BIJLAGENBOEK PROJECTPLAN WATERWET HEEL

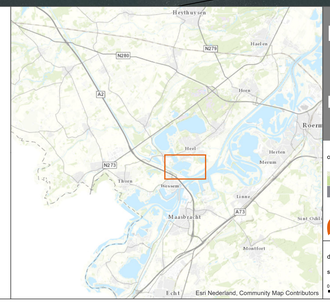
INHOUDSOPGAVE

I. Plankaart en dwarsprofielen Heel
II. M.e.r.-beoordelingsbesluit dijkverbetering Heel (inclusief PD-IO.100.004 MER Aanmeldingsnotitie Heel)
III. Tabellen afweging restpunten en optimalisaties
IV. Bovenaanzicht referentieontwerp
V. Kaarten te verleggen kabels en leidingen
VI. PP.DR78.18.006-1.0-1-Rp Compensatieplan Heel
VII. Rapport Rivierkunde
VIII. PP.13.005 Nota VKA Heel
IX. PP.DR78.18.011 Nota van Antwoord Zienswijzen

BIJLAGE I

Plankaart en dwarsprofielen Heel

Grens dijkvak
Buitenkruinlijn
Dwarsprofiel
Ruimtebeslag inpassing watergang
Watergang
Ruimtebeslag
Maatregelvlak inpassingsmaatregel
Maatregelvlak t.b.v. instandhouding waterkering
Ruimtebeslag waterkering
Perceelsgrens
Perceelnummer



HWBP Noordelijke Maasvallei

DR78 - Heel - Plankaart

opdrachtgever: Waterschap Limburg

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Witteveen + Bos

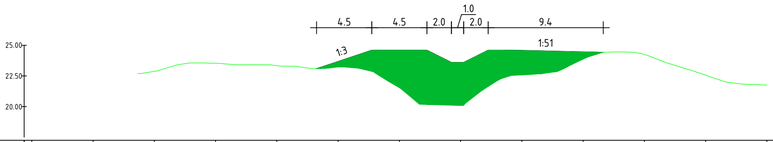
datum: 20-Nov-19

schaal (A0): 1:2.000

0 0.0125 0.045 0.09 0.135 0.18 Km

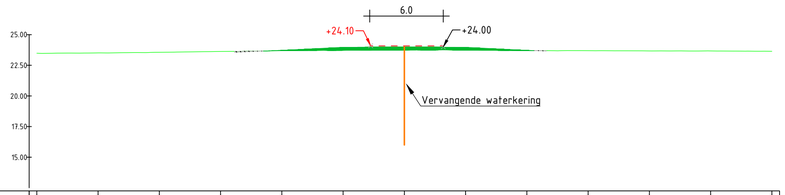
N

WO



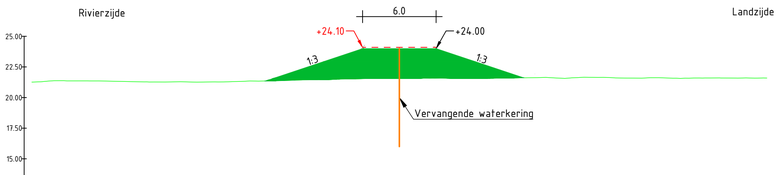
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte			22.87	23.53	23.33	23.23	21.54	20.08	22.58	23.86	24.25	22.56	21.75

Dwarsprofiel DWP-0.2
Schaal 1:250



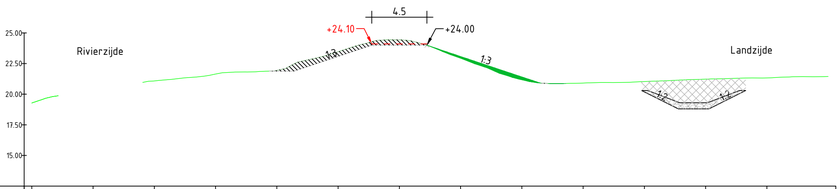
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	23.48	23.51	23.56	23.63	23.69	23.71	23.74	23.72	23.70	23.69	23.67	23.63	23.64

Dwarsprofiel DWP-1.1
Schaal 1:250



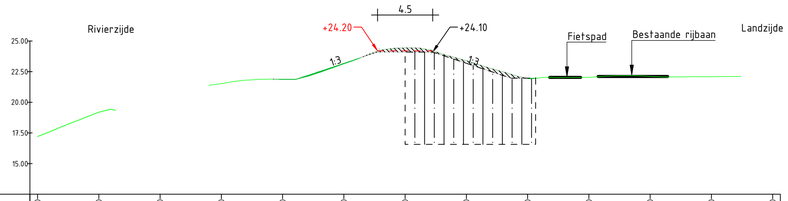
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	19.04	23.08	27.12
Maaiveld hoogte	21.26	21.36	21.37	21.28	21.36	21.50	21.55	21.55	21.61	21.66	21.59	21.60	21.59

Dwarsprofiel DWP-1.2
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.034+10
Oude DP: nvt



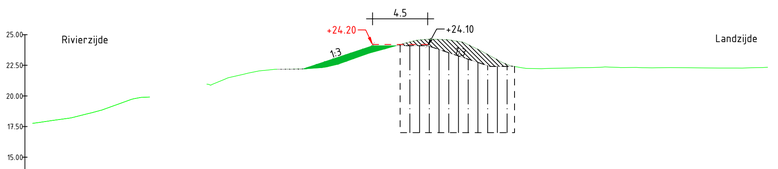
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	19.28		21.08	21.64	21.94	23.46	24.44	22.93	21.11	20.91	21.03	21.23	21.33

Dwarsprofiel DWP-1.3
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.036+60
Oude DP: 78.036+60



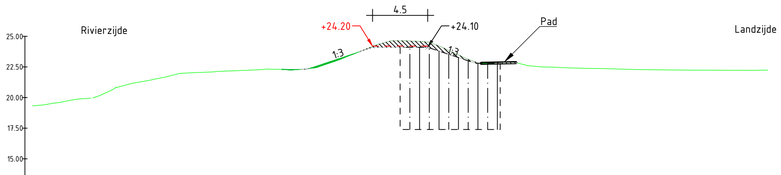
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	17.21	19.19		21.52	21.87	23.14	24.44	23.39	21.96	22.04	22.12	22.09	

Dwarsprofiel DWP-2.1
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.041+45
Oude DP: 78.041+50



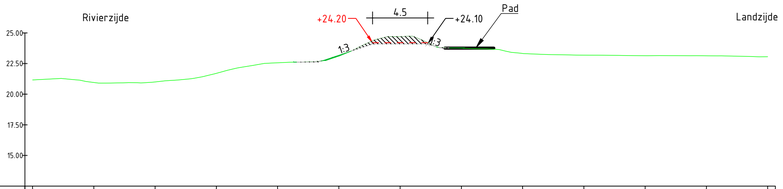
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	17.76	18.67		21.08	22.18	22.61	24.19	24.43	22.29	22.31	22.30	22.28	22.34

Dwarsprofiel DWP-2.2
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.043+90
Oude DP: 78.044



Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	19.32	20.00	21.54	22.12	22.30	23.07	24.64	23.73	22.71	22.39	22.28	22.23	22.21

Dwarsprofiel DWP-2.3
Schaal 1:250
Nieuwe DP:78.044+90
Oude DP: 78.045



Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	21.10	20.95	21.00	21.19	22.56	23.11	24.70	23.16	23.32	23.19	23.14	23.13	23.06

Dwarsprofiel DWP-3.1
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.046+70
Oude DP: 78.046+75

OPMERKINGEN:

- Afmetingen in meters
- Hoogtematen in meters NAP
- Bestaand maaiveld: AHN2
- De met zwarte aangepijlde kruinhoogte is de ontwerphoogte
- De met rood aangepijlde kruinhoogte is de aanleghoogte

LEGENDA:

- Bestaand maaiveld
- Aanleghoogte
- Damwand Pol/vervangende waterkering
- Nieuw (deel van het) dijklichaam
- Vervallen deel bestaande kering
- Zoekgebied voor maatregel t.b.v. instandhouding waterkering
- Te ontgraven grond

0 2.5 5 7.5 10m
schaal 1:250

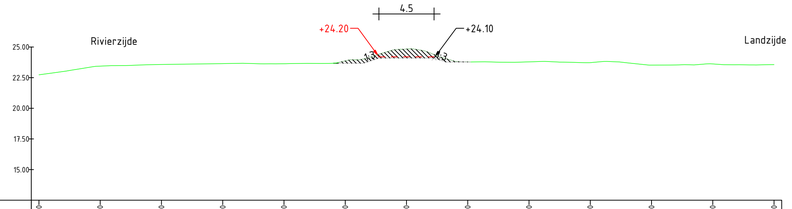
Witteveen+Bos
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Opdrachtgever
WATERSCHAP LIMBURG
Project
NOORDELIJKE MAASVALLEI

Normtraject 78-1 - Heel
Voorkeursalternatief
Dwarsprofielen 1.1 t/m 3.1
Status: Ten behoeve van Projectplan Waterwet

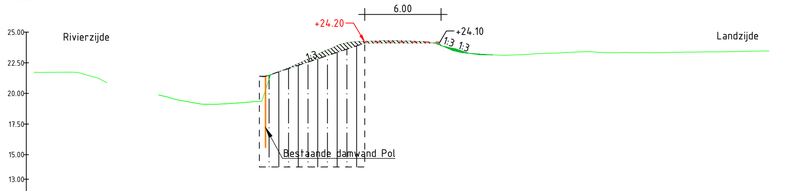
Getekend: V. Sazonov
Gecontroleerd: H. Trul
Goedgekeurd: E. Ympa

Formaat	Schaal	Datum	Tekening nummer
A1	1:250	15-10-2019	1187



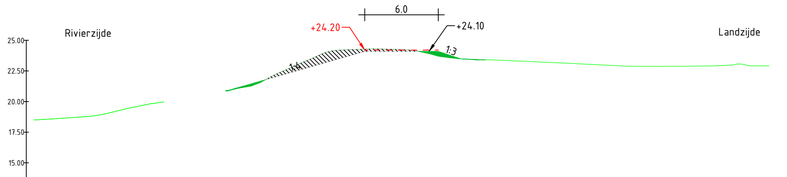
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	22.73	23.44	23.59	23.65	23.64	23.87	24.84	23.78	23.79	23.73	23.52	23.62	23.57

Dwarsprofiel DWP-3.2
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.048+30
Oude DP: 78.048+35



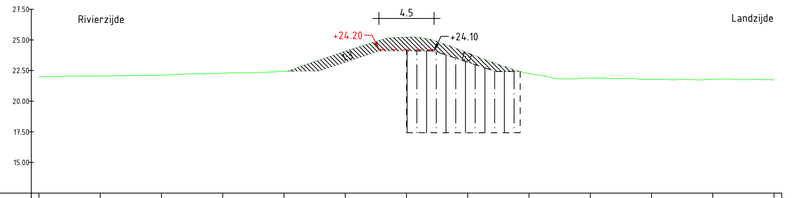
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	8.90	9.67	10.44	11.21	11.98
Maaiveld hoogte	21.72	21.32	-	19.15	21.78	24.01	24.30	23.32	23.17	23.40	23.33	23.39	23.47

Dwarsprofiel DWP-4
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.048+85
Oude DP: 78.048+90



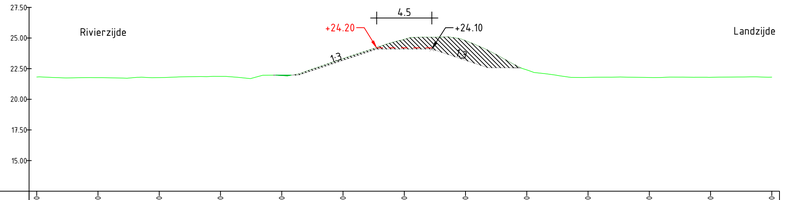
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	18.50	18.85	19.88	-	22.31	24.20	24.21	23.47	23.29	23.05	22.88	22.90	22.91

Dwarsprofiel DWP-5
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.049+75
Oude DP: 78.049+80



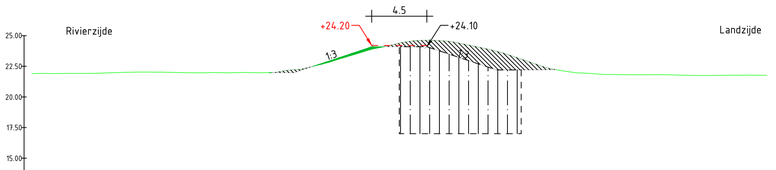
Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	22.60	22.05	22.13	22.28	22.44	24.08	25.23	23.94	22.25	21.89	21.78	21.79	21.74

Dwarsprofiel DWP-6.1
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.051+80
Oude DP: 78.051+85



Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	21.82	21.76	21.77	21.81	21.93	23.31	24.89	24.78	22.40	21.79	21.78	21.79	21.81

Dwarsprofiel DWP-6.2
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.053+65
Oude DP: 78.053+70



Afstand	-30.00	-25.00	-20.00	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Maaiveld hoogte	21.90	21.93	22.02	21.99	22.02	23.06	24.39	24.37	23.07	21.95	21.88	21.75	21.76

Dwarsprofiel DWP-7
Schaal 1:250
Nieuwe 78.057+45
Oude DP: 78.057+50

OPMERKINGEN:

- Afmetingen in meters
- Hoogtematen in meters NAP
- Bestaand maaiveld: AHN2
- De met zwarte aangepijlde kruinhoogte is de ontwerphoogte
- De met rood aangepijlde kruinhoogte is de aanleghoogte

LEGENDA:

- Bestaand maaiveld
- Aanleghoogte
- Damwand Pol/vervangende waterkering
- Nieuw (deel van het) dijklichaam
- Vervallen deel bestaande kering
- Zoekgebied voor maatregel t.b.v. instandhouding waterkering

0 2.5 5 7.5 10m
schaal 1:250

Witteveen + Bos

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Opdrachtgever
WATERSCHAP LIMBURG
Project
NOORDELIJKE MAASVALLEI

Normtraject 78-1 - Heel
Voorkeursalternatief
Dwarsprofielen 3.2 t/m 7
Status: Ten behoeve van Projectplan Waterwet

Getekend
V. Sazonov
Gecontroleerd
H. Trul
Goedgekeurd
E. Ypma

Formaat	Schaal	Datum	Tekening nummer
A1	1:250	15-10-2019	1188

BIJLAGE II

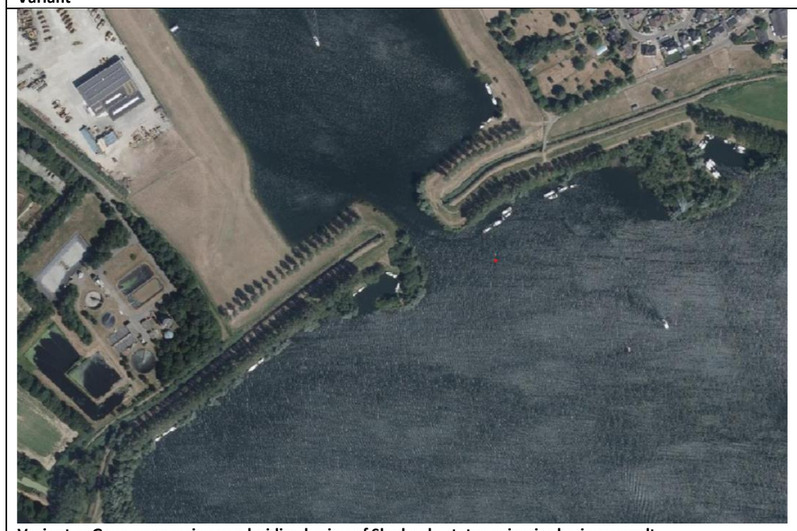
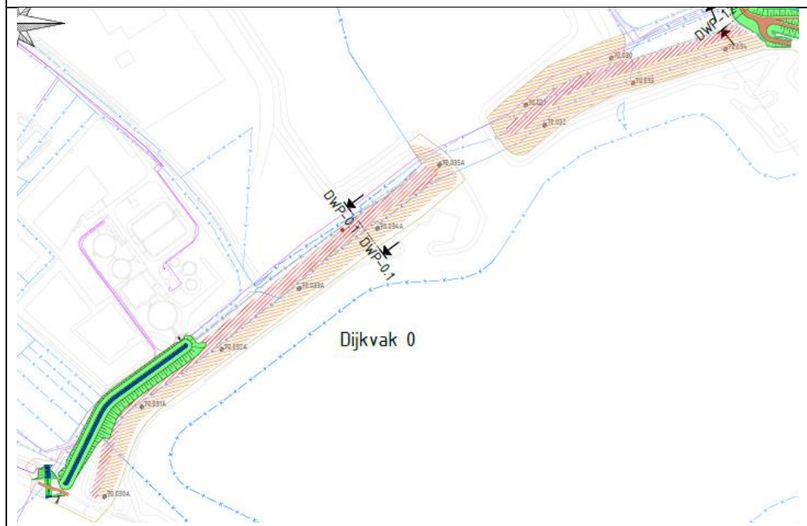
M.e.r.-beoordelingsbesluit dijkverbetering Heel (inclusief PD-IO.100.004 MER Aanmeldingsnotitie)

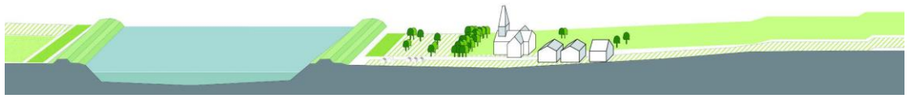
Zie bijlagenboek

BIJLAGE III

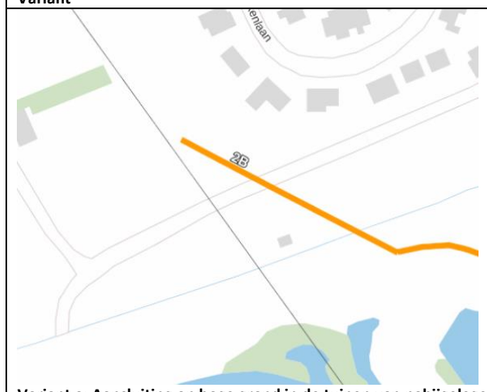
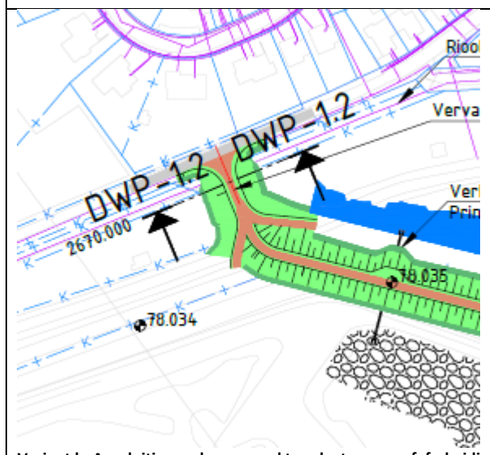
Tabellen afweging restpunten en optimalisaties

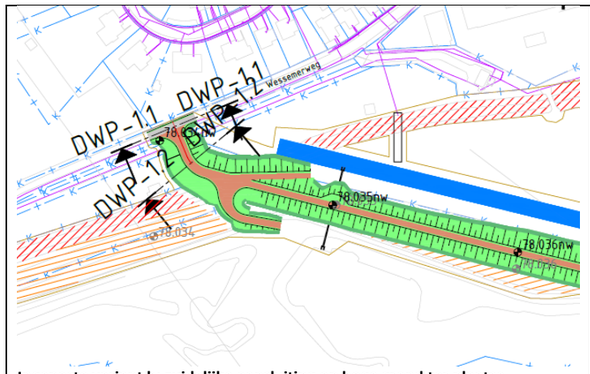
1 EFFECTTABEL AFWEGING TOEKOMSTIGE INRICHTING VERVALLEN KERING IN DIJKVAK 0

Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Geen aanpassing van huidige kering of Sleybeek, status primaire kering vervalt**	Geen onderscheidende effecten	Geen onderscheidende effecten	Geen effect	Geen kosten	Minder draagvlak	• Geen effect
 **Variant b: Afgraven van de oude kering en grond gebruiken voor het dempen van de Sleybeek. Bestaande kunstwerken worden (deels) gesaneerd. Status primaire kering vervalt**	Geen onderscheidende effecten	Geen onderscheidende effecten	Vanuit het leidende principe Fundament en katalysator voor ontwikkeling worden de uit functie genomen keringen verwijderd. Het gehanteerde principe is om dit gebied (dijkvak 0) 'netjes achter te laten' door de uit functie te nemen beek te dempen met grond uit de af te graven kering. Hiermee wordt het maaiveld geëgaliseerd en biedt het kansen om de ecologische en recreatieve kwaliteit van de oeverzone te versterken. De bomenrijen langs de teen van de kering worden gehandhaafd	Brengt meer kosten met zich mee in vergelijking met variant a.	Meer draagvlak vanwege het verwijderen van een onnatuurlijk dijklichaam en het mogelijk maken van kansen voor herinrichting	• Water: De Sleybeek wordt over een langere afstand gedempt, geen gevolgen voor waterkwaliteit; • Bodem: De waterbodem van de Sleybeek is niet geschikt als landbodem. Voordat gedempt wordt dient deze mogelijk (deels) worden afgegraven.
Gekozen variant: variant b Vooralsnog is gekozen voor variant b. Momenteel wordt in overleg met de gemeente Maasgouw gekeken naar een alternatieve invulling van dit gebied. Deze mogelijkheid wordt momenteel nader onderzocht.	Er is gekozen voor variant b, de huidige kering wordt afgegraven en de vrijkomende grond wordt gebruikt om de Sleybeek te dempen. Hiervoor is gekozen vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit. Door het afgraven van de (overbodige) kering in dit gebied en het dempen van dit deel van de Sleybeek wordt het gebied beter achtergelaten. Hierdoor ontstaan er ook richting de toekomst nieuwe inrichtingsmogelijkheden. Dit geeft een betere ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast geven de milieu-effecten geen aanleiding om te kiezen voor een andere variant.					

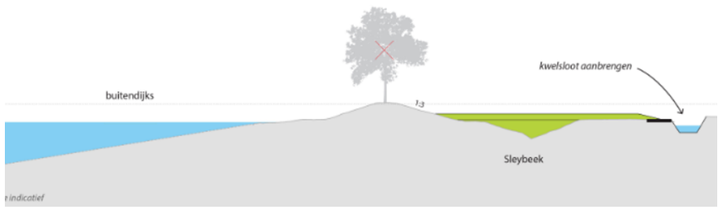
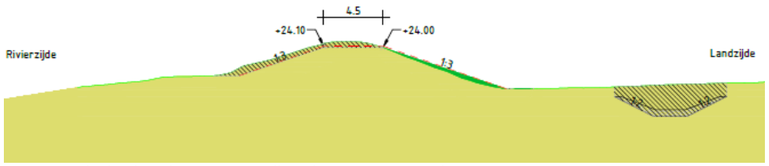


2 EFFECTTABEL AFWEGING LOCATIE AANSLUITING HOGE GROND DIJKVAK 1

Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Aansluiting op hoge grond in de tuinen van nabijgelegen woningen**	• Geen onderscheidende verschillen	• Geen onderscheidende verschillen	• Geen onderscheidende verschillen	• Kosten zijn niet onderscheidend	• Geen draagvlak. Direct omwonenden hebben verzocht om de kering niet op deze locatie aan te laten sluiten op hoge grond. Dit zou voor deze bewoners een vermindering van gebruik van het perceel tot gevolg hebben. In overleg is een alternatieve locatie voorgesteld.	• Er is sprake van verminderde gebruiksmogelijkheden omdat deze variant verder doorloopt in de achtertuinen van nabijgelegen woningen. • Ruimtebeslag ter plaatse van percelen.
 **Variant b: Aansluiting op hoge grond ter plaatse van erfafscheiding/muur van perceel aan de Teskenlaan 36A**	• Mogelijkheid op achterloopsheid door aansluiten op tuinmuur. Dit is te mitigeren door muur eerst te verwijderen en vervolgens terug te plaatsen op de dijk.	• Geen onderscheidende verschillen	• Geen onderscheidende verschillen	• Kosten zijn niet onderscheidend	• Draagvlak. Direct omwonenden hebben expliciet gevraagd om de aansluiting niet in de achtertuin van perceel 36 (variant a) door te laten lopen, maar aan te sluiten op een bestaande tuinmuur van perceel 36A.	• Geen sprake van ruimtebeslag bij percelen. Vanwege de aansluiting ter hoogte van de inrit van de woning wordt deze minder goed bereikbaar

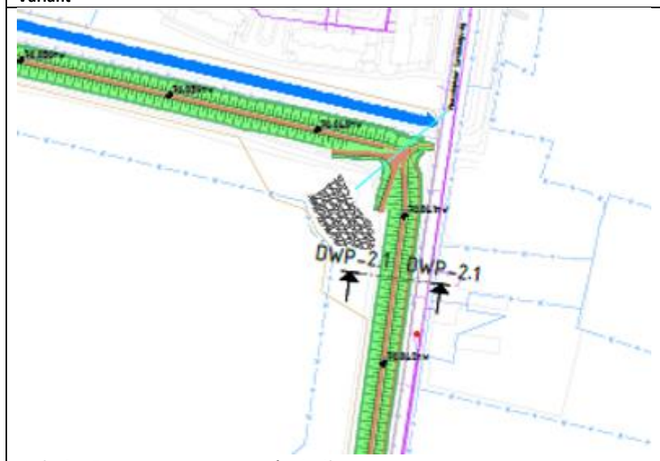
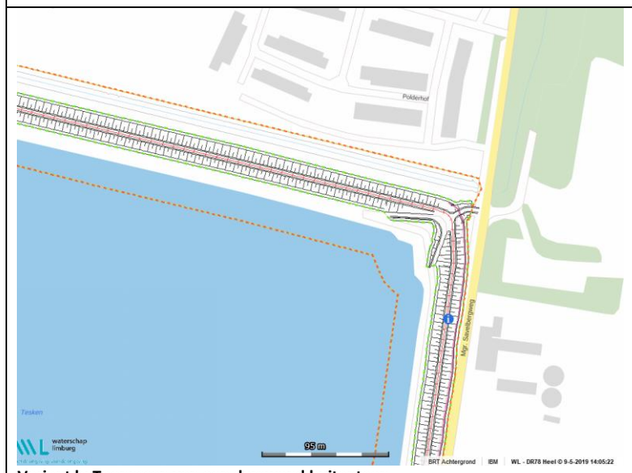
 **Ingepaste variant b: zuidelijke aansluiting op hoge grond ter plaatse erfafscheiding/muur van de woning aan de Teskenlaan 36A**	• Mogelijkheid op achterloopsheid door aansluiten op tuinmuur. Dit is te mitigeren door muur eerst te verwijderen en vervolgens terug te plaatsen op de dijk.	• Geen onderscheidende verschillen	• Geen onderscheidende verschillen	• Kosten zijn niet onderscheidend	• Draagvlak. Direct omwonenden hebben expliciet gevraagd om de aansluiting niet in de achtertuin van perceel 36 (variant a) door te laten lopen maar aan te sluiten op een bestaande tuinmuur van perceel 36A.	• Geen sprake van gebruiksvermindering of ruimtebeslag bij percelen.
Gekozen variant: ingepaste variant b	Er is gekozen voor de ingepast variant b. Deze variant is in samenspraak met de eigenaar van 36A gekozen. Er is hier draagvlak. Verder is dit de kortste aansluiting op hoge grond. Er zijn geen zwaarwegende milieu-effecten die aanleiding geven voor een andere keuze					

3 EFFECTTABEL AFWEGING PIPINGMAATREGELEN BIJ DIJKVAK 1

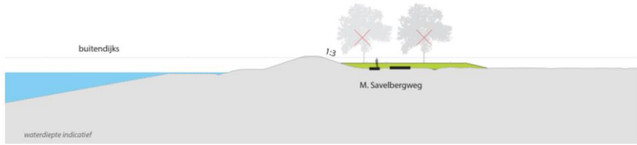
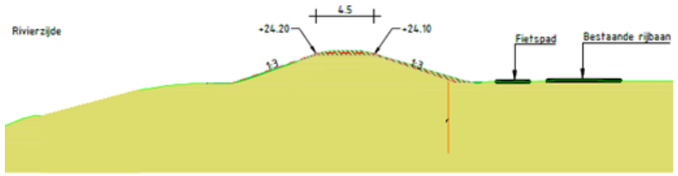
Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Een horizontale pipingberm van ongeveer 40 meter**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Een berm heeft een groter ruimtebeslag vergeleken met een verticale pipingmaatregel of het gebruiken van de Sleybeek als pipingmaatregel waardoor deze variant moeilijker is in te passen	Deze variant is minder kosten-efficiënt, vanwege het relatief grote verval in dit dijkvak, waardoor een brede berm benodigd is.	Deze variant heeft vanwege ruimtebeslag op particulieren percelen minder draagvlak	• Grondwater: Doordat er klei wordt aangebracht kwelt er minder water omhoog. • Natuur: Deze variant legt een groter ruimtebeslag op beschermde soorten en goudgroene natuurzone; • Landschap: Ruimtebeslag in bronsgroene natuurzone; • Oppervlaktewater: Sleybeek moet gedempt worden vanwege de pipingberm. Een nieuwe kwelsloot is noodzakelijk;
 Variant b: Verticale pipingmaatregel	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Vanwege beperkt ruimtebeslag beter in te passen.	Deze variant is efficiënter in kosten dan een berm	Kan op draagvlak rekenen vanwege beperkt ruimtebeslag	• Grondwater: beperkte gevolgen voor grondwaterstroming, maar te mitigeren • Natuur: Beperkt ruimtebeslag goudgroene natuurzone; • Landschap: beperkt ruimtebeslag beschermde bronsgroene natuurzone; • Wonen: vanwege plaatsen van verticale pipingmaatregel is er mogelijk sprake van meer trillinghinder.
 **Variant c: Sleybeek verleggen en invullen als pipingmaatregel.**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Verbetering Ruimtelijke kwaliteit door rechttrekken van de Sleybeek wat leidt tot een betere ruimtelijke inpassing van de dijk. Voldoet tevens aan ontwerpprincipe van compact dijkprofiel	Deze variant is efficiënter in kosten dan een berm + verticale pipingmaatregel	Kan op draagvlak rekenen vanwege beperkt ruimtebeslag	• Grondwater: Doordat een korsluiting wordt gemaakt van het watervoerend pakket wijzigt de geohydrologische situatie. De impact is naar verwachting klein. • Natuur: Beperkt ruimtebeslag goudgroene natuurzone; • Landschap: beperkt ruimtebeslag beschermde bronsgroene natuurzone; • Oppervlaktewater: Sleybeek moet over een kort tracégedeelte rechtgetrokken worden langs de dijk. • Onderhoud: in vergelijking met de andere varianten is meer onderhoud noodzakelijk ten aanzien van de pipingmaatregel.
Gekozen variant: variant c	Er is gekozen voor variant c (gedeeltelijke verlegging Sleybeek en invulling als pipingmaatregel). Het verval in dit deel is dermate groot, hetgeen een brede berm of een zeer diepe verticale maatregel tot gevolg heeft, dat op basis van het werkprotocol piping[1] gekeken is naar innovatieve oplossingen. Momenteel ligt de Sleybeek al achter de dijk waardoor deze ingericht kan worden als pipingmaatregel. Daarnaast dient deze sloot als drainagemaatregel waardoor er geen vernatting optreedt vanuit het achterland. Het toepassen van een berm of verticale pipingmaatregel is hier tevens niet kosten efficiënt. Hierbij is ook nog van belang dat deze variant het best aansluit bij de ontwerpprincipes. Daarnaast kan deze variant rekenen op het meeste draagvlak vanuit de omgeving.					

[1] Overkoepelend memo werkprotocol piping, Arcadis en Witteveen+Bos, maart 2018

4 EFFECTTABEL AFWEGING MAATREGELEN STABILITEIT VOORLAND BIJ DIJKVAK 2

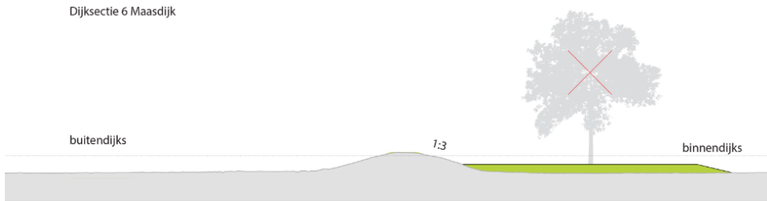
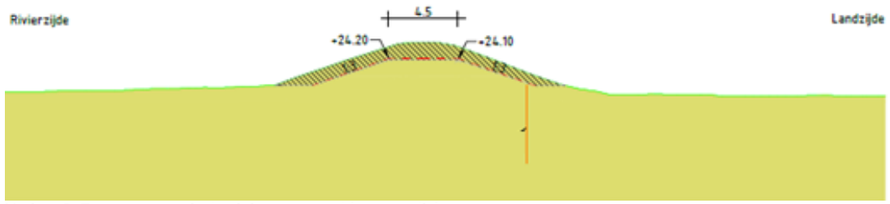
Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Toepassen van vooroeverbestorting**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen, beide varianten niet zichtbaar	Goedkoper dan variant b.	Geen onderscheidende verschillen	• Natuur: Mogelijke aantasting beverburcht. Hiervoor moet naar verwachting een ontheffing worden aangevraagd. • Woon- en leefomgeving: Minder hinder verwacht doordat geen damwand geplaatst hoeft te worden.
 **Variant b: Toepassen van een damwand buitenteen**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen, beide varianten niet zichtbaar.	Deze variant is duurder vergeleken met variant a. De damwand moet naar verwachting diep komen waardoor dit een kostbare variant is.	Geen onderscheidende verschillen	• Grondwater: Vanwege toepassen damwand mogelijk gevolgen voor grondwater; • Natuur: Geen ruimtebeslag bij beverburcht, vanwege aanlegwerkzaamheden mogelijk wel verstoring van de bever(burcht); • Woon- en leefomgeving: Meer hinder verwacht vanwege damwand.
Gekozen variant: variant a	Er is voor variant a gekozen. Een damwand zou zeer diep geplaatst moeten worden wat leidt tot een kostbare variant. Daarnaast kan de aannemer binnen het ruimtebeslag van variant a uiteindelijk nog besluiten om een damwand toe te passen, mits dit past binnen de flexibiliteitsbepaling.					

5 EFFECTTABEL AFWEGING PIPINGMAATREGELEN BIJ DIJKVAK 2

Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Een horizontale pipingberm van ongeveer 50 tot 65 meter**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Een berm heeft een groter ruimtebeslag waardoor deze niet is in te passen	Deze variant is minder kosten efficiënt	Deze variant heeft vanwege ruimtebeslag op particulieren percelen minder draagvlak	• Grondwater: Doordat er klei wordt aangebracht kwelt er minder water omhoog. • Natuur: Deze variant heeft een groter ruimtebeslag op de goudgroene natuurzone; • Wonen: Ruimtebeslag bij de weg en bij particuliere percelen; • Deze variant heeft meer impact op landschap (doorsnijding bronsgroene landschapszone, kap van karakteristieke groenelementen zoals bomen en beplanting); • Oppervlaktewater, Water infiltreert moeilijker waardoor mogelijk aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem noodzakelijk zijn.
 **Variant b: Verticale pipingmaatregel**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Vanwege beperkt ruimtebeslag beter in te passen. Voldoet aan ontwerpprincipe van compact dijkprofiel	Deze variant is efficiënter in kosten dan een berm	Deze variant heeft meer draagvlak, er is geen ruimtebeslag op particulieren percelen	• Grondwater: Beperkte gevolgen voor grondwaterstroming, deze zijn te mitigeren; • Natuur: Deze variant heeft minder ruimtebeslag op de goudgroene natuurzone; • Wonen: De aanleg van een verticale pipingmaatregel veroorzaakt trillingen, waardoor er meer hinder tijdens aanleg is dan bij een berm. Geen ruimtebeslag bij percelen. • Deze variant heeft minder impact op het aspect landschap, mitigerende maatregelen zijn voorgesteld;
Gekozen variant: variant b	Er is gekozen voor variant b (verticale pipingmaatregel), omdat dit een efficiëntere oplossing qua kosten is dan een pipingberm en omdat een pipingberm ruimtelijk moeilijk tot niet is in te passen. De bestaande Monseigneur Savelbergweg, de bomenrijen en een aanliggende woonboerderij zouden worden aangetast. Dit is ook conform het werkprotocol piping[2]. Daarnaast is er sprake van het beperken van ruimtebeslag bij variant b waardoor er in de omgeving meer draagvlak voor deze variant is.					

[2] Overkoepelend memo werkprotocol piping, Arcadis en Witteveen+Bos, maart 2018

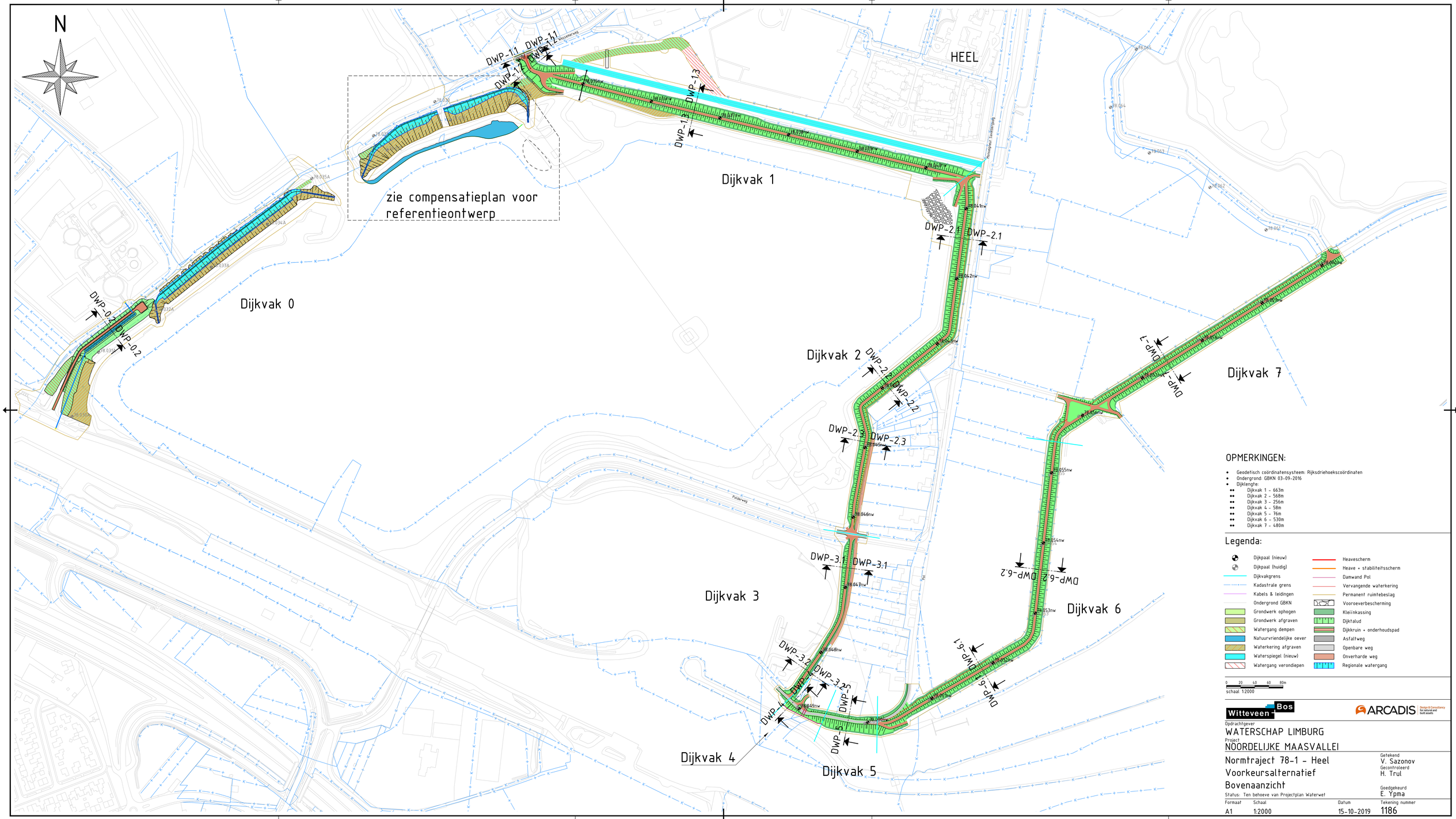
6 EFFECTTABEL AFWEGING PIPINGMAATREGELEN BIJ DIJKVAK 5/6/7

Variant	Bescherming	Rivierkunde	Ruimtelijke kwaliteit	Kosten	Draagvlak	Haalbaarheid
 **Variant a: Een horizontale pipingberm van ongeveer 50 tot 65 meter**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om een zo beperkt ruimtebeslag te hebben. Dit is met een pipingberm niet het geval	Deze variant is minder kostenefficiënt	Deze variant heeft vanwege ruimtebeslag op particuliere percelen minder draagvlak	• Natuur: Deze variant heeft een groter ruimtebeslag op de goudgroene natuurzone • Wonen: Ruimtebeslag bij particuliere percelen en agrarische percelen. • Deze variant heeft meer impact op landschap (doorsnijding bronsgroene landschapszone, kap van karakteristieke groenelementen zoals bomen en beplanting) vanwege de pipingberm. • Oppervlaktewater: Water stroomt moeilijker weg door grote hoeveelheid klei binnendijks.
 **Variant B: Toepassen verticale pipingmaatregel (waar nodig)**	Geen onderscheidende verschillen	Geen onderscheidende verschillen	Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om een zo beperkt ruimtebeslag te hebben. Door het toepassen van een verticale pipingmaatregel is er sprake van beperkt ruimtebeslag, dit voldoet aan ontwerpprincipe van compact dijkprofiel	Deze variant is efficiënter in kosten dan een berm	Deze variant heeft meer draagvlak, er is zeer beperkt ruimtebeslag op particulieren percelen	• Natuur: Deze variant heeft minder ruimtebeslag op de goudgroene natuurzonezone; • Wonen: Zeer beperkt ruimtebeslag bij percelen. • Deze variant heeft minder impact op het aspect landschap. • Grondwater: beperkte gevolgen voor grondwaterstroming, deze effecten zijn te mitigeren.
Gekozen variant: variant b	Er is gekozen voor variant b (verticale pipingmaatregel), omdat dit een efficiëntere oplossing qua kosten is dan een pipingberm. Dit is conform het werkprotocol piping[3]. Ook is er sprake van het beperken van ruimtebeslag bij variant b. Wat verder meespeelt is dat niet over gehele lengte van de dijkvakken een pipingmaatregel noodzakelijk is. Indien een berm zou worden toegepast dan leidt dit tot een onsamenhangend geheel van ruimtebeslag omdat op een relatief korte afstand wordt gewisseld tussen een berm en geen berm. Een verticale pipingmaatregel is niet zichtbaar in het landschap waardoor dit niet aan de orde is. Vanwege het beperkte ruimtebeslag is er meer draagvlak voor de gekozen variant.					

[3] Overkoepelend memo werkprotocol piping, Arcadis en Witteveen+Bos, maart 2018

BIJLAGE IV

Bovenaanzicht referentieontwerp



OPMERKINGEN:

- Geodetisch coördinatensysteem: Rijksdriehoekscoördinaten
- Ondergrond: GBKN 03-09-2016
- Dijklengte:
  - Dijkvak 1 - 663m
  - Dijkvak 2 - 568m
  - Dijkvak 3 - 256m
  - Dijkvak 4 - 58m
  - Dijkvak 5 - 76m
  - Dijkvak 6 - 530m
  - Dijkvak 7 - 480m

Legenda:

- Dijkpaal (nieuw)
- Dijkpaal (huidig)
- Dijkvakgrens
- Kadastrale grens
- Kabels & leidingen
- Ondergrond GBKN
- Grondwerk ophogen
- Grondwerk afgraven
- Watergang dempen
- Natuurvriendelijke oever
- Waterkering afgraven
- Waterspiegel (nieuw)
- Watergang verondiepen
- Heavescherm
- Heave + stabiliteitsscherm
- Damwand Pol
- Vervangende waterkering
- Permanent ruimtebeslag
- Vooroeverbescherming
- Kleiinkassing
- Dijktalud
- Dijkkruin + onderhoudspad
- Asfaltweg
- Openbare weg
- Onverharde weg
- Regionale watergang

0 20 40 60 80m
schaal 1:2000

Witteveen + Bos

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Opdrachtgever
WATERSCHAP LIMBURG

Project
NOORDELIJKE MAASVALLEI

Normtraject 78-1 - Heel
Voorkeursalternatief
Bovenaanzicht

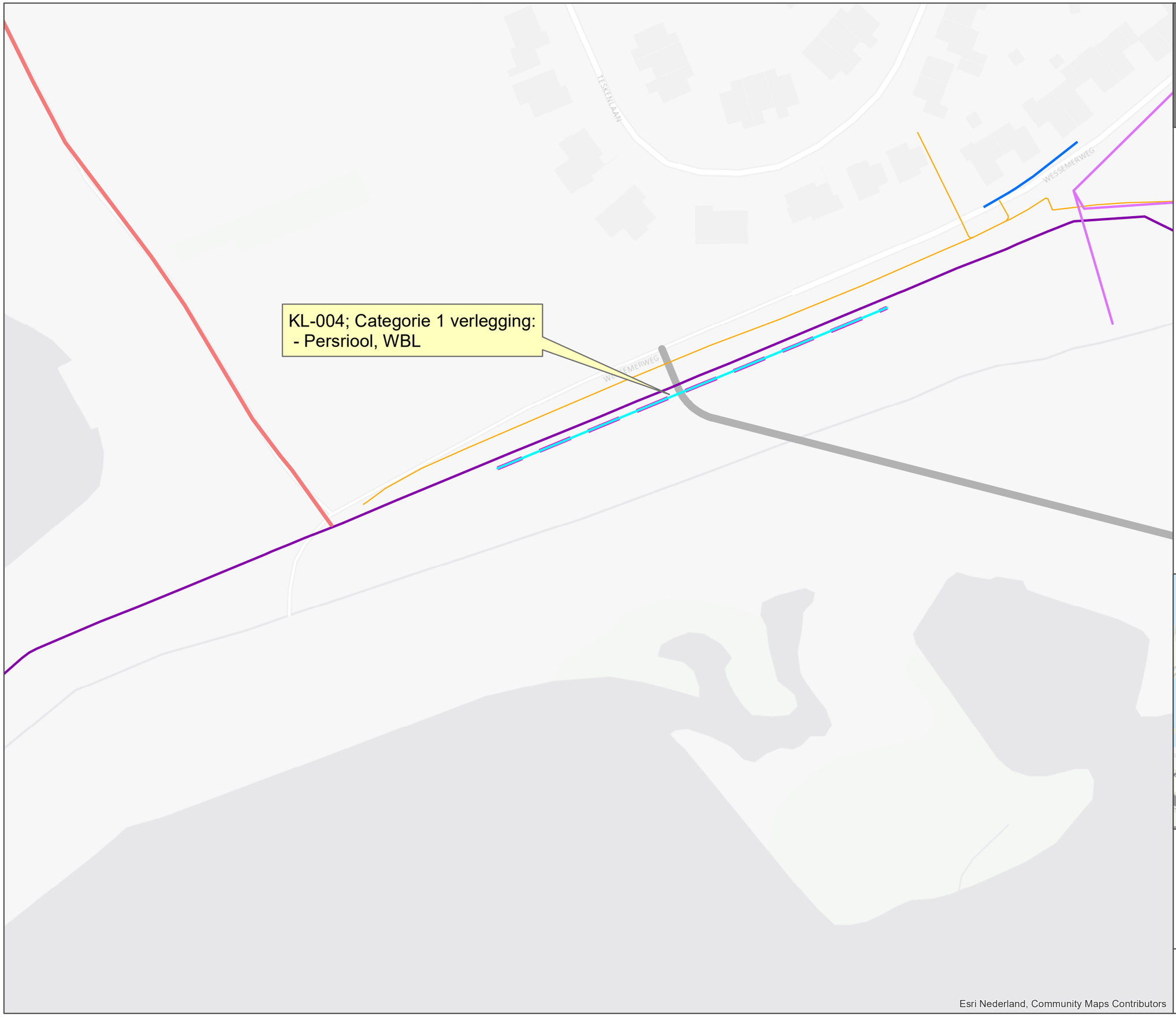
Status: Ten behoeve van Projectplan Waterwet

Getekend: V. Sazonov
Gecontroleerd: H. Trul
Goedgekeurd: E. Ypma

Formaat	Schaal	Datum	Tekening nummer
A1	1:2000	15-10-2019	1186

BIJLAGE V

Kaarten te verleggen kabels en leidingen



HWBP Noordelijke maasvallei

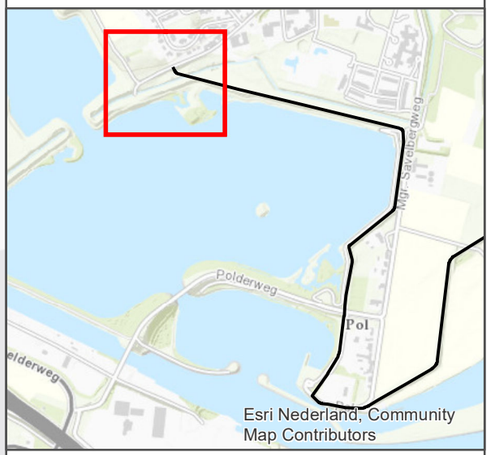
K&L Heel - uitsnede 1

Categorie-indeling van K&L

- Dijktracé (DO)
- Nieuw tracé K&L

Type leiding

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Gas hoge druk
- Gas lage druk
- Datatransport
- Middenspanning
- Laagspanning
- Persriool
- Riool vrijverval
- Water
- Persleiding
- Ruwe olieleiding
- Olieproductenleiding
- Overig
- Onbekend



opdrachtgever: Waterschap Limburg

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Witteveen + Bos

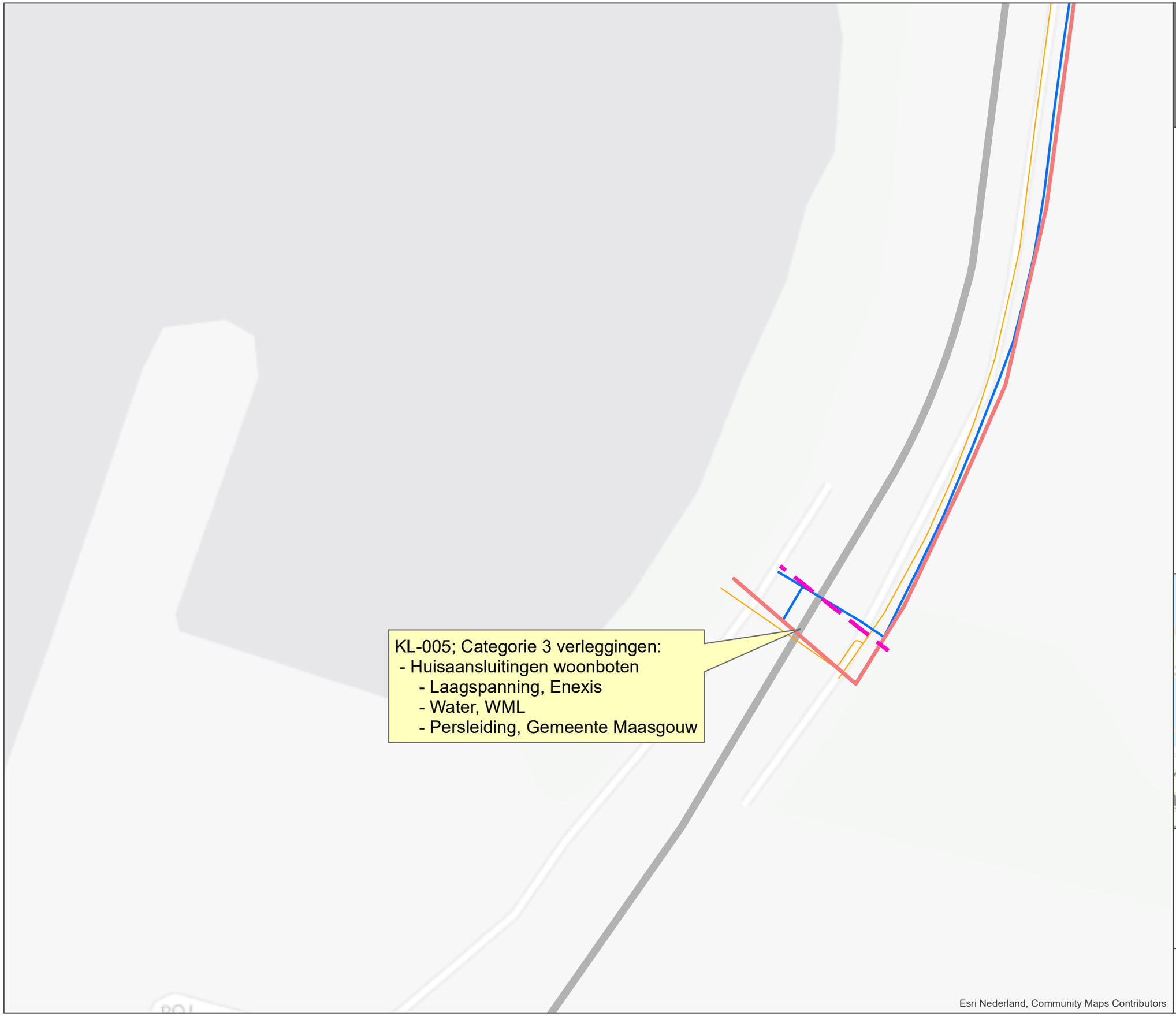
datum: 3-4-2019

schaal (A3): 1:1,000

0 10 20 30 40 m

N

SvL



HWBP Noordelijke maasvallei

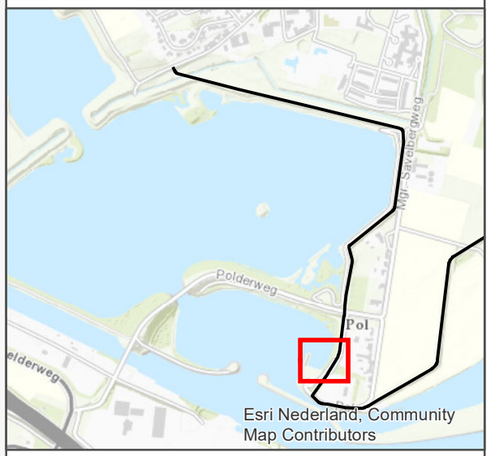
K&L Heel - uitsnede 2

Categorie-indeling van K&L

- Dijktracé (DO)
- Nieuw tracé K&L

Type leiding

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Gas hoge druk
- Gas lage druk
- Datatransport
- Middenspanning
- Laagspanning
- Persriool
- Riool vrijverval
- Water
- Persleiding
- Ruwe olieleiding
- Olieproductenleiding
- Overig
- Onbekend



opdrachtgever: Waterschap Limburg

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Witteveen + Bos

datum: 2-4-2019

schaal (A3): 1:400

0 6 12 18 24 m

N

SvL

BIJLAGE VI

PP.DR78.18.006-1.0-1-Rp Compensatieplan Heel

Zie bijlagenboek

BIJLAGE VII

Rapport Rivierkunde

RIVIERKUNDIGE BEOORDELING DIJKVERBETERING HEEL (OPPW)

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 15-5-2019
Kenmerk (SP): 11569
Versienummer: 0.19
Status: definitief

In opdracht van:

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave 2
1 Achtergrond 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Doel 3
1.3 Leeswijzer 3
2 Ontwerpprincipes van integrale dijkversterkingen 4
3 Technisch ontwerp (ingepast VKA) 5
3.1 Beschrijving van het technisch ontwerp 5
4 Conclusie: rivierkundige beoordeling technisch ontwerp 12
5 Referenties 13
Bijlage A 14
Bijlage B 15
Bijlage C 16

1 ACHTERGROND

1.1 Aanleiding

In kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) en de nieuwe normering versterkt Waterschap Limburg (WL) op verschillende locaties tussen Thorn-Wessem (dijktraject 79) en Nieuw-Bergen (dijktraject 57) circa 40 km aan dijken. In 2016 is één integrale (vervroegde) verkenning gestart naar deze dijkversterkingen. Inmiddels ligt er voor dijktraject 78 bij Heel een ingepast VKA. De dijkversterking, en mogelijke -verlegging, worden uitgevoerd in het beheergebied van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland (RWS-ZN) en moet hiermee voldoen aan de Waterwet. In overleg met RWS-ZN en WL is het rivierkundig (vergunnings)model vastgesteld waarbinnen de rivierkundige toetsing van de ingreep eventueel moet plaatsvinden, dit gerelateerd aan het rivierkundig beoordelingskader (RBK) en de nieuwe redeneerlijn buitendijks versterken [ref 1]. Aangezien de dijkversterkingsopgave van Heel in het ontwerp is uitgewerkt met het basisprincipe "versterken binnen profiel van huidige kering" is er afgestemd met WL en RWS-ZN om voor dit dijktraject geen numerieke rivierkundige berekeningen uit te voeren. In voorliggend rivierkundig (deel)rapport is alleen de technische informatie beschreven die relevant is voor rivierkunde en de rivierkundige toetsing van het ontwerp op basis van expert judgement. Overige informatie over de dijkversterking is beschreven in het hoofdrapport van het Ontwerp-Projectplan Waterwet (OPPW) [ref 2].

1.2 Doel

Het doel van dit (deel)rapport is het uitvoeren van een rivierkundige beoordeling van de dijkversterking conform de werkwijze die is vastgesteld in het RBK 4.0 in combinatie met de nieuwe redeneerlijn buitendijks versterken [ref 1]. De redeneerlijn biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsonafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren. De beoordeling of er buitendijks versterkt mag worden (volgens de zorgplicht Waterwet) wordt beschreven in het hoofdrapport van het OPPW [ref 2]. Het vaststellen en beoordelen van hoe eventuele negatieve rivierkundige effecten van de dijkversterking gecompenseerd zullen worden is geen onderdeel van dit (deel)rapport.

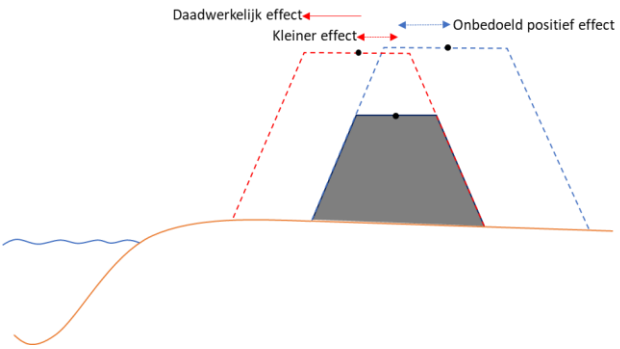
1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 volgt een toelichting op de mogelijke ontwerpprincipes die kunnen voorkomen bij het uitwerken van een dijkversterkingsopgave en hoe deze principes in het algemeen rivierkundig getoetst en beoordeeld worden. Bij Heel wordt de dijkversterkingsopgave in het ontwerp vrijwel uitgevoerd binnen het huidige profiel van de kering, waardoor rivierkundige (numerieke) berekeningen niet nodig zijn. Toelichting op het numerieke rivierkundig instrumentarium en hydraulische randvoorwaarden wordt in dit deelrapport dan ook achterwege gelaten. In hoofdstuk 3 volgt een beschrijving van het ontwerp op de rivierkundige aspecten. Het gaat hierbij met name op de ligging van de buitenkruin- en teenlijnen, op- en afritten en eventueel de benodigde oeverbestortingen. In hoofdstuk 4 wordt het rivierkundig eindoordeel beschreven van het ontwerp bij Heel.

2 ONTWERPPRINCIPES VAN INTEGRALE DIJKVERSTERKINGEN

Een dijkversterking bestaat in het algemeen uit het ophogen, verbreden en/of verleggen van de kering. De verhoging van de kering levert een waterstandsverhoging op en is gekoppeld aan de systeemopgave, doordat compensatie hiervan plaatsvindt door dijkverleggingen in de vorm van systeemmaatregelen. Dit is vastgelegd in een bestuurlijke overeenkomst en wordt hier niet verder toegelicht. Het verbreden of het zelfs verleggen van de kering kan zowel binnendijks (landwaarts) of buitendijks (rivierwaarts). Een binnendijkse verbreding (versterking) heeft geen rivierkundig effect en zal rivierkundig niet verder beoordeeld worden. Een binnendijkse verlegging wordt wel meegenomen in de rivierkundige beoordeling en zal in de meeste gevallen een positieve bijdrage leveren in het verlagen van de waterstanden. Bij een buitendijske versterking en/of verlegging geldt een zorgplicht (Artikel 6.15 Waterbesluit), waarvoor een inspanningsverplichting doorlopen moet worden (afwegingskader in redeneerlijn buitendijks versterken) om rivierwaartse ingrepen zoveel mogelijk te voorkomen. Juist deze typen dijkversterkingen hebben een negatief effect op waterstanden en zullen veelal gecompenseerd moeten worden. In dit deelrapport wordt dit afwegingskader niet onderbouwd en/of getoetst omdat deze onderbouwing breder is dan alleen rivierkunde. De eventuele waterstandseffecten hiervan worden wel inzichtelijk gemaakt. Hoe deze negatieve effecten op termijn gecompenseerd worden is geen onderdeel van dit rivierkundig deelrapport.

Voor een juiste rivierkundige beoordeling van de dijkversterking is het belangrijk dat het dijktraject sluitend is. Dit houdt in dat ook delen van hoge gronden als kering geschematiseerd moeten worden in de rivierkundige schematisatie, hoewel hier geen fysieke kering ligt. Dit wordt zowel in de referentiesituatie gedaan als in de variant waarin de rivierkundige ingreep (technisch ontwerp van de dijkversterking) is opgenomen. Aanvullend is het van belang dat de kering in beide situaties wordt geschematiseerd op de buitenkruinlijn. Het schematiseren van keringen op de aslijn leidt tot kleinere negatieve en/of juist onbedoelde positieve effecten, zie ook Figuur 1. Voor de referentiesituatie is dan ook een actualisatieslag op de tracéligging van de kering uitgevoerd.

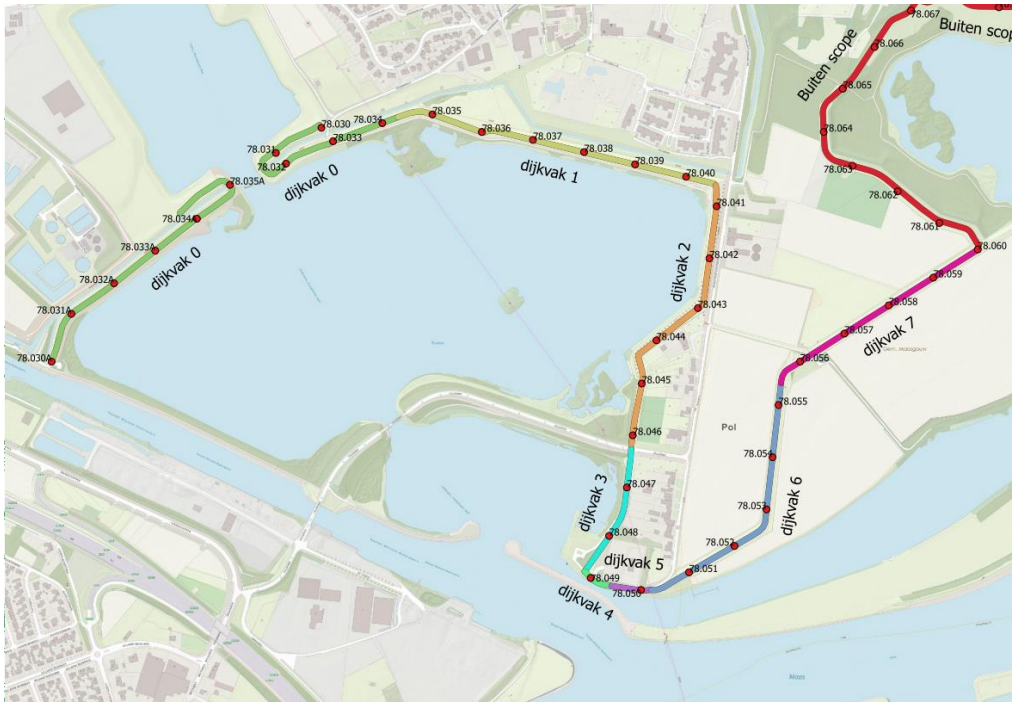


Figuur 1: Schematische weergave van de rivierkundinge effectbapeling van de dijkversterking op de buitenkruinlijn.

3 TECHNISCH ONTWERP (INGEPAST VKA)

3.1 Beschrijving van het technisch ontwerp

De waterkering ligt aan de westoever van de Maas en ligt net bovenstrooms van het retentiegebied Lateraal-Kanaal-West (LKW) tussen rivierkilometers 68-zuid en 74. De waterkering maakt onderdeel uit van dijktraject 78-1 Heel en wordt versterkt tot aan het (ontwerp)zichtjaar 2075, rekening houdend met de nieuwe normering. De overstromingskans kent een ondergrens en een signaleringswaarde. De maximaal toelaatbare overstromingskans is de ondergrens. Voor dit dijktraject is de ondergrens 1/100. De signaleringwaarde is 1/300. In figuur 1 is het dijktraject 78-1 Heel weergegeven, dat in totaal een lengte heeft van 7,8 km. De dijkversterking binnen het dijktraject vindt alleen plaats tussen dijkvak 1 tot en met dijkvak 7 over een lengte van ongeveer 2,5 km. In dijkvak 0 vervalt de primaire status en het tracé ten noorden van dijkvak 7 valt buiten de scope van het HWBP (kering ligt al op norm behorend bij het retentiegebied LKW).



Figuur 2: ligging van het normtraject 78-1 Heel en de bijhorende indeling in dijkvakken

<u>Ligging van de buitenkruin- en teenlijnen in het technisch ontwerp</u>

In Bijlage A is het ontwerp weergegeven conform ontwerptekening "cor_n_nt-78-Heel_2013.dwg" en zijn de buitenkruin- en de teenlijnen weergegeven van de dijkversterkingsopgave (dijkvak 1 tot en met dijkvak 7). Binnen dijkvak 0 vervalt de primaire status en wordt de kering deels verwijderd, maar deze kering is wel direct gelegen aan hoge grond (zie Bijlage B). In Bijlage C zijn de (mogelijke) verschillen weergegeven in ligging tussen de kruin- en teenlijnen met de huidige situatie (beheerregister WL in groen) en het ontwerp (ingepast VKA in blauw). In Tabel 1 is de verandering van de kruinhoogte weergegeven zoals opgenomen in het ontwerp. De kering is afgekeurd op stabiliteit en moet daarom versterkt worden. Doordat de kering in de huidige situatie al bijzonder hoog ligt (een uitzondering t.o.v. de overige dijkversterkingslocaties) kan de versterkte kering, conform de nieuwe normeringseisen, lager worden aangelegd dan de huidige kering. Door deze verlaging in alle dijkvakken schuift de buitenkruinlijn in bovenaanzicht rivierwaarts op, echter het versterkingsprincipe is om de kering te versterken (verlagen) binnen het huidige profiel. In het

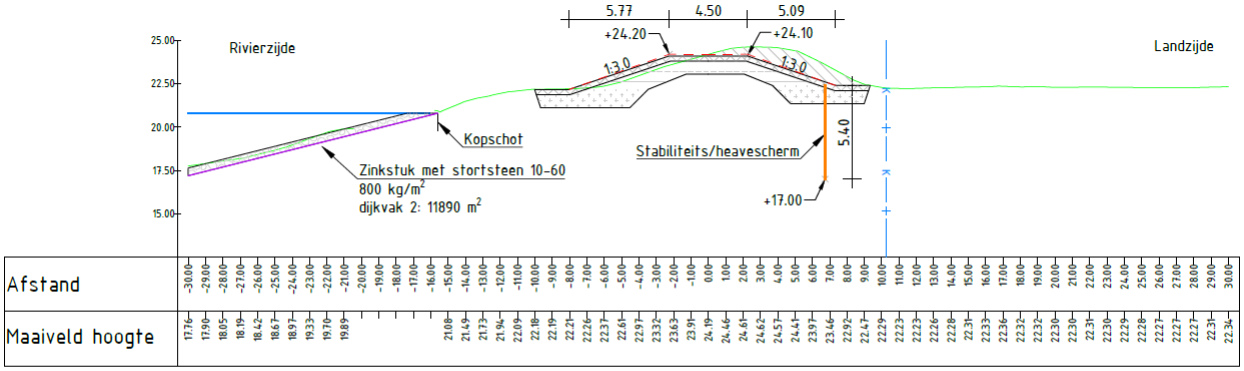
algemeen wordt hierbij een binnen- en buitentalud van 1:3 gehanteerd (Figuur 4). In dijkvak 2 (dijkpaal 78.044) kan hier lokaal niet aan worden voldaan en schuiven de kruin- en teenlijn rivierwaarts op in bergend regime met circa 2 meter over een afstand van 100 meter (Figuur 3). Een verdere uitzondering vormt dijkvak 5 (stromend regime) waarbij een buitentalud van 1:3.5 (i.p.v.1:3) wordt gehanteerd vanwege stabiliteitsredenen. De buitenkruinlijn wordt hierbij zodanig teruggelegd dat de huidige buitenteenlijn in dijkvak 5 wel wordt gehandhaafd (Figuur 5). Naast de rivierwaartse verschuiving ter plaatse van dijkvak 2 zijn er ook meerdere lokale deeltrajecten waar de kering lokaal binnendijks opschuift in orde van circa 2 meter. Uit Tabel 2 en Bijlage C volgt dat de rivierwaartse en binnendijkse verschuivingen zo kleinschalig zijn dat de rivierkundige effecten hiervan op de waterstanden zijn te verwaarlozen.

Op- en afritten in het technisch ontwerp

Het principe is om de bestaande op- en afritten aan de rivierzijde zo goed mogelijk op een gelijkwaardige manier terug te plaatsen met een helling van 1:20 of flauwer. De taluds aan weerzijden van de op- en afritten worden gerealiseerd met een helling van 1:2. Naast de bestaande op- en afritten zijn op een drietal locaties nieuwe op- en afritten voorzien. Dit betreft bij de locaties binnen dijkvak 1 (nabij dijkpaal 78.035), op de overgang naar dijkvak 2 (nabij dijkpaal 78.040) en bij de overgang naar dijkvak 3 bij de Polderweg (tussen dijkpalen 78.046 en 78.047). Bij deze laatste locatie bestaat al een op- en afrit in de huidige situatie ten behoeve van de Polderweg. De locatie krijgt buitendijks een tweetal extra dijkopgangen ten behoeve van toegang tot het onderhoudspad op de dijk. Bij de locaties op de overgang naar dijkvak 5, dijkvak 6 en in dijkvak 7 blijven de enkelzijdige op- en afritten behouden en worden mee verlaagd met de nieuwe lagere kruinhoogte van de dijkversterking. Met een gelijkwaardige inpassing komt in enkele gevallen de teen van de oprit toch circa 5 à 10 meter verder rivierwaarts te liggen. De op- en afritten in dijkvakken 1 t/m 3 zijn gelegen in het bergend regime waardoor dit effect is te verwaarlozen. De op- en afritten in dijkvak 6 en dijkvak 7 liggen in stromend regime. Deze effecten hiervan zijn ook te verwaarlozen. In dijkvak 6 ligt de op- en afrit niet haaks op de stromingsrichting en in dijkvak 7 is het gebied zeer stroomluw (Figuur 6).

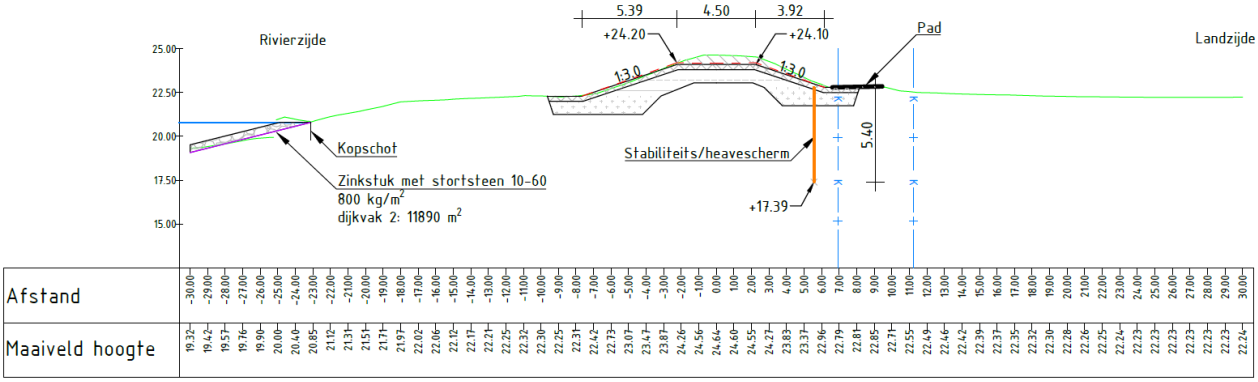
Tabel 1: Opgave kruinhoogte nieuwe normering bij dijktraject Heel

Dijkvakken	Huidige hoogte [m+NAP]	Ontwerphoogte [m+NAP]	Verandering kruinopgave [m]	Versterkingsprincipe
Dijkvak 1	24,4	24,0	-0,4	Versterking binnen het huidige profiel, lokaal een binnendijkse verschuiving
Dijkvak 2	24,5	24,1	-0,4	Versterking binnen het huidige profiel, lokaal een rivierwaartse verschuiving met circa 2 meter maar ook lokaal een binnendijkse verschuiving
Dijkvak 3	24,7	24,1	-0,6	Versterking binnen het huidige profiel, lokaal een binnendijkse verschuiving
Dijkvak 4	24,3	24,1	-0,2	Versterking binnen het huidige profiel
Dijkvak 5	24,2	24,1	-0,1	Versterking binnen het huidige profiel
Dijkvak 6	25,1	24,1	-1,0	Versterking binnen het huidige profiel, lokaal een binnendijkse verschuiving
Dijkvak 7	24,6	24,1	-0,5	Versterking binnen het huidige profiel



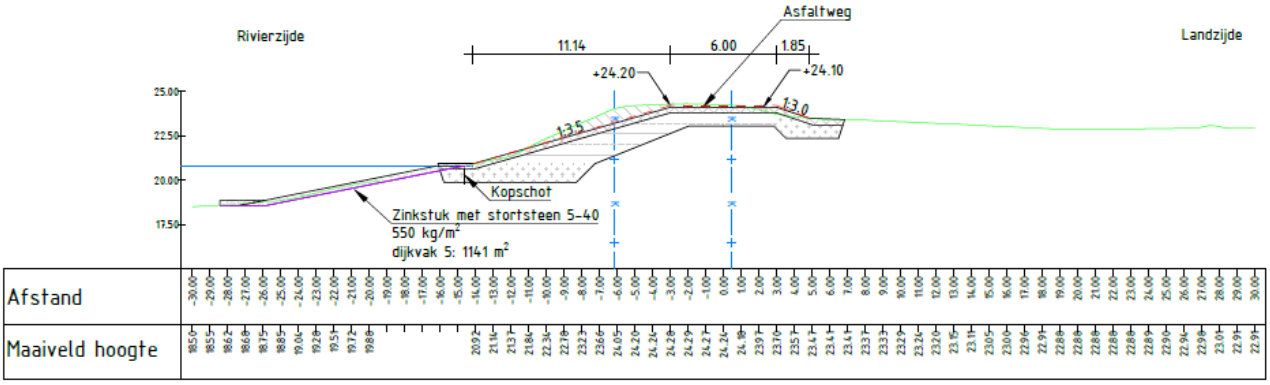
Dwarsprofiel DWP-2.2
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.043+90
Oude DP: 78.044

Figuur 3: Overzicht van dwarsprofiel 2-2 in dijkvak 2 (bergend regime)



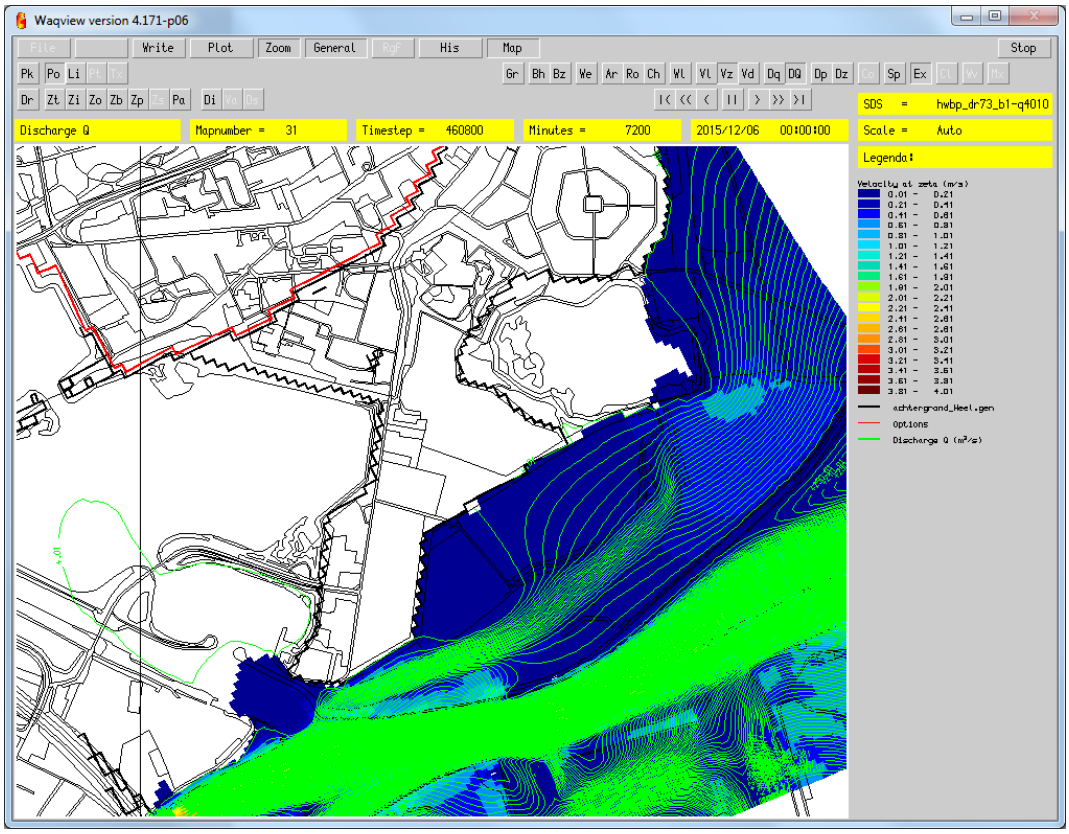
Dwarsprofiel DWP-2.3
Schaal 1:250
Nieuwe DP:78.044+90
Oude DP: 78.045

Figuur 4: Overzicht van dwarsprofiel 2-3 in dijkvak 2 (bergend regime)



Dwarsprofiel DWP-5
Schaal 1:250
Nieuwe DP: 78.049+75
Oude DP: 78.049+80

Figuur 5: Overzicht van dwarsprofiel 5 in dijkvak 5 (stromend regime)



Figuur 6: Overzicht van (dieptegemiddelde) stroomsnelheden bij Heel bij een stationaire maatgevende afvoer van 4.000 m^3/s

<u>Oever(bestorting) in het technisch ontwerp</u>

In de overgang van dijkvak 1 naar dijkvak 2 (tussen dijkpaal 78.040 en dijkpaal 78.041) is een vooroeverbestorting voorzien. Deze bestorting moet de kering beschermen tegen zettingsvloeiing. De oeverbestorting is voorzien in het bestaande (onderwater)talud waarmee verhoging van de bodem zoveel mogelijk wordt voorkomen. In een eerdere fase was nog sprake dat ook op andere trajecten oeverbestorting nodig zou zijn, maar daar is inmiddels van gebleken dat deze niet meer nodig is op basis van recent aanvullend onderzoek. De opgenomen oeverbestorting in de getoonde dwarsprofielen op dit traject is dus achterhaald. Ter indicatie van de oeverbestorting bij de overgang van dijkvak 1 naar dijkvak 2 vormt dwarsprofiel 2-2 in Figuur 3 een goede weergave van de harde constructie.

De toe- en afname van het rivierbed door de dijkversterkingsopgave

Hierboven is het ontwerp toegelicht op verschillende aspecten van het ontwerp. Ondanks de verlaging en het versterkingsprincipe zal het rivierbed lokaal toch wijzigen om de gehele kering integraal in te passen in de omgeving. Om deze wijzigingen (oppervlaktes en/of volumes) exact te berekenen is een 3D-ontwerp benodigd van zowel het ontwerp en de referentiesituatie. Een 3D-ontwerp van de referentiesituatie is op dit moment niet beschikbaar. Om deze reden is een GIS-analyse uitgevoerd om de oppervlaktes en/of volumes van de binnendijkse (landwaartse) of buitendijkse (rivierwaartse) versterkingen in beeld te brengen. Aan de analyse ligt een aantal aannames ten grondslag dat een vereenvoudiging vormt:

- Binnen de dijkversterkingsopgave van Heel wordt primair de kruin van de kering verlaagd in combinatie met een eventuele lokale wijziging (versterking) in het buitentalud. Bij een gelijkwaardig buitentalud in beide situaties levert een kruinverlaging geen wijziging aan het rivierbed. Om deze reden is het oppervlak alleen bepaald op basis van de verschuivingen van de teenlijnen tussen het ontwerp en het beheerregister van WL.
- De verschuivingen van de teenlijnen moeten binnen de BGR-indeling vallen. Verder zijn alleen oppervlaktes meegenomen met een verschuiving van meer dan 1 m dwars op de dijk en/of een oppervlak hebben die groter zijn dan 30 m^2. Dit is gedaan om het aantal deelvlakken te beperken en te kunnen beoordelen of er sprake is van een binnendijkse (landwaartse) of buitendijkse (rivierwaartse) versterking. Ook is er onderscheid gemaakt tussen het stromend regime en het bergend regime. De verschillende deeloppervlakken zijn gevisualiseerd in Bijlage C.
- Om tot een indicatie van volumes te komen wordt normaliter het oppervlak vermenigvuldigd met een waterdiepte bijhorend bij een maximale waterstand. Deze benadering is juist bij een dijkverlegging, maar minder toereikend indien er alleen sprake is van een versterking met een breder (flauwer) of smaller (steiler) buitentalud. Om deze reden is er hier voor gekozen om het oppervlak te vermenigvuldigen met een factor 1/3. Deze factor is hiermee gelijk aan het buitentalud dat in principe wordt gehanteerd bij de dijkversterking van Heel.

In Tabel 2 zijn de oppervlakte (volumes) gepresenteerd over de verschillende dijkvakken. Dijkvak 0 valt buiten de BGR-indeling en is om deze reden niet meegenomen. De grootste afname in oppervlak op bergend regime doet zich voor in dijkvak 2, dit ter hoogte van dijkpaal 78.044 waarbij de kruin- en teenlijn met circa 2 meter over een afstand van 100 meter rivierwaarts wordt verlegd. De grootste afname in oppervlak op stromend regime doet zich voor in dijkvak 7 bij de op- en afrit waar het gebied stroomluw is. De grootste toename van het rivierbed op bergend regime doet zich voor in dijkvak 1 in verband met het lokaal (landwaarts) rechttrekken van de kering. De grootste toename op stromend regime doet zich voor in dijkvak 6. In dit dijkvak vindt een kruinverlaging plaats van circa 1 m, waarbij met een gelijkwaardig buitentalud dus tevens rivierbed wordt behouden. Binnen het gehele dijktraject worden alle lokale buitendijkse (rivierwaartse) versterkingen in oppervlakte (volume) weer gecompenseerd door lokale binnendijkse (landwaartse) versterkingen. Netto wordt er op stromend regime 414 m^2 rivierbed behouden en op bergend regime 1.258 m^2 (≈ 397 m^3) rivierbed.

Tabel 2: Toe- en afname van het rivierbed (BGR-indeling) in relatie tot de dijkversterking

Dijkvakken	afname rivierbed [m²]: buitendijkse (rivierwaartse) versterking			behoud rivierbed [m²]: binnendijkse (landwaartse) versterking			Netto verandering rivierbed [m²]		
	Stromend regime [m²]	Bergend regime [m²]	Bergend regime [m³]	Stromend regime [m²]	Bergend regime [m²]	Bergend regime [m³]	Stromend regime [m²]	Bergend regime [m²]	Bergend regime [m³]
Dijkvak 0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Dijkvak 1	0	-123	-41	0	1.094	365	**0**	**971**	**324**
Dijkvak 2	0	-238	-79	0	279	93	**0**	**42**	**14**
Dijkvak 3	0	-79	-26	0	257	86	**0**	**178**	**59**
Dijkvak 4	0	0	0	0	68	0	**0**	**68**	**0**
Dijkvak 5	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Dijkvak 6	-114	0	0	570	0	0	**456**	**0**	**0**
Dijkvak 7	-188	0	0	146	0	0	**-42**	**0**	**0**
Totale verschil (m2)	-302	-439	-146	716	1.697	543	**414**	**1.258**	**397**

4 CONCLUSIE: RIVIERKUNDIGE BEOORDELING TECHNISCH ONTWERP

De huidige kering bij Heel (dijktraject 78) heeft een hoge (kruin)hoogte en vormt hiermee een uitzondering op de overige versterkingslocaties binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma. In dijkvak 0 vervalt de primaire status en de kering wordt deels verwijderd. Doordat de kering direct is gelegen aan hoge grond is het rivierkundig effect (waterstandsdaling) hiervan te verwaarlozen. Het trace ten noorden van dijkvak 7 valt buiten de scope van het HWBP, de kering ligt daar namelijk al op norm behorend bij het retentiegebied Lateraal-Kanaal-West. In de tussenliggende dijkvakken (1 tot en met 7) wordt de primaire kering versterkt (met ook een lagere kruinhoogte) conform de nieuwe normering en wordt hiermee formeel niet meer overstroombaar in relatie tot het mechanisme overloop. Het algemene versterkingsprincipe op dit traject is om de kering te versterken binnen het huidige profiel.

Ondanks de kruinverlaging en het versterkingsprincipe zal het rivierbed lokaal en beperkt wijzigen om de gehele kering integraal in te passen in de omgeving. Binnen het gehele dijktraject worden alle lokale buitendijkse (rivierwaartse) versterkingen in oppervlakte weer gecompenseerd door lokale binnendijkse (landwaartse) versterkingen. Netto wordt er op het stromend regime 414 m^2 rivierbed behouden en op het bergend regime 1.258 m^2 (≈ 397 m^3) rivierbed. Deze volumes hebben geen negatief en/of een positief (waarneembaar) effect op de waterstanden.

Doordat er geen (waarneembaar) rivierkundige effecten zijn te verwachten op de waterstanden als gevolg van de dijkversterkingsopgave bij Heel, zijn effecten op de rivierkundige aspecten zoals dwarsstroming en morfologie uit te sluiten op de hoofdstroom van de rivier. Het functioneren van het retentiegebied Lateraal-Kanaal-West zal tevens niet beïnvloed worden door de dijkversterkingsopgave. Het ontwerp (inclusief mitigerende maatregelen) voor de aflaat van panheelderbeek op het kanaal Wessem-Nederweert, met een maximale dwarsstroom van 0,3 m/s en een debiet van 2,8 m^3/s, is beschreven in een aanvullend memo [ref 3]. Conclusie is dat er voldaan wordt aan de (toelaatbare) normen die gesteld worden in het rivierkundig beoordelingskader 4.0 en de richtlijn vaarwegen 2017.

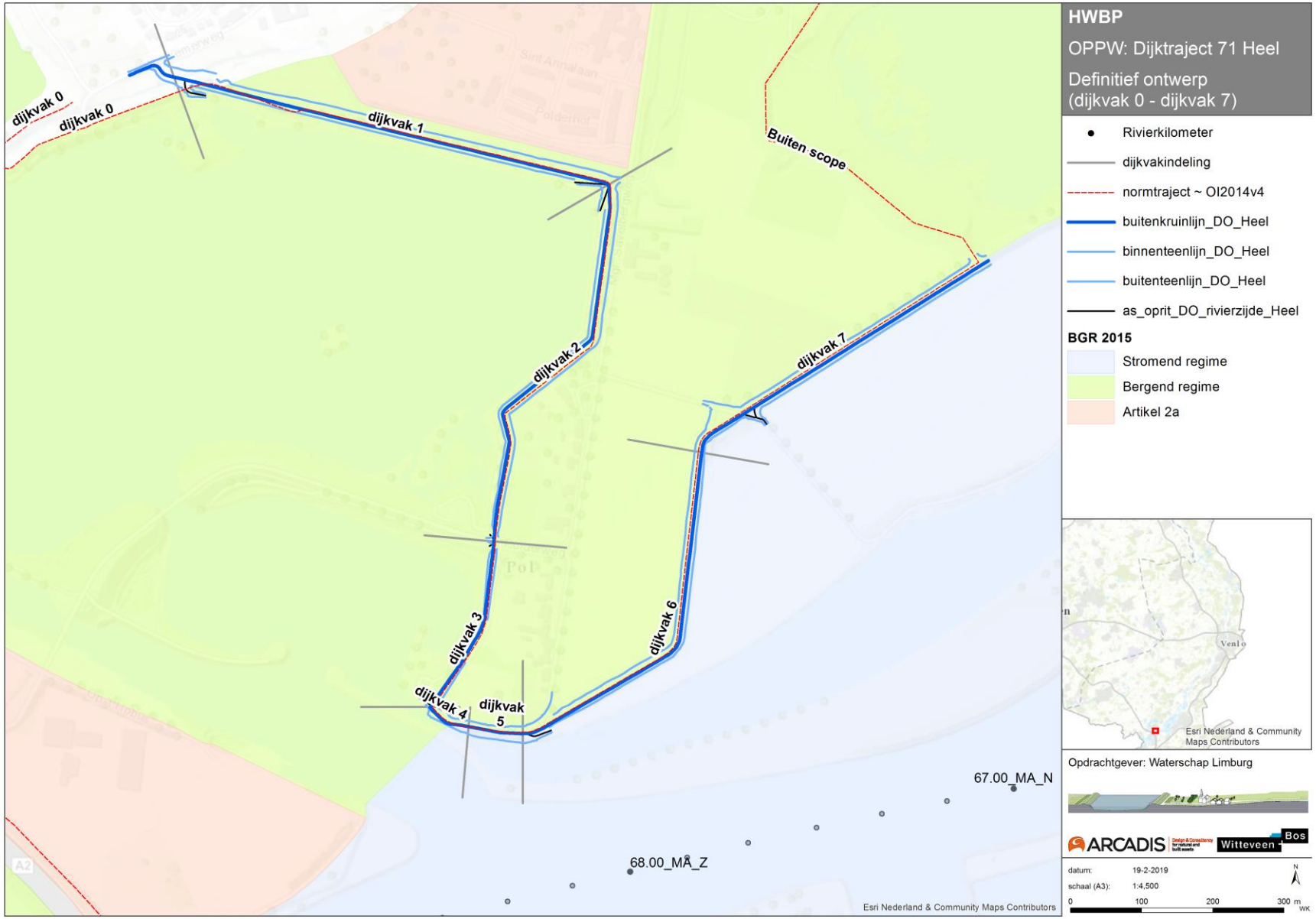
5 REFERENTIES

1. Hoogwaterbeschermingsprogramma (2018). Dijkversterkingen langs de grote rivieren: redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts versterken).

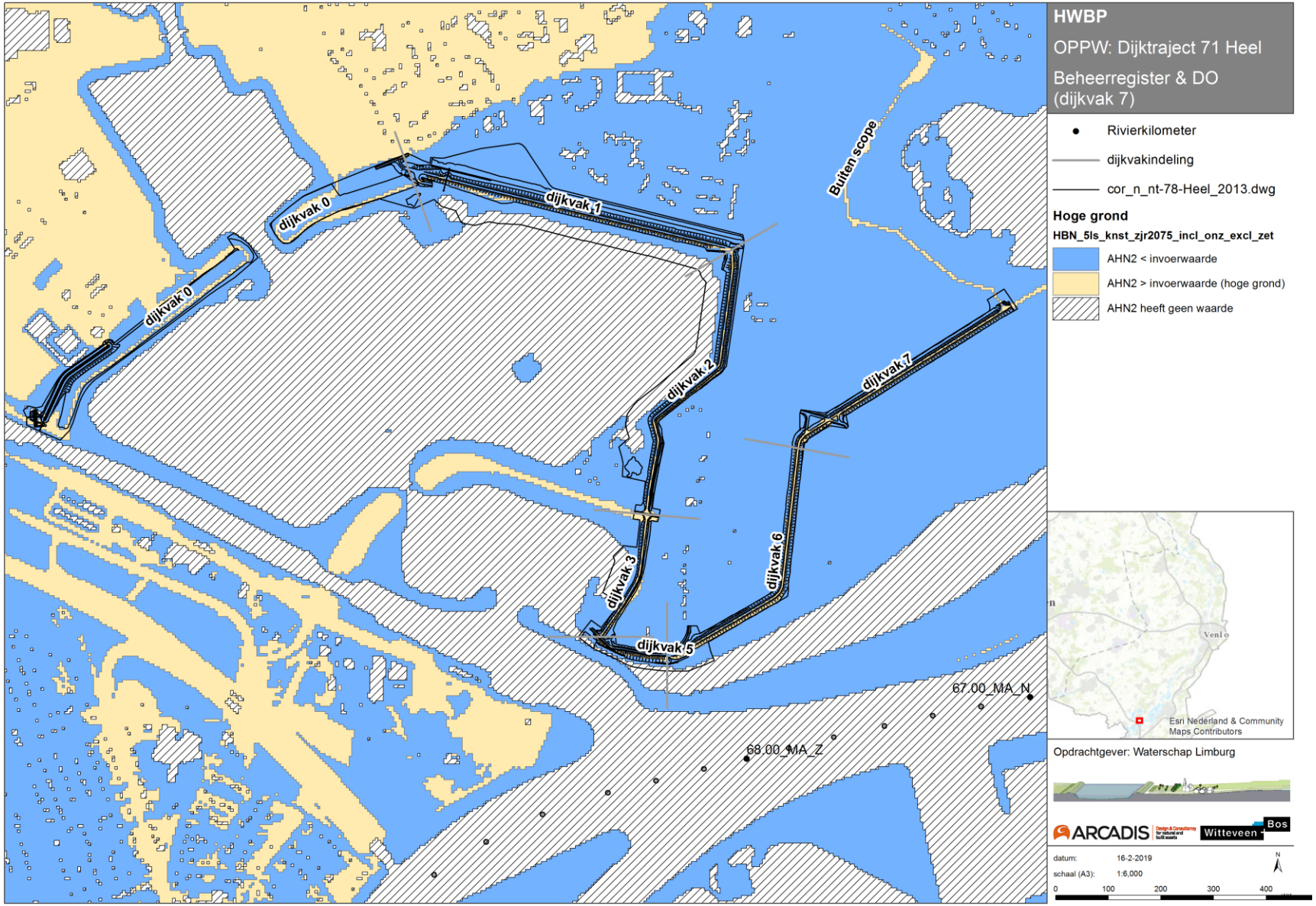
2. Ingenieursbureau Maasvallei (2019). PD-IO.0100.005 Ontwerp-Projectplan Waterwet Dijkverbetering Heel, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 11543, Waterschap Limburg.

3. Ingenieursbureau Maasvallei (2019). Memo: ontwerp aflaat panheelderbeek op kanaal Wessem-Nederweert, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, versie 0.9, Waterschap Limburg.

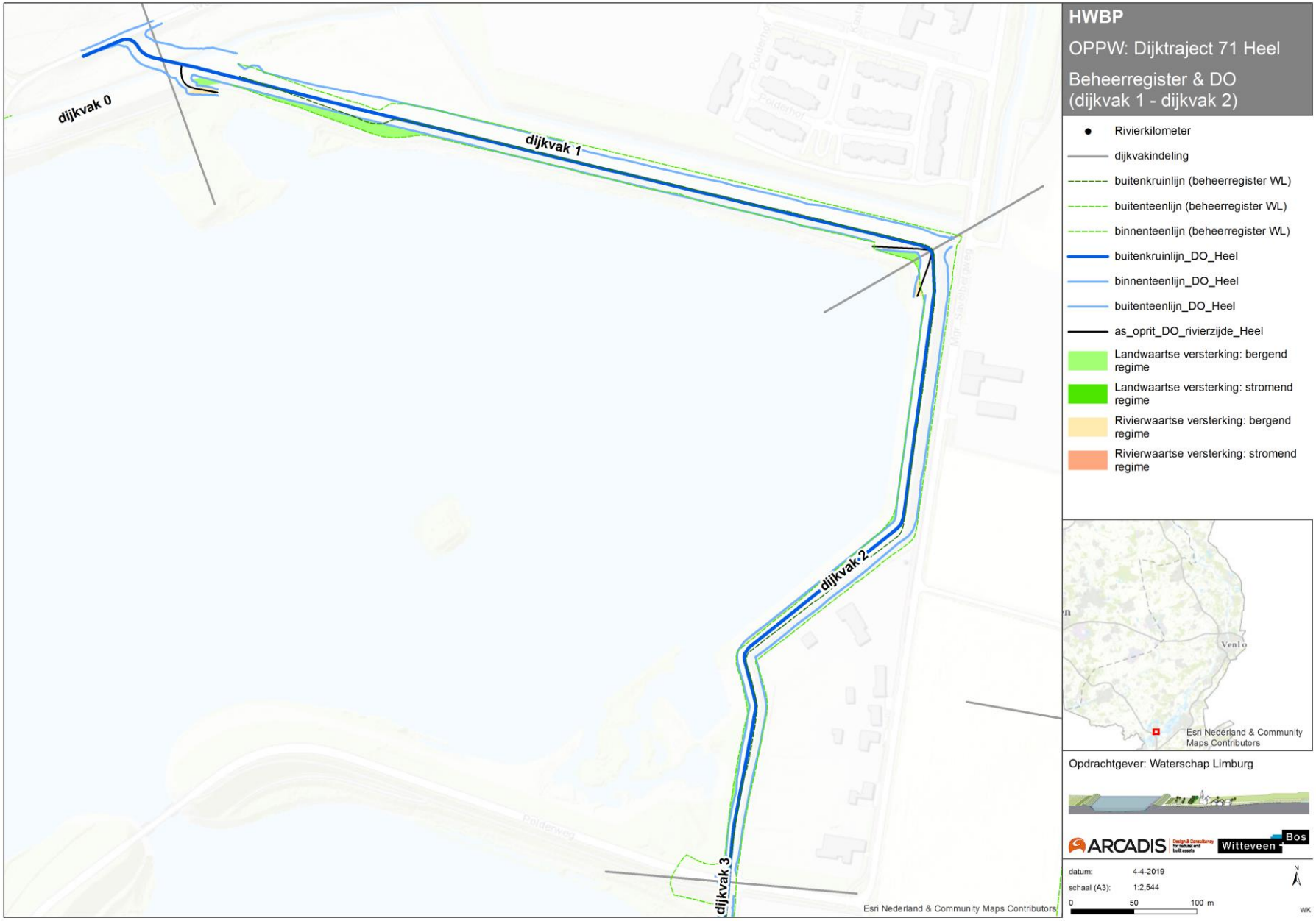
Bijlage A

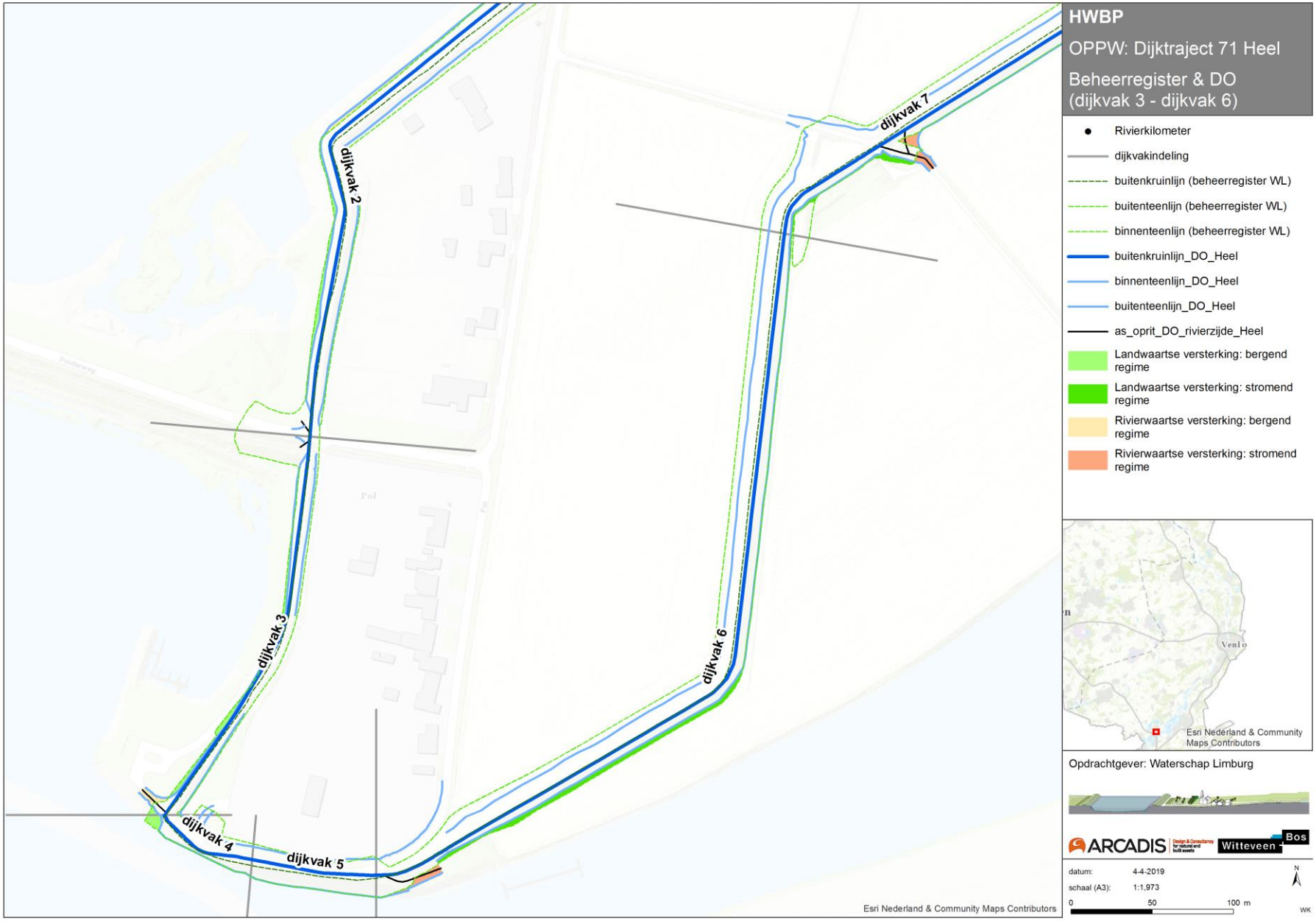

HWBP
OPPW: Dijktraject 71 Heel
Definitief ontwerp
(dijkvak 0 - dijkvak 7)
Rivierkilometer
dijkvakindeling
normtraject ~ OI2014v4
buitenkruinlijn_DO_Heel
binnenteenlijn_DO_Heel
buitenteenlijn_DO_Heel
as_oprit_DO_rivierzijde_Heel
BGR 2015
Stromend regime
Bergend regime
Artikel 2a
dijkvak 0
dijkvak 0
dijkvak 1
dijkvak 2
dijkvak 3
dijkvak 4
dijkvak 5
dijkvak 6
dijkvak 7
Buiten scope
67.00_MA_N
68.00_MA_Z
Esri Nederland & Community Maps Contributors
Opdrachtgever: Waterschap Limburg
ARCADIS
Witteveen + Bos
datum: 19-2-2019
schaal (A3): 1:4,500
0 100 200 300 m

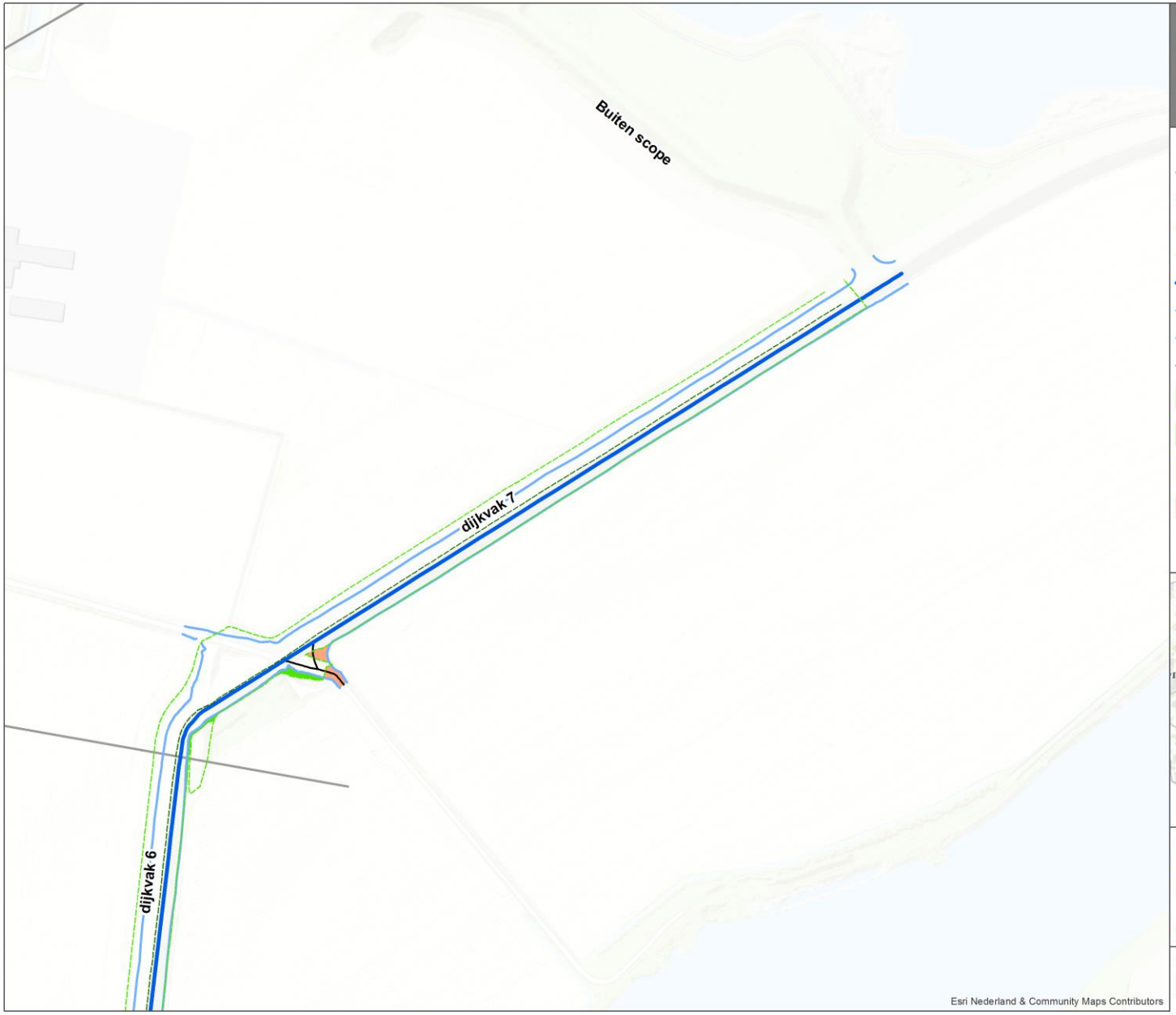
Bijlage B


HWBP
OPPW: Dijktraject 71 Heel
Beheerregister & DO
(dijkvak 7)
Rivierkilometer
dijkvakindeling
cor_n_nt-78-Heel_2013.dwg
Hoge grond
HBN_5ls_knst_zjr2075_incl_onz_excl_zet
AHN2 < invoerwaarde
AHN2 > invoerwaarde (hoge grond)
AHN2 heeft geen waarde
dijkvak 0
dijkvak 0
dijkvak 1
dijkvak 2
dijkvak 3
dijkvak 5
dijkvak 6
dijkvak 7
Buiten scope
67.00_MA_N
68.00_MA_Z
Esri Nederland & Community Maps Contributors
Opdrachtgever: Waterschap Limburg
ARCADIS
Witteveen + Bos
datum: 16-2-2019
schaal (A3): 1:6,000
0 100 200 300 400

Bijlage C


HWBP
OPPW: Dijktraject 71 Heel
Beheerregister & DO
(dijkvak 1 - dijkvak 2)
Rivierkilometer
dijkvakindeling
buitenkruinlijn (beheerregister WL)
buitenteenlijn (beheerregister WL)
binnenteenlijn (beheerregister WL)
buitenkruinlijn_DO_Heel
binnenteenlijn_DO_Heel
buitenteenlijn_DO_Heel
as_oprit_DO_rivierzijde_Heel
Landwaartse versterking: bergend regime
Landwaartse versterking: stromend regime
Rivierwaartse versterking: bergend regime
Rivierwaartse versterking: stromend regime
dijkvak 0
dijkvak 1
dijkvak 2
dijkvak 3
Esri Nederland & Community Maps Contributors
Opdrachtgever: Waterschap Limburg
ARCADIS
Witteveen + Bos
datum: 4-4-2019
schaal (A3): 1:2,544
0 50 100 m
N
WK


HWBP
OPPW: Dijktraject 71 Heel
Beheerregister & DO
(dijkvak 3 - dijkvak 6)
Rivierkilometer
dijkvakindeling
buitenkruinlijn (beheerregister WL)
buitenteenlijn (beheerregister WL)
binnenteenlijn (beheerregister WL)
buitenkruinlijn_DO_Heel
binnenteenlijn_DO_Heel
buitenteenlijn_DO_Heel
as_oprit_DO_rivierzijde_Heel
Landwaartse versterking: bergend regime
Landwaartse versterking: stromend regime
Rivierwaartse versterking: bergend regime
Rivierwaartse versterking: stromend regime
dijkvak 2
dijkvak 3
dijkvak 4
dijkvak 5
dijkvak 6
dijkvak 7
Pol
Esri Nederland & Community Maps Contributors
Venlo
Esri Nederland & Community Maps Contributors
Opdrachtgever: Waterschap Limburg
ARCADIS
Witteveen + Bos
datum: 4-4-2019
schaal (A3): 1:1,973
0 50 100 m
N
WK



HWBP

OPPW: Dijktraject 71 Heel

Beheerregister & DO (dijkvak 7)

- Rivierkilometer
- dijkvakindeling
- buitenkruinlijn (beheerregister WL)
- buitenteenlijn (beheerregister WL)
- binnenteenlijn (beheerregister WL)
- buitenkruinlijn_DO_Heel
- binnenteenlijn_DO_Heel
- buitenteenlijn_DO_Heel
- as_oprit_DO_rivierzijde_Heel
- Landwaartse versterking: bergend regime
- Landwaartse versterking: stromend regime
- Rivierwaartse versterking: bergend regime
- Rivierwaartse versterking: stromend regime

Opdrachtgever: Waterschap Limburg

ARCADIS Witteveen + Bos

datum: 4-4-2019

schaal (A3): 1:1,973

0 50 100 m

N

WK

BIJLAGE VIII

PP.13.005 Nota VKA Heel

PP.13.005 NOTA VOORKEURSALTERNATIEF DR78 HEEL

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: Januari 2018
Kenmerk (SP): 6890
Versienummer: 1.0
Status: Definitief

In opdracht van:

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1
- 1.1 Hoogwaterveiligheid in de noordelijke Maasvallei 1
- 1.2 Doel HWBP dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei 2
- 1.3 Planproces dijkversterking: aanpak 2
- 1.4 Nota Voorkeursalternatief 3
- 1.5 Omgevingsproces 4
- 1.6 Raakvlakken met lopende projecten en beleid 4
- 1.7 Leeswijzer 5

2 Gebiedsbeschrijving 6
- 2.1 Beschrijving huidige situatie 6
- 2.2 Gebiedsomschrijving ruimtelijk kwaliteit 6
- 2.3 Gebiedsbeschrijving overige thema's 8
- 2.4 Deelgebieden 11

3 Versterkingsopgave en ruimtelijke kwaliteit 12
- 3.1 Versterkingsopgave en faalmechanismen 12
- 3.2 Opgave reconstructie beeksysteem 14
- 3.3 Opgave ruimtelijke kwaliteit 14

4 Alternatieven, effecten en voorkeursalternatief 17
- 4.1 Deelgebied 1: Westelijk deelgebied 17
- 4.2 Deelgebied 2: Oostelijk deelgebied 27
- 4.3 Rivierkundige effecten 34

5 Voorkeursalternatief samengevat en vervolg 35
- 5.1 Het voorkeursalternatief 35
- 5.2 Afweging voorkersalternatief op hoofdlijnen 36
- 5.3 Voor- en nadelen voorkeursalternatief 37
- 5.4 Financiering van het voorkeursalternatief 38
- 5.5 Vervolgstappen en onderzoeksopgave planfase 38

1 INLEIDING

1.1 Hoogwaterveiligheid in de noordelijke Maasvallei

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd[1]. 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 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.

Aanvullend ging de Maaswerken van start. Door verbreding en verdieping van de Maas en door de aanleg van nevengeulen werd de rivierwaterstand verder omlaag gebracht. Tijdens de Maaswerken bleek dat hoogwaterbescherming niet alleen met rivierverruiming kon worden bereikt. De conclusie werd getrokken dat de Maaskades blijvend nodig zijn om de Limburgse bevolking te beschermen tegen hoogwater.

In 2006 hebben de waterkeringen langs de Maas een wettelijke status "primaire waterkeringen" gekregen. In 2010 zijn de waterkeringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. Belangrijkste faalmechanisme is het gebrek aan hoogte van de waterkeringen, in een aantal gevallen traden ook faalmechanismen macrostabiliteit en piping op. Ook de kering in Heel is in deze ronde afgekeurd en dient daarom versterkt te worden.

In de Bestuursovereenkomst Waterveiligheid Maas (november 2011) zijn afspraken gemaakt tussen het Rijk, Provincie Limburg en WL over de dijkversterkingen. Overeengekomen is om voor een groot aantal dijktrajecten in het Maasdal een beschermingsniveau van 1/250 per jaar (de oude norm) te leveren door aanvullende versterkingen van primaire waterkeringen. Deze dijkversterkingen zijn vervolgens opgenomen in het landelijke HWBP dijkversterkingsprogramma.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaat 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 Heel betreft dit een ondergrens van 1/100ste en een

[1] Artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017

signaleringswaarde van 1/300ste. Na dijkversterking dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Het Waterschap Limburg werkt aan waterveiligheid in de Noordelijke Maasvallei onder andere in het HWBP dijkversterkingsprogramma. In dit programma worden/zijn 15 dijkversterkings-projecten in samenhang voorbereid en gerealiseerd. Daarvoor heeft het waterschap een samenwerking opgezet met de volgende direct betrokken publieke partijen: Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo. Deze partijen ontmoeten elkaar onder meer in de stuurgroep Noordelijke Maasvallei.

In het dijktraject Heel is in de verkenningsfase geconstateerd dat opgaven van het Waterschap Limburg ten aanzien van waterveiligheid en watersystemen raakvlakken hebben. Het waterschap kiest voor een integrale aanpak waarvan de resultaten voor zowel de dijkversterking en als de wijzigingen aan het watersysteem in deze nota opgenomen zijn.

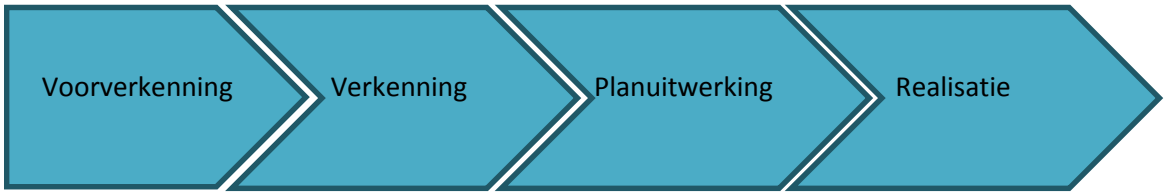
1.2 Doel HWBP dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Het Waterschap Limburg is verantwoordelijk voor het beheer, onderhoud en verbetering van de primaire waterkeringen binnen het beheersgebied. De waterkeringen onderdeel van het HWBP-dijkversterkingsprogramma voldoen niet aan de wettelijke normen. De doelstelling van het dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei is dan ook primair **"het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei"** zodanig dat deze voldoen aan de aan de nieuwe landelijke norm.

Veel van de (primaire) keringen in de Noordelijke Maasvallei zijn relatief nieuw en zijn aangelegd na de hoogwaters van 1993 en 1995. Omdat deze keringen deels een tijdelijke functie zouden hebben, zijn ze destijds in hoog tempo en vanuit de toen beschikbare mogelijkheden aangelegd. Deze nieuwe dijkversterkingsopgave betekent op een aantal locaties opnieuw een ingrijpende wijziging van het bestaande landschap, maar ook een kans om de gebiedskwaliteiten te versterken. Bijvoorbeeld door het versterken van de ruimtelijke ontwikkeling en kwaliteit, landschap, natuurontwikkeling, cultuur en economische potentie. Het secundaire doel van het dijkversterkingsprogramma is dan ook **"het versterken van gebiedskwaliteiten"**. Het Waterschap Limburg kan deze secundaire doelstelling vaak niet alleen realiseren: met de lokale, regionale en nationale partners wordt gezocht hoe deze gezamenlijke ambitie vormgegeven kan worden.

1.3 Planproces dijkversterking: aanpak

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de MIRT-werkwijze. Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (zie Figuur 1).



Figuur 1: De planfasen van de HWBP dijkversterkingen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van een dijkversterkingsproject en eventuele wijzigingen aan het watersysteem. 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 legt onder meer het tracé en het type waterkering vast en gaat ook in op de wijzigingen van het watersysteem. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in de Nota Voorkeursalternatief ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van het Waterschap Limburg voorgelegd. Na de voorkeursbeslissing gaat het voorkeursalternatief de planuitwerkingsfase in. In deze planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en gedetailleerd en staat de inpassing van het tracé en de wijzigingen aan het watersysteem in de omgeving centraal. Het uiteindelijke ontwerp wordt vastgelegd in het projectplan Waterwet. Het ontwerp-Projectplan wordt door het Dagelijkse Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter visie gelegd, met gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Na verwerking van de zienswijzen in het definitieve Projectplan wordt deze door het Dagelijkse Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter goedkeuring aan de Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg voorgelegd. Daarna ligt het projectplan ter inzage en is er gelegenheid om beroep in stellen. Na de onherroepelijke projectbeslissing volgt de realisatiefase, waarin de aanbesteding en uitvoering van de werkzaamheden plaatsvinden, conform het vastgestelde projectplan.

1.4 Nota Voorkeursalternatief

In deze Nota Voorkeursalternatief zijn het voorkeursalternatief voor de dijkversterking van dijktraject Heel en de afwegingen om tot dit besluit te komen vastgelegd. Daartoe gaat deze nota in op:

- De opgaven vanuit waterveiligheid, watersysteem en ruimtelijke kwaliteit;
- De wijze waarop met de omgeving is samengewerkt;
- De totstandkoming van alternatieven;
- De effecten van de verschillende alternatieven;
- De afweging die ten grondslag ligt aan keuze voor een voorkeursalternatief.

Deze Nota Voorkeursalternatief bevat de resultaten een aantal onderzoeken die in het kader van de verkenning zijn uitgevoerd opgenomen. De effectnota (bijlage 1) bevat de beoordeling van de effecten conform het beoordelingskader dat in 2016 in de stuurgroep Noordelijke Maasvallei besproken is. In de effectnota zijn alle alternatieven beoordeeld op doelbereik, haalbaarheid, kosten en draagvlak. Bij doelbereik is met name de waterveiligheid en de bijdrage aan de gebiedskwaliteiten beoordeeld. Voor de haalbaarheid zijn de alternatieven op onder meer de vergunbaarheid, uitvoerbaarheid, toekomstvastheid en beheerbaarheid getoetst. Voor het bepalen van de kosten is van alle alternatieven een kostenraming gemaakt. In deze Nota Voorkeursalternatief is ook het draagvlak voor de alternatieven vanuit de omgeving aan de beoordeling toegevoegd. Voor de vergelijking van de alternatieven gaat deze Nota Voorkeursalternatief alleen in op de belangrijkste onderscheidende effecten.

1.5 Omgevingsproces

De omgeving is gedurende het proces nauw betrokken geweest bij het ontwikkelen van het voorkeursalternatief. In 2016 hebben kansensessies plaatsgevonden per cluster van dijktrajecten (noord, midden en zuid), waaronder voor Heel. In deze sessies zijn kansen, knelpunten en kwaliteiten van (de gebieden rondom) de dijktrajecten opgehaald en de mogelijke oplossingsrichtingen gepresenteerd. In november en december 2016 hebben overleggen plaatsgevonden met ambtenaren van de zes betrokken gemeenten, Provincie Limburg en Rijkswaterstaat. Tussen half januari en half februari 2017 is per dijktraject een openbare informatieavond georganiseerd voor bewoners en belanghebbenden, waarbij het project is toegelicht door Waterschap Limburg.

In mei en juni 2017 hebben integrale ontwerpsessies met de betrokken bestuursorganen plaatsgevonden en er zijn in totaal drie omgevingswerkgroepen gehouden.
De omgevingswerkgroep is georganiseerd voor directe belanghebbenden uit de omgeving (in dit geval bewoners van Pol, een vertegenwoordiger van de Koraal groep, een agrariër, gemeente Maasgouw en provincie), waarbij terugkoppeling plaatsvond over de afgelopen periode en de laatste stand van zaken is besproken. Tevens zijn in deze periode meerdere gesprekken gevoerd met de RWZI en Rijkswaterstaat en heeft afstemming plaatsgevonden met Waterscouting Terwindtvaarders en Visclub de Lou.

In september 2017 zijn informatieavonden georganiseerd voor de 5 dijktrajecten waarin een voorkeursalternatief is voorgesteld (Beesel, Belfeld, Heel, Kessel en Nieuw Bergen). De informatieavonden stonden open voor alle geïnteresseerden uit de omgeving.
Tijdens een goed bezochte informatieavond op 26 september is het VKA voorstel in Heel gepresenteerd. De meerderheid van de aanwezigen had vooral vragen over de aanpassingen van het watersysteem. Men wilde graag weten wat dit in de praktijk zal betekenen.
Men kon zich goed vinden in de oplossing dat het bestaande tracé wordt versterkt en dat Pol bij hoogwater niet op een eiland komt te liggen. Enkele bewoners uit Pol vroegen aandacht voor een goede inpassing van de dijk, aangezien de dijk grenst aan een toegangsweg en achtertuinen.

Naast bovengenoemde contactmomenten heeft Waterschap Limburg via nieuwsbrieven en haar website gecommuniceerd, onder andere over veldonderzoeken. Tevens zijn verslagen, presentaties en kaartmateriaal van de informatieavonden op de site ter beschikking gesteld. Ook is er antwoord gegeven op vragen van stakeholders die per e-mail of telefonisch zijn gesteld.

1.6 Raakvlakken met lopende projecten en beleid

De dijkversterkingsopgave kan niet los worden gezien van een aantal lopende ontwikkelingen. Deze paragraaf gaat in op deze raakvlakken.

<u>Samenhang Deltaprogramma Maas</u>

Waar het HWBP dijkversterkingsprogramma van WL zich richt op het verbeteren van de hoogwaterveiligheid op de korte termijn, werkt het Deltaprogramma Maas in de adaptieve uitvoeringsstrategie een Regionaal Voorstel voor de langere termijn. Deze strategie richt zich vooral op rivierverruimende maatregelen als weerdverlaging, dijkteruglegging, zomerbed-verbreding en nevengeulen. Alle maatregelen zijn nodig om nu en in de toekomst te kunnen leven, werken en recreëren in een veilig Maasdal.

In de opgave van de HWBP dijkversterkingsprojecten wordt – zoveel als mogelijk – geanticipeerd op deze rivierverruimende maatregelen. In de bepaling van de benodigde hoogte van de waterkeringen wordt onder meer rekening gehouden met de in voorbereiding en uitvoering zijnde rivierverruimingsmaatregelen. Daarnaast wordt al geanticipeerd op mogelijke toekomstige maatregelen (lopende onderzoeken/verkenningen). De waterkering wordt daarmee niet hoger dan noodzakelijk.

Beleidslijn Grote Rivieren
De Beleidslijn Grote Rivieren heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. De beleidslijn is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed.

Aanpassingen aan de waterkeringen kunnen invloed hebben op het rivierbed en daarmee op waterstanden bij hoogwater. Het heeft dan ook de voorkeur om in geval van het versterken van een bestaande kering dit zoveel mogelijk binnendijks te doen. Indien dit vanwege maatschappelijke omstandigheden, technische beperkingen, inpassingsmogelijkheden of kostenoverwegingen redelijkerwijs niet haalbaar is, wordt een buitendijkse versterking onderzocht.

Gemeentelijke ontwikkelingen
Voor het dijktraject Heel zijn er geen gemeentelijke ontwikkelingen van belang bij de dijkversterkingsopgave.

Watersysteem
Het watersysteem in Heel is complex, vervlochten met het systeem in Thorn en heeft door vele wijzigingen gedurende de jaren een sterk 'gekunsteld' karakter. Daarnaast loopt de Sleybeek direct achter de waterkering en is de waterkwaliteit als gevolg van lozingen vanuit de RWZI slecht. Wijzigingen aan de waterkeringen kunnen mogelijk het watersysteem vereenvoudigen. Een integrale aanpak biedt kansen voor verbetering en vereenvoudiging van het gehele systeem.

1.7 Leeswijzer
In hoofdstuk 2 wordt het gebied beschreven waarin het dijktraject zich bevindt. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de versterkingsopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit. Hierin zijn ook de meekoppelkansen meegenomen. Hoofdstuk 4 gaat in op de deelgebieden, het voorkeursalternatief voor dat deelgebied en de belangrijkste, onderscheidende effecten. Eveneens worden de rivierkundige effecten van het totale alternatief besproken. Hoofdstuk 5 vat het gehele voorkeursalternatief samen en gaat in op de overwegingen die ten grondslag lagen aan het alternatief. Tevens wordt een doorkijk gegeven naar het vervolg.

.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Beschrijving huidige situatie

In het plangebied vormen Heel en Panheel de belangrijkste kernen. Deze kernen zijn met elkaar verbonden door de Heelderweg. Hiernaast is in het plangebied ook nog het buurtschap Pol te vinden. In het gebied liggen meerdere wateren waaronder het Tesken, de jachthavenplas en De Slaag. Daarnaast zijn er meerdere beken waarvan de Panheelderbeek en Sleybeek de belangrijkste zijn. Rondom het Tesken worden de wateren veel benut voor recreatief gebruik. Nabij Panheel is een RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) gelegen die zijn effluent op de Sleybeek loost. De Sleybeek loopt verder langs de Polderveldplas en stroomt uit in het Lateraalkanaal. Langs het plangebied loopt ook nog het kanaal Wessem-Nederweert.

Het dijktraject Heel, in de gemeente Maasgouw, heeft een bestaand dijktracé van circa 3.500 meter (zie *Figuur 2*) met een kruinhoogte van grotendeels circa NAP +24,3 meter. Knelpunten zijn onder andere het onsamenhangende systeem van waterkeringen en een gefragmenteerd en gekunsteld systeem van beken (Panheelderbeek en Sleybeek) in de omgeving. Het verbeteren van het beeksysteem in het gebied is ook direct een kans voor de ontwikkeling van het gebied, en een efficiënte en kosteneffectieve aanpak van de waterveiligheidsopgave.

Binnen het plangebied worden verschillende kwaliteiten, kansen en knelpunten onderkend. Kwaliteiten zijn bijvoorbeeld de extensieve en intensieve recreatiemogelijkheden. Ook de aanwezigheid van water (verschillende plassen) in de omgeving is een kwaliteit en kent een eigen karakter. Het karakteristieke agrarisch landschap is tevens een kwaliteit van het gebied.

Figuur 2: Overzichtskaart huidige dijktraject Heel (oranje lijn) met de dijksecties erin aangegeven

2.2 Gebiedsomschrijving ruimtelijk kwaliteit

<u>Maasvallei</u>

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 lager gelegen 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 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 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.

Maasplassen

In de loop van duizenden jaren sneed de Maas zich in het landschap. Door verleggingen van de rivierstroom ontstonden verschillende niveaus (terrassen) in het Maasdal met als laagstgelegen terras het huidige stroombekken van de Maas. Het zuidelijk deel van het projectgebied ligt in de Roerdalslenk en is rijk aan dikke pakketten zand en grind. Dijktraject Heel ligt in dit gebied, dat ook wel de Maasplassen- of Grindmaas heet. De belangrijkste kenmerken van de Maasplassen zijn:

- Meanderende Maas in een breed rivierdal;
- Oude Maasarmen;
- Haak- of u-vormige dijken;
- Beeklopen die uitmonden op de Maas (bijv. Thornerbeek, Panheelderbeek en Sleybeek);
- Oude dorpskernen op de rand van laagterras en hoge grond, meestal op afstand van de Maas (Heel, Thorn), soms direct aan de Maasoever (Wessem).

Ruimtelijke relatie met de Maas

Dit deel van het Maasdal wordt gekenmerkt door de grootschalige ontgrondingen die hier vanaf 1935 hebben plaatsgevonden. Meerdere kanalen werden aangelegd, waarmee bochten van de Maas zijn afgesneden (normalisatiewerken). Ook is op grote schaal zand en grind gewonnen, waardoor grote waterplassen zijn ontstaan. Daarom wordt dit deel ook wel de Maasplassen genoemd. Het contrast tussen het landschap van 1900 en het huidige landschap is groot.

Met de grootschalige vergravingen is het aanzicht van het gebied drastisch veranderd. Aan de zuidwestzijde is omstreeks 1938 het kanaal Wessem-Nederweert aangelegd. Vanaf de jaren zestig van de twintigste eeuw is het gebied ontgrond voor de zand- en grindwinning. De oevers van de hierdoor ontstane plassen zijn overwegend met steen aangekleed en hebben steile onderwatertaluds, waardoor ze weinig ecologische en recreatieve kwaliteit hebben.

De belangrijkste karakteristieken en waarden van het plangebied zijn samen te vatten in de volgende punten:

- Het gebied is zeer waterrijk en heeft een belangrijke functie voor verschillende watergebonden vormen van recreatie zoals varen, scouting en vissen;
- De Panheelderbeek en de Sleybeek zijn ‘aders’ waaraan de dorpen Heel en Panheel zijn ontstaan. Ze zorgen voor de afvoer van het gebied en hebben een ecologische betekenis als leefgebied (o.a. de bever);

- De keringen zijn voor het overgrote deel groen. Dit sluit aan bij het landschappelijk karakter van het gebied.

2.3 Gebiedsbeschrijving overige thema's

In de navolgende paragrafen worden de overige gebiedsthema's kort beschreven en worden de belangrijkste kenmerken voor dit dijktraject weergegeven.

Landschap

Pol is grotendeels aangewezen als bronsgroene landschapszone. Het beleid van de bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De dijk wordt voor een belangrijk deel begeleid door bomen(rijen).

Cultuurhistorie

De dorpskernen van Heel en Panheel, het bewoningslint van Pol en het achterland zijn als cultuurhistorisch waardevol gebied aangegeven. Drie panden aan de dijk van Pol zijn opgenomen in het Monumenten Inventarisatie Project (MIP).

Archeologie

De Holocene kronkelwaardruggen hebben een middelhoge archeologische verwachting. Op de gemeentelijke beleidskaart van Maasgouw zijn de kronkelwaarden aangeduid als zone zonder archeologische verwachting vanwege ontgronden. Hiervoor gelden geen archeologische voorschriften bij bodemingrepen.

Er zijn drie Archeologische Monumentenkaart-terreinen geregistreerd in het plangebied. Het betreffen de historische kernen van Heel (nr. 16692), Pol (nr. 16748) en Panheel (nr. 16622).

Natuur

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied betreft het gebied Grensmaas, op drie kilometer afstand van het dijktraject. Verschillende delen van het plangebied zijn in het provinciaal omgevingsplan Limburg aangewezen als Goudgroene natuurzone (onderdeel van NatuurNetwerkNederland). Het betreft het merendeel van het wateroppervlak van Tesken, bijbehorende oevers en Sint Anna Beemden. Grote gedeelten van het dijktraject liggen binnen deze Goudgroene natuurzone.

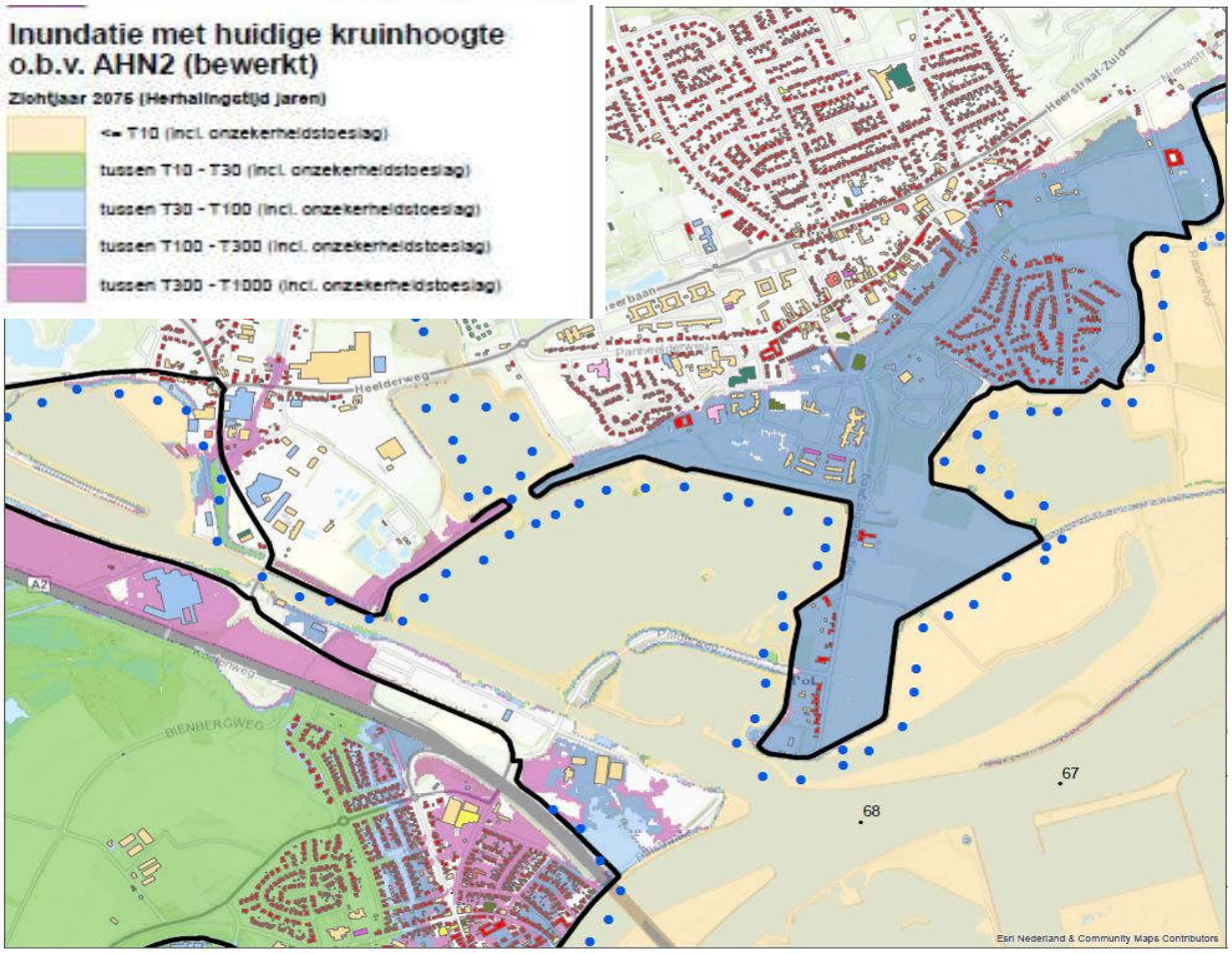
Uit bronnenonderzoek (Nationale Databank Flora en Fauna) en veldbezoek blijkt dat in de omgeving van het dijktraject enkele beschermde flora- en faunasoorten voorkomen. Deze soorten zijn beschermd op grond van de Wet natuurbescherming. Enkele soorten zijn ook aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. In de afgelopen 5 jaar zijn in de omgeving van het dijktraject ter hoogte van Heel, naast algemeen voorkomende grondgebonden zoogdiersoorten zoals muizen, mol en haas, tevens eekhoorn en bever aangetroffen. Het dijktraject zelf vormt geen onderdeel van het leefgebied van de bever, maar grenst daar ter hoogte van de recreatieplas aan. Daarnaast zijn algemeen voorkomende broedvogels en soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is aangetroffen in de omgeving van het dijktraject.

Woon en leefomgeving

Binnen het plangebied vormen Panheel en Heel de belangrijkste kernen. Daarnaast is zuidwestelijk van Tesken het buurtschap Pol gelegen. Het Tesken wordt veel gebruikt voor

recreatie. Bij de jachthaven Panheel liggen vakantiewoningen. Rondom de meer noordelijk gelegen Boschmolenplas zijn ook vakantiewoningen te vinden.

Voor dijktraject Heel zijn kaarten opgesteld waar de gebieden worden weergegeven, die bij verschillende overschrijdingsfrequenties kunnen overstromen als er geen dijk zou zijn. In onderstaande figuur is een uitsnelde gemaakt van het zichtjaar 2075.



Figuur 3: Inundatiekaart voor het zichtjaar 2075

Bij een waterstand met een herhalingstijd van 1/300 jaar (berekend voor het zichtjaar 2075) inundeert het gebied ten zuiden van de Wessemerweg, de Kasteellaan en de Dorpsstraat, alsmede een groot deel van het eiland van Pol. De inundatiediepte is grotendeels 0,5-1,0 meter, met uitschieters naar 2,5-3,0 meter langs de Sleybeek.

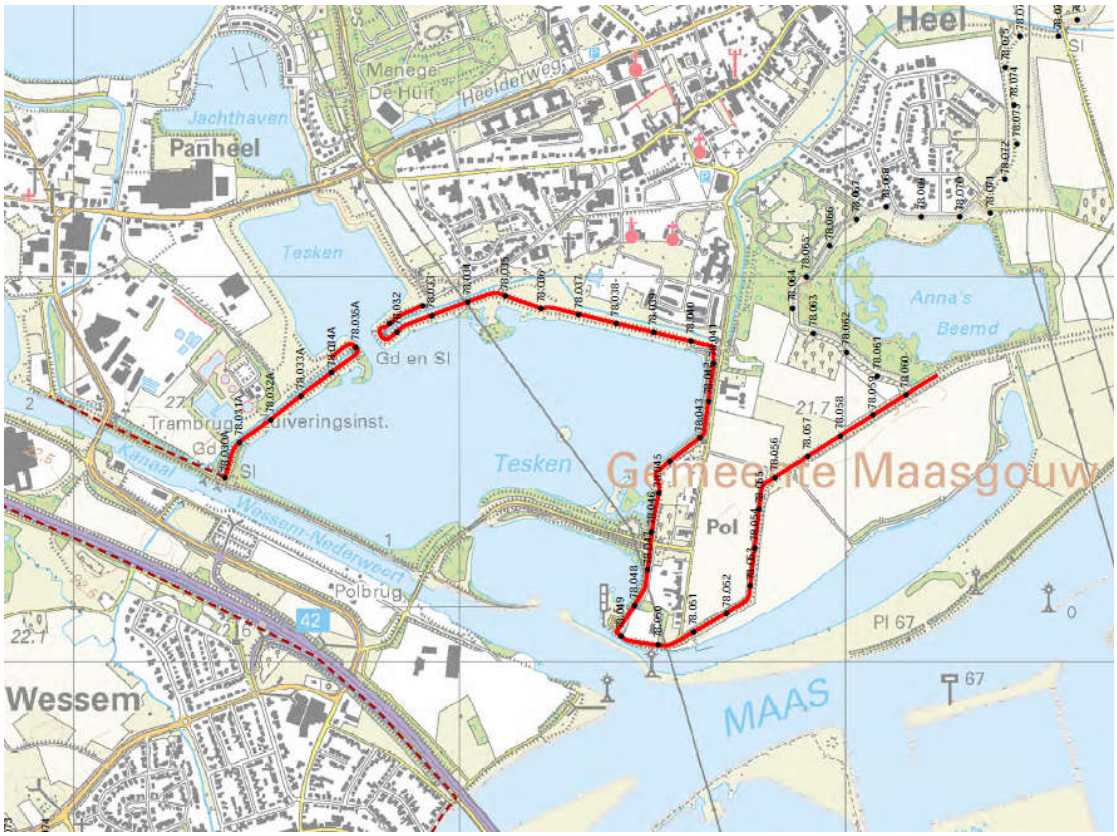
<u>Bodem</u>

Nabij de dijktrajecten zijn twee locaties (Pol 1 en 6) waar matig tot sterke verontreinigingen zijn geconstateerd. Deze zijn gesaneerd of zeer beperkt van omvang (circa 5 m²).

Water

Door normalisatie van de Maas zijn bochten afgesneden en is kasteel Oosden verdwenen. Dit heeft tot gevolg dat Heel tegenwoordig door water is omgeven, terwijl het niet aan de Maas ligt. Tegelijkertijd is de relatie tussen dorp en beek verdwenen. Grachten zijn gedempt, oude meanders van de beek zijn rechtgetrokken en de Panheelderbeek en de Sleybeek stromen via een ingewikkeld systeem, via sifons en duikers door het gebied. Aan de oostzijde van het dorp is recent het retentiegebied Horn-Beegden-Heel ontwikkeld. De landerijen van weleer hebben grotendeels plaatsgemaakt voor een watergerelateerd vrijetijdslandschap, zodat de kern Heel nu als een eiland losgesneden ligt van haar omgeving. De bouwlanden rondom Pol zijn afgegraven, waardoor het buurtschap nu op het laagterras lijkt te liggen.

In het gebied liggen meerdere plassen en watergangen, waaronder Tesken, de Slaag, Sint Annabeemden, de Polderveldplas, de Lange Vlieter en de jachthaven Boschmolenplas (verder te noemen jachthaven). Tesken, de Slaag en de jachthaven staan in open verbinding met de Maas. De Polderveldplas is via een landtong afgesloten van de jachthaven. In de omgeving liggen enkele grondwaterafhankelijke natuurgebieden. Deze zijn gelegen ter hoogte van de bosschage voor Pol grenzend aan Tesken en nabij dijkpaal 78.034 buitendijks.



Figuur 4: Overzichtskaart oppervlaktewateren in dijktraject Heel

Zuidwestelijk van het dijktraject loopt het kanaal Wessem-Nederweert. Noordwestelijk van het dijktraject ligt de Panheelderbeek parallel aan het kanaal tot aan dijkpaal 78.030A. Vanaf daar gaat de Panheelderbeek via een sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert door naar Wessem. Vanaf dijkpaal 78.030A, langs de Polderveldplas ter hoogte van de RWZI, loopt een andere beek binnendijks direct langs de waterkering genaamd de Sleybeek. Vanuit het kanaal en vanuit de Panheelderbeek kan water worden ingelaten in de Sleybeek. De Sleybeek heeft in de huidige situatie een sterk kunstmatig karakter, waarbij het grootste deel van de afvoer bestaat uit het effluent van de RWZI Panheel, en de afvoer van enkele riool overstorten van Heel. De waterkwaliteit is hierdoor slecht. Tijdens hoogwater op de Maas dient de Sleybeek ook als afvoer van de Thornerbeek en de Panheelderbeek. Bij dijkpaal 78.035A loopt het water van de Sleybeek door middel van een sifon onder het Tesken door. Hier loopt de beek verder achter het dijktraject langs tot dijkpaal 78.040, om vervolgens in noordelijke richting te lopen en uit te monden in het Lateraalkanaal.

<u>Kabels en leidingen</u>

In dijktraject Heel komen verschillende belangrijke kabels en leidingen voor:

- Hoogspanningsleiding van TenneT: deze loopt vanaf de Maas langs de oostzijde van de jachthaven Boschmolenplas richting het noordwesten;
- Persrioolleidingen: er loopt een leiding parallel aan de waterkering richting de rioolwaterzuiveringsinstallatie en er loopt een leiding langs de Polderveldplas richting het noorden.

2.4 Deelgebieden

Dijktraject Heel is verdeeld in twee deelgebieden:

- Deelgebied 1: Westelijk deelgebied, bestaande uit dijksecties 1 en 2.
- Deelgebied 2: Oostelijk deelgebied, bestaande uit dijksecties 3, 4, 5, 6 en 7.

Deze deelgebieden worden in de hoofdstukken 4 en 5 toegelicht. In de onderstaande figuur staan de alternatieven voor de verschillende deelgebieden.

Figuur 5: Secties en alternatieven voor het dijktraject Heel

3 VERSTERKINGSOPGAVE EN RUIMTELIJKE KWALITEIT

Deze paragraaf gaat in op de bestaande versterkingsopgave en de opgave voor ruimtelijke kwaliteit (inclusief meekoppelkansen).

3.1 Versterkingsopgave en faalmechanismen

Dijkversterkingsopgave

In de onderstaande tabel is de huidige opgave en versterkingsopgave opgenomen.

Tabel 1: Huidige situatie en versterkingsopgave

	Huidige kering	***Nieuwe/versterkte kering***
Aanleg	Jaren '80 na ontstaan plas Tesken door grind- en zandwinning	HWBP Noordelijke Maasvallei
Veiligheidsniveau en normering	1/50 per jaar overschrijdingskans	Ondergrens 1/100 per jaar (zichtjaar 2075) Signaleringswaarde 1/300 per jaar
Lengte huidig tracé	3.614 meter	-
Type	Groene kering	Groene kering
Toetsing	600 meter geen toetsoordeel. Alle dijkvakken in het dijktraject scoren onvoldoende: • De faalmechanismen piping en macrostabiliteit (binnenwaarts) en zettingsvloei spelen een belangrijke rol • Kunstwerken zijn afgekeurd op geotechnische stabiliteit, constructieve stabiliteit en betrouwbare sluiting.	-
Versterkingsopgave	-	Voor wat betreft de benodigde ophoging in dit dijktraject is de opgave een kering met een kruinhoogte variërend van NAP +24,2-24,4 meter. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen.

Voor de Limburgse Maasvallei gold het voorschrift dat alle dijktrajecten bij een maatgevende afvoer overstroombaar moesten zijn. Dit dijktraject is in de jaren 90 aangelegd om rivierwater te keren tot een overschrijdingskans van 1/50 per jaar en in principe bij een hogere maatgevende afvoer te overstromen. In 2011 is de Bestuursovereenkomst waterveiligheid Maas gesloten, waarin afspraken staan omtrent het versterken van de keringen conform de destijds geldende normering (beschermingsniveau van 1/250 per jaar).

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaat 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 Heel betreft dit een ondergrens van 1/100ste en een signaleringswaarde van 1/300ste. Na dijkversterking dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Voor het traject Heel moet niet alleen de huidige kering worden versterkt, ook is de aansluiting op hoge grond op een ander niveau (hoogte) nodig. De huidige aansluiting van de dijk op hoge grond verschuift daardoor naar een hoger gelegen punt. Het uitgangspunt voor de dijkversterkingsopgave is de kortste /efficiëntste weg van de nieuwe aansluiting naar de hoge grond. Daarnaast is vanuit het oogpunt van de beschermingsaanpak ook bekeken of het mogelijk is om nabijgelegen woningen, die nu nog buitendijks en/of op voldoende hoogte liggen, binnendijks te brengen en te beschermen.

Voor wat betreft de benodigde ophoging in dit dijktraject is de opgave een kering van NAP +24,2-24,4 meter. Op dit het moment zijn alle dijksecties op deze hoogte of bijna op deze hoogte. De verbeteringen aan de dijk zijn voornamelijk versterkingen waardoor de dijk het water kan tegenhouden. Verschillen ten opzichte van het maaiveld kunnen lokaal sterk variëren, de gegeven waarden zijn indicatief en ter beeldvorming. Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief kan de aanleghoogte in de orde grootte van een paar decimeter nog wijzigen door onder andere dan te maken ontwerpkeuzes.

Bij een dijk wordt een zichtperiode van 50 jaar (2075) gehanteerd. Bij een constructie wordt een zichtperiode van 100 jaar (2125) gehanteerd. Voor een dijk is de hoogte dus afgestemd op waterstanden die zich voordoen over 50 jaar, bij constructies is dit 100 jaar.

<u>Faalmechanismen</u>

De kering moet op alle faalmechanismen (waaronder ook piping) opnieuw worden ontworpen. Recent grondonderzoek (2017) laat zien dat pipingmaategelen niet zijn uit te sluiten. Voor alle alternatieven worden de pipingmaatregelen daarom gebaseerd op kentallen van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI).

De problemen op dit dijktraject hebben onder meer betrekking op piping en binnenwaartse macrostabiliteit. Piping wordt veroorzaakt door een onvoldoende lange kwelweg. Maatregelen tegen piping (bijv. pipingbermen) kunnen leiden tot een toename van het ruimtebeslag van de dijk. Alternatieve oplossingen, zoals een constructie of een voorlandverbetering hebben geen binnendijks ruimtebeslag maar zijn vaak duurder.

3.2 Opgave reconstructie beeksysteem

In de gebieden waar de dijkversterkingen gaan plaatsvinden, monden verschillende beken uit in de Maas. Deze beken kruisen de aanwezige en/of nieuwe keringen. Daarnaast liggen op een aantal dijktrajecten de beken direct naast de kering. De ligging en sterkte van de kering houdt direct verband met de ligging van de beek en andersom. Daarnaast wordt de beek bij hoogwater op de Maas afgesloten en zijn pompen nodig om het water vanuit de beek naar de Maas te brengen om zo wateroverlast binnendijks te voorkomen.

Dijktraject Heel heeft een sterke samenhang met de Sleybeek, maar de Sleybeek kent ook een sterke samenhang met de rest van het watersysteem. De doelstelling voor de Sleybeek is vereenvoudiging en robuust maken van het watersysteem\ in samenhang met versterking van de waterkering. De Sleybeek is geen natuurbeek en vanuit dat perspectief is er geen herstelopgave. Ook zijn geen knelpunten vanuit wateroverlast bekend (WB21). De Sleybeek is niet als afzonderlijk waterlichaam aangewezen binnen de Kaderrichtlijn Water (KRW), maar heeft vanuit de KRW wel een algemene ecologische functie (zoals alle wateren), waarvoor algemene waterkwaliteitsdoelen gelden.

Voor het systeem van de Sleybeek in samenhang met de dijkversterking spelen de volgende aspecten:

- De Sleybeek ligt direct achter de huidige kering. Mede daardoor wordt de faalkans van de huidige kering beïnvloed op de aspecten piping en stabiliteit;
- De sifons onder het Tesken en onder het kanaal vormen een verbinding tussen verschillende dijkringen en daarmee een zwakke schakel in de waterveiligheid. De sifons moeten op termijn worden gerenoveerd. Een deel van de kering in Heel dient alleen om de sifon bij hoogwater te beschermen (dijksectie 1 en een klein deel van dijksectie 2);
- De huidige inzet van pompen en afsluitingen bij hoogwater op de Maas vormt een complex geheel;
- Uiterlijk in 2021 moet de RWZI Panheel aan nieuwe effluenteisen voldoen. Hiervoor is een grootschalige renovatie gepland. De functie van de huidige effluentvijvers vervalt dan. De keuzes die gemaakt worden voor het effluent in Heel mogen geen belemmering vormen voor Thorn-Wessem (zie ook paragraaf 4.3).

Vanwege de hierboven beschreven gekunsteldheid en complexiteit van het beeksysteem is bekeken hoe het systeem vereenvoudigd kan worden, waardoor de waterveiligheid wordt gewaarborgd, het beheer wordt vereenvoudigd en de ecohydrologische omstandigheden worden verbeterd. In de effectbeschrijving in paragraaf 4.2 is hier nader op ingegaan.

3.3 Opgave ruimtelijke kwaliteit

Naast de waterveiligheidsopgave is de tweede doelstelling de versterking van lokale gebiedskwaliteiten. Lokale gebiedskwaliteiten (inpassing, ruimtelijke kwaliteit, waarde vastgoed, economische ontwikkeling en reconstructie beeksysteem) en initiatieven in de omgeving die gekoppeld kunnen worden aan de dijkversterkingsopgave (de zogenaamde meekoppelkansen) zijn integraal onderdeel van de ontwerpopgave. In het ontwerp van de primaire waterkering wordt – passend bij het detailniveau van de verkenning – rekening gehouden met deze aspecten. Dit wordt verder uitgewerkt in de volgende paragrafen.

Ruimtelijke kwaliteit

<u>Leidende principes voor het programma</u>

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:

1. Landschap leidend;
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk;
5. 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".

De leidende principes blijven gedurende het programma toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten.

<u>Opgave voor Heel</u>

De opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Heel is enerzijds het verbeteren van de samenhang in het landschap en de identiteit van het gebied. Dit kan door oude structuren weer terug te brengen en zichtbaarder te maken, denk aan de relatie van het dorp met de beek of de herkenbaarheid van de Maasplassen als ruimtelijke structuur. De technische maatregelen voor het versterken van de dijk dienen aan deze opgave bij te dragen.
Anderzijds is de ruimtelijke opgave het in samenhang uitwerken van de drie watervraagstukken: beekherstel, herinrichting van de oevers van de plassen en dijkversterking. Voor deze aanpalende vraagstukken is niet zozeer sprake van meekoppelen, uitgegaan dient te worden van een integrale ruimtelijke uitwerking.

Voor de ruimtelijke opgave voor het dijktraject Heel zijn de volgende leidende principes relevant:

1. Landschap leidend

Heel ligt in de Plassen- of Grindmaas met een meanderende Maas in een breed rivierdal. Het gebied is zeer waterrijk en heeft een belangrijke functie voor de waterrecreatie zoals varen, scouting en vissen. De Panheelderbeek en de Sleybeek zijn de historische 'aders' waaraan de dorpen Heel en Panheel zij ontstaan. Ze zorgen voor de ontwatering van het gebied en hebben een grote ecologische betekenis. De huidige dijk bestond voor een deel al honderd jaar geleden. Een ander deel is aangelegd bij het graven van de Polderveldplas in de jaren 80. De oorspronkelijke landerijen hebben plaatsgemaakt voor een plassenlandschap met het gevolg dat de kern Heel nu als een eiland losgesneden is van haar omgeving. De bouwlanden rondom Pol zijn afgegraven tot plassen waardoor het buurtschap nu in het Maasdal lijkt te liggen. De opgave voor ruimtelijke kwaliteit is het verbeteren van de samenhang in het landschap en de identiteit van het gebied. Dit kan door oude structuren weer terug te brengen en zichtbaar te

maken, denk aan de relatie van het dorp met de beek of de herkenbaarheid van de Maasplassen als ruimtelijke structuur.

2. Vanzelfsprekende dijken
De keringen zijn voor het overgrote deel groen. Dit sluit aan bij het landschappelijke karakter van het gebied. Er dient rekening gehouden te worden met een samenhangende uitwerking van de verschijningsvorm van de dijk in relatie tot andere dijktrajecten. (type Maasoeverdijk) Met de dijkversterkingsopgave kan de dijk beter toegankelijk gemaakt worden als (doorgaande) fiets- en wandelroute en als toegang tot de oeverzone van de plassen.

3. Contact met de Maas
Door het vele water is onduidelijk wat bij wat hoort en is de Maas regelmatig zoek. Binnen de scope is de versterkingsopgave ook gericht op het verbeteren van de samenhang en de beleving van het plassenlandschap en het zicht op de Maas.

4. Welkom op de dijk!
Door het verbeteren van de toegankelijkheid van de kruin van de dijken voor wandelaars en fietsers wordt de belevingswaarde van het plassenlandschap en het contact met de Maas versterkt.

5. Katalysator voor ontwikkeling
Koppelen van beekherstelopgave (KRW) , kwaliteit / herinrichting van de oevers en dijkversterking. Door deze drie opgaven integraal op te pakken kan de betekenis van het gebied op ecologisch, recreatief en landschappelijk vlak vergroot worden.

Meekoppelkansen
In het gebied spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkans betrokken kunnen worden bij de dijkversterking. De mogelijkheden om bij de dijkversterking in te spelen op deze meekoppelkansen verschillen per alternatief. In de effectbeoordeling is de mate waarin een alternatief inspeelt op de meekoppelkansen, meegenomen als beoordelingscriterium. Onderstaand volgt een korte beschrijving van de meekoppelkans die in deze fase inzichtelijk is gemaakt voor dit dijktraject:

- Kasteelruïne Heel: Ruimtelijke kwaliteitswinst voor het project en financiële winst door beperking pipingmaatregelen. Onderdeel is mogelijk de aanleg van een watergang als verwijzing naar de voormalige kasteelgracht. Hierin moet wel aandacht zijn voor de waterkwaliteit (geen stilstaand water) en de ligging van de aanwezige riolering in het gebied.

4 ALTERNATIEVEN, EFFECTEN EN VOORKEURSALTERNATIEF

4.1 Deelgebied 1: Westelijk deelgebied

Het westelijk deelgebied beschrijft het dijktracé vanaf het kanaal Wessem-Nederweert, langs het Tesken tot aan de Monseigneur Savelbergweg en bestaat uit twee dijksecties.

Dijksectie 1

De westelijk gelegen dijksectie (500 meter) heeft als functie dat deze de achtergelegen beek inclusief sifon (Sleybeek) en het RWZI beschermt en daarmee de kern van Heel. Het achtergelegen Panheel ligt wel op hoge grond. De huidige dijk heeft een kruinniveau van NAP +24,30 meter. Het dijkprofiel heeft een kruinbreedte van 4 meter met een 1:2 binnentalud en 1:2,5 buitentalud en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde ligt op 4 meter van de binnenteen de Sleybeek.

Dijksectie 2

De tweede dijksectie (900 meter) ligt ten zuiden van Heel, parallel aan de Sleybeek en beschermt daarmee de kern Heel en het terrein van de Koraalgroep. In het westen, ter plaatse van de sifon, sluit de dijk naar het noorden toe aan op de hoge gronden. De dijk heeft een kruinniveau van NAP +24,30 meter. Het dijkprofiel heeft een kruinbreedte van 3 meter, 1:3 binnentalud (lokaal 1:1 in het westen), 1:3 buitentalud en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde ligt op 4-6 meter van de binnenteen de Sleybeek.

In dit deelgebied zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

1A2+2A1 Huidig watersysteem handhaven en versterken huidige kering, met voorland;

1A3+2A2 Huidig watersysteem handhaven en versterken huidige kering, met constructie;

1B+2B Reconstructie beeksysteem van de Sleybeek en huidige kering deels opheffen (vanaf kanaal Wessem-Nederweert tot aan de aansluiting met de nieuwe kering). Nieuwe aansluiting op de hoge gronden, resterende deel huidige kering versterken en aanleg pipingberm.

Eerder is voor dijksectie 1 het alternatief 1A1 onderzocht: Reconstructie beeksysteem en versterken huidige kering (sifon Tesken vervalt). Doordat in alternatief 1A1 de sifon verdwijnt, vervalt de functie van de primaire waterkering in dijksectie 1 ter bescherming van het volstromen van dijktraject Heel. Alternatief 1A1 is om die reden afgevallen als alternatief.

Figuur 6: Alternatieven deelgebied 1

VKA-afweging

Voor het westelijk deelgebied is alternatief 1B+2B aangewezen als voorkeursalternatief. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste voordelen en nadelen van de onderzochte alternatieven opgenomen.

Tabel 2: Onderscheidende effecten van de alternatieven

Thema	*1A2+2A1*	*1A3+2A2*	*1B+2B (VKA)*
Doelbereik			
Gebiedskwaliteit	Handhaven watersysteem en versterking ecologische en recreatieve waarden in het voorland	Huidig watersysteem handhaven	Herinrichting landtongen, meekoppelkans herstel kasteelgracht
Planning	Geen planningsrisico	Planningsrisico vanwege constructie in dijksectie 1	Planningsrisico vanwege nieuwe afvoeroplossing RWZI door dempen Sleybeek
Ruimtelijke kwaliteit			
Ruimtelijke kwaliteit	Liever niet	Liever niet	Best
Haalbaarheid			
Water	Geen effect op oppervlaktewater	Geen effect op oppervlaktewater	Effluent RWZI naar kanaal Wessem-Nederweert
	Geen effect op grondwater	Een constructie kan invloed op het grondwater hebben	Geen effect op grondwater
Woon- en leefomgeving	Geen wijziging in panden binnen-/buitendijks	Geen wijziging in panden binnen-/buitendijks	Geen wijziging in panden binnen-/buitendijks, RWZI en Panheel liggen op voldoende hoogte
	Naar schatting moeten 25 beeldbepalende en 495 overige bomen gekapt worden	Naar schatting moeten 10 beeldbepalende en 130 overige bomen gekapt worden	Naar schatting moeten geen beeldbepalende en 75 overige bomen gekapt worden
Duurzaamheid	Toekomstige uitbreiding is mogelijk	Een constructie is moeilijk uitbreidbaar in de toekomst	Toekomstige uitbreiding is mogelijk
Beheer en onderhoud	Er komt minder ruimte beschikbaar	Er komt minder ruimte beschikbaar	Er komt meer ruimte voor onderhoud

Thema	1A2+2A1	1A3+2A2	1B+2B (VKA)
	voor onderhoud en de sifon blijft onderdeel van de kering	voor onderhoud en de sifon blijft onderdeel van de kering	
Kosten			
Kosten	15,1–28,2	9,4–17,5	5,2–9,7
Draagvlak			
Draagvlak	Neutraal, geen uitgesproken voor- of tegenstanders	Neutraal, geen uitgesproken voor- of tegenstanders	Neutraal, geen uitgesproken voor- of tegenstanders

Het voorkeursalternatief is alternatief 1B+2B: het dempen van de Sleybeek en het deels opheffen van de huidige kering (vanaf kanaal Wessem-Nederweert tot aan de aansluiting op de nieuwe kering). Dit alternatief heeft de voorkeur omdat het watersysteem robuust wordt gemaakt en de sifon onder ’t Teske kan komen te vervallen. Door het dempen van de Sleybeek wordt het risico op piping lager.

Alternatief 1B+2B is de beste optie voor ruimtelijke kwaliteit, omdat het zorgt voor een samenhang tussen de dijk en het landschap, kwaliteitsverbetering van de oevers, en reconstructie van het beeksysteem. Ook voor beheer en onderhoud heeft dit alternatief voordeel boven de andere alternatieven, omdat er meer ruimte komt voor onderhoud. Een nadeel van dit alternatief in vergelijking tot 1A3 +2A2 is dat meer bomen moeten worden gekapt. Dit betreft geen beeldbepalende bomen.

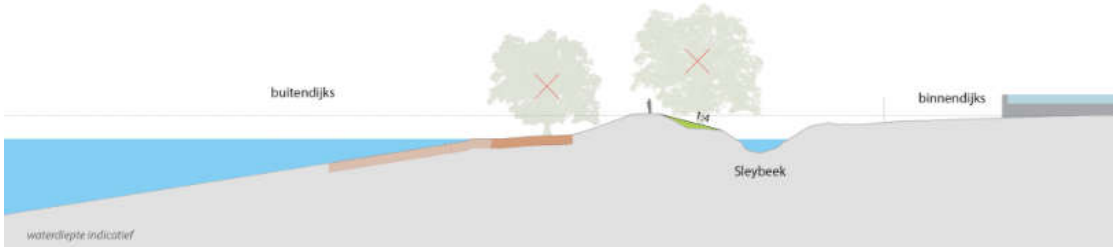
Alle alternatieven voldoen aan de normen voor veiligheid. Voor alle alternatieven geldt de aanwezige drukrioolleiding als risico. Voor alle alternatieven zijn de overlap en/of kruising met de rioolleiding onder druk en het hoogspanningsnet een aandachtspunt. De risico’s en kansen van alternatief 1A2+2A1 als gevolg van de voorland verbetering gelden mogelijk voor alle alternatieven van het westelijk deelgebied. Doordat de grond buiten het dijktraject steil afloopt onder de watergrens, is bij elk alternatief mogelijk ook voorlandverbetering nodig om de versterking te ondersteunen. Bij alle alternatieven treedt tijdens aanleg hinder op voor recreatieve functies rond het Tesken.

Alternatieven en effecten
In deze paragraaf worden alle alternatieven van dit deelgebied behandeld en worden kort de effecten van de verschillende alternatieven aangegeven.

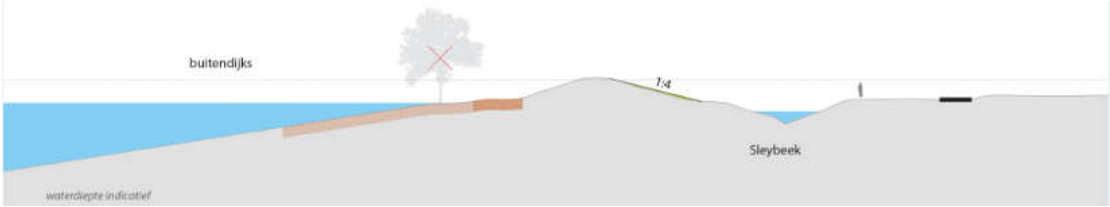
<u>Alternatief 1A2+2A1: Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met voorland verbetering</u>
Omschrijving dijkversterking
Dit alternatief gaat uit van het versterken van de huidige kering op de huidige plek. Omdat de dijk hoog genoeg is, is alleen het verbeteren van de stabiliteit nodig vanwege het risico op piping. Door het toepassen van voorlandverbetering wordt het ruimtebeslag van de kering binnendijks niet groter en kan de Sleybeek in de teen van de dijk behouden blijven. Hierdoor kan het huidige watersysteem behouden blijven.

Ten behoeve van piping is de binnendijkse ruimte beperkt door de ligging van de Sleybeek. De oplossing wordt daarom gezocht in het verlengen van de kwelweg in het voorland/Polderveldplas. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 30 meter (intredepunt buitenteen, uittredepunt Sleybeek). De benodigde kwelweg bedraagt ongeveer 80 meter. De kering is afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit door de ligging van de Sleybeek. Het binnentalud dient verflauwd te worden naar circa 1:4. In deze fase wordt aangenomen dat er bij de Sleybeek voldoende ruimte is om dit te realiseren en dat geen maatregelen nodig zijn.

Omschrijving reconstructie beeksysteem
Het huidige watersysteem blijft in dit alternatief behouden (zie *Figuur 11*). De sifon onder het Tesken zal op termijn groot onderhoud nodig hebben of mogelijk vervangen moeten worden. De inlaat vanuit het kanaal Wessem-Nederweert naar de Sleybeek wordt verwijderd. Deze inlaat is tijdens de laatste toetsing afgekeurd en heeft slechts een klein debiet. Daarnaast is deze inlaat niet nodig voor de doorspoeling. Door aanpassingen van het verdeelwerk tussen Uffelsebeek en Haelensebeek kunnen de afvoerdebieten naar de Panheelderbeek en Sleybeek wijzigen. Bij hoogwater op de Maas kan nog steeds water van de Panheelderbeek en Thornerbeek via de Sleybeek naar het Lateraalkanaal worden afgevoerd. De Sleybeek stroomt in oostelijke richting.



Figuur 7: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 1 voor alternatief 1A2+2A1



Figuur 8: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 2 voor alternatief 1A2+2A1

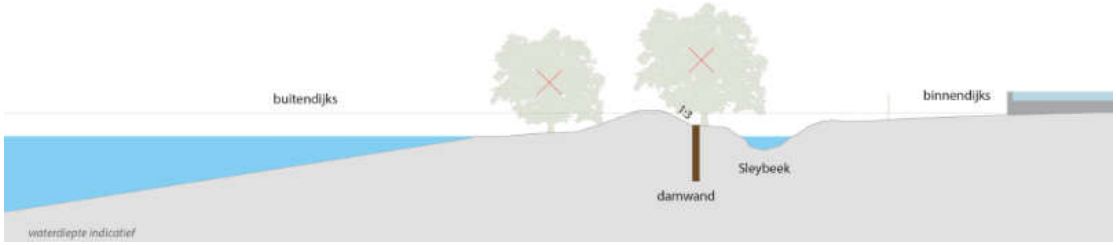
Effecten
De huidige kering grenst aan de buitendijks gelegen goudgroene natuurzone (onderdeel van NNN). Alternatief 1A2+2A1 ziet op het verbeteren van het voorland. Afhankelijk van de uitvoering hiervan worden mogelijk tijdelijk natuurwaarden verstoord vanwege werkzaamheden in de goudgroene natuurzone. Dit vormt een risico voor beschermde gebieden (NNN). Het Tesken wordt gebruikt door vogels en bevers, soorten die staan op de Vogel- en Habitatrichtlijn en dus Europees beschermd zijn. Bij het buitendijks werken in of nabij Tesken kunnen deze soorten mogelijk verstoord raken. Dit vormt een risico voor alternatief 1A2+2A1. In dit alternatief worden relatief veel bomen gekapt.

<u>Alternatief 1A3+2A2: Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met constructie</u>
Omschrijving dijkversterking
Dit alternatief gaat uit van het versterken van de huidige kering op de huidige plek. Omdat de dijk hoog genoeg is, is alleen het verhogen van de stabiliteit nodig vanwege het risico op piping. Door het toepassen van een constructie wordt het ruimtebeslag van de kering binnendijks niet

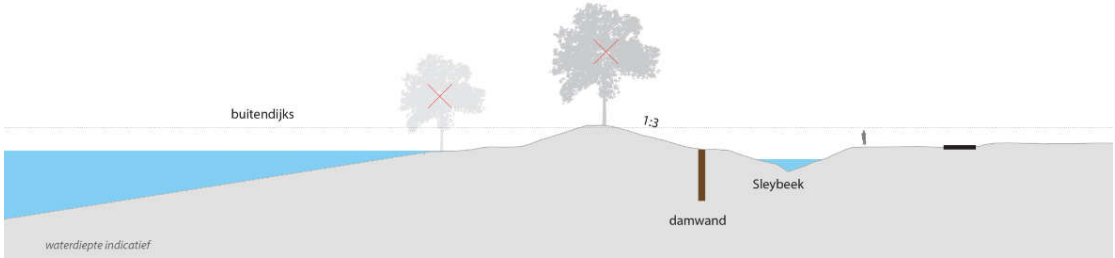
groter en kan de Sleybeek in de teen van de dijk behouden blijven. Hierdoor kan het huidige watersysteem behouden blijven.

Ten behoeve van piping is de binnendijkse ruimte beperkt door de ligging van de Sleybeek. De oplossing wordt daarom gezocht in het verlengen van de kwelweg door het aanleggen van de een constructie. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 30 meter (intredepunt buitenteen, uittredepunt Sleybeek). De benodigde kwelweg bedraagt ongeveer 80 meter. In dit alternatief wordt een scherm toegepast als pipingmaatregel. De kering is afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit door de ligging van de Sleybeek. Door de constructie wordt dit aangepakt, de constructie dient dan namelijk tevens als heavescherm.

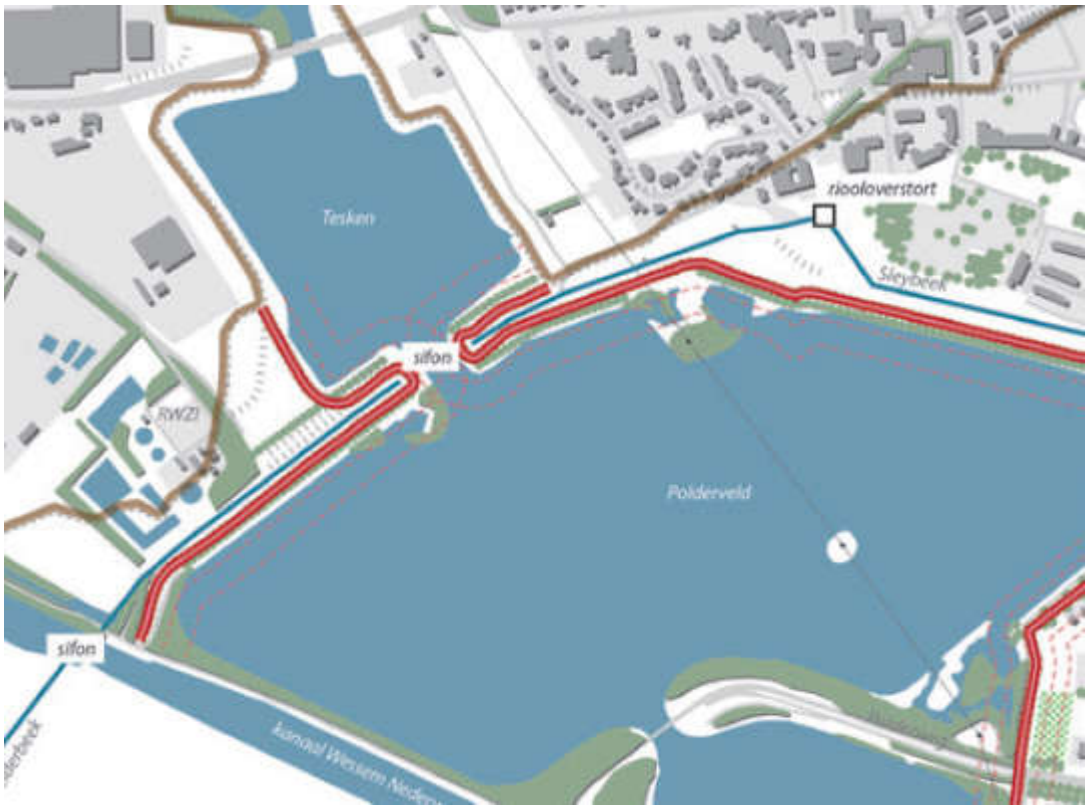
Omschrijving reconstructie beeksysteem
Het huidige watersysteem blijft in dit alternatief behouden (zie *Figuur 11*). De sifon onder het Tesken zal op termijn groot onderhoud nodig hebben of mogelijk vervangen moeten worden. De inlaat vanuit het kanaal Wessem-Nederweert naar de Sleybeek wordt verwijderd. Deze inlaat is tijdens de laatste toetsing afgekeurd en heeft slechts een klein debiet. Daarnaast is deze inlaat niet nodig voor de doorspoeling. Door aanpassingen van het verdeelwerk tussen Uffelsebeek en Haelensebeek kunnen de afvoerdebieten naar de Panheelderbeek en Sleybeek wijzigen. Bij hoogwater op de Maas kan nog steeds water van de Panheelderbeek en Thornerbeek via de Sleybeek naar het Lateraalkanaal worden afgevoerd. De Sleybeek stroomt in oostelijke richting.



Figuur 9: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 1 voor alternatief 1A3+2A2



Figuur 10: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 2 voor alternatief 1A3+2A2



Figuur 11: Verloop van de Sleybeek bij alternatieven 1A2+2A1 en 1A3+2A2

Effecten
Het plaatsen van een constructie leidt tot risico's voor de planning, grondwater afhankelijkheid, archeologische waarde, duurzaamheid en het beheer en onderhoud. De bomen in de binnenteen moeten weg, omdat daar een damwand wordt geplaatst die een groot deel van het wortelstelsel afsnijdt.

<u>Alternatief 1B+2B: Reconstructie beeksystemen en huidige kering deels opheffen en deels versterken, met pipingberm (VKA)</u>
Omschrijving dijkversterking
Dit alternatief gaat uit van het opheffen van de kering en het dempen van de Sleybeek in dijksectie 1 en een korte nieuwe aansluiting naar de hoge grond in dijksectie 2. De huidige kering in sectie 1 zorgt ervoor dat bij hoogwater, geen Maaswater door de sifons onder het kanaal naar Wessem en onder het Tesken naar Heel stroomt. Uit de berekeningen van toekomstige situatie blijkt, dat ook in de toekomst, Panheel en ook de RWZI hoog genoeg liggen. Door het dempen van de Sleybeek en het verwijderen van de sifon onder het Tesken kan de kering hier opgeheven worden. Hiervoor is een aanpassing van het beeksysteem noodzakelijk. Om de dijkringen van Thorn en Heel te scheiden moet de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert een (dubbele) afsluiter krijgen. De noodzaak voor het al dan niet behouden van de sifon onder het kanaal is afhankelijk van de uiteindelijke VKA-keuze voor Thorn-Wessem. Tot slot geldt dat de Sleybeek richting het Lateraalkanaal opnieuw dient te worden ingericht

Door het dempen van de Sleybeek vervalt in dijksectie 2 de ongeveer 280 meter lange kering op het landhoofd (dit geldt ook voor het landhoofd in dijksectie 1). Deze kering beschermt alleen de te dempen Sleybeek. Doordat dit deel van de kering vervalt, is een stuk van 40 meter nieuwe kering nodig om aan te sluiten op de hoge grond. Het overige deel van de kering in dijksectie 2 wordt versterkt met een pipingberm van 10 meter in dijksectie 1 en 40 meter in dijksectie 2.

Omschrijving reconstructie beeksysteem

Dit alternatief is voortgekomen uit de wensen om de huidige gekunsteldheid en complexiteit van het beeksysteem het vereenvoudigen, waardoor de waterveiligheid wordt gewaarborgd, het beheer wordt vereenvoudigd en de ecohydrologische omstandigheden worden verbeterd. Voor het realiseren van dit alternatief worden de volgende maatregelen uitgevoerd.

- Saneren/dichtzetten sifon onder het Tesken;
- Verplaatsen lozing effluent RWZI naar het kanaal Wessem-Nederweert;
- Dempen Sleybeek aan weerszijden van de sifon. Het gedeelte ten noorden van de Polderveldplas vervangen door een nieuwe watergang achter de nieuwe waterkering;
- Inlaat naar de Sleybeek in Heel vanuit Polderveldplas ter hoogte van overstort.
- Herprofilering Sleybeek stroomafwaarts van de Monseigneur Savelbergweg tot aan het Lateraalkanaal.

Het gedeelte Sleybeek tussen het lozingspunt van het effluent van de RWZI Panheel en de riooloverstort aan de Wessemseweg kan worden gedempt. Hierdoor wordt de sifon overbodig. De Sleybeek achter de kering ten noorden van de Polderveldplas wordt gedeeltelijk gedempt om ruimte te bieden voor een brede pipingberm achter de nieuwe waterkering. Achter de pipingberm wordt een nieuwe watergang gerealiseerd. De nieuwe watergang heeft de volgende doelen:

- De watergang heeft een functie voor het afvangen van kwel bij hoogwater, om wateroverlast in Heel te voorkomen. Daarnaast wordt afstromend regenwater afgevoerd van de aanliggende gebieden. De locatie van de kwelsloot wordt afgestemd op het ruimtebeslag van de pipingbermvoor de dijkversterking.
- Er is een riooloverstort van de gemeente aanwezig bij de Wessemseweg. Dit overstortwater wordt afgevoerd via de Sleybeek in Heel. Om te voorkomen dat het overstortwater stil blijft staan in de Sleybeek, wordt een inlaat vanuit de Polderveldplas gerealiseerd.

Verplaatsen lozing effluent RWZI

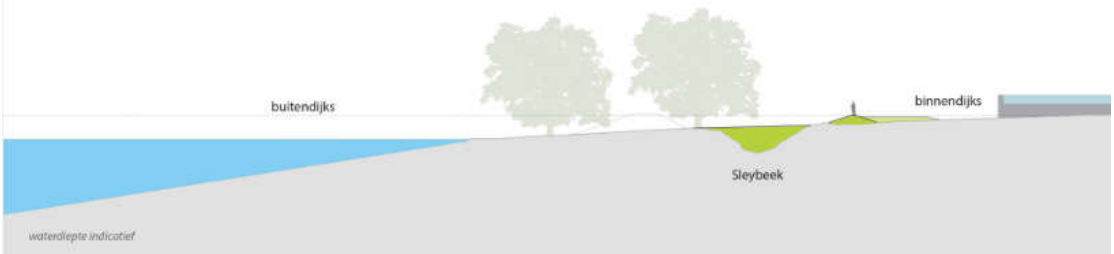
De Sleybeek vervult nu een belangrijke functie voor de afvoer van het effluent van de RWZI Panheel. Om de sifon onder het Tesken te kunnen verwijderen en de Sleybeek gedeeltelijk te kunnen dempen, dient de afvoer van het effluent op een andere wijze afgevoerd te worden (zie paragraaf 4.3).

Afvoer tijdens hoogwater

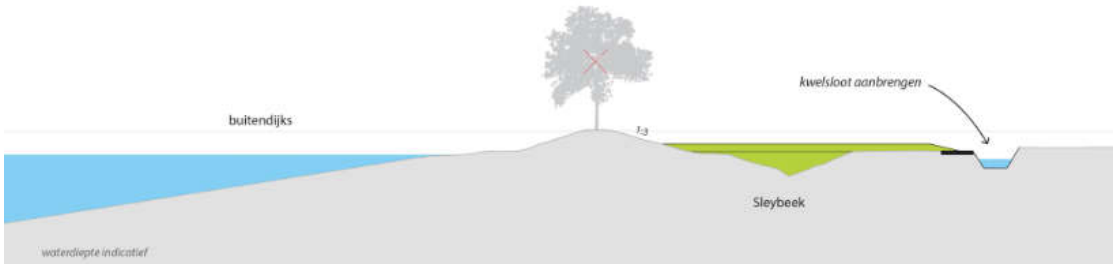
In de huidige situatie wordt bij hoogwater op de Maas, het water van de Thornerbeek en de Panheelderbeek via de Sleybeek afgevoerd naar het Lateraalkanaal. Door het dempen van de Sleybeek en het verwijderen van de sifon is dit niet meer mogelijk. Het water van de Panheelderbeek en de Thornerbeek zal dan op een andere plaats in de Maas worden gepompt Wat de beste locatie is voor deze pomp(en) en welke capaciteit minimaal noodzakelijk is, wordt in de volgende fase nader uitgewerkt bij het dijktraject Thorn-Wessem. Om wateroverlast in Heel te voorkomen is een (kleinere) noodpomp nodig om kwelwater en water van de riooloverstort over de kering in het Lateraalkanaal te pompen.

Het benedenstroomse gedeelte van de Sleybeek, vanaf de kruising met de Monseigneur Savelbergweg tot aan het uitlaatwerk naar het Lateraalkanaal, hoeft niet meer de zeer hoge (piek)afvoeren van de Panheelderbeek en Thornerbeek af te voeren. Dit deel van de Sleybeek is dan overgedimensioneerd en wordt daarom geherprofileerd, aangepast op de nieuwe debieten. Door het realiseren van de inlaat vanuit de Polderveldplas blijven de huidige normale afvoeren, en daarmee ook de normale stroomsnelheden, gehandhaafd en wordt gezorgd voor voldoende doorspoeling.
Dit gedeelte van de Sleybeek heeft een cultuurhistorische functie en is belangrijk voor de ruimtelijke kwaliteit in Heel. Het herprofileren van dit deel van de Sleybeek leidt daarom mogelijk ook tot kansen voor het verhogen van de landschappelijke en recreatieve waarde.

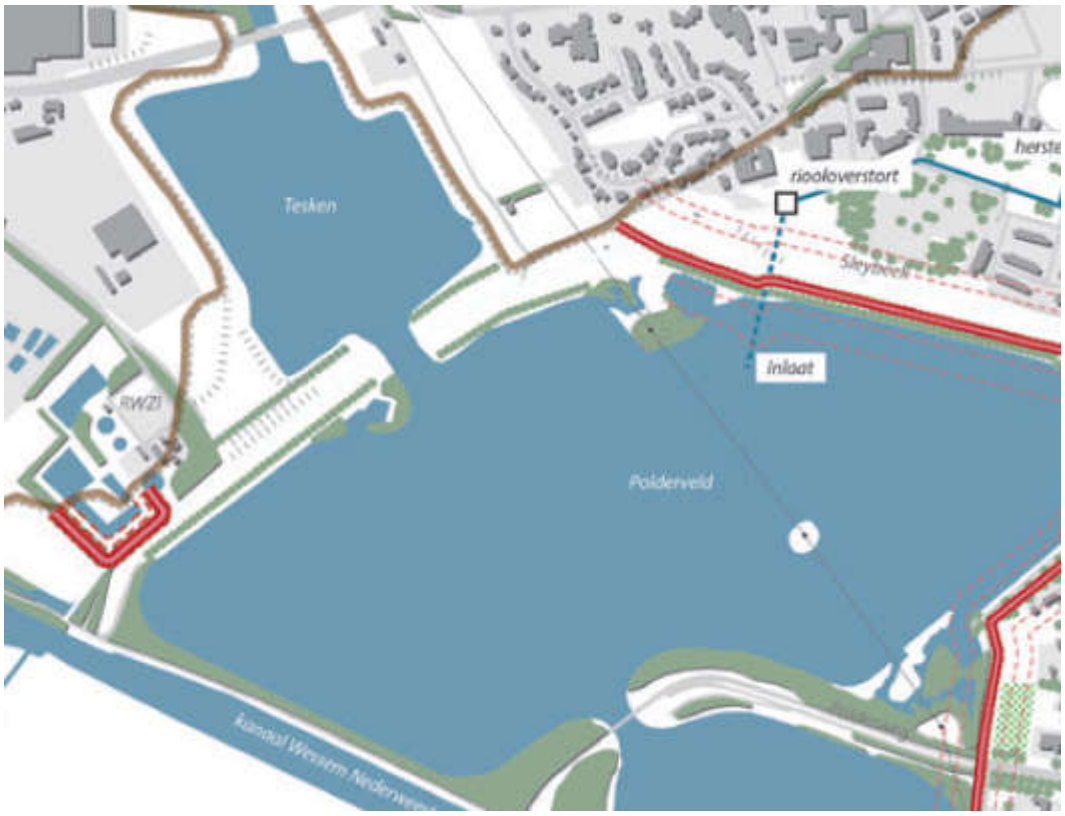
In hoogwatersituaties kan ook het effluent van de RWZI niet meer onder vrij verval naar het kanaal Wessem-Nederweert stromen en hiervoor is ook een pomp noodzakelijk.



Figuur 12: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 1 voor alternatief 1B+2B



Figuur 13: Indicatief dwarsprofiel ter hoogte van doorsnede locatie 2 voor alternatief 1B+2B



Figuur 14: Verloop van de Sleybeek in het geval van alternatief 1B+2B

Effecten

Bij het alternatief 1B+2B wordt de Sleybeek gedeeltelijk gedempt en wordt de sifon onder het Tesken weggehaald, waardoor het complexe watersysteem van beken en sifons eenvoudiger wordt. Bij het alternatief 1B+2B wordt een toekomstvaste oplossing gerealiseerd, waarbij voldoende ruimte wordt gecreëerd voor onderhoud. Vanwege het dempen van de Sleybeek wordt bij het alternatief 1B+2B het oppervlaktewater gewijzigd en is in overleg met Rijkswaterstaat en het Waterschap Limburg besloten om het effluent te lozen op het kanaal Wessem-Nederweert. Alternatief 1B+2B loopt gedeeltelijk door gebieden met een middelhoge archeologische waarde. Alternatief 1B+2B biedt kansen voor herinrichting landtongen Tesken, en het herstel van de voormalige kasteelgracht).

Raakvlak effecten dijktraject Heel en Thorn-Wessem

Vanuit de Stuurgroep is aangegeven dat de keuzes die gemaakt worden voor de dijkverbetering in het dijktraject van Heel niet sturend mogen zijn voor de dijkverbetering in de dijktraject Thorn-Wessem. De verbinding tussen deze beide dijktrajecten wordt nu gevormd door de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert. De Panheelderbeek stroomt door deze sifon van het dijktraject Heel naar de dijktraject Thorn-Wessem. Het handhaven of verwijderen van dit sifon is gekoppeld aan de keuze voor de dijkverbetering in de dijktraject Thorn-Wessem die al dan niet gecombineerd kan worden met de verlegging van de Thornerbeek. Bij een verlegging van de Thornerbeek komt deze beek te liggen nabij het Meggelveld en takt dan aan op de Panheelderbeek op een punt bovenstrooms van Wessem. Deze verlegging is alleen mogelijk als de sifon verdwijnt. De afvoer van de Panheelderbeek kan namelijk niet in combinatie met de afvoer van de verlegde Thornerbeek door Wessem lopen, omdat de Panheelderbeek in Wessem daarvoor te krap is. Omgekeerd kan bij het handhaven van de sifon onder het kanaal de Thornerbeek niet worden verlegd, omdat de combinatie van afvoeren van beide beken niet past door Wessem.

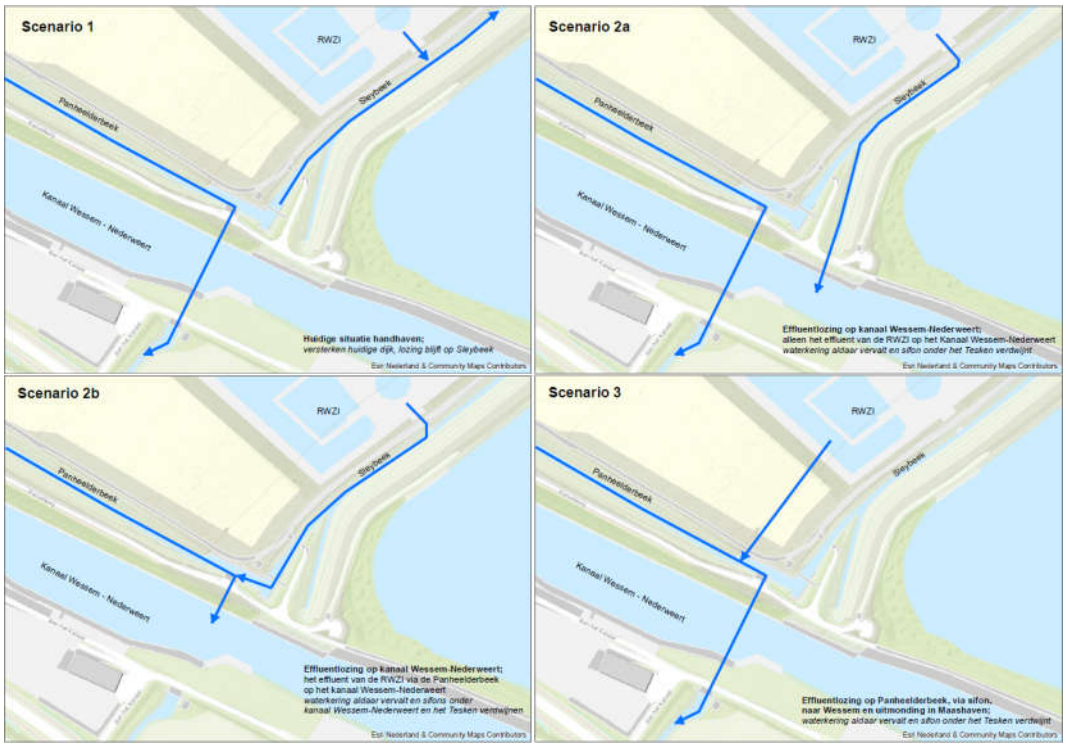
Om geen invloed te hebben op het voorkeursalternatief van Thorn-Wessem is in het voorkeursalternatief van Heel de bescherming van de sifon onder het Kanaal Wessem-Nederweert nu meegenomen in de vorm van het afsluitbaar maken van de sifon.

Daarnaast speelt in het raakvlak tussen beide dijkringen ook de afvoer van het effluent van de RWZI. Daartoe zijn de volgende scenario's afgewogen (zie ook *Figuur 15*):

1. Huidige situatie handhaven;
2. Effluentlozing op kanaal Wessem-Nederweert:
   a. Alleen het effluent van de RWZI op het Kanaal Wessem-Nederweert;
   b. Het effluent van de RWZI via de Panheelderbeek op het kanaal Wessem-Nederweert;
3. Effluentlozing op Panheelderbeek, via sifon, naar Wessem en uitmonding in Maashaven.

De scenario's zijn beoordeeld op de effecten op het gebied van waterkwaliteit, waterkwantiteit, waterveiligheid en kosten. Op basis van deze criteria analyse heeft scenario 2b de voorkeur. Dit kan alleen als de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert wordt dichtgezet en de Panheelderbeek wordt aangesloten op het kanaal Wessem-Nederweert. Om geen invloed te hebben op het voorkeursalternatief van Thorn Wessem is scenario 2a geformuleerd, namelijk afvoer van het effluent direct op het kanaal Wessem-Nederweert (zie ook paragraaf 4.2). Bij dit scenario 2a (Panheelderbeek blijft ongewijzigd, effluent via watergang of gesloten leiding op kanaal Wessem-Nederweert) speelt dit knelpunt niet. Geadviseerd is daarom om op dit moment uit te gaan van scenario 2a zodat het voorkeursalternatief voor Thorn-Wessem niet wordt beïnvloed.

Rijkswaterstaat is in principe akkoord met het lozen van het effluent op het kanaal Wessem-Nederweert volgens scenario 2a of 2b. De keuze tussen scenario 2a of 2b is afhankelijk van de noodzaak om de sifon onder het kanaal te handhaven of te vervangen (zie hierboven). Op beide situaties kan hierdoor worden ingespeeld. Geconcludeerd wordt dat op deze wijze de keuzes die gemaakt worden voor de dijkverbetering in het dijktraject van Heel niet sturend zijn voor de dijkverbetering in de dijktraject Thorn-Wessem.



Figuur 15: Scenario's voor lozing effluent RWZI

4.2 Deelgebied 2: Oostelijk deelgebied

Het oostelijk deelgebied beschrijft het dijktracé dat het buurtschap Pol beschermt en bestaat uit vijf dijksecties (dijksectie 3 t/m 7).

<u>Dijksectie 3</u>

De derde dijksectie (circa 400 meter) begint waar de kering zuidwaarts loopt en de Sleybeek noordwaarts gaat. Parallel aan de kering loopt de Monseigneur. Savelbergweg. De kering beschermt een deel van Pol waar twee cultuurhistorisch waardevolle panden liggen. De dijk heeft in de huidige situatie een kruinniveau van circa NAP +24,3 meter. De kruin is 2,5 meter breed, heeft een binnentalud en buitentalud van 1:2,5 en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde nabij dijkpaal 78.042 staat een woning op circa 15 meter van de binnenteen van de dijk.

<u>Dijksectie 4</u>

De vierde dijksectie (circa 500 meter) kenmerkt zich door de aanwezigheid van een voorland. Het maaiveld in het achterland ligt hoger ten opzichte van de andere trajecten. In het voorland is veel begroeiing en een kleine haven van de Waterscouting Terwindtvaarders aanwezig. Het kruinniveau van het dijkprofiel varieert tussen NAP +24,3 en NAP +24,7 meter, het binnentalud is 1:1,5 à 1:2 en het buitentalud is 1:2,5. Door het hoger gelegen achterland is de kerende hoogte aanzienlijk lager dan de overige trajecten, namelijk 1 à 1,5 meter. Aan de binnenzijde zijn meerdere woningen aanwezig, maar deze liggen niet direct bij de binnenteen. De tuinen grenzen wel aan het dijklichaam. In het uiterste zuidelijke gedeelte van dit dijktraject ligt het achterland nagenoeg gelijk aan het kruinniveau.

Dijksectie 5

De vijfde dijksectie ligt bij de ingang van de Slaag. De boven- en onderkant van de damwand varieert. In het midden zitten de langste planken met de bovenkant op NAP +23,7 meter en onderkant op NAP +15,6 meter. Naar buiten toe worden de planken geleidelijk korter en waarbij vooral de bovenkant afneemt in hoogte. Van de kortste planken (aan de buitenkant) ligt de bovenkant op NAP +21,4 meter en de onderkant op NAP +16,3 meter.

Dijksectie 6

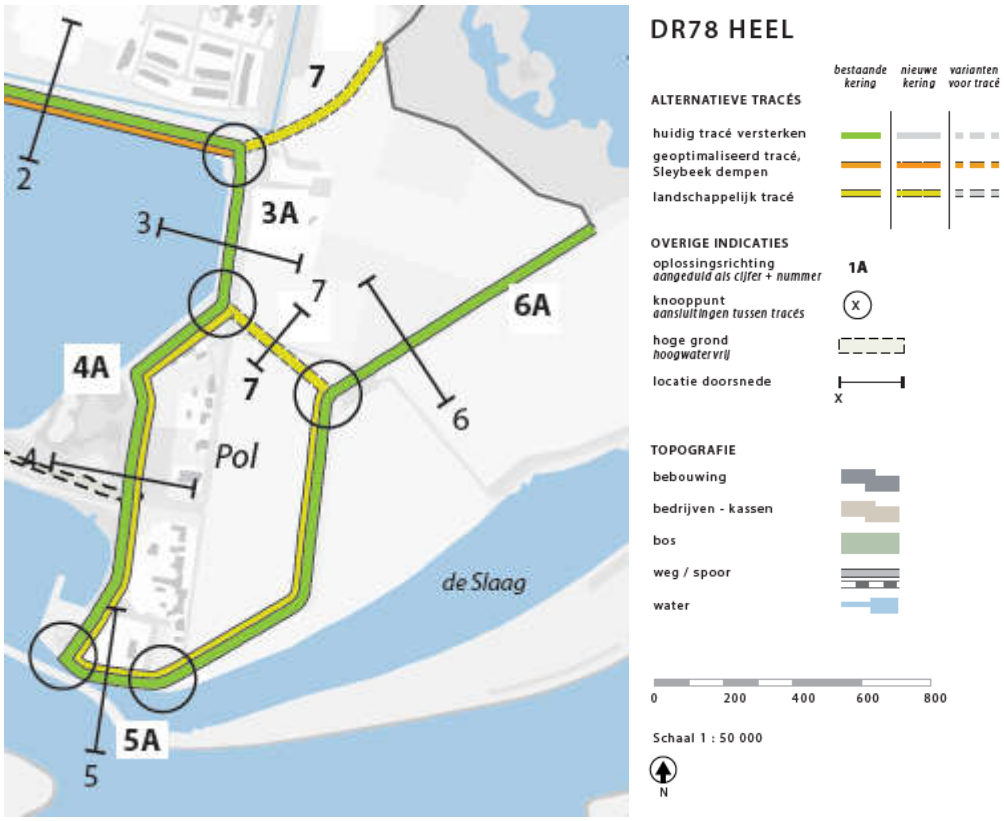
De zesde dijksectie (circa 1.000 meter) begint bij damwand Pol en loopt tot aan dijkpaal 78.060 waar de aansluiting met de kering van de Maaswerken gemaakt dient te worden. Kenmerkend voor dit traject is dat, in tegenstelling tot andere trajecten, dit traject agrarische gronden beschermt. Over de lengte van het traject varieert de hoogte tussen NAP +24,1 en 25,1 meter. Het dijkprofiel kent een kruinbreedte van 3 meter met een binnentalud van 1:2 en buitentalud van 1:3 en de dijk is bekleed met gras. In deze dijksectie komt een pipingberm aan de binnenzijde met een lengte van 33 meter.

Dijksectie 7

Een extra alternatief is het Landschappelijk dijktraject Pol op een eiland. Hierbij wordt ook dijksectie 7 betrokken.

De volgende alternatieven worden onderscheiden in dit deelgebied:

- Huidig dijktraject (3A+4A+5A+6A);
- Pol op een eiland (4A+5A+6A(deels)+7).



Figuur 16: Alternatieven in oostelijk deelgebied Pol

VKA-afweging

Het voorkeursalternatief bestaat uit het huidige traject. In onderstaande tabel worden de belangrijkste onderscheidende voor- en nadelen tussen de alternatieven aangegeven.

Tabel 3: Overzicht onderscheidende voordelen en nadelen per alternatief deelgebied 2

Thema	*Huidig dijktraject (VKA)*	*POL OP EEN EILAND*
Doelbereik	**n.v.t.**	**n.v.t.**
Ruimtelijke kwaliteit		
Ruimtelijke kwaliteit	Best	Liever niet
Haalbaarheid		
Water	Geen effect op rivierkunde	Negatief voor rivierkunde, het retentiegebied stroomt eerder vol dan gewenst
Natuur	Voorlandverbetering tast mogelijk goudgroene natuurzone aan	Voorlandverbetering en nieuwe dijk tasten mogelijk de goudgroene natuurzone aan.
Woon- en leefomgeving	Geen huizen komen buitendijks te liggen	Twee huizen komen buitendijks te liggen
	Circa 20 beeldbepalende bomen en 320 overige bomen	Circa 20 beeldbepalende bomen en 350 overige bomen
Uitvoerbaarheid	Technisch haalbaar	Technisch haalbaar, maar er moet een nieuw traject aangelegd worden
Kosten		
Kosten	7,1–13,2	9,2–17,1 (exclusief de kosten voor een hoogwaterbrug)
Draagvlak		
Draagvlak	Meer draagvlak omdat de huidige situatie gehandhaafd blijft.	Weinig draagvlak vanwege bereikbaarheid tijdens hoogwater

De aanleiding om het alternatief Pol op eiland te onderzoeken, was de mogelijke verlaging van de Maas bij hoogwater. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt dat het rivierkundig geen voordelen biedt om de dijk rondom Pol te sluiten. De verwachting is dat het zelfs negatieve effecten heeft op het retentiegebied Lateraal Kanaal West. Bovendien is uit gesprekken met bewoners en gemeente duidelijk dat Pol op een eiland niet op draagvlak kan rekenen. Verder scoort het verbeteren van het huidige dijktraject op alle aspecten uit bovenstaande tabel beter dan Pol op een eiland.

Het verbeteren van het huidige dijktraject versterkt de groene uitstraling en de samenhang tussen dijk en landschap, ook wordt de oeverzone en recreatieve voorzieningen behouden en ontwikkeld. De bandbreedte van de kosten liggen lager dan Pol op een eiland. Daarnaast zorgt de aanleg van een nieuwe dijk voor Pol op een eiland voor risico's op de Goudgroene natuurzones en komen twee huizen aan de Monseigneur Savelbergweg buitendijks te liggen.

Beide alternatieven voldoen aan de normen voor veiligheid. Beide alternatieven leiden tot ruimtebeslag op particuliere percelen als gevolg van een pipingberm die wordt aangelegd voor de dijkverbetering. Dit kan van invloed zijn op het draagvlak. Mogelijk worden bij beide alternatieven ter hoogte van dijksectie 6 enkele bomen gekapt die nu binnendijks zijn gelegen.

Alternatieven en effecten
In deze paragraaf worden alle alternatieven van dit deelgebied behandeld en worden kort de effecten van de verschillende alternatieven aangegeven.

Alternatief 3A+4A, 5A+6A: Huidige dijktraject (VKA)
Omschrijving dijkversterking
In de volgende fase, de planstudiefase, wordt gekozen welke oplossing het meest voor de hand ligt als pipingmaatregel. Uitgangspunt is om daar waar ruimte binnendijks is een pipingberm toe te passen en als dat niet past wordt maatwerk toegepast: een kleiïngraving in het voorland (buitendijks) en anders een verticale constructie. De afweging over bovengenoemde type maatregelen kan in die fase beter worden gemaakt omdat dan meer informatie beschikbaar is over de aanwezige ruimte en kosten.

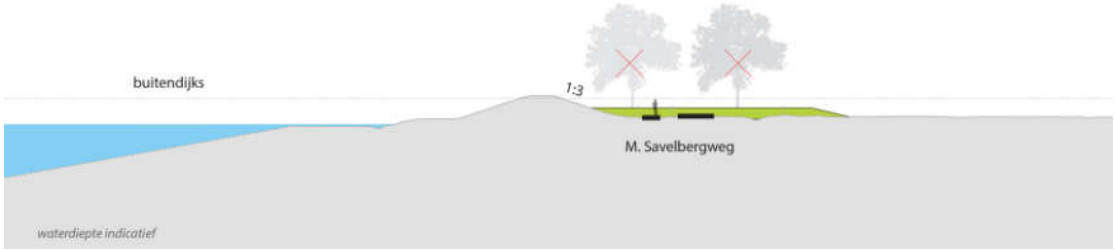
Bij dit alternatief wordt de huidige dijk op het huidige tracé versterkt. Hierdoor komt Pol niet op een eiland te liggen.

Uitgangspunt bij dit alternatief is een binnendijkse oplossing in grond gemaakt in de vorm van een pipingberm. Waar hiervoor geen ruimte is wordt een voorlandverbetering of een constructie toegepast. De huidige kering is hoog genoeg, maar dient versterkt te worden ten behoeve van piping. Voor de binnenwaartse stabiliteit dienen de taluds verflauwd te worden. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 15 meter in dijksectie 3, 25 meter in dijksectie 4 en 30 meter in dijksectie 6. De benodigde kwelweg bedraagt 50 tot 65 meter (afhankelijk van nader onderzoek). In dijksectie 5 wordt een scherm toegepast, naast een voorlandverbetering.

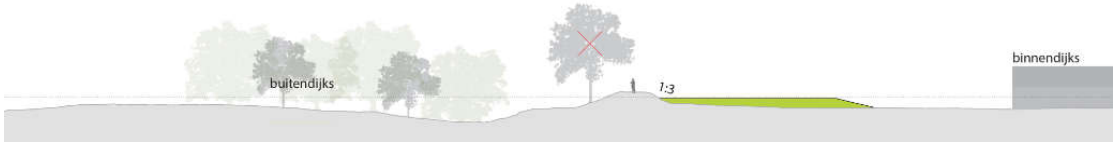
Ter hoogte van dijkpaal 78.041 en 78.042 (dijksectie 3) staan twee woningen binnen 20 meter afstand van de binnenteen. Uitgangspunt is dat als huizen geamoveerd dreigen te worden, maatwerk nodig is om dit te voorkomen. Dit kan bestaan uit voorlandverbetering of een constructie. Indien van toepassing wordt dit uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Meer naar het zuidelijk deel van dijksectie 4 wordt het maaiveld in het achterland hoger, wat inhoudt dat de benodigde verlenging kleiner wordt of zelfs niet meer nodig is. Indien de verlenging nodig is, komt de berm in de tuinen te liggen van de aangrenzende woningen. Dit vraagt om maatwerk in de planuitwerkingsfase.

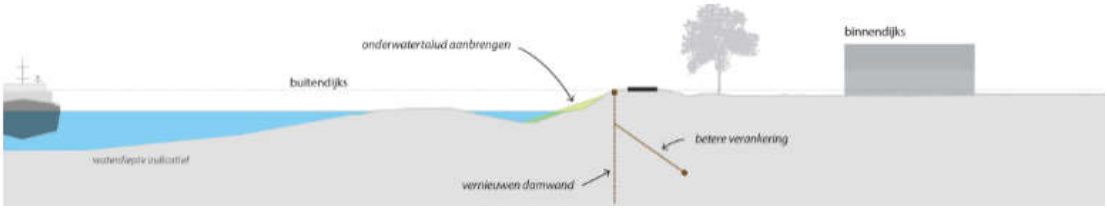
Op de kop van Pol is de huidige damwand afgekeurd. Deze moet versterkt worden. Dit kan door de huidige damwand te vervangen of een grondlichaam tegen de huidige damwand aan te brengen, waar ruimte voor nodig is. Ruimte is er alleen als de invaart naar de Slaag zou worden gedempt, wat een grote ingreep op het watersysteem is. Het dempen van de Slaag kan op weinig draagvlak rekenen. Het voorstel aan bestuurders is om de huidige damwand te versterken. Hoe dat precies gaat gebeuren, is onderwerp van de uitwerking in de planfase.



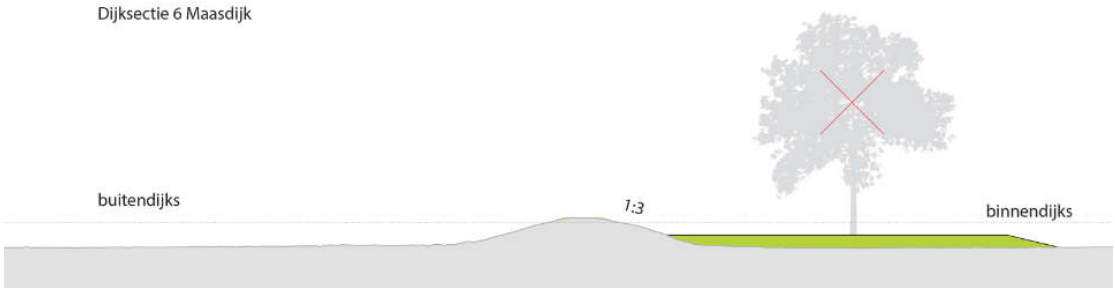
Figuur 17: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 3 voor alternatief 3A, 4A, 5A+6A



Figuur 18: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 4 voor alternatief 3A, 4A, 5A+6A



Figuur 19: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 5 voor alternatief 3A, 4A, 5A+6A



Figuur 20: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 6 voor alternatief 3A, 4A, 5A+6A

Effecten

Voor het alternatief 'Huidig dijktraject' geldt voor dijksectie 3 dat deze direct ligt naast de huidige kering, de M. Savelbergweg en twee woningen. Het binnendijks aanbrengen van een pipingberm bij dit alternatief leidt tot direct ruimtebeslag op de weg en mogelijk ook op de woning. Voor de woning kan in de volgende fase een maatwerkoplossing gezocht worden, maar dit wordt wel gezien als een risico. In het alternatief 'Huidig dijktraject' kan het voorland mogelijk geschikt gemaakt worden voor recreatie of natuur. Bij dit alternatief is mogelijk sprake van een aantasting van de goudgroene natuurzone (NNN) vanwege de werkzaamheden buitendijks in het Tesken.

<u>Alternatief 4A, 5A, 6A(deels)+7: Pol op een eiland</u>

Omschrijving dijkversterking

In dit alternatief komt Pol op een eiland te liggen. Over het grootste deel wordt de bestaande kering verbeterd. Alleen dijksectie 3 en het noordelijk deel van dijksectie 6 worden niet verbeterd. In plaats daarvan wordt dijksectie 7 aangelegd. Dijksectie 7 bestaat uit twee geheel nieuwe dijken. In dit alternatief is een aanpassing in het watersysteem nodig om de waterafvoer van Pol te garanderen.

In het alternatief 'Pol op een eiland' moet worden voorzien in een hoogwaterbrug naar Pol. Bij hoogwater moet Pol namelijk ook bereikbaar zijn en moeten bewoners geëvacueerd kunnen worden. De kosten voor een dergelijke hoogwaterbrug zijn niet meegenomen in de kostenraming voor Pol op een eiland. Aangezien 'Pol op een eiland' niet het voorkeursalternatief is, wordt de kostenraming hierop ook niet aangepast.

Uitgangspunt bij dit alternatief is een dijk met aan de binnenzijde een pipingberm. Waar geen ruimte is voor een pipingberm, wordt een constructie of een voorlandverbetering toegepast. De huidige kering is hoog genoeg, maar dient versterkt te worden ten behoeve van piping. Voor de binnenwaartse stabiliteit dienen de taluds verflauwd te worden. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 25 meter in dijksectie 4 en 30 meter in dijksectie 6. De benodigde kwelweg bedraagt ongeveer 50 meter tot 65 meter. In dijksectie 5 wordt in dit alternatief ook een scherm toegepast, naast een voorlandverbetering, omdat verondersteld wordt dat dit de goedkoopste oplossing is.

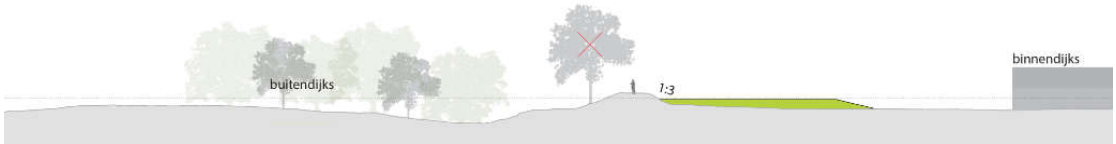
Ter hoogte van dijkpaal 78.041 en 78.042 (dijksectie 3) staan woningen dicht op de binnenteen. Uitgangspunt is dat als huizen geamoveerd dreigen te worden, maatwerk nodig is om dit te voorkomen. Dit kan bestaan uit voorlandverbetering of een constructie, indien van toepassing wordt dit uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Meer naar het zuidelijk deel van dijksectie 4 wordt het maaiveld in het achterland hoger, waardoor een beperktere pipingmaatregel noodzakelijk is. Indien een pipingmaatregel nodig is, komt de pipingberm (binnendijks) in de tuinen te liggen van de aangrenzende woningen, dit vraagt om maatwerk in de planuitwerkingsfase.

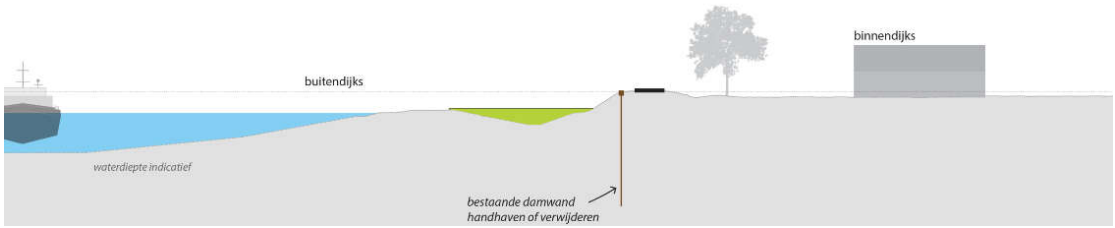
Op de kop van Pol is de huidige damwand afgekeurd. Het versterken gebeurt door het buitendijks aanbrengen van grond. Wanneer gekozen wordt voor het buitendijks aanbrengen van grond wordt de invaaropening van de Slaag aangepast door de damwand te verbeteren. In de planuitwerkingsfase zal dit nog verder uitgewerkt worden.

Om de dijktracés rond Heel en Pol weer te sluiten, wordt de keuze gemaakt om vanaf dijkpaal 78.040+50 een nieuw dijktraject aan te leggen richting het noordoosten waarbij de aansluiting wordt gemaakt met de nieuwe kering van de Maaswerken nabij dijkpaal 78.065. Daarnaast wordt tussen dijkpaal 78.043 en 78.056 een nieuwe kering aangelegd. De totale lengte aan nieuwe kering is dan circa 800 meter. Het maaiveld waar de nieuwe kering moet komen, ligt op circa NAP +22,0 meter wat betekent dat een 2,2 meter hoge kering aangelegd moet worden. Deze nieuwe kering krijgt een kruinbreedte van 4,5 meter met 1:3 taluds.

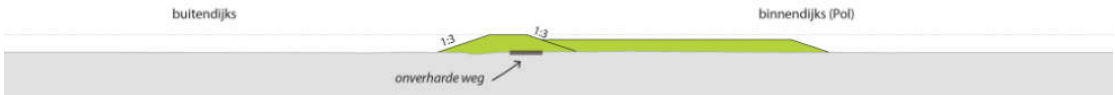
De benodigde kwelweg bedraagt circa 50 meter. Naast het standaardprofiel is daarmee ook een pipingberm of voorlandverbetering nodig van circa 30 meter om piping te voorkomen.



Figuur 21: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 4 voor alternatief 4A, 5A, 6A en deels 7



Figuur 22: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 5 voor alternatief 4A, 5A, 6A en deels 7



Figuur 23: Indicatieve dwarsdoorsnede ter hoogte van doorsnede locatie 7 voor alternatief 4A, 5A, 6A en deels 7

Effecten

Met het alternatief Pol wordt aangesloten bij de mogelijke kansen voor dijkversterking door Pol op een 'eiland' te leggen. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt dat het rivierkundig geen voordelen biedt om de dijk rondom Pol te sluiten, het retentiegebied stroomt eerder vol dan de bedoeling is. De verwachting is dat het zelfs negatieve effecten heeft op het retentiegebied Lateraal Kanaal West. Dit alternatief kent grote risico's voor het thema natuur. Er is mogelijk aantasting van de goudgroene natuurzone ter hoogte van de nieuw aan te leggen kering. Mogelijk kan de 'nee tenzij' toets ten behoeve van de NNN niet succesvol worden doorlopen. Ook bestaat de kans dat ten aanzien van bevers geen ontheffing kan worden verkregen. Daarnaast is er ook een risico op aantasting van archeologische waarden, landschap en cultuurhistorie vanwege doorkruising van het terrein. Ook komen door dit dijktraject twee woning buitendijks te liggen. Hier kan maatwerk voor worden geleverd. Een voordeel van dit dijktraject is dat waterberging wordt toegevoegd.

4.3 Rivierkundige effecten

Zoals in voorgaande paragrafen beschreven is het uitgangspunt dat de keringen niet rivierwaarts versterkt worden, op het huidige tracé blijven liggen of niet langer een functie als primaire kering hebben. Daarom zijn voor het voorkeursalternatief van Heel geen rivierkundige effecten te verwachten en zijn in deze fase geen nieuwe rivierkundige berekeningen uitgevoerd.

5 VOORKEURSALTERNATIEF SAMENGEVAT EN VERVOLG

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de VKA-afweging en geeft inzicht in de vervolgstappen.

5.1 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor het dijktraject Heel is in figuur 24 met de groene lijn weergegeven. Het bestaat uit de combinatie van de alternatieven 1B-2B-3A-4A-5A4-6A. De kering sluit ter hoogte van de Wessemerweg in het westen van Heel aan op de hoge grond (2B). Vervolgens volgt de kering het huidige tracé en sluit oostelijk aan op de dijk rondom de Annabeemden (6A).

Figuur 24: Overzicht voorkeursalternatief

In het westelijke deel wordt de primaire kering (1B) ter hoogte van de Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) opgeheven en verliest de Sleybeek en de sifon onder het Tesken zijn functie. De RWZI gaat dan het effluent lozen op het kanaal Wessem-Nederweert (via een primaire watergang of gesloten leiding van Waterschap Limburg waaromheen een primaire waterkering is gelegen). Tijdens hoogwater in de Maas wordt het water van de Panheelderbeek en de Thornerbeek op een andere plaats in de Maas gepompt. Omdat de Panheelderbeek middels een sifon onder het kanaal onderdeel uitmaakt van het stroomgebied van de Thornerbeek, is het noodzakelijk dat het beeksysteem gescheiden kan worden bijvoorbeeld door een (dubbele) afsluiter op de sifon onder het kanaal. De noodzaak voor het al dan niet behouden van dit sifon is afhankelijk van de uiteindelijke VKA-keuze voor Thorn-Wessem.

Ter hoogte van de Wessemerweg bij Heel (2B) komt een korte nieuwe aansluiting op de hoge grond. Vanaf deze aansluiting wordt de kering versterkt op het huidige tracé. Pol komt daarbij bij hoogwater niet op een eiland (3A, 4A, 5A, 6A). In de volgende fase, de planstudiefase, wordt gekozen welke oplossing het meest voor de hand ligt als pipingmaatregel. Bij de Slaag (5A) wordt de damwand vervangen en blijft de toegang tot de Slaag gehandhaafd.

Meekoppelkansen voor de kasteelruïne Heel blijven mogelijk. Daarnaast biedt het voorkeursalternatief kansen voor het versterken van de groene zone nabij de Wessemerweg.

5.2 Afweging voorkersalternatief op hoofdlijnen

Deelgebied 1, Westelijk deelgebied (sectie 1 en 2)

Bij 1B en 2B vervalt de primaire status van de kering aan weerszijden van het Tesken, omdat de RWZI op voldoende hoogte blijkt te liggen en de Sleybeek en de sifon onder het Tesken hun functie verliezen. Dit leidt tot een vereenvoudigd bekensysteem, een betere ruimtelijke inpassing en behoud van winterbed van de Maas. Het effluentwater van de RWZI wordt geloosd op het kanaal Wessem-Nederweert zodat het effluent niet onder het kanaal door Wessem richting de Maas stroomt. Het noodzakelijk dat het beeksysteem gescheiden kan worden bijvoorbeeld door een (dubbele) afsluiter op de sifon onder het kanaal. De noodzaak voor het al dan niet behouden van dit sifon is afhankelijk van de uiteindelijke VKA-keuze voor Thorn-Wessem.

Deelgebied 2: Oostelijk deelgebied (sectie 3, 4, 5 6, en 7)

De Sleybeek tussen Heel en Polderveld verliest voor een deel zijn functie. Hoe de versterking plaatsvindt en hoe pipingmaatregelen worden getroffen (binnen- dan wel buitendijks of verticaal (bijvoorbeeld scherm)) is onderwerp van de planstudiefase.

Pol wordt niet op een eiland geplaatst, aangezien dit geen positieve rivierkundige effecten oplevert, terwijl er wel woningen/bedrijven buitendijks komen te liggen en waarschijnlijk natuurwaarden worden aangetast. Daarnaast kan dit alternatief op weinig draagvlak bij bewoners en gemeente rekenen. Rondom Pol moet de dijk ook worden versterkt. Hoe deze versterking plaatsvindt (binnendijks, buitendijks of via een scherm) is ook onderwerp van de planstudiefase.

Bij de Slaag wordt de huidige damwand versterkt om ruimtebeslag te beperken en daarmee de invaart van de Slaag te kunnen behouden. Deze oplossing kan op draagvlak rekenen van de lokale stakeholders.

5.3 Voor- en nadelen voorkeursalternatief

In onderstaande tabel worden de voor- en nadelen van het voorkeursalternatief weergegeven.

Tabel 4: Belangrijkste voor- en nadelen van het voorkeursalternatief

Parameter	Voordelen	Nadelen (risico's)
Doelbereik	- De norm voor hoogwaterveiligheid wordt gehaald - Herinrichting landtongen en verleggen Sleybeek mogelijk (deelgebied 1)	
Ruimtelijke kwaliteit	- Beste optie voor ruimtelijke kwaliteit vanwege samenhang dijk en landschap, kwaliteitsverbetering oevers, inpassing RWZI en reconstructie beeksysteem, versterking groene uitstraling, behouden en ontwikkelen oeverzone en recreatieve voorzieningen	
Haalbaarheid	- Geen risico voor de bodemkwaliteit - De invaaropening van De Slaag blijft gehandhaafd - Geen effect op grondwater, rivierkunde en bedrijvigheid - Toekomstige uitbreiding van de kering is mogelijk - Door dempen van Sleybeek en opheffen sifon vereenvoudigd het beheer. - Geen huizen komen buitendijks te liggen - Technisch haalbaar	- Het effluent van de RWZI moet elders geloosd worden (kanaal Wessem-Nederweert) - Naar schatting moeten 20 beeldbepalende bomen en 395 overige bomen gekapt worden - Afhankelijk van type pipingmaatregel nabij Pol kan de goudgroene natuurzone en gebieden met archeologische verwachting aangetast worden danwel ruimtebeslag op particuliere percelen - Mogelijke leefgebieden van vogels, amfibieën en zoogdieren worden doorsneden - Tijdens de aanleg treedt hinder op voor verblijfs- en dagrecreatieve functies - Overlapping drukrioolleiding in deelgebied 1
Kosten	- De kosten van het VKA zijn lager dan van de andere alternatieven.	
Draagvlak	- Draagvlak voor VKA	

5.4 Financiering van het voorkeursalternatief

De kosten van het voorkeursalternatief bedragen 12,3-22,9 miljoen Euro. De kosten zijn in beeld gebracht binnen de nauwkeurigheidsmarge die geldt voor de fase van Verkenning in deze Regeling subsidies hoogwaterbescherming en het MIRT-spelregelkader (±25%).

De 15 dijktrajecten uit het dijkverbeteropgave voor de Noordelijke Maasvallei van Waterschap Limburg zijn opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dit programma heeft tot doel de urgente Hoogwaterveiligheidsopgaven op te lossen door middel van dijkversterkingen. Het HWBP werkt hiervoor op basis van de Regeling subsidies Hoogwaterbescherming vastgesteld op 1 april 2014 en gewijzigd op 1 januari 2017. Binnen deze regeling werkt de alliantie van het Rijk en de waterschappen op sobere en doelmatige wijze aan urgente dijkversterkingen. Het Waterschap Limburg werkt, binnen de kaders van deze regeling, op eigen risico aan de dijkversterkingsprojecten. De projecten van Waterschap Limburg staan zodanig geprogrammeerd in het Hoogwaterbeschermingsprogramma dat er nu middelen beschikbaar zijn en/of mogelijkheden liggen om nu al deze opgaven – binnen de kaders van de regeling – te realiseren.

5.5 Vervolgstappen en onderzoeksopgave planfase

In deze paragraaf wordt een vooruitblik gegeven op de planfase.

<u>Vervolgstappen</u>

Nadat het VKA van het dijktraject Heel definitief is vastgesteld wordt de verkenningsfase afgesloten en gaat het dijktraject de planuitwerkingsfase in. In deze planuitwerkingsfase worden het voorkeursalternatief en de inpassing daarvan verder uitgewerkt en gedetailleerd. Het uiteindelijke ruimtebeslag (hoogte en breedte) kan afwijken van het vastgestelde voorkeursalternatief. Het uitgewerkte ontwerp wordt vastgelegd in een projectplan. De ontwerpuitgangspunten worden vastgesteld (denk aan uiteindelijke hoogte en afmetingen pipingmaatregel) en het ontwerp krijgt meer vorm.

<u>Onderzoeksopgave planfase</u>

Voor de planuitwerkingsfase en realisatiefase zijn de volgende punten aangemerkt die nader moeten worden onderzocht:

- Afspraken over uitvoering dijkverbetering en renovatie RWZI, zodat RWZI kan blijven functioneren;
- Integraal uitwerken toekomst van de kering waar de primaire status van de kering vervalt (1B en 2B);
- Uitwerken van pipingmaatregelen oostelijk van Heel (o.a. Pol) en de damwand bij de Slaag;
- De keuze voor verlegging van de Thornerbeek bij Wessem bepaald de keuze voor het opheffen van de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert en de loop van de Panheelderbeek;
- Het lozen van het effluent op kanaal Wessem-Nederweert.
- Inlaatpunt vanuit de Polderveldplas in de Sleybeek realiseren voor voldoende doorspoeling van de beek;
- Opnieuw dimensioneren (herprofileren) en bepalen tracé van de Sleybeek vanaf de overstort van de Wessemerweg tot aan het Lateraalkanaal;
- Uitwerking effecten op de goudgroene natuurzone en beschermde soorten (Wet natuurbescherming);
- Afspraken over wel of niet meenemen van de meekoppelkansen voor de kasteelruïne Heel.
- Afspraken over het versterken van de groene zone nabij de Wessemerweg, de zone achter de RWZI en de omgeving van Pol.

BIJLAGE IX

PP.DR78.18.011 Nota van Antwoord Zienswijzen

Zie bijlagenboek