geen stoffen of technologieën gebruikt die een (bijzonder) risico voor ongevallen met zich meebrengen. De werkzaamheden worden juist verricht om aan de waterveiligheidsopgave, welke is toegenomen ten gevolge van klimaatverandering, te kunnen voldoen, zodat de kans op overstromingen drastisch wordt verkleind. Er is dan ook nauwelijks risico dat er zich bij dit project zware ongevallen of rampen voordoen en er zijn geen risico's voor de gezondheid van de mensen.

Er wordt een beperkte hoeveelheid natuurlijke hulpbronnen gebruikt (voornamelijk klei en zand voor het groene dijklichaam, en grondstoffen voor de betonnen muur). Wat betreft het gebruik van natuurlijke hulpbronnen is door het Waterschap vastgesteld dat er beperkt effecten optreden en deze te mitigeren of te compenseren zijn. Uit navraag bij het Waterschap is ons gebleken dat de hoeveelheden relatief beperkt blijven door de kleine omvang van het project en doordat het deels om een versterking van de bestaande kering gaat. De grond van de af te graven kering is binnen het project her te gebruiken. Dit vermindert de aanvoer van natuurlijke hulpbronnen van buitenaf.

De effecten op 'gevoelige gebieden' zijn als minimaal beoordeeld. Het project ligt niet in Natura 2000-gebieden en NNN (Natuurnetwerk Nederland) gebied.

Het dijktraject Belfeld ligt gedeeltelijk in de provinciale Bronsgroene landschapszone (recentelijk opgenomen in de zgn. "Groen-blauwe mantel"), maar de kernkwaliteiten daarvan worden niet in belangrijke mate aangetast. Ter compensatie van de geringe visueel-ruimtelijke effecten en de effecten op het groene karakter van de omgeving wordt een integraal compensatieplan opgesteld.

Voor wat betreft verontreiniging en hinder geldt dat bij de uitvoering van de werkzaamheden werktuigen worden gebruikt met brandstofmotoren (graafmachines, shovels, dumpers, bulldozers e.d.). Ten gevolge van de werkzaamheden is er sprake van emissies van verbrandingsmotoren, emissies door graaf- en



transportactiviteiten en kunstlicht tijdens de uitvoering (indien nodig). Voor alle genoemde effecten geldt echter dat wordt voldaan aan de hiervoor (fijnstof en stikstofdioxide (CO₂) geldende wettelijke kaders.

In de nabijheid van het plangebied zijn geen andere concrete grootschalige nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Er is dan ook geen sprake van cumulatie van effecten van andere projecten in het gebied.

Gelet op het voorgaande zijn wij van oordeel dat op basis van de kenmerken van het project kan worden uitgesloten dat de activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben.

3.4.2 *Plaats van het project*

Bij de mate van kwetsbaarheid van het milieu in de gebieden waar het project van invloed kan zijn, is in het bijzonder in overweging genomen het bestaande grondgebruik, de relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied en het opnamevermogen van het natuurlijke milieu.

Het plangebied is gelegen ten westen van de kern Belfeld. Ten noorden van het plangebied liggen agrarische percelen en nog wat verder begint de bebouwing van Tegelen. Ten westen van het plangebied stroomt de Maas met aan de overkant landbouwgebied. Ten oosten van het plangebied ligt de kern Belfeld en enkele agrarische percelen. Ten zuiden van het plangebied ligt opnieuw landbouwgebied.

De locatie heeft een oppervlakte van circa 2,5 ha (1000m X 25 m) en bestaat in de huidige situatie (in hoofdzaak) uit de reeds bestaande dijk.

Voor wat betreft de rijkdom aan natuurlijke hulpbronnen in het projectgebied geldt dat het niet is gelegen in een N-2000 gebied of in het NNL-gebied (Natuur netwerk Limburg), ook grenst het niet aan gebieden met deze status. Het projectgebied ligt gedeeltelijk en raakt op plaatsen in/aan gebieden met de status Groen-Blauwe mantel. Het regeneratievermogen van het gebied wordt nauwelijks beïnvloed door de voorgenomen werkzaamheden. Ter compensatie van de ruimtelijke effecten van de werkzaamheden wordt een integraal compensatieplan opgesteld.

Gelet op het voorgaande zijn wij van oordeel dat ook in relatie tot plaats van het project kan worden uitgesloten dat de activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben.

3.4.3 *Kenmerken van het potentiële effect*

Bij de potentiële effecten van het project is in samenhang met de criteria van de punten onder § 3.4.1 en § 3.4.2 in het bijzonder in overweging genomen het bereik van het effect (geografische zone en grootte van de getroffen bevolking), de aard van het effect, het grensoverschrijdende karakter van het effect, de intensiteit en de complexiteit van het effect, de waarschijnlijkheid van het effect, de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect, de cumulatie van de effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten en de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen.

Onderstaand zullen de voor het project belangrijkste effecten worden uitgelicht.

Bodemkwaliteit



In de m.e.r. aanmeldingsnotitie is (op blz. 43) aangegeven dat *binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief geen ernstige bodemverontreinigingen worden verwacht. Tevens worden op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden en/of het hergebruik van grond verwacht. Binnen de onderzochte deellocaties komt de bodemkwaliteit overeen met de bodemkwaliteit zoals aangegeven op de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Venlo. Grondverzet kan binnen de onderzochte deellocaties – van de Rijksweg Noord - binnen gezoneerd gebied plaatsvinden op basis van voorliggend bodemonderzoek en de bodemkwaliteitskaart. Grondverzet binnen het ruimtebeslag van het dijktraject ter plaatse van de niet onderzochte gebieden is mogelijk op basis van tijdelijke uitname. Voor grondverzet ter plaatse van de boring bij de Rijksweg Noord dient een plan van aanpak opgesteld te worden voor werken in verontreinigde grond. Voor de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem geldt dat de grond uit de laag van 2,0 tot 2,5 m onder maaiveld niet toepasbaar is. Voor de asfalt- en funderingslaag geldt dat het teerhoudende asfalt moet worden afgevoerd naar een erkende verwerker als teerhoudend asfalt. Teervrij asfalt kan wel worden hergebruikt. Voor de funderingslaag en asbest geldt dat er geen belemmeringen voor uitvoering van de werkzaamheden zijn. Wel moet men alert zijn tijdens de werkzaamheden in de puinfundatie in verband met de aanwezigheid van asbest. Het funderingsmateriaal is onderzocht en toepasbaar en looft niet uit. De aangetroffen gehalten aan asbest geven geen aanleiding voor een nader onderzoek. Het aspect bodemkwaliteit vormt hiermee geen belemmering voor de uitvoering van het project.*

Archeologie

Op blz. 59 – 61 van de m.e.r. aanmeldingsnotitie is opgenomen:
Het studiegebied van Belfeld valt grotendeels in een zone met een lage verwachting op de AVM (Archeologische Verwachtingenkaart Maasdal). De effecten zijn onderzocht door de invulling van de voorgenomen activiteit te vergelijken met huidige bekende en verwachte archeologische waarde. Het onderzoek heeft plaatsgevonden op basis van bureaustudie¹¹, een inventariserend veldonderzoek in de vorm van verkennend booronderzoek¹¹ en expert judgement. Hieruit blijkt dat de verwachting "hoger" is dan op de AVM staat aangegeven. Daar waar archeologische resten verwacht worden, dient een proefsleuvenonderzoek te worden uitgevoerd. Deze zones, inclusief de NAP-hoogte waarop ongeveer archeologische resten verwacht worden, zijn weergegeven op Figuur 4-7. Afhankelijk van de aard en omvang van de ingrepen zou ook een archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden een optie kunnen zijn. Indien de aard, omvang en exacte ligging van de ingrepen bekend is, zal opnieuw bekeken moeten worden of archeologisch vervolgonderzoek aan de orde is en welke vorm/methode het meest geschikt is. Waar nodig zal dat resulteren in opgraven, fysiek beschermen en/of archeologische begeleiding van de uitvoeringswerkzaamheden. Dit onderzoek wordt door het Waterschap contractueel bij de toekomstige opdrachtnemer ondergebracht en vindt plaats in nader overleg met de provincie en de gemeente in hun betreffende rol als bevoegd gezag. Het aspect archeologie vormt hiermee geen directe belemmering. Bij uitvoering van de werkzaamheden zal blijken of en in welke mate een belemmering zich daadwerkelijk voor zal doen en in hoeverre hiervoor beschermende maatregelen getroffen moeten worden.

Cultuurhistorie/Landschap

Op blz. 53 van de m.e.r. aanmeldingsnotitie staat (na enkele kleine redactionele wijzigingen van onze kant):
Door de verhoging van de kering is er sprake van enige impact op de bronsgroene landschapszone (nu genaamd: groenblauwe mantel). De verhoging is echter niet zodanig dat gesproken kan worden over een



aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Door de reductie in ontwerphoogte van de dijk als gevolg van de bestuursopdracht is het effect van hiervan deels gemitigeerd. Er worden enkele bomen gekapt waardoor het groene karakter zou kunnen worden aangetast. Deze worden gecompenseerd via een integraal compensatieplan direct buitendijks van deelgebied 1. Het natuurlijk reliëf wordt niet aangetast. Het visueel ruimtelijk karakter wordt zoveel mogelijk in stand gehouden al beperkt de nieuwe kering deels het zicht vanuit het dorp op het landschap en vice versa. Door het plaatsen van glazen panelen in de nieuwe kering blijft het zicht op de Maas behouden. Ook de coupure, die de verbinding tussen het oude Dorp Belfeld en de rivier vormt, blijft behouden. Daar waar de kering wordt afgegraven, wordt de visuele verbinding met de Maas hersteld. Het integrale compensatieplan zorgt bovendien voor behoud en mogelijk zelfs opwaardering van het groene- en visueel-ruimtelijke karakter. De cultuurhistorische waarden worden evenmin aangetast en zo veel mogelijk behouden. Tevens wordt de bestaande loswal visueel opgewaardeerd. Kernkwaliteiten worden niet aangetast. De kans op schade aan (historische) gebouwen wordt verlaagd door trillingsarme uitvoering van de werkzaamheden. De aspecten cultuurhistorie en landschap vormen dan ook geen belemmering voor de uitvoering van het project.

Hydrologie

Over grondwater staat het volgende op blz. 46 van de m.e.r. aanmeldingsnotitie:

Er zijn geen permanente nadelige gevolgen voor het grondwater. De kans op vernatting van het gebied tijdens dagelijkse omstandigheden is niet of nauwelijks aanwezig doordat de maximale opstuwing van grondwater 0,39m is bij een grondwaterstand van 3,2m onder maaiveld22. Bij hoogwater vindt er vernatting plaats binnen de kering. Het huidige afwateringssysteem zal hiervoor lokaal worden gecompenseerd door middel van een pompinstallatie. Het uitgangspunt blijft dat het uitvoeringsontwerp niet mag leiden tot vernatting of opstuwing van grondwater. .

Het aspect grondwater vormt hiermee geen belemmering voor de uitvoering het project.

Over oppervlaktewater is op blz. 45 het volgende vermeld:

Het gedeelte van Belfeld dat wordt beschermd door de waterkering ligt een aanzienlijk stuk lager dan de rest van het dorp. Er is dus potentieel een risico dat het water vanuit de hogere delen naar de lagere delen stroomt tijdens piekbuien. Op de scheiding tussen de gebieden ligt echter de Rijksweg die wat hoger ligt dan het omliggende maaiveld. Deze weg zorgt voor een barrière richting het lagere gelegen gedeelte van Belfeld. Met extra oppervlakkige afstroming hoeft daarom geen rekening te worden gehouden.

De werkzaamheden die op de grens van de Zandmaas plaatsvinden bestaan uit het installeren van een soilmix wandconstructie of gelijkwaardige constructie, het aanbrengen van stortsteen en het terugbrengen van het talud en het fietspad zoals deze er in de huidige situatie reeds liggen. Deze werkzaamheden zorgen voor minimaal ruimtebeslag, dit ruimtebeslag is echter permanent.

Beoordeling kwaliteit: De ingreep heeft netto geen significant effect op biologische kwaliteitselementen.

De aannemer zal bij grondwaterlozingen doeltreffende mitigerende maatregelen dienen te nemen om een negatief effect op de waterkwaliteit van de zandmaas te voorkomen.

Beoordeling kwantiteit: De werkzaamheden hebben geen gevolgen voor het oppervlaktewaterlichaam, omdat er geen nieuwe doorsnijdingen van oppervlaktewater zijn.

Het aspect oppervlaktewater vormt hiermee geen belemmering voor de uitvoering het project.

Luchtkwaliteit

Op blz. 39 in de aanmeldnotitie is (na redactionele bewerking) het volgende vermeld:



In de aanlegfase liggen de concentraties fijnstof (PM10 en PM2,5) en stikstofdioxide (NO2) in het plangebied ruim onder de richtwaarde van de Wet milieubeheer. In de gebruiksfase (na aanleg) is er sowieso geen toename van fijnstof en stikstofdioxide. Mogelijk dat in de aanlegfase de concentraties door werkzaamheden beperkt toenemen, maar deze zullen bij lange na niet zodanig zijn dat de richtwaarden overschreden worden. Er is geen nabij gelegen N-2000 gebied. Daarom is luchtkwaliteit niet verder meegenomen in de beoordeling.

Het aspect luchtkwaliteit vormt hiermee geen belemmering voor het project.

Geluid

Ervan uitgaande dat de gedragsregels worden nageleefd, vormt het aspect geluid geen belemmering voor het project.

Natuur

Voor het aspect gebiedsbescherming is vanaf blz. 63 het volgende in de m.e.r. aanmeldingsnotitie vermeld:

De locatie van het plangebied ligt niet binnen een N-2000 gebied. Op 9 kilometer afstand is het Natura 2000-gebied Swalmdal gelegen. Overige Natura 2000-gebieden in de regio zijn Leudal, Deurnsche Peel & Mariapeel en Maasduinen, die respectievelijk op circa 11, 14 en 15 kilometer afstand van het plangebied liggen. De Natura 2000-gebieden liggen op dusdanige afstand van het plangebied dat alle effecttypen, met uitzondering van stikstofdepositie, niet relevant zijn voor nadere beoordeling. Effecten kunnen daardoor op voorhand uitgesloten worden.

Door de werkzaamheden in de aanlegfase treedt een kleine en tijdelijke toename van maximaal 0,08 mol N/ha/jr op in het Duitse Natura 2000-gebied Vogelschutzgebiet 'Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald u. Meinweg', 0,05 mol N/ha/jr in het gebied Wälder und Heiden bei Brügggen-Bracht en 0,01 mol/ha/jr in het gebied Hangmoor Damerbruch en 0,01 in het gebied Elmpter Schwalmbruch. In de gebruiksfase treedt geen toename van stikstofdepositie op. De hiervoor genoemde stikstoftoenames vallen ruimschoots onder de door Duitsland gehanteerde ondergrenswaarde van deposities van 21,4 mol N/ha/jr of 300 gram N. Daarnaast leiden dergelijke lage toenames in stikstofdepositie nooit tot directe schade aan planten of tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling. Deposities van dit formaat vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie.

Op basis van het bovenstaande blijkt dat de instandhoudingsdoelstellingen niet worden belemmerd en dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast door stikstofdepositie, of door veranderingen in de grondwaterstand. Deze aspecten vormen derhalve geen belemmering voor het project.

Voor het aspect Flora en Fauna staat op blz. 98:

Met de huidige inzichten worden door de werkzaamheden geen verbodsbepalingen van de Wnb (Wet Natuurbescherming) overtreden en is een ontheffing op grond van de Wnb niet nodig. Dit met inachtneming van de algemene mitigerende maatregelen zoals opgenomen in de Aanmeldingsnotie en het werken volgens de gedragscode van de Wet Natuurbeheer waarnaar verwezen wordt in de Aanmeldingsnotitie en welke waar relevant als contractuele eis bij de aannemer zijn neergelegd. Onderzoek heeft plaatsgevonden naar in het gebied (of directe omgeving) voorkomende verschillende muizensoorten, vos, egel, eekhoorn, bever, das, vleermuizen (dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger), algemeen voorkomende broedvogels, algemene amfibiesoorten – en plantensoorten. Langs de Maas wordt een boom gekapt waarin een ondiep spechtenhol is aangetroffen. Omdat er niet met zekerheid vast te stellen is dat het om een holte gaat die gebruikt wordt als zomer- en/of paarverblijf door vleermuizen is er geen ontheffing op de Wnb benodigd. Het is echter ook niet uit te sluiten dat de holte in



gebruik is als zomer- en/of paarverblijfplaats, omdat bij zo'n type verblijfplaats mogelijk is dat er nauwelijks tot geen sporen achterblijven. Om deze reden wordt er de komende maanden nog een vervolgveldonderzoek uitgevoerd. Wanneer uit dit onderzoek blijkt dat de holte toch als zomer- en/of paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er een activiteitenplan opgesteld te worden, compensatie plaats te vinden en een ontheffing op de Wnb aangevraagd te worden.

Het aspect flora en fauna vormt hiermee, onder voorwaarde van de in acht te nemen gedragscode en te realiseren mitigerende maatregelen, geen belemmering voor het project.

Conclusie

Uit bovenstaande inventarisatie blijkt dat de effecten van de voorgenomen activiteit gering van omvang zijn. Van een grensoverschrijdend, complex en/of onomkeerbaar negatief effect is geen sprake. Gelet hierop zijn wij van oordeel dat op basis van de kenmerken van het potentiële effect kan worden uitgesloten dat de activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben.

3.4.4 Kenmerken van de geplande maatregelen om waarschijnlijke nadelige gevolgen voor het milieu te vermijden of te voorkomen

Bij onze beoordeling hebben wij in aanmerking genomen dat er enkele mitigerende maatregelen voorzien zijn voorzien om nadelige gevolgen te voorkomen/beperken. Dit betreft vooral de maatregelen die worden opgenomen in het integrale compensatieplan, ter voorkoming van de negatieve effecten op het groene karakter en op het visueel-ruimtelijk karakter van de omgeving.

3.4.5 Eindconclusie

Onze eindconclusie, op basis van de aanmeldingsnotitie milieueffectrapportage van het Waterschap, is dat er geen belangrijke nadelige milieueffecten te verwachten zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit.

4. Besluit

Gelet op artikel 7.17, lid 1, van de Wet milieubeheer besluiten wij dat het Waterschap Limburg bij de voorbereiding van het nader ter goedkeuring voor te leggen projectplan geen milieueffectrapport hoeft op te stellen.

5. Bezwaar

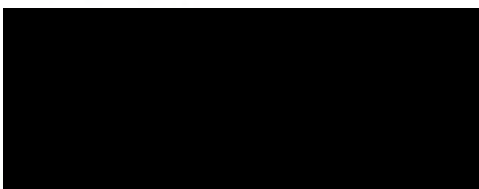
Dit besluit is een beslissing betreffende de procedure tot het voorbereiden van een besluit als bedoeld in artikel 5.4 van de Waterwet. Op grond van artikel 6:3 van de Algemene wet bestuursrecht is dit besluit niet vatbaar voor bezwaar of beroep. Dit is anders wanneer u, los van het voor te bereiden besluit, rechtstreeks in uw belang wordt getroffen. Alleen in dat geval kan bezwaar worden gemaakt bij het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg. Indien u niet rechtstreeks door het m.e.r. beoordelingsbesluit in uw belang wordt getroffen maar wel bezwaar heeft tegen dit besluit, dan kunt u gebruik maken van de rechtsmiddelen die open staan om tegen het projectplan op te komen.



6. Slotbepaling

Een afschrift van dit besluit is verzonden aan Burgemeester en Wethouders van de gemeente Venlo

Gedeputeerde Staten van Limburg
namens dezen,



clustermanager Ruimte

Bijlage 7 m.e.r-aanmeldingsnotitie dijkverbetering Belfeld



PP.DR71.18.002

M.E.R.-AANMELDINGSNOTITIE

BELFELD

Planuitwerkingsfase: ingepast voorkeursalternatief

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 14-04-2022
Kenmerk (SP): 1783
Versienummer: D1.0
Status: 100%

In opdracht van:



1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	2
2	Inleiding	4
2.1	Aanleiding dijkverbeteringsprogramma	4
2.2	Planproces dijkverbetering: aanpak	6
2.3	M.e.r.-beoordeling	8
2.3.1	Aanleiding en doel	8
2.3.2	Wet milieubeheer.....	9
2.4	Betrokken overheidspartijen.....	13
2.5	Relatie met overige (nog te nemen) besluiten	15
2.6	Leeswijzer	16
3	Kenmerken van het voornemen	17
3.1	Aanleiding en achtergrond van het voornemen	17
3.1.1	Primaire doelstelling	17
3.1.2	Secundaire doelstelling	19
3.2	Beschrijving plangebied: deelgebieden en dijkvakken	21
3.3	Voorgenomen activiteit en randvoorwaarden.....	25
3.3.1	Uitgangspunten primaire doelstelling: versterkingsopgave... ..	25
3.3.2	Uitgangspunten secundaire doelstellingen	26
3.4	Beschrijving ingepast voorkeursalternatief per deelgebied en dijkvak	28
3.4.1	Deelgebied 1: Maasoeverdijk Zuid, inclusief aansluiting op hoge gronden (Dijkvakken 1 en 2)	29
3.4.2	Deelgebied 2: Dorpskerk Belfeld (Dijkvak 3)	31
3.4.3	Deelgebied 3 Maasoeverdijk Noord, inclusief aansluiting op hoge gronden (dijkvakken 4 en 5).....	34
3.4.4	Koppelkans fietsverbinding	36
3.5	Samenhang met andere activiteiten	38
4	Beschrijving van de milieueffecten.....	39
4.1	Inleiding	39
4.2	Beoordelingskader	39

2



4.3	Bodemkwaliteit	41
4.4	Water	44
4.4.1	Oppervlaktewater	44
4.4.2	Grondwater	46
4.5	Rivierkunde	47
4.5.1	Landschap	51
4.5.2	Cultuurhistorie	54
4.5.3	Archeologie.....	59
4.6	Natuur.....	63
4.6.1	Natura2000 en stikstofdepositie	63
4.6.2	Beschermde soorten.....	65
4.6.3	Provinciale beschermingszones	86
4.6.4	Houtopstanden.....	87
4.6.5	Kaderrichtlijn water.....	88
4.6.6	Conclusie natuurtoets.....	88
4.7	Woon- en leefomgeving.....	88
4.7.1	Woningen.....	88
4.7.2	Bedrijvigheid.....	90
4.7.3	Verkeer.....	91
5	Samenvatting en conclusie	93
5.1	Samenvatting	93
5.2	Conclusie m.e.r.-beoordeling	103
6	Literatuurlijst.....	106
7	Begrippenlijst	109

3



2 Inleiding

2.1 Aanleiding dijkverbeteringsprogramma

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd. Primaire waterkeringen die niet op orde zijn, worden versterkt. Afspraken over welke primaire waterkeringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld, met een doorkijk naar twaalf jaar. Het doel van het huidige programma is het op orde krijgen van de primaire waterkeringen die in de afgelopen en lopende toets/beoordelingsronde zijn afgekeurd.

Waterschap Limburg (WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in het door haar beheerde gebied. Ze werkt daarbij nauw samen met partners als het Rijk, Provincie Limburg, betrokken gemeenten en naastgelegen waterschappen. Na de hoge rivierwaterstanden in 1993 en 1995 zijn in het beheergebied van WL in snel tempo Maaskades aangelegd op basis van een norm van 1/50^e per jaar. Deze Maaskades zouden deels een tijdelijke functie hebben en vooruitlopend op rivierverruiming hoogwaterbescherming bieden tegen de hoge rivierwaterstanden zoals deze in 1993 en 1995 optraden. In 2006 zijn de nooddijken opgenomen in de Waterwet waardoor ze een permanente functie kregen en onderdeel werden van het beheer- en beoordelingskader zoals in de Waterwet is vastgelegd.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beide uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Daarnaast de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Voor dijktraject Belfeld betreft dit een signaleringswaarde van 1/300^e per jaar en een ondergrens van 1/100^e per jaar. Na dijkverbetering dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

4



Op basis van de nieuwe normen voor hoogwaterbescherming in de Waterwet zijn veel dijken in het beheergebied van Waterschap Limburg afgekeurd op hoogte en sterkte. In 2016 heeft het Waterschap een dijkverbeteringsprogramma opgestart om diverse dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei te verhogen en te versterken (zie Figuur 2-1). Deze dijkverbeteringen zijn opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Waterschap Limburg, Rijkswaterstaat, provincie Limburg, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo hebben samen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei opgezet. Deze Stuurgroep adviseert de bevoegde bestuursorganen met betrekking tot de te nemen besluiten. De doelstelling van het dijkverbeteringsprogramma is primair: het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei (versterkingsopgave). De secundaire opgave is het versterken van de gebiedskwaliteiten. Deze doelstellingen zijn van alle betrokken partners binnen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei. Deze opgaven zijn in hoofdstuk 2 nader toegelicht.

5





Figuur 2-1 Locaties dijkverbeteringen Waterschap Limburg in het Hoogwaterbeschermingsprogramma

2.2 Planproces dijkverbetering: aanpak

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de werkwijze uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (Figuur 2-2).

Momenteel bevindt het project zich aan het einde van de planuitwerking.

6





Figuur 2-2 De planfasen van de HWBP dijkverbeteringen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van een dijkverbeteringsproject. Bij de start van de verkenningsfase zijn mogelijke oplossingsrichtingen bepaald en geselecteerd. De verkenningsfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders - verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is de bestuurlijke voorkeur voor het tracé en het type waterkering. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in de Nota Voorkeursalternatief (Nota VKA) en ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van het Waterschap Limburg voorgelegd. Op 23 januari 2018 is het voorkeursalternatief voor Belfeld vastgesteld.

In de planuitwerkingsfase worden het voorkeursalternatief en eventuele restpunten verder uitgewerkt en gedetailleerd. Het uiteindelijke ruimtebeslag (hoogte en breedte) kan afwijken van het vastgestelde voorkeursalternatief. In Bijlage 10 in het Bijlagenboek is een afwegingstabel opgenomen, waarin de restpunten in het ontwerp die na vaststelling van het VKA nog openstonden zijn afgewogen.

Het uiteindelijke ingepaste voorkeursalternatief (het referentieontwerp) wordt vastgelegd in het Projectplan Waterwet. Het Ontwerp-Projectplan wordt door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter visie gelegd, met voor eenieder gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Na verwerking van de zienswijzen in het definitieve Projectplan wordt dit door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter goedkeuring aan Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg voorgelegd. Na goedkeuring wordt het Projectplan ter inzage gelegd en is er gelegenheid om beroep in te stellen. Parallel aan de voorbereiding van het Projectplan vindt de voorbereiding van de realisatie plaats. Het referentieontwerp wordt op onderdelen, voor de uitvoering, nog nader uitgewerkt. Een nadere uitwerking dient te passen binnen het ruimtebeslag dat wordt vastgelegd op de plankaart en de dwarsprofielen (Bijlage 2 uit Bijlagenboek) bij dit Ontwerp-Projectplan Waterwet. Nadat het Projectplan onherroepelijk is, start de uitvoering van de

7



werkzaamheden, conform de bandbreedte binnen het vastgestelde projectplan.

Gekoppeld aan het Projectplan Waterwet is voor dijktraject Belfeld een m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen. In de m.e.r.-beoordeling is in beeld gebracht of en zo ja welke milieueffecten er kunnen optreden en of dit kan leiden tot belangrijke nadelige effecten op het milieu. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit is opgenomen in Bijlage 6 in het Bijlagenboek. In de onderstaande paragraaf wordt het Projectplan Waterwet nader toegelicht.

2.3 M.e.r.-beoordeling

2.3.1 Aanleiding en doel

Dijktraject Belfeld is een van de dijktrajecten die versterkt dient te worden in het HWBP Noordelijke Maasvallei. Het huidige dijktraject betreft een dijk en een harde kering die in 1996 zijn aangelegd in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren. De kering is 964 meter lang met een kruinhoogte van NAP +19,4m en afgekeurd op de vereiste hoogte over het gehele traject. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen. Voor deze kering is een signaleringswaarde van 1/300e per jaar van kracht, met een bijbehorende ondergrens van 1/100e (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). De opgave voor dit dijktraject is een benodigde kruinhoogte (ontwerphoogte) variërend van NAP +20,12m – +20,41m. Op de locaties waar de verbetering van de kering met grond wordt uitgevoerd kan er sprake zijn van een overhoogte van maximaal 0,2 meter, tijdens realisatie en bij de oplevering (aanleghoogte). De overhoogte wordt aangebracht om het effect van klink en zetting te mitigeren. De aanleghoogte op deze locaties is daarmee beperkt hoger (maximaal 0,2 meter) dan de ontwerphoogte.

Het doel van de m.e.r.-beoordeling is om op objectieve wijze informatie over mogelijke, relevante milieugevolgen van de aanpassing van de primaire waterkering te verzamelen en te presenteren. Met deze informatie kan het bevoegd gezag (Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg) een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen ten behoeve van het goedkeuringsbesluit voor het projectplan Waterwet.



Positionering m.e.r.-beoordeling in de fasering van het HWBP Noordelijke Maasvallei

Zoals gesteld, bevindt het project Belfeld zich momenteel aan het einde van de planfase. Voor het project is een ingepast voorkeursalternatief (ingepast VKA) ontworpen.

Direct na de verkenningsfase is het VKA reeds op de mogelijke milieueffecten beoordeeld. In voorliggende aanmeldingsnotitie is de effectbeoordeling, waar nodig, aangepast en aangevuld op basis van het ontwerp van het ingepaste VKA. In voorliggende aanmeldingsnotitie is tevens de beschrijving van het VKA (einde verkenningsfase) vervangen door die van het ingepaste VKA, dat tevens de basis vormt voor het projectplan Waterwet.

2.3.2 Wet milieubeheer

Op grond van hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer¹ moet bij initiatieven voor (de aanleg of het wijzigen van) bepaalde activiteiten worden beoordeeld of er sprake is van milieueffecten. In gevallen dat een besluit of plan betrekking heeft op activiteiten die voorkomen op de C- of D-lijst van het Besluit milieueffectrapportage² (Besluit m.e.r.) moet bepaald worden welke procedure doorlopen moet worden om mogelijke milieueffecten te beoordelen.

Als categorie D3.2 in het Besluit m.e.r. is opgenomen "de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken". Activiteiten die op de D-lijst zijn opgenomen in het Besluit m.e.r. zijn in beginsel m.e.r.-beoordelingsplichtig indien deze voldoen aan de gestelde drempelwaarden. Omdat er voor de activiteit in categorie D3.2 geen drempelwaarde is opgenomen, zijn alle gevallen die onder deze categorie vallen m.e.r.-beoordelingsplichtig. Deze m.e.r.-beoordelingsplicht is gekoppeld aan het m.e.r.-beoordelingsbesluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg ten behoeve van het goedkeuringsbesluit voor het projectplan Waterwet (zie kolom 4 in onderdeel D (activiteit D3.2) van het Besluit m.e.r.).



Inhoudelijke eisen m.e.r.-beoordeling

Inhoudelijk geeft de m.e.r.-beoordeling informatie op basis waarvan het bevoegd gezag kan bepalen of er al dan niet sprake kan zijn van 'belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu' als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze belangrijke nadelige gevolgen worden beoordeeld aan de hand van de selectiecriteria opgesomd in Bijlage III van de Europese Richtlijn m.e.r. voor projecten (2011/92/EU, in 2015 gewijzigd: 2014/52/EU^{a 3)} – zie Tabel 2-1- die drie hoofdthema's noemt:

1. De kenmerken van de projecten;
2. Locatie van de projecten (ligging en samenhang met andere activiteiten (cumulatie));
3. Soort en kenmerken van het potentiële effect.

Er kunnen twee uitkomsten van de m.e.r.-beoordeling zijn:

1. Indien belangrijke nadelige milieugevolgen niet kunnen worden uitgesloten, moet een m.e.r.-procedure doorlopen worden.
2. Indien belangrijke nadelige milieugevolgen niet optreden, wordt gemotiveerd aangegeven dat geen m.e.r.-procedure wordt doorlopen.

Bij het oordeel of er aanleiding is om de m.e.r.-procedure te doorlopen, kan mede worden betrokken in welke mate er maatregelen kunnen worden getroffen om waarschijnlijke belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te vermijden of te voorkomen (mitigatie; artikel 7.16 lid 4).

Tabel 2-1 Beoordelingscriteria Europese Richtlijn m.e.r. voor projecten³

Criteria	Overweging	Behandeld in
Kenmerken van de projecten	• Omvang en ontwerp van het project • Cumulatie met andere projecten • Gebruik van natuurlijke hulpbronnen • Productie van afvalstoffen • Verontreiniging en hinder	Paragraaf 2.3, 2.4, 2.5 en 3.7

^a De Europese richtlijn m.e.r. is in de Nederlandse wetgeving vertaald in de Implementatie 'herziening m.e.r.-richtlijn' (mei 2017), waarmee onder andere de m.e.r.-beoordelingsprocedure is verduidelijkt.



	• Risico van zware ongevallen en/of rampen • Risico's voor de menselijke gezondheid	
Locatie van de projecten	• De mate van kwetsbaarheid van het milieu als gevolg van: ○ Bestaand en goedgekeurd landgebruik ○ Relatieve rijkdom aan en beschikbaarheid, kwaliteit en regeneratievermogen van natuurlijke hulpbronnen ○ Opnamevermogen van het natuurlijk milieu, met speciale aandacht voor 'gevoelige gebieden' (waaronder Natura 2000-gebieden, gebieden met hoge bevolkingsdichtheid en landschappen van historisch, cultureel en archeologisch belang)	Paragraaf 2.2, 3.5 en 3.6
Soort en kenmerken van het potentiële effect, in samenhang met criteria 1 en 2	• Orde van grootte en ruimtelijk bereik • Aard van het effect • Grensoverschrijdend karakter • Intensiteit en complexiteit • Waarschijnlijkheid • Aanvang, duur, frequentie en omkeerbaarheid • Cumulatie met effecten van andere projecten • De mogelijkheid om effecten doeltreffend te verminderen	Hoofdstuk 3

11



Bevoegd gezag

Bij de HWBP-projecten gaat het om primaire waterkeringen, wat betekent dat de 'projectprocedure voor waterstaatswerken' van de Waterwet van toepassing is (art. 5.5 Waterwet e.v.⁴). Dit houdt in dat Waterschap Limburg de aanmeldingsnotitie voorlegt bij Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg als bevoegd gezag voor de m.e.r.-beoordelingsprocedure. Gedeputeerde Staten nemen vervolgens het m.e.r.-beoordelingsbesluit en later ook het goedkeuringsbesluit voor het projectplan Waterwet. Gedeputeerde Staten hebben daarnaast een coördinerende rol bij de voorbereiding van besluiten (vergunningen en ontheffingen) die nodig zijn voor de uitvoering van een projectplan.

Procedure

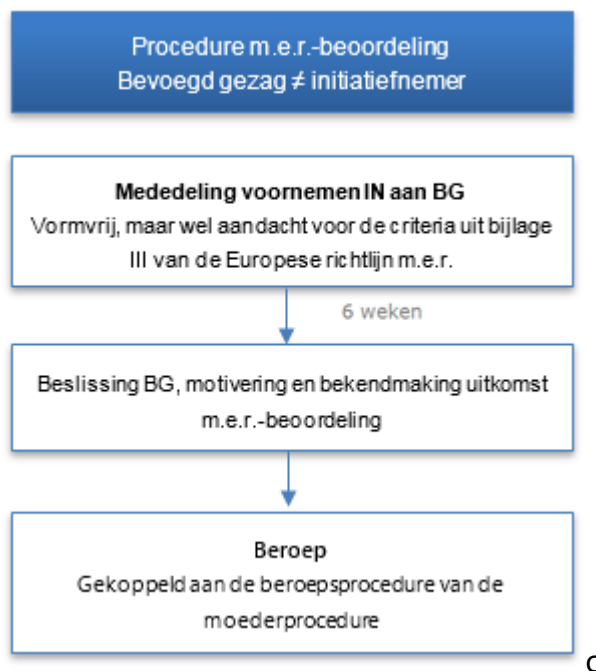
Het besluit of er sprake is van de noodzaak voor het doorlopen van een m.e.r.-procedure, moet worden genomen door het bevoegd gezag, in dit geval Gedeputeerde Staten van Limburg (Figuur 2-3). Dit besluit moet ingevolge artikel 12 en 13 van de Bekendmakingswet gepubliceerd worden in het Waterschapsblad. Aanvullend kan publicatie plaatsvinden in een of meer dag-, nieuws- of huis aan huis bladen. De procedure van de m.e.r.-beoordeling is als volgt:

- Waterschap Limburg dient de aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling in bij het bevoegd gezag: Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg. Deze stap geeft invulling aan de eerste stap in de m.e.r.-beoordelingsprocedure waarbij de initiatiefnemer mededeling doet van haar voornemen aan het bevoegd gezag.
- Gedeputeerde Staten neemt vervolgens aan de hand hiervan het m.e.r.-beoordelingsbesluit: er moet wel of geen m.e.r.-procedure worden doorlopen.
- Het m.e.r.-beoordelingsbesluit wordt tegelijk met het ontwerp-projectplan en mogelijk nog andere ontwerp-vergunningen^b bekendgemaakt en ter inzage gelegd.
- Na de terinzagelegging van de ontwerpbesluiten met mogelijke ingekomen zienswijzen wordt het projectplan Waterwet, na afweging van de zienswijzen en met mogelijke aanpassingen of wijzigingen, namens het Algemeen Bestuur, door het Dagelijks Bestuur van het waterschap vastgesteld en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg.

^b Bij strijdigheid van het projectplan met het bestemmingsplan geeft Waterschap Limburg de voorkeur aan de aanvraag van een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan en dus geen bestemmingsplanherziening op te stellen. Ook voor kappen van bomen, het verleggen van toegangen tot woningen, etc. zullen vergunningen/ontheffingen moeten worden aangevraagd.



- Een m.e.r.-beoordelingsbesluit is een zogenaamd voorbereidingsbesluit. Eenieder kan hierop bezwaar maken tijdens de termijn van zes weken voor het indienen van zienswijzen tegen het ontwerp-projectplan op grond van de Waterwet. In een later stadium kunnen belanghebbenden ook beroep instellen tegen het besluit van Gedeputeerde Staten tot goedkeuring van het projectplan Waterwet. Hierbij kan ook de m.e.r.-beoordeling aan de orde worden gesteld.



Figuur 2-3 Procedure m.e.r.-beoordeling; ten aanzien van de bekendmaking kan worden opgemerkt dat deze gelijktijdig plaatsvindt met het moederplan, in deze is het moederplan het ontwerp Projectplan Waterwet (OPPW)

2.4 Betrokken overheidspartijen

Waterschap Limburg werkt in het Hoogwaterbeschermingsprogramma samen met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, provincie Limburg en de gemeenten Beesel, Bergen, Leudal, Maasgouw, Peel en Maas, Roermond en Venlo. Om het programma en de daartoe behorende HWBP-dijkverbeteringsprojecten voortvarend en beheerst voor te bereiden en te realiseren is in juni 2016 een bestuurlijke

^c De officiële bekendmaking van het m.e.r. beoordelingsbesluit zal later plaatsvinden, gelijktijdig met de bekendmaking van de besluiten van het oppw/ontwerp-legger en overige ontwerp-besluiten.



Stuurgroep Noordelijke Maasvallei ingericht waarin voornoemde partijen zijn vertegenwoordigd. Hieronder zijn de voor dit project relevante verantwoordelijkheden van die partijen uit de stuurgroep opgenomen die betrokken zijn bij de dijkverbetering Belfeld.

Waterschap Limburg

- als uitvoerend initiatiefnemer voor de aanmeldingsnotitie en bevoegd tot het vaststellen van het projectplan Waterwet voor de dijkverbeteringsprojecten;
- als beheerder van de primaire waterkeringen en watergangen in het noordelijke Maasdal;
- als financier (met inbreng subsidie door Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) voor de waterveiligheidsopgave voor zover het dijkverbetering (incl. ruimtelijke inpassing) betreft;
- als opdrachtgever van de realisatie.

Provincie Limburg

- als bevoegd gezag inzake de beoordeling van de aanmeldingsnotitie ten behoeve van het projectplan Waterwet;
- als bevoegd gezag inzake de goedkeuring van het projectplan Waterwet (met name vanwege de verantwoordelijkheid voor de ruimtelijke inpassing van een dijkverbetering);
- als uitvoerder provinciale coördinatie op vergunningen in het kader van de Waterwet (versterken primaire waterkeringen);
- als bevoegd gezag voor natuur en mogelijk andere wetgeving;
- als medeverantwoordelijke voor de gebiedsontwikkeling van en aan de Maasvallei, bijv. op het gebied van natuurontwikkeling en ruimtelijk-economische structuurversterking;

Rijkswaterstaat Zuid-Nederland

- als rivierbeheerder van de Maas;
- als adviseur bij het opstellen van het projectplan Waterwet inzake inhoudelijke onderwerpen.

Gemeente Venlo

- als bevoegd gezag voor bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen;
- als beheerder van de openbare ruimte van dijktraject Belfeld;
- als vertegenwoordiger van het algemeen belang van de gemeente;
- als (een van de) mogelijke medefinanciers voor versterking van gebiedskwaliteiten (bovenop de ruimtelijke inpassing).

14



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

- als medefinancier van het HWBP;
- als vertegenwoordiger van het landelijk HWBP-programma.

2.5 Relatie met overige (nog te nemen) besluiten

Voor het dijktraject wordt een projectplan Waterwet opgesteld. Deze m.e.r.-beoordeling is gekoppeld aan het projectplan Waterwet en is nodig voor het goedkeuringsbesluit van het projectplan door Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg. Indien bepaalde activiteiten uitsluitend kunnen worden uitgevoerd wanneer er tevens mitigerende maatregelen zijn getroffen, dan dienen deze maatregelen ook te worden verzekerd/geborgd. De mitigerende maatregelen worden geborgd in het projectplan Waterwet maar ook middels te verlenen (omgevings)vergunningen (o.a. afwijken bestemmingsplan en kapvergunning), ontheffingen en voorwaarden die worden gesteld aan in te dienen meldingen (o.a. op grond van het Besluit bodemkwaliteit¹⁶ en de Wet natuurbescherming⁵). Daarnaast worden deze maatregelen ook in het contract met de aannemer opgenomen.

Ook voor de versterkingsmaatregelen zelf, die in het projectplan zijn opgenomen, is mogelijk een omgevingsvergunning nodig om te mogen afwijken van het bestemmingsplan. Als een bestemmingsplan een omgevingsvergunning voor werken en werkzaamheden (aanlegactiviteiten) vereist, geldt die eis op grond van artikel 5.10 Waterwet⁴ niet in het gebied waarvoor het projectplan wordt vastgesteld.

De benodigde besluiten voor de uitvoering van het projectplan worden gecoördineerd voorbereid. De besluiten die gecoördineerd genomen worden zijn:

- Vaststelling projectplan Waterwet;
- Leggerbesluit;
- Vergunningverlening afwijken bestemmingsplan;
- Vergunningverlening kappen bomen.
- Ontheffingsaanvraag voor de Wet natuurbescherming (Wnb)

De besluiten worden gelijktijdig bekendgemaakt (art. 5.12 Waterwet⁴) en daarop is dezelfde voorbereidingsprocedure van toepassing als op het projectplan. Het is niet verplicht uitvoeringsbesluiten gelijktijdig met het projectplan voor te bereiden. Ook bij latere terinzagelegging is sprake van wettelijke coördinatie.

15



2.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de voorgenomen activiteit. Daarbij komen aanleiding, achtergronden en uitgangspunten aan bod. Tevens beschrijft hoofdstuk 2 welke overige plannen in de nabijheid van het plangebied in ontwikkeling zijn.

Hoofdstuk 3 gaat in op de mogelijke milieueffecten van het aanpassen van de primaire waterkering. Hierin staat per milieuaspect beschreven wat de kenmerken in het plangebied zijn, hoe het aspect is onderzocht, en wat de mogelijk milieueffecten zijn. Hierin zijn ook mitigerende (verzachtende) maatregelen beschreven: beheers- en inrichtingsmaatregelen die genomen kunnen worden om eventueel het milieueffect te verminderen of teniet te doen.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting en conclusie van de effectbeoordeling opgenomen.



3 Kenmerken van het voornemen

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige situatie en de aanpassing van het dijktraject Belfeld. Er wordt ingegaan op de nieuwe normering voor primaire waterkeringen – de primaire doelstelling en aanleiding van het voornemen – en bij de ambities voor ruimtelijke kwaliteit in het gebied – de secundaire doelstelling. Hierop volgend zijn de huidige situatie in het plangebied en het bestaande dijktraject beschreven. Daarna volgt een beschrijving van de voorgenomen aanpassingen aan het dijktraject en de relatie met andere activiteiten.

3.1 Aanleiding en achtergrond van het voornemen

Het HWBP Noordelijke Maasvallei kent een primaire doelstelling (het versterken van de huidige kering; hoogwaterveiligheid) en een secundaire doelstelling (het versterken van de gebiedskwaliteiten; ruimtelijke kwaliteit). Beide doelstellingen worden onderstaand toegelicht.

Primaire doelstelling voor de dijktrajecten in het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei, zodanig dat deze voldoet aan de nieuwe in de Waterwet vastgelegde norm voor deze keringen”

3.1.1 Primaire doelstelling

Versterkingsopgave

Hoogwaterbescherming is voor een laaggelegen land als Nederland essentieel. Om te voorkomen dat het achterland in Nederland overstroomt, zijn er dijken aangelegd. Deze dijken liggen langs de kust en langs de grote rivieren. Eén van deze grote rivieren is de Maas.

In 1993 en 1995 vonden er overstromingen plaats in het stroomgebied van de Maas. Om nieuwe overstromingen te voorkomen, zijn er in 1996 onder de noodwet keringen aangelegd op verschillende plekken langs de Maas. De veronderstelling was dat dit tijdelijke maatregelen waren. De keringen blijken echter blijvend nodig te zijn. In 2005 hebben de keringen langs de Maas de wettelijke status “primaire waterkeringen” gekregen. In 2010 zijn de keringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. De afgekeurde Limburgse keringen zijn ingebracht bij het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma.

17



In de Bestuursovereenkomst Waterveiligheid Maas (november 2011)⁶ zijn afspraken gemaakt tussen het Rijk, provincie Limburg en WL over (onder meer) de dijkverbeteringen. Overeengekomen is om voor 15 dijktrajecten in het Maasdal een beschermingsniveau op basis van een overschrijdingskans van 1/250^e per jaar te leveren door aanvullende versterkingen van de primaire (water)keringen.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Deze nieuwe normering is gebaseerd op overstromingskansen in plaats van de daarvoor geldende normering die gebaseerd was op overschrijdingskansen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beiden uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Daarnaast de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de waterkering beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Voor dijktraject Belfeld geldt een signaleringswaarde van 1/300^e per jaar met een bijbehorende ondergrens van 1/100^e per jaar. Na dijkverbetering dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Bij het ontwerpen van de kering wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering en bodemdaling, zodat de kering ook in de toekomst voldoende bescherming biedt. Voor oplossingen met grond (dijklichaam) wordt in principe ontworpen op de omstandigheden die over 50 jaar kunnen optreden (zichtjaar 2075). Voor constructieve oplossingen (zoals een damwand) wordt ontworpen op de omstandigheden die kunnen optreden gedurende de gehele levensduur van deze constructie. Hiervoor wordt een periode van 100 jaar aangehouden (zichtjaar 2125). Voor Belfeld is dit naar aanleiding de bestuursopdracht waterveiligheid⁷ bijgesteld naar 25 jaar voor een oplossing met grond (zichtjaar 2050) en 50 jaar voor constructieve oplossing (zichtjaar 2075). Het verkorten van de zichtjaren heeft als gevolg dat de kering in Belfeld lager kan worden ontworpen.

Faalmechanismen

De opgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen. Faalmechanismen zijn manieren waarop keringen kunnen bezwijken. Wanneer het waterschap voor een dijk(traject) uitrekent dat een kering bij de berekende waterstand kan bezwijken,

18



voldoet de dijk niet langer aan de veiligheidsnorm en moet deze worden versterkt. Voorbeelden van faalmechanismen zijn:

- Overloop: de dijk kan worden beschadigd door water dat over een te lage dijk stroomt;
- Overslag: de dijk kan worden beschadigd door golven die bij veel wind over de dijk slaan;
- Piping: hoge waterstanden kunnen sterke kwelwaterstromingen veroorzaken, die het zand onder de dijk wegspoelen of de ondergrond dusdanig verweken, dat de dijk afschuift/ inzakt;
- Macro-instabiliteit: de dijk kan bij een lage waterstand aan de rivierzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge druk in het grondwater onder en achter de dijk (binnenwaarts) of door een te hoge waterdruk in de dijk na hoogwater en/of bij veel regen (buitenwaarts);
- Micro-instabiliteit: de beschermde grasmat of stenen bekleding kan beschadigd raken door waterdruk of door dierlijke of menselijke activiteiten, waardoor de dijk kwetsbaar wordt voor water en wind.

Deze dijkverbeteringsopgave staat niet op zichzelf, maar brengt in veel gevallen andere opgaven met zich mee. Voorbeelden hiervan zijn verleggingen van kabels en leidingen, bereikbaarheid van het gebied, invloed op gebruiksfuncties en aanpassing van kunstwerken. Dit wordt verder uitgewerkt in paragraaf 2.3.

3.1.2 Secundaire doelstelling

Naast de waterveiligheidsopgave geldt als secundaire doelstelling de versterking van lokale gebiedskwaliteiten. Lokale gebiedskwaliteiten (inpassing, ruimtelijke kwaliteit, waarde vastgoed, economische ontwikkeling) en initiatieven in de omgeving die gekoppeld kunnen worden aan de dijkverbeteringsopgave (de zogenaamde meekoppelkansen) zijn integraal onderdeel van de ontwerp-opgave. In het ontwerp van de primaire waterkering wordt – passend bij het detailniveau van de planuitwerking – rekening gehouden met deze aspecten.

Secundaire doelstelling voor het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het versterken van de gebiedskwaliteiten in de Noordelijke Maasvallei”

Ruimtelijke kwaliteit

19



De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. De totstandkoming van meerwaarde op het gebied van ruimtelijke kwaliteit vergt gezien de opgave van het programma (HWBP Noordelijke Maasvallei) een grote inspanning en eensgezindheid van alle betrokkenen. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor de integrale afweging van voorkeursalternatieven. De 5 leidende principes zijn:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Contact met de Maas;
- Welkom op de dijk;
- Motor en fundament voor ontwikkeling.

Voor een toelichting van de Principes wordt verwezen naar het document "Visie & Leidende Principes Ruimtelijke Kwaliteit, voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, Oktober 2017"⁸. De leidende principes blijven gedurende het programma toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten binnen het programma. In paragraaf 2.3 zijn de leidende principes specifiek voor dijktraject Belfeld nader toegelicht.

Meekoppelkansen

In samenspraak met gemeente Venlo is besloten om de aanleg van een fietsverbinding langs de Maas, via de loswal, met een aansluiting op de Rijksweg via deelgebied 1 mee te nemen. De fietsverbinding valt qua ruimtebeslag (grotendeels) samen met het benodigde ruimtebeslag voor het onderhoudspad om de waterkering machinaal te kunnen onderhouden. Daarnaast wordt met gemeente Venlo afgestemd over uitvoering van een gewenste gemeentelijke reconstructie van de Rijksweg N280 waarbij, mogelijk vooruitlopend op realisatie van de dijkverbetering vanaf eind 2023, de reconstructie van de N280 inclusief de voor de dijkverbetering benodigde verhogingen met aansluiting op hoge grond reeds eerder wordt uitgevoerd.



3.2 Beschrijving plangebied: deelgebieden en dijkvakken

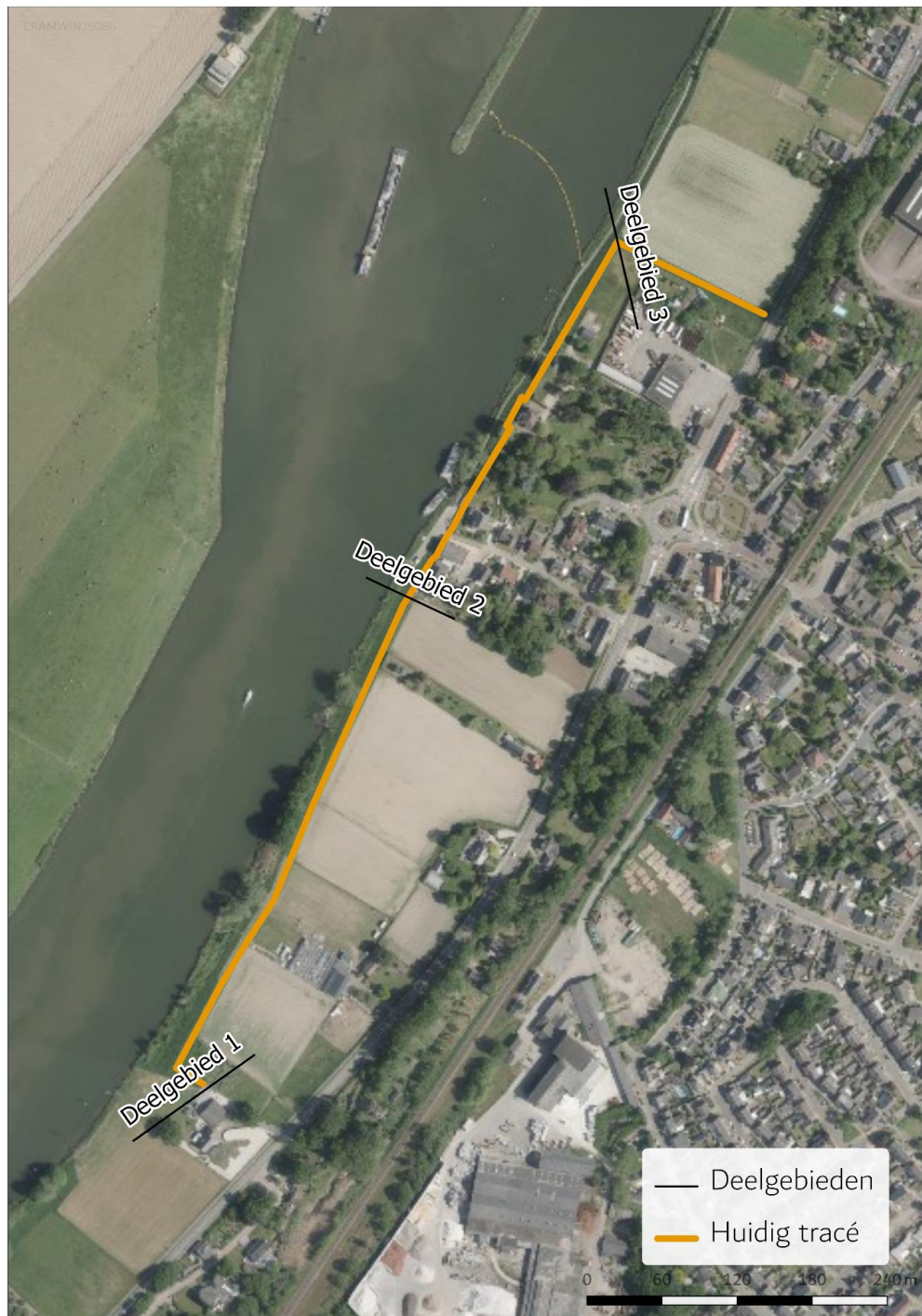
Het bestaande dijktraject Belfeld in de gemeente Venlo ligt dicht tegen het zomerbed van de Maas. In het noordelijke deel van het traject ligt de dijk kort op bestaande bebouwing, terwijl de dijk in het zuidelijk deel verder van de bebouwing af ligt. Ter hoogte van de dorpskern van Belfeld ligt de dijk direct aan de voortuinen van bewoners. De dijk beschermt de dorpskern van Belfeld en een aantal woningen langs de provinciale weg (Rijksweg Zuid, Rijksweg Noord), die in gemeentelijk beheer is. Het dijktraject sluit ten noorden en zuiden van de kern Belfeld ter plekke van de provinciale weg aan op de hoge grond.

Het dijktraject betreft een bestaand traject van 964 meter met een kruinhoogte van NAP +19,4m (zie Figuur 3-1). Binnen het plangebied worden deelgebieden onderscheiden. Deelgebieden zijn gebieden met een ruimtelijke samenhang en voor het ontwikkelen en beoordelen van de alternatieven is het dijktraject opgedeeld in drie deelgebieden:

- Deelgebied 1: Maasoeverdijk Zuid, inclusief aansluiting op hoge gronden;
- Deelgebied 2: Dorpskern Belfeld;
- Deelgebied 3: Maasoeverdijk Noord, inclusief aansluiting op hoge gronden.

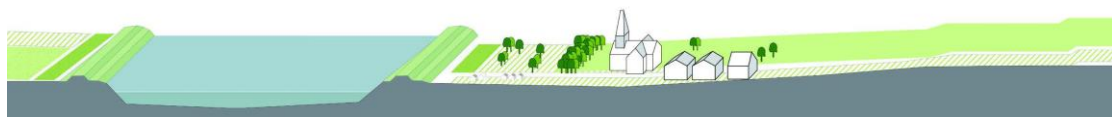
De volgende paragrafen beschrijven per deelgebied hoe deze er in de huidige situatie uitzien.



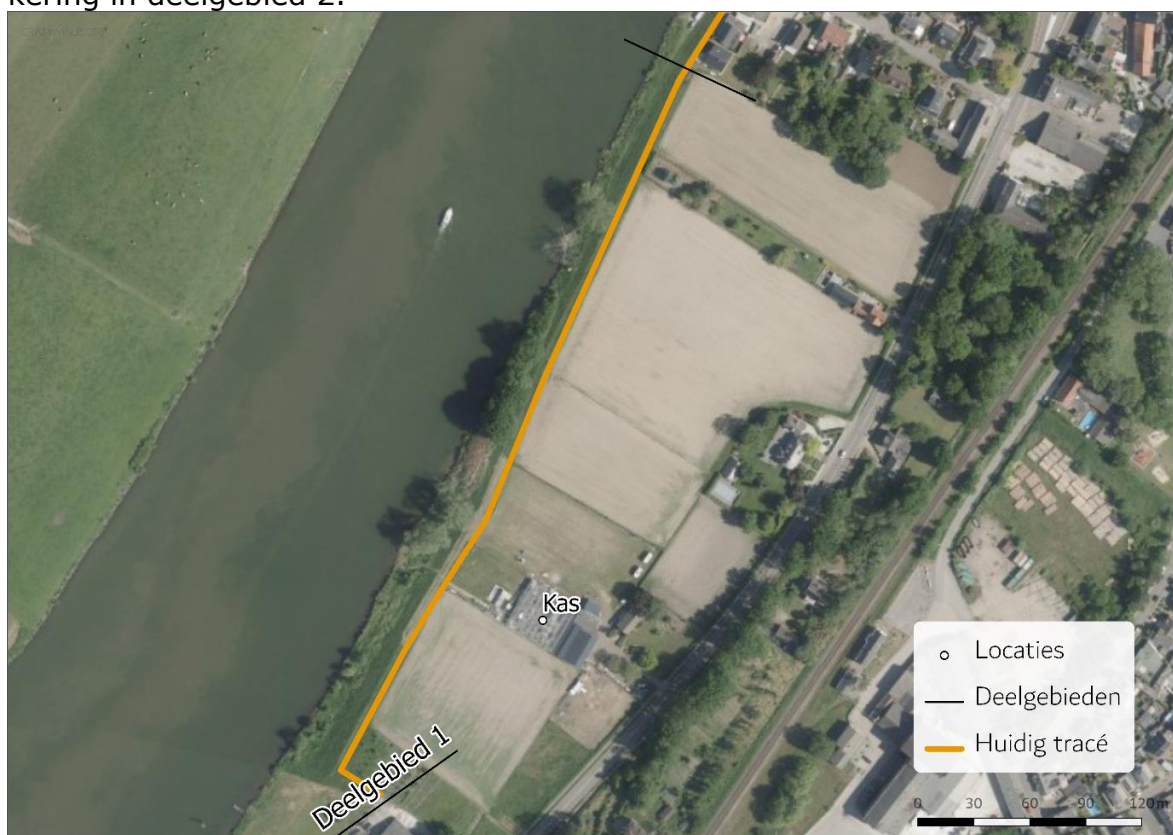


Figuur 3-1 Overzichtskaart huidige dijktraject Belfeld (oranje lijn) en omgeving

22



Deelgebied 1: Maasoeverdijk Zuid, inclusief aansluiting op hoge gronden. Deelgebied 1 begint als een lage keermuur en eindigt op de grens met de bebouwing van Belfeld. Langs de Maas bestaat de kering uit een dijk met een kruin op gemiddeld NAP +19,4 meter. Deze schaaldijk heeft een 1:3 buitentalud, een kort 1:2,5 binnentalud, een kruinbreedte van 3 tot 4 meter en is bekleed met gras. Ter hoogte van de kas bevindt zich op de kruin een wand, die het hoogteverschil met het maaiveld achter de kering overbruggt. De bovenkant van de constructie sluit aan op de smalle kruin van het grondlichaam van de schaaldijk en is vanaf de Maas niet zichtbaar. De dijk gaat in het noorden over in de wand constructie van de kering in deelgebied 2.



Figuur 3-2 Deelgebied 1 huidig tracé

Deelgebied 2: Dorpsdijk Belfeld

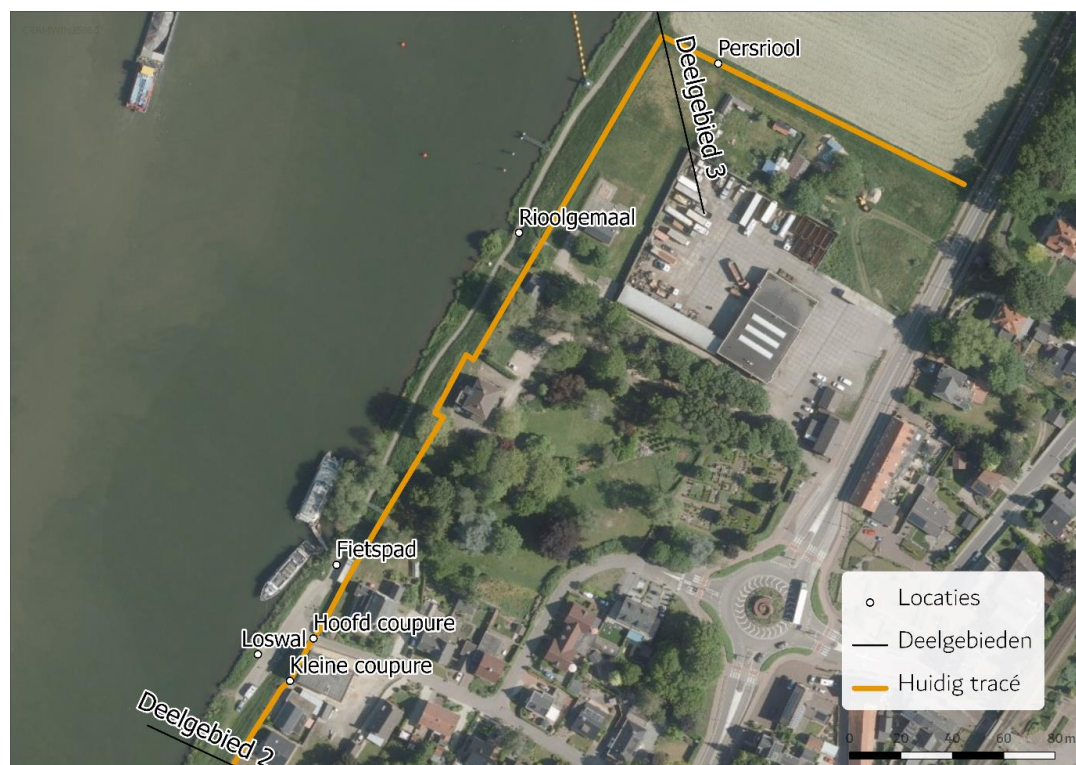
Deelgebied 2 betreft het bebouwde tracé parallel aan de Maas. In dit deelgebied bestaat de huidige kering uit een constructie op NAP +19,3m die aan de noord- en zuidzijde aansluit op de groene kering.

23



In dit deelgebied bevindt zich ook een loswal. Deze is bereikbaar via een 3 meter hoge coupure in de Maasstraat, waarvan de drempel zich op een niveau van NAP +16,3m bevindt. Ter plekke van de loswal is in de kering een tweede, kleinere coupure aanwezig om twee woningen aan de zuidzijde van de Maasstraat te ontsluiten. Richting het noorden gaat de loswal over in een fietspad dat zich in een berm bevindt.

Ter hoogte van de Maasstraat bestaat de kering uit een wand die 3 meter boven de daarvoor gelegen loswal uitsteekt. Ten behoeve van het uitzicht is het bovenste deel van de wand in de huidige situatie demontabel uitgevoerd. Noordelijk van de loswal bevindt zich ter hoogte van 't Oude Veerpad een rioolgemaal. De harde constructie wordt hier verborgen in een lage groene dijk. Tegen de constructie ligt een steil buitentalud van grond bekleed met gras. Dit buitentalud ligt tevens op een deel van de loswal steil tegen de constructie die op sommige locaties uitsteekt boven het einde van het buitentalud.



Figuur 3-3 Deelgebieden 2 en 3 huidig tracé

Deelgebied 3: Maasoeverdijk Noord, inclusief aansluiting op hoge gronden

24



Deelgebied 3 heeft betrekking op de aansluiting op de hoge gronden in het noorden. De huidige kering naar de aansluiting op de hoge grond is west-oost georiënteerd, gaat haaks op de rivier landinwaarts en ligt langs een bedrijventerrein aan de Rijksweg Noord en bestaat uit een lage dijk met een gemiddelde kruinhoogte van NAP +19,3m. De aansluiting op de hoge gronden vindt in het oosten plaats ter hoogte van de Rijksweg Noord. In deelgebied 3 kruist een persrioolleiding de kering.

3.3 Voorgenomen activiteit en randvoorwaarden

De aanpassingen van het dijktraject Belfeld bestaan met name uit het aanleggen van nieuw tracé en het versterken van het huidige dijktracé. Het dijktracé sluit aan noord- en zuidzijde op hoogwaterveilige hoogte aan op hoge gronden.

3.3.1 Uitgangspunten primaire doelstelling: versterkingsopgave

De aanpassingen van het dijktraject Belfeld bestaat met name uit het aanleggen van nieuw tracé, het versterken van het huidige dijktracé en het afgraven van het zuidelijke gelegen te vervallen deel van de groene kering. Het dijktracé sluit aan de noord- en zuidzijde aan op hoge gronden, zodat een robuuste en hoogwaterveilige aansluiting wordt gecreëerd. In Tabel 3-1 is de huidige situatie en de versterkingsopgave van Belfeld opgenomen.

Tabel 3-1 Huidige situatie en versterkingsopgave Belfeld

	Huidige kering	Versterkingsopgave
Reden voor aanleg	1996 - Deltaplan Grote Rivieren	HWBP Noordelijke Maasvallei
Veiligheidsniveau	1/50 ^e per jaar overschrijdingskans	Ondergrens overstromingskans 1/100 ^e per jaar (zichtjaar 2050 voor groene kering, zichtjaar 2075 voor harde kering) Signaleringswaarde overstromingskans 1/300 ^e per jaar
Lengte huidige tracé:	964 meter	Nieuwe tracé wordt 690 meter

25



Type	Groene kering/harde kering	Groene kering en constructie met deels glas toegepast (Ter hoogte van woningen gelegen aan de Maasstraat).
Toetsing/versterking	Door de nieuwe normering voldoet het gehele traject niet meer aan de vereiste hoogte. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen.	De versterkingsopgave betreft een integraal ontwerp waarbij wordt voldaan aan alle relevante faalmechanismen

3.3.2 Uitgangspunten secundaire doelstellingen

Ruimtelijke kwaliteit

De leidende principes die van toepassing zijn in Belfeld zijn hieronder benoemd. Daarbij is ook aangegeven wat vanuit deze principes relevant is voor het dijktraject:

Landschap leidend

Belfeld ligt in de Peelhorstmaas waardoor het laagterras smal en open is. Om deze karakteristieken van de Peelhorstmaas te behouden pleit dit voor een zo kort mogelijk dijktraject om de kern van Belfeld heen. Het afgraven van de huidige dijk sluit hier goed op aan; hiermee wordt het natuurlijk reliëf teruggebracht en het historische visueel-ruimtelijke karakter hersteld. Ook voorkomt het afgraven dat de huidige dijk erodeert (wat gebeurt als de status vervalt, maar de dijk behouden blijft) met een rommelig effect als gevolg.

Vanzelfsprekende dijken

Het dijkprofiel volgt logisch uit de ligging van het dijktracé. De waterkering langs de woningen en de loswal wordt vormgegeven als een Dorpsdijk en krijgt zo een dorpse uitstraling (in materialisatie aansluiten bij dorpse karakter). De dijk ten noorden en zuiden van de keermuur

26



wordt door zijn landelijke (buitendijkse) context een groene dijk. Daarnaast speelt dit principe ook een rol in de keuze om de huidige dijk af te graven; dit maakt duidelijk dat het geen waterkering meer is.

Contact met de Maas

De loswal fungeert als rustplaats langs de Maas. Daarom is het toegankelijk houden van de maasoever en loswal door behoud van de coupure van cruciaal belang.

Daarnaast is ook het zicht vanuit woningen op de Maas een belangrijke kwaliteit en het behouden van en versterken van het uitzicht op de Maas vanaf de Rijksweg en woningen buiten de dorpskern. Dit principe heeft bijgedragen aan de keuze om de huidige dijk af te graven en om glas toe te passen in het dijktraject parallel aan de Maas.

Welkom op de dijk!

Het blijft mogelijk om via de dijkovergang in het verlengde van 't Oude Veerpad, samen met de nieuwe fietsverbinding ten zuiden, een ommetje rondom het dorp te maken.

Motor en fundament voor ontwikkeling

Een ophoging van de kering kan tegelijkertijd een aanleiding zijn om de loswal op te knappen.

Deze leidende principes zijn nader uitgewerkt in ontwerpprincipes die zijn toegepast bij het ontwerp van de kering. De volgende ontwerpprincipes zijn te onderscheiden:

Leidend principe: Landschap Leidend & Contact met de Maas

- Ontwerpprincipe: Behoud en versterking landschappelijke structuren;
- Ontwerpprincipe: Behoud en versterken waardevolle landschapselementen;
- Ontwerpprincipe: Landschappelijk inpassing vervallen waterkering.

Leidend principe: Welkom op de dijk! & Contact met de Maas

- Ontwerpprincipe: Herkenbare en veilige dorpsentree.

Leidend principe: Vanzelfsprekende dijken

- Ontwerpprincipe: Compact dijkprofiel.

Hoe deze principes terugkomen in het ontwerp is waar relevant beschreven bij de beschrijving van het ingepaste voorkeursalternatief.

27



3.4 Beschrijving ingepast voorkeursalternatief per deelgebied en dijkvak

In deze paragraaf wordt het ingepast VKA (referentie inrichtingsplan) nader omschreven per deelgebied. In onderstaande Figuur 3-4 zijn de dijkvakken in het ingepast VKA weergegeven. Het referentie inrichtingsplan is ook te vinden in Bijlage 3 uit het Bijlagenboek.



Figuur 3-4 Deelgebieden ingepast VKA

28



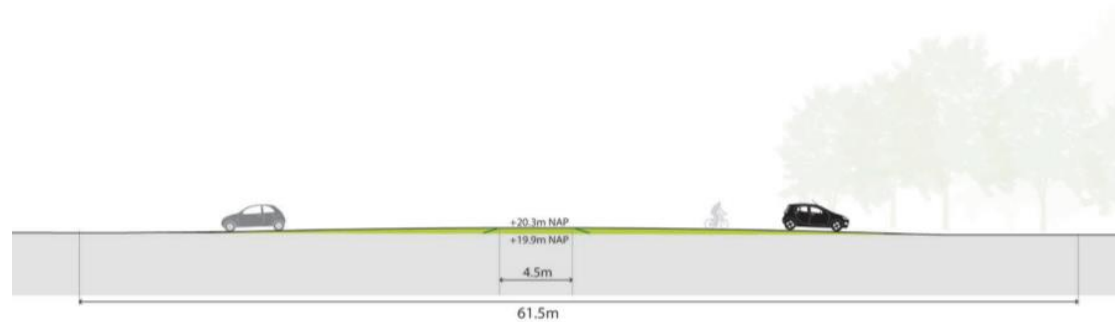
3.4.1 Deelgebied 1: Maasoeverdijk Zuid, inclusief aansluiting op hoge gronden (Dijkvakken 1 en 2)

Deelgebied 1 bestaat uit de dijkvakken 1 en 2. In dit deelgebied wordt een nieuwe kering aangelegd, langs de kern van Belfeld. De kering wordt uitgevoerd als een groene dijk met een kruinbreedte van circa 4,5 meter. In dit deelgebied is voor de dijk de ontwerphoogte (kruinhoogte) gebaseerd op zichtjaar 2050. Die kruinhoogte bedraagt NAP +20,20m, de aanleghoogte is maximaal NAP +20,33m. De huidige grondhoogte van dijkvakken 1 en 2 bedragen respectievelijk NAP +18,7m en NAP +19,0m. Dit leidt tot een aanleghoogte ten opzichte van maaiveld van 1,5 meter in dijkvak 1 en 1,2 meter in dijkvak 2. Buitendijks komt een talud van 1:3. Binnendijks bedraagt het talud 1:3.5 met een verloop naar 1:8.5 richting de Maas. Buitendijks komt een inspectie- en onderhoudspad te liggen, die als meekoppelkans ook als fietspad wordt ingericht. In dijkvak 1 en 2 wordt tevens een verticaal kwelscherm gerealiseerd als pipingmaatregel.

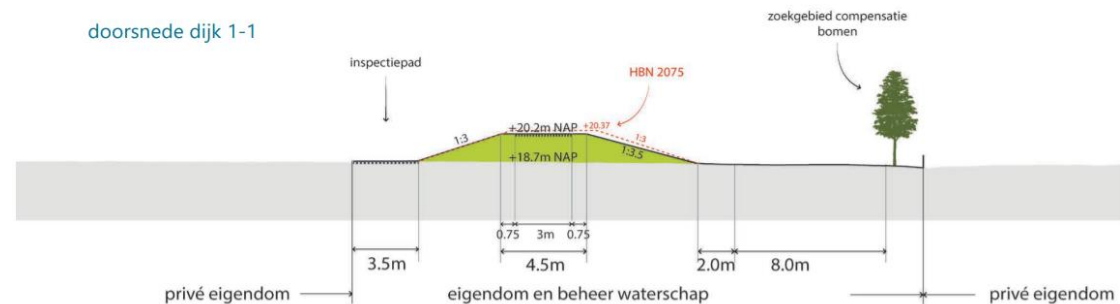
Dijkvak 1 bestaat uit de aansluiting van de dijk op de Rijksweg. De kruising met de Rijksweg vindt plaats door deze plaatselijk op te hogen tot NAP + 20,30m, zodat het verkeer veilig over de dijk heen kan rijden (zie Figuur 3-5). De aansluiting wordt adaptief aangebracht, met een zichtjaar van 25 jaar. De reconstructie valt dan samen met technische levensduur van de asfaltconstructie. In dit dijkvak bedraagt het binnentalud 1:3.5.

29





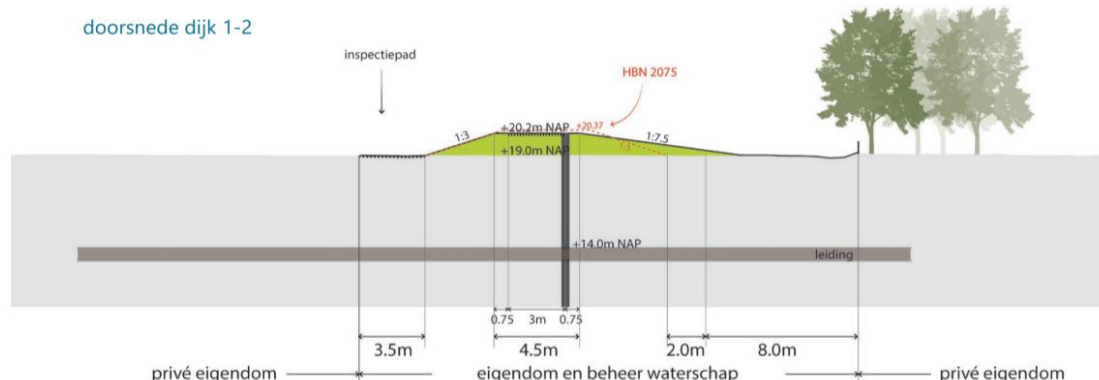
Figuur 3-5 Ophoging van de dijk bij de aansluiting op de Rijksweg



Figuur 3-6 Dwarsdoorsnede dijkvak 1 ter plaatse van de leidingkruising

Dijkvak 2 omvat de groene kering vanaf de aansluiting met de Rijksweg tot aan de Maas. Het binnendijkse talud verflauwd met een verloop naar 1:8.5 richting dijkvak 3. Halverwege het dijkvak kruist de dijk een persioolleiding die haaks op de kering staat. Voor deze kruising wordt een vervangende waterkering aangelegd in de kruin van de nieuwe dijk.





Figuur 3-7 Dwarsdoorsnede dijkvak 2

Op de zuidelijke kop sluit de groene dijk aan op de constructie in deelgebied 2 (dijkvak 3). De aansluiting is zo ingepast dat er een vloeiende overgang tussen harde kering en groene dijk ontstaat. De kop wordt versterkt met steenbekleding. Dit is noodzakelijk om te voorkomen dat de kop tijdens hoogwater wordt beschadigd door voorbijstromend vuil.

De primaire status van de huidige kering (die zuidelijker en om diverse landbouw percelen heen ligt) vervalt. Deze dijk wordt afgegraven tot het oorspronkelijke reliëf, waardoor vrij zicht op de Maas ontstaat.

3.4.2 Deelgebied 2: Dorpskerk Belfeld (Dijkvak 3)

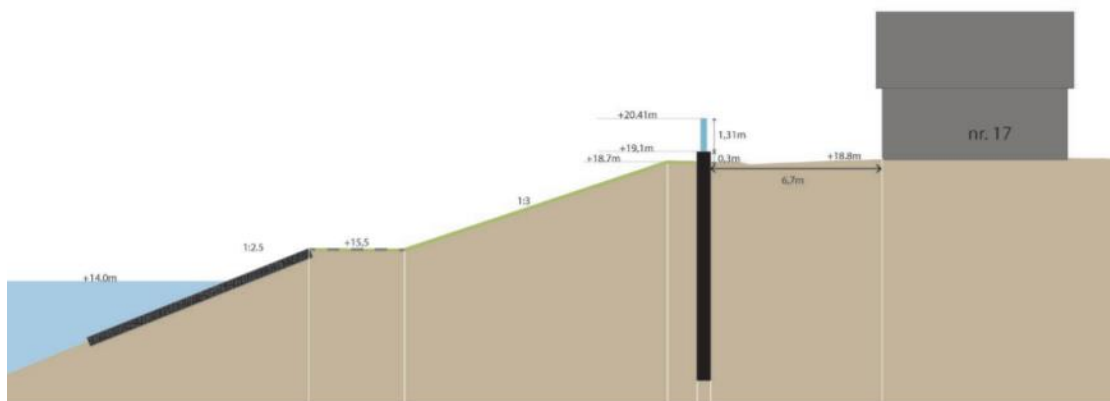
Deelgebied 2 bestaat uit dijkvak 3. In dijkvak 3 blijft het huidige dijktracé grotendeels behouden en wordt de huidige dijk versterkt. De huidige harde kering heeft een hoogte van NAP +19,35m. De harde kering die nu voorlangs loopt, parallel aan de Maas, blijft een harde kering, maar wordt visueel en technisch verbeterd. De aanleghoogte, gebaseerd op zichtjaar 2075, bedraagt +20,41 m. Dit leidt tot een verhoging van de harde kering met 1,06 m. In de harde kering worden glazen panelen geplaatst ter hoogte van de woningen, opdat de woningen uitzicht over de Maas behouden. De glazen panelen hebben een vaste hoogte van circa 1,3 m.





Figuur 3-8 Ontwerp kering in dijkvak 3

woning nr. 17

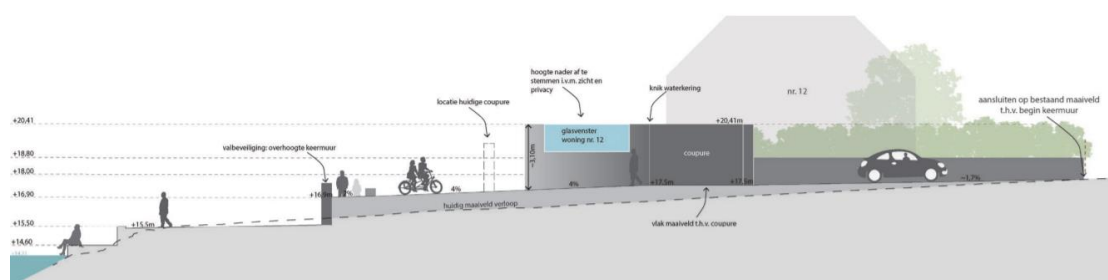


Figuur 3-9 Dwarsdoorsnede dijkvak 3 ter hoogte van Maasstraat nr. 17

De coupure bij de Maasstraat en de coupure bij de toegangsweg naar Maasstraat 15 en 17 blijven bestaan, zodat de bereikbaarheid van de woningen wordt gewaarborgd. Wel wordt de drempel van de coupure bij de Maasstraat opgehoogd van NAP +16,3 m naar NAP 17,5 m en wordt de coupure een stuk teruggelegd. Ook wordt de hoek van de coupure ter hoogte van Maasstraat 12 afgesneden, waardoor een deel van de tuin komt te vervallen. Hier wordt een sectie glas toegepast. Deze afsnijding is noodzakelijk voor de bereikbaarheid van de loswal voor maatgevende voertuigen van onder meer de hulpdiensten (brandweer).

32





Figuur 3-10 Dwarsdoorsnede dijkvak 3 ter hoogte van Maasstraat nr. 12 en de coupure

Ter hoogte van de coupure in de Maasstraat verandert het profiel van de oever: in plaats van een helling uit stortsteen wordt de oever hier een harde kade, de loswal. De kade wordt uitgevoerd als damwand met een roestig stalen afdekplaat, zonder doorvalbeveiliging. De kade dient hier voldoende lengte te hebben om te kunnen functioneren als innamepunt voor bluswater door de lokale brandweer. Het contact met de rivier wordt uitgevoerd als vlonder op rivierniveau. Hierdoor wordt het Waterfront tussen de Maas en de kern Belfeld opgewaardeerd.

Onderaan het groene talud van de kering is een fietspad aanwezig van de Gemeente Venlo, dat zal blijven bestaan (zie Figuur 3-8). De loswal zal aansluiten op dit fietspad. Ter hoogte van het WBL rioolgemaal gelegen aan 't Oude Veerpad bevindt zich een trap over de kering welke een voetgangersverbinding verzorgt met het lager gelegen fietspad langs de Maasoever. Deze zal worden behouden en verbeterd. Ter hoogte van de woning aan de Maasstraat 12 is ook een loopbrug aanwezig. Deze loopbrug dient in het kader van de dijkverbetering te worden verwijderd. In overleg met de bewoner zal een alternatieve verbinding vanuit de tuin met de Maas nader worden uitgewerkt.

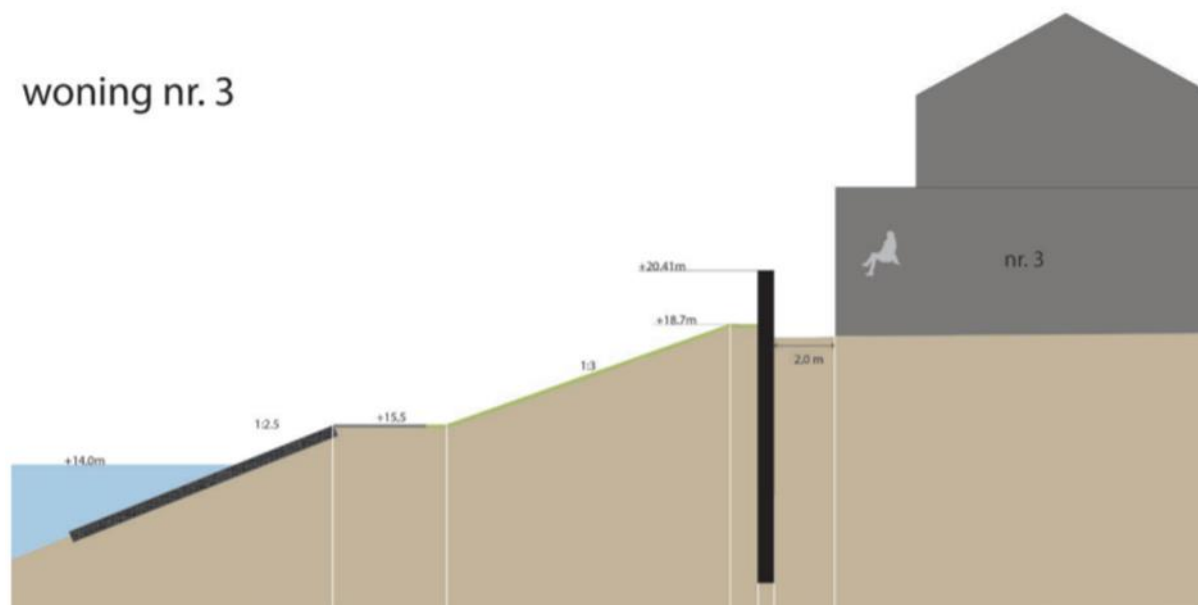
De huidige overstortleiding bij 't Oude Veerpad voldoet niet meer aan de waterveiligheidseisen. Dit betekent dat de huidige leiding ter plaatse van de waterkering wordt vervangen en wordt voorzien van twee putten en dubbele keermiddelen. Tijdens hoogwater blijft het mogelijk om overstortwater uit het riool te pompen, middels voorzieningen ten behoeve van fixatie en geleiding van de slang over de nieuwe keermuur. Tevens zal het buitentalud ter plaatse van het lozingspunt een erosie beschermende maatregel krijgen om te voorkomen dat het buitentalud van de waterkering beschadigd tijdens het lozen.

Ter versteviging van het gehele buitentalud (oever) wordt stortsteen bekleding aangebracht zowel op de oever als op de waterbodem van de Maas. Het talud van de bestorting bedraagt ca. 1:2,5.



Ter hoogte 't Oude Veerpad 3 is de huidige harde waterkering geknikt uitgevoerd als een balkon om extra ruimte te creëren tussen het woonhuis en de waterkering. In het nieuw ontwerp wordt de waterkering ter plaatse van het woonhuis recht getrokken en komt daarmee dicht bij het woonhuis te liggen. Met het rechte trekken van de waterkering wordt er een betere doorstroming van de Maas bereikt en verbetert het visueel ruimtelijk karakter van de dijk.

woning nr. 3



Figuur 3-11 Dwarsdoorsnede ter hoogte van 't Oude Veerpad nr. 3

Op de noordelijke kop sluit de harde kering aan op de groene dijk in deelgebied 3 (dijkvak 4). Ook hier wordt de aansluiting zo ingepast dat er een vloeiende overgang tussen harde en groene kering ontstaat en wordt de kop versterkt met steenbekleding.

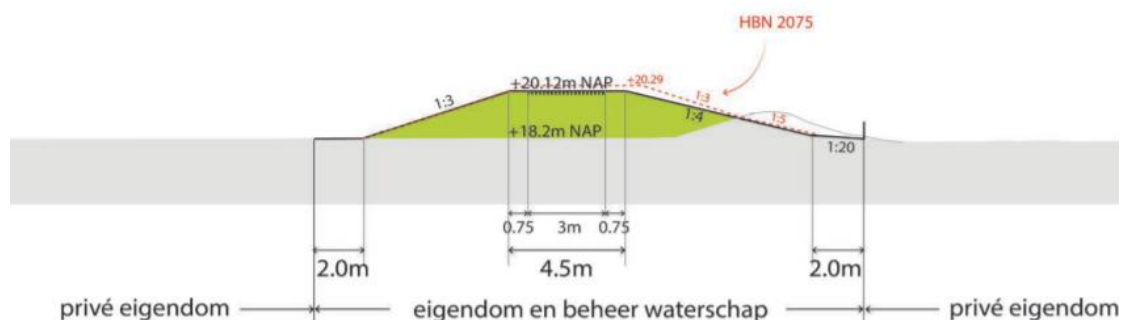
3.4.3 Deelgebied 3 Maasoeverdijk Noord, inclusief aansluiting op hoge gronden (dijkvakken 4 en 5)

Deelgebied 3 bestaat uit dijkvakken 4 en 5. In dijkvak 4 bedraagt de huidige hoogte van de kering NAP +19,33m. In dijkvak 4 wordt de kering versterkt en wordt tevens een verticale pipingmaatregel gerealiseerd, die niet zichtbaar is in het veld. De kering wordt uitgevoerd als een groene dijk met een kruinbreedte van 4,5 meter. De ontwerphoogte (kruinhoogte) gebaseerd op zichtjaar 2050 bedraagt NAP +20,12m, de aanleghoogte is maximaal NAP +20,29m. Dit leidt tot een uiteindelijke

34



verhoging van 0,79 m. Buitendijks krijgt de groene kering een talud van 1:3. Binnendijks is het talud 1:4 met een verloop naar 1:2 onderaan de dijk. Bij de aansluiting op dijkvak 3 wordt een afrit voor het beheer van de dijk aangelegd. Halverwege het dijkvak kruist de dijk een persrioolleiding die haaks op de kering staat. Voor deze kruising is reeds een vervangende waterkering aangelegd en deze blijft gehandhaafd.



Figuur 3-12 Dwarsdoorsnede dijkvak 4

In dijkvak 5 wordt de kruising met de Rijksweg gerealiseerd. De kruising met de Rijksweg vindt plaats door deze plaatselijk op te hogen, zodat het verkeer veilig over de dijk heen kan rijden. Vervolgens sluit de dijk aan op de hoge grond, ter hoogte van een aantal tuinen. De huidige hoogte van de Rijksweg bedraagt NAP +19,5m. De aanleghoogte van de Rijksweg is circa NAP +20,22m, dit leidt tot een uiteindelijke verhoging van 0,72m.



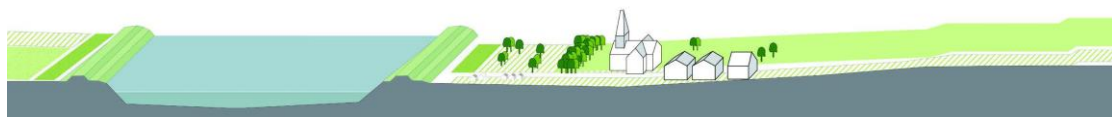


Figuur 3-13 Aansluiting op de Rijksweg, inclusief ophoging

3.4.4 Koppelkans fietsverbinding

In samenspraak met de gemeente Venlo is besloten om de aanleg van een fietsverbinding langs de Maas, via de loswal, met een aansluiting op de Rijksweg via deelgebied 1 mee te nemen. De fietsverbinding valt qua ruimtebeslag (grotendeels) samen met het benodigde ruimtebeslag voor het onderhoudspad om de waterkering machinaal te kunnen onderhouden.

36





37



Figuur 3-14 Uitsnede zuidelijk deel ingepast VKA inclusief fietsverbinding als meekoppelkans aan de zuidzijde van de dijk, aansluitend op de loswal



3.5 Samenhang met andere activiteiten

Er zijn geen relevante ontwikkelingen in de omgeving die in samenhang met het planvoornemen tot een cumulatie van milieueffecten kunnen leiden.

38



4 Beschrijving van de milieueffecten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de dijkverbetering op verschillende milieuaspecten beschreven. De effecten zijn beoordeeld en beschreven conform het beoordelingskader (paragraaf 3.2). Aspecten die niet relevant zijn in de m.e.r.-beoordeling staan toegelicht onder het kopje 'Afbakening scope'. De daadwerkelijke beschrijving van de mogelijke effecten op de relevante milieuaspecten is opgenomen in paragraaf 3.3 tot en met 3.7. Waar relevant zijn ook de effecten in de aanlegfase beschreven.

Afbakening scope

Milieuaspecten die niet relevant zijn voor de voorliggende m.e.r.-beoordeling zijn buiten de scope van dit document gelaten. Een milieuaspect is 'niet relevant' wanneer er geen risico op optreden van effecten is. Voor dijktraject Belfeld geldt dit voor de aspecten rivierbeheer en luchtkwaliteit:

- Luchtkwaliteit: voor luchtkwaliteit liggen de concentraties fijnstof (PM10 en PM2,5) en stikstofdioxide (NO2) in het plangebied ruim onder de richtwaarde van de Wet milieubeheer. In de gebruiksfase is er sowieso geen toename van fijnstof en stikstofdioxide. Mogelijk dat in de aanlegfase de concentraties door werkzaamheden beperkt toenemen, maar deze zullen bij lange na niet zodanig zijn dat de richtwaarden overschreden worden. Daarom is luchtkwaliteit niet verder meegenomen in de beoordeling.

4.2 Beoordelingskader

In de beoordeling van de voorgenenomen activiteit is getoetst aan het beoordelingskader zoals opgenomen in Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Relevante milieuaspecten en -criteria voor deze m.e.r.-beoordeling

Thema	Aspect	Criterium
Bodem	Bodemkwaliteit	Aanwezigheid verontreinigingen
Water	Oppervlaktewater	Effecten op oppervlaktewateren kwantiteit (doorsnijding) en kwaliteit (effecten op Kader Richtlijn Water)



	Grondwater	Effecten op het grondwater (kwalitatief en kwantitatief)
Rivierkunde	Rivierkundig beoordelingskader	Hoogwaterveiligheid
		Hinder of schade door hydraulische effecten
		Morfologische effecten
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Effecten op het groene karakter, visueel-ruimtelijk karakter en het reliëf
	Cultuurhistorie	Effecten op cultuurhistorische waarden
	Archeologie	Effecten op bestaande en verwachte archeologische waarden
Natuur	Beschermde gebieden en stikstofdepositie	Effecten op wettelijk beschermde gebieden (Natura 2000, NNN)
	Beschermde soorten	Effecten op wettelijk beschermde soorten
	Houtopstanden	Aanwezigheid te kappen bomen
Woon- en leefomgeving	Woningen	Effecten op de woningen in het winterbed: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen
	Bedrijvigheid	Effecten op overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie) als gevolg van zichthinder en/of ruimtebeslag
	Verkeer	Effecten op de bereikbaarheid van het gebied (afsluiting van wegen, dichtzetten van coupures etc.)

Het ingepaste VKA is in de volgende paragrafen op mogelijke effecten beoordeeld. Hierbij is aangegeven of sprake kan zijn van belangrijke nadelige milieugevolgen. In paragraaf 3.3 tot en met 3.7 worden de thema's bodem, oppervlakte- en grondwater, landschap, cultuurhistorie

40



en archeologie, natuur en woon- en leefomgeving behandeld. In deze paragrafen staat per milieuaspect beschreven wat de kenmerken in het plangebied zijn, hoe het aspect is onderzocht, en wat de mogelijke milieueffecten zijn. Hierbij zijn ook mitigerende (verzachtende) maatregelen beschreven: mogelijke beheers- en inrichtingsmaatregelen die genomen kunnen worden om eventueel het milieueffect te verminderen of teniet te doen.

4.3 Bodemkwaliteit

Kenmerken

Voor dijkverbetering Belfeld is een tweetal verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd, een in 2018⁹ en een aanvullend onderzoek in 2021¹⁰. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd conform de NEN 5740¹¹, 5707+C2¹², 5897+C2¹³ en NEN 5725¹⁴ en zijn het aanvullend onderzoek op het vooronderzoek dat in 2017 heeft plaatsgevonden (Bijlage 20 uit het Bijlagenboek). Met de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken en expert judgement is in beeld gebracht in hoeverre er in het plangebied van het ontwerp risico's of kansen aanwezig zijn ten aanzien van de (water)bodem en grondwaterkwaliteit.

Vooronderzoek (2017)

Uit dit bureauonderzoek is gebleken dat nabij het dijktracé geen matige of sterke verontreinigingen bekend zijn. Ter plaatse van Rijksweg Zuid 10 zijn verscheidene verdachte activiteiten bekend (glastuinbouw, opslag van bestrijdingsmiddelen, voormalige opslag van verfstoffen en voormalige mestmengbakken). Tevens zijn op de adressen Rijksweg Zuid 4, 6 en 12 voormalige glastuinbouwbedrijven gevestigd. Deze locaties zijn onderzocht in de vervolgonderzoeken.

Verkennend bodemonderzoek 2018 – Wijze van onderzoek

Dit bodemonderzoek⁹ heeft plaatsgevonden ter plaatse van het ruimtebeslag van het gekozen voorkeursalternatief van het dijktraject plaats en richt zich op:

- het (indicatief) vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem (grond en grondwater) ter plaatse van het voorkeursalternatief;
- bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden en het hergebruik van de grond en waterbodem;
- het (indicatief) vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden van de grond.

41



Met het bodemonderzoek is inzichtelijk gemaakt of ernstige bodemverontreinigingen binnen het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief worden verwacht en wordt inzicht verkregen in de algemene bodemkwaliteit. Voor specifieke werkzaamheden (zoals bijvoorbeeld de aanleg van damwanden, duikers, wegen, kabels en leidingen), het vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van wegen en wegbermen, de aanvraag van vergunningen, grondverzet (bepalen hergebruiksmogelijkheden en vaststellen veiligheidsmaatregelen) of verwerving van grond kan aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn.

De interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013'¹⁵ en het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling^{16 17}.

Verkenkend (water)bodemonderzoek (2021) – Wijze van onderzoek

Het verkennend bodemonderzoek uit 2021¹⁰ is een aanvulling op het bodemonderzoek uit 2018⁹ en is bedoeld om de kwaliteit van het asfalt en de fundering van de Rijksweg in kaart te brengen. Ook is de aanwezigheid van de stofgroep PFAS (poly- en perfluor alkyl-verbindingen) onderzocht en is een standaard analysepakket uitgevoerd op de boorlocaties waar dit nog niet was uitgevoerd in het onderzoek van 2018.

In het aanvullende onderzoek zijn de volgende locaties onderzocht

1. Perceel dwars op de Rijksweg Zuid (ca. 3.500 m²), waarbij enkel onderzoek naar PFAS uitgevoerd dient te worden (aanvulling onderzoek 2018);
2. Perceel dwars op de Rijksweg Noord (ca. 3.500 m²), waarbij enkel onderzoek naar PFAS uitgevoerd dient te worden (aanvulling onderzoek 2018);
3. Onderzoek dijk, zijnde landbodem – zuidelijk deel onderzoekslocatie langs Rijksweg Zuid 12 Belfeld (ca. 650 m²);
4. Rijksweg Zuid inclusief rijbaan, berm en fietspad (ca. 980 m²);
5. Rijksweg Noord inclusief rijbaan, berm en fietspad (ca. 1.050 m²).

Voor de monsters in locatie 1 en 2 is geen analyse op het standaard analysepakket uitgevoerd omdat dit reeds in het onderzoek van 2018 is gedaan.

Mogelijke effecten

Met de resultaten van het onderzoek uit 2018 is een voldoende beeld verkregen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van het dijktraject te Belfeld. Binnen het ruimtebeslag van het



voorkeursalternatief worden geen ernstige bodemverontreinigingen verwacht.

Tevens worden op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden en/of het hergebruik van grond verwacht. Binnen de onderzochte deellocaties komt de bodemkwaliteit overeen met de bodemkwaliteit zoals aangegeven op de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Venlo. Grondverzet kan binnen de onderzochte deellocaties – van de Rijksweg Noord - binnen gezoneerd gebied plaatsvinden op basis van voorliggend bodemonderzoek en de bodemkwaliteitskaart.

Grondverzet binnen het ruimtebeslag van het dijktraject ter plaatse van de niet onderzochte gebieden is mogelijk op basis van tijdelijke uitname.

Voor grondverzet ter plaatse van de boring bij de Rijksweg Noord dient een plan van aanpak opgesteld te worden voor werken in verontreinigde grond. Voor de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem geldt dat de grond uit de laag van 2,0 tot 2,5 m -mv niet toepasbaar is. Voor de asfalt- en funderingslaag geldt dat het teerhoudende asfalt moet worden afgevoerd naar een erkende verwerker als teerhoudend asfalt. Teervrij asfalt kan wel worden hergebruikt. Voor de funderingslaag en asbest geldt dat er geen belemmeringen voor uitvoering van de werkzaamheden zijn. Wel moet men alert zijn tijdens de werkzaamheden in de puinfundatie in verband met de aanwezigheid van asbest.

In onderstaande alinea's worden de effecten beschreven die in het verkennend bodemonderzoek van 2021 zijn vastgesteld.

Asfalt

Uit de PAK-marker testen alsmede de chemische analyses van de kernen ter plaatse van de Rijksweg Zuid (zowel rijbaan rechts als links) blijkt dat het asfalt teerhoudend is.

Uit de PAK-marker testen alsmede de chemische analyses van de kernen ter plaatse van de Rijksweg Noord (zowel rijbaan rechts als links) en ter plaatse van het wandelpad blijkt dat het asfalt niet teerhoudend is.

Het teervrije asfalt kan warm in asfalmengsels worden herverwerkt dan wel worden afgevoerd naar een erkend verwerker als niet teerhoudend asfalt.

Het teerhoudend asfalt dient te worden afgevoerd naar een erkend verwerker. Indien het (gebroken) asfalt zal worden hergebruikt als een niet-vormgegeven bouwstof (b.v. fundatiemateriaal) is onderhavig onderzoek ontoereikend en dient een partijkeuring niet-vormgegeven bouwstof uitgevoerd te worden.

43



Fundering

Uit de toetsing van het onderzoek blijkt dat de samenstellings- en emissiewaarde van de bodemonsters niet verhoogd is. Het funderingsmateriaal is dus toepasbaar en loogt niet uit.

Asbest

Het (maximale) waargenomen asbestgehalte is kleiner dan de helft van de interventiewaarde. Daarom is het statistisch aannemelijk dat ook in een nader onderzoekstraject de interventiewaarde van 100 mg/kg asbest in puin niet zal worden overschreden. Nader onderzoek is dan ook niet benodigd.

Mitigerende maatregelen

Indien een aanwezige bodemverontreiniging (mogelijk) wordt beïnvloed, geldt een saneringsplicht, waardoor de bodemkwaliteit verbeterd of gelijk blijft. Hierdoor zijn er geen mitigerende of compenserende maatregelen aan de orde.

4.4 Water

4.4.1 Oppervlaktewater

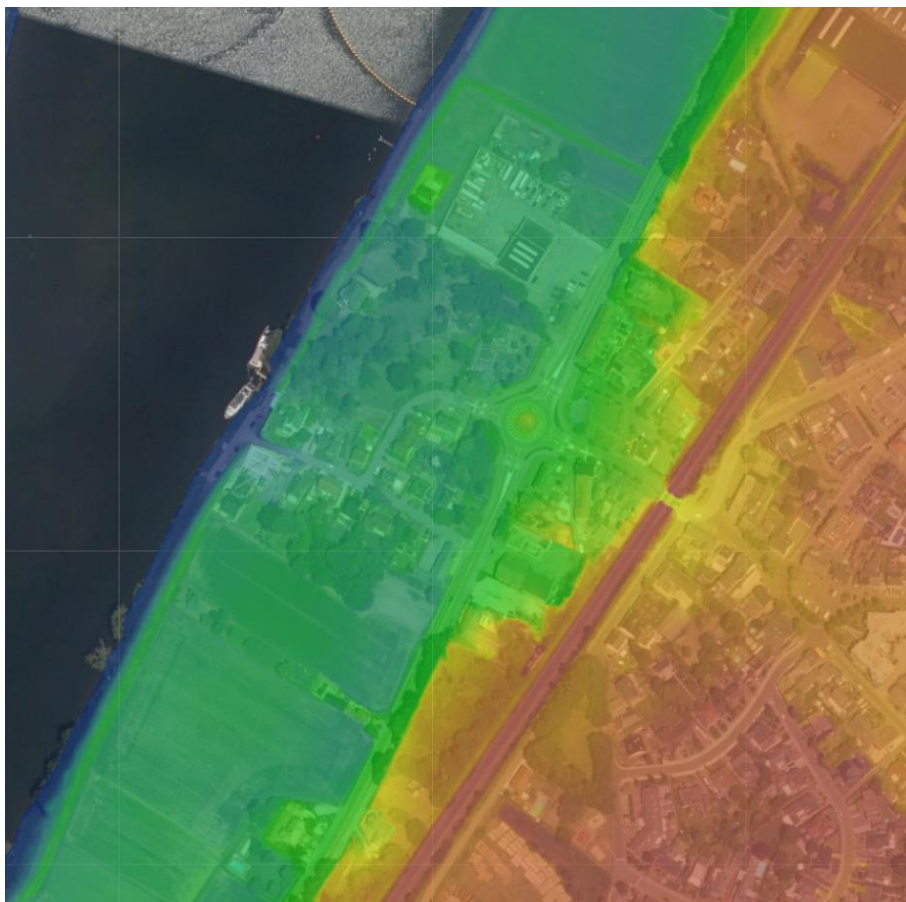
Kenmerken

Het plangebied bevindt zich in en nabij het KRW-oppervlaktewaterlichaam Zandmaas. Uit de legger van Waterschap Limburg blijkt dat er verder in het plangebied geen beken of andere oppervlaktewaterlichamen gelegen liggen. Het project heeft daarom geen raakvlak met bestaande afwatering.

Het gedeelte van Belfeld dat wordt beschermd door de waterkering ligt een aanzienlijk stuk lager dan de rest van het dorp. Er is dus potentieel een risico dat het water vanuit de hogere delen naar de lagere delen stroomt tijdens piekbuien. Figuur 4-1. Op de scheiding tussen de gebieden ligt echter de Rijksweg die wat hoger ligt dan het omliggende maaiveld. Deze weg zorgt voor een barrière richting het lagergelegen gedeelte van Belfeld. Met extra oppervlakkige afstroming hoeft daarom geen rekening te worden gehouden¹⁸.

44





Figuur 4-1 Hoogtekaart van het plangebied

Wijze van onderzoek

Op basis van een bureaustudie en expert judgement zijn effecten inzichtelijk gemaakt. Onderstaande conclusies komen uit de rapportage van dit onderzoek¹⁹. Zie hiervoor Bijlage 16 in het Bijlagenboek.

Effecten

De werkzaamheden vinden niet uitsluitend plaats in de Zandmaas. De werkzaamheden die op de grens van de Zandmaas plaatsvinden bestaan uit het installeren van een soilmix wandconstructie of gelijkwaardige constructie, het aanbrengen van stortsteen en het terugbrengen van het talud en het fietspad zoals deze er in de huidige situatie reeds liggen. Deze werkzaamheden zorgen voor minimaal ruimtebeslag, dit ruimtebeslag is echter permanent.

Beoordeling kwaliteit: De ingreep heeft netto geen significant effect op biologische kwaliteitselementen. De maatregelen in het kader van de

45



dijkverbetering Belfeld zijn toegestaan zonder het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen in relatie tot de Kaderrichtlijn Water.

Afhankelijk van de uitvoeringsmethode van de aannemer is het mogelijk dat er als gevolg van de werkzaamheden grondwater geloosd dient te worden. Dit zal een negatief effect hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater in de Zandmaas. De aannemer zal treffende mitigerende maatregelen dienen te nemen om een negatief effect op de waterkwaliteit van de zandmaas te voorkomen.

Beoordeling kwantiteit: De werkzaamheden hebben geen gevolgen voor het oppervlaktewaterlichaam, omdat er geen nieuwe doorsnijdingen van oppervlaktewater zijn.

De dijkverbetering is ontworpen met een maximale golfoverslag van 5l/m/s. Aangezien de dorpskern weinig bergend vermogen heeft is er in het geval van hoogwater een pompcapaciteit van 7.000m³/u nodig om de binnenwaterstand in de kom van Belfeld onder de 0,2m te houden²⁰.

Mitigerende maatregelen

In geval van grondwater lozing dient de aannemer mitigerende maatregelen te nemen om negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit te mitigeren.

4.4.2 Grondwater

Kenmerken

De grondwaterstroming is normaliter naar de Maas toe gericht. Bij hoogwater op de Maas kan een kwelstroom onder de dijk door ontstaan. In de huidige situatie is het worst-case waterbezwaar door kwel voor het hele dijktraject 5196 m³/d. Na de dijkverbetering is dit 12608m³/d. Op basis van worst-case berekening worden verticale maatregelen toegepast om piping te voorkomen ²¹.

Wijze van onderzoek

Het effect van de plaatsing van verticale maatregelen op grondwaterstanden is berekend met de POV Piping: Quickscan-tool drainagetechnieken (via. <http://www.drainagequickscan.nl/>).

Effecten

Er zijn geen permanente nadelige gevolgen voor het grondwater. De kans op vernatting van het gebied tijdens dagelijkse omstandigheden is niet of nauwelijks aanwezig doordat de maximale opstuwing van grondwater

46



0,39m is bij een grondwaterstand van 3,2m onder maaiveld²². Bij hoogwater vindt er vernatting plaats binnen de kering. Het huidige afwateringsstelsel zal hiervoor lokaal worden gecompenseerd door middel van een pompinstallatie. Het uitgangspunt blijft dat het uitvoeringsontwerp niet mag leiden tot vernatting of opstuwing van grondwater.²³

Afhankelijk van de uitvoeringsmethode van de aannemer is het mogelijk dat er als gevolg van de werkzaamheden grondwater geloosd dient te worden. Dit kan een negatief effect hebben op de kwaliteit van het grondwater. De aannemer dient zich tijdens de uitvoering aan de vigerende wet- en regelgeving te houden en zal treffende mitigerende maatregelen dienen te nemen om een negatief effect op de grondwaterkwaliteit te voorkomen.

Mitigerende maatregelen

In geval van grondwater lozing dient de aannemer mitigerende maatregelen te nemen om negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit te mitigeren.

4.5 Rivierkunde

Kenmerken

Het dijktraject ligt tegenover dijktraject Baarlo en ligt net stroomopwaarts van stuwcomplex Belfeld. Het dijktraject is in verschillende regimes van de rivier gelegen conform de indeling volgens de Beleidslijn Grote Rivieren²⁴ (BGR). In de huidige situatie ligt het binnendijkse gebied met name in bergend regime maar in de nieuwe situatie (na referentieontwerp) hoofdzakelijk in het uitzonderingsgebied (artikel 2A). Aan de Maasoever is sprake van stromend regime.

Wijze van onderzoek

Om de rivierkundige effecten van de dijkverbetering in kaart te brengen is een rivierkundige analyse opgesteld (Bijlage 13 uit Bijlagenboek). Hierin is het project getoetst aan het rivierkundig beoordelingskader (RBK) 5.0²⁵. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de criteria en methoden voor het stromend en bergend regime van de rivier. De waterstandseffecten zijn berekend bij een 1/100^e hoogwaterreferentie van 3.224m³/s. De volumes zijn indicatief bepaald bij een 1/3000^e hoogwaterreferentie van 4.118m³/s.

Voor de Maas gelden volgens het RBK 5.0 de volgende toetscriteria:

47



- Bij hoogwaterreferentie mag de rivierkundige ingreep in het stromend regime geen waterstandsverhoging leveren op de as van de rivier (< 1 mm). Bij effecten > 1 mm is compensatie met aanvullende rivierruiming noodzakelijk. Bij effecten < 1 mm zal het verlies in volume gecompenseerd moeten worden. In afstemming met RWS-ZN wordt dit aspect voor deze ingreep beoordeeld bij een 1/100^e hoogwaterreferentie van 3.224m³/s op de Maasvallei.
- Voor het bergende deel van de rivier geldt dat geen vermindering van het bergend volume van de rivier mag plaatsvinden (> 10 m³). Bij een effecten > 10 m³ zal compensatie moeten plaatsvinden. In afstemming met RWS-ZN wordt dit aspect voor deze ingreep beoordeeld bij een 1/3000^e hoogwaterreferentie van 4.118m³/s op de Maasvallei.
- Er mag geen hinder of schade voor derden ontstaan als gevolg van een verandering van inundatiefrequentie, (verhoogde) waterstand en/of stroomsnelheden.
- Er mag geen hinder voor de scheepvaart ontstaan door dwarsstroming groter dan 0,3 m/s bij geconcentreerde dwarsdebieten < 50 m³/s en dwarsstroming groter dan 0,15 m/s bij geconcentreerde dwarsdebieten > 50 m³/s.
- De ingreep mag niet leiden tot een vermindering van de vaarwegafmetingen als gevolg van sedimentatie in de vaargeul.

Effecten

Het dijkontwerp levert een opstuwing op de as van de rivier. De verklaring voor deze opstuwing is tweeledig. Enerzijds wordt deze veroorzaakt door de zuidelijke binnendijkse dijkteruglegging. Door effecten in snelheidshoogte en het terugstromen van water van het nieuwe buitendijkse gebied naar het zomerbed (retourstroom) ontstaat een lokale stroomsnelheidsvertraging op het zomerbed. Deze vertraging leidt tot een lokale waterstandsverhoging. Anderzijds wordt de opstuwing veroorzaakt door de rivierwaartse dijkverbetering in dijkvak 3. Met name het buitentalud incl. de nieuwe inpassing van de bestaande loswal dragen hier het meest aan bij. Deze gebiedsveranderingen leiden tezamen tot een lokale waterstandsverhoging van maximaal 5,2 mm nabij rivierkilometer 99,7. Tot aan dijktraject Beesel (rivierkilometer 92) is nog een verhoging zichtbaar tot 1,2 mm.

Parrallel aan dijkvak 3 ontstaan lokale waterstandsverlagingen in orde van 1 à 2 mm. Door de rivierwaartse verbeteringen neemt de stroomsnelheid in het zomerbed nu lokaal toe.

48



Buiten de as van de rivier is de waterstandsverhoging het grootst en bedraagt maximaal 17 mm. Deze verhoging vindt net bovenstrooms plaats van de nieuwe zuidelijke (groene) kering in het dijkontwerp ter hoogte van dijkvak 1 en dijkvak 2. Langs de meest zuidelijke punt van de nieuwe (toekomstige) kering in Baarlo-Zuid is nog een waterstandsverhoging aanwezig van 1 tot 2 mm.

Net stroomafwaarts van dijktraject Belfeld ligt stuw- en sluiscomplex Belfeld. De rivierkundige effecten van het dijkontwerp dempen uit rondom de bovenstroomse geleidekades. Wel ontstaat een lichte verandering in de stroomsnelheidsbeweging. De stroomsnelheid richting de stuw neemt lichtelijk af. De stroomsnelheid richting het sluiscomplex neemt juist iets toe. De veranderingen in stroomsnelheden op de fysieke objecten zijn beperkt tot 0,01 m/s en zijn hiermee verwaarloosbaar.

Door de zuidelijke binnendijkse dijkteruglegging neemt de inundatiefrequentie van het nieuwe buitendijkse gebied toe. De huidige inundatiefrequentie van de overstroombare kering is ingeschat op eens in de 85 jaar voor dit deelgebied. Door volledige afgraving van de kering neemt de inundatiefrequentie verder toe naar eens in de 18 jaar. Door klimaatverandering (hogere afvoeren en waterstanden) zal de inundatiefrequentie van de uiterwaard verder toenemen. In zichtjaar 2075 zal er rekening moeten worden gehouden met een inundatiefrequentie van eens in de 10 jaar voor het nieuwe buitendijkse deelgebied. Ondanks dat bescherming in het kader van hoogwaterveiligheid voor dit deelgebied komt te vervallen is er in de directe omgeving wel draagvlak voor het volledig afgraven van de huidige kering.

Rond de woning aan de Rijksweg 6 liggen een aantal kommen in het landschap. Om te voorkomen dat water hier na inundatie niet direct kan afstromen worden deze kommen opgevuld.²⁶

Als gevolg van de dijkverbetering neemt het rivierbed netto toe. Binnen de indeling van Beleidslijn Grote Rivieren neemt het rivierbed (o.b.v. ligging buitenkruinlijnen) op het stromend regime in oppervlak lichtelijk toe met 0,05ha (en qua volume met 797m³). De verklaring hiervoor is dat de kering in het dijkontwerp nu meer parallel (recht) wordt getrokken langs de oever van de Maas.

Door de binnendijkse dijkteruglegging in het zuidelijk deel neemt het bergend regime in eerste instantie toe met 5,58 ha (en een volume van 75,150 m³). In het noordelijk deel schuift de kering wat rivierwaarts op met een verlies van 0,1 ha (en een volume van 2,1 duizend m³). Dit

49



verlies wordt met de dijkteruglegging volledig gecompenseerd waardoor netto nog 5,58 ha (en een volume van 75.150 m³ overblijft). Dit volume kan gebruikt worden om andere dijkverbeteringsprojecten binnen het programma te compenseren.

Ten opzichte van de referentiesituatie treden de grootste stroomsnelheidsveranderingen op in het nieuwe buitendijkse gebied van de dijkteruglegging en in het zomerbed parallel aan dijkvak 3. De veranderingen zijn kleiner of gelijk aan 0,5 m/s.

Een aandachtspunt vormt wel de stroming op de oever (bovenkant) van het nieuwe buitendijkse gebied parallel aan de rivier. Hier neemt de stroming door afgraven van de kering nu toe met circa 0,3 – 0,5 m/s waarbij erosie en/of sedimentatie in de uiterwaard bij hoogwaters niet volledig is uit te sluiten. Zover bekend liggen hier geen (fysieke) objecten die potentieel instabiel kunnen worden.

De rivierkundige effecten van het dijkontwerp treden pas op vanaf middelhoge afvoeren en zijn in ruimtelijke omvang beperkt bij een hoogwaterreferentie van 3.224 m³/s. Daarom kan gesteld worden dat grote morfologische effecten op het zomerbed (in de vorm van sedimentatie en/of erosie) zijn uit te sluiten. Dit geldt ook voor eventuele (dwarsstroom)effecten op de rand van de vaarweg.

Rivierkundige compensatie

In overleg tussen keringbeheerder Waterschap Limburg en rivierbeheerder Rijkswaterstaat, en in lijn met de landelijke redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken, is een stappenplan afgesproken voor de invulling van de rivierkundige compensatie. In eerste instantie wordt voor de compensatie gezocht naar mogelijkheden in de nabijheid van Belfeld, waarmee de lokaal optredende, waterstandsverhogende effecten worden gecompenseerd. Zowel de rivierbeheerder als de keringbeheerder hebben een sterke voorkeur voor robuuste compenserende maatregelen, die indien mogelijk meerdere doelen dienen en meerwaarde hebben voor het riviersysteem. Indien na afweging van de mogelijkheden blijkt dat lokale maatregelen niet inpasbaar zijn, zal compensatie voor de waterstandsverhogende effecten plaatsvinden op HWBP-programmaniveau (tijd- en plaats onafhankelijke compensatie), binnen het systeem van de Maas. De compensatiemaatregel(en) dienen ertoe te leiden dat er op het niveau van de Maas geen waterstandsverhoging optreedt als gevolg van de uitvoering van het HWBP-programma. Ook hier geldt weer de voorkeur voor robuuste compenserende maatregelen.

50



Naast de effectanalyse op dijktrajectniveau heeft Waterschap Limburg een riviertakanalyse uitgevoerd (december 2018) waarin voor alle huidige en toekomstige HWBP-dijkversterkingsprojecten (tot en met 2050), het effect op de waterstanden in beeld is gebracht. Deze riviertakanalyse geeft houvast en kan als basis gebruikt worden om afspraken te maken over tijd- en plaats onafhankelijke compensatie van waterstandseffecten. Keringbeheerder Waterschap Limburg en rivierbeheerder Rijkswaterstaat hebben een overeenkomst opgesteld waarin nadere afspraken worden vastgelegd omtrent compensatie van waterstandsverhogende effecten als gevolg van het HWBP-programma. Hierin zullen de genoemde effecten en compenserende maatregelen voor dijktraject Belfeld expliciet mee worden genomen.

In kader van Deltaprogramma Rivieren (DPR) zijn al er verschillende weerdverlagingen nader verkend rondom dijktraject Belfeld. Deze rivierruimingen kunnen de negatieve rivierkundige effecten van dijkverbetering Belfeld ruimschoots compenseren. Denk hierbij aan de weerdverlaging Kessel – Baarlo en de mogelijke toekomstige buitendijkse ontwikkelingen rondom Baarlo zelf. Deze buitendijkse ontwikkelingen zijn binnen het programma al nader verkend met een rivierkundige analyse naar de integrale gebiedsinrichting van VKA Baarlo-Hout-Blerick (HWBP Noordelijke Maasvallei, 2021).

De buitendijkse gebiedsontwikkelingen in het plangebied Baarlo bestaan uit een evacuatieroute (gedeeltelijke ophoging), het verwijderen van ruwe vegetatie binnen Romeinenweerd en een drietal (kwel)geulen. Het integrale effect van deze buitendijkse ontwikkelingen tezamen resulteert in een maximale waterstandsval van 2,3 cm. Nabij rivierkilometer 100 ter hoogte van dijktraject Belfeld is er nog een waterstandsval aanwezig van circa 2,0 cm. Met deze ontwikkelingen kan de compensatieopgave van Belfeld ruimschoots gerealiseerd en/of aangevuld worden. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

4.5.1 Landschap

Kenmerken

Het plangebied zelf (behoudens het deel tussen dijkpalen 71.031 en 71.037) en de aangrenzende Maas zijn aangewezen als bronsgroene landschapszone op grond van de provinciale Omgevingsverordening Limburg 2014²⁷, zie Figuur 4-2. Het beleid binnen de bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te



behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De kernkwaliteiten in de Bronsgroene landschapszone zijn:

- Groene karakter;
- Visueel-ruimtelijk karakter;
- Cultuurhistorisch erfgoed;
- Reliëf.

Groenblauwe mantel

Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet wordt de Omgevingsverordening Limburg (2021) vigerend en komt de Omgevingsverordening Limburg uit 2014 te vervallen. In de nieuwe Omgevingsverordening Limburg worden de bronsgroene landschapszone en zilvergroene natuurzone samengevoegd tot de zogenoemde Groenblauwe mantel. De aspecten natuur en landschap worden dan niet meer separaat maar integraal getoetst. Het Natuurnetwerk Limburg is de nieuwe benaming van de goudgroene natuurzone die als separate zone blijft voortbestaan. Het beschermingsregime van deze zones blijft verder ongewijzigd.



Figuur 4-2 Ruimtebeslag op Bronsgroene landschapszone (blauw)

52



Wijze van onderzoek

De beleidsregel Natuurcompensatie is van toepassing als voorafgaand aan de activiteit is vastgesteld dat de wezenlijke kenmerken en waarden van de Bronsgroene landschapszone en/of van het Beschermingsgebied Nationaal landschap Zuid-Limburg worden vernietigd, verstoord en/of versnipperd. De wezenlijke kenmerken en waarden betreffen voor bestaande natuurgebieden de actueel aanwezige natuurbeheertypen en de nagestreefde natuurdoeltypen en voor te realiseren natuurgebieden de nagestreefde natuurdoeltypen zoals vastgelegd op de beheertypenkaart en de ambitiekaart van het Provinciaal Natuurbeheerplan (Omgevingsverordening Limburg²⁸).

Alle werkzaamheden vinden plaats in de Bronsgroene landschapszone. De kernkwaliteiten in de Bronsgroene landschapszone zijn het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf. In het Landschapskader (Droesen & Zwart, 2009²⁹) zijn de volgende specifieke kernkwaliteiten voor het plangebied en omgeving aangegeven:

- Oud bouwland, veld;
- Groenelement in dalenlandschap (oeverbegroeiing langs de Maas);
- Rivierdal;
- Open houden.

Mogelijke effecten

Door de verhoging van de kering is er sprake van enige impact op de bronsgroene landschapszone. De verhoging is echter niet zodanig dat gesproken kan worden over een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Er worden enkele bomen gekapt waardoor het groene karakter zou kunnen worden aangetast. Deze worden gecompenseerd via een integraal compensatieplan direct buitendijks van deelgebied 1. Het natuurlijk reliëf wordt niet aangetast. Het visueel ruimtelijk karakter wordt zoveel mogelijk in stand gehouden al beperkt de nieuwe kering deels het zicht vanuit het dorp op het landschap en vice versa. Door het plaatsen van glazen panelen in de nieuwe kering blijft het zicht op de Maas behouden. Ook de coupure, die de verbinding tussen het oude Dorp Belfeld en de rivier vormt, blijft behouden. Daar waar de kering wordt afgegraven, wordt de visuele verbinding met de Maas hersteld. Het integrale compensatieplan zorgt bovendien voor behoud en mogelijk zelfs opwaardering van het groene- en visueel-ruimtelijke karakter. De cultuurhistorische waarden worden evenmin aangetast en zo veel mogelijk behouden. Tevens wordt de bestaande loswal visueel opgewaardeerd. Kernkwaliteiten worden niet aangetast.

53



Mitigerende maatregelen

Er wordt een integraal compensatieplan opgesteld om het groene- en visueel-ruimtelijke karakter zo veel mogelijk te behouden en op plekken zelfs op te waarderen. Ook blijft de coupure behouden en worden er glazen panelen toegepast in de kering.

4.5.2 Cultuurhistorie

Kenmerken

De huidige dijk bij Belfeld bestaat voor een groot deel uit een groene dijk en voor een deel uit een harde keermuur. De dijk beschermt woningen die onderdeel uitmaken van de oudste bewoningscluster van Belfeld. De dijk en dit oude bewoningscluster liggen op een lage terrasvlakte die is ontstaan door het insnijden van de meanderende rivier in de hogere terrasvlakten. De hoger gelegen terrasvlakte is verder van de rivier af naar het oosten nog aanwezig.

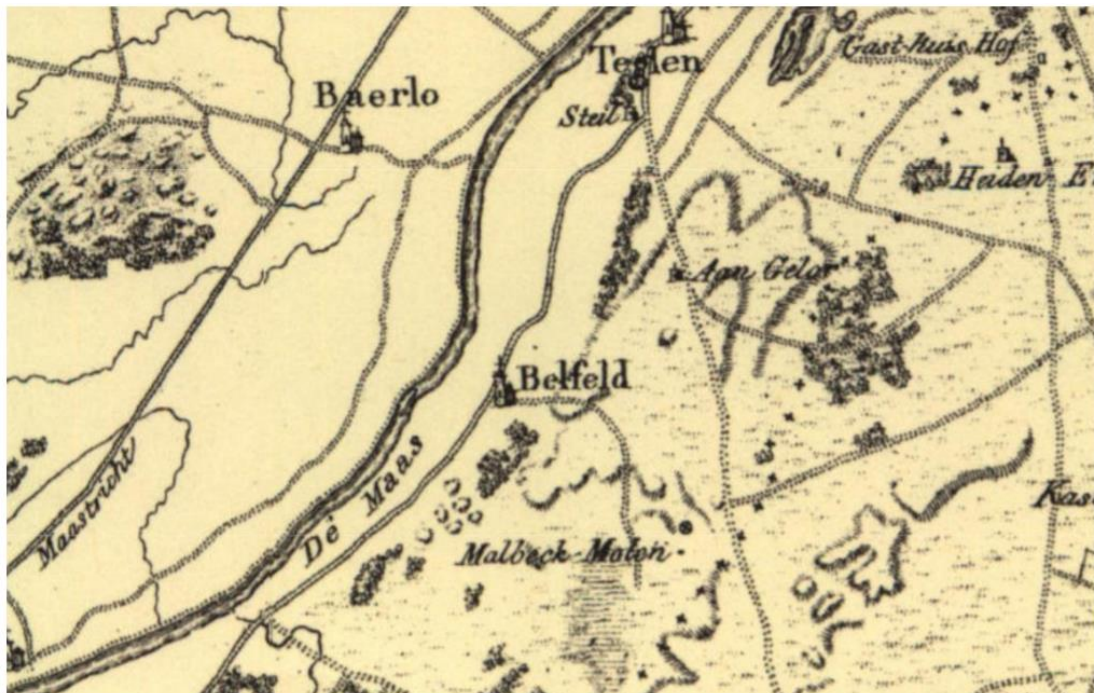
De productie van aardewerk kent een oude relatie met het rivierkleilandschap. Al in de Romeinse tijd was hier een pottenbakkersoven aanwezig (Rijksmonument 45251). In de 19e eeuw zorgde de invloed van de keramiekindustrie in Tegelen ervoor dat in 1868 ook in Belfeld grote kleifabrieken voet aan de grond kregen. Het middeleeuwse wegenpatroon in het gebied tussen Belfeld en Geloo, waar in de middeleeuwen het agrarisch/economisch zwaartepunt lag, bleef nagenoeg één op één bewaard.

De oude kern van Belfeld is aangeduid als cultuurhistorisch waardevol gebied. In het gebied hebben sinds 1830 weinig structurele geografische veranderingen plaatsgevonden. De oude kern van Belfeld bestond waarschijnlijk uit een groepje huizen en een kapel bij een aanlegsteiger aan de rivier. De oude weg tussen Tegelen en Reuver parallel aan de Maas staat al aangegeven op de kaart uit 1823 (Figuur 4-3). Op de kaart uit 1900 is een groepje huizen te onderscheiden aan weerszijden van deze weg. De kaart uit 1900 maakt ook duidelijk dat hier vroeger tol werd geheven en dat er een poort aan de landzijde stond op de Groenstraat (Figuur 4-4).

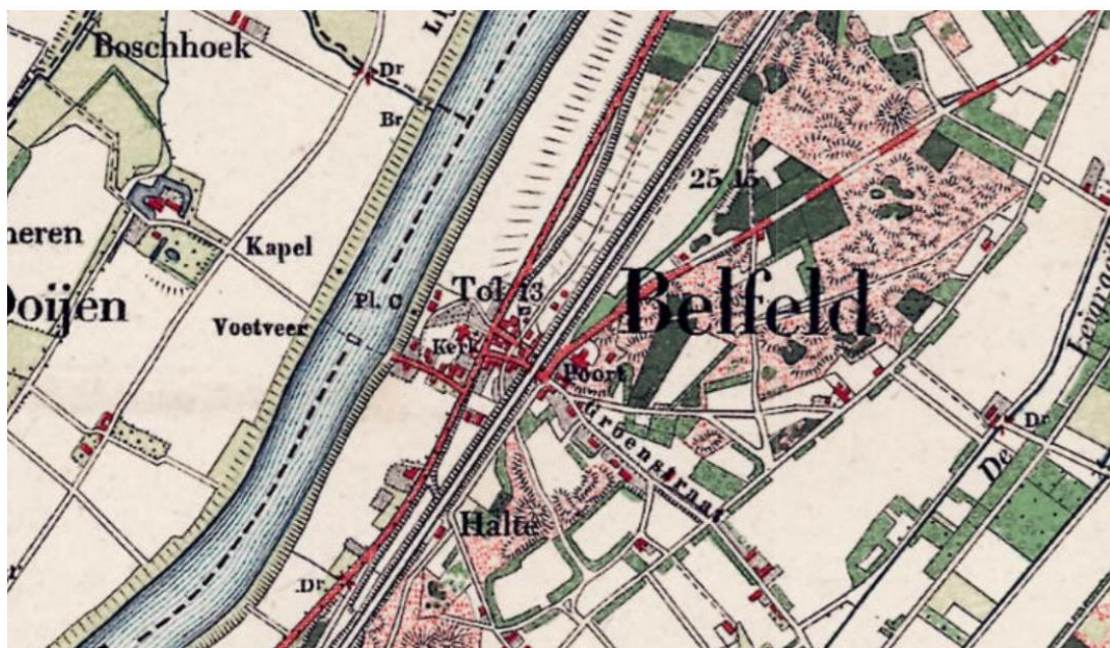
Op recente kaarten van het gebied is te zien dat de nieuwe kern van Belfeld zich ten oosten van de rijksweg en ten oosten van de spoorlijn heeft ontwikkeld. Hierdoor is de omvang van de historische kern in grote mate nog herkenbaar. Tevens zijn in figuren 3.4 en 3.5 recente afbeeldingen van het dijktracé weergegeven.

54





Figuur 4-3 Kaart Belfeld 1823 (postroute kaart)



Figuur 4-4 Belfeld (1900) Kaart (Bonnebladen)

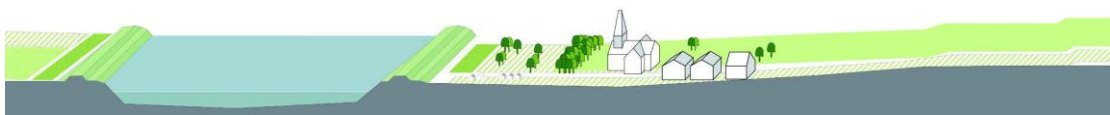
55





Figuur 4-5 (Van links naar rechts): a-b: Maasoever met loswal naast de huidige dijk bij Oud Belfeld, c: Pad langs de Maas bij Belfeld

56





Figuur 4-6 (van links naar rechts): Pad langs de Maas bij Belfeld (ter hoogte van het dijktracé 3A), 16e eeuwse begraafplaats bij Belfeld

Wijze van onderzoek

De effecten zijn onderzocht door de invulling van de voorgenomen activiteit te vergelijken met de huidige cultuurhistorische waarden. Het onderzoek heeft plaatsgevonden op basis van bureaustudie³⁰, veldbezoek en expert judgement.

Mogelijke effecten

Uit het cultuurhistorisch onderzoek en de erfgoedwaardering blijkt dat het dijktracé bij Belfeld wordt gekenmerkt door het Maasdallandschap en de verschillende steilranden die nog duidelijk zichtbaar zijn in het gebied. De Rijksweg is nog de verbindingssader die door het gebied loopt. De connectie die het oude dorp Belfeld had met de rivier is in mindere mate resterend in het huidige landschap.

57



De gehele oude kern van Belfeld zal door het huidige ontwerp worden omringd door een dijk, hierdoor verzwakt de relatie van het dorp met zijn omgeving. Door de reductie in ontwerphoogte als gevolg van de bestuursopgave is het effect hiervan deels gemitigeerd.

Het bijgebouw op 't Oude Veerpad heeft cultuurhistorische waarde. Door de verhoging van de dijk zal de dijk boven de dakrand van het bijgebouw komen te liggen, waardoor het bijgebouw aan het zicht vanaf de Maas wordt onttrokken. Wel wordt zorg gedragen om schade aan het gebouw te beperken. In de groene dijk wordt een harde verticale constructie voorzien. De schade op dit bijgebouw wordt beheerst door deze constructie trillingsarm aan te brengen.

Bij de aanpak van de verouderde kering wordt zorg gedragen om de aanwezige cultuurhistorische waarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren. Door het plaatsen van de glazen panelen blijft het zicht op de Maas behouden. Ook de coupure, die de verbinding tussen het oude Dorp Belfeld en de rivier vormt, blijft behouden.

Ook biedt de dijkversterking kansen voor de versterking van andere cultuurhistorische elementen. De fysieke staat van de loswal wordt verbeterd en de connectie met het dorp wordt verstevigd. De uitgangspunten zoals gesteld in het EPvE zijn hierbij leidend, waarbij waardevolle elementen in het ontwerp worden hergebruikt. Zo worden de vrijkomende granietkeien van de loswal gebruikt voor parkeerplaatsen. De bolders in de betonplaat op de loswal zullen in het meest zuidelijke deel van de kade worden ingepast. De historische bestrating (kinderkopjes) zal worden teruggebracht op de kade. De overgebleven kinderkoppen zullen als een lint langs de kade worden aangebracht. Ook het aanwezige informatiepaneel over de cultuurhistorie van Belfeld, het bankje en een prullenbak zullen worden teruggebracht.

Overig vrijkomend materiaal wordt als opgave meegegeven aan de aannemer om in het ontwerp van de loswal te verwerken. Het oude profiel kan mogelijk ingestort worden in nieuw aan te brengen betonnen deksloof.

Mitigerende maatregelen

Door de reductie in de ontwerphoogte als gevolg van de bestuursopgave wordt het effect van de afzwakkende relatie tussen dorp en omgeving deels gemitigeerd. Daarnaast wordt door middel van het trillingsarm toepassen van de constructie de kans op schade verlaagd.

58



Door de bestaande cultuurhistorische waarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren, blijft de cultuurhistorie van Belfeld behouden. Door de plaatsing van glazen panelen in de kering en het behouden van de coupure aan de Maasstraat blijft de verbinding tussen het oude Drop Belfeld en de rivier behouden.

Voor het behoud van de cultuurhistorische waarden wordt een integraal compensatieplan in afstemming met de gemeente Venlo en de Provincie Limburg opgesteld. Onder meer de voorziene gebiedseigen beplanting, in combinatie met het fietspad, zorgt voor opwaardering van de aanwezige waarden.

4.5.3 Archeologie

Kenmerken

Het studiegebied van Belfeld valt grotendeels in een zone met een lage verwachting op de AVM. Hoewel de lage terrasvlakte langs de Maas een lagere archeologische verwachtingswaarde heeft, komen er plaatselijk (ondergrondse) opduikingen voor, waarop bewoning kan hebben plaatsgevonden. Ook voor de gebieden met een relatief lagere archeologische verwachtingswaarde, geldt dat er verkennend booronderzoek noodzakelijk zal blijven om de verwachting te toetsen en de opduikingen te kunnen traceren. De geplande dijkverbeteringen (en alternatieve oplossingsrichtingen) bevinden zich in veel gevallen op de grens van een lagere naar een hoge archeologische verwachtingswaarde, in dit geval de overgang van de lage naar de hoger gelegen interstadiale terrasvlakte.

Een deel van de dijkkring ligt direct langs het oude bewoningscluster van Belfeld aan de Maas waar vondsten en sporen uit de periode vanaf de Late Middeleeuwen worden verwacht. Opvallend is dat in het booronderzoek in 2012 binnen het AMK-terrein is geconcludeerd dat de bodem rondom de Maasstraat is verstoord tot ten minst 80 – 120 cm -mv en derhalve een lage verwachting heeft.

Wijze van onderzoek

De effecten zijn onderzocht door de invulling van de voorgenomen activiteit te vergelijken met huidige bekende en verwachte archeologische waarde. Het onderzoek heeft plaatsgevonden op basis van bureaustudie¹¹, een inventariserend veldonderzoek in de vorm van verkennend booronderzoek¹¹ en expert judgement.



Mogelijke effecten

Op één van de terrasruggen werden in de oeverafzettingen enkele stukjes prehistorisch aardewerk aangetroffen, die een eerste aanwijzing vormen voor de hoge archeologische potentie van het gebied. Het lage deel van Jonge Dryasterras, waar het plangebied deel van uit zou maken, heeft op de AVM een archeologische verwachting voor wonen, begraven, economische en rituele activiteiten, zonder 'aanvullende criteria'. Maar uit het onderzoek blijkt dat in ieder geval delen van het plangebied als een hoog deel van het Dryasterras zijn aan te merken, met daarnaast een zeer goede ontwatering en hoge vruchtbaarheid. Bovendien leveren de vondsten uit boring 135 een aanwijzing voor mogelijke bewoningsactiviteiten in de Late Prehistorie. Daarom zouden in feite wel enkele aanvullende criteria voor het Jonge Dryasterras moeten worden toegekend. Het voert echter te ver om de hele archeologische verwachting opnieuw te berekenen.

De verwachting is dus "hoger" dan op de AVM staat aangegeven met de meeste aanvullende criteria voor de hoogstgelegen en meest zandige oeverafzettingen, en wat minder aanvullende criteria voor de wat kleiigere en wat lagergelegen oeverafzettingen. In het jonge overstromingsdek zijn zelden nederzettingsresten aanwezig. Vanaf de Volle- en Late Middeleeuwen was het Jonge Dryasterras veelal te overstromingsgevoelig, waardoor bewoning of begraving uit deze periode niet verwacht wordt. Anderzijds kunnen natuurlijk wel economisch gerelateerde archeologische resten in het jonge dek voorkomen. In die zin geldt dus, dat voor dergelijke resten in het jonge overstromingsdek een archeologisch niveau uit de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd aanwezig kan zijn.

Mitigerende maatregelen

Daar waar archeologische resten verwacht worden, dient een proefsleuvenonderzoek te worden uitgevoerd. Deze zones, inclusief de NAP-hoogte waarop ongeveer archeologische resten verwacht worden, zijn weergegeven op Figuur 4-7. Afhankelijk van de aard en omvang van de ingrepen zou ook een archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden een optie kunnen zijn. Indien de aard, omvang en exacte ligging van de ingrepen bekend is, zal opnieuw bekeken moeten worden of archeologisch vervolgonderzoek aan de orde is en welke vorm/methode het meest geschikt is.

Er dienen, afhankelijk van de diepte van de ingreep, twee archeologische vlakken aangelegd te worden: één onder de bouwvoor (in het jonge dek) en één vlak onder het jonge dek, ergens in de top van het diepste

60

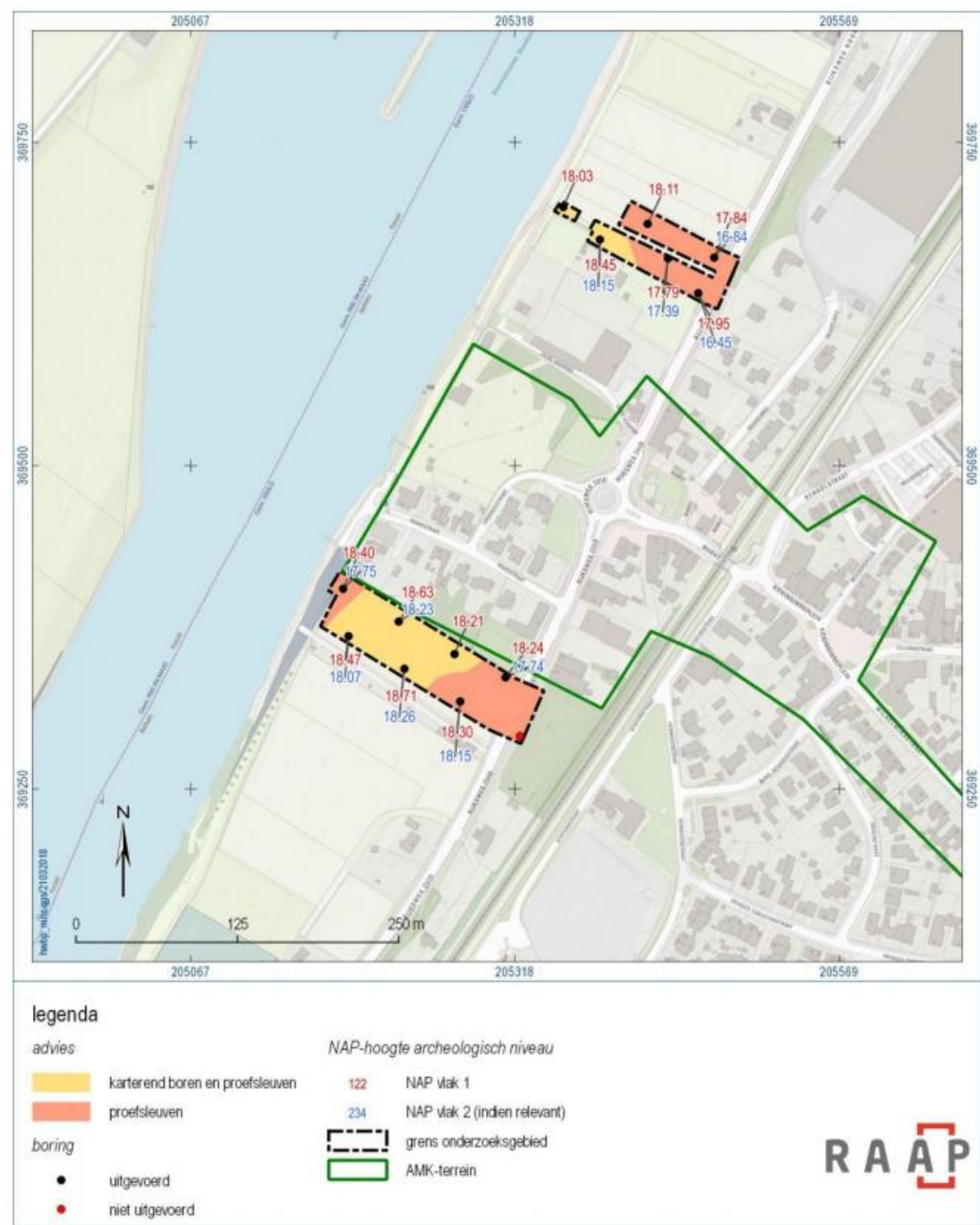


archeologische niveau. Waar het jonge dek ontbreekt kan worden volstaan met één archeologisch vlak onder de bouwvoor in de top van de oeverafzettingen of de komklei.

Waar nodig zal dat resulteren in opgraven, fysiek beschermen en/of archeologische begeleiding van de uitvoeringswerkzaamheden. Dit onderzoek wordt door het Waterschap contractueel bij de toekomstige opdrachtnemer ondergebracht en vindt plaats in nader overleg met de provincie en de gemeente in hun betreffende rol als bevoegd gezag.

61





Figuur 4-7 Archeologische advieskaart Belfeld



4.6 Natuur

Om de effecten van de dijkverbetering op natuur in kaart te brengen is in 2019 een 'Effectbeoordeling natuur Belfeld'¹⁹ uitgevoerd. In september is een actualiserend veldbezoek uitgevoerd om te bepalen of de natuurwaarden in het plangebied veranderd zijn. De bevindingen hiervan zijn in de effectbeoordeling opgenomen. De effectbeoordeling is bijgevoegd in Bijlage 16 in het Bijlagenboek. Hierin is op vijf aspecten ingegaan waarvan de bevindingen hierna beschreven staan. De aspecten zijn;

- Natura2000 en stikstofdepositie
- Beschermde soorten
- Provinciale beschermingszones
- Houtopstanden
- Kaderrichtlijn water

4.6.1 Natura2000 en stikstofdepositie

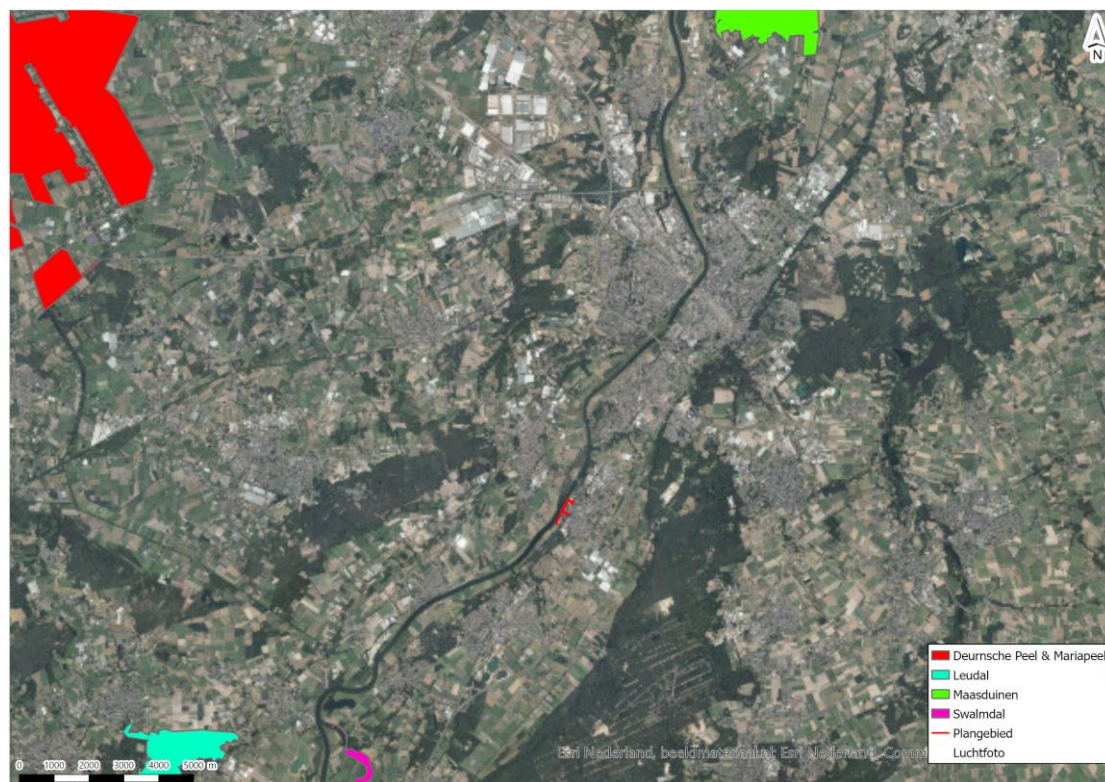
Kenmerken

De locatie van het plangebied ligt op 9 kilometer afstand van het Natura 2000-gebied Swalmdal. Overige Natura 2000-gebieden in de regio zijn Leudal, Deurnsche Peel & Mariapeel en Maasduinen, die respectievelijk op circa 11, 14 en 15 kilometer afstand van het plangebied liggen (zie Figuur 4-8).

De Natura 2000-gebieden liggen op dusdanige afstand van het plangebied dat alle effecttypen, met uitzondering van stikstofdepositie, niet relevant zijn voor nadere beoordeling. Effecten kunnen daardoor op voorhand uitgesloten worden.

63





Figuur 4-8 Ligging plangebied ten opzichte van nabijgelegen Natura 2000-gebieden

Wijze van onderzoek

De effecten zijn onderzocht door de ligging van het referentieontwerp te vergelijken met de ligging van beschermde gebieden en op basis daarvan de mogelijk optredende effecten in beeld te brengen op basis van expert judgement en bureau onderzoek¹⁹.

Per 1 juli 2021 is de partiële vrijstelling van de natuurvergunningplicht voor activiteiten van de bouwsector in werking getreden, waardoor projecten geen vergunning meer aan hoeven te vragen voor de aanlegfase van een project. De dijkverbetering Belfeld valt hier onder. Concreet betekent dit dat de gevolgen van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in Nederland als gevolg van de werkzaamheden in de aanlegfase niet vergunningplichtig zijn. De partiële vrijstelling geldt niet voor de gebruiksfase. In de gebruiksfase blijft het gebruik van de dijk echter gelijk aan het gebruik in de huidige situatie. Er is geen verandering van het plangebied voorzien dat kan leiden tot een toename van stikstofemissies en -deposities.

Stikstofeffecten op Duitse Natura 2000-gebieden zijn beoordeeld op basis van het in Duitsland geldende toetsingskader. Het komt er in algemene

64



zin op neer dat er voor Duitse Natura 2000-gebieden getoetst is aan een ondergrenswaarde van deposities van 21.4 mol N/ha/jr.

Mogelijke effecten

Door de werkzaamheden in de aanlegfase treedt een kleine en tijdelijke toename van maximaal 0,08 mol N/ha/jr op in het Duitse Natura 2000-gebied Vogelschutzgebiet 'Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald u. Meinweg', 0,05 mol N/ha/jr in het gebied Wälder und Heiden bei Brüggens-Bracht en 0,01 mol/ha/jr in het gebied Hangmoor Damerbruch en 0,01 in het gebied Elmpeter Schwalmbruch. In de gebruiksfase treedt geen toename van stikstofdepositie op. De hiervoor genoemde stikstoftoenames vallen ruimschoots onder de door Duitsland gehanteerde ondergrenswaarde van deposities van 21,4 mol N/ha/jr of 300 gram N. Daarnaast leiden dergelijke lage toenames in stikstofdepositie nooit tot directe schade aan planten of tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling. Deposities van dit formaat vormen een verwaarloosbare bijdrage aan de totale depositie.

Beschermingszones

Er is geen sprake van ruimtebeslag op Natura2000 gebieden. Ook ligt het plangebied zowel buiten de Goudgroene als Zilvergroene natuurzone. De ontwikkeling heeft daarmee geen betrekking op deze beschermde zones en toetsing is niet nodig.

4.6.2 Beschermde soorten

Per flora en fauna soort worden in dit hoofdstuk de kenmerken en de mogelijke effecten beschreven. De mitigerende maatregelen zijn aan het einde van het hoofdstuk op rij gezet.

Effecten zijn onderzocht door de ligging van de voorgenomen activiteit te vergelijken met het (potentieel) voorkomen van beschermde soorten en op basis daarvan de mogelijk optredende effecten in beeld brengen op basis van expert judgement en een veld- en bureauonderzoek (Bijlage 17 uit Bijlagenboek)^{19 31 33}.

Vaatplanten

Uit de data van de NDFF³² blijkt dat in de directe omgeving van het traject geen beschermde vaatplanten ingevolge de Wet natuurbescherming⁵ zijn aangetroffen. Effecten op beschermde vaatplanten zijn uitgesloten.



Vleermuizen - kenmerken

In onderstaande tabel is een lijst opgenomen met de vleermuissoorten die in de omgeving van het plangebied zijn waargenomen tijdens de soortgerichte onderzoeken. In de tabel is ook aangegeven welke functies er voor de soorten zijn aangetroffen. In Figuur 4-9 zijn alle waarnemingen van vleermuizen in en rond het plangebied weergegeven en hun waargenomen gedrag. In totaal zijn er drie vleermuissoorten vliegend, foeragerend en in enkele gevallen ook baltsend aangetroffen. Onder de Wet natuurbescherming⁵ zijn alle vleermuissoorten beschermd en aangewezen als HRsoort, waarmee vleermuizen Europees beschermd zijn.

Tabel 4-2 Vleermuissoorten in het plangebied en omgeving (bron: PP.DR718.008 Effectbeoordeling Natuur Belfeld¹⁹)

Soort	Aantal waarnemingen*	Baltsend	Overvliegend / vliegroutes	Foeragerend	Vastgestelde verblijfplaats
gewone dwergvleermuis	23	ja	ja	ja	ja
laatvlieger	1	nee	ja	nee	ja
rosse vleermuis	3	nee	ja	nee	nee

** Waarnemingen kunnen uit enkele of meerdere dieren bestaan maar ook dezelfde individuen betreffen. De getallen betreffen dus niet altijd de exacte aantallen van individuen.*





Figuur 4-9 Alle waarnemingen van vleermuizen die tijdens het soortgerichte vleermuisonderzoek zijn gedaan (bron afbeelding: CB.13.002-1.0-4 Rapportage onderzoek flora en fauna - tranche 1 Belfeld, 2019³³)

In september 2021 is een actualiserend veldbezoek uitgevoerd om te onderzoeken of de natuurwaarden in het plangebied veranderd zijn, of dat er sprake is van een wezenlijke verandering van de functionaliteit van het plangebied en de directe omgeving. Voor vleermuizen is geconcludeerd dat er aan de gebouwen in het plangebied niets veranderd is. Tijdens het actualiserend veldbezoek konden de te kappen bomen niet geheel worden onderzocht op de aanwezigheid van holtes welke potentieel kunnen voldoen als verblijfplaats voor vleermuizen. Het betreft voornamelijk wilgen met een dichte begroeiing waardoor de kans op het missen van een mogelijk aanwezige holte groot is. Om hier voldoende inzicht in te krijgen, is op 3 december, in het bladloze seizoen, een extra holtecheck uitgevoerd. Tijdens deze holtecheck is met een endoscoop een eerder (tijdens het actualiserend veldbezoek) niet te beoordelen holte nader

67



onderzocht op geschiktheid als vleermuisverblijfplaats. Er zijn geen verdere holtes geïdentificeerd.

Tijdens de holtecheck op 3 september 2021 is geconcludeerd dat de holte in de boom aan de Maas een kleine, schone holte is, met veel blank hout, geen verkleuring, mosvorming, spinnenwebben, veertjes of uitwerpselen. De kans dat deze holte in gebruik is als vaste verblijfplaats is klein. Omdat er niet met zekerheid vast te stellen is dat het om een holte gaat die gebruikt wordt als zomer- en/of paarverblijf door vleermuizen is er geen ontheffing op de WnB benodigd. Het is echter ook niet uit te sluiten dat de holte in gebruik is als zomer- en/of paarverblijfplaats, omdat het bij zo'n type verblijfplaats mogelijk is dat er nauwelijks tot geen sporen achterblijven. Om deze reden wordt er in een later stadium nog een vervolg onderzoek uitgevoerd. Wanneer uit dit onderzoek blijkt dat de holte toch als zomer- en/of paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er toch compensatie plaats te vinden en een ontheffing op de WnB aangevraagd te worden.

Er hebben tussen 2017-2019 en 2021, naast de holte in de boom aan de Maas, geen wezenlijke veranderingen plaatsgevonden in het plangebied of de directe omgeving daarvan. Er zijn geen bomen of houtopstanden gekapt of aangeplant. Er heeft wel autonome groei van vegetatie plaatsgevonden, maar dit is gezien de korte periode van maximaal 3 jaar beperkt. De functionaliteit van het plangebied voor vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen is hiermee niet gewijzigd.

Buiten het plangebied is één kraamverblijfplaats van gewone dwergvleermuis vastgesteld op circa 60 meter afstand. De huizen ten oosten van het plangebied zijn niet onderzocht op verblijfplaatsen. Hier zijn mogelijk ook verblijfplaatsen aanwezig.

68





Figuur 4-10 Locatie van beverhol en boom met een holte die mogelijk geschikt is als vleermuisverblijfplaats

In het plangebied zijn verschillende waarnemingen gedaan van overvliegende gewone dwergvleermuizen, hierdoor is vast te stellen dat verschillende vliegroutes aanwezig zijn. Eén van deze vliegroutes bevindt zich langs de oever van de Maas, de andere vliegroutes bevinden tussen de woonkern van Belfeld en de Maas, en volgen duidelijke lijnvormige elementen als de reeds bestaande dijk, straten of bomenrijen (Figuur 3-4). De vliegroute langs de Maas is niet essentieel, er zijn namelijk parallel aan de oever andere vliegroutes aanwezig waar vleermuizen gebruik van kunnen maken om van het noorden naar het zuiden en vice versa te vliegen.

De drie vliegroutes tussen de woonkern van Belfeld en de Maas zijn op zichzelf niet essentieel voor vleermuizen. De vliegroutes leiden alle drie van de kern van Belfeld naar de Maas en vleermuizen kunnen van elk van deze vliegroutes gebruik maken. Echter, wanneer tijdens de werkzaamheden twee van de drie vliegroutes ongeschikt worden door



bijvoorbeeld verstoring en/of vernietiging, blijft er nog maar één vliegroute over tussen de woonkern van Belfeld en de Maas, waardoor deze automatisch essentieel wordt. De werkzaamheden dienen dus op zo'n manier uitgevoerd te worden dat minstens één van de vliegroutes te allen tijde intact blijft.

De waarnemingen van foeragerende vleermuizen zijn verspreid over het plangebied, en zijn niet geclusterd in gebieden die optimaal zijn als foerageergebied. Om deze reden is er geen vast foerageergebied aanwezig in het plangebied.

Rosse vleermuis en laatvlieger zijn enkel overvliegend waargenomen. Van deze soorten is bekend dat ze hoog boven de bomen vliegen en geen gebruik maken van lijnvormige elementen om zich te oriënteren. Voor deze soorten zijn daarom geen vliegroutes of foerageergebieden in het plangebied aanwezig.



Figuur 4-11 De waargenomen vliegroutes van vleermuizen (geel).

70



Vleermuizen – Effecten

De boom waarin het ondiepe spechtenhol is aangetroffen dient gekapt te worden. Omdat er niet met zekerheid vast te stellen is dat het om een holte gaat die gebruikt wordt als zomer- en/of paarverblijf door vleermuizen is er geen ontheffing op de WnB benodigd. Het is echter ook niet uit te sluiten dat de holte in gebruik is als zomer- en/of paarverblijfplaats, omdat het bij zo'n type verblijfplaats mogelijk is dat er nauwelijks tot geen sporen achterblijven. Om deze reden wordt er in een later stadium nog een vervolg onderzoek uitgevoerd. Wanneer uit dit onderzoek blijkt dat de holte toch wel als paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er toch compensatie plaats te vinden en een ontheffing op de WnB aangevraagd te worden

Op 60 meter van het plangebied bevindt zich een kraamverblijf van gewone dwergvleermuis. Door deze afstand tussen de verblijfplaats en het plangebied wordt de verblijfplaats niet fysiek vernietigd. Echter, wanneer de verticale pipingmaatregel in dijkvak 5, of de soilmixwand (of door de aannemer te ontwerpen gelijkwaardige constructie) in dijkvak 4 geplaatst worden, kan dit zorgen voor verstoring door geluid. Hoewel het om een garage gaat waar vrachtwagens onderhouden worden, is het geluid wat hier geproduceerd wordt niet vergelijkbaar met het geluid wat geproduceerd wordt door het installeren van damwanden. Het installeren van damwanden leidt daarom mogelijk tot verstoring van vleermuisverblijfplaatsen door geluid. Effecten kunnen daarom niet worden uitgesloten. Trillingen reiken slechts 50 meter van de bron, waardoor effecten door verstoring door trilling op het verblijf wel uitgesloten zijn. Verstoring door geluid in deze mate kan ervoor zorgen dat vleermuizen het kraamverblijf verlaten en niet meer gebruiken, wat gelijk staan aan vernietiging van het verblijf. Dit is een overtreding van artikel 3.5 lid 4 van de Wnb⁵. Hiervoor worden mitigerende maatregelen opgesteld in paragraaf mitigerende maatregelen.

Er zijn vier vliegroutes vastgesteld die gebruikt worden door de gewone dwergvleermuis de laatvlieger en de rosse vleermuis. Twee daarvan liggen buiten het onderzoeksgebied, maar kruisen dit wel (kort). Één van de drie oost-west gerichte vliegroutes dient tijdens de werkzaamheden te allen tijde onverstoord te blijven, zodat er altijd een vliegroute overblijft tussen de kern van Belfeld en de Maas. Deze vliegroute is dan een essentiële vliegroute.



Ook het zuidelijk deel van het plangebied, ter hoogte van de af te graven dijk, heeft waarschijnlijk een functie als vlieg- en foerageergebied. Deze functie blijft behouden tijdens en na het afgraven van de dijk. De kwaliteit van het foerageergebied in het plangebied vermindert in de periode dat vegetatie ontbreekt misschien enigszins (minder insecten). Het gaat echter om een relatief zeer beperkt oppervlak met Engels raaigras (niet insectenrijk) waardoor er geen sprake is van verlies van essentieel foerageergebied.

De vliegroutes in het plangebied, langs de oever van de Maas en langs de dijk in het noorden, de straat en bomenrij in het zuiden, worden niet vernietigd door de werkzaamheden. Er kan echter wel verstoring optreden wanneer de werkzaamheden plaatsvinden in de actieve periode van vleermuizen. Daarnaast kan het installeren van verticale piping maatregelen en de soilmix wandconstructie (of daarmee vergelijkbare constructie) zorgen voor verstoring van vleermuizen die in en uit de verblijfplaats vliegen.

De dagelijkse actieve periode verschilt per soort. Sommige soorten vliegen vroeger uit (voor zonsondergang) dan anderen (pas na zonsondergang) en kruipen ook later weer de verblijven in. Uit voorzorgsprincipe wordt de actieve periode daarom vastgesteld op een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst gedurende de maanden maart tot en met november.

Verstoring in de actieve periode kan optreden door licht, geluid en trillingen:

- Verstoring door licht kan optreden als felle werkverlichting op de verblijfplaatsen en/of op essentiële vliegroutes of foerageergebied wordt gericht.
- Verstoring door geluid treedt op als de geluidsbelasting ter plaatse de drempelwaarde voor vleermuizen wordt overschreden (zie kader)

Verstoring door licht kan op en langs het hele werkgebied optreden, daar waar verblijfplaatsen en/of essentiële vliegroutes zijn. Verstoring door trillingen en/of geluid (het overschrijden van de 80 dB(A) geluidsdrempelwaarde) wordt potentieel alleen veroorzaakt bij het aanbrengen van damwanden.

Verstoring door trillingen in het kraamverblijf van gewone dwergvleermuis door de werkzaamheden is uitgesloten aangezien het verblijf op 60 meter

72



afstand van het plangebied ligt. De trillingen veroorzaakt door de werkzaamheden bereiken de verblijfplaats niet. Het geluid veroorzaakt door de werkzaamheden kan echter wel tot in de verblijfplaats reiken.

Het verstoren van vleermuizen is een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wnb⁵. Voor de vliegroutes geldt dat één van de vliegroutes tijdens de werkzaamheden te allen tijde onverstoord blijft. Het verstoren van vleermuizen in hun verblijfplaatsen kan daarnaast ervoor zorgen dat vleermuizen de verblijfplaats verlaten en niet meer terugkeren, waardoor de verblijfplaats in wezen vernietigd wordt. Dit is een overtreding van artikel 3.5 lid 4 van de Wnb⁵. Verstoring kan voorkomen worden door het opstellen van mitigerende maatregelen. De maatregelen voor vleermuizen zijn uiteengezet in paragraaf *mitigerende maatregelen*.

Vleermuizen en geluidsverstoring

Verschillende onderzoeken tonen aan dat door mensen veroorzaakt lawaai (verkeer, machines) een negatieve invloed kan hebben op het foerageergedrag. Schaub et al. (*Schaub et al. 2008. Foraging bats avoid noise. Journal of experimental biology, 211: 3174-3180*) lieten zien dat met name geluidsgevoelige soorten (passief foeragerende vleermuizen, dat wil zeggen: zonder echolocatie, luisteren naar geluid van insecten, zoals gewone grootoorvleermuis) verstoring door een toename van geluid kunnen ondervinden. Boven de 80 dB(A) ontweken vleermuizen foerageergebied. Een onderzoek van Bennett en Zurcher (2013) toont aan dat gewone dwergvleermuizen reageerden op het geluid van verkeer bij een grensniveau van 88 dB. Voor passief foeragerende vleermuizen (die luisteren naar hun prooi) wordt vaak een meer passieve drempelwaarde van 60 dB(A) gehanteerd (*Bennet & Zurcher. 2013. When corridors collide: Road-related disturbance in commuting bats. The journal of wildlife management, 77: 93-101*).

34

Amfibieën

Op en rondom het plangebied is alleen geschikt leefgebied voor enkele algemeen voorkomende, nationaal beschermde amfibiesoorten aanwezig in de vorm van graslanden en bosschages. Voor de minder algemeen voorkomende amfibiesoorten is in de huidige situatie op of nabij het

73



plangebied geen geschikt leefgebied aanwezig. Geschikte voortplantingshabitats in de vorm van vijvers/poelen ontbreken in de omgeving van het plangebied. De Maas stroomt daarnaast te snel en bevat te veel vis om als leefgebied voor amfibieën te fungeren. Het voorkomen van de minder algemeen voorkomende amfibiesoorten is in het plangebied uitgesloten. Effecten op deze amfibieën zijn derhalve uitgesloten.

Voor de mogelijk aanwezige algemeen voorkomende amfibiesoorten geldt een jaarronde vrijstelling voor vernietiging van vaste rust- en verblijfplaatsen bij ruimtelijke ontwikkelingen op basis van de Omgevingsverordening Limburg 2014²⁷ en een algehele vrijstelling op basis van de gedragscode. Voor deze soorten volstaan de algemene mitigerende maatregelen (zie paragraaf mitigerende maatregelen). Ook de omgeving van de af te graven dijk vormt geen geschikt voortplantingsgebied voor amfibieën.

Reptielen

Op basis van het bureauonderzoek is geconcludeerd dat er in de afgelopen 5 jaar (2016-2021) geen reptielen waargenomen zijn in het plangebied. In de omgeving van het plangebied zijn enkel op grote afstanden (ruim 1 km) waarnemingen gedaan van muurhagedis. Deze soort komt voornamelijk voor in rivierdalen waarin deze op warme, stenige plekken, zoals rotswanden verblijven. Dergelijk habitat ontbreekt in (de directe omgeving van) het plangebied. Het plangebied vormt daarom geen geschikt leefgebied voor reptielen. Gezien het feit dat de waargenomen soorten zeer honkvast zijn en dat het plangebied op grote afstand van de waarnemingen ligt, is het voorkomen van deze soorten in het plangebied uitgesloten. Effecten op reptielen zijn derhalve uitgesloten.

Vissen

Uit de data van de NDFF³² blijkt dat in de afgelopen jaren in de soortgroep vissen geen beschermde exemplaren van de Wet natuurbescherming⁵ zijn aangetroffen in de omgeving van Belfeld. In de directe omgeving van het traject zijn geen geschikte wateren aanwezig voor de beschermde vissoorten van de Wet natuurbescherming⁵. Effecten op vissen zijn uitgesloten.

Vlinder, libellen en ongewervelden

Op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat er in het plangebied geen beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden voorkomen. Deze zijn op grond van de aanwezige biotoop ook niet te verwachten. De beschermde soorten uit deze soortgroepen zijn



zeer zeldzaam en/of stellen zeer specifieke eisen aan hun leefgebied. De omgeving van het plangebied bij Belfeld voldoet niet aan deze eisen. Effecten op beschermde vlinders, libellen en andere ongewervelden zijn uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren - Algemeen

In onderstaande Tabel 4-3 is een lijst opgenomen met beschermde soorten die in en in de omgeving van het plangebied zijn waargenomen.

Tabel 4-3 Beschermde soorten grondgebonden zoogdieren in het plangebied en omgeving (bronnen: NDFF 2016-2021³² en PP.DR718.008 Effectbeoordeling Natuur Belfeld¹⁹). Voor de in grijs weergegeven soorten geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen in de Provincie Limburg. Deze geldt in principe het hele jaar, tenzij anders aangegeven.

Beschermde soort	Beschermingsregime	Tijdens veldbezoeken aangetroffen in het plangebied (individu of sporen)	Fysieke vaste verblijfplaatsen aangetroffen in onderzoeksgebied
verschillende muizensoorten	Andere soorten	niet uit te sluiten	nee
vos	Andere soorten	niet uit te sluiten	nee
egel	Andere soorten	niet uit te sluiten	nee
eekhoorn*	Andere soorten	niet uit te sluiten	nee
Bever	Habitatrichtlijnsoort	ja	ja

**Vrijstelling geldt voor de maanden maart, april en juli t/m november.*

Algemeen voorkomende zoogdiersoorten

Het plangebied en directe omgeving kunnen deel uitmaken van het leefgebied van algemeen voorkomende zoogdiersoorten (weergegeven in Tabel 4-3). Verblijfplaatsen van deze soorten zijn niet of nauwelijks waar te nemen tijdens veldbezoeken, maar komen wel voor binnen het plangebied. Tijdens de aanleg kunnen verblijfplaatsen vernietigd worden en kunnen dieren worden gedood. Voor het vernietigen van de verblijfplaatsen geldt een vrijstelling op grond van de Omgevingsverordening Limburg 2014²⁷. Het doden van dieren wordt zoveel mogelijk voorkomen met de maatregelen benoemd in paragraaf mitigerende maatregelen. Hiermee en door het werken op grond van de gedragscode worden de verbodsbepalingen van de Wnb niet overtreden. Tijdens en na de aanleg blijft het plangebied deel uitmaken van het leefgebied van deze soorten.

Bever - kenmerken

Het plangebied en de omgeving zijn onderzocht op essentiële onderdelen van leefgebied van de bever. Verse sporen welke duiden op aanwezigheid



van bever zijn aangetroffen langs de gehele oever binnen het plangebied. De sporen duiden op een regelmatig passerend individu, maar niet op de aanwezigheid van essentieel foerageergebied van de soort. Doordat er in het plangebied nauwelijks wilgen of andere zachthoutsoorten aanwezig zijn, is enkel marginaal geschikt foerageergebied aanwezig. In het zuidelijke deel van het plangebied is wel een hol van bever aangetroffen (zie Figuur 4-10). Dit hol is geen beverburcht, deze bevindt zich enkele kilometers stroomopwaarts van het plangebied. Een burcht wordt gekenmerkt door een grote stapel takken boven op de ingang; deze ontbreekt bij het hol. Het hol lag boven de waterlijn, wat aangeeft dat het hol niet in gebruik is door bever^{35 19}.

Bever – mogelijke effecten

De dichtstbijzijnde waarnemingen van bever zijn gedaan op ongeveer 30 meter afstand van de werkzaamheden.

De werkzaamheden kunnen leiden tot overtredingen van de Wnb wanneer bever gedood wordt of verstoord raakt of wanneer ruimtebeslag leidt tot aantasting van het functioneren van een vaste verblijfplaats (art. 3.5 Wnb⁵).

Individuele dieren kunnen gedood worden wanneer een verblijfplaats vernietigd wordt terwijl er nog dieren in aanwezig zijn, of wanneer individuen niet op tijd kunnen wegvlugten voor werkzaamheden. In het plangebied bevinden zich geen verblijfplaatsen van bever en verder zijn bevers zeer mobiele dieren die zichzelf goed en snel in veiligheid kunnen brengen. Bovendien zijn bevers nachtactief en bevinden zij zich overdag, wanneer de werkzaamheden plaatsvinden, in hun verblijfplaatsen. Het doden van individuen, en daarmee een overtreding van art. 3.5 lid 1 Wnb⁵ is uitgesloten. Een ontheffingsaanvraag is daarom niet nodig.

Voor de dijkverbetering wordt grondverzet uitgevoerd en worden damwanden geplaatst. Het leefgebied van bever bestaat uit begroeide oevers. Bevers kunnen kilometers zwemmen en hun territoria zijn dan ook groot. Het plangebied functioneert als marginaal geschikt foerageergebied voor de bever.

Hoewel de aanwezigheid van een actieve burcht voor bevers vrijwel zeker is uitgesloten, is het wel noodzakelijk overlast voor aanwezige bevers zoveel mogelijk te voorkomen (zie mitigerende maatregelen verderop in dit hoofdstuk). Bevers zijn nachtactief en bevinden zich overdag in een burcht of hol om te slapen. Aangezien de werkzaamheden overdag plaatsvinden, is verstoring enkel mogelijk bij bevers die zich in een burcht

76



of hol bevinden óf aan de randen van de werkdag. In de schemering kunnen de actieve periode van bevers en de werkzaamheden voor de dijkverbetering namelijk overlappen.

Er zijn geen verstoringscontouren van geluid voor bever bekend. Het is echter geen uitzondering om beverburchten waar te nemen in de buurt van grote verstoringsbronnen zoals snelwegen. Over het algemeen zijn beverburchten nog in gebieden met een geluidbelasting van 60 dB(A) aanwezig. Daarom wordt algemeen een verstoringsgrens van 60 dB(A) aangenomen voor bever. In de huidige situatie is de geluidbelasting ter plaatse van de werkzaamheden en het oeverhol 60 - 65 dB(A). Ook voor deze beoordeling wordt daarom een verstoringsgrens van 60 dB(A) aangehouden.

Het plangebied biedt geschikt leefgebied voor bever, in de vorm van beplantingen bij de oever. Het plangebied is enkel geschikt als foerageergebied voor bever. Hoewel dit door de werkzaamheden (tijdelijk) vernietigd wordt, ligt er in de directe omgeving van het plangebied en de burcht gelijkwaardig foerageergebied waar de bevers naar kunnen uitwijken. Het plangebied is om deze reden geen essentieel deel van het leefgebied van bever. Hierdoor is het uitgesloten dat de dijkverbetering een zodanige impact op het leefgebied van bever heeft dat dit tot overtreding van de Wnb leidt. Een ontheffingsaanvraag is daarom niet nodig.

Das

Tijdens het veldonderzoek uitgevoerd in het kader van de eerder genoemde effectbeoordeling, is er gekeken naar de aanwezigheid van de das. Er is echter geconcludeerd dat er geen leefgebied in het onderzoeksgebied en de directe omgeving aanwezig is. Effecten op das zijn uitgesloten.

Vogels

Het plangebied en de omgeving bieden een geschikt broedbiotoop aan enkele algemeen voorkomende broedvogels, deze zijn ook in het plangebied aanwezig. Jaarrond beschermde nesten zijn op of in de directe omgeving van het plangebied echter niet aangetroffen.

Op basis van de huidige situatie zijn effecten op vogels met een jaarrond beschermd nest uitgesloten. Voor algemeen voorkomende broedvogels geldt dat het volgens de Wnb verboden is opzettelijk vogels te doden (Wnb artikel 3.1 lid 1⁵) en/of opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren



van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen (Wnb artikel 3.1. lid 2⁵). Voor de aanwezige broedvogels geldt tevens dat werkzaamheden tijdens het broedseizoen (globaal van 15 maart tot 15 juli) voor verstoring kunnen zorgen. De geplande werkzaamheden kunnen ook een verstorend effect hebben op broedende vogels binnen korte afstand van het plangebied door geluid. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt dat het opzettelijk verstoren van vogels in het broedseizoen verboden is volgens de Wnb (Wnb artikel 3.1 lid 4⁵). Het overtreden van de hiervoor genoemde verbodsbepalingen is echter gemakkelijk te voorkomen met mitigerende maatregelen. Deze maatregelen zijn in paragraaf *mitigerende maatregelen* op hoofdlijnen uitgewerkt. Met het naleven van deze maatregelen is geen ontheffing voor verstoren en/of vernietigen nodig.

Planten

Er zijn geen beschermde plantensoorten vastgesteld. Tijdens het veldbezoek uitgevoerd in het kader van de effectbeoordeling zijn wel tien exemplaren van muurvaren aangetroffen langs de Maaskade aan het einde van de Maasstraat. Deze soort is sinds 1 januari 2017 niet meer beschermd.

Mitigerende maatregelen - Algemeen

Onderstaand zijn de algemene en soort(groep)specifieke maatregelen beschreven. De maatregelen volgen uit de naleving van de gedragscode en de zorgplicht vanuit de Wet natuurbescherming⁵. De detailuitwerking van deze maatregelen moet vormgegeven worden in een ecologisch werkprotocol. Het opstellen van dit protocol wordt als contracteis voor de aannemer opgenomen. Het protocol dient door de Provincie Limburg getoetst en goedgekeurd te worden.

Op basis van de Gedragscode en uit oogpunt van de zorgplicht gelden de volgende algemene maatregelen die door een terzake deskundige worden uitgevoerd:

- a) er moet natuurvriendelijk materieel worden ingezet en/of sparende technieken worden toegepast;
- b) voorafgaand aan de kap van bomen wordt een laatste eenmalige inspectie uitgevoerd op het voorkomen van beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen;
- c) tijdens de werkzaamheden dient gecontroleerd te worden of (her)vestiging van beschermde soorten plaatsvindt;
- d) hollen worden handmatig uitgegraven zodat aanwezige dieren de kans krijgen te ontsnappen;



- e) houtstapels, boomstammen of ander materiaal dat een geschikte verblijfplaats vormt voor amfibieën en kleine zoogdieren wordt voorzichtig verwijderd waarbij in één richting wordt gewerkt zodat dieren het werk kunnen ontvluchten;
- f) slachtoffers worden zoveel mogelijk voorkomen door aangetroffen dieren tijdens de werkzaamheden af te vangen met de daarvoor vrijgestelde vangmethoden of ze de kans te geven zelfstandig een andere verblijfplaats op te zoeken;
- g) de werkzaamheden om locaties van ingrepen vrij te maken van bomen en/of struiken moeten zoveel mogelijk vanaf de weg of aanwezige (half)verharding worden uitgevoerd;
- h) werkoppervlakten dienen zo beperkt mogelijk gehouden te worden en in een zo beperkt mogelijk tijdsbestek afgerond te worden;
- i) werkzaamheden vinden plaats tussen een uur na zonsopgang tot een uur voor zonsondergang, opdat verstoring van de omgeving door verlichting zoveel mogelijk voorkomen wordt;
- j) bij het dempen van een watergang of ander waterhoudende element (indien relevant) wordt het water één richting uitgedreven naar een naastliggende sloot, zodat aanwezige vissen en amfibieën kunnen ontsnappen;
- k) bij leegpompen/droogzetten van een watergang worden overige vissen en amfibieën tijdig weggevangen en elders uitgezet;
- l) er moet één kant op gewerkt worden, en indien aan de orde van de dichte zijde naar het open water of gebied, zodat dieren kunnen wegluchten;
- m) voor het vangen en vervoeren van amfibieën en reptielen moeten strikte hygiëne maatregelen worden genomen conform het desinfectie protocol veldwerk van RAVON van april 2020;
- n) maatregelen b, c, d, e, f, j, en k moeten onder toezicht van een ter zake kundig ecooloog uitgevoerd worden.

Mitigerende maatregelen - Bever

Om verstoring van bever te voorkomen zijn de volgende maatregelen nodig in het kader van de Zorgplicht:

- Werkzaamheden mogen enkel overdag uitgevoerd worden, tussen een uur na zonsopkomst en een uur voor zonsondergang.

Mitigerende maatregelen - Vleermuis

Om verstoring van vleermuizen te voorkomen zijn de volgende maatregelen nodig:

- In de actieve periode van vleermuizen (maart t/m november) wordt werkverlichting tussen een uur voor zonsondergang en een uur na



zonsopkomst niet op vliegroutes gericht. Dit betekent dat minstens één van de drie vliegroutes getoond in figuur 3-11 in deze periode niet belicht wordt door werkverlichting. Zie ook 'lichtbeheer' hieronder.

- In de actieve periode van vleermuizen (maart t/m november) tussen een uur voor zonsondergang en een uur na zonsopkomst wordt in het plangebied de drempelwaarde voor geluidsbelasting voor vleermuizen (80 dB) niet overschreden.

Als werken buiten de actieve periode niet haalbaar is, kan verstoring voorkomen worden door goed licht- en geluidbeheer in de actieve periode van vleermuizen (maart - november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst).

Door het toepassen van een goed lichtbeheer wordt de hoeveelheid licht beperkt tot waar het strikt noodzakelijk is, door:

- gebruik te maken van vleermuisvriendelijke verlichting;
- het kunstmatig licht enkel daar te richten waar het ook daadwerkelijk nodig is (doelgericht) en dit zo te doen dat deze weg van de vliegroute schijnt. Dit kan door gebruik te maken van armaturen die het licht door middel van een scherpe bundel één bepaalde kant op richten en hiermee verstrooiing van licht minimaliseren;
- het aantal lampen, de lichtintensiteit en het gebruik van hoge lichtmasten met veel lichtverstrooiing te beperken;
- voor en na de werkzaamheden het gebruik van kunstverlichting te beperken tot enkel verlichting ter beveiliging van opslagterreinen. Ook hiervoor gelden de bovenvermelde restricties.

In een boom langs de Maas bevindt zich mogelijk een zomer- en/of paarverblijf van boombewonende vleermuissoorten. Wanneer uit vervolg onderzoek blijkt dat dit het geval is, kan door het kappen van de boom het doden van individuen niet uitgesloten worden. Om dit te voorkomen wordt de verblijfplaats dan voorafgaand aan het kappen ongeschikt gemaakt,

Hiermee wordt voorkomen dat de verblijfplaats bewoond is ten tijde van de werkzaamheden. Dit kan gedaan worden op een aantal verschillende manieren:

- in alle gevallen moet een vleermuisdeskundige worden ingeschakeld om de best passende methode en het beste moment te bepalen, uit te voeren en te controleren;

80



- het ongeschikt maken van de verblijfplaats moet plaatsvinden in het actieve seizoen van de ruige dwergvleermuis en buiten de kwetsbare perioden. De periode half april tot half augustus komt hier het meest voor in aanmerking;
- het ongeschikt maken van de verblijfplaats begint minimaal 6 maanden nadat de vervangende verblijfplaatsen gerealiseerd zijn (gewenningsperiode), echter kan in de laatste maand van de gewenningsperiode aangevangen worden met het langzamerhand ongeschikt maken van de oorspronkelijke verblijfplaats;
- invliegopeningen kunnen overdadig aangelicht of beschenen worden met bijvoorbeeld bouwlampen. Deze verlichting kan pas aangezet worden als er zekerheid is dat de aanwezige vleermuizen vertrokken zijn en de dieren mogen nog niet teruggekeerd zijn. De na-nacht, zo rond twee uur voor zonsopkomst is dan waarschijnlijk het meest veilige moment om de verlichting aan te zetten. Vleermuizen zullen onder minder gunstige weersomstandigheden en in het najaar eerder naar hun verblijfplaats terugkeren;
- onduidelijk is of zogenaamde "exclusion flaps", waarbij wel uitgevlogen kan worden maar niet opnieuw ingevlogen, effectief toegepast kunnen worden bij verblijfplaatsen van de ruige dwergvleermuis. Vooral bij verblijfplaatsen in bomen zal de ruige dwergvleermuis meestal toch ergens een gaatje weten te vinden waar hij door heen kan om de verblijfplaats alsnog in te komen;
- werkzaamheden kunnen het best zo snel mogelijk na het verlaten van de verblijfplaatsen worden uitgevoerd. Als tijdens de uiteindelijke werkzaamheden toch vleermuizen worden aangetroffen moeten de werkzaamheden onmiddellijk stopgezet worden en moet direct de vleermuisdeskundige ingeschakeld worden. Gewacht moet worden tot dat de vleermuizen uit zichzelf zijn vertrokken. In geen geval mogen ze worden gevangen en verplaatst.

Compenserende maatregelen – Vleermuizen

Ten aanzien van de geconstateerde holte was het voortschrijdend inzicht dat er een kleine kans is dat deze holte als zomer- en/of paarverblijfplaats wordt gebruikt. Omdat dit niet uit te sluiten is, is een activiteitenplan opgesteld met als "worst case" scenario een mitigatie opgave door ophangen van 4 nestkasten. Om hierover uitsluitsel te krijgen wordt in de komende maanden aanvullend veldonderzoek uitgevoerd/gemonitord. Mocht blijken dat de aangetroffen holte niet als zomerverblijfplaats wordt gebruikt, dan is definitief geen ontheffing Wnb nodig en worden maatregelen getroffen om nieuwe vestiging te voorkomen. Indien er toch een zomer- en/of paarverblijfplaats wordt vastgesteld treedt scenario

81



'worst-case' in werking en wordt, voordat met uitvoering werkzaamheden wordt begonnen, alsnog een Wnb-ontheffing aangevraagd.

Mitigerende maatregelen - Vogels

Voor de dijkversterking Belfeld moet voorkomen worden dat in gebruik zijnde nesten vernietigd worden en moet mitigatie voor verstoring van algemeen voorkomende broedvogels plaatsvinden. De maatregelen zijn in Tabel 4-4 weergegeven. Onder de tabel zijn de maatregelen toegelicht

Tabel 4-4 Locaties waar mitigerende en compenserende maatregelen voor vogels nodig zijn

Locatie	Functie	Soorten	Mitigatie	Compensatie
gehele plangebied	(potentiële) nestenlocaties	overige broedvogels	• werken buiten broedseizoen • werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken • het plangebied voor het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels	n.v.t.

De volgende mitigerende maatregelen dienen genomen te worden om een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb (artikel 3.5 lid 1 en 4⁵) met betrekking tot algemeen voorkomende broedvogels te voorkomen:

- buiten het broedseizoen werken (globaal van 15 maart tot 15 juli), dit met het risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden;
- de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;
- het plangebied voor het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels, door de vegetatie te verwijderen of kort te houden en/of door voor vormen van verstoring te zorgen (bijvoorbeeld vliegers met vogel verschrikkende werking, man met hond, etc.).

Als werkzaamheden plaats gaan vinden in het broedseizoen, moet een deskundige eerst vaststellen dat er geen broedende vogels aanwezig zijn

82



in, of in de directe omgeving van het plangebied. Wanneer wordt geconstateerd dat in de directe omgeving van de werkzaamheden geen vogels broeden bij de start van de werkzaamheden, vindt geen overtreding van de verbodsbepalingen plaats. Mochten er bij de start wel broedende vogels aanwezig zijn, dan mag er pas worden gestart met de werkzaamheden als er niet meer gebroed wordt, of niet nabij het broedgeval gewerkt wordt. Doorgaans zijn de meeste vogels rond half juli uitbroed, er zijn echter vogelsoorten die tot in september broeden.

Beschermde soorten – Conclusie

In Tabel 4-5 zijn de bevindingen en conclusies ten aanzien van de beschermde soorten samengevat.

Tabel 4-5 Samenvatting van de effectbeoordeling, onderdeel soortenbescherming.

Soortgroep	Beschermde soorten in het plangebied of directe omgeving aanwezig?	Kans op overtreding verboden Wnb?	Gevolgen?	Ontheffing Wnb nodig?
vaatplanten	nee	nee	geen	nee
grondgebonden zoogdieren	bever	nee, wel maatregelen i.h.k.v. de Zorgplicht	geen	nee
	ja, algemeen voorkomende soorten (Andere Soorten)	algemene soorten ja, het doden van beschermde algemeen voorkomende zoogdiersoorten is niet vrijgesteld. Het vangen en vernietigen van verblijfplaatsen van de te verwachten soorten is wel vrijgesteld in het kader van ruimtelijke ontwikkeling	algemene soorten het opzettelijk doden is een overtreding van de Wnb artikel 3.10 lid 1a	algemene soorten nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode. Dit is een eis aan de aannemer.

83



vleermuizen	ja, gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger	ja, door mogelijke verstoring van essentiële vliegroutes (zie paragraaf 3.3.3 voor toelichting)	het opzettelijk verstoren van een essentiële functie is een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wnb Mogelijk het vernietigen van een verblijfplaats is een overtreding van artikel 3.5 lid 4 van de Wnb.	Nee, mitigerende Nee, mitigerende maatregelen dienen effecten op vleermuizen volledig te voorkomen. Dit is een contractuele eis aan de aannemer. Mocht uit vervolg onderzoek blijken dat het waargenomen ondiepe spechtenhol toch als zomer- en/of paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er een activiteitenplan opgesteld te worden, compensatie plaats te vinden en een ontheffing op de WnB aangevraagd te worden.
--------------------	--	--	---	--



vogels	ja, algemeen voorkomende broedvogels	algemene soorten ja, kans op opzettelijk doden van individuen, opzettelijke beschadiging of vernieling van nesten of rustplaatsen en opzettelijk verstoren van (nesten van) algemeen voorkomende broedvogels	algemene soorten het opzettelijk doden van individuen is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 1 opzettelijke beschadiging of vernieling van nesten of rustplaatsen is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 2 opzettelijk verstoren van vogels is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 4	algemene soorten nee, mitigerende maatregelen dienen effecten op algemeen voorkomende broedvogels volledig te voorkomen. Dit is een contractuele eis aan de aannemer.
amfibieën	ja, algemene amfibiesoorten	algemene soorten ja, het doden van beschermde algemeen voorkomende amfibiesoorten is niet vrijgesteld. Het vangen en vernietigen van verblijfplaatsen van de te verwachte soorten is wel vrijgesteld in het kader van ruimtelijke ontwikkeling	algemene soorten het opzettelijk doden is een overtreding van de Wnb artikel 3.10 lid 1a	algemene soorten nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode. Dit is een eis aan de aannemer.
reptielen	nee	nee	geen	nee
vissen	nee	nee	geen	nee
dagvlinders, libellen en overige ongewervelden	nee	nee	geen	nee

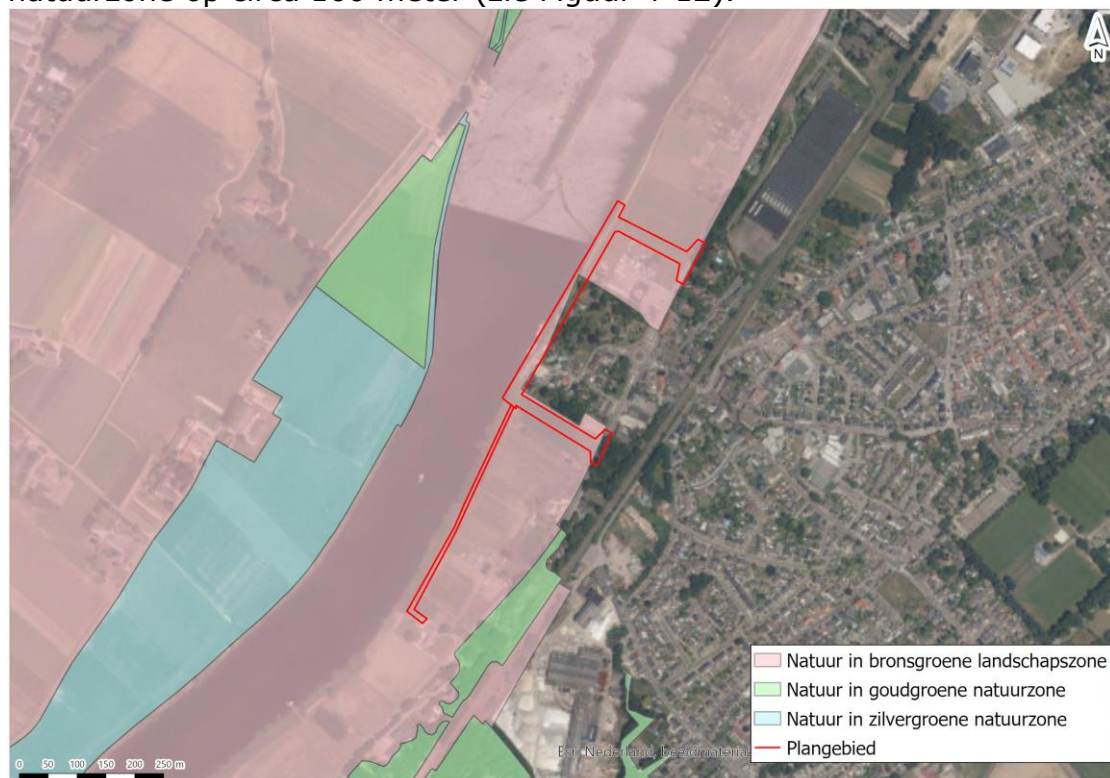
85



4.6.3 Provinciale beschermingszones

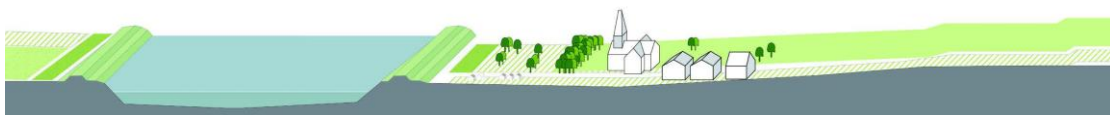
Kenmerken

Het projectgebied ligt binnen de begrenzing van de Bronsgroene landschapszone. Het projectgebied ligt volledig buiten de begrenzing van zowel de Goud- als de Zilvergroene natuurzone. Het projectgebied ligt daarmee ook buiten het NNN (= Goudgroene natuurzone). De Goudgroene natuurzone ligt op circa 75 meter van het plangebied, de Zilvergroene natuurzone op circa 160 meter (zie Figuur 4-12).



Figuur 4-12 Ligging ingepast VKA ten opzichte van de provinciaal beschermde natuurzones

86



Groenblauwe mantel

Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet wordt de Omgevingsverordening Limburg (2021) vigerend en komt de Omgevingsverordening Limburg uit 2014 te vervallen. In de nieuwe Omgevingsverordening Limburg worden de bronsgroene landschapszone en zilvergroene natuurzone samengevoegd tot de zogenoemde Groenblauwe mantel. De aspecten natuur en landschap worden dan niet meer separaat maar integraal getoetst. Het Natuurnetwerk Limburg is de nieuwe benaming van de goudgroene natuurzone die als separate zone blijft voortbestaan. Het beschermingsregime van deze zones blijft verder ongewijzigd. Voor deze aanmeldingsnotitie is de vigerende omgevingsverordening Limburg 2014 gevolgd.

27 28

Wijze van onderzoek

Voor de effectbepaling en -beoordeling, is gebruik gemaakt van de provinciale kaarten behorende tot het Provinciale natuurbeheerplan 2020. De Provincie Limburg heeft Goudgroene en Zilvergroene natuurzones en Bronsgroene landschapszones aangewezen die onder de gebiedsbescherming vallen. De Goudgroene zone is de Limburgse invulling van het NNN, de Zilvergroene zone is een uitbreiding daarop. Voor beide zones zijn ecologische waarden geïdentificeerd die beschermd zijn.

Mogelijke effecten

Het plangebied ligt zowel buiten de Goudgroene als Zilvergroene natuurzone. Het ruimtelijk plan heeft daarmee geen betrekking op deze beschermde zones en toetsing is niet nodig. Aantasting van de kernkwaliteiten van de Goudgroene en Zilvergroene natuurzone en de Bronsgroene landschapszone is uitgesloten. Het plangebied ligt wel binnen de Bronsgroene landschapszone, waarbinnen enkele effecten optreden. Doordat er bomen gekapt worden en doordat er kering wordt aangelegd wordt de waarde van de Bronsgroene landschapszone verlaagd. Daar staat tegenover dat de vervallen kering aan de zuidzijde wordt afgegraven waardoor daar juist de waarde weer versterkt wordt. De werkzaamheden tasten de kernkwaliteiten van deze landschapszone echter niet aan.

Mitigerende maatregelen

Ter compensatie van de aantasting op de Bronsgroene landschapszone wordt een integraal compensatieplan opgesteld.

4.6.4 Houtopstanden

Kenmerken

Het plangebied ligt volledig binnen de bebouwde kom. Dit betekent dat het Wnb⁵ Houtopstanden-regime niet van toepassing is. Dit betekent dat

87



de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente Venlo van toepassing is.

Wijze van onderzoek

De beoordeling is gedaan op basis van bureaustudie en expert judgement waarvan de uitkomsten in dit hoofdstuk zijn samengevat. De volledige effectbeoordeling is bijgevoegd in Bijlage 16 in het Bijlagenboek.

Mogelijke effecten

In totaal moeten 16 bomen worden gekapt. Voor 2 dient een Omgevingsvergunning, onderdeel kappen bij de gemeente te worden aangevraagd. Deze kan naar verwachting verleend worden. In afstemming met de omgeving, gemeente Venlo en de provincie Limburg is een integraal compensatieplan opgesteld, waarin passende compensatie is voorzien en ook rekening is gehouden met de aspecten landschap en cultuurhistorie.

4.6.5 Kaderrichtlijn water

In het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) is een toets uitgevoerd om te beoordelen of er effecten op KRW-oppervlaktewaterlichamen zijn. In de KRW-toets is geconcludeerd dat de ingreep netto geen significant effect heeft op biologische kwaliteitselementen. De maatregelen in het kader van de dijkversterking Belfeld zijn toegestaan zonder het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen in relatie tot de Kaderrichtlijn Water.

4.6.6 Conclusie natuurtoets

In de natuurtoets zijn de effecten van de dijkverbetering op gebiedsbescherming, soortbescherming, provinciale beschermingszones en houtopstanden beoordeeld. Aan de hand van mitigerende maatregelen zijn significant negatieve effecten op natuur te voorkomen.

4.7 Woon- en leefomgeving

4.7.1 Woningen

Kenmerken

Binnen het plangebied is Belfeld de belangrijkste woonkern. In het noordelijke deel van het traject ligt de dijk kort op bestaande bebouwing, terwijl de dijk in het zuidelijk deel verder van de bebouwing af ligt. Ter hoogte van de dorpskern van Belfeld ligt de dijk direct aan de voortuinen

88



van bewoners. De dijk beschermt de dorpskern van Belfeld en een aantal woningen langs de provinciale weg (Rijksweg Zuid, Rijksweg Noord).

Tussen dijkpalen 71.035 en 71.038 bevindt zich een deel van de kern van Belfeld. In dit laatstgenoemde deel liggen 23 woningen. Twee woningen liggen direct achter de kering met zicht op de Maas. Beide woningen hebben hun voordeuren aan de kant van de kering en worden ontsloten met een enkele coupure in de kering.

Wijze van onderzoek

In een bureaustudie zijn effecten op woningen onderzocht. Hierbij is gekeken naar zichthinder, ruimtebeslag, het kappen van bomen en passeerbaarheid in tuinen.

Mogelijke effecten

De primaire kering wordt verlegd, zodat het gebied tussen de bestaande dijkpalen 71.030 en 71.035 niet meer beschermd wordt. Hierdoor komen drie woningen buitendijks te liggen. Het betreft de adressen Rijksweg Zuid 6, 8 en 10. Tevens komen landbouwgrond en een kas buitendijks te liggen waardoor de inundatiefrequentie van de percelen toeneemt. Doordat het drempelniveau van de woningen voldoende hoog is gelegen (hoger dan het huidige niveau van de aanwezige waterkering) is er voorsnog geen sprake van een toename van risico op wateroverlast in de woningen. Met belanghebbenden aan de zuidelijk gelegen waterkering heeft voorafgaand aan de vaststelling van het VKA, afstemming plaatsgevonden. Belanghebbenden hebben met dit voornemen ingestemd.

In het zuidelijk deel van het plangebied is er sprake van zichtbelemmering vanuit de achterzijde van de woningen in de Maasstraat door de aanleg van de nieuwe kering. Het effect hiervan is echter beperkt doordat de hoogte opgave maximaal 1,5m is ten opzichte van het maaiveld. Parallel aan de Maas vormt de verbetering van de dijk een risico op vermindering van het zicht op de Maas vanuit de woningen aan de bestaande kering. Om dit effect te mitigeren wordt er glas toegepast in de kering. Zo wordt het contact met de Maas behouden. In het noordelijke deelgebied ligt de dijk haaks op de Maas, zodat verminderd zicht op de Maas beperkt blijft tot de te realiseren ophoging. In het dijktraject vindt geen ruimtebeslag plaats op woningen. Wel treedt er ruimtebeslag op een drietal tuinen op. Het gaat om beperkte oppervlakten van Maasstraat nummer 12 en 13 en 't Oude Veerpad nummer 3. Ook dient de opslagvoorziening van de Maashopper op de loswal geamoveerd te worden. De opslagvoorziening staat op grond van de gemeente Venlo en wordt in het nieuwe ontwerp



niet teruggebracht. Met de eigenaar worden afspraken gemaakt over een vergoeding.

Effecten als gevolg van de aanleg van verticale maatregelen

In dijktraject Belfeld is sprake van het plaatsen van verticale maatregelen in deelgebied 2 en 3. Het is de verwachting dat voor het plaatsen van de verticale maatregelen geen heiwerkzaamheden hoeven worden uitgevoerd, maar dat de maatregelen getrild kunnen worden. Ook is voor dijkvak 3 een soilmix wandconstructie (of vergelijkbaar) voorzien. De uitvoering van deze techniek is trillingsarm. Hierdoor blijft omgevingshinder beperkt en is er geen risico op zettingsvloeiing.

Eventuele overige maatregelen worden bepaald en genomen door de aannemer. Bij de aanbesteding wordt de aannemer gestimuleerd om hinderbeperkende maatregelen te nemen. De hinder mag in ieder geval niet boven de wettelijk toegestane normen uitkomen. De maatregelen worden geborgd in het contract en de hinderonthefing op grond van het Bouwbesluit en/of de Algemeen plaatselijke verordening.

Gebouwen worden voor en na de werkzaamheden opgenomen, zodat er geen discussie ontstaat over de oorzaak van schade aan gebouwen. De verwachting is echter dat de effecten minimaal zijn, gezien de korte duur van de werkzaamheden en de mogelijkheden tot optimalisatie van de uitvoering.

Mitigerende maatregelen

Om de zichthinder te mitigeren, is er gekozen om in de constructie langs de Maas (dijkvak 3) glas toe te passen ter hoogte van de woningen. Daarnaast worden de eigenaren van Maastraat 12 en 13 en de eigenaar van 't Oude Veerpad nummer 3 financieel gecompenseerd voor het ruimtebeslag op hun percelen.

4.7.2 Bedrijvigheid

Kenmerken

Tussen dijkpalen 71.035 en 71.038 bevindt zich een garage voor bedrijfsauto's (met grote parkeerplaats). Ter hoogte van de Maasstraat bevindt zich een coupure in de kering die toegang biedt tot de loskade.

90



Aan de zuidkant van de coupure Maasstraat was een horecavoorziening aanwezig, die is afgebroken. Ten noorden van de coupure Maasstraat ligt een metalen aanlegsteiger die over de kering ligt. Ter hoogte van dijkpaal 71.032 is een kassencomplex aanwezig, dat recent is verkocht. In het bestemmingsplan is dit perceel nog aangeduid als glastuinbouwbedrijf, alhoewel deze activiteit er niet meer wordt verwacht.

De onbebouwde functies betreffen aan de zuidzijde landbouwgronden, in het kerngedeelte vooral bos/plantsoen, tuinen en straten en in het noorden wederom landbouwgronden.

Wijze van onderzoek

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op basis van een bureaustudie. Effecten zijn onderzocht door de ligging van het voorgestelde dijktraject te vergelijken met de ligging en bereikbaarheid van bedrijventerreinen, landbouw en recreatie. Op basis daarvan is een inschatting gemaakt van mogelijke effecten op de gebruiksfunctie van bedrijventerreinen, landbouw en recreatie.

Mogelijke effecten

In het zuidelijk deel van het plangebied komt extra landbouwgrond en een kas buitendijks te liggen. Verder legt de kering geen ruimtebeslag op bestaande bedrijvigheid en heeft de versterking geen invloed op recreatie. Uitgangspunt is gekozen dat de (voorgenomen) bedrijvigheid en horecagelegenheden op gelijke wijze als nu toegankelijk blijven. Er treden daarom geen belangrijke nadelige gevolgen op. Wel legt de dijk in deelgebied 1 en deelgebied 3 beperkt ruimtebeslag op landbouwpercelen.

Mitigerende maatregelen

Er zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

4.7.3 Verkeer

Kenmerken

Het dijktraject sluit ten noorden en zuiden van de kern Belfeld ter plekke van de provinciale weg aan op de hoge grond. De provinciale weg (Rijksweg Zuid, Rijksweg Noord) is in gemeentelijk beheer.

Wijze van onderzoek

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op basis van een bureaustudie. Effecten zijn onderzocht door de ligging van het voorgestelde dijktraject te vergelijken met de ligging en bereikbaarheid van verkeerswegen. Op basis daarvan is een inschatting gemaakt van de mogelijk optredende effecten.



Mogelijke effecten

De kering moet de Rijksweg Zuid kruisen om aan te sluiten op de hoge grond. Omdat de Rijksweg Zuid daarmee onderdeel wordt van de kering moet deze ook verhoogd worden. Uitgangspunt is dat de verhoging wordt gerealiseerd met een maximaal verloop van 5%, waarbij tevens 10 meter 'kruin' benodigd is voor de overgang ter plaatse van de kering. In onderstaande Tabel 4-6 is de benodigde verhoging en de lengte waarover deze verhoging wordt verkregen weergegeven.

Tabel 4-6 Aanpassing Rijksweg Zuid

Hoogte weg (NAP+m)	Verhoging (circa m)	Lengte verhoging (m)*	Beschouwing
19,6	0,4	62	Snelheidbeperkende maatregelen en begin en einde ophoging voor bebouwing: ophoging maatwerk.

**Bij weginrichting maximale snelheid 50 km/u. De lengte betreft de totale ophoging inclusief kruin*

Het verhogen van de Rijksweg Zuid leidt ertoe dat aan beide zijden van de weg de aanliggende agrarische percelen en tuinen moeten worden opgehoogd. Door het toepassen van een verhoging hoeft er geen coupure gesloten te worden tijdens hoogwater.

De verkeersverbindingen vervallen niet, waardoor de bereikbaarheid van het gebied niet verandert. Wel dient rekening gehouden te worden met de ontsluiting van woningen en percelen aan de Rijksweg Zuid, als gevolg van het creëren van een aansluiting van de dijk op hoge grond. In het ontwerp is rekening gehouden met instandhouding van de bereikbaarheid van deze percelen. Tijdens de aanleg kan eveneens hinder ontstaan bij werkzaamheden aan de Rijksweg Zuid om de aansluiting op hoge grond te realiseren. Omdat dit slechts tijdelijke effecten betreft, is er geen sprake van belangrijke nadelige gevolgen.

Mitigerende maatregelen

Er zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.



5 Samenvatting en conclusie

5.1 Samenvatting

Op basis van de uitgevoerde m.e.r.-beoordeling is gebleken dat er geen belangrijke nadelige milieueffecten te verwachten zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit. Wel zijn enkele mitigerende maatregelen opgesteld om nadelige gevolgen te voorkomen/beperken. Hieronder zijn de belangrijkste uitkomsten samengevat weergegeven.

Bodemkwaliteit

Vanuit de milieuhygiënische kwaliteit van de grond zijn er geen belemmeringen voor de uitvoering van de werkzaamheden, met uitzondering van Rijksweg Noord. Hier is bij een boring de interventiewaarde voor nikkel overschreden. Voor grondverzet ter plaatse van deze boring wordt geadviseerd een plan van aanpak op te stellen voor werken in verontreinigde grond.

Ter hoogte van de Rijksweg zuid is vastgesteld dat het asfalt teerhoudend is. Het teerhoudende asfalt moet worden afgevoerd naar een erkende verwerker van teerhoudend asfalt. Teervrij asfalt kan wel worden hergebruikt. Voor de funderingslaag en asbest geldt dat er geen belemmeringen voor uitvoering van de werkzaamheden zijn. Wel moet men alert zijn tijdens de werkzaamheden in de puinfundatie in verband met de aanwezigheid van asbest.

Oppervlaktewater

De ingreep heeft netto geen significant effect op biologische kwaliteits- en kwantiteitselementen van het oppervlakte- en grondwater. De maatregelen in het kader van de dijkverbetering Belfeld kunnen uitgevoerd worden zonder het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen in relatie tot de Kaderrichtlijn Water.

De aannemer dient zich tijdens de uitvoering te houden aan de op dat moment vigerende wet- en regelgeving. In geval van grondwater lozing dient de aannemer mitigerende maatregelen te nemen om negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit te mitigeren.

De dijkverbetering heeft geen effect op de huidige afwatering van regenwater. Wel is er een pompcapaciteit van 7.000m³/u nodig in het geval van maximale golfoverslag van 5l/m/s.

Grondwater

93



Er zijn geen permanente nadelige gevolgen voor het grondwater. De kans op vernatting van het gebied tijdens dagelijkse omstandigheden is niet of nauwelijks aanwezig doordat de maximale opstuwing van grondwater 0,39m is bij een grondwaterstand van 3,2m onder maaiveld³⁶. Bij hoogwater vindt er vernatting plaats binnen de kering. Het huidige afwateringsstelsel zal hiervoor lokaal worden gecompenseerd door middel van een pompinstallatie. Het uitgangspunt blijft dat het uitvoeringsontwerp niet mag leiden tot vernatting of opstuwing van grondwater.³⁷

Rivierkunde

In hoofdstuk 4.5 zijn de effecten op het rivierbed beschreven van de uitvoering van de nieuwe kering in dijktraject Belfeld^d. Het referentieontwerp levert een opstuwing op de as van de rivier. De waterstandsverhoging op de as van de rivier is maximaal 5,2 mm. Dit effect treedt op nabij rivierkilometer 99,7 net bovenstrooms van de zuidelijke nieuwe (dwars)kering op de overgang tussen dijkvak 2 en dijkvak 3. Tot aan rivierkilometer 92 (dijktraject Beesel) is er nog een opstuwing aanwezig van 1,2 mm. Het waterstand verhogende effect wordt enerzijds veroorzaakt door de binnendijkse zuidelijke dijkteruglegging. Anderzijds draagt de rivierwaartse versterking in dijkvak 3 parallel aan de Maasoever (herprofilering buitentalud met de nieuwe inpassing van bestaande loswal en het fietspad) hier ook aan bij. Het rivierkundig effect buiten de as van de rivier bedraagt een waterstandsverhoging van maximaal 17 mm. Deze verhoging vindt tevens plaats nabij de maximale waterstandsverhoging op de as van de rivier. Doordat de waterstandsverhoging deels wordt veroorzaakt lokale effecten in snelheidshoogte (ten gevolge van de zuidelijke dijkteruglegging) is de rivierkundige resterende compensatieopgave ingeschat op 1,5 mm. De effecten in snelheidshoogte hoeven niet gecompenseerd te worden doordat de rivier immers meer ruimte krijgt.

Als gevolg van de dijkverbetering neemt het rivierbed netto toe binnen de Beleidslijn Grote Rivieren. Doordat de kering in het referentieontwerp nu meer parallel (recht) wordt getrokken langs de oever van de Maas neemt het rivierbed op het stromend regime in oppervlak lichtelijk toe met 0,05 ha (en qua volume met 797 m³). Door de binnendijkse dijkteruglegging in

^d De hier beschreven rivierkundige effecten zijn gerelateerd aan het referentieontwerp van september 2022. Er heeft nog geen review door Rijkswaterstaat Zuid-Nederland plaatsgevonden op de aanvullende rivierkundige beoordeling. De verwachting is mogelijke aanpassingen n.a.v. deze review niet lijden tot aanpassingen aan de conclusie omtrent compensatie.



het zuidelijk deel neemt het bergend regime netto toe met 5,58 ha (en qua volume met 75.150 m³).

In overleg tussen keringbeheerder Waterschap Limburg en rivierbeheerder Rijkswaterstaat, en in lijn met de landelijke redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken, is een stappenplan afgesproken voor de invulling van de rivierkundige compensatie. In eerste instantie wordt voor de compensatie gezocht naar mogelijkheden in de nabijheid van Belfeld, waarmee de lokaal optredende, waterstandsverhogende effecten worden gecompenseerd. Zowel de rivierbeheerder als de keringbeheerder hebben een sterke voorkeur voor robuuste compenserende maatregelen, die indien mogelijk meerdere doelen dienen en meerwaarde hebben voor het riviersysteem. Indien na afweging van de mogelijkheden blijkt dat lokale maatregelen niet inpasbaar zijn, zal compensatie voor de waterstandsverhogende effecten plaatsvinden op HWBP-programmaniveau (tijd- en plaats onafhankelijke compensatie), binnen het systeem van de Maas. De compensatiemaatregel(en) dienen ertoe te leiden dat er op het niveau van de Maas geen waterstandsverhoging optreedt als gevolg van de uitvoering van het HWBP-programma. Ook hier geldt weer de voorkeur voor robuuste compenserende maatregelen.

Naast de effectanalyse op dijktrajectniveau heeft Waterschap Limburg een riviertakanalyse uitgevoerd (december 2018) waarin voor alle huidige en toekomstige HWBP-dijkversterkingsprojecten (tot en met 2050), het effect op de waterstanden in beeld is gebracht. Deze riviertakanalyse geeft houvast en kan als basis gebruikt worden om afspraken te maken over tijd- en plaats onafhankelijke compensatie van waterstandseffecten. Keringbeheerder Waterschap Limburg en rivierbeheerder Rijkswaterstaat hebben een overeenkomst opgesteld waarin nadere afspraken worden vastgelegd omtrent compensatie van waterstandsverhogende effecten als gevolg van het HWBP-programma. Hierin zullen de genoemde effecten en compenserende maatregelen voor dijktraject Belfeld expliciet mee worden genomen.

In kader van Deltaprogramma Rivieren (DPR) zijn al er verschillende weerdverlagingen nader verkend rondom dijktraject Belfeld. Deze rivierruimingen kunnen de negatieve rivierkundige effecten van dijkverbetering Belfeld ruimschoots compenseren. Denk hierbij aan de weerdverlaging Kessel – Baarlo en de mogelijke toekomstige buitendijkse ontwikkelingen rondom Baarlo zelf. Deze buitendijkse ontwikkelingen zijn binnen het programma al nader verkend met een rivierkundige analyse



naar de integrale gebiedsinrichting van VKA Baarlo-Hout-Blerick (HWBP Noordelijke Maasvallei, 2021).

De buitendijkse gebiedsontwikkelingen in het plangebied Baarlo bestaan uit een evacuatieroute (gedeeltelijke ophoging), het verwijderen van ruwe vegetatie binnen Romeinenweerd en een drietal (kwel)geulen. Het integrale effect van deze buitendijkse ontwikkelingen tezamen resulteert in een maximale waterstandsdeling van 2,3 cm. Nabij rivierkilometer 100 ter hoogte van dijktraject Belfeld is er nog een waterstandsdeling aanwezig van circa 2,0 cm. Met deze ontwikkelingen kan de compensatieopgave van Belfeld ruimschoots gerealiseerd en/of aangevuld worden.

Landschap

Door de verhoging van de kering is er sprake van enige impact op de bronsgroene landschapszone. De verhoging is echter niet zodanig dat gesproken kan worden over een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Er worden enkele bomen gekapt waardoor het groene karakter zou kunnen worden aangetast. Deze worden gecompenseerd via een integraal compensatieplan direct buitendijks van deelgebied 1. Het natuurlijk reliëf wordt niet aangetast. Het visueel ruimtelijk karakter wordt zoveel mogelijk in stand gehouden en op de plek waar de kering wordt afgegraven, wordt de visuele verbinding met de Maas hersteld. Het integrale compensatieplan zorgt bovendien voor behoud en mogelijk zelfs opwaardering van het groene- en visueel-ruimtelijke karakter. De cultuurhistorische waarden worden evenmin aangetast en zo veel mogelijk behouden. Door het plaatsen van glazen panelen in de nieuwe kering blijft het zicht op de Maas behouden. Ook de coupure, die de verbinding tussen het oude Dorp Belfeld en de rivier vormt, blijft behouden. Tevens wordt de bestaande loswal visueel opgewaardeerd. Kernkwaliteiten worden niet aangetast.

Cultuurhistorie

Door de reductie in de ontwerphoogte als gevolg van de bestuursopgave wordt het effect van de afzwakkende relatie tussen dorp en omgeving deels gemitigeerd. Daarnaast wordt door middel van het trillingsarm toepassen van de constructie de kans op schade verlaagd.

Door de bestaande cultuurhistorische waarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren blijft de cultuurhistorie van Belfeld behouden. Door de plaatsing van glazen panelen in de kering en het behouden van de coupure aan de Maasstraat blijft de verbinding tussen het oude Dorp Belfeld en de rivier behouden.

96



Voor het behoud van de cultuurhistorische waarden wordt een integraal compensatieplan in afstemming met de gemeente Venlo en de Provincie Limburg opgesteld. Onder meer de voorziene gebiedseigen beplanting, in combinatie met het fietspad, zorgt voor opwaardering van de aanwezige waarden.

Archeologie

Op één van de terrasruggen werden in de oeverafzettingen enkele stukjes prehistorisch aardewerk aangetroffen, die een eerste aanwijzing vormen voor de hoge archeologische potentie van het gebied. Uit het onderzoek blijkt dat enkele aanvullende criteria voor het Jonge Dryas-terras zouden moeten worden toegekend. Het voert echter te ver om de hele archeologische verwachting opnieuw te berekenen. De verwachting is dus "hoger" dan op de AVM staat aangegeven. Verder geldt dat voor resten in het jonge overstromingsdek een archeologisch niveau uit de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd aanwezig kan zijn.

Daar waar archeologische resten verwacht worden, dient een proefsleuvenonderzoek te worden uitgevoerd. Indien de aard, omvang en exacte ligging van de ingrepen bekend is, zal opnieuw bekeken moeten worden of archeologisch vervolgonderzoek aan de orde is en welke vorm/methode het meest geschikt is. Waar nodig zal dat resulteren in Waar nodig zal dat resulteren in opgraven, fysiek beschermen en/of archeologische begeleiding van de uitvoeringswerkzaamheden. Dit onderzoek wordt door het Waterschap contractueel bij de toekomstige opdrachtnemer ondergebracht en vindt plaats in nader overleg met de provincie en de gemeente in hun betreffende rol als bevoegd gezag.

Natuur: beschermde gebieden en stikstofdepositie

Het plangebied ligt zowel buiten de Goudgroene als Zilvergroene natuurzone. Het ruimtelijk plan heeft daarmee geen betrekking op deze beschermde zones en toetsing is niet nodig. Aantasting van de kernkwaliteiten van de Goudgroene en Zilvergroene natuurzone en de Bronsgroene landschapszone is uitgesloten. Het plangebied ligt wel binnen de Bronsgroene landschapszone, waarbinnen enkele effecten optreden. Doordat er bomen gekapt worden en doordat er kering wordt aangelegd wordt de waarde van de Bronsgroene landschapszone verlaagd. Daar staat tegenover dat de vervallen kering aan de zuidzijde wordt afgegraven waardoor daar juist de waarde weer versterkt wordt. De werkzaamheden tasten de kernkwaliteiten van deze landschapszone echter niet aan.



Ter compensatie van de aantasting op de Bronsgroene landschapszone wordt een integraal compensatieplan opgesteld.

Natuur: beschermde soorten

In Tabel 5-1 zijn de bevindingen en conclusies ten aanzien van de beschermde soorten samengevat. Met inachtnaam van de genoemde mitigerende maatregelen in paragraaf 3.7.2 worden er met de huidige inzichten geen verbodsbepalingen van de Wnb overtreden en is een ontheffing Wnb niet nodig. Langs de Maas wordt een boom gekapt waarin een ondiep spechtenhol is aangetroffen. Omdat er niet met zekerheid vast te stellen is dat het om een holte gaat die gebruikt wordt als zomer- en/of paarverblijf door vleermuizen is er geen ontheffing op de WnB benodigd. Het is echter ook niet uit te sluiten dat de holte in gebruik is als zomer- en/of paarverblijfplaats, omdat bij zo'n type verblijfplaats mogelijk is dat er nauwelijks tot geen sporen achterblijven. Om deze reden wordt er de komende maanden nog een vervolg veldonderzoek uitgevoerd. Wanneer uit dit onderzoek blijkt dat de holte toch als zomer- en/of paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er een activiteitenplan opgesteld te worden, compensatie plaats te vinden en een ontheffing op de WnB aangevraagd te worden.

Tabel 5-1 Samenvatting soortenbescherming

Soortgroep	Beschermde soorten in het plangebied of directe omgeving aanwezig?	Kans op overtreding verboden Wnb?	Gevolgen?	Ontheffing aanvragen Wnb?
vaatplanten	nee	Nee	geen	nee
grondgebonden zoogdieren	bever	nee, wel maatregelen i.h.k.v. de Zorgplicht	geen	nee



	ja, algemeen voorkomende soorten (Andere Soorten)	algemene soorten ja, het doden van beschermde algemeen voorkomende zoogdiersoorten is niet vrijgesteld. Het vangen en vernietigen van verblijfplaatsen van de te verwachten soorten is wel vrijgesteld in het kader van ruimtelijke ontwikkeling	algemene soorten het opzettelijk doden is een overtreding van de Wnb artikel 3.10 lid 1a	algemene soorten nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode. Dit is een eis aan de aannemer.
vleermuizen	ja, gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger	ja, door mogelijke verstoring van essentiële vliegroutes (zie paragraaf 3.3.3 voor toelichting)	het opzettelijk verstoren van een essentiële functie is een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wnb Mogelijk het vernietigen van een verblijfplaats is een overtreding van artikel 3.5 lid 4 van de Wnb.	Nee, mitigerende maatregelen dienen effecten op vleermuizen volledig te voorkomen. Dit is een contractuele eis aan de aannemer. Mocht uit vervolg onderzoek blijken dat het waargenomen ondiepe spechtenhol toch als zomer- en/of paarverblijf wordt gebruikt door vleermuizen dient er een activiteitenplan opgesteld te worden, compensatie plaats te

99



				vinden en een ontheffing op de WnB aangevraagd te worden.
vogels	ja, algemeen voorkomende broedvogels	algemene soorten ja, kans op opzettelijk doden van individuen, opzettelijke beschadiging of vernieling van nesten of rustplaatsen en opzettelijk verstoren van (nesten van) algemeen voorkomende broedvogels	algemene soorten het opzettelijk doden van individuen is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 1 opzettelijke beschadiging of vernieling van nesten of rustplaatsen is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 2 opzettelijk verstoren van vogels is een overtreding van de Wnb artikel 3.1 lid 4	algemene soorten nee, mitigerende maatregelen dienen effecten op algemeen voorkomende broedvogels volledig te voorkomen. Dit is een contractuele eis aan de aannemer.
amfibieën	ja, algemene amfibiesoorten	algemene soorten ja, het doden van beschermde algemeen voorkomende amfibiesoorten is niet vrijgesteld. Het vangen en vernietigen van verblijfplaatsen van de te verwachte soorten is wel vrijgesteld in het kader van ruimtelijke ontwikkeling	algemene soorten het opzettelijk doden is een overtreding van de Wnb artikel 3.10 lid 1a	algemene soorten nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode. Dit is een eis aan de aannemer.

100



reptielen	nee	nee	geen	nee
vissen	nee	nee	geen	nee
dagvlinders, libellen en overige ongewervelden	nee	nee	geen	nee

Natuur: Houtopstanden

In totaal moeten 16 bomen worden gekapt³⁸. Voor 2 dient een Omgevingsvergunning, onderdeel kappen bij de gemeente te worden aangevraagd. Deze kan naar verwachting verleend worden. In afstemming met de omgeving, gemeente Venlo en de provincie Limburg wordt een integraal compensatieplan opgesteld, waarin passende compensatie is voorzien en ook rekening wordt gehouden met de aspecten landschap en cultuurhistorie.

Conclusie natuurtoets

In de natuurtoets zijn de effecten van de dijkverbetering op gebiedsbescherming, soortbescherming en houtopstanden beoordeeld. Aan de hand van mitigerende maatregelen en omdat gewerkt wordt volgens de gedragscode zijn significant negatieve effecten op natuur te voorkomen. Het onderdeel natuur is hiermee geen belemmering voor de dijkverbetering.

Wonen en leefomgeving

De primaire kering wordt verlegd, zodat het gebied tussen de bestaande dijkpalen 71.030 en 71.035 niet meer beschermd wordt. Hierdoor komen drie woningen buitendijks te liggen. Het betreft de adressen Rijksweg Zuid 6, 8 en 10. De overstromingsfrequenties van deze percelen zijn weergegeven in de onderstaande. Tevens komen landbouwgrond en een kas buitendijks te liggen waardoor de inundatiefrequentie van de percelen toeneemt. Doordat het drempelniveau van de woningen voldoende hoog is gelegen (hoger dan het huidige niveau van de aanwezige waterkering) is er vooralsnog geen sprake van een toename van risico op wateroverlast in de woningen. Met belanghebbenden aan de zuidelijk gelegen waterkering heeft voorafgaand aan de vaststelling van het VKA, afstemming plaatsgevonden. Belanghebbenden hebben met dit voornemen ingestemd.

In het zuidelijk deel van het plangebied is er sprake van zichtbelemmering vanuit de achterzijde van de woningen in de Maasstraat door de aanleg van de nieuwe kering. Het effect hiervan is echter beperkt doordat de hoogte opgave maximaal 1,5m is ten opzichte van het maaiveld. Parallel aan de Maas vormt de verbetering van de dijk een risico op vermindering

101



van het zicht op de Maas vanuit de woningen aan de bestaande kering. Om dit effect te mitigeren wordt er glas toegepast in de kering. Zo wordt het contact met de Maas behouden. In het noordelijke deelgebied ligt de dijk haaks op de Maas, zodat verminderd zicht op de Maas beperkt blijft tot de te realiseren ophoging. In het dijktraject vindt geen ruimtebeslag plaats op woningen. Wel treedt er ruimtebeslag op een drietal tuinen op. Het gaat om beperkte oppervlakten van Maasstraat nummer 12 en 13 en 't Oude Veerpad nummer 3. Ook dient de opslagvoorziening van de Maashopper op de loswal geamoveerd te worden. De opslagvoorziening staat op grond van de gemeente Venlo en wordt in het nieuwe ontwerp niet teruggebracht. Met de eigenaar worden afspraken gemaakt over een vergoeding.

Bedrijvigheid

In het zuidelijk deel van het plangebied komt extra landbouwgrond en een kas buitendijks te liggen. Verder legt de kering geen ruimtebeslag op bestaande bedrijvigheid en heeft de versterking geen invloed op recreatie. Uitgangspunt is gekozen dat de (voorgenomen) bedrijvigheid en horecagelegenheden op gelijke wijze als nu toegankelijk blijven. Wel legt de dijk in deelgebied 1 en in deelgebied 3 beperkt ruimtebeslag op landbouwpercelen. Er treden geen belangrijke nadelige gevolgen op, er zijn daarom geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Verkeer

De kering moet de Rijksweg Zuid kruisen om aan te sluiten op de hoge grond. Omdat de Rijksweg Zuid daarmee onderdeel wordt van de kering moet deze ook verhoogd worden. Uitgangspunt is dat de verhoging wordt gerealiseerd met een maximaal verloop van 5%, waarbij tevens 10 meter 'kruin' benodigd is voor de overgang ter plaatse van de kering. Het verhogen van de Rijksweg Zuid leidt ertoe dat aan beide zijden van de weg de aanliggende agrarische percelen en tuinen moeten worden opgehoogd.

De verkeersverbindingen vervallen niet, waardoor de bereikbaarheid van het gebied niet verandert. Wel dient rekening gehouden te worden met de ontsluiting van woningen en percelen aan de Rijksweg Zuid, als gevolg van het creëren van een aansluiting van de dijk op hoge grond. In het ontwerp is rekening gehouden met instandhouding van de bereikbaarheid van deze percelen. Dit in acht genomen, treden er geen belangrijke en blijvende nadelige gevolgen op en er zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk. Wel kan er tijdens de aanleg kan hinder ontstaan bij

102



werkzaamheden aan de Rijksweg Zuid om de aansluiting op hoge grond te realiseren. Dit betreft een tijdelijk effect.

5.2 Conclusie m.e.r.-beoordeling

Er is getoetst aan de criteria van bijlage III van de Europese Richtlijn m.e.r., zoals beschreven in Tabel 2-1. Hieronder zijn de conclusies opgenomen.

Tabel 5-2 Conclusie m.e.r.-beoordeling

Criteria	Overweging	Conclusie
Kenmerken van de projecten	• Omvang en ontwerp van het project • Cumulatie met andere projecten • Gebruik van natuurlijke hulpbronnen • Productie van afvalstoffen • Verontreiniging en hinder • Risico van zware ongevallen en/of rampen Risico's voor de menselijke gezondheid	Wat betreft de kenmerken van het project gaat het om een dijkverbeteringsproject met een tracé van 964 meter om te voldoen aan de veiligheidsnormen die gelden voor primaire waterkeringen. Er is daarbij geen sprake van cumulatie met andere projecten. Productie van afvalstoffen en risico van zware ongevallen/of rampen zijn niet relevant voor een dijkverbeteringsproject. Wat betreft het gebruik van natuurlijke hulpbronnen is vastgesteld dat er beperkt effecten

103



		optreden en deze te mitigeren of te compenseren zijn.
Locatie van de projecten	- De mate van kwetsbaarheid van het milieu als gevolg van: - Bestaand en goedgekeurd landgebruik - Relatieve rijkdom aan en beschikbaarheid, kwaliteit en regeneratievermogen van natuurlijke hulpbronnen - Opnamevermogen van het natuurlijk milieu, met speciale aandacht voor 'gevoelige gebieden' (waaronder Natura 2000-gebieden, gebieden met hoge bevolkingsdichtheid en landschappen van historisch, cultureel en archeologisch belang)	Het bestaand landgebruik wijzigt in de gebruiksfase beperkt. Er is geen sprake van natuurlijke hulpbronnen en de effecten op 'gevoelige gebieden' zijn als minimaal beoordeeld. Het project ligt niet in Natura 2000-gebieden en NNN gebied. Het dijktraject Belfeld ligt gedeeltelijk in de Bronsgroene landschapszone. Door de verhoging van de kering is er sprake van enige impact op de bronsgroene landschapszone. De verhoging is echter niet zodanig dat gesproken kan worden over een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken. Ook wordt er ter compensatie een integraal compensatieplan opgesteld. Er worden geen andere

104



		landschapzones doorkruist waardoor er geen negatieve effecten worden verwacht op het landschap.
Soort en kenmerken van het potentiële effect, in samenhang met criteria 1 en 2	• Orde van grootte en ruimtelijk bereik • Aard van het effect • Grensoverschrijdend karakter • Intensiteit en complexiteit • Waarschijnlijkheid • Aanvang, duur, frequentie en omkeerbaarheid • Cumulatie met effecten van andere projecten De mogelijkheid om effecten doeltreffend te verminderen	De effecten van de dijkverbetering zijn beoordeeld en beschreven in hoofdstuk 3. De effecten worden niet als groot en complex geschat. Tevens is er geen sprake van grensoverschrijdend karakter van deze effecten. De aard en de duur van de effecten zijn voor een groot deel slechts tijdelijk van aard en treden alleen op bij de aanleg. Er vindt ook geen cumulatie met effecten van andere projecten plaats.

Op basis van de uitgevoerde m.e.r.-beoordeling, inclusief toetsing aan de criteria van de Europese Richtlijn m.e.r., is gebleken dat er geen belangrijke nadelige milieueffecten te verwachten zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze conclusie kan worden getrokken, omdat voor een groot deel van de aspecten geen effecten te verwachten zijn. Daar waar wel effecten optreden worden deze grotendeels gemitigeerd of gecompenseerd.

105



6 Literatuurlijst

-
- ¹ Wet van 13 juni 1979, houdende regelen met betrekking tot een aantal algemene onderwerpen op het gebied van de milieuhygiëne, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/2022-01-01>
- ² Besluit van 4 juli 1994, houdende uitvoering van het hoofdstuk Milieu-effectrapportage van de Wet milieubeheer, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0006788/2020-12-18>
- ³ Bijlage III van de Europese Richtlijn m.e.r. voor projecten (2011/92/EU, in 2015 gewijzigd: 2014/52/EU) (implementatie herziening m.e.r.-richtlijn, mei 2017)
- ⁴ Wet van 29 januari 2009, houdende regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterwet), <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-07-01>
- ⁵ Wet van 16 december 2015, houdende regels ter bescherming van de natuur (Wet natuurbescherming), <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2021-07-01>
- ⁶ Bestuursovereenkomst waterveiligheid Maas, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Staatscourant 2011, 23 november 2011
- ⁷ Waterschap Limburg (25 maart 2020), Nieuwsbrief Dijkversterkingen Bestuursopdracht Waterveiligheid, <https://waterschaplimburg.createsend.com/t/ViewEmail/d/A59B653C45D6BEF22540EF23F30FEDED/C67FD2F38AC4859C/?tx=0&previewAll=1&print=1&source=PrintPreview&context=BE1559E32AC7F640D744A813E2B67A32>
- ⁸ Visie & Leidende Principes Ruimtelijke Kwaliteit, voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma noordelijke Maasvallei, oktober 2017
- ⁹ Rapportage verkennend onderzoek archeologie en cultuurhistorie DR71 Belfeld, Gemeente Venlo, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk: CB.11.002
- ¹⁰ MA200271.003.R01.V1.0 Verkennend (water)bodemonderzoek, Geonius, 28-05-2021
- ¹¹ NEN 5740+A1 – Bodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.
- ¹² NEN 5707+C2 – Bodem – Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, 1 december 2017.



-
- ¹³ NEN 5897+C2 – Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, 1 december 2017.
- ¹⁴ NEN 5725 – Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, januari 2009.
- ¹⁵ Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 2013, nr. 16675, 27 juni 2013, <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0033592&z=2013-07-01&g=2013-07-01>
- ¹⁶ Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, (Besluit bodemkwaliteit), Staatsblad, 3 december 2007, nr. 469, <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0022929&z=2021-01-01&g=2021-01-01>
- ¹⁷ Regeling van 13 december 2007, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem (Regeling bodemkwaliteit), nr. DJZ2007124397, Staatscourant, 20 december 2007, nr. 247, <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0023085&z=2021-01-21&g=2021-01-21>
- ¹⁸ Quickscan oppervlaktewater Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 20-05-2021
- ¹⁹ PP.DR718.008 Effectbeoordeling Natuur Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 2021
- ²⁰ Memo overslagdebiet Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 16-08-2021
- ²¹ Analyse kwelbezwaar hoogwater Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 15-07-2021
- ²² IO.18.PROG.04.WZ10.003-1.0-1 ME-Notitie Geohydrologische Effecten Belfeld, 26-10-2018
- ²³ PP.11.005 Effectnota DR71 Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 2017
- ²⁴ Besluit van 4 juli 2006, nr. HDJZ/I&O/2006-948, Hoofddirectie Juridische Zaken, tot vaststelling van de Beleidsregels grote rivieren (Beleidsregels grote rivieren), <https://wetten.overheid.nl/BWBR0020040/2020-07-15>
- ²⁵ Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren versie 5.0, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 01-02-2007, <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/@178387/rivierkundig/>
- ²⁶ Impact van grondophoging, Witteveen + Bos en Arcadis, 01-03-2022
- ²⁷ Omgevingsverordening Limburg 2014, <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR601817/15>

107



-
- ²⁸ Omgevingsverordening Limburg 2021,
<https://www.limburg.nl/onderwerpen/omgeving/omgevingsverordening/>
- ²⁹ Drogen & Zwart, Landschapskader Noord-en Midden-limburg,
Maastricht: Provincie Limburg 2009
- ³⁰ CB.12.002 Rapportage verkennend onderzoek archeologie en
cultuurhistorie DR71 Belfeld, Gemeente Venlo,
Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, Witteveen +
Bos en Arcadis, 31 mei 2018
- ³¹ Bureau Meervelt, Quicksan Wet natuurbescherming Afgraven dijk
Belfeld-Zuid, 7 januari 2021
- ³² Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), 2016-2021,
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/productencatalogus/methodieken/nationale-databank-flora-en-fauna-ndff/>
- ³³ CB.13.002-1.0-4 Rapportage onderzoek flora en fauna - tranche 1
Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 27-03-2019
- ³⁴
- ³⁵ Kennisdocument Bever, BIJ12, opgehaald van
<https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-001-Kennisdocument-Bever-1.0.pdf> op 14-09-2021
- ³⁶ IO.18.PROG.04.WZ10.003-1.0-1 ME-Notitie Geohydrologische Effecten
Belfeld, 26-10-2018
- ³⁷ PP.11.005 Effectnota DR71 Belfeld, Witteveen + Bos en Arcadis, 2017
- ³⁸ Inventarisatie 'Dijktraject' Belfeld – Update inventarisatie, Pius Floris
Boomverzorging, 2022



7 Begrippenlijst

Begrip	Uitleg
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen (bij 'versterking van primaire dijken' de provincie).
Binnendijks	Gebied landwaarts van de waterkering waarvoor een wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het dijkkringgebied (dijktraject). Ook wel de grens tussen binnendijks en buitendijks genoemd.
Buitentalud	Het schuin aflopende deel aan de rivierzijde van de dijk
Buitendijks	Gebied rivierwaarts van de waterkering waarvoor geen wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het dijkkringgebied (dijktraject). Ook wel de grens tussen binnendijks en buitendijks genoemd.
Coupure	Onderbreking in de waterkering voor de doorvoer van een (water)weg of spoorweg die bij hoge standen afsluitbaar is.
Faalmechanisme	Een mechanisme waardoor een dijk kan bezwijken
Falen	Het niet meer vervullen van de primaire functie (waterkeren) en/of het niet meer voldoen aan de vastgestelde criteria
Gevolgen (van overstroming)	De effecten die een overstroming teweegbrengt: slachtoffers, materiële schade, sociale ontwrichting, effect op gezondheid en welbevinden of effecten op natuur-, landschap- en cultuurhistorische waarden.
Hoge gronden	De natuurlijke hoge delen van Nederland.
Kruin	Het hoogste punt van het dijklichaam.
Kunstwerk	Een constructie of installatie die in het waterbeheer één of meer functies vervult. Voorbeelden zijn sluisen en gemalen, die als functie water keren, water beheren en scheepvaart begeleiden.

109



Kwel	Het uittreden van grondwater onder invloed van een waterstandverschil over een kering
Natura 2000-gebied	Een natuurgebied dat onderdeel is van een Europees Netwerk. Dit netwerk vormt de hoeksteen van het beleid van de EU voor behoud en herstel van biodiversiteit.
Maatgevende afvoer	De rivierafvoer die bepalend is voor de maatgevende hoogwaterstanden.
m.e.r.	Milieueffectrapportage
Overstromingskans	De kans per jaar op een overstroming door het falen en/of onbeheersbaar overstromen van een primaire waterkering, rekening houdend met allerlei mogelijke waterstanden en sterkteaspecten van de kering.
Piping	De stroming van water onder de dijk door meevoering van zand en aarde. De dijk verliest hierdoor stabiliteit/ Het verschijnsel dat onder een waterkering een holle pijpvormige ruimte ontstaat doordat het erosieproces van een zand meevoerende wel niet stopt.
Primaire waterkering	Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater.
Signaleringswaarde	De signaleringswaarde is een overstromingskans voor een dijktraject die een signaal afgeeft dat de dijk op termijn versterkt moet worden indien deze hier niet aan voldoet. De waarde is zo gekozen dat er voldoende tijd is voor uitvoering van een verbeteractie.
Stroomgebied (van een rivier)	Een gebied dat het water via een rivier afvoert naar zee of naar een meer.
Talud	De schuin aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk.
Uiterwaard	Deel van de rivierbedding tussen zomerbed en bandijk (winterbed).
Veiligheidsnorm	De wettelijke bescherming van een dijkkring tegen overstromen. Deze zijn vastgelegd in de Wet op de waterkering. De daarin opgenomen definitie luidt: Toelaatbare overstromingskans van een dijktraject. De

110



	norm wordt uitgedrukt in de ondergrens of signaleringswaarde.
Voorland	Ondiepe bodem die voor een dijk ligt.
Voorlandverbetering	Een pipingmaatregel waarbij in het voorland een kleilaag wordt ingegraven om de stroming van water onder de dijk tegen te gaan.
Waterkering	Een natuurlijke of kunstmatige verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. Deze zijn primair en secundair.
Waterwet	Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een belangrijke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Totdat de Omgevingswet in werking treedt- voorzien vanaf 2021 - blijft de Waterwet van kracht.
Winterbed	Dwarsprofiel van de rivier tussen zomerbed en de waterkering.
Zomerbed	Dwarsprofiel van de rivier waar bij normale en lagere waterstanden de rivierafvoer plaatsvindt.
Zomerdijk	Begrenzing van zomer- en winterbed van de rivier.

Bronnen: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Waterdienst & Directoraat-Generaal Water (2007), Waterveiligheid: begrippen begrijpen; Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (1998), Grondslagen voor waterkeren

111



Bijlage 8 Ontwerpnota



IO.DR71.18.004 ONTWERPNOTA PLANFASE NORMTRAJECT 71-1 BELFELD

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 08-12-2021

Kenmerk (SP): 1842

Versienummer: 1.0-1

Status: 100%

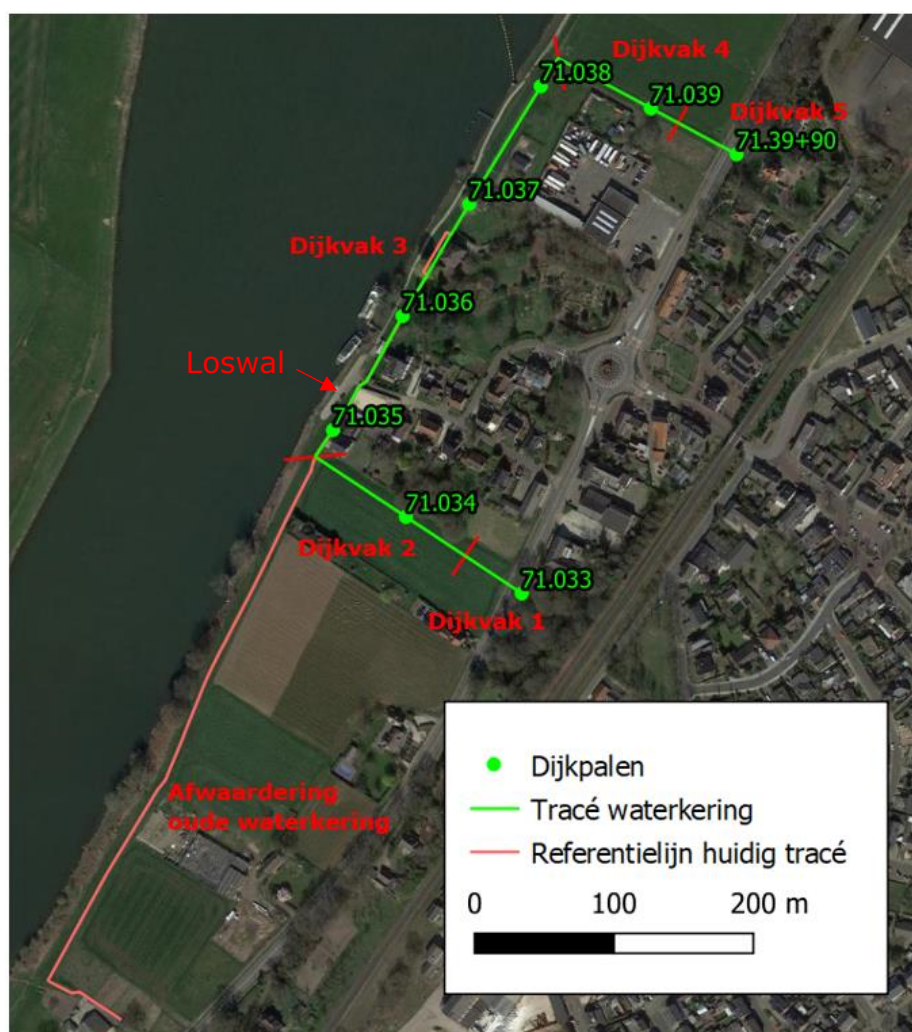
In opdracht van
 waterschap
limburg

Samenvatting

In opdracht van Waterschap Limburg is door Ingenieursbureau Maasvallei in het kader van het HWBP Noordelijke Maasvallei een ontwerp opgesteld voor normtraject 71-1 Belfeld.

Het normtraject heeft momenteel een lengte van circa 1 km en heeft een hoogtetekort van circa 1 m. Het voorkeursalternatief maakt een kortere aansluiting op de hoge gronden, waardoor het zuidelijke deel van de waterkering komt te vervallen. De nieuwe lengte van het traject is circa 0,7 km.

Het normtraject is opgesplitst in vijf dijkvakken. Twee groene dijken (dijkvakken 2 en 4) liggen haaks op de Maas. De aansluiting met de hoge gronden ter plaatse van de Rijksweg worden gevormd door de groene dijkvakken 1 en 5. Dijkvak 3 is een schaaldijk parallel aan de Maas, waar de benodigde hoogte wordt bereikt door middel van een constructieve oplossing. Buitendijks van dijkvak 3 ligt tussen dijkpalen 71.035 en 71.036 de loswal.



Figuur 1: Overzicht dijkvakindeling en nieuw tracé waterkering (nieuwe dijkpaalnummering)

Het ontwerp is landschappelijk ingepast volgens leidende principes voor ruimtelijke kwaliteit. Er is zoveel als mogelijk gewerkt met rechte lijnen in het landschap. Daarnaast is er een ruimtelijke inpassing gemaakt ter plaatse van de overgang tussen de dijken en de muur.

De waterkering van de groene dijkvakken (1, 2, 4 en 5) is adaptief ontworpen op zichtjaar 2075 met een tussentijdse ophoging in 2050. De groene waterkering heeft een kruinbreedte van 4,5 m en heeft een buitendijks talud van 1:3 en een binnendijks talud van 1:3,5. Dit binnentalud wordt na de tussentijdse ophoging 1:3, zodat het ruimtebeslag gelijk blijft. In dijkvakken 4 en 5 is binnendijks vanaf NAP +19,0 m een 1:5 berm toegepast. Door het zandige karakter van de deklaag bij dijkvakken 1 en 2 is er geen sprake van het faalmechanisme piping. Het grondwater zal gelijkmatig kwellen naar het oppervlak waardoor dit faalmechanisme niet op zal treden. Bij de noordelijke dijkvakken 4 en 5 is een doorlopende kleilaag aanwezig die kan opbarsten. Hierdoor bestaat er een risico voor piping, waardoor een verticale pipingmaatregel in de binnenteen is voorzien.

De waterkering van het constructieve dijkvak (3) is adaptief ontworpen op zichtjaar 2125 met een tussentijdse ophoging in 2075. In dijkvak 3 is een soilmix-wandconstructie met betonnen bovenbouw ontworpen waarmee binnen het beperkte ruimtegebruik de benodigde kerende hoogte kan worden gehaald. Halverwege het buitentalud is een fietspad aanwezig. Omdat het van belang is dat het buitentalud in stand blijft wordt stortsteen bekleding aangebracht vanaf het buitendijkse fietspad op NAP +15,5 m tot aan de Maasbodem op circa NAP +8,0 m. Een riooloverstort van de gemeente Venlo kruist de waterkering in dijkvak 3 en wordt voorzien van 2 putten en dubbele afsluiters.

Ter plaatse van de aansluiting op de hoge gronden bij dijkvak 1 en 5 moet de rijksweg van de gemeente Venlo mee worden verhoogd. De weg is destijds aangelegd als 80 km/u weg, maar fungeert nu als 50 km/u weg. Op basis van deze snelheid is door middel CROW-richtlijnen het benodigde ruimtegebruik van de wegophogingen in beeld gebracht.

Een rioolpersleiding van Waterschapsbedrijf Limburg kruist het normtraject bij dijkvakken 2 en 4. Omwille van de nieuwe kruising bij dijkvak 2 is een vervangende waterkering ontworpen in de kruin van het grondlichaam. De bestaande kruising bij dijkvak 4 is goedgekeurd op basis van een probabilistische waterveiligheidsbeoordeling, waardoor de huidige vervangende waterkering niet aangepast hoeft te worden.

Binnen dijkvak 3 is het aantal schotbalksystemen teruggebracht door vier demontabele wanden te saneren. Voor de twee overgebleven coupures is een ontwerp opgesteld middels een faalkansanalyse.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	8
1.1	Projectbeschrijving	8
1.2	Object- en scopeomschrijving	8
1.3	Leeswijzer	9
2	Uitgangspunten ruimtelijk ingepast ontwerp	10
2.1	Samenvatting leidende principes	10
2.2	Beschrijving landschappelijke samenhang.....	10
2.2.1	Maasvallei.....	10
2.2.2	Peelhorstmaas.....	10
2.3	Ontwerpprincipes vanuit ruimtelijke kwaliteit	11
3	Technische randvoorwaarden en uitgangspunten.....	13
3.1	Nota van Uitgangspunten.....	13
3.1.1	Zichtjaar.....	13
3.1.2	Hydraulische Randvoorwaarden	13
3.1.3	Faalkansverdeling	14
3.1.4	Overslag.....	14
3.1.5	Waterspanningen	14
3.1.6	SE/KES.....	15
3.2	Geometrische uitgangspunten	15
4	Geotechnische parameters	17
4.1	Geotechnisch lengteprofiel	17
4.2	Grondmechanische schematisatie	18
4.2.1	Algemene bodemopbouw.....	18
4.2.2	Opbouw van de deklaag	18
4.3	Grondparameters	20
4.3.1	Dikte en doorlatendheid watervoerend pakket.....	20
4.3.2	Volumegewicht en sterkte	21
5	Ontwerp waterkering	22
5.1	Kruinhoogte.....	22
5.1.1	Berekende zettingen, klink en benodigde opleverhoogte	22
5.2	Kruinbreedte.....	23
5.3	Verharding dijkkruin	23
5.4	Pipingmaatregel	23

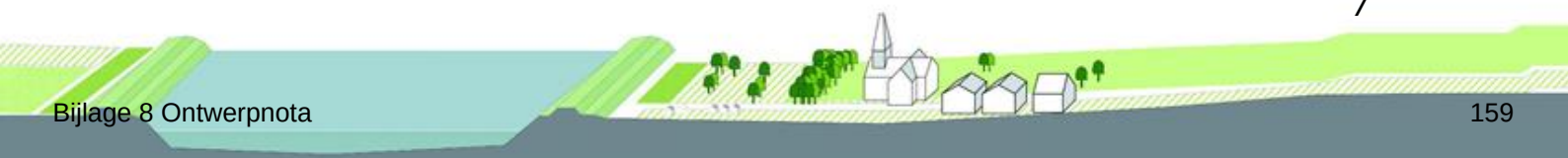
5.4.1	Dijkvak 1 en 2	23
5.4.2	Dijkvak 3	23
5.4.3	Dijkvak 4	24
5.4.4	Dijkvak 5	24
5.5	Macrostabiliteit (STBI en STBU)	24
5.6	Microstabiliteit	26
5.7	Samenstelling dijk	26
5.7.1	Kern	26
5.7.2	Bekleding buitentalud	26
5.7.3	Bekleding binnentalud.....	27
5.7.4	Herbruikbaarheid bekleding	27
5.7.5	Grasmat	27
5.7.6	Klei-inkassing	27
5.8	Hoekpunten dijkvak 3 (special kop)	28
5.9	Pompcapaciteit t.b.v. kwel, oppervlaktewater en overslag	28
5.9.1	Kwelbezwaar	29
5.9.2	Oppervlaktewater.....	29
5.9.3	Overslagdebiet	30
5.9.4	Benodigde pompcapaciteit totaal	30
5.10	Vooroeverbetorting	30
5.10.1	Zettingsvloeiing	30
5.10.2	Overige faalmechanismen voorland	31
5.11	Wegkruisingen	31
5.12	Vervallen waterkering.....	31
5.13	Ontwerpkeuzes.....	32
6	Constructieve elementen.....	33
6.1	Keermuur dijkvak 3	33
6.1.1	Herbruikbaarheid huidige constructie.....	33
6.1.2	Zichtjaar.....	33
6.1.3	Tracé soilmix-wand	34
6.1.4	Dimensies soilmix-wand	34
6.1.5	Glazen panelen	35
6.2	Loswal	35
6.3	Leidingkruising dijkvakken 2, 3 en 4	36
6.3.1	Leidingkruising dijkvak 2	36
6.3.2	Leidingkruising dijkvak 3	37



6.3.3	Leidingkruising dijkvak 4	37
6.4	Coupures	37
6.4.1	Drempelhoogte en open keerpeil coupures	38
6.4.2	Sluitmechanismen coupures.....	38
6.5	Heavescherm dijkvakken 4 en 5.....	39
7	Niet waterkerende objecten	40
7.1	Bomen.....	40
7.1.1	Bomen binnendijs van dijkvak 1 en 2.....	40
7.1.2	Bomen op hoge grond dijkvak 1	41
7.1.3	Bomen op hoge grond dijkvak 5	41
7.1.4	Overige bomen	42
7.2	Kabels en leidingen.....	42
7.3	Bebouwing	42
7.4	Overige objecten	42
8	Aandachtspunten voor realisatie.....	44
8.1	Eisen aan uitvoering dijken	44
8.1.1	Aanbrengen dijken en bermen.....	44
8.1.2	Verdichting zand in kern.....	44
8.1.3	Verdichting klei op talud.....	44
8.1.4	Beheer grasmat	44
8.1.5	Beproeving tijdens uitvoering	44
8.1.6	Klink	45
8.2	Eisen aan uitvoering soilmix wand	45
8.3	Uitvoeringsstabiliteit	46
8.4	Uitvoering ter plaatse van de Rijksweg.....	46
9	Verificatie Klanteisen	47
10	Openstaande punten.....	48
10.1	Materialisatie verticale pipingmaatregel	48
10.2	Bestorting dijkvak 3	48
10.3	Dimensionering constructies loswal.....	48
10.4	Dimensionering coupures	48
10.5	Dimensionering glazen panelen	48
10.6	Meekoppelkans fietspad tussen dijkvak 2 en 3.....	48
10.7	Detailontwerp riooloverstort dijkvak 3	48
10.8	Dimensionering afpomplocatie waterbezwaar kwel, oppervlaktewater en overslag	49



10.9	Geohydrologische effecten dagelijkse grondwaterstand	49
10.10	Ruimtebeslag rond waterkering	49
11	Referenties	50
Bijlage 1	Inrichtingsplan	51
Bijlage 2	Nota van uitgangspunten	52
Bijlage 3	Klanteisenspecificatie	53
Bijlage 4	Hydraulische randvoorwaarden	54
Bijlage 5	Faalkansverschuiving	55
Bijlage 6	Geotechnisch interpretatierapport	56
Bijlage 7	Doorlatendheden	57
Bijlage 8	Ontwerptekeningen.....	58
Bijlage 9	D-Settlement.....	59
Bijlage 10	D-Geo stability	60
Bijlage 11	Ontwerp soilmix-wand	61
Bijlage 12	STMI en GABI	62
Bijlage 13	Erosiebestendigheid proefmonsters dijkvak 3	63
Bijlage 14	Kwelbezwaar, oppervlaktewater en overslag	64
Bijlage 15	Zettingsvloeiing	65
Bijlage 16	Variantenkeuze dijkvak 3	66
Bijlage 17	Rijcurves Loswal	67
Bijlage 18	Kabels en leidingen	68
Bijlage 19	Uitbreidbaarheid vervangende waterkering	69
Bijlage 20	Probabilistische beschouwing waterleiding dijkvak 4	70
Bijlage 21	Coupures.....	71
Bijlage 22	Objecten afgewaardeerde waterkering	72
Bijlage 23	Kelderinventarisatie	73
Bijlage 24	Pipingprotocol	74



1 Inleiding

1.1 Projectbeschrijving

In opdracht van Waterschap Limburg is door Ingenieursbureau Maasvallei in het kader van het HWBP Noordelijke Maasvallei een ontwerpnota opgesteld voor normtraject 71-1: Belfeld.

1.2 Object- en scopeomschrijving

Deze rapportage betreft de onderbouwing van het definitieve ontwerp (DO) ten behoeve van de versterking van de volgende dijkvakken bij Belfeld (Tabel 1). De waterkering is afgekeurd op het faalmechanisme hoogte (HT) en is niet verder beoordeeld. Omdat het hoogtetekort dermate groot is, is de versterking ontworpen met betrekking tot alle relevante faalmechanismen.

Besloten is om de groene waterkering adaptief te ontwerpen met een zichtperiode van 50 jaar, met een tussentijdse ophoging over 25 jaar voor de dijkvakken (1, 2, 4 en 5). Voor het constructieve dijkvak (3) is een zichtperiode van 100 jaar gehanteerd, met een tussentijdse ophoging over 50 jaar. De onderbouwing voor adaptief ontwerpen is opgenomen in paragraaf 3.1.1.

Tabel 1: Dijkvakindeling Belfeld

Dijkvak	Oude dijkpaalnummers	Nieuwe dijkpaalnummer*	Lengte [m]
1	-	71.33 - 71.33+50	50
2	-	71.33+50 - 71.34+80	130
3	71.34+80 - 71.38+30	71.34+80 - 71.38+40	360
4	71.38+30 - 71.39+70	71.38+40 - 71.39+40	100
5	71.38+30 - 71.39+70	71.39+40 - 71.39+90	50
Totaal			690

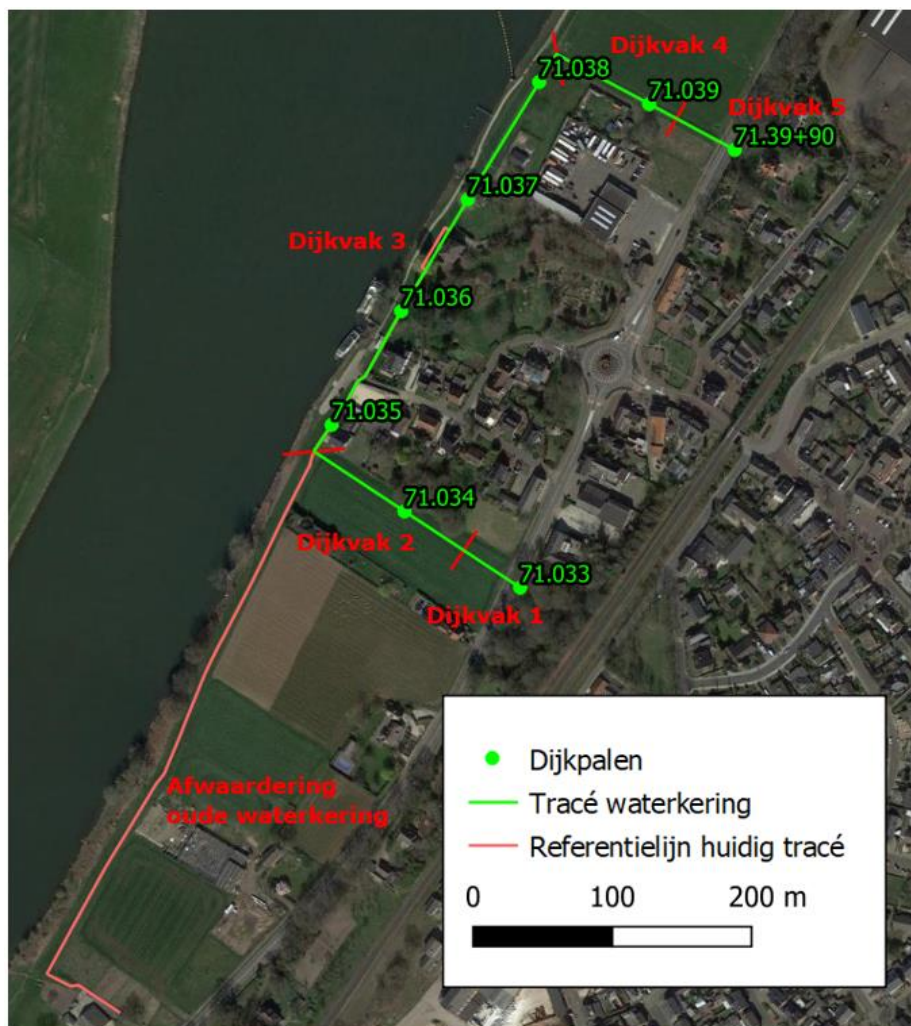
* Omdat een deel van het normtraject zal komen te vervallen (dijkpaal 71.33 - 71.34+80) is de dijkpaalnummering aangepast.

De locaties van de dijkpalen in relatie tot de rivierkilometers zijn vastgelegd in Tabel 2 voor het begin en einde van het normtraject.

Tabel 2: Trajectindeling Belfeld

Dijkpaal	X [m RD]	Y [m RD]	Rivierkilometer
71.33	205333	369319	99+850
71.39+90	205418	369661	100+200

De ligging van het huidige normtraject is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Nieuw tracé en dijkpaalnummer van normtraject 71-1 met de referentielijn van het huidige tracé

1.3 Leeswijzer

- In Hoofdstuk 2 staan de uitgangspunten voor een ruimtelijk ingepast ontwerp.
- In Hoofdstuk 3 staat een toelichting op de technische randvoorwaarden en uitgangspunten die specifiek voor traject Belfeld gelden.
- In hoofdstuk 4 staan de toegepaste geotechnische parameters beschreven.
- In hoofdstuk 5 wordt het ontwerp van de waterkering beschreven. De verschillende faalmechanismen worden hier behandeld.
- In hoofdstuk 6 zijn de constructieve delen van de waterkering beschreven.
- In hoofdstuk 7 zijn de niet-waterkerende objecten beschouwd.
- In hoofdstuk 8 worden op basis van het ontwerp aandachtspunten gegeven voor de realisatie.
- In hoofdstuk 9 zijn de klanteisen geverifieerd.
- In hoofdstuk 10 zijn de nog openstaande punten opgenomen die in de vervolgfase dienen te worden uitgewerkt.

2 Uitgangspunten ruimtelijk ingepast ontwerp

2.1 Samenvatting leidende principes

De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. De totstandkoming van meerwaarde op het gebied van ruimtelijke kwaliteit vergt gezien de opgave van het programma (HWBP Noordelijke Maasvallei) een grote inspanning en eensgezindheid van alle betrokkenen. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor een ruimtelijk ingepast ontwerp. De vijf leidende principes zijn:

1. Landschap leidend;
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk;
5. Motor en fundament voor ontwikkeling.

2.2 Beschrijving landschappelijke samenhang

2.2.1 Maasvallei

In de Maasvallei is van oudsher grotendeels onbedijkt: de hoger gelegen terrassen die de Maas heeft ingesleten vormden op een natuurlijke manier een bescherming tegen overstromingen. De terrassen worden sinds mensenheugenis bewoond. De lagergelegen delen, zoals oude Maasgeulen, werden vanwege regelmatige inundaties van oorsprong juist vrijgehouden van bebouwing. De Noordelijke Maasvallei kenmerkt zich door een landschappelijke driedeling die voortkomt uit de geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied. In het zuidelijke deel is er sprake van een dalingsgebied waardoor de Maas een breed dal heeft gevormd dat zich heeft gevuld met grote pakketten zand en grind: de Grindmaas. Vanaf de jaren '30 is hier op grote schaal grind gewonnen, waardoor er grote waterplassen zijn ontstaan. Het middelste deel, van Beesel tot Venlo-Velden, is een geologisch hoger gelegen deel in het Limburgse landschap. De Maas heeft zich hier ingesneden in de hoger gelegen Peelhorst waardoor het terrassenlandschap is ontstaan. De terrassen zijn oude stroomvlaktes van de Maas die de rivier in de loop van de tijd verlaten heeft. In het meeste noordelijke deel (Nieuw Bergen tot Velden) meandert de Maas. Een geologisch dalingsgebied, de Venloslenk, wordt hier doorsneden door de rivier waardoor het terrassenlandschap hier het best zichtbaar is.

2.2.2 Peelhorstmaas

Belfeld valt binnen de landschappelijke driedeling van de Peelhorstmaas. De belangrijkste kenmerken van de Peelhorstmaas die van toepassing zijn op plangebied Belfeld:

- smal laagterras waardoor de hoge grond op korte afstand van de Maas ligt;
- de loop van de Maas is relatief recht met aan weerszijde van de rivier smalle terrassen;

2.3 Ontwerpprincipes vanuit ruimtelijke kwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de afwegingen voor ruimtelijke kwaliteit bij de vormgeving en inpassing van de integrale dijkversterkingsopgave voor Belfeld. Deze afwegingen staan aan de basis van het Esthetische Programma van Eisen, dat aan de basis ligt van het inrichtingsplan (bijlage 1). Het EPvE is de bundeling en integrale vertaling van landschappelijke kwaliteit en esthetische kwaliteit van de constructieve en bouwkundige elementen in het dijkversterkingsplan. Het EPvE vormt samen met voorliggende ontwerpnota de integrale visie en kaders op de ruimtelijke kwaliteit.

In het Maasdal bepaalt het landschap niet alleen de ligging van de kering maar ook het gekozen dijkprofiel (leidend principe vanzelfsprekende dijken). Dijken krijgen daartoe in de Maasvallei verschillende verschijningsvormen. Zij 'verkleuren' met het onderliggende landschap. Een dijktraject bestaat als gevolg daarvan indien nodig uit verschillende dijktypen met elk een eigen ontwerpprincipe. Bij Belfeld zijn drie deeltrajecten te onderscheiden, weergegeven in Figuur 3. Hieronder worden per deeltraject de van toepassing zijnde ontwerpprincipes en de uitwerking van de integrale profielen besproken. De volgende deelgebieden zijn van toepassing:

- Dijkvakken 1 en 2 Verbindingsdijk;
- Dijkvak 3 Dorpsdijk;
- Dijkvakken 4 en 5 Verbindingsdijk.

Binnen het dijktraject zijn twee "specials" aanwezig, 'Special Loswal' en tweemaal 'Special kop'; de aansluiting tussen de verbindingsdijken en de dorpsdijk.



Figuur 3: Dijkvakken en specials

3 Technische randvoorwaarden en uitgangspunten

Deze ontwerpnota is opgesteld om het dijkontwerp en de bijbehorende eisen van het DO vast te leggen. Hieronder worden de technische randvoorwaarden en uitgangspunten uitgesplitst naar uitgangspunten uit de nota van uitgangspunten 2.0 (hierna: NvU [ref 1], bijgevoegd in bijlage 2), KlantEisenSpecificatie (hierna: KES, bijgevoegd in bijlage 3) en geometrische uitgangspunten. De NvU is opgesteld aan de hand van het door het algemeen bestuur WL opgesteld beleid, zoals vastgelegd in de volgende beleidsdocumenten (bijgevoegd in bijlage 2): het Beheerplan waterkeringen [ref 2], de Nadere uitwerking technische beleidsuitgangspunten [ref 3] en het Afwegingskader type kering [ref 4]. De NvU vormt de nadere onderbouwing van de te hanteren uitgangspunten in lijn met deze beleidsdocumenten van Waterschap Limburg en vormt samen met de KES het pakket van eisen waaraan de waterkering moet voldoen.

3.1 Nota van Uitgangspunten

Aan de start van de planfase is gezamenlijk met Waterschap Limburg de NvU, vastgesteld. Dit betreft een generieke nota van uitgangspunten voor alle trajecten binnen het HWBP Noordelijke Maasvallei. In onderstaande paragrafen is aangegeven op welke punten van de NvU is afgeweken of welke uitgangspunten in aanvulling op de NvU zijn gehanteerd.

3.1.1 Zichtjaar

Voor de groene dijkvakken (1, 2, 4 en 5) is gerekend met zichtjaar 2075, met een tussentijdse ophoging in 2050 [ref 3]. Er is in de bepaling van het ruimtebeslag voor 2050 rekening gehouden met een toekomstige binnenwaartse ophoging binnen het ruimtebeslag. Hiermee wordt de impact van de hoogteopgave op het gebied beperkt en de relatieve eenvoud van deze tussentijdse ophoging is in lijn met het beleid zoals beschreven in paragraaf 3.5 van het beleidsdocument Nadere uitwerking technische beleidsuitgangspunten dijkversterkingsprojecten ([ref 3], bijlage 2). De vervangende waterkering (t.b.v. van piping) is op de juiste locatie ontworpen zodat deze bij de tussentijdse ophoging op de correcte locatie blijft liggen. De levensduur van het asfalt op de Rijksweg is 25 jaar, waardoor de tussentijdse ophoging aansluit op het toekomstige beheerregime van de Rijksweg.

Voor het constructieve dijkvak (3) is gerekend met zichtjaar 2125, met een tussentijdse ophoging in 2075. Hiermee wordt aangesloten op de kortere levensduur van de materialen in de bovenbouw van de waterkering, zoals het glas en de beperking van de impact van de hoogteopgave op het gebied beperkt (beiden conform paragraaf 3.5 van het beleidsdocument Nadere uitwerking technische beleidsuitgangspunten dijkversterkingsprojecten ([ref 3], bijlage 2)). Er is in de berekening van de ondergrondse delen van de constructie rekening gehouden met deze toekomstige ophoging.

3.1.2 Hydraulische Randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden zijn weergegeven in Tabel 3 voor de zichtjaren uit paragraaf 3.1.1. De berekening van de hydraulische randvoorwaarden is opgenomen in bijlage 4.

Tabel 3: Hydraulische randvoorwaarden per dijkvak

Dijkvak	1	2	3	4	5
Waterstand bij norm 2050 [m+NAP]	19,74	19,73	-	19,73	19,73
Waterstand bij norm 2075 [m+NAP]	19,93	19,91	19,92	19,92	19,92
Waterstand bij norm 2125 [m+NAP]	-	-	20,29	-	-
Hydraulisch belastingniveau 2050 [m+NAP]	20,20	20,18	-	20,12	20,12
Hydraulisch belastingniveau 2075 [m+NAP]	20,38	20,37	20,41	20,29	20,29
Hydraulisch belastingniveau 2125 [m+NAP]	-	-	20,77	-	-

3.1.3 Faalkansverdeling

In het ontwerp is uitgegaan van een aangepaste faalkansverdeling [ref 3], weergegeven in Tabel 4. Er is extra faalkansruimte van het mechanismen piping naar hoogte (GEKB, ten behoeve van hoogtereductie en kostenefficiëntie) en betrouwbaarheid sluiting (BSKW, ten behoeve van het ontwerp van de coupures) geschoven. Deze faalkansverschuivingen zijn onderbouwd in bijlage 5¹.

Tabel 4: Aangepaste faalkansverdeling

Faalmechanisme	Standaard [-]	Aangepast [-]
Overloop en golfslag	0,24	0,42
Opbarsten en piping (STPH)	0,24	0,04
Macrostabiliteit (STBI/STBU)	0,04	0,04
Beschadiging bekleding en erosie	0,05	0,05
Betrouwbaarheid sluiting kunstwerk (BSKW)	0,04	0,06
Piping bij kunstwerk (PWK)	0,02	0,02
Sterkte en stabiliteit kunstwerk (STKWp)	0,02	0,02
Overige toetssporen	0,30	0,30

3.1.4 Overslag

Er is conform NvU [ref 1] uitgegaan van een overslagdebiet van 5 l/s/m bij het bepalen van het hydraulisch belastingniveau (HBN). Er is niet gekozen voor een lager overslagdebiet, omdat dit zal leiden tot een hogere kruinhoogte. De inpassing nabij woningen en wegkruisingen wordt daarmee complexer. Een hoger overslagdebiet biedt een oplossing voor deze inpassing, maar is vanwege een hogere belasting op het binnendijkse afwateringssysteem niet gewenst.

Aanvullend hierop zijn overslagberekeningen bij norm uitgevoerd voor het spoor macrostabiliteit binnenwaarts (STBI bij overslag). Deze berekeningen dienen voor de bepaling van de schadefactor en waterstand bij overslagdebiet van 1 l/s/m bij norm voor de situatie van verzadigde dijk. De gehanteerde methodiek is conform KPR Factsheet werkwijze macrostabiliteit bij golfoverslag OI2014v4_v4 [ref 5].

3.1.5 Waterspanningen

Aanvullend op de NvU zijn de waterspanningen nader uitgewerkt voor faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts (STBI) en macrostabiliteit buitenwaarts (STBU) en piping (STPH). Tabel 5 geeft een overzicht van de uitgangspunten.

Tabel 5: Uitgangspunten waterspanningen STBI, STBU en STPH

Onderwerp	Uitgangspunt
Freatische lijn	Op basis van de Nota van Uitgangspunten [ref 1].

¹ In bijlage 5 zijn alleen dijkvakken 4 en 5 beschouwd. Op basis van voortschrijdend inzicht blijkt ook in dijkvakken 1 en 2 een pipingmaatregel noodzakelijk. De conclusies t.o.v. van dijkvakken 4 en 5 kunnen echter ook worden getrokken voor dijkvakken 1 en 2.

Peil na val	Op basis van de Nota van Uitgangspunten [ref 1].
Stijghoogtelijn	Op basis van de formules in bijlage b4.4 van het TR Waterspanningen bij Dijken [ref 6]
Opbarsten	Opbarsten is berekend o.b.v. bijlage b4.1. van het TR Waterspanningen bij Dijken [ref 6]: - Indien de opbarstfactor kleiner is dan 1.2 wordt de sterkte in de opbarstzone gereduceerd. - Indien de opbarstfactor kleiner is dan 1.0 wordt de stijghoogtelijn gecorrigeerd naar grenspotentiaal en de sterkte in de opbarstzone gereduceerd.

3.1.6 SE/KES

De klanteisen zijn vastgelegd in de KES in bijlage 3. Voor alle eisen wordt een honoreringsadvies uitgebracht, waarna een honoreringsbesluit wordt genomen door het waterschap.

3.2 Geometrische uitgangspunten

Voor de ontwerpberekeningen van de verschillende dijkvakken zijn de representatieve profielen gekozen (zie Tabel 6 en Figuur 4). De profielen zijn gekozen op basis van verschillende criteria, waarbij per dijkvak een separate afweging is gemaakt. Daarnaast is aangegeven op basis van welke sonderingen/boringen de bodemopbouw is vastgesteld. De profielen zijn maatgevend voor zowel piping als macrostabiliteit binnenwaarts.

Voor de ontwerpprofielen van groene dijkvakken zijn voorafgaand aan het opstellen van het ontwerp gevoeligheidsberekeningen uitgevoerd voor de faalmechanismen STBI en STBU [ref 7]. Hieruit is gebleken dat een 1:3 binnentalud in combinatie met relatief hoge waterspanningen niet voldoende stabiel is, en derhalve een kleine berm van circa 2,5 m noodzakelijk is. Voor het bepalen van het definitieve ontwerpprofiel is deze gevoeligheid tevens geconstateerd en is derhalve gekozen om deze kleine berm te vervangen door een 1:5 talud vanaf NAP +19,0 m tot maaiveld. Deze berm is minder kwetsbaar voor onderhoud en sluit tevens het faalmechanisme microstabiliteit uit.

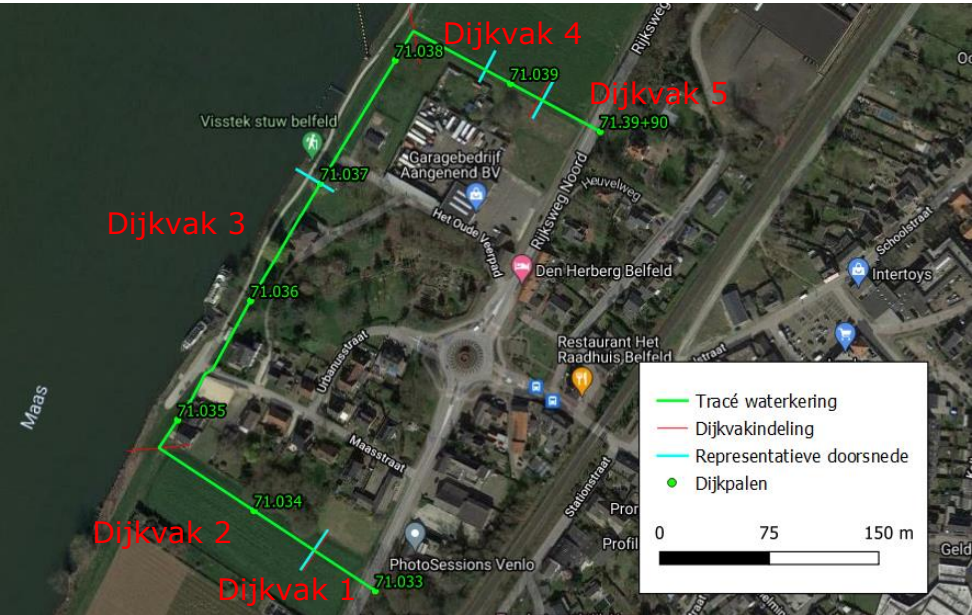
Voor dijkvak 3 wordt een wandconstructie toegepast wegens de beperkte ruimte om benodigde kruinhoogte te kunnen realiseren [ref 4]. Het puntniveau van de wand is NAP +11,5 m. De uitvoerbaarheid van de constructie is een belangrijk aandachtspunt vanwege grindhoudende zandlagen en de aanwezigheid van woningen. Derhalve is een referentieontwerp uitgewerkt voor de constructie met "mix-in-place" uitvoeringstechniek. Het buitentalud en de oever zijn onderdeel van de waterkering, omdat deze nodig zijn om de constructie stabiel te houden.

Tabel 6: Representatieve profielen

Dijkvak	Van [dp]	Tot [dp]	Representatieve locatie	Bodemopbouw
1	71.33	71.34+30 m	In de huidige situatie is hier geen waterkering. Het profiel is gekozen op basis laagste maaiveld en maatgevende bodemopbouw ter plaatse van DP 71.33+50. Dit maatgevende profiel is gehanteerd voor zowel dijkvak 1 als 2.	S1 en HWBP-131
2	71.34+30 m	71.34+80 m	In de huidige situatie is hier geen waterkering. Het profiel is gekozen op basis laagste maaiveld en maatgevende bodemopbouw ter plaatse van DP 71.33+50. Dit maatgevende profiel is gehanteerd voor zowel dijkvak 1 als 2.	S1 en HWBP-131
3	71.34+80 m	71.38+30 m	Het buitentalud is uniform langs dijkvak 3. Het profiel met het laagste binnenmaaienveld is daarom maatgevend. Dit is ter plaatse van DP 71.37.	S5
4	71.38+30 m	71.39+20 m	Het representatieve profiel is gekozen ter plaatse van DP 71.38+80. Hier is de maatgevende bodemopbouw aanwezig met een zeer dunne deklaag die gevoelig is voor opbarsten.	S10 en HWBP-141

HWBP Noordelijke Maasvallei

5	71.39+20 m	71.39+70 m	Het representatieve profiel is gekozen ter plaatse van DP 71.39+45. De deklaag ligt hier dieper t.o.v. dijkvak 4.	S11
---	------------	------------	---	-----



Figuur 4: Dijkvakken en locaties representatieve doorsneden

4 Geotechnische parameters

In dit hoofdstuk zijn de geotechnische parameters beschreven. In zowel de verkenning- als planuitwerkingsfase is grondonderzoek uitgevoerd in Belfeld. Daarnaast zijn milieukundig bodemonderzoek en archeologisch onderzoek uitgevoerd, waarvan de diepere boorstaten (> 1 m-m.v.) tevens zijn gebruikt om de bodemopbouw inzichtelijk te maken. In onderstaande tabellen is het veldwerk weergegeven, bestaande uit sonderingen, boringen en peilbuizen. Het geotechnisch onderzoek is samengevat in een geotechnische interpretatierapport, bijgevoegd in bijlage 6. Het gehanteerde onderzoek is weergegeven in Tabel 7.

Er is daarnaast geofysisch onderzoek uitgevoerd (opgenomen in bijlage 6), archeologisch en milieukundig grondonderzoek gedaan, weergegeven in Tabel 8 en Tabel 9 respectievelijk.

Tabel 7: beschrijving beschikbare ondergrondgegevens geotechnisch onderzoek

Naam rapportage	Kenmerk	Datum	Beschrijving	Aantallen
Inpijn - Blokpoel, rapport	02P002480	2012	Geotechnisch onderzoek	2x handboring
Locatie aan 't Oude Veerpad te Belfeld	VH-6667-1	16 juni 2011	Geotechnisch onderzoek	1x sondering 9x handboring 2x bepaling Atterbergse grenzen
Geotechnisch onderzoek Dijkkring 71 Waterschap Limburg te Limburg	02P008617-08-RG-71	14 juni 2017	Geotechnisch onderzoek	5x sondering 14x handboring
Inpijn - Blokpoel, grondonderzoek	02P010333-02	2018	Geotechnisch onderzoek	9x handboring
Inpijn - Blokpoel, rapport	02P011230-06	2018	Geotechnisch onderzoek	17x sondering 12x handboring 7x mechanische boring

Tabel 8: beschrijving beschikbare ondergrondgegevens geofysisch onderzoek

Naam rapportage	Kenmerk	Datum	Beschrijving	Aantallen
Geofysisch bodemonderzoek HWBP Noordelijke Maasvallei, Limburg	2018-P-636	27 september 2018	Geofysisch onderzoek	5 - 10 m grid grondradar EM-meting 5 - 10 m grid gammaspectrometer

Tabel 9: beschrijving beschikbare ondergrondgegevens overig grondonderzoek

Naam rapportage	Kenmerk	Datum	Beschrijving	Aantallen
CB.12.002 Rapportage verkennend onderzoek archeologie en cultuurhistorie DR71 Belfeld, gemeente Venlo	SP: 7267	31 mei 2018	Archeologisch onderzoek	13x handboring
CB.11.002 Rapportage verkennend bodemonderzoek DR71 Belfeld	SP: 8586	8 maart 2018	Milieukundig onderzoek	26x handboring

4.1 Geotechnisch lengteprofiel

Op basis van de beschikbare veldproeven zijn geotechnische lengteprofielen opgesteld, zie bijlage 6. Met behulp van deze lengteprofielen is de laagopbouw inzichtelijk gemaakt. Vervolgens zijn laboratoriumproeven uitgevoerd waarin

grondsoorten zijn vastgesteld en een parameterset is opgesteld. Voor het beschouwen van grondsoorten en het opstellen van de parameterset zijn de volgende proeven uitgevoerd:

- Classificatieproeven;
- Korrelverdelingen;
- Samendrukkingsproeven;
- Triaxiaalproeven.

4.2 Grondmechanische schematisatie

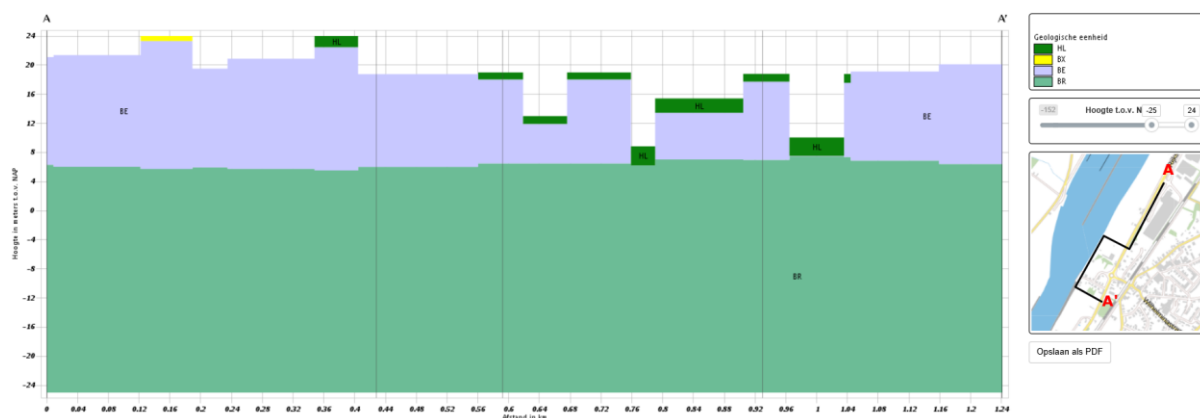
4.2.1 Algemene bodemopbouw

De laagopbouw is weergegeven in het geotechnisch lengteprofiel in bijlage 6. Het maaiveld is gelegen rond NAP + 18 à 19 m. Aan de kant van de Maas verloopt het maaiveld sterk tot het lageregelegen fietspad op circa NAP + 15,5 m.

Tot circa NAP + 9 m bevinden zich hoofdzakelijk zandlagen waarin ook kleilagen dicht bij het maaiveld aanwezig zijn. De zandlagen behoren tot de formatie van Beegden en de kleilagen tot de holocene afzettingen, zie Figuur 5.

Daaronder bevindt zich tot de verkende diepte van circa NAP + 6 m glauconiethoudend zand, behorend tot de formatie van Breda. Lokaal wordt deze laag ook vanaf NAP + 8 m aangetroffen.

Een afwijkend resultaat is sondering S-71-03 (bijlage 6). Deze sondering bevat relatief meer holocene- of antropogene klei dan de naburige sonderingen. Op circa 10 m is een nieuwe sondering ter plaatse van de kruin gemaakt. In deze sondering is de dikkere holocene kleilaag niet gevonden.



Figuur 5 REGIS II v 2.2 doorsnede te Belfeld

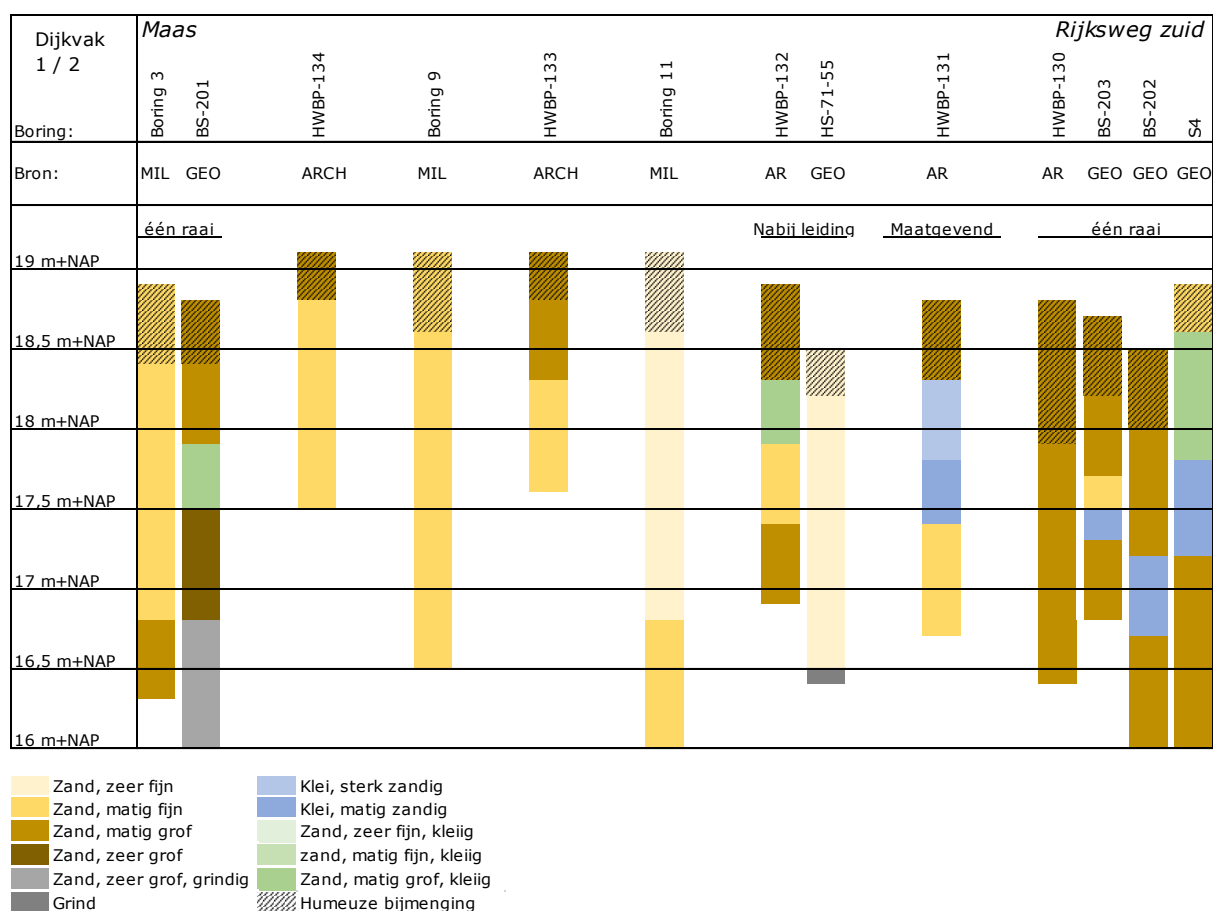
4.2.2 Opbouw van de deklaag

Voor Belfeld is extra aandacht besteed aan de samenstelling van de deklaag om de risico's voor het faalmechanisme piping in te kunnen schatten. Derhalve zijn niet alleen de boorprofielen uit het geotechnische onderzoek bekeken, maar zijn tevens de resultaten van de milieukundige (MIL) en archeologische (AR) onderzoeken gebruikt. Hierdoor is het mogelijk om duidelijk onderscheid te maken tussen overwegend zandige deklaag en een deklaag inclusief doorlopende

kleilens. In de onderstaande paragrafen wordt voor dijkvakken 1, 2, 4 en 5 de opbouw van de deklaag in detail toegelicht.

Dijkvakken 1 en 2: zandige deklaag

Langs dijkvakken 1 en 2 is vrijwel alleen een zandige deklaag waargenomen (Figuur 6). Incidenteel komt er een kleilaagje voor. Om deze reden is aan de deklaag een hogere doorlatendheid toegekend van 1,0 m/d, omdat het grondwater in de vorm van kwel naar het maaiveld zal stromen. De doorlatendheid van deze lagen is bevestigd in aanvullend grondonderzoek d.m.v. doorlatendheidsproeven van deze deklaag. Deze proeven zijn opgenomen in bijlage 7.

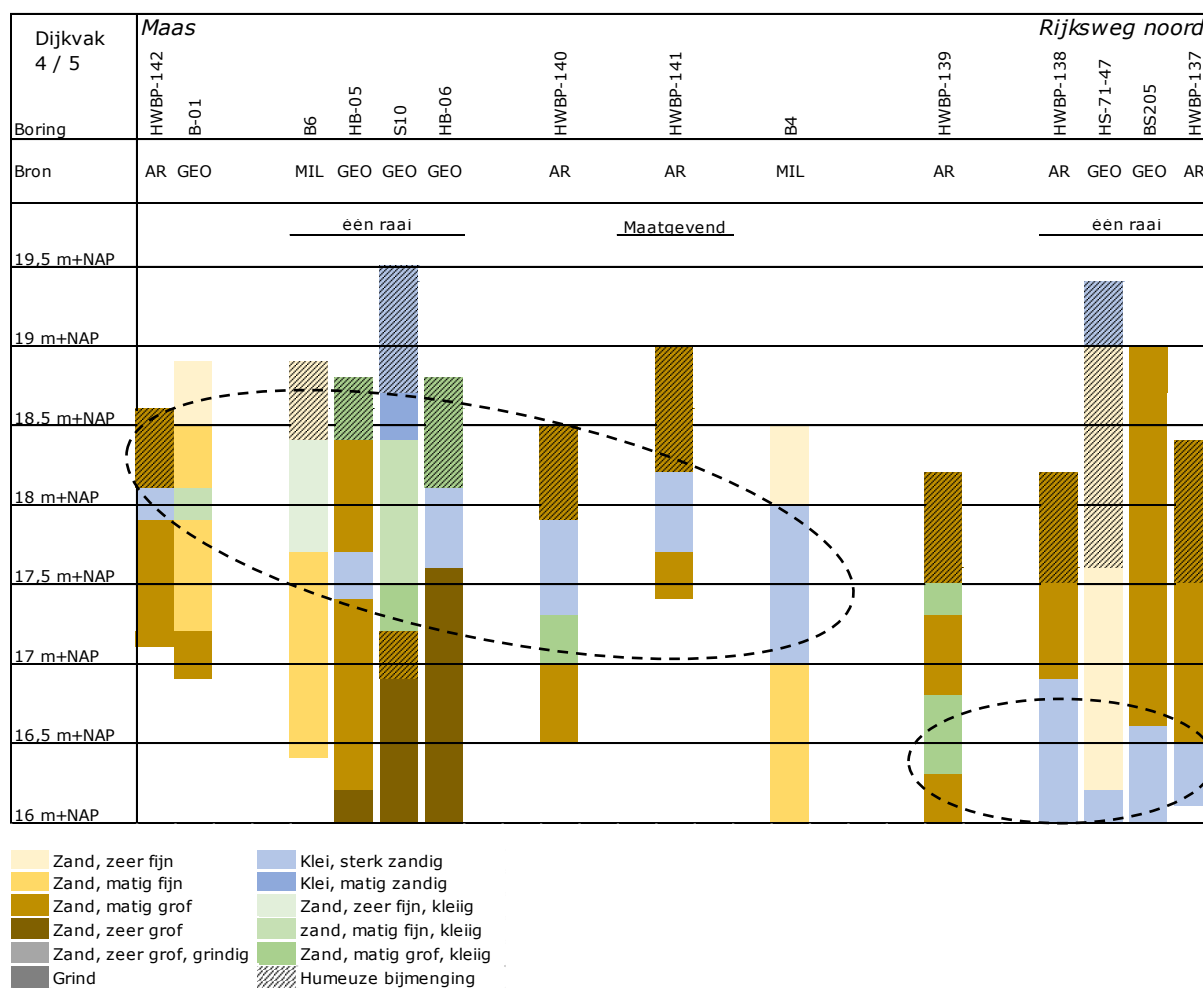


Figuur 6: Dijkvakken 1 en 2 worden gekenmerkt door een zandige opbouw

Dijkvakken 4 en 5: klei op zand

Langs dijkvakken 4 en 5 is een dunne Holocene kleilaag aanwezig, waarvan de diepte langs het noordwestelijke deel (langs de Maas) kleiner is dan het zuidoostelijke deel (Rijksweg noord), zie Figuur 7. In het zuidoostelijke deel is het laagste maaiveld van NAP+18,1 meter aanwezig, maar de kleilaag ligt tevens dieper waardoor dit niet als maatgevend is beschouwd. Voor deklaag is de dunste deklaag (HWBP-141, archeologisch onderzoek) aangehouden.

De doorlatendheid van de deklaag is lager dan voor dijkvakken 1 en 2 en is circa 0,5 m/d. Dit is bevestigd in aanvullend grondonderzoek d.m.v. doorlatendheidsproeven van deze deklaag. Deze proeven zijn opgenomen in bijlage 7.



Figuur 7: Binnen dijkvak 4 is een zeer dunne kleiige deklaag aanwezig in het noordwestelijke deel (binnen de linker arcering). Deze is maatgevend voor de faalmechanismen piping en macrostabiliteit. In het zuidoosten (dijkvak 5) ligt deze laag dieper (rechter arcering).

4.3 Grondparameters

4.3.1 Dikte en doorlatendheid watervoerend pakket

De dikte van de watervoerende zandlaag is bepaald in het geotechnisch interpretatierapport (bijgevoegd in bijlage 6). Voor Belfeld bestaat de watervoerende zandlaag alleen uit een zandlaag van Beegden, met een dikte van 7,5 m.

De doorlatendheid van de watervoerende zandlaag is bepaald in het geotechnisch interpretatierapport (bijlage 6) aan de hand van zeefproeven en weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10: Doorlatendheid k holocene zand en watervoerende laag (Beegden)

Locatie	Laag	Verwachtingswaarde k [m/dag]	Standaard afwijking k [m/dag]	Karakteristieke waarde k [m/dag]
Belfeld	Holocene	14	9	25
	Beegden	22	15	41

4.3.2 Volumegewicht en sterkte

Op basis van laboratoriumanalyses van lokaal grondonderzoek is een geotechnisch interpretatierapport opgesteld (opgenomen in bijlage 6) t.b.v. de stabiliteitsberekeningen voor de waterkeringen volgens het CSSM-materiaalmodel. Tabel 11 geeft de toegepaste rekenwaarden weer (enkel de grondlagen die aanwezig zijn bij Belfeld zijn opgenomen in Tabel 11).

Het CSSM-materiaalmodel is niet toepasbaar voor constructieve berekeningen. Derhalve is voor de constructieve oplossing in dijkvak 3 en de vervangende waterkeringen t.b.v. leidingkruising in dijkvak 2 gerekend met de grondparameters uit Eurocode 7 tabel 2b.

Tabel 11: Geotechnische parameters grondlagen Belfeld (dijkvakken 1, 2, 4 en 5)

Grondlaag	γ_{nat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	POP_{kar} [-]	m_{kar} [-]	S-ratio [-]	ϕ'_{CSSM} [°]	ψ [°]
Zand, dijk	18,8	19,5	-	-	-	30,8	0
Klei, dijk	18,8	19,5	-	-	-	30,8	0
Klei, zandig	17,9	18,3	-	-	-	30,8	0
Zand, matig grof	18,0	20,0	-	-	-	32,0	0
Zand, matig fijn	17,0	19,0	-	-	-	28,3	0

5 Ontwerp waterkering

De ontwerptekeningen van de waterkering zijn opgenomen in bijlage 8.

5.1 Kruinhoogte

Per dijkvak is het Hydraulisch Belasting Niveau (HBN) vastgesteld met een overslagdebiet van 5 l/s/m en een standaard 1:3 talud voor dijken en een verticale wand voor constructies. Het HBN is weergegeven in Tabel 3.

5.1.1 Berekenende zettingen, klink en benodigde opleverhoogte

De zettingen zijn berekend voor maatgevende bodemprofielen met een meer dan gemiddeld dikke deklaag, die maatgevend is voor de grootte van de zetting. Door de beperkte dikte van de deklaag komen de zettingen relatief snel tot stand en mag ervan uit worden gegaan dat de consolidatieperiode aan het einde van de uitvoering verstreken is. De zettingsberekeningen zijn opgenomen in bijlage 9. Voor Belfeld geldt een zetting van 3 cm per meter ophoging. Conform de NvU dient voor ophogingen in zand rekening te worden gehouden met een klink van 5% van het ophoogmateriaal.

De consolidatie zal naar verwachting volledig tijdens de uitvoering plaatsvinden. De te verwachten zetting na de uitvoeringsperiode komt globaal overeenkomen met de secundaire zetting vanaf dag 100 tot en met dag 10.000. Er is uitgegaan van een verdeling 50% primaire zetting en 50% secundaire zetting.

In Tabel 12 is de ophoging, verwachte zetting, verwachte klink en resulterende opleverhoogte, waarbij naar boven is afgerond op 1 decimaal. De uiteindelijke opleverhoogte waarmee de dijk wordt afgewerkt, is de verantwoordelijkheid van de aannemer en hangt samen met de uitvoeringsvolgorde en planning.

Tabel 12: Verwachte zetting en klink per dijkvak

Dijkvak	Parameter	Waarde
1 + 2	Huidige hoogte maaiveld binnendijs [m+NAP]	18,50
	Huidige hoogte kruin [m+NAP]	n.v.t.
	Toekomstige kruinhoogte / HBN (2050) [m+NAP]	20,20
	Ophoging [m]	1,5
	Verwachte zetting ($=0,03 \times \text{ophoging}$) [m]	0,05
	Waarvan: verwachte primaire zetting (= 50% van verwachte zetting) [m]	0,025
	Waarvan: verwachte restzetting (=50% van verwachte zetting) [m]	0,025
	Verwachte klink (= 5% van ophoging) [m]	0,08
	Opleverhoogte zichtjaar 2050 (=toekomstige kruinhoogte +verwachte zetting +verwachte klink) [m+NAP]	20,33
3	Huidige hoogte maaiveld binnendijs [m+NAP]	17,64
	Huidige hoogte kruin [m+NAP]	19,35
	Toekomstige kruinhoogte / HBN (2075) [m+NAP]	20,41
	Toekomstige kruinhoogte / HBN (2125) [m+NAP]	20,77
	Zetting en klink*	N.v.t.
	Opleverhoogte (zichtjaar 2075) [m+NAP]	20,41
	Adaptief op te hogen tot (zichtjaar 2125) [m+NAP]	20,77
4 + 5	Huidige hoogte maaiveld binnendijs [m+NAP]	18,10
	Huidige hoogte kruin [m+NAP]	19,33
	Toekomstige kruinhoogte / HBN (2050) [m+NAP]	20,12
	Ophoging [m]	2,02
	Verwachte zetting ($0,03 \times \text{ophoging}$) [m]	0,06
	Waarvan: verwachte primaire zetting (= 50% van verwachte zetting) [m]	0,03
	Waarvan: verwachte restzetting (=50% van verwachte zetting) [m]	0,03
	Verachte klink (= 5% van ophoging) [m]	0,11
	Opleverhoogte zichtjaar 2050 (=toekomstige kruinhoogte +verwachte zetting +verwachte klink) [m+NAP]	20,29

* Ter plaatse van de loswal wordt het buitentalud lokaal opgehoogd ten behoeve van de inrit van de Maasstraat. Bij de uitvoering dient hier nadrukkelijk wel rekening te worden gehouden met zetting en klink.

5.2 Kruinbreedte

De kruinbreedte is afhankelijk van het type waterkering. Voor de groene dijkvakken (1, 2, 4 en 5) is een kruinbreedte van 4,5 m aangehouden. Langs de muur van dijkvak 3 komt aan de buitenzijde een pad van 1,0 m breed. Binnendijks is de ruimtereservering minimaal 2,5 m (4,0 m is optimaal).

5.3 Verharding dijkkruin

Op de kruin komt een onderhoudspad van 3,0 m breed. Het pad is opgebouwd uit een zanddicht geotextiel met voldoende sterkte en een verharding bestaande uit betongranulaat type 0/40 met een dikte van 300 mm [ref 1]. Aan weerszijden van het pad is een berm aanwezig van 1,5 meter breed.

5.4 Pipingmaatregel

Deze paragraaf beschrijft per dijkvak de ontworpen pipingmaatregel. In bijlage 24 is het pipingprotocol Belfeld opgenomen, waarin alle relevante berekeningen zijn opgenomen en onderbouwd. Voor alle vakken is een verticale pipingmaatregel nodig in de vorm van een heavescherm, omdat er onvoldoende horizontale kwelweglengte aanwezig is. De lengte van de benodigde verticale kwelweglengte is berekend conform het heavecriterium [ref 1], waarin is gesteld dat de benodigde lengte van het heavescherm tweemaal het verval (uitgaande van zichtjaar 2125) plus 1 meter is.

Voor dijkvakken 1 en 5 geldt dat het heavescherm dient te worden doorgezet richting (of onder) de Rijksweg zodat er geen achterloopsheid optreedt.

In het DO zal ruimte worden geboden voor het geoptimaliseerd toepassen van andere verticale pipingmaatregelen, zoals een grofzandbarrière of het geoptimaliseerd afgraven van de deklaag.

5.4.1 Dijkvak 1 en 2

Voor dijkvakken 1 en 2 is een heavescherm voorzien met een lengte van 4,6 m, zoals te zien in Tabel 13. Het heavescherm dient vanaf het intredepunt bij dijkvak 1 11,5 m te worden doorgezet richting de Rijksweg tegen achterloopsheid.

Tabel 13: Dimensies heavescherm dijkvakken 1 en 2

Parameter	Waarde
Binnendijks maaiveld [m+NAP]	18,5
Waterstand bij norm [m+NAP]	20,3 (zichtjaar 2125)
Verval [m]	1,8
Benodigde lengte kwelscherm conform heavecriterium (2 maal verval + 1 m) [m]	4,6
Benodigde diepte kwelscherm t.o.v. binnendijks maaiveld [m+NAP]	13,9
Kwelscherm doorzetten tot hoeveel meter richting Rijksweg tegen achterloopsheid [m]	11,5 (dijkvak 1)

5.4.2 Dijkvak 3

De constructie van dijkvak 3 is ontworpen op basis van stabiliteit, waarbij de diepte van de constructie langer is (tot 11,5 m+NAP) dan de lengte die benodigd is voor het heavecriterium conform NvU (tot 11,8 m+NAP, berekend in Tabel 14). Derhalve is het niet noodzakelijk om aanvullende maatregelen te treffen voor het faalmechanisme piping voor dijkvak 3.

Tabel 14: Dimensies heavescherm dijkvak 3

Parameter	Waarde
Binnendijs maaiveld [m+NAP]	17,8
Waterstand bij norm [m+NAP]	20,3
Verval [m]	2,5
Benodigde lengte kwelscherm conform heavecriterium (2 maal verval +1 m) [m]	6,0
Benodigde diepte kwelscherm [m+NAP]	11,8
Aanwezige diepte t.b.v. stabiliteit [m+NAP]	11,5

5.4.3 Dijkvak 4

Voor dijkvak 4 is een heavescherm voorzien met een lengte van 4,6 m, zoals te zien in Tabel 15.

Tabel 15: Dimensies heavescherm dijkvak 4

Parameter	Waarde
Binnendijs maaiveld [m+NAP]	18,5
Waterstand bij norm [m+NAP]	20,3 (zichtjaar 2125)
Verval [m]	1,8
Benodigde lengte kwelscherm conform heavecriterium (2 maal verval +1 m) [m]	4,6
Benodigde diepte kwelscherm t.o.v. binnendijs maaiveld [m+NAP]	13,9

5.4.4 Dijkvak 5

Voor dijkvak 5 is een heavescherm voorzien met een lengte van 5,6 m, zoals te zien in Tabel 13. Het heavescherm dient vanaf het intredepunt bij dijkvak 5 15,1 m te worden doorgezet richting de Rijksweg tegen achterloopsheid.

Tabel 16: Dimensies heavescherm dijkvak 5

Parameter	Waarde
Binnendijs maaiveld [m+NAP]	18,0
Waterstand bij norm [m+NAP]	20,3 (zichtjaar 2125)
Verval [m]	2,3
Benodigde lengte kwelscherm conform heavecriterium (2 maal verval +1 m) [m]	5,6
Benodigde diepte kwelscherm t.o.v. binnendijs maaiveld [m+NAP]	12,4
Kwelscherm doorzetten tot hoeveel meter richting Rijksweg tegen achterloopsheid [m]	15,1

5.5 Macrostabieliteit (STBI en STBU)

De berekeningen voor macrostabieliteit zijn uitgevoerd met D-Geo Stability 18.1. Er is gedraineerd geschematiseerd. De schade- en modelfactoren zijn conform NvU toegepast en de schematiseringsfactor is afgeleid conform de sheet "Rekenblokje Schematiseringsfactor OI2014v4" van KPR. De scenario's zijn beschreven in Tabel 17 en de resultaten zijn opgenomen in bijlage 10. De overige partiele veiligheidsfactoren zijn opgenomen in Tabel 18.

Tabel 17: Schematiseringsfactoren en toegepaste scenario's

Faalmecanisme	Schematiseringsfactor	Scenario's
STBI	1,08	Basisschematisatie (P=0,27) Scenario 1: 0,2 meter lager maaiveld (P=0,3) Scenario 2: 0,2 meter dikkere deklaag (P=0,3) Scenario 3: 0,2 meter dunnere deklaag (P=0,05) Scenario 4: 0,1 meter hogere stijghoogte (P=0,01) Scenario 5: Hogere freatische lijn (P=0,01) Scenario 6: Verkeersbelasting van 13,3kN/m (P=0,01) Scenario 7: Siltige klei in deklaag (P=0,01)
STBU	1,08	Basisschematisatie (P=0,29) Scenario 1: 0,2 meter lager fietspad buitendijks (P=0,1) Scenario 2: Talud van 1:1,75 (P=0,3) Scenario 3: 0,5 meter minder diepe kleilaag (P=0,2) Scenario 4: 1,0 meter lagere waterstand (P=1,02) Scenario 5: Hogere freatische lijn (P=0,01)

N.B. De schematiseringsfactoren zijn afgeleid op basis van oude hydraulische randvoorwaarden (voordat de onzekerheden werden uitgeïntegreerd). Dit heeft een verwaarloosbare invloed op de schematiseringsfactor, maar wordt hier wel benoemd, omdat de gehanteerde waterstanden in de sommen dus niet exact overeenkomen met de hydraulische randvoorwaarden in dit rapport.

Tabel 18: Partiele veiligheidsfactoren

Factor	Waarde [-]
Schadefactor STBI	0,93
Schadefactor STBU	0,83
Modelfactor LiftVan	1.06

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen zijn opgenomen in Tabel 19. In bijlage 10 zijn de berekeningen opgenomen. Er is voor STBI een berekening gemaakt voor de uiterste grenstoestand (UGT) en de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) conform de NvU:

- UGT: waterstand bij norm i.c.m. een verkeersbelasting van 4 kN/m²;
- BGT: waterstand bij norm - 0,5 m i.c.m. een verkeersbelasting van 13,3 kN/m².

Voor STBU is alleen een berekening gemaakt uitgaande van een val van 2,75 m na waterstand bij norm, met een verloop van de freatische lijn conform NvU. Alleen de UGT is van toepassing voor STBU.

Voor dijkvak 1 en 2 is een berekening met een verhoging van de freatische lijn als gevolg van het overslagdebiet uitgevoerd conform de KPR factsheet 'werkwijze macrostabiliteit i.c.m. golfoverslag' [ref 5]. Voor vakken 4 en 5 is de kans op een verhoging van de freatische lijn als gevolg van het overslagdebiet kleiner dan de eis op doorsnedeniveau (deze dijkvakken liggen in de luwte, waardoor hier geen significante overslag optreedt). Deze som is daarom voor vakken 4 en 5 niet uitgevoerd.

Voor dijkvak 3 is de buitenwaartse stabiliteit onderzocht als onderdeel van het ontwerp van de soilmixwand in bijlage 11.

Tabel 19: Resultaat van berekeningen macrostabiliteit

Dijkvak	Toestand	Faalmecanisme	SF eis (Uplift Van)	SF berekend (Uplift Van)
1+2	UGT	STBI	1,07	1,40
		STBI overslag	0,74	0,99
		STBU	0,96	1,60
	BGT	STBI	1,07	1,55
4	UGT	STBI	1,07	1,51
		STBU	0,96	1,46
	BGT	STBI	1,07	1,63
5	UGT	STBI	1,07	1,41
		STBU	0,96	1,70
	BGT	STBI	1,07	1,70

5.6 Microstabiliteit

Het faalmecanisme microstabiliteit is relevant voor zanddijken en/of dijken met een kern van zand. Binnen dit ontwerp is rekening gehouden met een dergelijke doorlatende dijk. Een flauw ondertalud (1:5) vanaf het sijpelpunt binnendijks voorkomt potentiële instabiliteit. Daarnaast zijn voor STMI en GABI controleberekeningen uitgevoerd om de stabiliteit van de bekleding te toetsen (bijlage 12). De bekleding zoals in het ontwerp wordt toegepast is stabiel. In de vervolgfase is daarom de mogelijkheid vrij gelaten voor de toepassing van zowel een kleibekleding als een zandig binnentalud.

5.7 Samenstelling dijk

5.7.1 Kern

Het kernmateriaal wordt in een vervolgfase definitief bepaald op basis van mogelijk hergebruik van lokale grond. Hiervoor gelden de volgende eisen conform NvU:

- grond vrij van grind of puin groter dan 4 cm;
- maximaal 5% grind en baksteen- of betonpuinresten kleiner dan 4 cm;
- maximaal organische stof.

5.7.2 Bekleding buitentalud

Met betrekking tot erosiebestendigheid van de taluds wordt uitgegaan van het aanbrengen (of reeds aanwezig zijn) van een laag erosiebestendige klei (stevige klei, categorie I) van minimaal 1,0 m (in dikte toenemend richting de buitenteen) plus 0,3 m teelaarde met een grasmat.

Ter plaatse van de buitenkruinlijn een bekleding van totaal 1,3 m dik loodrecht op het talud toegepast, conform Addendum I van de Leidraad Rivieren is deze dikte voldoende om bestand te zijn tegen de golven te Belfeld, omdat deze kleiner zijn dan 1,5 m. De dikte van de kleilaag dient in dikte toe te nemen, daarom wordt voor de onderzijde van de kleilaag een talud 1:2,5 aangehouden. Aan de aan te brengen teelaarde worden de volgende eisen gesteld:

- klei met minimaal 9% lutum;
- klei met maximaal 5% organische stof;
- kunstmest "start" gift;
- compost doorfrezen;
- controle van afdoende bodemleven.

Toevoeging van microhyza, bepaalde extracten met micro-organismen of steenmeel kan het aanslaan van de grasmat verbeteren en wordt daarom in

overweging gegeven. Deze middelen kunnen eenvoudig door het substraat worden gemengd tijdens het aanbrengen op het dijktaalud.

5.7.3 Bekleding binnentalud

Met betrekking tot erosiebestendigheid van de kruin en het binnentalud wordt uitgegaan van het aanbrengen (of reeds aanwezig zijn) van een laag zavel ofwel zandige klei (categorie 3 klei) van minimaal 0,75 m dik (in dikte toenemend richting de binnenteen) inclusief 0,3 m teelaarde met een grasmatt. Voor de teelaarde gelden dezelfde eisen als die voor het buitentalud. De dikte van de kleilaag dient in dikte toe te nemen. Op basis van de faalmechanismen STMI en GABI is berekend dat een talud van de onderzijde kleilaag van 1:2,5 leidt tot een voldoende dikke kleilaag, zie bijlage 12.

De inkassing van de heaveschermen dient nog nader gedimensioneerd te worden. Deze dient voldoende ondoorlatend te zijn. Indien de zandige klei (categorie 3) hiervoor te doorlatend is, dient hogere kwaliteit klei te worden gehanteerd.

5.7.4 Herbruikbaarheid bekleding

De aanwezige kleilaag op het buitentalud van dijkvak 4 en 5 is bemonsterd en geanalyseerd op erosiebestendigheid in bijlage 13. De kleilaag voldoet aan categorie 2 of 3 klei, waardoor deze onvoldoende erosiebestendig is om hergebruikt te worden voor het buitentalud. De vrijkomende klei uit het buitentalud van dijkvak 4 en 5 kan worden hergebruikt als bekledingsklei van het binnentalud.

5.7.5 Grasmatt

Een goede kwaliteit grasmatt is van belang om voldoende weerstand te kunnen bieden tegen golfaanval bij hoogwater op de Maas. De waterstaatkundige kwaliteit van de grasmatt dient derhalve aan minimale eisen te voldoen. Normaliter wordt ongeveer na 5 jaar na inzaaien met het juiste grasmengsel de gewenste kwaliteit bereikt, mits een "goed" beheer is gevoerd en mits het substraat (kleilaag op talud) aan bepaalde eisen voldoet.

Wordt de grasmatt binnen een periode van circa 5 jaar belast door golfslag tijdens een hoge waterstand, dan moet schade worden verwacht en dus worden hersteld. Doordat de wortels van het gras nog niet een voldoende dik net hebben gevormd, wordt klei uitgewassen en ontstaan zogenaamde afslagranden (afmetingen in orde grootte van decimeters haaks op talud).

Het juiste grasmengsel is een dijkmenngsel, waar zaden van kruiden doorheen zijn gemengd. De toevoeging van kruiden dient te zijn afgestemd op de lokaal aanwezige soorten.

De ontwikkeling van de grasmatt kan worden versneld door te waarborgen dat er voldoende bodemleven in het substraat aanwezig is, zoals wormen en micro-organismen. Om dit te bewerkstelligen, mag het substraat niet lang (meerdere maanden) in depot staan.

5.7.6 Klei-inkassing

Aan weerszijden van de waterkering komt een klei-inkassing van 2,0 m uit de teen. De klei-inkassing wordt 1,0 m dik en afgedekt met een leeflaag van 0,3 m. Hetzelfde materiaal als gebruikt voor de taluds wordt toegepast in de klei-

inkassing. Het uiteinde van de klei-inkassing verloopt met een 3:1 talud richting het maaiveld.

5.8 Hoekpunten dijkvak 3 (special kop)

Ter plaatse van de hoekpunten tussen dijkvak 2 en 3 en tussen dijkvak 3 en 4 worden de hoekpunten voorzien van een steenzetting basalt (weergegeven in Figuur 8). De hoekpunten maken een scherpe bocht, waardoor een goede grasbekleding niet te beheren is.

Secundair beschermt de steenzetting de hoekpunten tegen aanstromend drijf vuil. De hoekpunten worden tijdens hoogwater direct aangestroomd, waardoor deze kwetsbaar zijn (zeker ook gezien de moeilijk te beheren grasbekleding).

Er zijn momenteel geen richtlijnen over de dimensionering van deze steenzetting. Er is gekozen voor een pragmatische dimensionering waarbij de steenzetting over ten minste 5,0 meter vanaf het hoekpunt dient te worden aangebracht.



Figuur 8: Hoekpunten dijkvak 3

5.9 Pompcapaciteit t.b.v. kwel, oppervlaktewater en overslag

Tijdens hoogwater zal via kwelbezwaar en overslag water de kom van Belfeld binnendringen. Dit water dient te worden weggepompt. Daarnaast zal

hemelwater dat tijdens hoogwater valt dienen te worden weggepompt (tijdens reguliere omstandigheden kan hemelwater via het riool worden afgevoerd).

5.9.1 Kwelbezwaar

Het kwelwater dat tijdens hoogwater de kom van Belfeld indringt is berekend in bijlage 14. Dit kwelwater kan leiden tot een wateropzet binnendijks van ongeveer 2 m. Ter mitigatie van deze wateropzet is een horizontaal drainagesysteem voorzien langs dijkvak 3 (gedetailleerd in bijlage 14). Voor dit drainagesysteem is een pompcapaciteit van 350 m³/uur voorzien.

Aangezien het beheersen van kwelwater tijdens hoogwater ook onder niet maatgevende omstandigheden moet plaatsvinden wordt geadviseerd de berekende pompcapaciteit permanent beschikbaar te hebben.

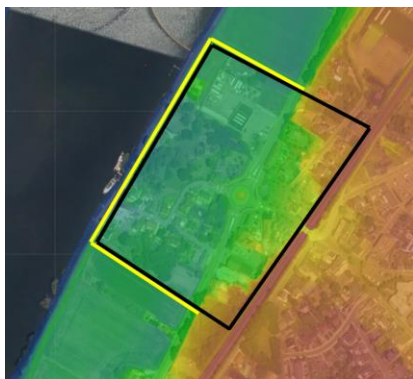
5.9.2 Oppervlaktewater

Tijdens hoogwater kan een zware regenbui optreden. Gegeven de beperkte correlatie tussen hoogwater en stormcondities is de kans op een extreme regenbui tijdens een hoogwatersituatie echter beperkt. In bijlage 14 is een quickscan opgenomen waarin het te verwachten waterbezwaar als gevolg van een regenbui tijdens hoogwater is beschouwd. Er is aanbevolen om rekening te houden met een waterbezwaar van 30 mm gedurende een 24 uur durende regenbui.

Om de benodigde pompcapaciteit te berekenen is het oppervlakte van de gebied benodigd waarbinnen de gevallen neerslag in de binnendijkse kom van Belfeld beland. In Figuur 9 is het nieuwe dijktracé weergegeven op een hoogtekaart van de omgeving (geel). Er is aangenomen dat de neerslag dat in het zwart omringde gebied valt in de binnendijkse kom van Belfeld terecht komt. Hier is een deel van de hoge grond bij meegenomen, omdat neerslag die hier valt mogelijk afstroomt richting de kom.

Het oppervlakte van het zwart omringde gebied bedraagt circa 85.000 m². Dit betekent dat er in totaal circa $0,03 \cdot 85.000 / 24 \approx 100$ m³/u pompcapaciteit nodig is om het regenwater af te voeren.

Gezien de kleine kans van voorkomen en de relatief beperkte benodigde pompcapaciteit wordt aangenomen dat deze pompcapaciteit voorzien kan worden vanuit de reeds beschikbare pompcapaciteit van het Waterschap.



Figuur 9 Hoogtekaart Belfeld, met het toekomstige dijktraject in geel en het beschouwd oppervlakte waarbinnen hemelwater kan vallen of afstromen binnen de komberging in zwart

5.9.3 Overslagdebiet

Conform de NvU is de kruinhoogte van de waterkering berekend op een overslagdebiet van 5 l/m/s [ref 3]. Er treedt een grote hoeveelheid overslag op over dijkvakken 1, 2 en 3 waardoor tijdens de piek van de hoogwatergolf water dient te worden afgepompt. De pompcapaciteit die is benodigd om het binnenpeil minder dan 20 cm boven maaiveld te houden is berekend in bijlage 14 en bedraagt 7.000 m³/u.

Om deze pompcapaciteit te optimaliseren zijn in bijlage 14 varianten beschouwd om het overslagdebiet te verlagen. Bij het toepassen van een neusconstructie op dijkvak 3 kan de benodigde pompcapaciteit worden verlaagd tot circa 2.500 tot 4.500 m³/u (afhankelijk van de dimensies van de neusconstructie). De definitieve keuze voor het overslagdebiet (reduceren overslag of veel afpompen) wordt in een volgende fase gemaakt.

Het waterbezwaar als gevolg van golfoverslag tijdens maatgevend hoogwater is een gebeurtenis met een kleine kans van voorkomen. Daarnaast zal deze grote hoeveelheid overslag pas optreden tegen het einde van de ontwerplevensduur van de waterkering. Het ligt daarom voor de hand de berekende pompcapaciteit te regelen via inhuur.

5.9.4 Benodigde pompcapaciteit totaal

De totaal benodigde pompcapaciteit als gevolg van kwelbezwaar, oppervlaktewater en overslag bedraagt 7.450 m³/u. Bij het toepassen van een neusconstructie op dijkvak 3 voldoet een totale pompcapaciteit van 2.950 tot 4.950 m³/u.

5.10 Vooroeverbetasting

Ter plaatse van de oever is langs de waterlijn (streefpeil) erosie waargenomen door golfslag. Omdat het buitentalud noodzakelijk is om de muur in stand te houden, dient er extra bescherming voor de oever te worden aangebracht.

5.10.1 Zettingsvloeiing

Het buitentalud is beschouwd op zettingsvloeiingen in bijlage 15. Zettingsvloeiing kan op basis van de uitgevoerde analyse niet worden uitgesloten. Ter plaatse van het onderwatertalud zijn relatief dikke zandlagen aanwezig zijn. De helling van het onderwatertalud is lokaal dusdanig steil dat bresvloeiing niet uit te sluiten is. Verder zijn er consistent losgepakte zandlagen aanwezig die dusdanig dik zijn dat deze verwekingsvloeiingsgevoelig zijn. Deze losgepakte zandlagen zijn afwisselend aanwezig vanaf het fietspad NAP + 15,5 m tot een diepte van circa NAP + 8,8 m.

Als maatregel is een steenbestorting nodig in het ontwerp. Deze bestorting dient toegepast te worden over het gehele onderwatertalud vanaf het fietspad NAP + 15,5 m tot aan het bodemniveau van de Maas op ca. NAP + 8,0 m. De bestorting komt op een zinkstuk, de steensortering is 10 - 60 kg en de hoeveelheid is 800 kg/m². Dit is in lijn met de ontwerpvoorwaarden gehanteerd voor het ontwerp van Heel [ref 9] en kan dus nog nader geoptimaliseerd worden.

5.10.2 Overige faalmechanismen voorland

Vanwege de toepassing van een vooroeverbetasting ten behoeve van zettingsvloeiing zijn de overige faalmechanismen met betrekking tot het voorland niet beschouwd. Afschuiven voorland is niet beschouwd, maar de stabiliteit van het buitentalud van dijkvak 3 is meegenomen in de Plaxis-berekeningen van het ontwerp in bijlage 11.

5.11 Wegkruisingen

De rijksweg kruist zowel dijkvak 1 in het zuiden als dijkvak 5 in het noorden. Deze weg is in beheer van de gemeente Venlo en is in het verleden aangelegd als 80 km/u weg. In huidige situatie is de maximaal toegestane snelheid 50 km/u. In overleg met de gemeente zijn de wegkruisingen ontworpen volgens de CROW-richtlijnen. Tabel 20 geeft de ontwerpuitgangspunten weer. Het ontwerp van de wegkruisingen is opgenomen in het ontwerp van de dijkversterking.

De oostelijke kantlijn van de huidige weg is in overleg met de gemeente Venlo aangehouden als vaste lijn. Vanaf deze lijn is de breedte van de wegophoging bepaald waarmee 2 rijbanen en een 2-baans fietspad inclusief de benodigde bermen zijn uitgewerkt.

Tabel 20 Uitgangspunten wegkruisingen

Naam	Uitgangspunt	Toelichting
Snelheid	50 km/u	Huidige snelheid
Hoogte	20,30 m+NAP (zuid) 20,22 m+NAP (noord)	Ná zetting en klink, inclusief afwateringstalud (op een dak gelegd met hoogte 10 cm, weergeven hoogte is hoogste punt in de as van het wegdek)
Boogstraal bol	675 m	Volgens CROW richtlijnen
Boogstraal hol	375 m	Volgens CROW richtlijnen
Maximale helling	5%	Volgens CROW richtlijnen
Taluds aan weersijden van de wegen	1:3	Volgens CROW richtlijnen

5.12 Vervallen waterkering

De huidige waterkering tussen dijkpaal 71.030 en 78.034 vervalt. Dit betekent dat de primaire status van de dit tracé vervalt en buiten beheer van het waterschap gaat vallen. De bestaande waterkering tussen deze dijkpalen wordt afgegraven tot omliggend maaiveldniveau. Dit is opgenomen in de ontwerptekeningen in bijlage 8. De vervallen waterkering bestaat uit de volgende objecten die komen te vervallen (bron: leggerkaart Peel en Maasvallei, bijgevoegd in bijlage 22):

- 318 m groene dijk, waarvan (doorsneden bijgevoegd in bijlage 22):
 - 259 m doorsnede BEL.1.KFA1;
 - 40 m doorsnede BEL.1.KDA1;
 - 19 m doorsnede BEL.1.KBA1;
- 123 m dijk + L-wand in het binnentalud, waarvan (doorsneden bijgevoegd in bijlage 22):
 - 53 m doorsnede BEL.1.KCA1;
 - 70 m doorsnede BEL.1.KDA1;
- 35 m dijk + 'verzwaarde stoepwand', doorsnede BEL.1.KAA1 (bijgevoegd in bijlage 22);
- 3 pomplocaties met afsluiters (locaties weergegeven in bijlage 22):
 - Pomplocatie BEL.1.2.LP met afsluiter BEL.1.1.S;
 - Pomplocatie BEL.1.4.LP met afsluiter BEL.1.3.S;
 - Pomplocatie BEL.1.19.LP met afsluiter BEL.1.5.S.

De waterkering wordt afgegraven tot circa 0,5 m onder het aangrenzende maaiveld. Deze 0,5 m wordt na afgraven aangevuld met vrijgekomen teelaarde.

5.13 Ontwerpkeuzes

Om het ontwerp ruimtelijk en landschappelijk in te kunnen passen zijn verschillende ontwerpkeuzes gemaakt. Tabel 21 geeft een beknopte toelichting van de ontwerpkeuze, verdeeld per dijkvak.

Tabel 21 Ontwerpkeuzes

Dijkvak	Titel	Omschrijving	Par.
2, 3 en 4	Steenbekleding hoekpunten	Steenbekleding ten behoeve van beheer van de hoekpunten en ter bescherming van het buitentalud tegen drijfvuil.	5.8
3	Stortstenen oever	Het fietspad in het buitentalud van dijkvak 3 wordt aangebracht op een hoogte van NAP+15,5 meter. Dit is gelijk aan de huidige hoogte. Ter plaatse van de oever is op de waterlijn (streefpeil) erosie waargenomen door golfslag. Omdat het buitentalud noodzakelijk is om de muur in stand te houden, dient er extra bescherming voor de oever te worden aangebracht. Vanaf het fietspad dient de steenbestorting tot aan de bodem van de Maas te worden doorgetrokken, om het buitentalud te beschermen tegen zettingsvloeiing.	5.10
1 en 5	Wegkruising	De kruising van de Rijksweg met dijkvakken 1 en 5 is ontworpen volgens CROW richtlijnen.	5.11
N.v.t.	Vervallen waterkering	De waterkering wordt afgegraven tot circa 0,5 m onder het aangrenzende maaiveld. Deze 0,5 m wordt na afgraven aangevuld met vrijgekomen teelaarde.	5.12
3	Soilmix constructie	De mix-in-place methodiek is het meest doelmatig om de muur te realiseren vanwege de aanwezigheid van grindhoudende zanden in de ondergrond, wat risico's geeft voor de uitvoerbaarheid van de muur. Daarnaast beperkt deze techniek de hoeveelheid trillingen bij uitvoering, waardoor er minder overlast is ter plaatse van de woningen langs de muur.	6.1
3	Fietspad	Langs het buitentalud is een fietspad aanwezig. De breedte hiervan is 2,5 meter.	6.1.3
3	Beheerstrook dijkvak 3	Ter plaatse van dijkvak 3 is binnendijs een beheerstrook van 4 meter gewenst door Waterschap Limburg. Deze strook is niet overal inpasbaar, met name rondom de woningen. Buitendijs is een beheerstrook van 1 m aangehouden.	6.1.3
3	Coupure	De coupures BEL.1.11.C wordt uitgevoerd als op locatie aanwezige handmatige deur, met een demontabel systeem als back-up. Het OKP (NAP +18,2 m) van deze coupure ligt hoger dan de fysieke drempel van de coupure (NAP +17,5 m). De coupure BEL.1.9.C wordt uitgevoerd als enkel een demontabel systeem. Het OKP (NAP +18,2 m) van deze coupure ligt ook hoger dan de fysieke drempel van de coupure (NAP +18,1 m).	6.4

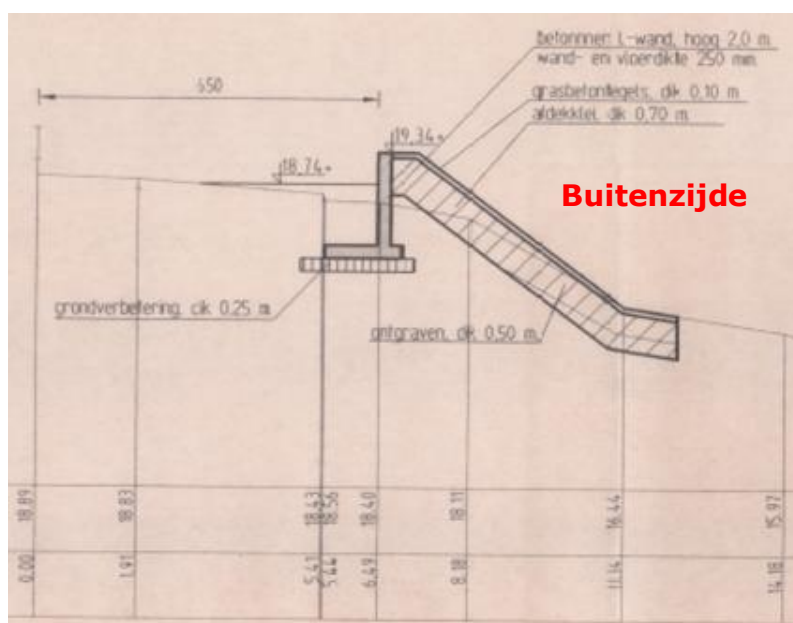
6 Constructieve elementen

6.1 Keermuur dijkvak 3

Vanwege de beperkte ruimte bestaat de waterkering langs dijkvak 3 uit een soilmix-wand. Het ontwerp van de soilmix-wand is uitgewerkt in PLAXIS en opgenomen in bijlage 11. Daarnaast zijn de snedekrachten getoetst in bijlage 11. Op vier locaties is een glazen paneel voorzien ten behoeve van het zicht op de Maas van bewoners.

6.1.1 Herbruikbaarheid huidige constructie

De huidige constructie te dijkvak 3 bestaat uit een betonnen L-wand, weergegeven in Figuur 10. De huidige constructie voldoet niet aan hoogte en piping. Daarnaast is de huidige constructie staat onbekend, waardoor deze waarschijnlijk ook niet voldoet op constructieve sterkte. Het uitbreiden van de huidige constructie is daarom niet doelmatig geacht en de huidige constructie dient te worden geamoveerd.



Figuur 10 Dwarsdoorsnede profiel 5, ten zuidwesten van de Maasstraat [ref 10]

6.1.2 Zichtjaar

Binnen HWBP Noordelijke Maasvallei worden constructies standaard ontworpen op zichtjaar 2125 (100 jaar levensduur) [ref 1]. Er is in overleg met Waterschap Limburg besloten om de soilmix wand adaptief te ontwerpen op zichtjaren 2075. In de keerwandconstructie van dijkvak 3 worden ter hoogte van de woningen glazen panelen toegepast ten behoeve van zichtbehoud. De technische levensduur van glas als waterkerend element bedraagt ongeveer 50 jaar. Na 50 jaar worden de keringen opgehoogd en worden nieuwe en hogere glazen panelen in de constructie aangebracht. Dit betekent dat de hoogte van de muur is ontworpen op zichtjaar 2075, waarna deze over 50 jaar wordt opgehoogd tot zichtjaar 2125. Alle onderdelen die bijdragen aan de stabiliteit zijn direct op zichtjaar 2125 ontworpen, omdat deze niet eenvoudig te versterken zijn in de toekomst.

6.1.3 Tracé soilmix-wand

In bijlage 16 is een variantenstudie opgenomen waarin de tracékeuzen voor de soilmix-wand zijn onderbouwd. De waterkering maakt momenteel ter plaatse van Het Oude Veerpad 3 een hoek, zoals weergegeven in Figuur 11. De waterkering wordt hier recht getrokken, waardoor de soilmix-wand geen hoek maakt. Langs de rest van dijkvak 3 volgt de nieuwe soilmix-wand het huidige tracé.

De versterking wordt richting de rivier uitgevoerd, waardoor de soilmix-wand niet verder naar binnen komt te liggen t.o.v. de woningen. De binnenwaartse zijde van de huidige wand is een dwangpunt, waardoor geen extra ruimtebeslag richting de woningen plaatsvindt.



Figuur 11: Tracé ter plaatse van Het Oude Veerpad 3

6.1.4 Dimensies soilmix-wand

De puntdiepte van de wand ligt op NAP +11,5 m. Voor het binnendijkse maaiveld is NAP +17,5 m aangehouden, wat conservatief is voor dit dijkvak. De kruinhoogte van de constructie ligt op NAP+20,41 m (zichtjaar 2075) en wordt in de toekomst opgehoogd tot NAP+20,77 m (zichtjaar 2125).

De soilmix-wand wordt boven maaiveld afgewerkt met een gewapende betonconstructie met esthetische afwerking. Om de esthetische afwerking van de betonconstructie goed aan te laten sluiten op de aangrenzende maaiveldhoogtes dient de bovenkant van de CSM-wand zich minimaal 0,50 m onder het lokaal aanwezige laagste maaiveldniveau te bevinden. De exacte maatvoering en wapeningsconfiguratie van CSM-wand en betonnen bovenbouw dient nader uitgewerkt te worden door de uitvoerend aannemer.

Buitendijks komt een inspectiestrook van 1,0 meter breed op NAP+18,7 meter, waarna het buitendijkse talud begint. Dit talud heeft een helling van 1:3 tot aan het buitendijkse fietspad (2,5 m breed op NAP +15,5). Vanaf het fietspad loopt het talud af met een bestorting onder een 1:2,5 talud.

Binnendijks ligt een beheerstrook ten behoeve van inspectie. De ruimte voor deze strook is niet overal aanwezig vanwege de aanwezige bebouwing. Daar

waar deze strook wel aanwezig is dient deze vrij te blijven van bebouwing en (opstaande) begroeiing.

6.1.5 Glazen panelen

Op vier locaties in de keermuur komen glazen panelen ten behoeve van het uitzicht op de Maas. De locatie van de panelen is weergegeven in Figuur 12. De verankering van de stijlen van de glazen panelen dient adaptief ontworpen te worden op een maatgevende belasting gebaseerd op zichtjaar 2125. Op deze wijze kan de voorziene vervanging en ophoging van de glazen panelen in 2075 plaatsvinden zonder dat sloopwerken of aanpassingen aan de betonnen draagconstructie noodzakelijk zijn.



Figuur 12: Bovenaanzicht loswal met glazen panelen blauw weergegeven, bij Maasstraat 12 (2 stuks), 15 en 17

6.2 Loswal

Buitendijks van dijkvak 3 ligt een loswal, weergegeven in Figuur 12. De loswal komt op een hoogte van NAP +15,5 m en wordt gevormd door een damwand met betonnen deksloof ter plaatse van de huidige waterlijn. Ten behoeve van de aanmeermogelijkheden worden twee meerpalen gerealiseerd. Tussen de meerpalen is een verlaagd deel van de loswal op NAP +14,6 m.

Aan de noord- en zuidzijde van de loswal wordt aangesloten op het buitendijkse fietspad op NAP +15,5m.

In bijlage 17 zijn rijcurvesimulaties opgenomen waarmee is aangetoond dat de loswal in het ontwerp toegang biedt tot vrachtverkeer en de brandweer.

Aan weerszijden van de loswal sluit het fietspad aan dat in de buitenberm van dijkvak 3 ligt. De bermen aan weerszijden van het fietspad dienen zo uitgevoerd te worden dat er groot materieel overheen kan rijden ten behoeve van onderhoud van het buitentalud van dijkvak 3.

6.3 Leidingkruising dijkvakken 2, 3 en 4

In bijlage 18 zijn de aanwezige kabels en leidingen beschouwd en is het risicoprofiel bepaald. De beschouwde leidingen zijn weergegeven in Tabel 22 inclusief voorziene maatregel. De rioolpersleiding van WBL is de enige leiding waarvoor een vervangende waterkering nodig is. Deze leiding kruist de waterkering ter plaatse van dijkvak 2 en nogmaals ter plaatse van dijkvak 4. Voor de parallel liggende leidingen zijn geen extra maatregelen noodzakelijk.

Tabel 22: Kabels en leidingen met de beoogde maatregelen

Dijkvak	Type leiding	Maatregel
1	Waterleiding, WML Gas lage druk, Enexis Middenspanning, Enexis Middenspanning (8 kabels), Enexis	Gebundelde gestuurde boring, opgenomen in bijlage 18
1	Laagspanning, Enexis	Met wegophoging mee realiseren tijdens de uitvoering
2	Rioolpersleiding WBL	Vervangende waterkering ontworpen in bijlage 18
1	Vrijverval riool Gemeente Venlo	Met wegophoging mee realiseren. Hier is minimaal een put met een schuifafsluiter nodig.
3	Riooloverstort, private leiding (2x) Gas lage druk, Enexis	Koppelen aan bestaande systemen. Voor de riooloverstort is in bijlage 8 een referentieontwerp met putten en afsluiters opgenomen.
3	Laagspanning, Enexis	Aandachtspunt bij uitvoering
4	Rioolpersleiding WBL	Goedgekeurd o.b.v. probabilistische analyse in bijlage 20
5	Middenspanning, Enexis (2x) Waterleiding, WML Gas lage druk, Enexis Laagspanning, Enexis Rioolpersleiding Gemeente Venlo	Gebundelde gestuurde boring, opgenomen in bijlage 18

6.3.1 Leidingkruising dijkvak 2

Ter plaatse van dijkvak 2 is een vervangende waterkering ontworpen in bijlage 18. De benodigde damwanddimensies zijn opgenomen in Tabel 23. Daarnaast wordt de leiding verlegd, waarbij de leiding op het nieuwe tracé verhoogd wordt teruggelegd. Als gevolg van deze verhoogde ligging is de maximale potentiële ontgrondingskrater van de leiding 3 m diep. De waterkering is adaptief ontworpen op zichtjaar 2125.

Vanwege de toekomstige binnendijkse versterking is de vervangende waterkering tot 2050 excentrisch aangebracht t.o.v. de kruin. Hierbij is afgeweken van de voorgeschreven 6 m kruinbreedte t.b.v. passeerbaarheid. Door een taludverflauwing binnendijks naar 1:8 is deze passerbaarheid geborgd aan de binnenzijde geborgd. De excentrische positie heeft te maken met de toekomstige binnendijkse dijkversterking waarna de kruinbreedte tussen de buitenkruinlijn en het scherm nog 3 m zal zijn.

Tabel 23 Eigenschappen benodigde vervangende waterkering dijkvak 2

Parameter	Waarde
Damwandtype	AZ36-700
Damwandlengte [m]	14,3
Breedte [m]	24,63

6.3.2 Leidingkruising dijkvak 3

Ter plaatse van dijkvak 3 kruist een riooloverstort van WBL de waterkering. Conform de NvU [ref 1] zijn twee putten en afsluiters vereist voor kruisende vrijvervalleidingen. In IO.43.007 [ref 11] is aangetoond dat dit binnen de gereserveerd faalkansruimte van 1% past. Het referentieontwerp is opgenomen in bijlage 8.

De riooloverstort functioneert momenteel als pomplocatie tijdens hoogwater. In de toekomstige situatie zal dit water direct over de waterkering worden gepompt. In het vervolgontwerp dienen voorzieningen aan de waterkering t.b.v. geleiding en fixatie van het leidingwerk van de pompinstallatie opgenomen te worden.. Daarnaast dient het buitentalud ter plaatse van dit punt erosiebestendig te worden gerealiseerd.

6.3.3 Leidingkruising dijkvak 4

In 2014 is bij dijkvak 4 de rioolpersleiding verlegd en is een vervangende waterkering gerealiseerd. Deze vervangende waterkering ligt in de nieuwe situatie echter niet meer in de kruin van de waterkering. In bijlage 18 is de bestaande vervangende waterkering getoetst op herbruikbaarheid, waaruit blijkt dat deze niet herbruikbaar is. De eigenschappen van de bestaande vervangende waterkering zijn weergegeven in Tabel 24.

Tabel 24 Huidige damwand dijkvak 4 (*voldoet niet als vervangende waterkering*)

Parameter	Waarde
Damwandtype	AZ12-770
Bovenkant damwand [m+NAP]	19,20
Onderkant damwand [m+NAP]	9,20
Damwandlengte [m]	10
Staalkwaliteit	240GP

Probabilistische beoordeling leidingkruising

Omdat de vervangende waterkering niet herbruikbaar is, is een probabilistisch beoordeling uitgevoerd om de leidingkruising alsnog goed te keuren. Middels een faalkansanalyse (opgenomen in bijlage 20) is aangetoond dat de waterkering inclusief leidingkruising voldoet aan de gestelde overstromingskanseisen uit de Waterwet. Er is zodoende geen vervangende waterkering nodig.

6.4 Coupures

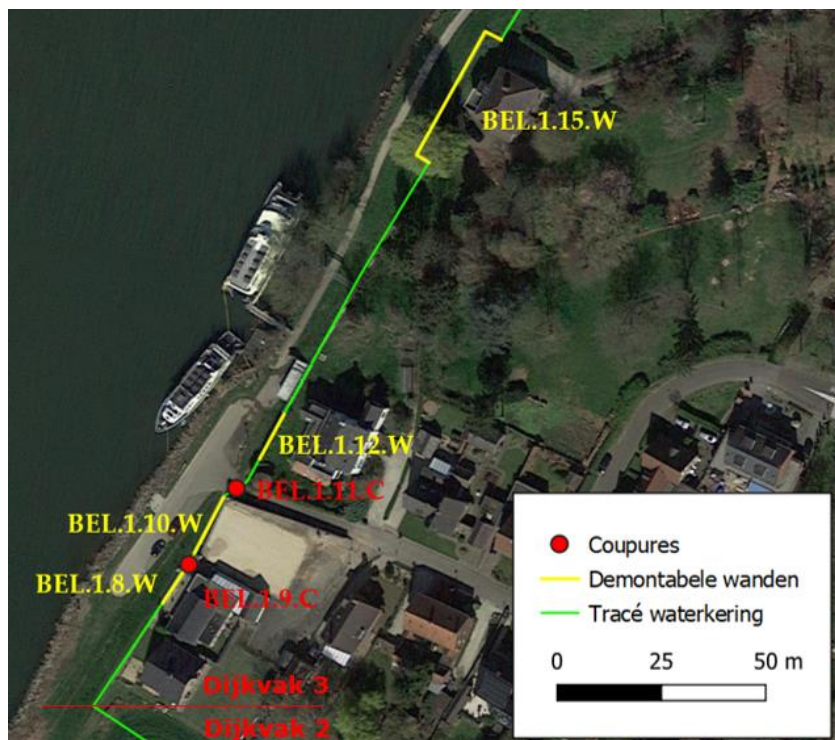
Er bevinden zich twee coupures in dijkvak 3. Tijdens de vorige fase is gekeken naar het terugbrengen van het aantal coupures in het areaal van Waterschap Limburg. Binnen normtraject 71-1 zijn als gevolg hiervan vier demontabele wanden komen te vervallen. De eigenschappen en ligging van deze coupures en vervallen demontabele wanden zijn weergegeven in Tabel 25 en Figuur 13.

In bijlage 21 is een faalkansanalyse opgenomen waarin de drempelhoogte en de sluitsystemen zijn bepaald.

Tabel 25 Coupures

Coupure	Drempelhoogte [m+NAP]	Breedte [m]	Sluitsysteem [-]
BEL.1.9.C	18,1*	3	Demontabel systeem
BEL.1.11.C	17,5*	6	Op locatie aanwezige handmatige deur met demontabel systeem als back-up
BEL.1.8.W	Vervalt	Vervalt	Vervalt
BEL.1.10.W	Vervalt	Vervalt	Vervalt
BEL.1.12.W	Vervalt	Vervalt	Vervalt
BEL.1.15.W	Vervalt	Vervalt	Vervalt

* De drempel van coupures BEL.1.9.C en BEL.1.11.C ligt lager dan de kerende hoogte in geopende toestand (open keerpeil / OKP). Het OKP van de coupures ligt op NAP +18,2 m. Dit is nader onderbouwd in bijlage 20 en paragraaf 6.4.1.



Figuur 13: Ligging coupures en huidige demontabele wanden in dijkvak 3

6.4.1 Drempelhoogte en open keerpeil coupures

Coupure BEL.1.11.C wordt op basis van een variantenafweging (bijlage 16) naar binnen geplaatst t.o.v. de keermuur, zoals weergegeven in Figuur 14. Het maaiveld van het achterland (NAP +18,2 m) ligt hoger dan de drempel van de coupures (NAP +17,5 m voor BEL.1.11.C en NAP +18,1 m voor BEL.1.9.C). Als gevolg hiervan is het open keerpeil van de coupures hoger dan de drempelhoogten. Dit is nader onderbouwd in bijlage 20.

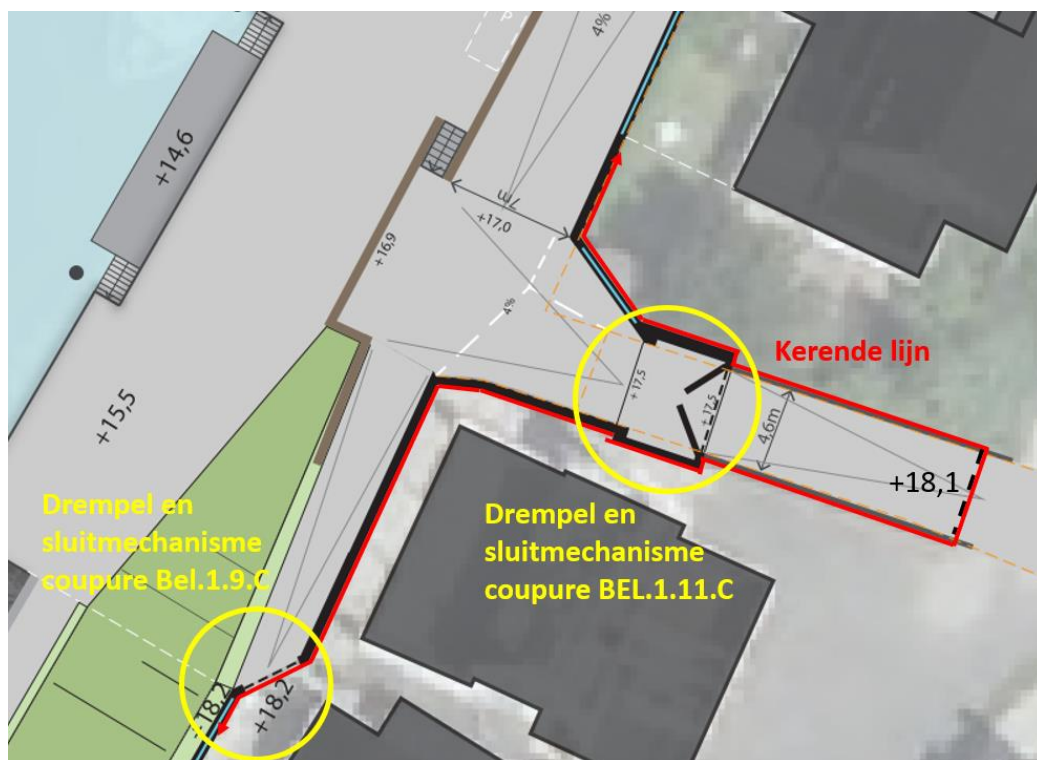
De drempel van de coupures ligt lager dan het open keerpeil. Het operationeel sluitpeil van het Waterschap dient echter op deze lagere drempelhoogte worden afgestemd (in tegenstelling tot het open keerpeil), zodat de coupure niet onder water staat wanneer deze gesloten wordt.

6.4.2 Sluitmechanismen coupures

Voor BEL.1.11.C is een op locatie aanwezige handmatige deur voorzien, met als back-up een demontabel systeem. In bijlage 21 is een faalkansanalyse opgenomen waarin de drempelhoogte en het sluitsysteem zijn bepaald.

Daarnaast is in bijlage 21 een afweging gemaakt tussen twee deursystemen: een schuifdeur of een puntdeur, waarbij is gekozen voor een puntdeur.

Voor BEL.1.9.C is enkel een demontabel systeem voorzien. Op deze locatie is de ruimte beperkt, waardoor een deur hier lastig inpasbaar is. Tevens zijn de dimensies van deze coupure beperkt, waardoor het opbouwen van een demontabel systeem op deze locatie efficiënt en veilig kan plaatsvinden.



Figuur 14: Ligging coupures in geel en de kerende lijn in rood

6.5 Heavescherm dijkvakken 4 en 5

Voor dijkvakken 4 en 5 is een heavescherm voorzien. Hier is in de variantenafweging in bijlage 5 uitgegaan van een prolock scherm van 5,4 m in de teen van de dijk. Om achterloopsheid uit te sluiten dient de damwand onder een deel van de Rijksweg (in het verlengde van dijkvak 5) doorgezet te worden. De heaveschermen zijn ontworpen op zichtjaar 2125.

Er wordt expliciet ruimte geboden voor optimalisatiemogelijkheden tijdens de volgende fase van het ontwerp, in de vorm van een verticale pipingmaatregel. Hierbij kan (niet-uitputtend) gedacht worden aan bijvoorbeeld een grofzandbarrière of verticaal zanddicht geotextiel (VZG).

7 Niet waterkerende objecten

7.1 Bomen

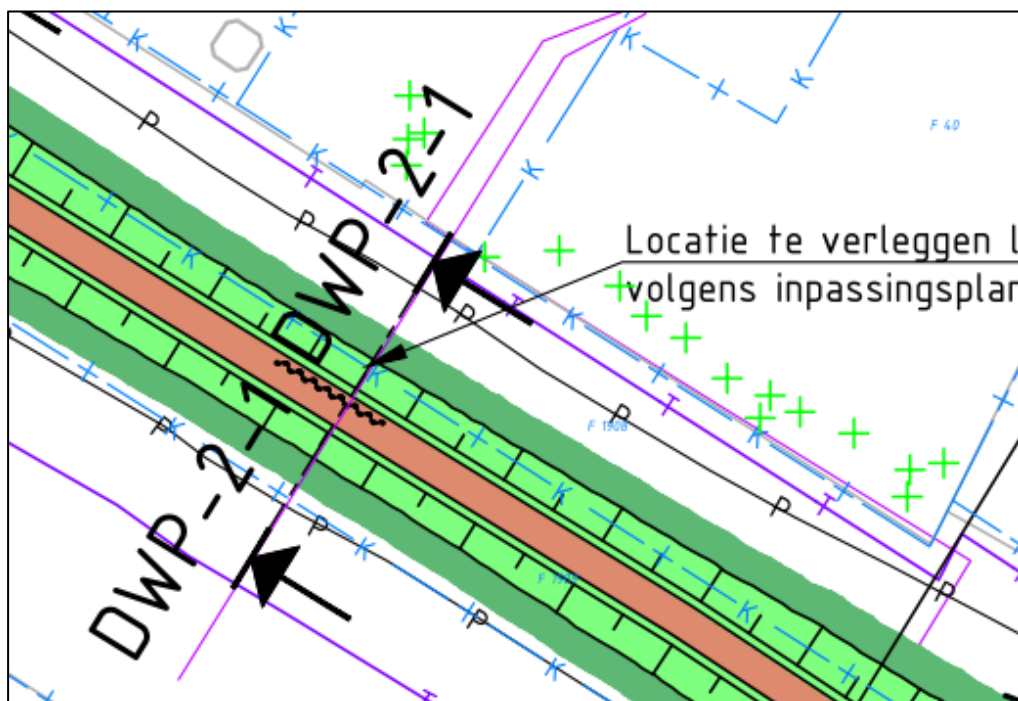
Er bevinden zich op vier locaties bomen met een mogelijke invloed op de waterkering. Deze bomen worden in onderstaande paragrafen beschouwd:

- Bomen binnendijs van dijkvak 1 en 2;
- Bomen hoge grond dijkvak 1;
- Bomen hoge grond dijkvak 5;
- Bomen dijkvak 3.

7.1.1 Bomen binnendijs van dijkvak 1 en 2

De stabiliteitszone binnenwaarts is voor een maatgevend profiel afgeleid met behulp van D-Geo Stability (bijlage 10). Er is een ontgrondingskuil geschematiseerd conform NvU van 1,0 meter diep en 4,0 m diameter, met een talud van 1:1. Alleen voor dijkvak 1 en 2 staan er bomen in het binnenmaaveld.

Vanuit de klei-inkassing gemeten heeft een ontgrondingskrater op een afstand van 4,1 m of meer geen invloed op de stabiliteit van de waterkering. Dit betekent dat bomen tot een afstand van 6,1 m vanaf de klei-inkassing verwijderd dienen te worden. De klei-inkassing ligt minimaal 8,0 m vanaf de bomengroep in het binnendijkse maaiveld van dijkvak 1 en 2 langs te leggen, dus hoeven er geen bomen gekapt te worden. Er dient wel rekening te worden gehouden met de invloed van mogelijke schaduwwerking van deze begroeiing op de grasmat, maar op basis van de grote afstand is deze invloed naar verwachting verwaarloosbaar.

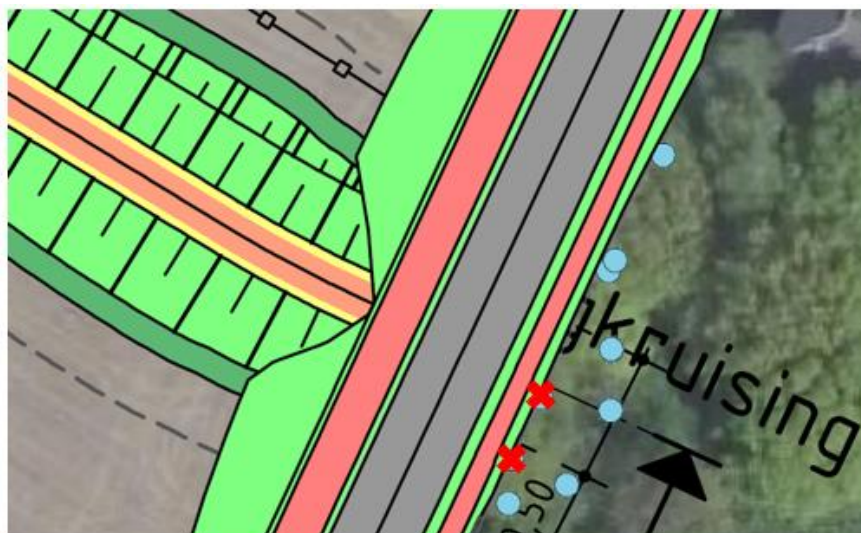


Figuur 15: De bomen (groene kruizen) langs dijkvak 1 en 2 liggen op een afstand van circa 8,0 vanaf de klei-inkassing en hebben zodoende geen invloed op de waterkering

7.1.2 Bomen op hoge grond dijkvak 1

Voor de bomen ter plaatse van de aansluitingen met de hoge gronden is onderzocht wat de maaiveldhoogte is waarop de bomen staan, en wat de resterende hoogte is na omvallen van de boom.

Bij dijkvak 1 ter plaatse van de hoge grond is een groep bomen gekenmerkt als beschermd houtopstand. Derhalve zijn de bomen per stuk onderzocht en is bepaald of deze dienen te worden verwijderd. De meeste van deze bomen staan hoog genoeg waardoor de invloed op de stabiliteit van de waterkering voldoende beperkt is. Twee bomen dienen te worden gekapt, omdat deze op een hoogte liggen van NAP +20,7 m en +21,0 m. Na omvallen ontstaat er een ontgronding (1,0 m diep conform NvU) in de hoge grond die lager is dan het benodigde HBN voor dijkvak 1 (NAP + 20,2 m). Voor de overige bomen geldt dat de bodem van een eventuele ontgrondingskuil hoger dan het HBN ligt. Na een eventuele ontgronding blijft dan altijd voldoende profiel over.



Figuur 16: Te verwijderen bomen hoge grond ter plaatse van dijkvak 1

7.1.3 Bomen op hoge grond dijkvak 5

Bij dijkvak 5 is een monumentale boom aanwezig ter plaatse van de toekomstige kruin van de waterkering (Figuur 17). De boom staat echter langs de lageregelegen oprit van Heuvelweg 5, waardoor verwacht wordt dat de kluit aan deze zijde niet aanwezig zijn. Een eventuele ontgronding heeft dan geen invloed op het waterkerende vermogen van de omringende grondlichamen.

De boom staat voldoende hoog dat de wegophoging geen invloed zal hebben op de boom en kappen is zodoende niet nodig.



Figuur 17: Monumentale boom op de aansluiting van de hoge gronden dijkvak 5

7.1.4 Overige bomen

Binnen het permanente ruimtebeslag van de waterkering dienen alle bomen te worden verwijderd. Het buitentalud van dijkvak 3 is onderdeel van de waterkering en alle bomen langs het buitentalud dienen zodoende te worden gekapt.

7.2 Kabels en leidingen

Een overzicht van de kabels en leidingen is gepresenteerd in paragraaf 6.3.

Naast deze kabels en leidingen zijn er diverse huisaansluitingen aanwezig die lozen op de Maas. Deze loospunten dienen verwijderd te worden, maar zijn geen onderdeel van de scope van de dijkversterking. De dijkversterking biedt wel een meekoppelkans die in overleg met de omwonenden en de gemeente verder verkend kan worden.

7.3 Bebouwing

Langs dijkvak 3 staat de bebouwing dicht langs de waterkering. In de vervolgfase dient de mogelijke invloed van deze bebouwing te worden beschouwd op basis van een kelderinventarisatie. Het opstellen van het detailontwerp van de soilmix-wand rondom eventuele kelders wordt als eis meegegeven aan de uitvoerend aannemer.

7.4 Overige objecten

In de KES worden verschillende objecten genoemd die behouden dienen te blijven. Dit gaat voornamelijk over objecten van andere overheden zoals Rijkswaterstaat en de gemeente. Tabel 26 geeft een overzicht van de objecten die behouden dienen te blijven (objecten die als onderdeel van de waterkering reeds zijn beschouwd, zoals coupures zijn hier niet herhaald).

HWBP Noordelijke Maasvallei

Tabel 26: Overige objecten binnen de ontwerpgrenzen

Dijkvak	Beschrijving	Referentie
1	Inrit Rijksweg Zuid 6	KES B-20
1	Inrit Rijksweg 13	KES B-29
1	Hazelaar (boom) perceel BFD00F41	KES B-31
3	Aanlegvoorziening Maashopper	KES B-11 t/m B-18
5	Toegangsweg perceel BFD00A3732	KES B-01
5	Oprit perceel Heuvelweg 5	KES B-04
5	Toegangsweg perceel BFD00F1850	KES B-04
5	Gemetselde trap perceel BFD00F1850	KES B-06
5	Toegangsweg Rijksweg Noord 6	KES B-47
5	Toegangsweg perceel BFD00A3569	KES B-56

8 Aandachtspunten voor realisatie

In dit hoofdstuk zijn aandachtspunten voor de uitvoering gegeven. Benadrukt wordt dat het geen uitputtende lijst betreft, maar louter de meest belangrijke zaken voor de aanleg van de waterkeringen.

8.1 Eisen aan uitvoering dijken

8.1.1 Aanbrengen dijken en bermen

Het aanbrengen van de piping-/steunbermen bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- maaien + afvoeren maaisel en frezen ondergrond met spitfrees;
- aanbrengen ophoogmateriaal dijken en steunbermen;
- afwerken dijkprofiel en inzaaien.

Het vochtgehalte bij verwerking dient:

- voor de kleilaag op de taluds te voldoen aan $0,75 < I_c < 0,90$;
- voor de klei in de kern te voldoen aan $0,60 < I_c < 0,90$;
- voor het zand in de kern gelijk aan veldvochtig te zijn (20% tot 30%).

8.1.2 Verdichting zand in kern

Het zand in de dijk dient te worden verdicht conform artikel 22.02.06 van de standaard RAW2005, namelijk minimaal 93% van de proctordichtheid en gemiddeld meer dan 98%.

8.1.3 Verdichting klei op talud

De klei dient te worden aangebracht volgens de eisen in het Technisch Rapport Klei voor Dijken (TAW, 1996). De belangrijkste eisen zijn:

- laagsgewijs aanbrengen in lagen van 0,4 m en elke laag afzonderlijk verdichten met bijvoorbeeld een bulldozer;
- klei mag niet in bevroren toestand worden verwerkt;
- verdichting volgens artikel 22.02.21 van de standaard RAW2005, namelijk minimaal 97% van de proctordichtheid.

8.1.4 Beheer grasmatten

Tijdens de onderhoudsperiode dient de grasmatten op aanwijzing van het waterschap of een externe deskundige gehooid en beregend te worden met voedselarm water. Na het verstrijken van de onderhoudsperiode gaat het beheer over naar het waterschap, die normaliter natuur-technisch beheer (2 x per jaar maaien en afvoeren) toepast op zijn dijken.

8.1.5 Beproeving tijdens uitvoering

Tijdens de uitvoering dienen conform artikel 22.03 van de standaard RAW2005 onderzoeken te worden uitgevoerd om een correcte verwerking en juiste kwaliteit van de aangevoerde grond in de dijk en steunberm aan te tonen. In het bijzonder wordt vermeld:

- Kern van de dijk:
 - sondering op de kruin van de dijk hart op hart 100 m, voordat het inspectiepad wordt aangebracht;
 - minimaal 10 triaxiaalproeven verspreid over het dijktracé (CD voor zandkern en CAU voor kleikern);
 - proctorproeven (éénpunts proctorproeven voor klei)
- Kleibekleding buitentalud: Atterbergse grenzen en gloeiverlies;

- Kleibekleding binnentalud: gloeiverlies en Aerometerproef.

De aannemer moet de onderzoeken in een werkplan vastleggen en ter goedkeuring aanbieden aan de opdrachtgever c.q. directie. De certificaten van leveranties en analyseresultaten van proeven dienen gebundeld te worden aangeleverd door de aannemer in een kwaliteitscontrole rapportage.

8.1.6 Klink

In verband met klink dient de dijk met een overhoogte te worden afgewerkt, waarbij van het volgende uit kan worden gegaan bij een correcte uitvoering bij droog weer:

- klei 5% klink van de aangebrachte hoogte;
- zand 2% klink van de aangebrachte hoogte.

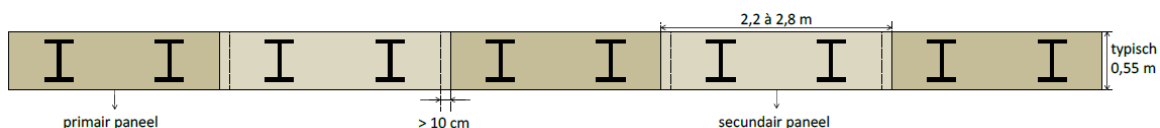
Bij uitvoering bij nat weer of met nat zand/natte klei zijn de hoeveelheden klink dikwijls tweemaal zo groot. De te verwachten klink is berekend en weergegeven in Tabel 12. Van de aannemer wordt verlangd dat hierin in het kader van het E&C-contract geoptimaliseerd wordt.

8.2 Eisen aan uitvoering soilmix wand

Er is een minimale werkstrook noodzakelijk van 5 meter om de wand te kunnen realiseren. Hierbij is het noodzakelijk om de huidige kruin af te graven om voldoende werkruimte te realiseren.

De uitvoering van de rechthoekige soilmix panelen kan worden uitgevoerd met het door Bauer Maschinen GmbH ontwikkelde Cutter Soil Mixing systeem (CSM). Hierbij draaien twee freeswielen onafhankelijk van elkaar rond een horizontale as, waardoor de grond versneden wordt. Bij dit proces wordt een water/bindmiddelmengsel geïnjecteerd onder lage druk (onder de 5 bar). De verhouding water/bindmiddel hangt af van de gewenste sterkte en doorlatendheid. De techniek resulteert in rechthoekige panelen met een van doorgaans 2,4 m lang en 55 mm breed. De productiesnelheid bedraagt circa 100 m² tot 250 m² soilmix-wand per dag.

De soilmix-wand wordt gerealiseerd met behulp van de secansuitvoeringstechniek. Een schematische weergave hiervan is gepresenteerd in Figuur 18. Eerst worden de buitenste panelen gefreesd en wordt de wapening geplaatst in de nog niet uitgeharde soilmix. Wanneer de panelen voldoende zijn uitgehard wordt het middelste paneel geïnstalleerd. Hierbij overlapt het middelste paneel de buitenste panelen met minimaal 10 cm.



Figuur 18: Schematische voorstelling van de secansuitvoering van rechthoekige soilmix-panelen (uit Handboek Soilmix-wanden)

Voordelen van het toepassen van een soilmix-wand voor de omgeving Belfeld zijn:

- De uitvoering van de techniek is trillingsarm. Hierdoor blijft omgevingshinder beperkt en is er geen risico op zettingsvloeiing.
- Omdat de grondontspanning minimaal is kan de techniek nabij bestaande constructies worden uitgevoerd.

Specifieke aandacht moet worden geschonken aan het uitvoeringsproces van de soilmix-wand. Quality Control (QC) moet worden toegepast om te bepalen of de wand voldoet aan eisen met betrekking tot uniformiteit en homogeniteit. Verder moeten de sterkte-eigenschappen van de wand geverifieerd worden. Dit kan worden gerealiseerd door UCS testen uit te voeren in het veld en in het lab van gekernde monsters. Een uitgebreidere beschrijving van het QC-proces krijgt vorm in een later stadium.

De soilmix-wand kruist de riool overstort van gemeente Venlo (diameter 1,5 m). Ter plaatse van deze overstort kunnen geen normale frees panelen worden gemaakt en is een maatwerkoplossing noodzakelijk.

8.3 Uitvoeringsstabiliteit

In [ref 12] zijn verkennende stabiliteitsberekeningen van de uitvoeringsstabiliteit gemaakt. Hierin is geconcludeerd dat tijdens het uitharden van de soilmix-wand het buitendijkse pad af dient te zijn gegraven (het buitendijkse pad komt op NAP +18,7 m). Een werkafstand van 1,0 m van de huidige buitenkruin is dan voldoende om de stabiliteit tijdens de uitvoering te waarborgen. Bij een hogere kruin is een grotere werkafstand benodigd.

Tabel 27: Veiligheidsfactoren tegen buitendijks afschuiven tijdens uitvoering voor verschillende scenario's

Afstand tot buitenkruin [m]	Situatie 1: kruin op huidig niveau (= NAP +19,3 m)	Situatie 2: kruin afgegraven tot NAP +18,5
1,0	0,98	1,06
1,5	0,99	1,08
2,0	1,01	1,10

Er is tevens een check gedaan voor de stabiliteit van het bovenste gedeelte van het talud rekening houdend met eventueel optredende trillingen tijdens de installatie. Met een versnelling van 0,01 g is de berekende afschuifveiligheid voldoende (1,27).

Deze stabiliteitssommen zijn niet geüpdatet tijdens de huidige fase en zijn waarschijnlijk conservatief.

8.4 Uitvoering ter plaatse van de Rijksweg

Tijdens de uitvoering ter plaatse van de Rijksweg dient de Rijksweg deels afgesloten te worden. De uitvoering wordt half-om-half uitgevoerd zodat er ten alle tijden verkeer mogelijk blijft, door één rijstrook beschikbaar te houden.

9 Verificatie Klanteisen

In bijlage 3 is de klanteisenspecificatie (KES) opgenomen. Hierin is het referentieontwerp uit voorliggende ontwerpnota getoetst aan de gehonoreerde eisen.

In bijlage 3 zijn ook de interne generieke eisen van WL opgenomen en geverifieerd.

10 Openstaande punten

10.1 Materialisatie verticale pipingmaatregel

Als pipingmaatregel is een prolock heavescherm voorzien. Er wordt nadrukkelijk ruimte geboden in het ontwerp voor een verdere optimalisatie, bijvoorbeeld in de vorm een grofzandbarrière of het geoptimaliseerd afgraven van de deklaag. Deze mogelijke optimalisatie wordt in de vervolgfase beschouwd.

10.2 Bestorting dijkvak 3

Ten aanzien van de stabiliteit van het buitentalud van dijkvak 3 is een referentieontwerp van de steenbestorting opgenomen. In de vervolgfase dient deze steenbestorting nader gedimensioneerd te worden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de gevolgen van instabiliteit van het buitentalud en dient bepaald te worden tot welke afstand en diepte vanaf de soilmix-wand instabiliteit van het buitentalud nog kan leiden tot instabiliteit van de wand.

10.3 Dimensionering constructies loswal

De loswal bestaat uit meerdere constructies (damwanden) die geen primaire waterkerende functie hebben en als zodoende geen direct onderdeel uitmaken van de waterkering. Deze constructies dienen gedimensioneerd te worden o.b.v. de relevant ontwerprijtlijnen (Bouwbesluit).

10.4 Dimensionering coupures

De coupures zijn enkel ontworpen op basis van de eisen voor betrouwbaarheid sluiting. In de vervolgfase dienen de coupures constructie gedimensioneerd te worden.

10.5 Dimensionering glazen panelen

De vier glazen panelen in de waterkering dienen in de vervolgfase nader gedimensioneerd te worden.

10.6 Meekoppelkans fietspad tussen dijkvak 2 en 3

Tussen dijkvak 2 en 3 is een fietspad voorzien in het referentieontwerp. Dit fietspad maakt geen onderdeel uit van de waterkering, maar is als meekoppelkans opgenomen (binnen de gemeentevisie 'Fietsen langs de Maas'). Deze meekoppelkans en de dimensionering van het fietspad dient in de vervolgfase verder uitgewerkt te worden in samenwerking met de gemeente Venlo.

10.7 Detailontwerp riooloverstort dijkvak 3

In deze ontwerpnota is een referentieontwerp voor de riooloverstort te dijkvak 3 opgenomen. In de vervolgfase dient dit referentieontwerp te worden uitgewerkt tot een detailontwerp.

10.8 Dimensionering afpomplocatie waterbezwaar kwel, oppervlaktewater en overslag

Ter mitigatie van het waterbezwaar als gevolg van kwel, oppervlaktewater en overslag dient er water te worden afgepompt uit de kom van Belfeld. In deze ontwerpnota is de benodigde pompcapaciteit berekend. In de vervolgfase dient een pomplocatie te worden gedimensioneerd op basis van deze benodigde pompcapaciteit.

10.9 Geohydrologische effecten dagelijkse grondwaterstand

Het grondwater stroomt bij Belfeld onder dagelijkse omstandigheden richting de Maas, omdat de Maas de omgeving draineert. De dijkversterking kan een opstuwend effect hebben op de grondwaterstanden door de aanwezige constructies. Het risico wordt gezien als beperkt, vanwege de aanwezigheid van de drainage ter plaatse van dijkvak 3 en de algehele hoge doorlatendheid van de ondergrond.

10.10 Ruimtebeslag rond waterkering

Binnendijs van dijkvak 3 is een werkstrook van 5 m (tijdens realisatie) en een beheerstrook van 4 m (t.b.v. beheer) gewenst. Vanwege de aanwezige bebouwing is deze ruimte lokaal niet overal beschikbaar. Tijdens de vervolgfase dient rondom deze woningen het ruimtebeslag bepaald te worden en dient afgewogen te worden of de beperkte beschikbare (werk)ruimte voldoende is.

11 Referenties

- ref 1. IO.PROG.29.002 Nota van uitgangspunten ontwerp.
Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei. Kenmerk 495,
november 2020.
- ref 2. Beheerplan waterkeringen 2017-2022 Veilige dijken – nu en op weg naar
2050, Waterschap Limburg, 2017
- ref 3. Nadere uitwerking technische beleidsuitgangspunten
dijkversterkingsprojecten, Waterschap Limburg, 2019.
- ref 4. Afwegingskade type waterkering, Waterschap Limburg, 2020.
- ref 5. KPR factsheet werkwijze macrostabiliteit i.c.m. golfoverslag OI2014v4,
Kennisplatform Risicobenadering, 08-03-2018, versie 2
- ref 6. Technische Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, september 2004
- ref 7. Memo gevoeligheidsanalyse Belfeld macrostabiliteit CSSM,
Ingenieursbureau Maasvallei (Arcadis en Witteveen+Bos), 11-07-2018,
kenmerk: 10133
- ref 8. Onderzoeksrapport Zandmeevoerende Wellen, Deltares, 2012
- ref 9. IO.100.001 Ontwerpnota planfase normtraject 78-1 Heel,
Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, 11216, 1.0-2,
100%, 14-10-2019
- ref 10. IO.60.002 Verzamelen gegevens waterkerende constructies en niet
waterkerende objecten zeef 2 (fase 2) DR71 Belfeld
- ref 11. IO.43.007 Ontwerpscenario's demontabele- en beweegbare
keringen in Belfeld. 2018.
- ref 12. Arcadis, Berekening Soilmix wand Belfeld, d.d. 16 november 2018

BIJLAGE 1 INRICHTINGSPLAN

BIJLAGE 2 NOTA VAN UITGANGSPUNTEN

BIJLAGE 3 KLANTEISENSPECIFICATIE

BIJLAGE 4 HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

BIJLAGE 5 FAALKANSVERSCHUIVING

BIJLAGE 6 GEOTECHNISCH INTERPRETATIERAPPORT

BIJLAGE 7 DOORLATENDHEDEN

BIJLAGE 8 ONTWERPTEKENINGEN



BIJLAGE 9 D-SETTLEMENT

BIJLAGE 10 D-GEO STABILITY



BIJLAGE 11 ONTWERP SOILMIX-WAND



BIJLAGE 12 STMI EN GABI

BIJLAGE 13 EROSIEBESTENDIGHEID PROEFMONSTERS DIJKVAK 3

BIJLAGE 14 KWELBEZWAAR, OPPERVLAKTEWATER EN OVERSLAG

BIJLAGE 15 ZETTINGSVLOEIING



BIJLAGE 16 VARIANTENKEUZE DIJKVAK 3



BIJLAGE 17 RIJCURVES LOSWAL

BIJLAGE 18 KABELS EN LEIDINGEN



BIJLAGE 19 UITBREIDBAARHEID VERVANGENDE WATERKERING

BIJLAGE 20 PROBABILISTISCHE BESCHOUWING WATERLEIDING DIJKVAK 4

BIJLAGE 21 COUPURES

BIJLAGE 22 OBJECTEN AFGEWAARDEERDE WATERKERING

BIJLAGE 23 KELDERINVENTARISATIE

BIJLAGE 24 PIPINGPROTOCOL

Bijlage 9 Esthetisch Programma van Eisen (EPvE)





EPvE Belfeld

Esthetisch Programma van Eisen (EPvE)

versie 1.3

Colofon

EPvE Belfeld

Esthetisch Programma van Eisen

versie 1.3

november 2022

Opdrachtgever:

Waterschap Limburg

bezoekadres: Maria Theresialaan 99

postadres: Postbus 2207

NL-6040 CC Roermond



Het EPvE is opgesteld door:

Michel Heesen architectuur + landschap



in samenwerking met:

Lodewijk van Nieuwenhuijze (supervisor)

Mariska van Reijn (Witteveen + Bos)

Caroline Bruens (Witteveen + Bos)



november 2022

pagina

EPvE Belfeld

2

229

Inhoud

Colofon

1. Inleiding: doel en status EPvE, ontwerpvrijheid via WHY, HOW, WHAT	04
2. Toelichting referentie-inrichtingsplan	10
3. Esthetisch Programma van Eisen (EPvE)	26

1. Inleiding

Inleiding: werkwijze, doel en status EPvE

EPvE = contractdocument en toetsingskader

Het EPvE is een contractdocument dat als toetsingskader dient voor de ruimtelijke kwaliteit tijdens de aanbesteding en realisatie. Het EPvE is opgesteld op basis van een referentie-inrichtingsplan: een ontwerpend onderzoek waarin is verkend op welke wijze techniek en ruimtelijke kwaliteit kunnen worden geïntegreerd. De nieuwe kering bevat transparante delen in glas. Bij het opstellen van eisen hieraan is gebruik gemaakt van ervaringen in een recent project waarin ook transparante delen zijn toegepast: de kering bij Hanssum.

In gesprekken met omwonenden en belanghebbenden zijn ideeën verkend voor de inrichting van privé-tuinen en de openbare ruimte. Het EPvE is afgestemd met de gemeente Venlo en het Kwaliteitsteam HWBP Maasvallei en dient als toetsingskader bij de aanvraag Omgevingsvergunning (Welstand).

Ambitie = integratie techniek en ruimtelijke kwaliteit

EPvE is de afkorting van Esthetisch Programma van Eisen, maar de inhoud ervan bestaat uit meer dan alleen eisen aan 'esthetiek'. Ruimtelijke kwaliteit is in dit project niet opgevat als het 'inpassen' van een technische keuze en het toevoegen van 'vormgeving' daaraan, maar als de balans tussen gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde.

Het doel is een samenhangend ontwerp met een overtuigende integratie van techniek en ruimtelijke kwaliteit.

Herkenbare hiërarchie in de eisen: WHY, HOW, WHAT

In de opzet van dit EPvE is gestreefd naar een set eisen die voldoende ontwerp vrijheid biedt en tegelijkertijd voldoende garantie op de beoogde ruimtelijke kwaliteit.

Daarbij is vaak al voorgesorteerd op een bepaalde techniek of uitvoeringswijze. Dat wil niet zeggen dat dit de enige acceptabele uitvoeringswijze is, of het enige acceptabele materiaal. Om enige ontwerp vrijheid te behouden is het EPvE opgebouwd op basis van een herkenbare hiërarchie in de eisen: WHY, HOW, WHAT. Op de volgende pagina is toegelicht hoe deze aanpak werkt.

Het EPvE bevat teksten, schetsen, tekeningen en afbeeldingen. Hierbij geldt: tekst is leidend. Schetsen, tekeningen en afbeeldingen zijn bedoeld als toelichting en verbeelding van de eisen.

Inleiding: ontwerp vrijheid in het EPvE

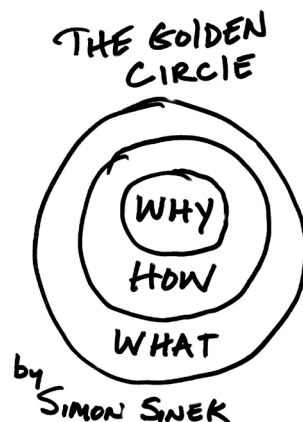
Het EPvE Belfeld heeft een duidelijk navolgbare verhaallijn volgens het principe van 'The Golden Circle': WHY, HOW, WHAT.

WHY geeft inzicht in de bedoeling, de ontwerp opgave. Bijvoorbeeld: „Een overtuigende integratie van techniek en ruimtelijke kwaliteit, waarbij de nieuwe waterkering in aanzicht een samenhangend ensemble is van dichte en transparante delen, passend bij het karakteristieke beeld van kleinschalige bebouwing aan de rivier.”

HOW geeft inzicht in hoe dit doel kan worden bereikt, welke ontwerpoverwegingen en -middelen daarin een rol spelen. Bijvoorbeeld: „Een waterkering opgebouwd uit donkergrijze verticale wanden met daarin transparante delen met een vaste hoogte- en h.o.h.-maat en een breedte gerelateerd aan de aanzichtbreedte van de woningen.”

WHAT stelt eisen aan de precieze invulling, techniek en detaillering. Bijvoorbeeld: „De transparante delen dienen te bestaan uit gelaagd glas, dat zo helder mogelijk is dankzij het toepassen van low-iron diamantglas en ongekleurde folies;”

Een verhaallijn met een herkenbare hiërarchie - bedoeling, ontwerp middel, detaillering - biedt een aantal voordelen. Ten eerste stimuleert deze benadering dat in contracteisen de achterliggende motieven herkenbaar blijft (WHY). In de werkwijze met geïntegreerde contracten bestaat de behoefte om eisen zo veel mogelijk 'functioneel te specificeren': niet de technische oplossing



voorschrijven, maar alleen de functionele prestatie. Die aanpak werkte goed bij het bouwen van *space shuttles* door de NASA (die deze aanpak gebruikte voor het Apollo-programma). Lastiger wordt het wanneer dit principe wordt toegepast in ruimtelijke ontwerp opgaben. Die zijn moeilijker in puur functionele prestaties te beschrijven. Een omschrijving van alleen WHAT, zonder context, is te mager.

Een herkenbare hiërarchie in de eisen stimuleert ontwerp vrijheid en innovatie. Wanneer een alternatieve technische invulling (een andere HOW of WHAT) leidt tot een even goede of zelfs betere invulling van de bedoeling (WHY), dan is het project gebaat bij het toestaan hiervan. In de ontwerpuitwerking wordt van de opdrachtnemer (de 'aannemer') verwacht dat deze met innovatieve,

duurzame, aantrekkelijke en goed te onderhouden ontwerp oplossingen komt. Dit impliceert dat de opdrachtnemer met betere of slimmere oplossingen komt dan wat de aanbesteder heeft bedacht. Het principe WHY, HOW, WHAT stimuleert dat het EPvE vooral een ruimtelijk kader is en geen voorlopig ontwerp of bestek.

Hierbij kunnen per deelopgave verschillen gelden in de mate van ontwerp vrijheid, vanwege bijvoorbeeld afspraken met omwonenden of een beheerder. In het algemeen geldt: aan WHY valt niet te tornen, een alternatieve HOW en vooral WHAT zijn bespreekbaar.

Proces eis: Inrichtingsplan

De opdrachtnemer dient een inrichtingsplan als kwaliteitsdocument op te stellen: een verdere uitwerking van het referentie ontwerp dat inzicht geeft in de positionering, geometrie, materialisering en kleurstelling van de openbare ruimte, zoals bestrating, opsluitbanden, begroeiing, verlichting en technische voorzieningen en installaties. Dit plan dient aantoonbaar blijf te geven van een integraal ontwerp dat leidt tot orde, continuïteit en rust in het beeld van de openbare ruimte.

Voor alle elementen, ook elementen die niet expliciet zijn benoemd in dit EPvE, geldt dat zij op een evenwichtige wijze dienen te worden geplaatst ten opzichte van andere objecten en inrichtingselementen of aan het oog onttrokken dienen te zijn.

Inleiding: dijkversterking Belfeld, ruimtelijk kader

Dijkversterking in dorp Belfeld

Al in de Romeinse tijd lag op de locatie van het huidige Belfeld een nederzetting waar dakpannen werden gemaakt. Belfeld is een eeuwenoud dorp waarvan de naamsbetekenis niet met zekerheid herleidbaar is, maar wellicht verwijst naar 'wit veen' (jong veen).

Dankzij een coupure in de rivierdijk, de Maasweg, is het dorp verbonden met een loswal aan de rivier. De loswal is niet alleen in gebruik geweest voor laden en lossen, maar ook als veerstoep en als innamepunt voor bluswater door de lokale brandweer.

In reactie op het hoogwater in de jaren negentig van de vorige eeuw (1993 en 1995) is in de nabijheid van de coupure een betonnen keermuur gebouwd als noodvoorziening.

Leidende principes programma Noordelijke Maasvallei

Dijkversterking Belfeld is onderdeel van een omvangrijk programma in de Maasvallei. Voor dit programma is door het Kwaliteitsteam

Hoogwaterbeschermingsprogramma Maasvallei een set leidende principes opgesteld voor de ruimtelijke kwaliteit:

1. Landschap leidend
2. Vanzelfsprekende dijken
3. Contact met de Maas
4. Welkom op de dijk!
5. Fundement en katalysator voor ontwikkeling

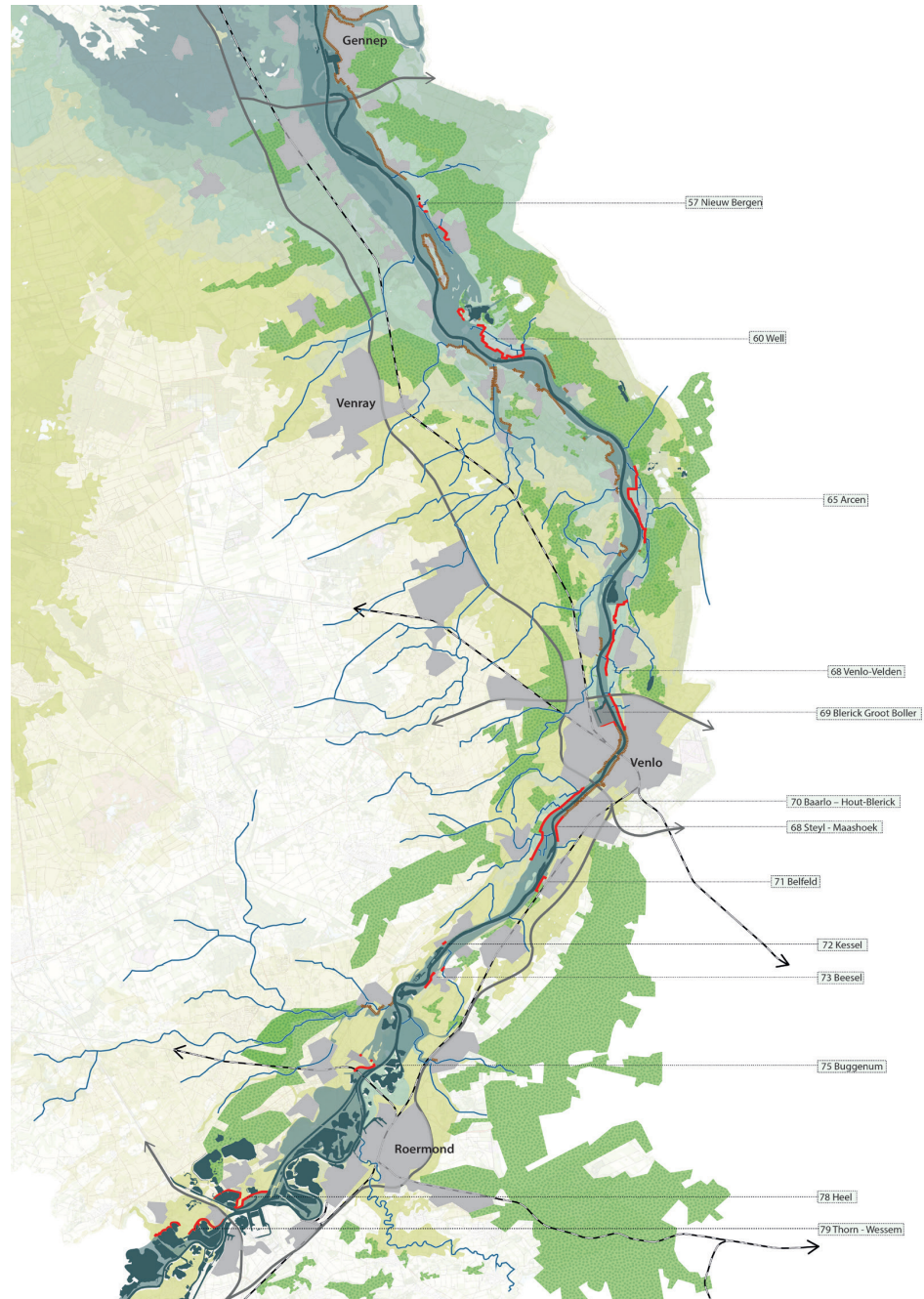
Op de volgende pagina een toelichting van deze leidende principes.

Credo: 'sober en doelmatig'

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is geen expliciete doelstelling opgenomen ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit. Het credo is 'sober en doelmatig'. Sober wil zeggen: dat wat noodzakelijk is voor het bereiken van de beoogde waterveiligheid. Het begrip doelmatigheid omschrijft het HWBP als volgt: „Doelmatigheid is de optimale verhouding tussen de kosten (geïnvesteerde euro's) en de prestaties

(dijkveiligheid en wellicht ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid etc.) tegen aanvaardbare risico's. De risico's hebben betrekking op de onzekerheden, aannames en uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de te verwachten prestaties en kosten, zowel nu als in de toekomst."

Het Rijk hanteert het credo 'sober en doelmatig' al tientallen jaren, waarbij Rijkswaterstaat als extra missie heeft meegekregen bij te dragen aan 'een duurzame leefomgeving'. De concrete uitwerking van 'sober en doelmatig' kent een traditie van zorgvuldig vormgegeven objecten en landschappen, met een zekere ingetogenheid (sober, geen onnodige fratsen) en een herleidbare relatie tot dat wat noodzakelijk is om het project op die locatie tot uitvoering te brengen (doelmatig). Kenmerkend voor de benadering in rijksprojecten is dat objecten en elementen die deel uitmaken van de kern van de opgave (waterveiligheid) in hoge kwaliteit worden uitgevoerd en waar mogelijk 'werk met werk' wordt gemaakt.



Het project maakt deel uit van een programma van dijkversterkingen in de Maasvallei.

LEIDENDE PRINCIPES RUIMTELIJKE KWALITEIT



Voortborduren op Leidende principes

In de uitwerking van het ontwerp is voortgebouwd op de 'Visie Ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes' van het programma Noordelijke Maasvallei. Leidende principes en aandachtspunten voor dijkversterking Belfeld zijn:

1. Landschap leidend

- Versterken karakteristieke dorps- en stadsfronten
- Tracés van waterkeringen nemen niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig
- Nieuwe dijken respecteren of versterken erfgoed

2. Vanzelfsprekende dijken

- In stads- en dorpsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend deel uit van de bebouwde omgeving

- Er wordt met dijk aanleg aangesloten bij andere functies zoals bestaande wegen
- Er wordt bij de waterkering gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving.

3. Contact met de Maas

- Publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een heldere zichtrelatie met de rivier
- Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken te creëren worden met de dijkversterking benut
- Bij afwegingen en dilemma's tussen individueel en gezamenlijk belang prevaleert het gezamenlijk belang.

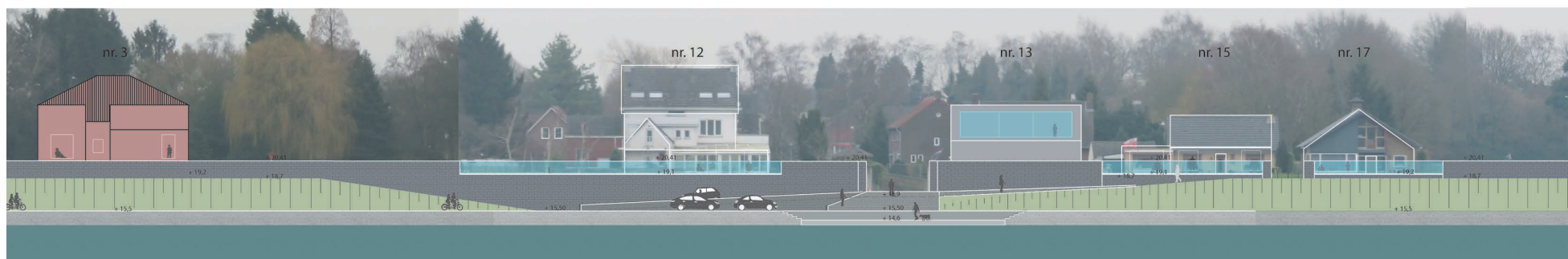
4. Welkom op de dijk!

- Recreatief medegebruik van de dijk is uitgangspunt daar waar dit tot een verrijking voor de toeristische routestructuur of belevingswaarde leidt

5. Fundament & katalysator voor ontwikkeling

- Dijkversterking vormt een katalysator voor natuur- en landschapsonwikkeling, beekherstel, stedenbouwkundige ambities of bij herstel van 'fouten' uit het verleden. Ook voor toeristisch-recreatieve initiatieven die met de dijk- en dijktracés samenhangen
- 'Opruimen'. Daar waar achterblijvende keringen ruimtelijke kwaliteit 'in de weg zitten' zitten, worden deze verwijderd.

2. Toelichting referentie-inrichtingsplan



Aanzicht vanaf de rivier: een donkergrijze 'plint' onder het dorpsaanzicht, met een coupure in de Maasstraat en direct contact met de rivier dankzij een vlonder.

Toelichting referentie-inrichtingsplan

De opgave is verkend in een ontwerpelijk onderzoek. Hieronder enkele ontwerpoverwegingen die hebben geleid tot het referentie-inrichtingsplan.

Stap 1: een waterkering met een helder profiel

De dijk bij Belfeld is te lezen als een U-vormige kering om de dorpskern. De delen haaks op de rivier bestaan grotendeels uit een groen dijklichaam. Het deel parallel aan de Maas bevat verbijzonderingen, zoals: een keermuur bovenop de dijk, een 'grote coupure' nabij de historische loswal aan de Maas, een 'kleine coupure' nabij twee woningen (nr. 15/17) en een trap over de kering ten noorden van de coupure (nabij nr. 3). De beide 'hoeken' van de kering zijn verstevigd.

Stap 2: samenhangend beeld met de juiste schaal

Gestreefd is naar één samenhangende kering met een schaal die zich verhoudt tot die van de kleinschalige

dorpsbebouwing. Hiertoe is de waterkering zoveel mogelijk ontworpen met een leesbaar dwarsprofiel: aan de rivierzijde een vaste taludhelling, aan de binnendijkse zijde reagerend op plaatselijke bijzonderheden. De keermuur heeft een vaste drempelhoogte en is niet ontworpen als één hoge wand, maar als een gelaagde kering: een loswal aan de rivier, een hellingbaan naar de coupure en een keermuur met transparante delen.

Ter hoogte van de woningen langs de Maas krijgt de keermuur transparante delen, die voorkomen dat het zicht op de rivier wordt ontnomen. Het aanzicht van de muur met transparante delen is gebaseerd op een herkenbare regelmaat: het transparante deel ligt altijd aan de bovenzijde, heeft een vaste hoogte en is opgebouwd uit segmenten met een vaste breedte en vaste stijlafstand.

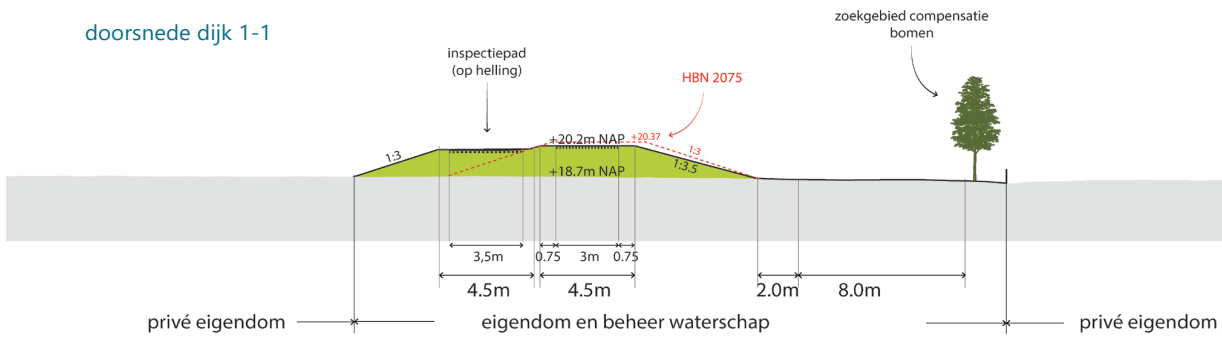
Het afdekelement van de muur vouwt zich onderlangs de transparante delen. De transparante delen hebben geen bovenregel.

Stap 3: aansluiting op lokale bijzonderheden en wensen ('koppelkansen')

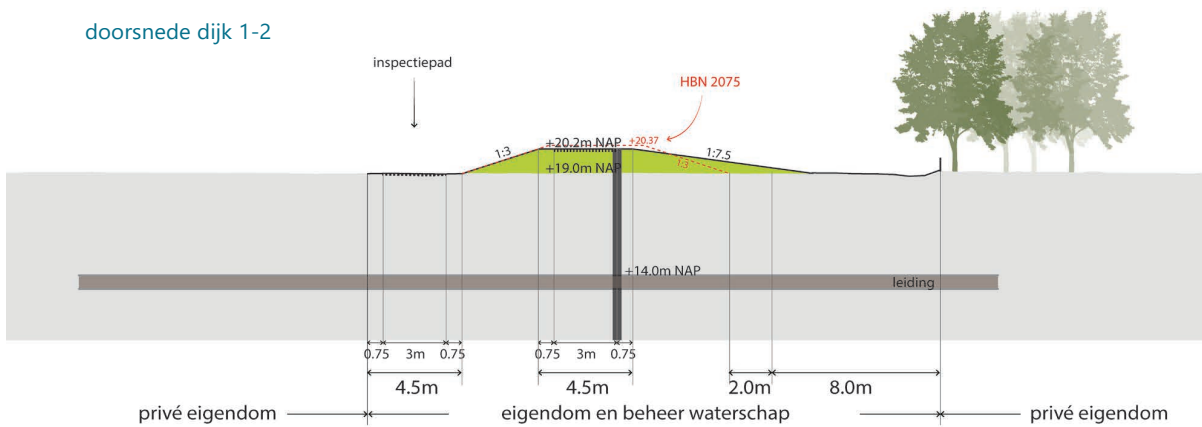
In het proces zijn enkele wensen naar voren gekomen, zoals de mogelijkheid voor de lokale brandweer om bluswater in te nemen aan de Maas, de aansluiting van de waterkering op particuliere kavels en het realiseren van een door de gemeente gewenste fietsverbinding. Het referentie-inrichtingsplan op de volgende pagina's biedt inzicht in de wijze waarop rekening is gehouden met de toekomstige realisatie van deze fietsverbinding.



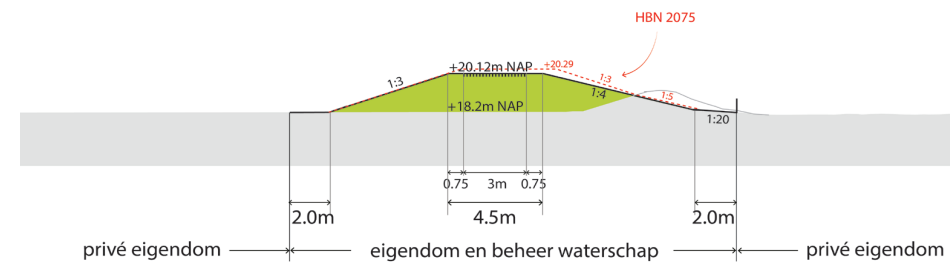
doorsnede dijk 1-1



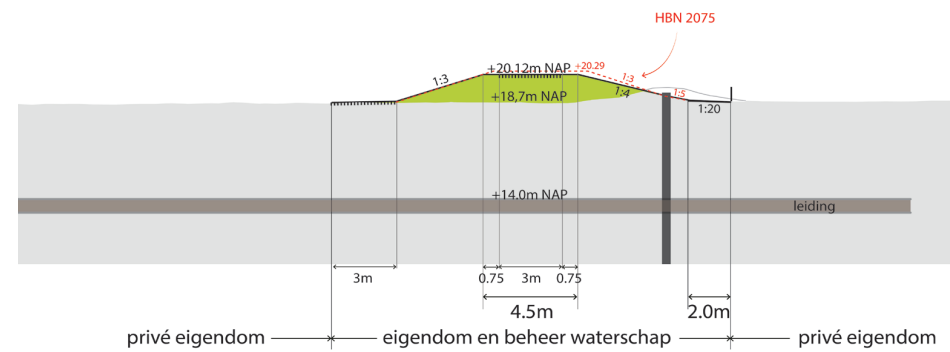
doorsnede dijk 1-2

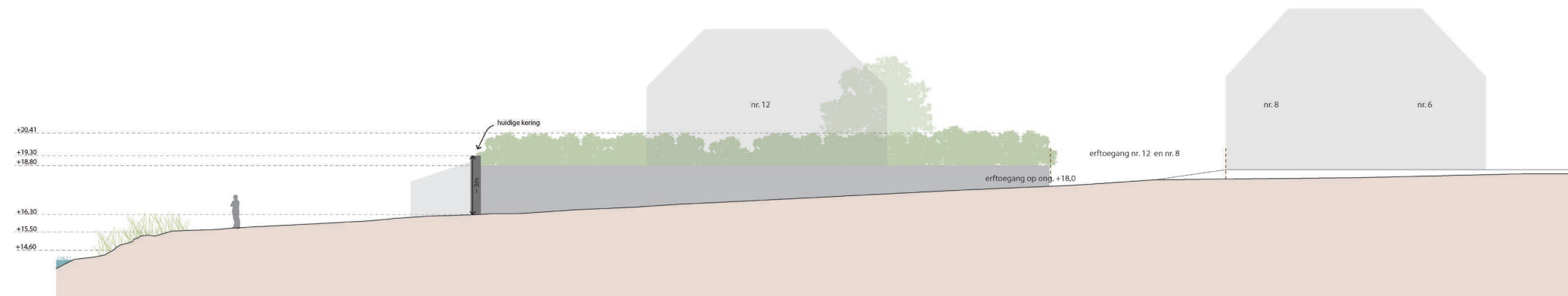


doorsnede dijk 3-1

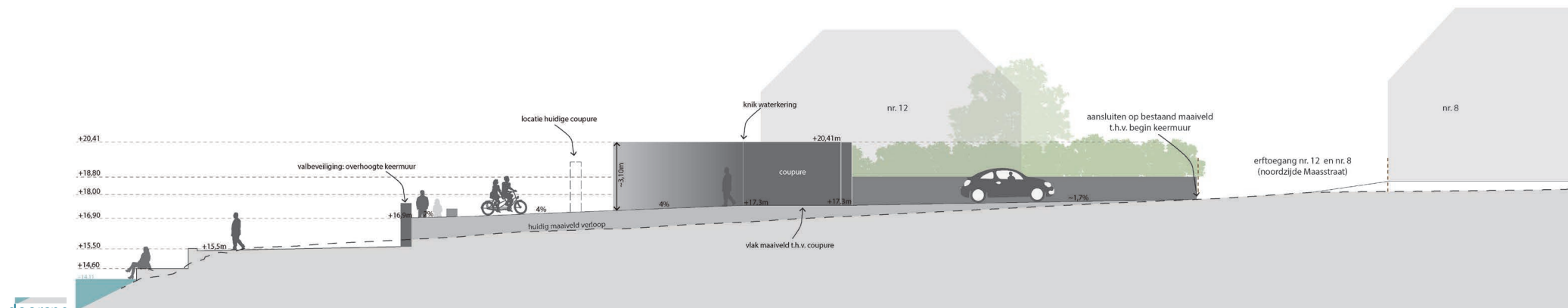


doorsnede dijk 3-2





doorsnede huidige situatie

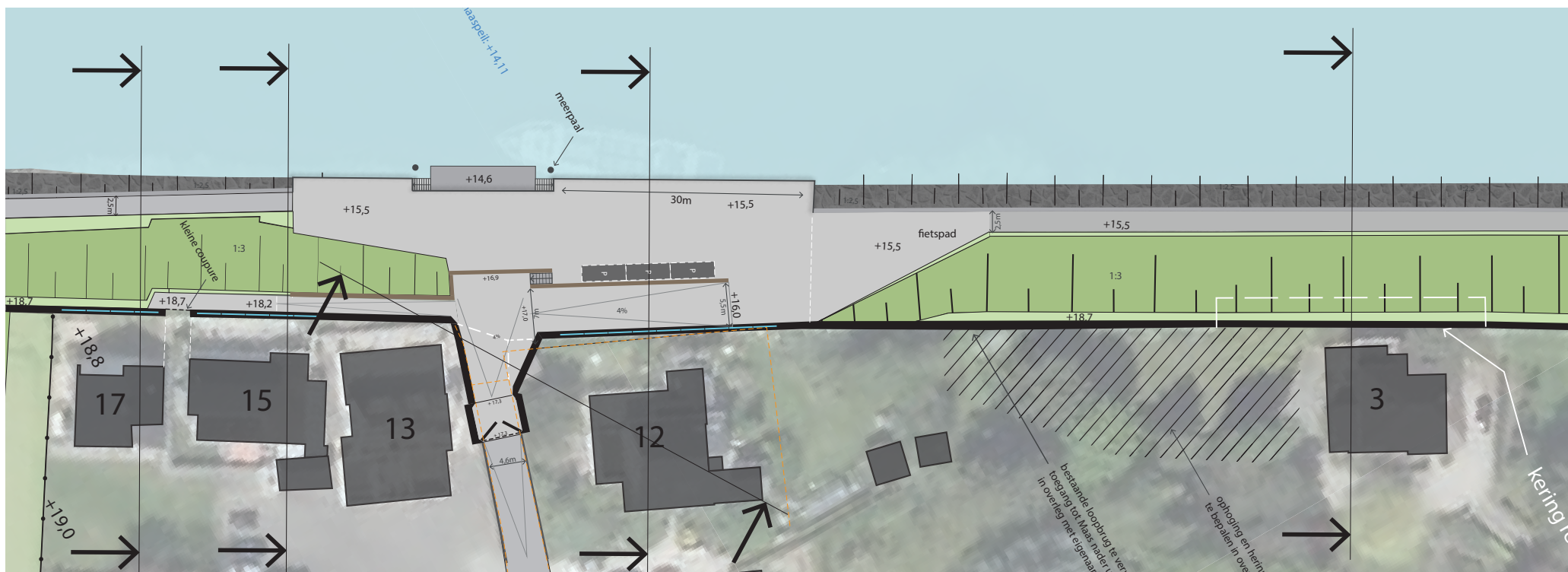


doorsnede referentie ontwerp

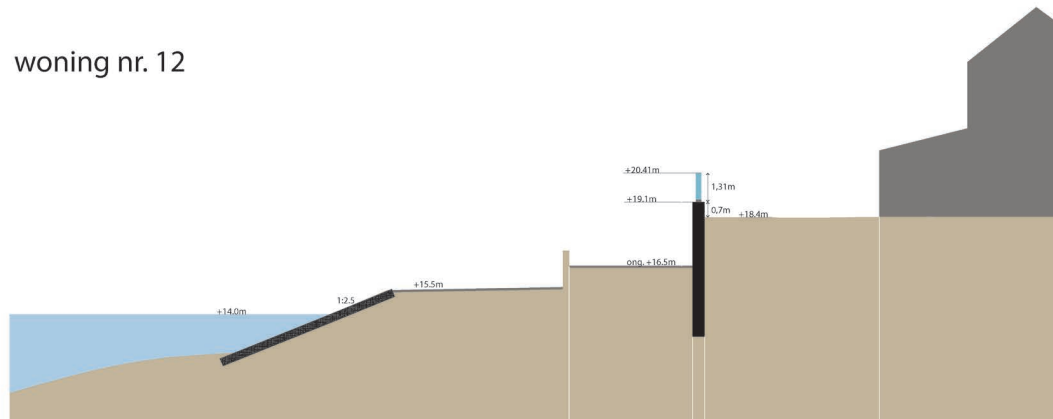


woning nr. 3

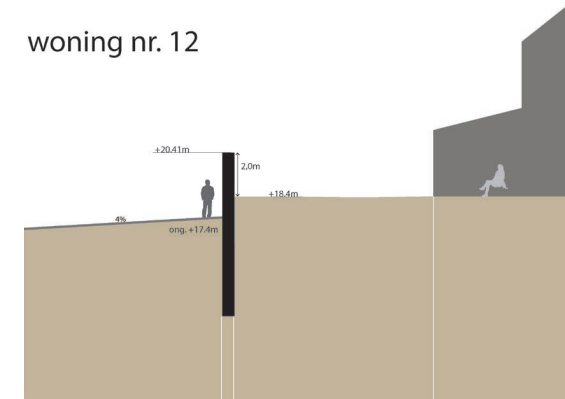
The diagram shows a cross-section of a stepped embankment. From left to right, it features a water body at +14.0m, a slope with a 1:2.5 ratio, a vertical step at +15.5m, another slope with a 1:3 ratio, and a final vertical step at +18.7m. A black vertical line marks the top edge of the embankment at +20.41m. A horizontal dimension of 2.0 m is shown between the top of the embankment and the base of the house. The house, labeled 'nr. 3', is a grey structure with a gabled roof. A small white silhouette of a person is shown on the roof.



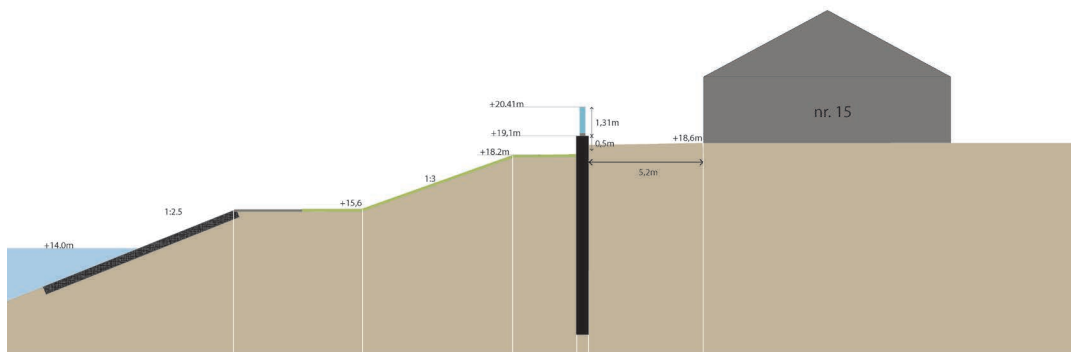
woning nr. 12



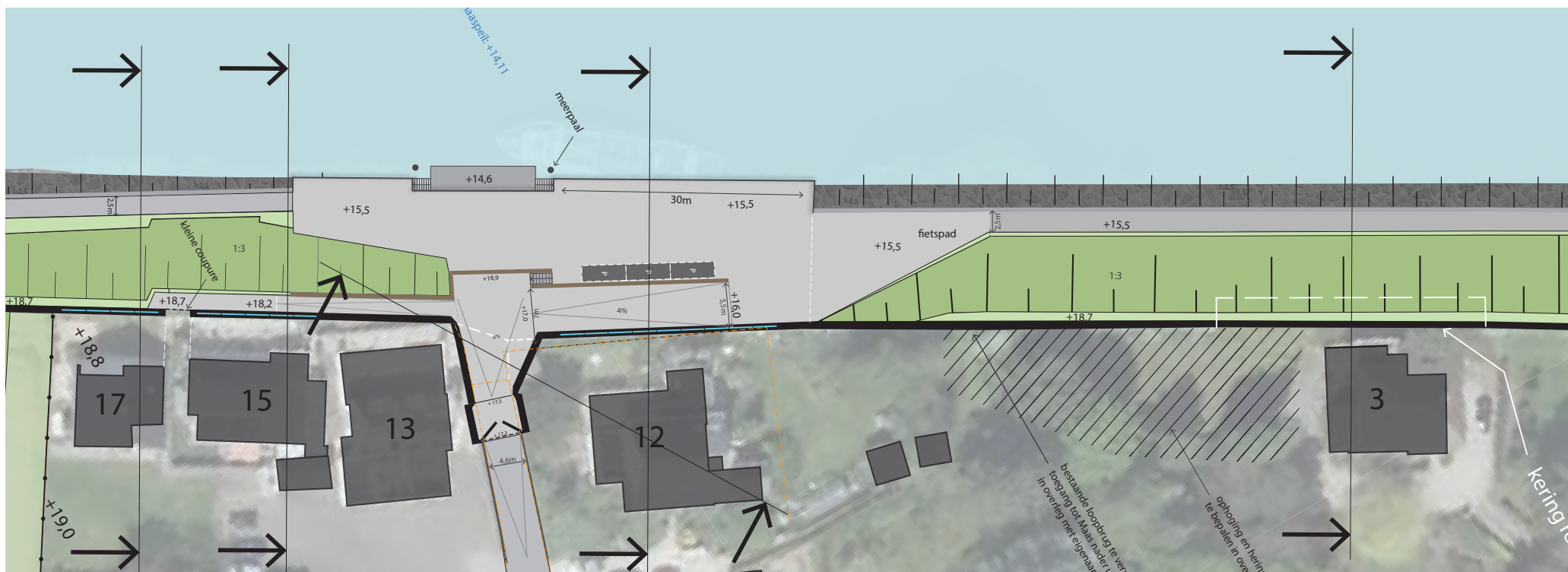
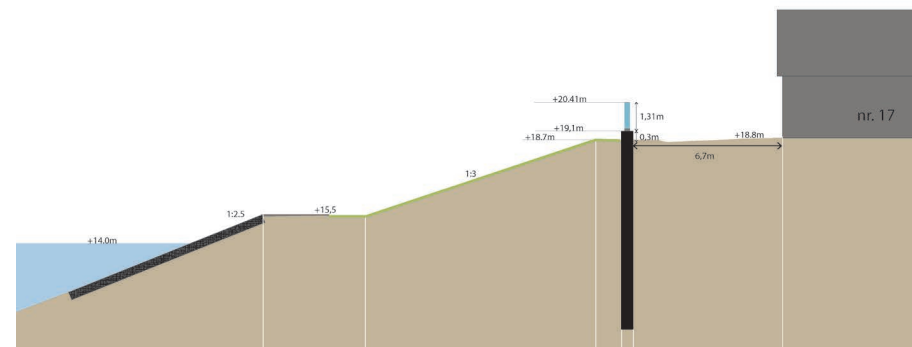
woning nr. 12



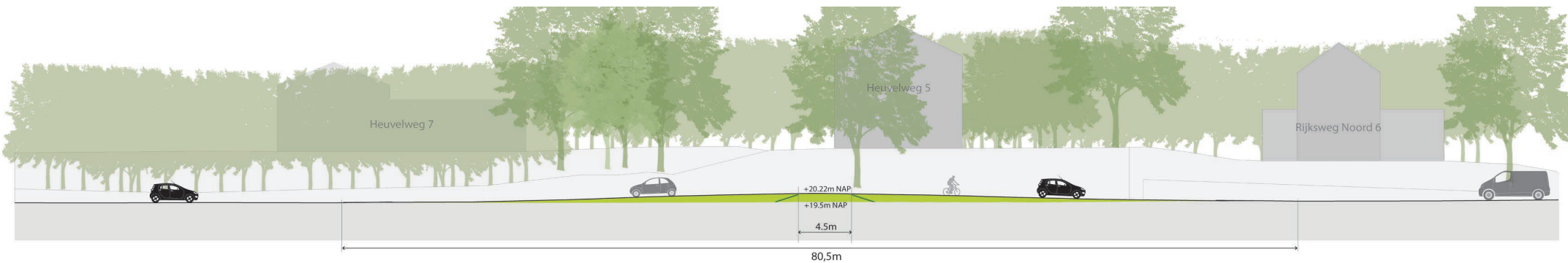
woning nr. 15



woning nr. 17

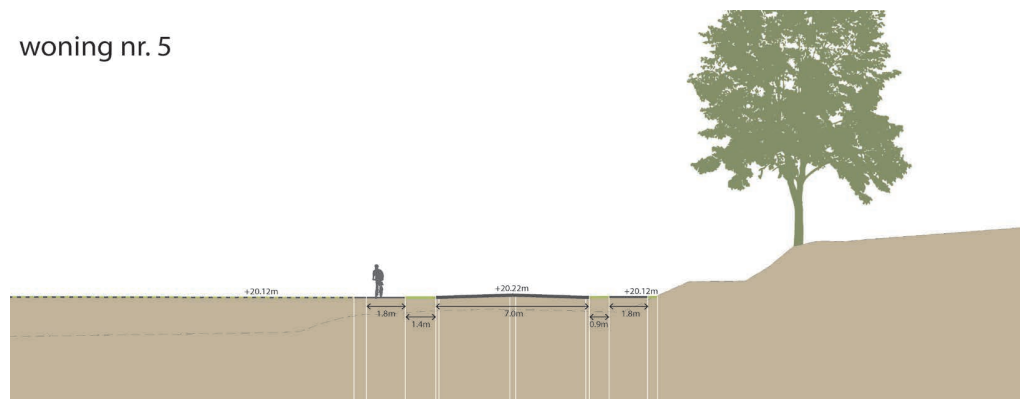






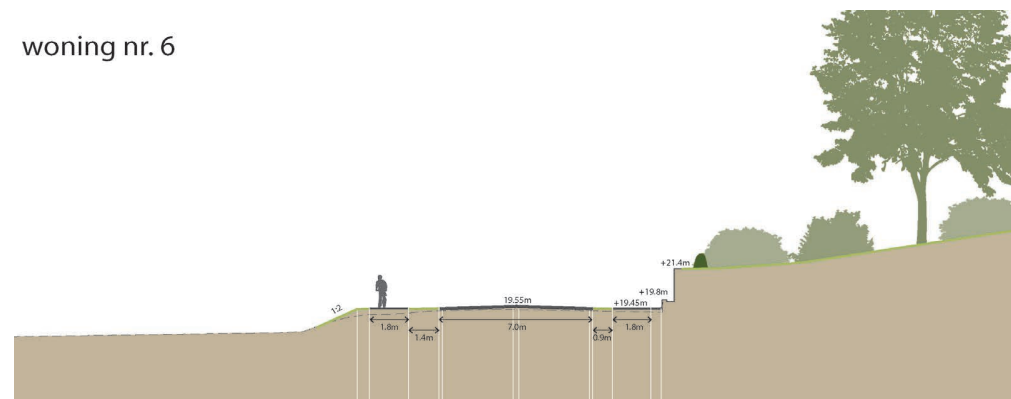
lengtdoorsnede referentie ontwerp

woning nr. 5

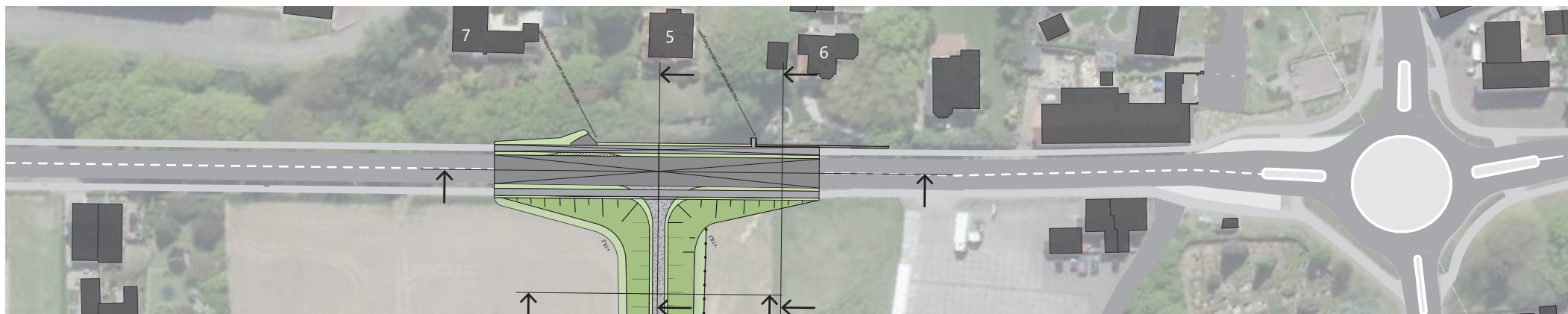


dwarsdoorsnede referentie ontwerp

woning nr. 6



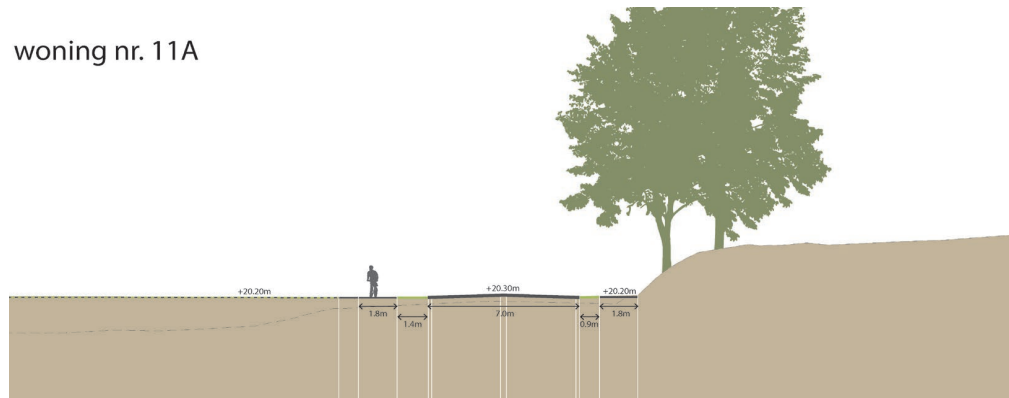
dwarsdoorsnede referentie ontwerp





lengtedoorsnede referentie ontwerp

woning nr. 11A



dwarsdoorsnede referentie ontwerp

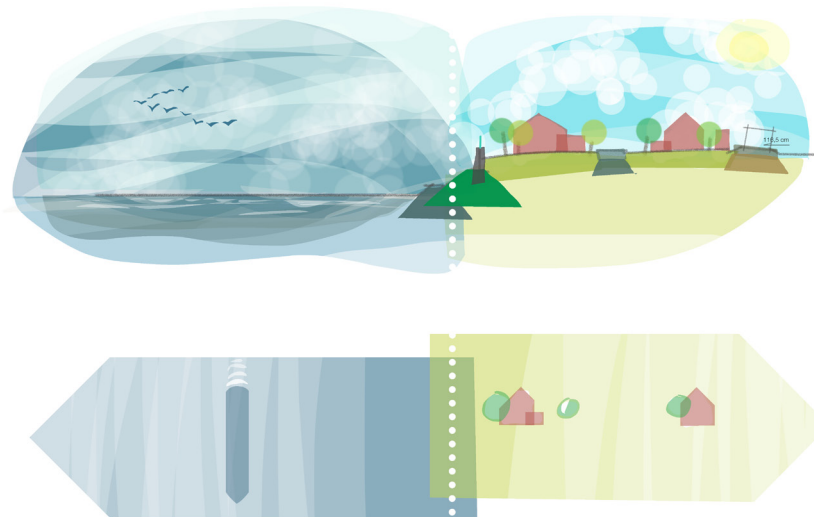




Koppelkansen fietsverbinding

In het proces is een wensen naar voren gekomen vanuit de gemeente om een fietsverbinding aan te leggen. In het referentie-inrichtingsplan is hiermee rekening gehouden door de verharde dienstweg van het waterschap handig te positioneren, gedeeltelijk te overlagen met asfalt en gedeeltelijk te voorzien van een gebonden steenmengsel (Gauwstabiël of vergelijkbaar).

3. Esthetisch Programma van Eisen (EPvE)



Ontwerpopgave (WHY): overtuigende integratie van civiele techniek en ruimtelijke kwaliteit

WHY

De ontwerpopgave voor Belfeld is samen te vatten in vijf speerpunten:

1) Een waterkering die vanuit de rivier en de omgeving herkenbaar is als **één ruimtelijk samenhangend gebaar, zowel parallel aan de Maas als haaks daarop** tot aan de Rijksweg Noord/Zuid. De nieuwe kering vormt een 'bastion' rond de voormalige dorpskern:

- een deel direct aan de Maas, met een keermuur bovenop de rivierdijk en een coupure ter hoogte van de Maasstraat (en kleine coupure bij woning nr. 15/17);
- twee herkenbare 'hoeken' waar de richting van de waterkering verandert;
- twee onopvallende beëindigingen waar de waterkering wordt ingesneden door Rijksweg Noord/Zuid.

De coupure in de Maasstraat, de overkluizing van een riooloverstortleiding bij het waterleidingbedrijf, de aansluiting op Rijksweg Noord/Zuid en op privétuinen

vormen technisch verschillende opgaven, maar zijn ruimtelijk één opgave. Aandacht dient uit te gaan naar overgangen tussen deelopgaven en bij plangrenzen: aansluiting op paden, terreinafschermingen, overgangen tussen hellingen in taluds enz.

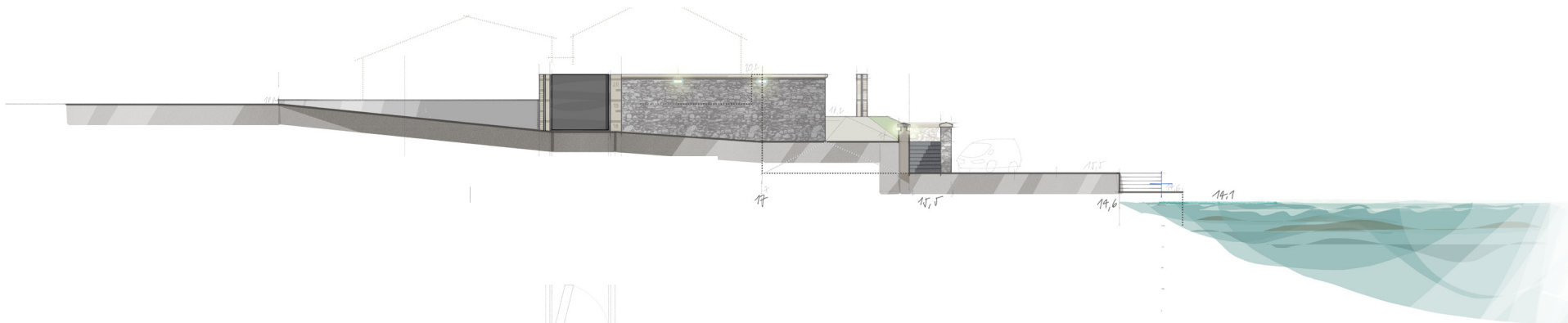
2) Een **keermuur langs de Maas die ruimtelijk één samenhangend beeld oplevert** waarin de transparante delen een vaste ritmiek hebben en nabij de coupure in de Maasstraat de hoogte van de kering ten opzichte van het maaiveld ogenschijnlijk is beperkt dankzij het opknippen van de muur in meerdere parallelle wanden met een hellingbaan daartussen.

3) Een kering en inrichting die vanaf de rivier gezien aansluit bij de schaal en **kenmerkend van een rivierlandschap en direct contact biedt met de Maas** dankzij een vlonder. De kering is vanaf de rivier herkenbaar als één doorgaande, donkergrijze 'plint' onder het dorpsaanzicht vanaf de rivier.

4) Een kering en inrichting die aan de binnendijkse zijde aansluit bij de **kenmerkend van de voormalige dorpskern**: kleinschalige bebouwing, smalle straatjes, relatief dichtbegroeid. De keermuur vormt de grens tussen twee werelden. In de uitwerking dient sprake te zijn van subtiele verschillen in geometrie, materialisering, kleur en textuur. De hoogte van de kering ten opzichte van de aangrenzende privétuinen dient plaatselijk te worden verzacht met landschappelijke middelen.

5) Enkele **verbijzonderingen**: op de hoeken van de nieuwe kering een harde bekleding, een trap over de kering in aansluiting op een bestaand voetpad en het alvast inbedden van een door de gemeente geplande fietsverbinding.

In het algemeen geldt als ontwerpopgave het bereiken van een **overtuigende integratie van civiele techniek en ruimtelijke kwaliteit**.



Ontwerpmiddelen (HOW): coupure, keermuur, transparante delen, groene dijk, hoeken

HOW

De ontwerp-opgave bestaat uit het vinden van de samenhang in de verschillende deelopgaven:

Deelopgave 1: coupure, keermuur

Deelopgave 1 is het ontwerpen van de coupure, de keermuur en de transparante delen daarin. De crux in deze opgave is het realiseren van één samenhangend beeld, waarbij de kering niet als een genadeloos hoge muur oogt, de keermuur als één doorgaand element oogt en de transparante delen daarin een herkenbare ritmiek hebben.

Hiertoe wordt de keermuur opgedeeld in parallelle wanden langs verschillende maaiveldniveaus: een coupure met deuren op +17,5 m, een tussenniveau op +17,0 m, een hellingbaan naar +16,0 m en vanaf daar een bestrating die afloopt naar +15,5 m, met een vlinder op 14,6 m. Op deze wijze oogt de kering niet als één hoge muur, maar als een opeenvolging van parallelle, lagere keringen.

Een hellingbaan en trap verbinden de verschillende niveaus en functionaliteiten, zoals de mogelijkheid tot parkeren voor bezoekers van de aangrenzende woningen en de inname van bluswater door de lokale brandweer.

De coupure in de Maasstraat is een wezenlijk onderdeel van het plan, aangezien veel publieke activiteiten via deze coupure in verbinding staan met de Maas: een belangrijke schakel in de openbare ruimte, die daarom extra aandacht verdient in de architectonische vormgeving en uitwerking. Dit wordt bereikt door de keerdeur expliciet in te kassen in de wand en de omlijsting te verbijzonderen.

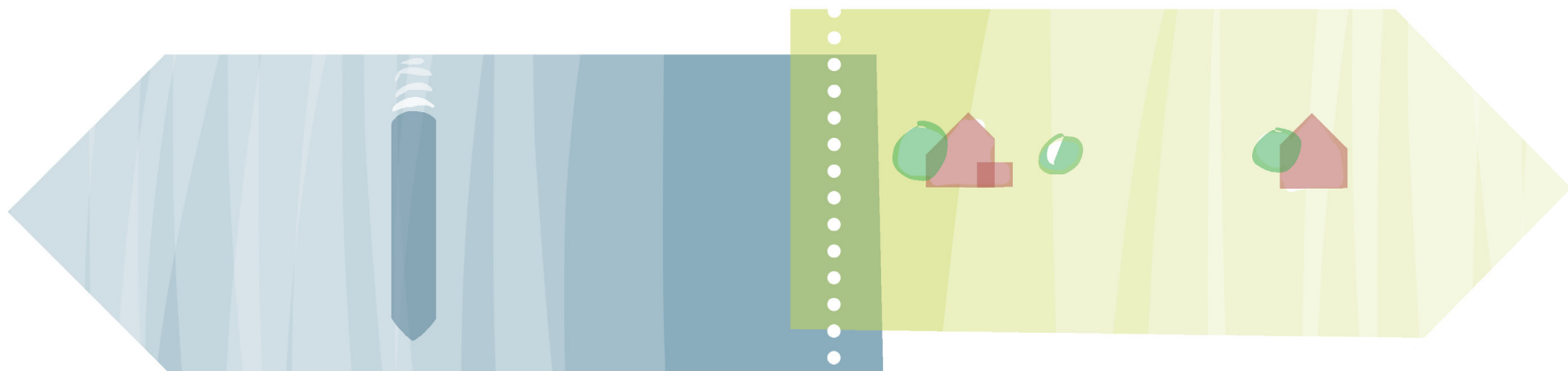
De parallelle keermuren dienen herkenbaar te zijn als één donkergrijs element met aan de publieke zijde een structuur / reliëf en bovenop een doorgaande, gladde, lichtgrijze omlijsting. De omlijsting vouwt zich onderlangs transparante delen en markeert de positie van de keerdeuren in de coupure. In de keerwand dient openbare verlichting te zijn opgenomen, zodat verlichting niet als een losse 'lantaarnpaal' boven de wand uitsteekt en in het uitzicht staat van aanwonenden. De oppervlaktestructuur van de keermuur ontmoedigt graffiti, maakt vervuiling minder opvallend en is dankzij voldoende diepte dominant ten opzichte van de voegen tussen wandsegmenten zodat de keermuur als één doorgaand element oogt.

Deelopgave 2: transparante delen

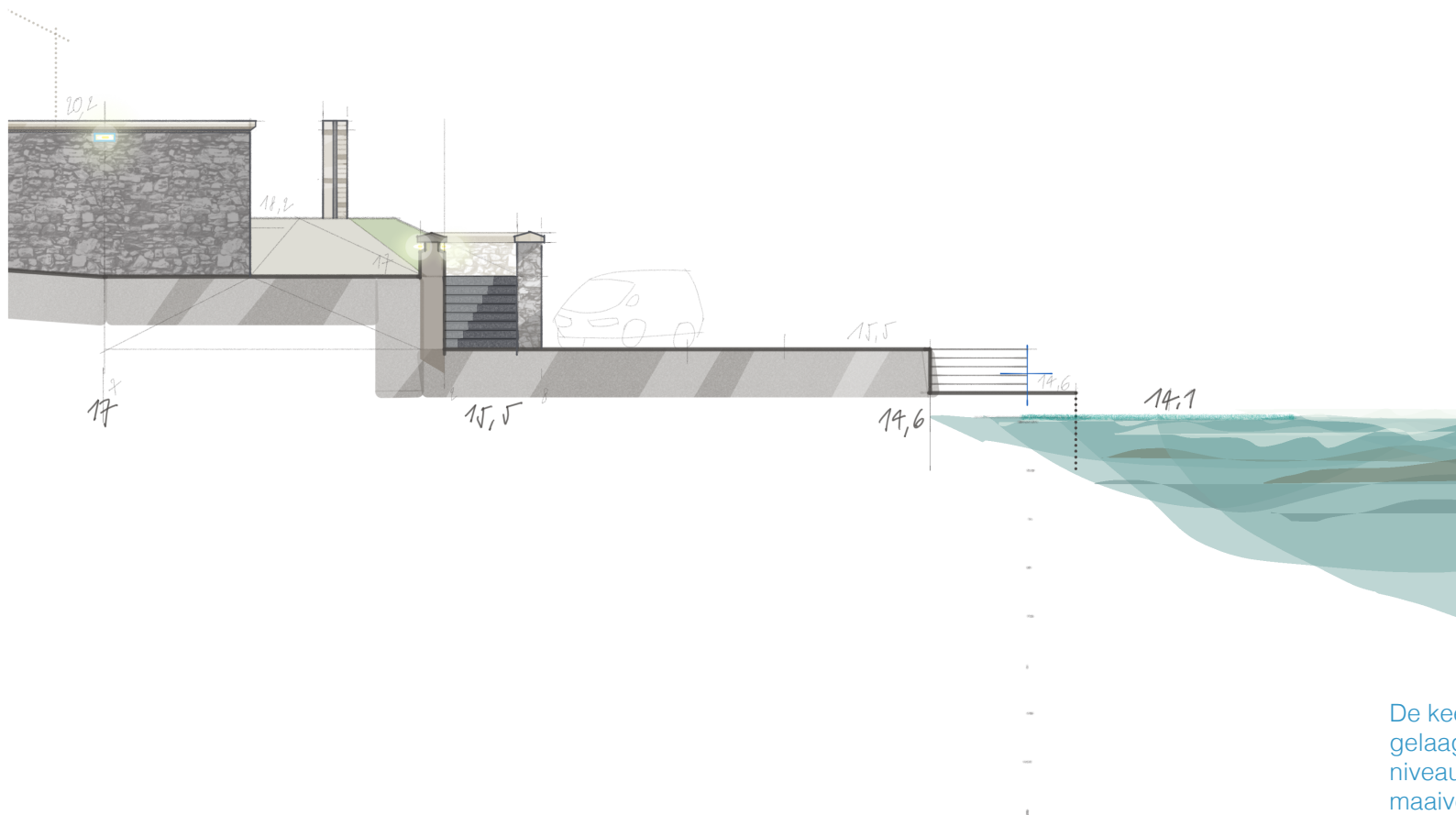
De transparante delen dienen bovenaan de keerwand te zijn geplaatst, een vaste hoogte te hebben en te zijn samengesteld uit segmenten met een vaste lengte. Daarbij dient de lengtemaat dominant te zijn over de hoogtemaat. De transparante delen dienen te zijn uitgevoerd zonder bovenregel en bovenop de deksteen van de keermuur te staan.

Deelopgave 3: taludhellingen, hoeken, fietspad, trap

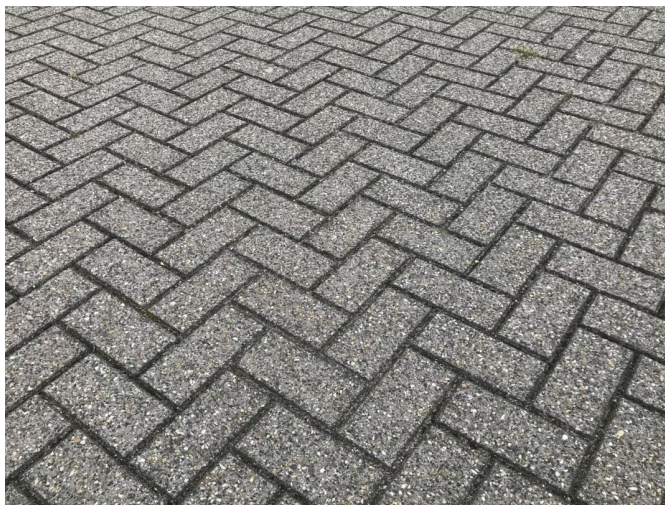
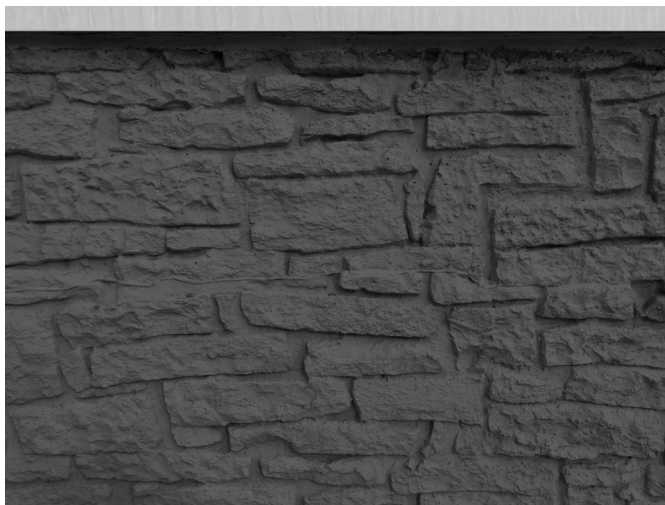
De groene kering krijgt zoveel mogelijk één eenduidige, met gras beklede helling aan de rivierzijde (1:3), terwijl de helling en beplanting aan de binnendijkse zijde juist reageert op plaatselijke verschillen. De twee hoeken van de waterkering markeren de overgang naar het deel haaks op de rivier. Ze worden extra verstevigd met een steenbezetting. Een bestaand voetpad wordt met een trap over de waterkering geleid. Een gewenst fietspad wordt zodanig opgenomen in het plan dat de ruimtelijke inrichting en hellingen alvast passen bij de verwachte toekomstige ontwikkeling.



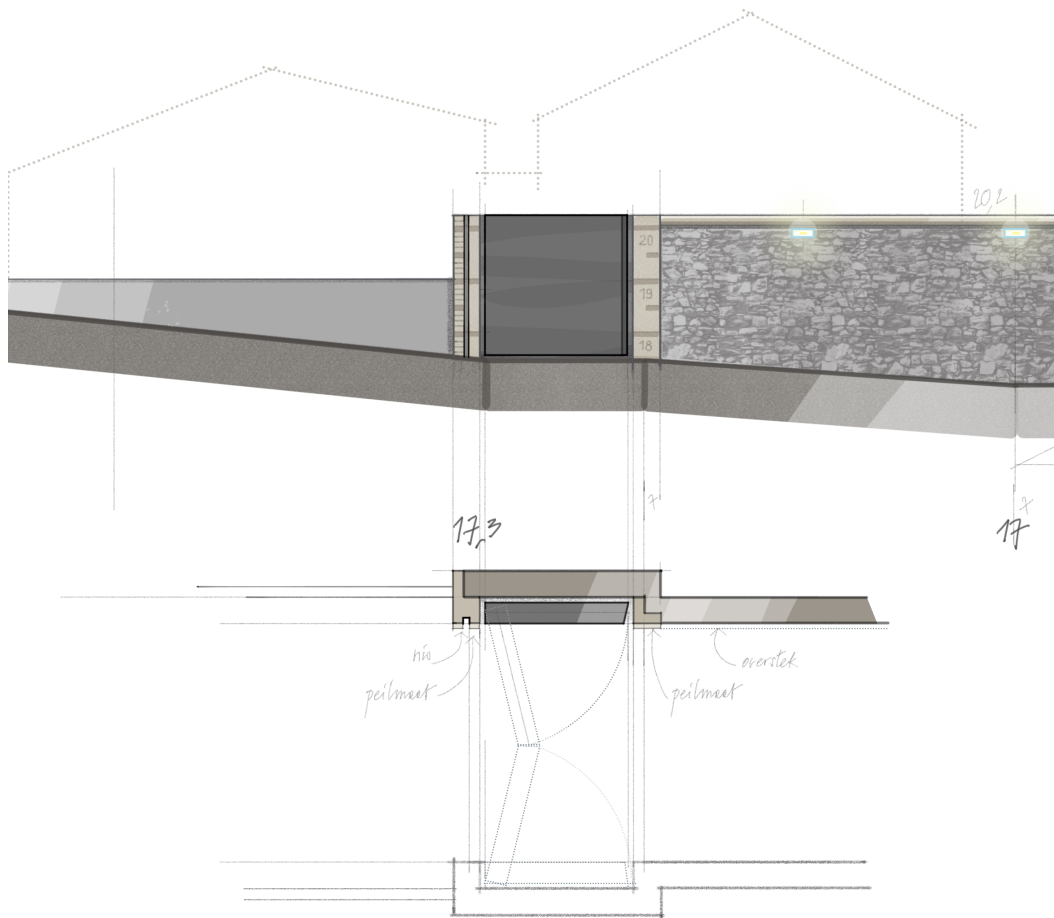
Een rustig dorp met
kleinschalige bebouwing
(versteend) versus een
grootschalig rivierlandschap
(dynamisch)



De keerwand heeft een gelaagde opbouw dankzij niveauverschillen in het maaiveld: een vlonder, oever en hellingbaan.

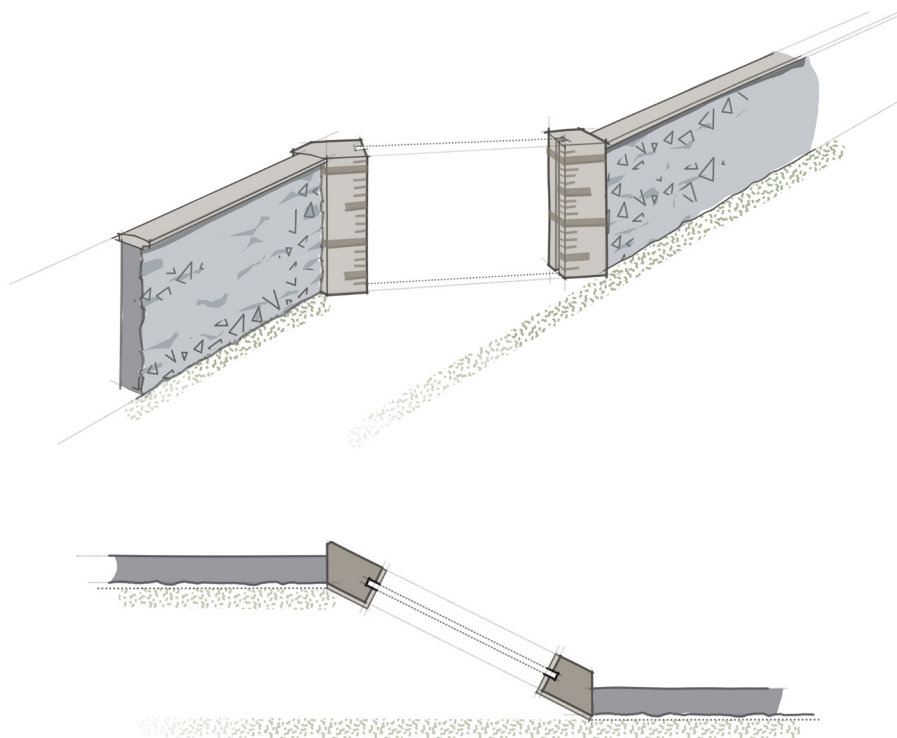


Materialen in de openbare ruimte: verschillen in textuur, contrastrijk, maar niet kleurrijk (grijs tinten)

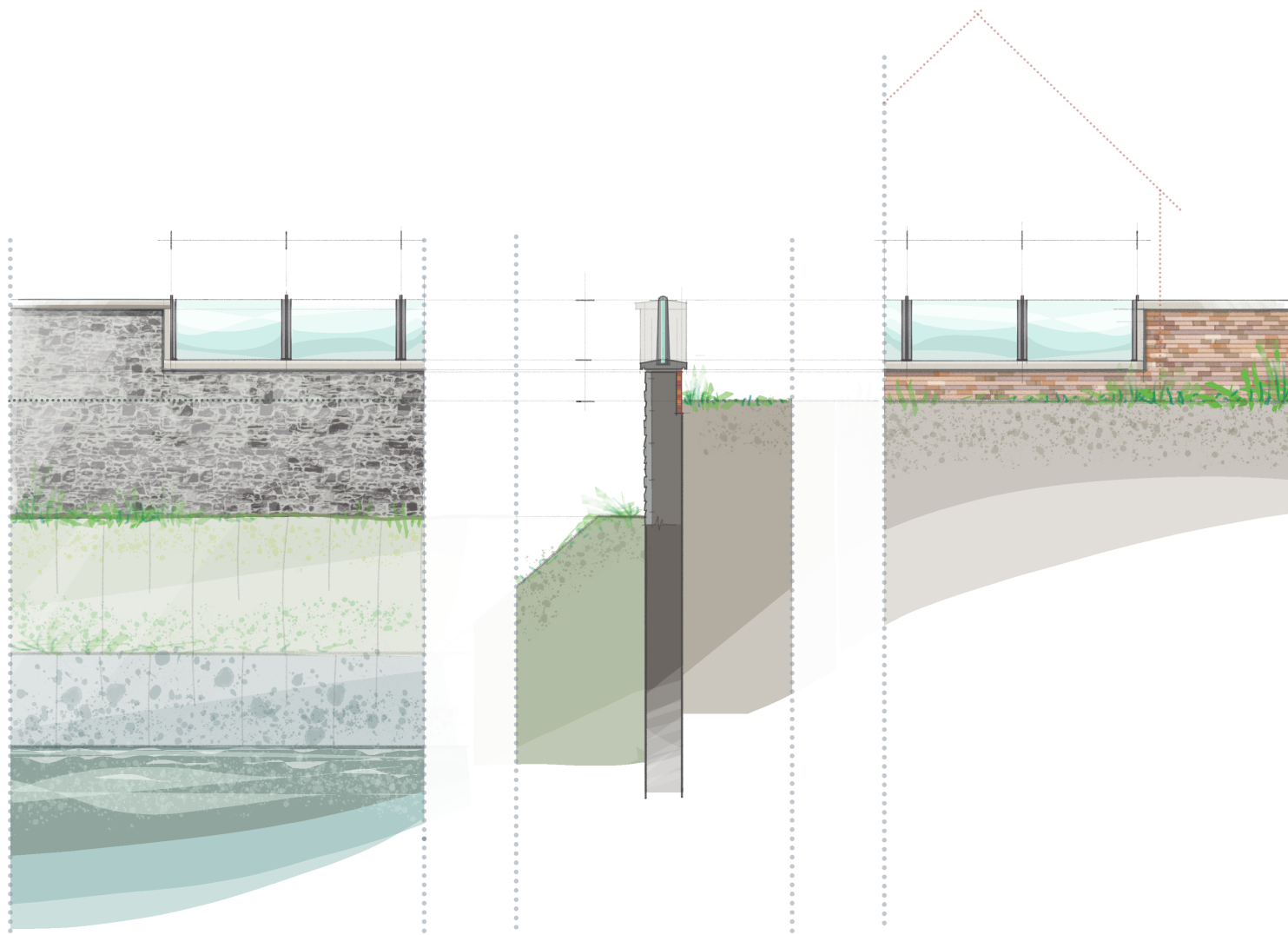


V

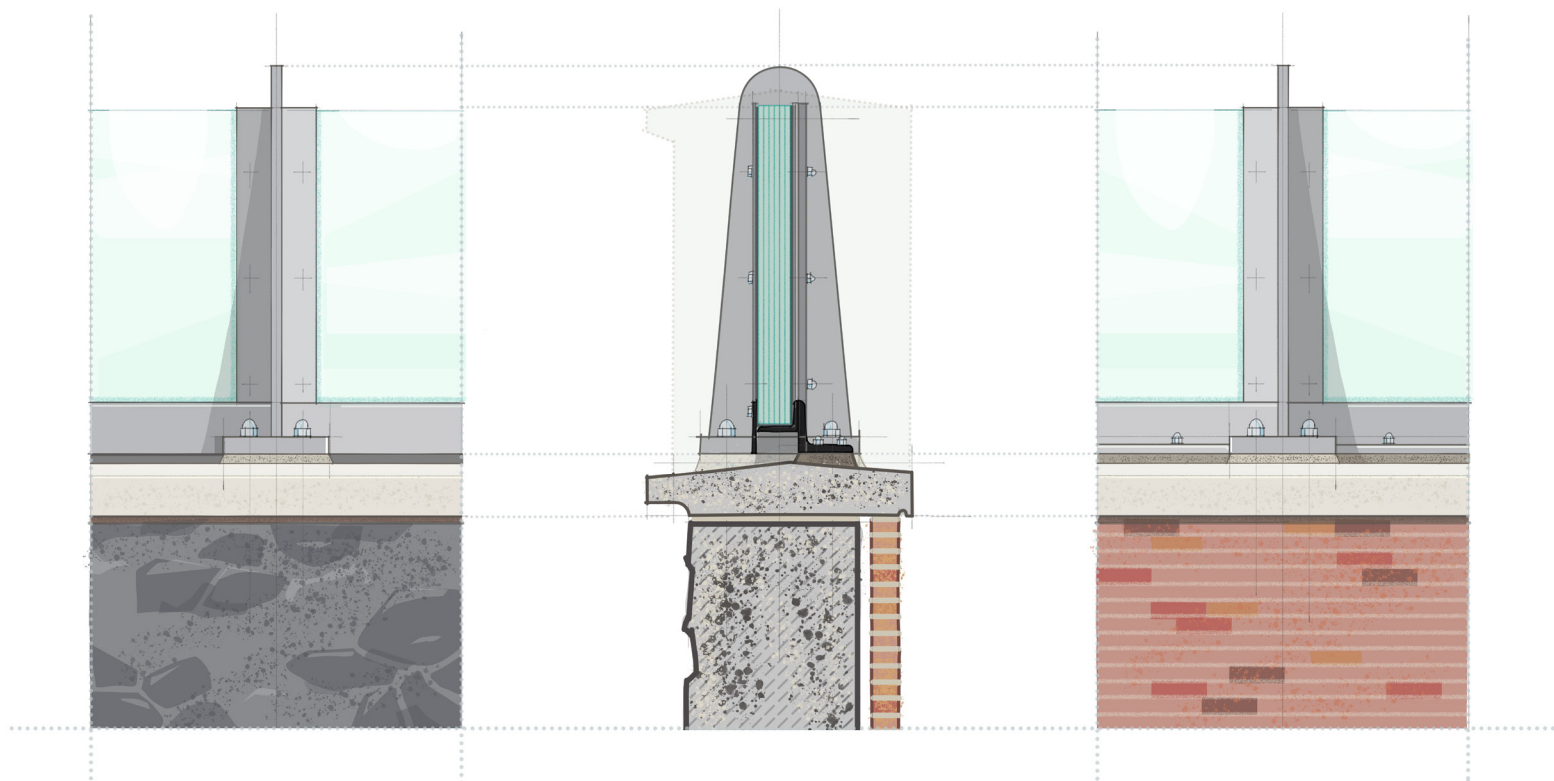
Coupure met keerdeur en
omlijsting



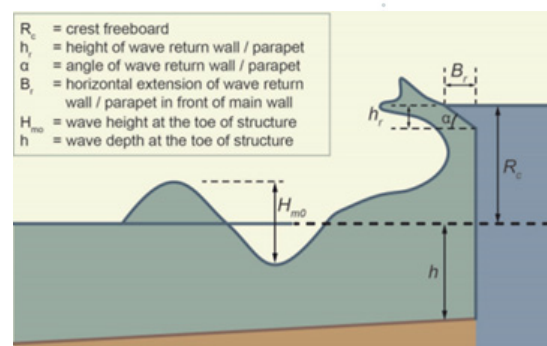
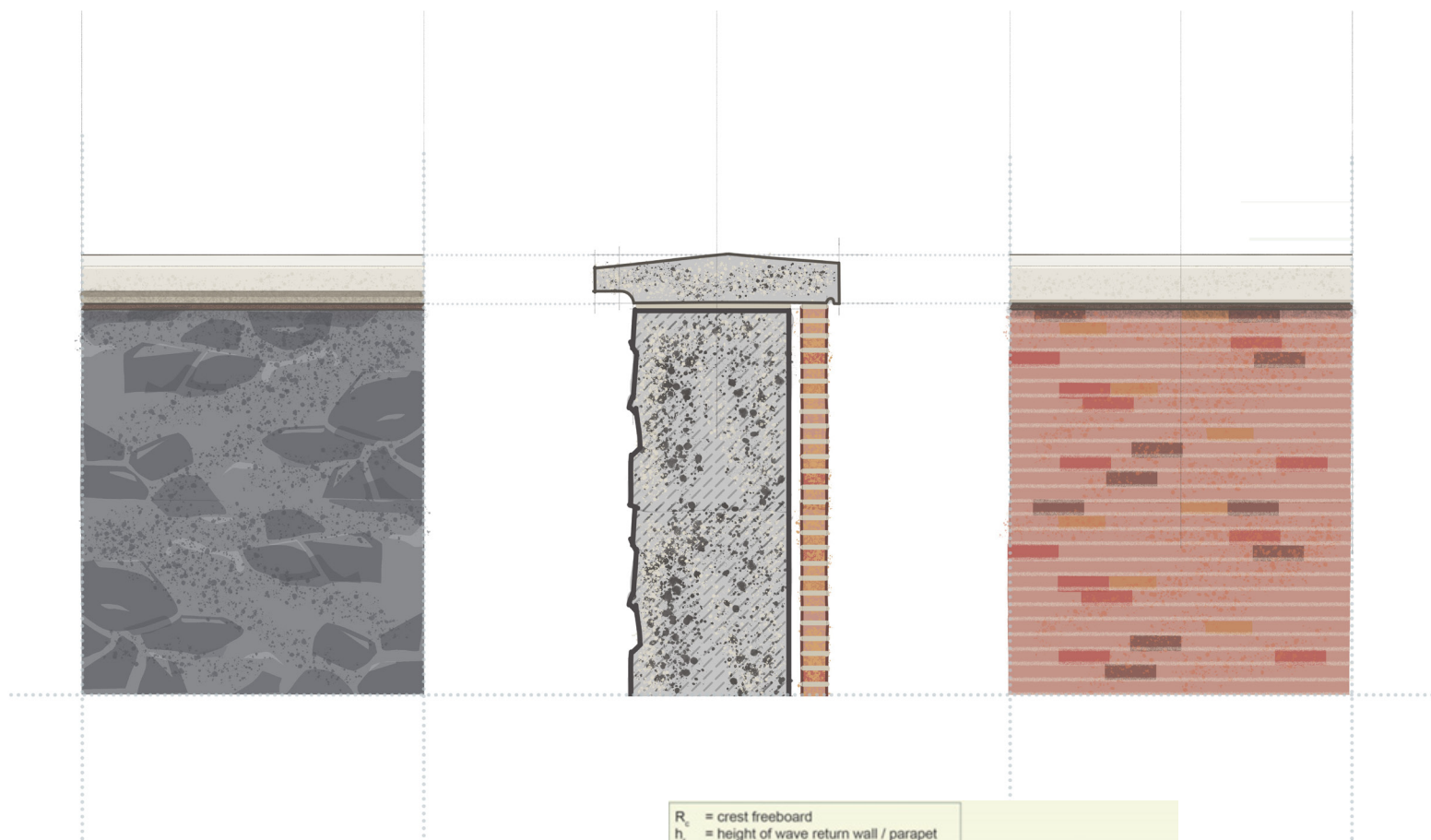
Coupure bij nr.15/17: ook in de 'kleine coupure' dienen prefab betonnen kolommen met een schaalverdeling de keermuur op te vangen (hier geschetst als elementen die tevens een hoekverdraaiing in de keermuur opvangen: de verdraaiing is niet meer actueel).



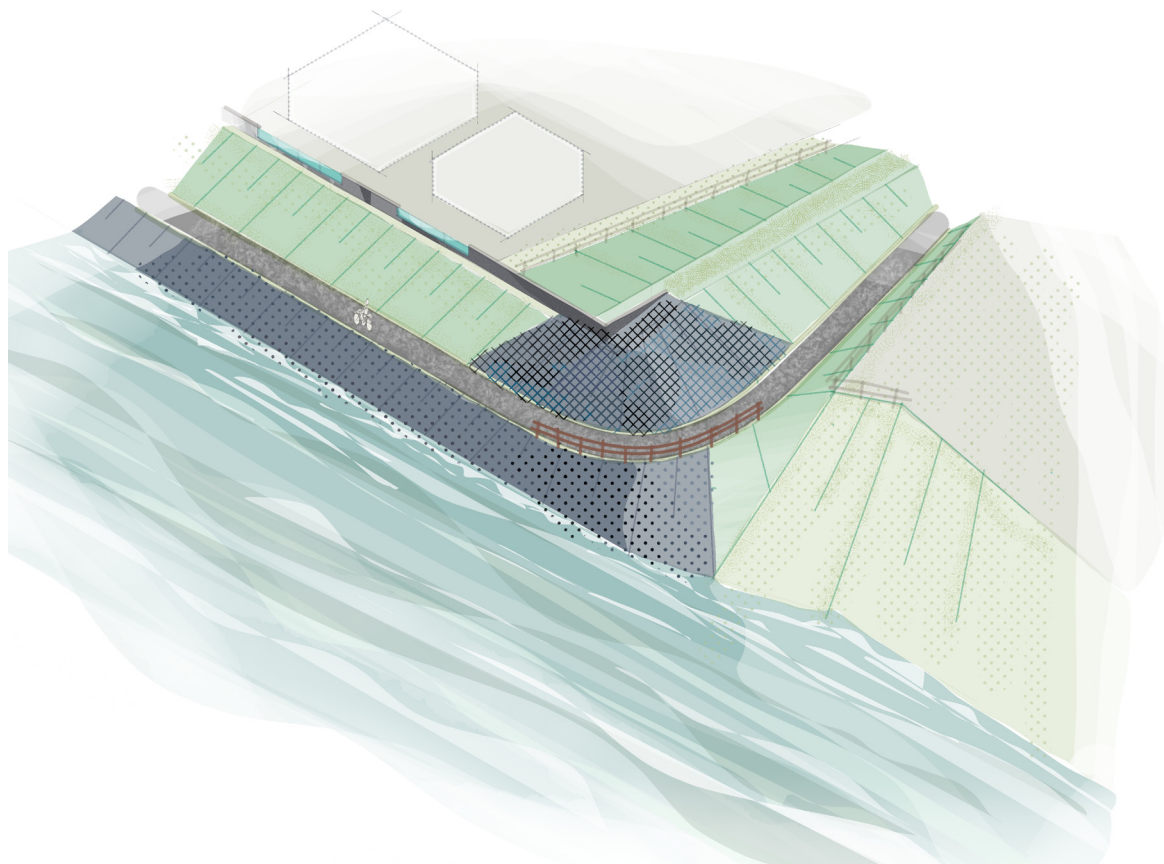
De keermuur bestaat buitendijks uit een donkergrijs beton met een structuur / reliëf, binnendijks uit genuanceerde roodbruine baksteen.



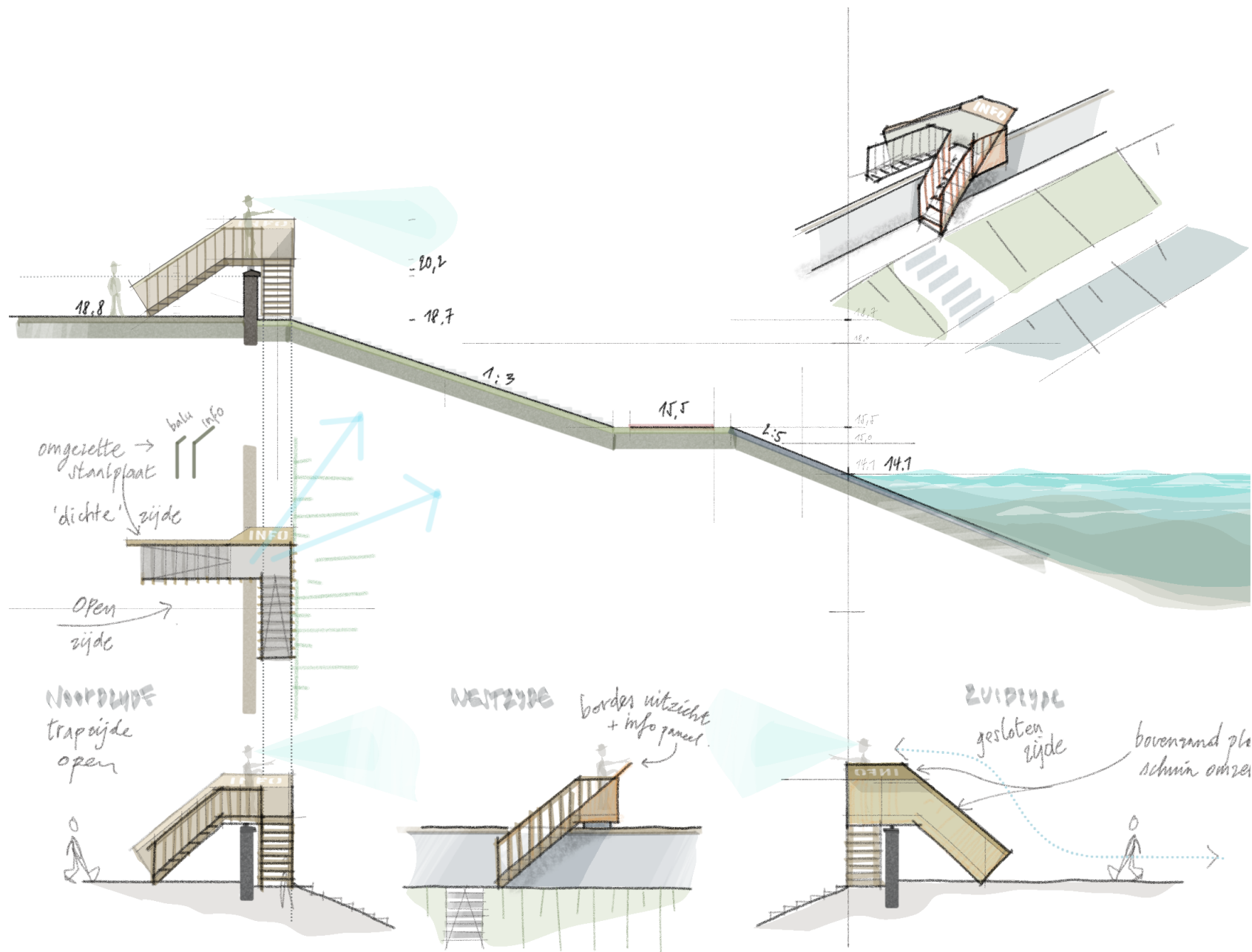
De transparante delen
bestaan uit helder, gelaagd
glas, in antracietkleurige
stalen stijlen en regels.



De profilering van de deksteen dient bij te dragen aan het verminderen van waterbezwaar.



Referentie-inrichting met
fietspad ('koppelkans'):
zwart asfalt, een houten
balustrade in de bocht



De trap verbindt een
bestaand voetpad en heeft
een relatief transparante
noordzijde en relatief
gesloten zuidzijde.



Referentiebeelden trap over dijk:
combinatie thermisch verzinkt en
cortenstaal. Informatie over de
historie van de plek.

Specificatie (WHAT): coupure, keermuur, transparante delen, groene dijk, hoeken, trap, ...

WHAT

Waterkering (algemeen)

- De hoogte van de kering is afgestemd op de komende 50 jaar, de ontwerplevensduur is echter 100 jaar. In de ontwerputwerking dient daarom nu al rekening gehouden te worden met adaptiviteit / uitbreidbaarheid.
- De ontwerputwerking van de keermuur, deksteen en transparante delen dient een verdere doorontwikkeling te zijn van de kering bij Hanssum. De detaillering dient bij te dragen aan het bereiken van het beoogde architectonisch beeld en aan een robuuste waterdichtheid. Bijvoorbeeld: krimpmortels, kit en bitumen dienen waar mogelijk vermeden te worden.

Beton in het zicht (algemeen)

- Voor alle in het zicht blijvende betonoppervlakken geldt dat zij dienen te voldoen aan CUR-aanbeveling 100:2013 Schoonbeton, met de volgende projectspecifieke aanvullingen:
- In het werk gestort beton dient te voldoen aan klasse B1-civiel tabel 3, geprefabriceerd beton dient te voldoen aan klasse B2 tabel 3;
 - Bekisting van 1 vlak in 1 soort plaatmateriaal, in 1 vast patroon, met centerpennen in 1 vast modulair ritme;
 - Er dient voldoende contrast zichtbaar te zijn tussen donkergrijze elementen (keerwand) en lichtgrijze elementen (betonnen afdekelement). Het gerealiseerde verschil dient minimaal drie grijs tinten te zijn op de CUR-grijschaal I t/m VII. Dit betekent dat in het ontwerp uitgegaan dient te worden van een verschil van vijf grijs tinten (aangezien de CUR een afwijking van één schaal toestaat).

Keermuur

- De keermuur dient aan de zijde van de openbare ruimte (Maasstraat, hellingbaan, rivier) te worden uitgevoerd in donkergrijs beton, CUR100 grijschaal VI;

- De keermuur dient aan de zijde van de openbare ruimte voorzien te zijn van een structuur / reliëf met een ruwe 'natuursteen uitstraling' conform het reliëf in de waterkering bij Hanssum, uitgevoerd met een structuurmat (noeplast);
- Aan de zijde van de privétuinen dient de keermuur te bestaan uit een genuanceerde roodbruine baksteen;
- De trap in de keermuur, die het tussenniveau verbindt met de oever, dient te bestaan uit een prefab betonnen trap met lichtgrijze treden, CUR 100 grijschaal II.

Inkadering keermuur

- De keermuur dient te zijn voorzien van een inkadering uit glad, geprefabriceerd beton, in de kleur lichtgrijs, CUR 100 grijschaal II;
- De deksteen dient een druipprofilering te hebben die lekstrepen voorkomt;
- De deksteen dient een geometrie / profilering te hebben die bijdraagt aan vermindering van waterbezwaar door golfoverslag: de neus van de deksteen dient hiertoe aan de rivierzijde circa 10 cm uit te steken en aan de onderzijde voorzien te zijn van een afronding over een hoogte van 5 cm;
- Op de koppen dient de keermuur te worden beëindigd door het omzetten van de deksteen: een verticaal, glad prefab betonnen element met dezelfde dikte als de deksteen zelf, uitgevoerd in dezelfde lichtgrijze kleur, CUR 100 grijschaal II;
- Overgangen tussen verschillende richtingen van de deksteen, bijvoorbeeld de hoek om, dienen als prefab element te zijn ontworpen en uitgevoerd (niet in verstek gezaagd of in het werk gestort).

Openbare verlichting

- In de keerwand dient aan de bovenzijde, onder de deksteen, openbare verlichting te zijn opgenomen in de vorm van in de wand geïntegreerde LED-verlichting met armaturen in de kleur antraciet (RAL 7016);

- De armaturen van de openbare verlichting dienen op een vaste tussenafstand van elkaar geplaatst te zijn;
- De geïntegreerde verlichting dient waterdicht ontworpen te zijn, rekening houdend met maatgevende omstandigheden van deze buitendijkse toepassing.

Transparante delen in keermuur

- De transparante delen in de keermuur dienen te worden geplaatst op de dekstenen, die zich aan de zijkant en onderlangs de transparante delen vouwen;
- De transparante delen dienen een vaste hoogte te hebben van circa 1,31 m. De hart-op-hart afstand van de stijlen tussen de transparante delen dient bij voorkeur 3,00 m te zijn (ambitie, afwijking stijlafstand tot 20% toegestaan);
- De transparante delen dienen te bestaan uit gelaagd glas, dat zo helder mogelijk is dankzij het toepassen van low-iron diamantglas en ongekleurde folies;
- De transparante delen dienen te zijn gevat in kozijnen uit thermisch verzinkt, duplex gepoedercoat staal in de kleur antraciet (RAL 7016), zonder kozijnregel bovenin, zodat het lijkt alsof het glas opgaat in de lucht. Bovenop het glas dient een circa 3 mm dikke strip te zijn bevestigd als bescherming van het glas tegen weersinvloeden en stootbelasting;
- De draagconstructie van de transparante delen dient zo rank mogelijk te zijn ontworpen, waarbij maximaal 10% van het aanzichtoppervlak van staal en glas uit niet-transparante constructiedelen mag bestaan. Hiertoe dienen de tussenstijlen te worden voorzien van 'vinnen' haaks op de richting van het glas, die de stijfheid van de constructie verhogen en uitgevoerd zijn in hetzelfde materiaal en dezelfde kleur als de kozijnen (RAL 7016);
- Zichtbare bevestigingsmaterialen dienen te bestaan uit RVS, waarbij bouten zijn voorzien van RVS dopmoeren;

Coupure Maasstraat ('grote coupure')

- Ter plaatse van de coupure in de Maasstraat dient de deksteen over de inkeping voor de keerdeur heen te worden gezet. De hoeken van de inkeping dienen te worden voorzien van een glad betonnen omlijsting in lichtgrijze kleur, CUR 100 grijsschaal II;
- De betonnen omlijsting dient de kop van de keermuur volledig af te dekken zodat een heldere beëindiging ontstaat van de keermuur;
- In het beton van de omlijsting dient een sponning te zijn opgenomen met een aluminium profiel ten behoeve van demontabele balken (redundantie);
- In het beton van de omlijstingen dient een NAP-hoogteschaal te worden uitgespaard met een maatverdeling in decimeters;
- De bestaande (lage) keermuur langs de Maasstraat dient te worden gesloopt ten behoeve van een nieuwe keermuur: ofwel een glad betonnen wand in CUR 100 grijsschaal VI, ofwel een betonnen wand gekeimd in de kleur antraciet (RAL 7016);
- De keerdeur dient te bestaan uit puntdeuren in ofwel hardhout zonder nabehandeling (vergrijzend) ofwel composiet in de kleur antraciet (RAL 7016). Bij composiet dient de zichtbare zijde te zijn voorzien van hetzelfde reliëf als de betonnen keerwand.

Coupure nabij nr.15/17 ('kleine coupure')

- De vormgeving van de 'kleine coupure' dient te zijn afgeleid van die van de 'grote coupure' in de Maasstraat: prefab betonnen kolommen, met daarin een sponning ten behoeve van het aanbrengen van demontabele balken. Ingeval van een hoekverdraaiing, hier in de keermuur, dient de kolom deze op te vangen, zodat het reliëf op de muur geen hoekverdraaiing ondergaat.

Kade en vlonder

- Ter hoogte van de coupure verandert het oeverprofiel: de helling uit stortsteen wordt hier een harde kade. Deze kade dient te worden uitgevoerd als damwand met een

roestig stalen afdekplaat, zonder doorvalbeveiliging. De kade dient voldoende lengte te hebben om te kunnen functioneren als innamepunt voor bluswater;

- Het contact met de rivier wordt uitgevoerd als vlonder gefixeerd op palen, bestaande uit een thermisch verzinkte constructie met thermisch verzinkte traptreden en composieten, half-open vloerdelen. Referentie vormen de half-open vloerdelen in de Oude Maasarm in gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum. De bovenzijde van de vlonder dient zich te bevinden op circa 10-20 cm boven stuwpeil. Vlonder en traptreden worden niet voorzien van doorvalbeveiliging;
- De verharding dient te bestaan uit lichtgrijze betonklinkers (indien mogelijk hergebruik bestaande klinkers), waarbij bestaande natuursteen keien worden hergebruikt als verharding van parkeerplaatsen en verbijzonderingen.



Materialen: donkergrijs beton met reliëf (openbare zijde), gemêleerde baksteen (privétuinen), blank, helder glas in stalen kozijnen.

Hoeken

- Op de overgang tussen de kering parallel aan de Maas en het deel haaks daarop, de 'hoeken', dient de kering te worden bekleed met een antracietkleurige zetsteenverharding uit natuurlijke basalt;
- In de zuidelijke hoek van het plan heeft gemeente Venlo de wens een fietspad aan te leggen. Het fietspad wordt alvast mogelijk gemaakt door vanaf de beoogde toekomstige parkeervoorziening een pad in te snijden richting de hoek van de kering;
- De buitenbocht van het fietspad dient over een lengte van circa 10 m te worden voorzien van een hek uit kastankehouten liggers en staanders. Het doel is zichtbaar te maken dat een scherpe bocht in het fietspad aanwezig is in een materiaal met een landschappelijke uitstraling (geen verkeerskundige uitstraling uit rood-wit geblokte waarschuwingstekens).

Trap over de kering

- Langs het waterleidingbedrijf loopt een bestaand voetpad. Dit pad dient via een trap over de nieuwe kering te worden doorgezet, inclusief de inpassing van de privétuin van de aangrenzende woning nr. 3 met een keerwand;
- De trap dient te bestaan uit een thermisch verzinkte constructie met een transparant ogende balustrade uit thermisch verzinkte strips h.o.h. 100 mm en een thermisch verzinkte handrail;
- Aan de zuidzijde dient de trap te zijn bekleed met een cortenstalen plaat met een omgevouwen bovenrand van minmaal 400 mm breedte als 'armleuning' en informatiedrager. De cortenstalen plaat schermst de trap af richting de privétuin van nr. 3. In de detaillering dient aandacht te worden besteed aan het voorkomen van galvanische corrosie;
- De kering wordt gebouwd met een levensduur van 100 jaar, met een hoogte gebaseerd op 50 jaar: in de uitwerking van de trap dient rekening gehouden te worden met adaptiviteit gezien de te verwachten toekomstige ophoging van de kering.

Ontwerpopgaven 1 t/m 5: terug te keren elementen

Van een aantal bestaande elementen is door de gemeente Venlo expliciet aangegeven dat deze terug dienen te keren in het inrichtingsplan. De precieze locatie en uitvoering hiervan dient uitgewerkt te worden in samenspraak met het Waterschap Limburg en de gemeente Venlo:

1. Hergebruik basaltkeien

- Hergebruik van alle bestaande natuursteen basaltkeien. In eerste instantie dienen deze in de nieuwe situatie als verharding van de parkeerplaatsen bij de kade te worden aangebracht. De afspraak met de gemeente Venlo is dat eventueel nog overblijvende keien dienen te worden ingezet als lijnverharding langs de nieuwe kade;

2. Bankje en prullenbak

- In de huidige situatie zijn een bankje en prullenbak aanwezig. In de nieuwe situatie dienen opnieuw een bankje en prullenbak te worden gerealiseerd. De beoogde locatie hiervoor is voorlangs de keerwand tegenover de vlonder. Het bankje en de prullenbak dienen een eigentijdse uitstraling te hebben. Referentie vormen de zitbanken en prullenbakken voor de entree van Ikea Duiven: een houten balk en rugleuning op een cortenstalen constructie, met cortenstalen prullenbak (zie volgende pagina). De toepassing van relatief smalle en rechte houten balken faciliteert de beoogde toepassing (even rusten) en ontmoedigt een ongewenst lang verblijf (slapen). De toepassing van cortenstaal ontmoedigt het aanplakken van posters op de prullenbak;

3. Herinnering aan aanmeervoorziening

- In de loswal ligt momenteel een betonblok met vier roestige staalprofielen. Dit zijn restanten van een oude aanmeervoorziening. De restanten herinneren aan de historische loswal van Belfeld. De gemeente beoogt dat deze herinnering terugkeert.

Aangezien het blok beton en de stalen delen daarin niet op de huidige locatie zijn te handhaven en *an sich* weinig historie ademen, is een creatieve ontwerpoplossing nodig: een herinnering aan de loswal, incl. aanvullende informatievoorziening, passend in de nieuwe situatie;

4. Trap, beekmonding, rivierkilometer 100

- De locatie van de trap over de kering bij 't Oude Veerpad nr. 3 beschouwt de gemeente Venlo als een historisch interessante plek: daar waar nu een riooloverstort uitmondt, was vroeger een beekverbinding met de Maas, een historische verbinding tussen het dorp en de rivier. De gemeente ziet graag dat de vormgeving van de trap en de inrichting van deze plek uitnodigen tot de beleving van deze geschiedenis, inclusief een toelichting over het naastgelegen een historisch pand. Een bijzonderheid is ook dat nabij de trap een bord staat ter markering van rivierkilometer 100. De locatie in het water is aangegeven met een stenen kilometerpaal. De gemeente ziet deze stenen paal graag gelicht uit het water en herplaatst langs het fietspad. In het schetsontwerp van de trap is rekening gehouden met de mogelijkheid van informatievoorziening op het cortenstaal van de trapleuning;

5. Verbinding privétuin en Maas huisnr. 12

- In de huidige situatie ligt een loopbrug tussen de privétuin van huisnr. 12 en de Maas. De huidige vormgeving en constructie zijn moeilijk verenigbaar met de toekomstige inrichting, functionaliteit en beoogde ruimtelijke kwaliteit;
- De ontwerpopgave is hier het maken van een alternatieve verbinding, passend bij de nieuwe inrichting en beoogde ruimtelijke kwaliteit, in co-creatie tussen de Opdrachtgever, de Opdrachtnemer en de perceeleigenaar.



Van links naar rechts: loopbrug
bij nr. 12 / bankje Ikea Duiven
/ stenen markering rivierkm
100 (boven) / bestaande
aanmeervoorziening beton en
staal (onder)

Bijlage 10 Tabel afweging restpunten en optimalisaties



PP.DR71.18.001

EFFECTTABEL PLANFASE BELFELD

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 19-04-2022
Kenmerk (SP): 2136
Versienummer: 1.0
Status: 100%

In opdracht van:



INHOUDSOPGAVE

Inleiding	3
1 Effecttabel Drempelniveau Coupure Maasstraat (Dijkvak 3)	18
2 Effecttabel Positie Coupure Maasstraat 15 en 17 (Dijkvak 3)	20
3 Effecttabel Tracé waterkering Loswal (Dijkvak 3)	21
4 Effecttabel Tracé waterkering balkon Het Oude Veerpad 3 (Dijkvak 3)	22
5 Effecttabel Toepassen glas in de nieuwe kering (Dijkvak 3)	23
6 Effecttabel Omgang Vervallen primaire kering	24

INLEIDING

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief in de Nota VKA¹ is het ontwerp van de dijk in Belfeld verder uitgewerkt tot een ingepast VKA (referentieontwerp). Op basis van de uitgevoerde berekeningen bleek dat het Waterschap de faalkansbegroting kon optimaliseren ten opzichte van wat landelijk gebruikelijk is. Daarnaast zijn geactualiseerde landelijke hydraulische randvoorwaarden beschikbaar gekomen en toegepast. Dit heeft geleid tot een vermindering van de dijkverhoging. Hierop volgend is het dijkontwerp verder geoptimaliseerd naar aanleiding van de Bestuursopdracht Waterveiligheid, dit heeft geleid tot een lagere groene kering voor de komende 25 jaar (2050) en een lagere harde kering voor de komende 50 jaar (2175). Op basis van de toekomstige periodieke wettelijke beoordelingen van de waterkering wordt door het Waterschap steeds opnieuw beschouwd en bepaald of de hoogte van de kering nog steeds voldoet aan de waterveiligheidsnormen of dat de dijk verder moet worden opgehoogd.

Tijdens de uitwerking van het referentieontwerp zijn daarnaast voor een aantal aspecten keuzes gemaakt die in de nota VKA nog open stonden. In de hierna volgende effectentabellen worden de effecten van de verschillende varianten per keuze beschreven en wordt de keuze toegelicht.

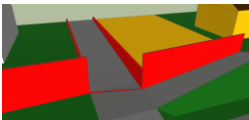
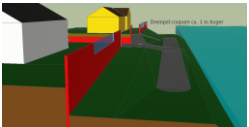
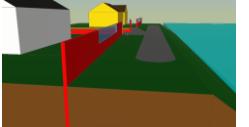
Voor Belfeld zijn van de volgende ruimtelijk relevante afwegingen een effecttabel gemaakt:

1. Drempelniveau en positie coupure Maasstraat
2. Positie coupure Maasstraat 15 en 17
3. Tracé waterkering Loswal
4. Tracé waterkering balkon 't Oude Veerpad 3
5. Toepassen glas in de nieuwe kering
6. Omgang vervallen primaire kering

¹ PP.13.002 Nota Voorkeursalternatief DR71 Belfeld, januari 2018

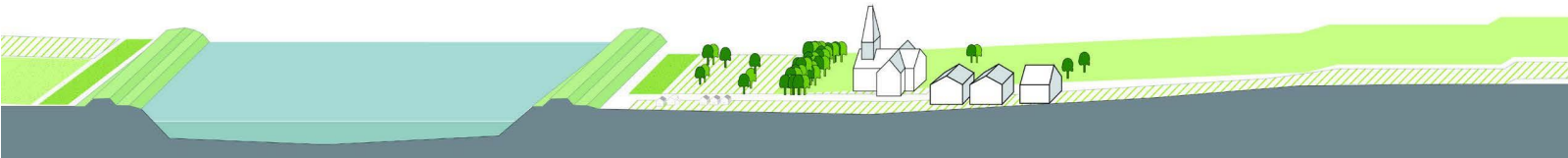
1 EFFECTTABEL DREMPELNIVEAU COUPURE MAASSTRAAT (DIJKVAK 3)

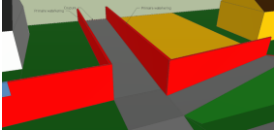
In het VKA was nog geen keuze gemaakt over de exacte inpassing van de loswal en daarmee ook de positie en drempelhoogte van de coupure aan de Maasstraat. Om tot deze keuze te komen, zijn vier varianten afgewogen (Witteveen+Bos en Arcadis, 2021).

Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid ²	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Huidige drempelhoogte en locatie handhaven 	Zeer negatief (- -) 20% faalkansruimte benodigd³ - Sluitfrequentie van 1/1,3 per jaar	Neutraal (0) De bouwsteen heeft geen effect op waterstanden. De coupure wordt niet hoger aangelegd en wordt niet rivierwaarts verlegd.	Neutraal (0) Benodigde investering geschat op €818.000.	Negatief (-) Het keermiddel wordt dusdanig hoog dat een toekomstige ophoging technisch uitdagend wordt. Een hoog, permanent aanwezig keermiddel is moeilijker te onderhouden dan een minder hoge variant (gematigd negatief). De drempel blijft laag waardoor de sluitingsfrequentie bij stijgende waterstanden toeneemt (meer handeling). Verder wordt het keermiddel dusdanig hoog dat het sluiten met schotbalken (back-up) bemoeilijkt wordt. Tevens is het sluiten van een vast keermiddel met deze omvang mogelijk, maar zijn de toe te passen technieken beperkt.	Neutraal (0) De ruimtelijke impact van deze ingreep is klein. Negatieve impact is de hogere frequentie van sluiting van een coupure met een lagere drempelhoogte. Dit gezien het feit dat de woningen aan Maasstraat 15 en 17 primair bereikbaar zijn via de loswal.	Neutraal (0) Behoud van huidige situatie. De coupure ligt in de huidige situatie op een logische plek. Het is overigens functioneel gezien niet handig, omdat de huidige loswalhoogte iets te laag is om goed aan te sluiten op het fietspad.
Variant B: Gematigd ophogen drempelniveau op huidige locatie 	Neutraal (0) 10% faalkansruimte benodigd - Sluitfrequentie van 1/2,8 per jaar	Negatief (-) Door het gematigd ophogen van de loswal neemt het doorstroomprofiel van de rivier af. Op basis van het inrichtingsplan waarbij hoogteverschillen worden opgevangen met keerwanden, kan het rivierkundige effect van de ophoging geoptimaliseerd worden van 1,2 mm tot <1 mm.	Positief (+) Goedkoopste alternatief met een benodigde investering geschat op €768.000	Positief (+) Door de grotere drempelhoogte en omdat de coupure qua locatie netjes in lijn met het tracé is, is er ruimte voor toekomstige ophoging. Het keermiddel wordt minder hoog dan variant 1A. Dit is makkelijker te bedienen en te onderhouden. De drempel wordt verhoogd waardoor de sluitingsfrequentie afneemt.	Neutraal (0) De ruimtelijke impact van deze ingreep is klein. Kleine positieve impact is de lagere frequentie van sluiting van een coupure met een hogere drempelhoogte. Deze impact is dusdanig klein dat er geen verschil is met 1A. Het opvangen van het hoogteverschil in de loswal geeft een beperkte afname van functioneel beschikbare openbare ruimte op de loswal.	Positief (+) De huidige loswalhoogte ligt iets te laag om goed aan te sluiten op het fietspad. Door de loswal iets te verhogen verbetert deze aansluiting. De ophoging is niet disproportioneel, het aanzicht van de loswal verslechtert niet.
Variant C: Maximaal ophogen drempelniveau op huidige locatie 	Positief (+) 7% faalkansruimte benodigd - Sluitfrequentie van 1/4 per jaar	Zeer negatief (- -) Door het ophogen van de loswal neemt het doorstroomprofiel van de rivier af. De opstuwing zal iets hoger zijn dan alternatief 1B. Tussen de 1 en 2mm. De ingreep is echter relatief klein en is met het 2D stromingsmodel WAQUA en een verfijnd rekenrooster niet goed te berekenen	Neutraal (0) Benodigde investering geschat op €821.000	Zeer positief (+ +) Door de grotere drempelhoogte en omdat de coupure qua locatie netjes in lijn met het tracé is, is er ruimte voor toekomstige ophoging. De helling richting de coupure wordt significant opgehoogd waardoor de coupure eenvoudiger te bereiken is. Ook het buitendijks gebied is langer toegankelijk bij hoog water. De drempel wordt verhoogd waardoor de sluitingsfrequentie afneemt.	Neutraal (0) De ruimtelijke impact van deze ingreep is klein. Kleine positieve impact is de lagere frequentie van sluiting van een coupure met een hogere drempelhoogte. Het opvangen van het hoogteverschil in de loswal geeft een beperkte afname van functioneel beschikbare openbare ruimte op de loswal	Negatief (-) Naar verhouding komt de loswal flink hoger te liggen dan zijn omgeving. In het aanzicht is dit minder fraai doordat de nieuwe hoogteligging uit verhouding is met de buitendijkse context. De nieuwe hoogte van de loswal wordt bijna even hoog als het maaiveld van de achterliggende woningen. Dit zorgt voor een wat onlogisch beeld gezien een loswal (enigszins) laag aan de Maas zou moeten liggen om functioneel te kunnen zijn. Daarnaast wordt het (van oorsprong historische) contactpunt met de Maas minder interessant door het flink toegenomen hoogteverschil tussen loswal en Maaspeil.

² De genoemde kosten in dit document zijn enkel bedoeld als vergelijking tussen de verschillende bouwstenen en kan nadrukkelijk niet worden gebruik als raming voor een offerte of inschrijving.

³ Een hoger benodigde faalkansruimte leidt tot strengere eisen voor andere faalmechanismen om toch de doelstelling te halen en is daarom negatief.

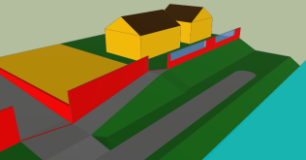
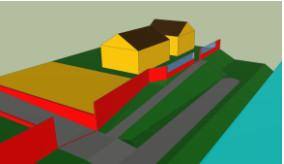


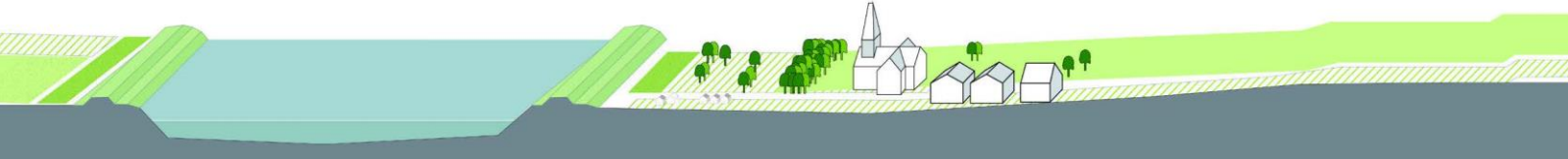
Variant D: Ophogen drempelniveau en binnenwaarts verleggen 	Zeer positief (+ +) 6% faalkansruimte benodigd - Sluitfrequentie van 1/5 per jaar	Neutraal (0) De coupure wordt verder binnendijs geplaatst waarmee feitelijk het rivierbed (bergend regime) iets toeneemt. Het nieuwe buitendijkse gebied is echter zo klein (160 m2 ~ 240 m3) dat dit geen waarneembeer positief effect heeft op de waterstanden.	Negatief (-) Duurste alternatief met een benodigde investering geschat op €899.000	Positief (+) Omdat er 60 m waterkering toegevoegd wordt, brengt dat extra beheer en onderhoud met zich mee. Ook staat deze verlenging haaks op het huidige tracé, waardoor de uniformiteit in het tracé verslechterd. Dat de drempel op natuurlijke hoogte wordt gelegd, is positief voor de toekomstvastheid. De drempel wordt verhoogd waardoor de sluitingsfrequentie afneemt.	Negatief (-) De aanleg van de 2 maal 30 meter primaire kering richting de naar binnen verplaatste coupure heeft een negatieve impact op de leefbaarheid en daarmee het draagvlak. Voor de recentelijk gebouwde woning aan Maasstraat 13 is dit te overzien, gezien het feit dat deze woning op hoogte is gebouwd. De woning aan Maasstraat 12 , wordt echter aan de Maaszijde voor een nog groter deel afgesloten.	Negatief (-) Het verplaatsen van de coupure binnenwaarts heeft een grote impact. De muren langs de afrit worden flink hoger waardoor een nog diepere gang ontstaat, dit zorgt voor verlies van uitzicht van woningen verderop in de Maasstraat. Daarnaast moet er een coupure constructie bovenaan de afrit komen die een relatieve hoogte heeft van ruim 3 meter (plaatselijk maaiveld ong. +17,9m). Ook dit heeft een flinke impact op de ruimtelijk kwaliteit van de Maasstraat.
Gekozen variant Combinatie van variant 1B en 1D	De voorkeur gaat uit naar een combinatie van varianten 1B en 1D. Hierbij wordt ten behoeve van de ruimtelijke kwaliteit een lichte verhoging van de loswal gerealiseerd (uit variant 1B) en gecombineerd met een verschuiving van de drempel richting de binnenzijde ten behoeve van de waterveiligheid (uit variant 1D).					



2 EFFECTTABEL POSITIE COUPURE MAASSTRAAT 15 EN 17 (DIJKVAK 3)

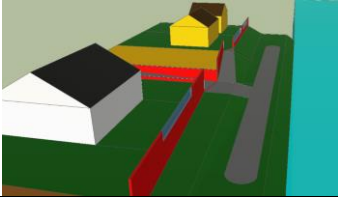
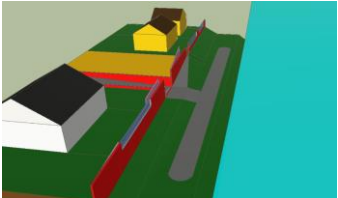
In de huidige situatie zijn er twee coupures in het tracé van de harde kering. Een grote coupure die toegang geeft tot de loswal en een kleinere coupure die toegang geeft tot de woningen aan de Maasstraat 15 en 17. Het uitgangspunt binnen het HWBP Noordelijke Maasvallei is dat huidige functionaliteiten worden behouden of na uitvoering worden teruggebracht, tenzij het project op een andere manier invulling geeft aan de functionaliteiten. Dit laatste is niet mogelijk dan wel zeer complex en kostbaar. Beide coupures zullen dus in de nieuwe situatie terugkeren. Dit kan zowel op de huidige locatie als op de perceelgrens. Deze twee varianten zijn afgewogen (Witteveen+Bos en Arcadis, 2021).

Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Huidige locatie coupure 	Neutraal (0) Drempelniveau blijft gelijk en locatie is overeenkomstig bestaande situatie bereikbaar. Niet onderscheidend.	Neutraal (0) De variant heeft geen effect op de waterstanden t.o.v. de huidige situatie. De tracéligging van de kering wijzigt niet.	Positief (+) Goedkoopste variant met een benodigde investering geschat op €347.000	Neutraal (0) Doordat de drempelhoogte gelijk blijft en de posities van de coupure in varianten vergelijkbaar zijn, is er geen effect op beheer en toekomstvastheid.	Neutraal (0) Behoud van de huidige coupure zal voor de eigenaar van de Maasstraat 17 een negatief effect hebben op het draagvlak. Er is echter sprake van een bestaande situatie waarbij de locatie van de huidige coupure overeengekomen is met Maasstraat 15. Het handhaven van de bestaande situatie wordt daarom neutraal gescoord.	Neutraal (0) Vanuit ruimtelijke kwaliteit is er geen sterke voorkeur voor variant 2A of 2B. Beide opties zijn logisch en passen in het aanzicht. Wanneer bij variant 4A het huidige tracéverloop wordt aangehouden (knik ter hoogte van de coupure) dan kan de oprit en het grondtalud fraai ingepast worden.
Variant B: Verplaatsen richting perceelgrens 	Neutraal (0) Drempelniveau blijft gelijk en locatie is op een vergelijkbare wijze te bereiken. Niet onderscheidend.	Gematigd negatief (0/-) Dit alternatief heeft in principe een negatief effect op de waterstanden maar de ingreep blijft kleinschalig en het effect is klein. De geschatte stuwing is maximaal 1 mm.	Negatief (-) Duurste variant met een benodigde investering geschat op €366.000	Neutraal (0) Doordat de drempelhoogte gelijk blijft en de posities van de coupure in varianten vergelijkbaar zijn, is er geen effect op beheer en toekomstvastheid.	Negatief (-) Voor wat betreft de herplaatsing van de coupure wordt positief draagvlak bij de eigenaar van Maasstraat 17 verwacht en een negatieve impact voor de bewoners/eigenaren van Maasstraat 15, aangezien het vrije zicht op de loswal en stuw verloren gaat bij deze variant. Nadeel is dat een gemeenschappelijk gebruik van de oprit met auto's tot beperkingen en gezamenlijke afspraken over gebruik zal leiden.	Neutraal (0) Vanuit ruimtelijke kwaliteit is er geen sterke voorkeur voor variant 2A of 2B. Beide opties zijn logisch en passen in het aanzicht. De inpassing van de inrit in het grondtalud vraagt enige aandacht. Hier moet geen grote gronduitstulping ontstaan.
Gekozen variant Variant 2A	Het handhaven van de huidige positie van de coupure (2A) heeft de voorkeur. Op het aspect omgeving scoort het alternatief om de positie van de coupure te behouden hoger, omdat bij een verplaatsing van de coupure het vrije zicht op de loswal en de stuw verloren gaat voor de bewoners van Maasstraat 15. Daarnaast moet bij een verplaatsing van de coupure rekening gehouden worden met een gemeenschappelijk gebruik van de oprit wat zal leiden tot beperkingen en gezamenlijke afspraken over gebruik. Verder scoort alternatief 2A beter op kosten en financierbaarheid en op het onderdeel rivierkunde. Dit leidt tot de conclusie dat alternatief 2A de voorkeur geniet.					



3 EFFECTTABEL TRACÉ WATERKERING LOSWAL (DIJKVAK 3)

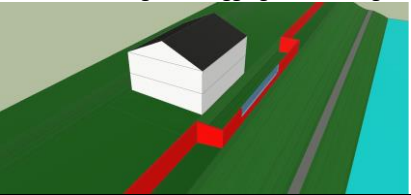
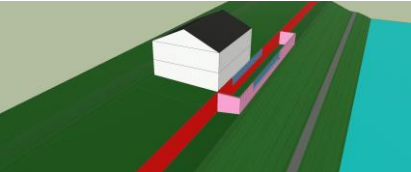
In het VKA is nog geen keuze gemaakt over het tracé van de nieuw te bouwen kering langs de Maas. Hier zijn twee varianten voor mogelijk. Bij de eerste variant komt de nieuw te bouwen waterkering op dezelfde locatie te liggen. Hierdoor blijven de hoek- en knikpunten ter plaatse van de schuine doorgangen van de coupures gehandhaafd. Bij de tweede variant wordt bij het herbouwen van de waterkering het tracé rechtgetrokken. De hoek- en knikpunten ter plaatse van de coupures verdwijnen. De waterkering verplaatst dan lokaal tot maximaal 1,5m naar buiten en de inpassing van beide coupures dient herzien te worden (Witteveen+Bos en Arcadis, 2021).

Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Huidige tracéligging waterkering 	Neutraal (0) Niet onderscheidend.	Neutraal (0) De variant heeft geen effect op de waterstanden t.o.v. de huidige situatie. De tracéligging van de kering wijzigt niet.	Positief (+) Goedkoopste variant doordat er geen extra investering benodigd is.	Neutraal (0) Het beheer en onderhoud blijft gelijk met het huidige systeem. De toekomstvastheid en het handelingsperspectief tijdens hoogwater zijn niet onderscheidend.	Neutraal (0) De impact van deze bouwsteen ten opzichte van de huidige situatie is voor wat betreft draagvlak / leefbaarheid beperkt aangezien op deze locatie reeds de waterkering gelegen is.	Neutraal (0) In de huidige situatie volgt de waterkering de erfgrens. Een aantal knikken in de kering zijn alleen verklaarbaar a.d.h.v. de kadastrale kaart, buiten ziet dat er onlogisch uit. Met name de flauwe knikken zullen opvallen wanneer de keermuur in beton wordt uitgevoerd of opgemetseld wordt.
Variant B: Tracé Rechtgetrokken tracé waterkering 	Neutraal (0) Niet onderscheidend.	Gematigd negatief (-/0) De variant heeft in principe een negatief effect op de waterstanden. De tracéligging van de kering wordt ter plaatse van de coupures rivierwaarts verplaatst, waardoor het doorstroomprofiel van de rivier afneemt. De negatieve effecten op de waterstanden zijn echter te verwaarlozen (< 1 mm), aangezien de buitenwaartse verleggingen beperkt zijn.	Gematigd negatief (-/0) Duurder alternatief dan variant 3A maar het betreft een relatief lage investering geschat op €5.000.	Neutraal (0) Het beheer en onderhoud, de toekomstvastheid en het handelingsperspectief tijdens hoogwater zijn niet onderscheidend.	Gematigd positief (0/+) De hogere kering wordt (plaatselijk) op een iets grotere afstand van de woningen gerealiseerd, hetgeen voor de bewoners een licht positieve impact op leefbaarheid (grotere tuin) en daarmee draagvlak zal hebben. De extra ruimte in de tuinen zit echter vooral bij woningen waar al voldoende ruimte is of waar het niet relevant is. Een waterkering verder van de woning geeft echter mogelijk slechtere zichtlijnen op de Maas. De daadwerkelijke impact voor de ligging zal afhankelijk zijn van de hoogte van de borstwering onder de glazen kering en daarmee eventueel behoud van zichtlijnen op de Maas vanaf de percelen.	Gematigd positief (0/+) Het (enigszins) rechtekken van de kering is wel wenselijk (zie beoordeling 3A). Kies voor een logisch recht tracé met enkel een knik of hoek waar dat functioneel logisch is, zoals bij een coupure. Vooral flauwe knikken zijn zeer onwenselijk en zullen opvallen.
Gekozen variant Variant 3A	Over het geheel genomen zijn de alternatieven vergelijkbaar. Aangezien geen significant verschil is gevonden heeft handhaven van de huidige tracéligging (3A) de voorkeur. NB: Na het opstellen van het definitieve ontwerp is gebleken dat het handhaven van de huidige positie van de keermuur een positief effect heeft op een optimale inpassing van de coupure Maasstraat en de noodzakelijke draaircikels voor een brandweerauto om het waterinnamepunt op de loswal te kunnen bereiken.					



4 EFFECTTABEL TRACÉ WATERKERING BALKON 'T OUDE VEERPAD 3 (DIJKVAK 3)

De dijkversterking biedt de mogelijkheid voor optimalisaties in de huidige harde kering, gezien hier een nieuwe kering komt. Eén zo’n optimalisatie die afgewogen is, is het rechte trekken van het tracé ter hoogte van de woning aan 't Oude Veerpad 3. Hier volgt het tracé geen rechte lijn maar is deze als een balkon om de tuin van de betreffende woning heen getrokken. Er is afgewogen of de huidige situatie wordt gehandhaafd of dat het tracé wordt rechtgetrokken (Witteveen+Bos en Arcadis, 2021).

Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Huidige tracéligging waterkering 	Neutraal (0) Niet onderscheidend.	Neutraal (0) De variant heeft geen effect op waterstanden. Het tracé van de waterkering wijzigt niet en wordt niet rivierwaarts versterkt en/of verlegd.	Negatief (-) Duurste variant met een benodigde investering geschat op €307.000	Neutraal (0) De toekomstvastheid en het handelingsperspectief tijdens hoogwater zijn niet onderscheidend. Onderhoud aan de buitendijkse zijde is door de hoek- en knikpunten niet optimaal. De beheerstrook aan binnendijkse zijde ter plaatse van de woning is ruim.	Neutraal (0) Bewoner ziet zijn huidige tuin gehandhaafd. Een en ander is wel afhankelijk van de vorm waarin de kering ter plekke van het balkon wordt uitgevoerd.	Negatief (-) De invloed van deze bouwsteen op de ruimtelijke kwaliteit is beperkt.
Variant B: Rechtgetrokken tracé waterkering 	Neutraal (0) Niet onderscheidend.	Gematigd positief (0/+) De variant heeft in principe een positief effect op de waterstanden. De binnendijkse verlegging is relatief klein waardoor de waterstandsverlaging in het algemeen is te verwaarlozen (< 1 mm). Wel zorgt het rechte trekken van de kering voor een betere doorstroming en minder turbulentie op de knikpunten van het huidige tracé. Hierdoor neemt de kans op ongecontroleerde erosie op deze knikpunten af.	Positief (+) Goedkoopste variant met een benodigde investering geschat op €265.000	Neutraal (0) De toekomstvastheid en het handelingsperspectief tijdens hoogwater zijn niet onderscheidend. Onderhoud aan de buitendijkse zijde verbeterd doordat het tracé rechtgetrokken wordt. De beheerstrook aan binnendijkse zijde wordt verkleind, omdat het tracé dichter naar de woning verplaatst.	Positief (+) Door deze ingreep komt de kering dichterbij de woning te liggen. Dit gaat ten koste van een klein stuk tuin maar levert een verbeterd zicht op de Maas op vanuit de woning. Daarom heeft deze variant de voorkeur van de bewoner.	Positief (+) De invloed van deze bouwsteen op de ruimtelijke kwaliteit is beperkt. Een rechte kering is vanaf de Maas gezien esthetisch mooier en heeft daarom de voorkeur.
Gekozen variant Variant 4B	Het alternatief waarbij het tracé wordt rechtgetrokken heeft een positiever effect op het onderdeel rivierkonde dan variant 4A. Daarnaast heeft alternatief 4B ook de voorkeur van de bewoners van 't Oude Veerpad nummer 3 omdat dit het contact met de Maas verbeterd vanuit de woning. Verder scoort alternatief 2B beter op kosten. In overeenstemming met de bewoner is daarom gekozen voor variant 4B.					

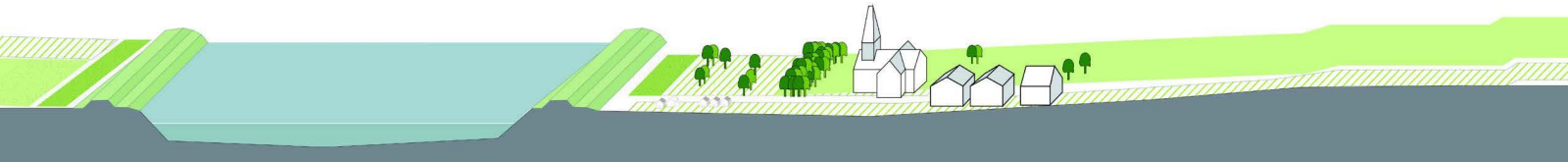


5 EFFECTTABEL TOEPASSEN GLAS IN DE NIEUWE KERING (DIJKVAK 3)

In dijkvak 3 wordt de huidige dijk versterkt. De harde kering die nu voorlangs, parallel aan de Maas, loopt blijft een harde kering. Voor de bestaande demontabele wanden is in de verkenningsfase⁶ bepaald welk typen constructies nog nader afgewogen moeten worden. De opties zijn: een vaste constructie met alleen een muur, een vaste constructie van een muur met daarin glas verwerkt, of een demontabele kering.

Voor het type kering dat wordt gekozen gelden beleidsuitgangspunten vanuit het Waterschap (Waterschap Limburg, 2020). Hierin staat dat demontabele keringen (coupures) in principe niet worden toegepast, tenzij deze op de grens privaat en publiek eigendom (erfgrens) – nu en in de toekomst – noodzakelijk zijn voor de toegang van de percelen. Er is in de huidige situatie sprake van een demontabele coupure voor de toegang tot Maasstraat 15 en 17. Voor deze situatie wordt gebruik gemaakt van de uitzondering van één coupure om de toegang van de twee woningen te waarborgen. De andere woningen hebben geen toegang via de kering. Hierbij is daarom ook geen noodzaak aanwezig om demontabel toe te passen. Daarbij zijn demontabele keringen duurder dan vaste constructies in realisatie, beheer, onderhoud en vervanging. Vanuit het beleid gaat de voorkeur uit naar een vaste constructie met alleen muur boven een constructie van muur met glas. Echter, om zichthinder vanuit de woningen langs de kering te mitigeren, is het gedeeltelijk toepassen van glas in de vaste constructie nog een mogelijkheid. Dit is vergeleken met de variant waarin de constructie alleen bestaat uit muur. Een volledige glazen kering sluit niet aan bij het sober en doelmatig principe van het Waterschap. Deze variant is daarom niet meegenomen in de afweging (Waterschap Limburg, 2021).

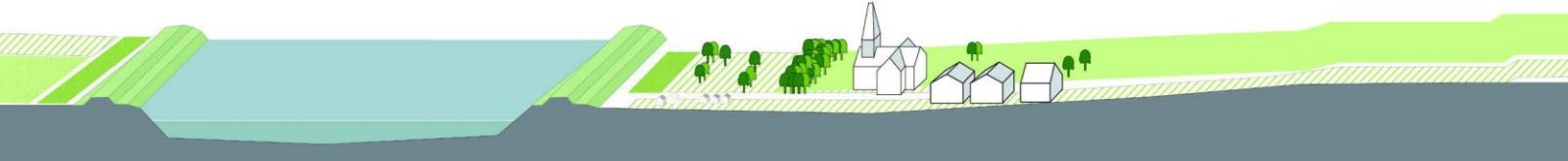
Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Gesloten muur als kering over de gehele lengte	Neutraal (0) Deze variant voldoet aan de hoogwaterveiligheidseis.	Neutraal (0) De varianten in deze afweging hebben geen effect op de Ruimte voor de Maas.	Positief (+) Dit is de goedkoopste variant in zowel aanleg als het beheer en onderhoud.	Zeer positief (+ +) Deze variant is het meest sober en doelmatig. Deze variant verlaagt aanzienlijk de onderhouds- en beheeropgave ten opzichte van de huidige situatie. De oplossing is ook het meest toekomstvast omdat voor dit type kering het zichtjaar niet aangepast hoeft te worden.	Zeer negatief (- -) Een vaste constructie die volledig bestaat uit muur heeft een grote impact op de leefbaarheid en is daarom zeer negatief. Echter, dit draagvlak verschilt licht per bewoners. De recent nieuw gebouwde woning heeft het leefgedeelte op de 1e etage. Voor deze bewoners is de impact van een muur-constructie neutraal. Er is ook een bewoner die vanuit esthetisch perspectief de voorkeur geeft aan muur boven glas. Deze bewoner heeft het leefgedeelte op de 1 ^e etage, daarnaast vindt hij de benodigde onderhoud van glas onwenselijk. Voor deze bewoner zal deze variant daarom positiever worden beoordeeld dan variant 5B.	Zeer negatief (- -) De ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving neemt met een harde dichte kering af. Dit kan door een ophoging van het maaiveld niet worden verholpen. Daarnaast leidt een dichte wand van nabij de woning tot een onacceptabele aantasting van de leefomgeving rondom de woning. Ook wordt het dorpsaangezicht vanaf de Maas monotoon.
Variant B: vaste constructie muur en glas	Neutraal (0) Deze variant voldoet aan de hoogwaterveiligheidseis.	Neutraal (0) De varianten in deze afweging hebben geen effect op de Ruimte voor de Maas.	Neutraal (0) Een vaste constructie met glas is duurder dan een vaste constructie zonder glas. Dit is zowel in de aanleg als voor het beheer en onderhoud. Wel is het goedkoper dan een demontabele kering.	Positief (+) Deze variant is het meest sober en doelmatig. Deze variant verlaagt de onderhouds- en beheeropgave ten opzichte van de huidige situatie. I.v.m. de levensduur van glas kan een constructie met glas alleen toegepast worden als er uit wordt gegaan van een kortere levensduur. Dit maakt dat deze variant minder toekomstvast is. Glas vereist meer onderhoud dan een harde kering. Maar minder dan een demontabele kering.	Gematigd negatief (-/0) Glas mitigeert voor een groot deel de negatieve impact van zichthinder en verbetert daarmee de leefbaarheid t.a.v. variant 5A. Daarnaast heeft het mogelijk maken van glas (samen met de bestuursopdracht) geleid tot een korter zichtjaar, waardoor de kering minder hoog wordt dan voorzien in het VKA . Echter, omdat er ook met glas een impact is op de leefbaarheid en het zicht op de Maas gedeeltelijk verloren gaat, is de impact beoordeeld als gematigd negatief.	Gematigd negatief (-/0) Een zichtverbinding tussen de Maas en de tuinen is wenselijk. Gezien vanaf de Maas leidt het toepassen van glas tot een ‘zaagtanden-effect’ (kering met afwisselend muur en glas geeft een zaagtand beeld).
Variant C: Demontabele constructies behouden	Zeer Negatief (-) Deze variant voldoet aan de hoogwaterveiligheidseis. Echter, dit alternatief gebruikt veel ruimte in de faalkansbegroting waardoor de kering op andere aspecten meer versterking eist en tot grotere dimensionering leidt om aan de hoogwaterveiligheidseis te voldoen.	Neutraal (0) De varianten in deze afweging hebben geen effect op de Ruimte voor de Maas.	Negatief (-) Dit is de duurste variant i.v.m. de onderhoudskosten van de demontabele constructie en de vereiste inspanning voor op- en afbouw.	Zeer negatief (--) Door het handhaven van het areaal van de demontabele kering, blijft de onderhouds- en beheeropgave in stand. Dit is niet in lijn met het opgestelde beheerkader van het waterschap. Een demontabele kering over de gehele lengte van de woningen is minder toekomstvast dan variant 5A. In de toekomst neemt de sluitingsfrequentie mogelijk toe.	Zeer positief (+ +) De bewoners hebben aangegeven veel waarde te hechten aan het zicht op de Maas en de leefbaarheid in de huidige situatie met de lage kering. Een kering die aan de veiligheidsnormen voldoet én de leefbaarheid ondersteunt (door geen zichthinder te vormen) heeft daarom het meeste draagvlak onder de bewoners.	Gematigd negatief (-/0) Een zichtverbinding tussen de Maas en de tuinen is wenselijk. Gezien vanaf de Maas leidt het toepassen van glas tot een ‘zaagtanden-effect’ (kering met afwisselend dichte muur en demontabele kering geeft een zaagtand beeld).
Gekozen variant Variant 5B	Een harde constructie bestaande uit slechts muur heeft een forse impact op de leefbaarheid voor de omgeving. De impact van een demontabele kering op de omgeving is in de variantvergelijking dan ook zeer positief bevonden. Echter, dit brengt hoge kosten en nadelen voor beheer en toekomstvastheid met zich mee. Gezien het alternatief van een vaste constructie met hierin glas toegepast zijn er geen zwaar genoeg wegende voordelen om af te wijken van het door het waterschap opgestelde beleidskader. Daarom verdient variant 5B de voorkeur. Het toepassen van glas op selecte plaatsen in de kering, variant 5B, is duurder dan een dichte wand (zonder rekening te houden met de benodigde grondaankoop), maar goedkoper dan een demontabele kering. Hoewel deze variant negatief/neutraal scoort op het aspect beheer en toekomstvastheid, is dit te overzien en minder negatief dan in het geval van een demontabele kering. De ruimtelijke kwaliteit scoort gematigd negatief, omdat er mogelijk een ‘zaagtanden-effect’ ontstaat, deels nog afhankelijk van de exacte inpassing. Wanneer vaste afmetingen worden toegepast blijft dit effect beperkt. Op de aspecten hoogwaterveiligheid en techniek en ruimte voor de Maas, zijn de drie varianten niet onderscheidend van elkaar. .					



6 EFFECTTABEL OMGANG VERVALLEN PRIMAIRE KERING

In het voorkeursalternatief (VKA) voor dijktraject Belfeld is in deelgebied 1 gekozen voor een nieuw aan te leggen tracé voor de kering: een aansluiting naar de hoge grond direct zuidelijk van de tuinen van de Maasstraat. Dat betekent dat de primaire status van de kering tussen dijkpaal 71.030 en 71.035 kan komen te vervallen. Volgens de Leidende Principes Ruimtelijke Kwaliteit laat het Waterschap Limburg geen keringen of onderdelen daarvan achter indien deze geen functie meer hebben en ze de ruimtelijke kwaliteit in de weg zitten (Waterschap Limburg, 2019).

Variant	Hoogwaterveiligheid en techniek	Ruimte voor de Maas	Kosten en financierbaarheid	Beheer en toekomstvastheid	Omgeving	Ruimtelijke kwaliteit
Variant A: Behouden van de primaire status van de waterkering en als zodanig beheren	Positief (+) Wanneer de status van de waterkering behouden blijft, is een dijkverbetering nodig om aan het wettelijke beschermingsniveau te voldoen. Dit verbetert de hoogwaterveiligheid.	Neutraal (0) Op het gebied van waterstand en retourstroming is er geen effect t.a.v. de huidige situatie, en neutraal in vergelijking met de andere varianten.	Negatief (-) Dit is de duurste variant omdat hiervoor een eenmalige investering nodig is om de kering te versterken en vervolgens een budget benodigd is voor het beheer en onderhoud. In de verkenning is een schatting gedaan dat het gaat om €4,3 miljoen.	Negatief (-) Alleen waterkeringen met een primaire status worden beheerd en onderhouden. Gezien met het behouden van de status het areaal rondom Belfeld wordt uitgebreid, is dit negatief.	Gematigd negatief (-/0) Bij het behouden van de primaire status dient de kering ook aan de normen te voldoen wat (mogelijk) weer een verhogingsopgave met zich meebrengt. Dit wordt gematigd negatief gezien in de omgeving.	Negatief (-) Als de waterkering een status krijgt, bestaat er een gerede kans dat de kering verhoogd en verbreed gaat worden en daardoor duidelijker in het landschap aanwezig (zichtbaar) is. Dit gaat in tegen het leidende principe van ‘behoud open landschap’.
Variant B: Primaire status vervallen maar behouden van de waterkering	Gematigd negatief (-/0) De kering beschermt een kas en het souterrain van het nabijgelegen woonhuis. Door het stoppen van onderhoud kan de bescherming op den duur verminderen. De drie woningen in het gebied hebben een hoger drempelniveau dan de kruin van de huidige kering en hebben hiervan ook in de huidige situatie al geen bescherming. Hierin veranderd daarom niets.	Negatief (-) Wanneer de kering geen formele status meer heeft, wordt deze niet meer onderhouden door het waterschap. Op termijn treedt erosie op aan de kering, waardoor deze permanent zijn waterkerende functie verliest. Het geërodeerde materiaal sedimenteert in het zomerbed wat rivierkundig een negatief effect is.	Neutraal (0) Deze variant vraagt geen investering en budget.	Gematigd negatief (-/0) Alleen waterkeringen met een primaire status worden beheerd en onderhouden. Vanuit oogpunt van kosten voor beheer en onderhoud is het dus wenselijk om de status te laten vervallen, echter wanneer de dijk wel blijft liggen lijdt dit tot erosie wat effect heeft op het beheer en onderhoud in de Maas	Neutraal (0) Omwonenden hebben geen bezwaren tegen het verliezen van status van de af te waarden kering. Eigenaar van de kas en het souterrain van het bijgelegen woonhuis heeft aangegeven het geen probleem te vinden als de kering wordt afgegraven en accepteert de mogelijke effecten hiervan.	Gematigd negatief (-/0) Wanneer de kering geen status meer heeft maar wel gehandhaafd blijft en geleidelijk erodeert, kan dit een rommelig of verwaarloosd effect op de ruimtelijke kwaliteit hebben.
Variant C: Status vervallen en afgraven van de waterkering	Neutraal (0) Zonder status vervalt op termijn de waterkerende functie. Afgraven heeft de voorkeur om ook duidelijkheid te bieden dat deze dijk geen waterkering meer is. De aanwezigheid van de bestaande kering heeft invloed op de hydraulische effecten van de nieuw aan te leggen kering. Wanneer de kering wordt afgegraven zijn de hydraulische condities aan de nieuwe waterkering (dijksectie 1C) eenduidig vast te stellen. Gematigd negatief: De kering beschermt een kas en het souterrain van het nabijgelegen woonhuis. Echter vanuit hoogwaterveiligheid zijn er geen zwaarwegende argumenten tégen deze variant.	Positief (+) Het afgraven van de waterkering voorkomt dat deze erodeert en vervolgens in het rivierbed sedimenteert. Door het afgraven van de waterkering neemt het bergend regime van de Maas toe. Dit is zeer positief. Wel draagt de retourstroming van dit bergend vermogen bij aan een waterstandsverhoging op de as. Dit is negatief. ⁵	Gematigd negatief (-/0) Voor het afgraven van de dijk is een eenmalige investering nodig geschat op €180.000,-. Deze schatting gaat ervanuit dat een deel van de vrijgekomen grond lokaal in het project kan worden hergebruikt.	Positief (+) Doordat de kering geen formele status meer heeft, wordt deze door het waterschap niet meer onderhouden. Ook hoeft er geen beheer en onderhoud tegen erosie uitgevoerd te worden.	Gematigd positief (0/+) De aanliggende eigenaren gaan in principe akkoord met het afgraven van de kering. Het is wenselijk dat de vrijgekomen grond aangekocht kan worden, en dat het gebied netjes wordt achtergelaten.	Positief (+) Het afgraven van de kering biedt kansen voor het opwaarderen van de ruimtelijke kwaliteit volgens het leidende principe ‘behoud open landschap’. De openheid in het landschap wordt teruggebracht en het contact met de Maas verbeterd. Contact met de Maas is ook een van de leidende principes voor de ruimtelijke kwaliteit. Het afgraven van de waterkering draagt hieraan bij.
Gekozen variant Variant 6C	Bij het behouden of krijgen van een primaire status zijn investeringen nodig voor het (eenmalig) versterken en het onderhouden van de kering. Ook heeft het behouden slechts voor één aspect een positieve score, namelijk hoogwaterveiligheid. Deze variant borgt namelijk de bescherming van een kas en het souterrain van de bijbehorende woning. Echter, vanuit hoogwaterveiligheid is dat niet zwaarwegend en het draagvlak vanuit de omgeving is ook groter voor het afgraven van de kering. Daarbij biedt de variant waarbij de status vervalt en de kering wordt afgegraven (6B) kansen voor het opwaarderen van de ruimtelijke kwaliteit. Daarom is voor het ingepast VKA de keuze gemaakt voor variant 6C. Dit betekent dat de status van de dijk komt te vervallen en deze wordt afgegraven. Het gebied wordt, met gesloten grondbalans, zo netjes mogelijk achter gelaten.					



REFERENTIES

- 1. Memo afweging varianten Belfeld , Witteveen + Bos en Arcadis, 16-08-2021
- 2. Afwegingskader type kering , Waterschap Limburg, 13-02-2020
- 3. Memo afwegingen van het waterschap voor een harde kering in Belfeld , Waterschap Limburg, 03-03-2021
- 4. Memo Redenering omgaan vervallen primaire kering Belfeld, Waterschap Limburg, 04-09-2019
- 5. IO.DR71.18.001 Rivierkundige beoordeling dijkverbetering Belfeld , Witteveen + Bos en Arcadis, 21-10-2021
- 6. PP13.002 Nota Voorkeursalternatief DR71 Belfeld ,Witteveen + Bos en Arcadis, Januari 2018

