

## Bijlagenrapport

---

Projectnummer: 353939

Referentienummer: SWNL0223491-BIJLAGE

Datum: 06-09-2018

---

## Effectenstudie Dijkversterking Tiel-Waardenburg

Om te komen tot een Voorkeursvariant

Status: Definitief D3.2

## Verantwoording

---

Titel	Bijlagenrapport bij Effectenstudie Dijkversterking Tiel-Waardenburg
Subtitel	Om te komen tot een Voorkeursvariant
Projectnummer	353939
Referentienummer	SWNL0223491-BIJLAGE
Revisie	D3.2
Datum	06-09-2018
Auteur(s)	Anouk Meulenbroeks, Jantine van Veldhuizen, Matthijs Vrij Peerdeman, e.a.
E-mailadres	jantine.vanveldhuizen@sweco.nl
Gecontroleerd door	Ineke Wouda – van der Giessen
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Louis Broersma
Paraaf goedgekeurd	

## Inhoudsopgave

Bijlage 1: Varianten binnenwaarts en buitenwaarts

Bijlage 2: Dijkversterkingsopties

Bijlage 3: Rapportage t.b.v. effectbeoordeling rivierkundig.

Bijlage 4: Analyse grondwaterstromingen dijkprofiel

Bijlage 5: Beoordeling aspect landschap per dijkvak

Bijlage 6: Effectbeoordeling Landschap voor de meekoppelkansen

Bijlage 7: Meekoppelkansen

Bijlage 8: Kaarten kabels en leidingen

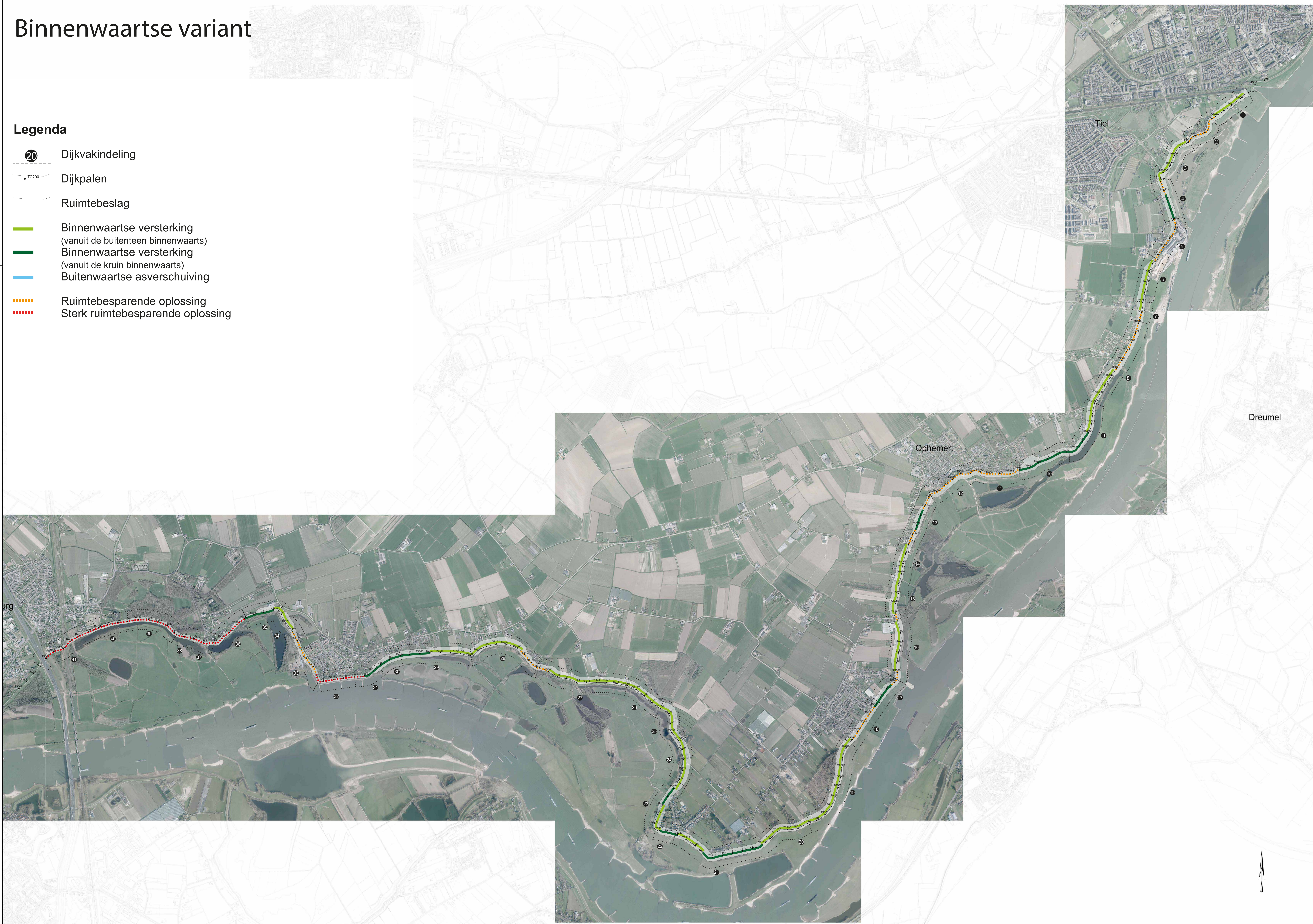
Bijlage 9: Effectbeoordeling per deeltraject

## Bijlage 1: Varianten binnenwaarts en buitenwaarts

# Binnenwaartse variant

## Legenda

-  Dijkvakindeling
-  Dijkpalen
-  Ruimtebeslag
-  Binnenwaartse versterking (vanuit de buitenteen binnenwaarts)
-  Binnenwaartse versterking (vanuit de kruin binnenwaarts)
-  Buitenwaartse asverschuiving
-  Ruimtebesparende oplossing
-  Sterk ruimtebesparende oplossing



# Buitenwaartse variant

## Legenda

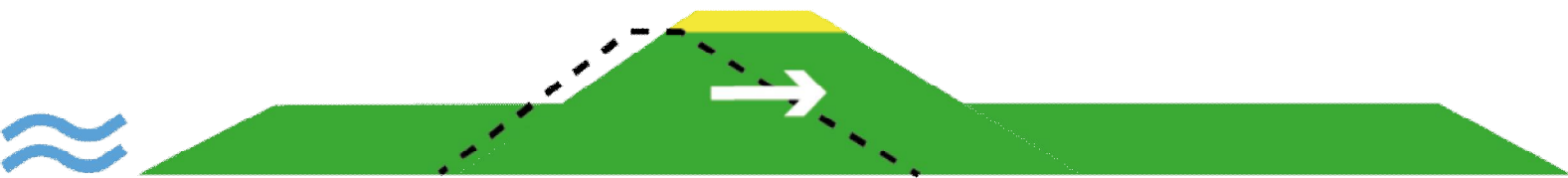
-  Dijkvakindeling
-  Dijkpalen
-  Ruimtebeslag
-  Binnenwaartse versterking (vanuit de buitenteen binnenwaarts)
-  Binnenwaartse versterking (vanuit de kruin binnenwaarts)
-  Buitenwaartse asverschuiving
-  Ruimtebesparende oplossing
-  Sterk ruimtebesparende oplossing



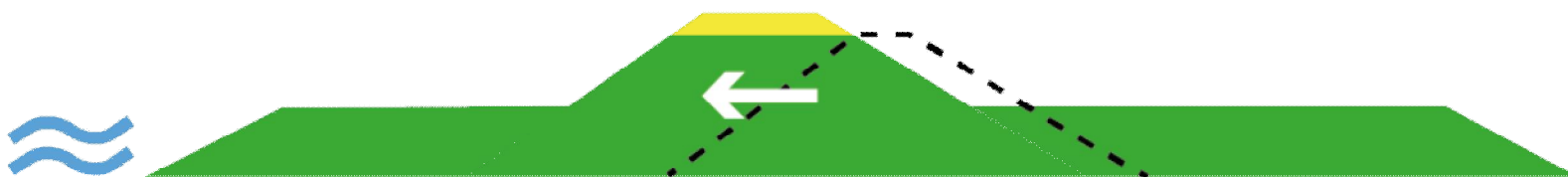
Dreumel



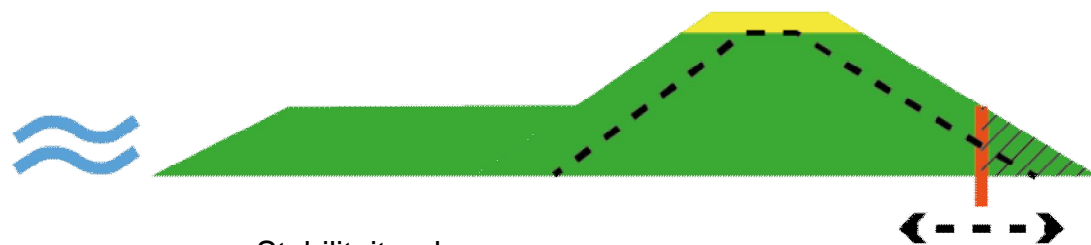
## Bijlage 2: Dijkversterkingsopties



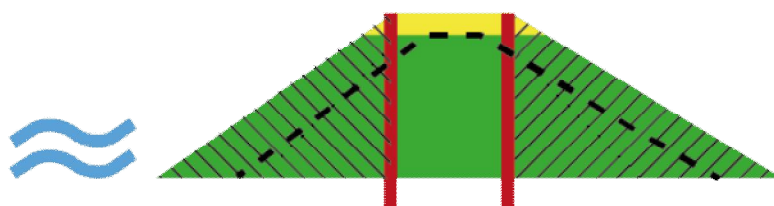
Binnenwaartse asverschuiving



Buitenwaartse asverschuiving



Stabiliteitsscherm  
(gearceerde deel geen onderdeel van  
veiligheidsprofiel, maar nodig ivm afwerking  
talud)



Constructieve oplossing  
(gearceerde deel geen onderdeel van  
veiligheidsprofiel, maar nodig ivm afwerking  
talud)



Bijlage 3: Rapportage t.b.v. effectbeoordeling rivierkundig.

# Tiel-Waardenburg: hydraulisch effect van buitenwaartse dijkversterking en compensatiemaatregelen

Hydraulische effectbeschrijving conform RBK-systematiek behorende bij de effectenstudie

Opdrachtgever: **Waterschap Rivierenland**  
(in onderaanneming van Sweco Nederland BV)



juli 2018



Geospace



RiQuest

SWECO



## Colofon

**Titel:** Tiel-Waardenburg: hydraulisch effect van buitenwaartse dijkversterking en compensatiemaatregelen, hydraulische effectbeschrijving conform RBK-systematiek

**Opdrachtgever:** Waterschap Rivierenland (in onderaanneming van Sweco Nederland BV)

**Opdrachtnemer:** Riquet (in samenwerking met GeoSpace en Agtersloot Hydraulisch Advies BV)

**Auteur:** D.G. Meijer

**Collegiale toets:** L. Broersma, I. Wouda-van der Giessen

**Vrijgave:** L. Broersma

**Status:** eindconcept C2.0

**Datum:** 19 juli 2018

**Projectcode:** 062.10 - project 353939/4004.2 (zaaknummer 500532 – CW35)

**Document:** TiWa\_Hydraulica\_RBK-rapp\_C2.0.docx



## Inhoud

1.	Inleiding .....	4
1.1	Achtergrond .....	4
1.2	Doelstelling .....	5
1.3	Uitgangspunten.....	5
1.4	Aanpak .....	6
2.	Ontwerp buitenwaartse dijkversterking .....	7
2.1	Tracé buitenwaartse dijkversterking (juli 2018) .....	7
2.2	Gebiedsmodellering in Baseline en hydraulische modellering met Waqua.....	8
3.	Analyse van de modelresultaten.....	9
3.1	Hydraulisch effect van aangepast buitenwaarts tracé (16.000 m <sup>3</sup> /s te Lobith).....	9
3.2	Effecten op dwarsstroming m.b.t. de scheepvaart (expertoordeel).....	9
3.3	Effecten op morfologie (expertoordeel) .....	10
3.4	Vooruitblik naar de voorkeursvariant (VKV) .....	10
4.	Rivierkundig Beoordelingskader.....	11
5.	Conclusies en aanbevelingen.....	12
5.1	Conclusies.....	12
5.2	Aanbevelingen .....	12
6.	Referenties .....	13
Bijlage 1	Criteria van het Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 (RWS, 2017)	
Bijlage 2	Baseline-maatregellijsten en overzicht van de Waqua-simulaties	
Bijlage 3	Bovenaanzicht van de varianten	
Bijlage 4	Waterstandseffecten in het 2D-vlak	
Bijlage 5	Stroomsnelheidseffecten in het 2D-vlak	

## 1. Inleiding

### 1.1 Achtergrond

In 2017 is het MER 'Dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt' in het kader van de gelijknamige MIRT-verkenning afgerond (Meijer, 2017), waarbij drie alternatieven (met elk een variant) zijn uitgewerkt om de hoogwaterveiligheid langs dit Waaltraject te garanderen. Begin 2018 waren er nog twee alternatieven in beeld. Het ene alternatief is dijkversterking met natuur- en watercompensatie in de uiterwaarden, het andere alternatief is dijkversterking met een binnendijkse natuurrijke hoogwatergeul. In het eerste alternatief worden de dijken extra verhoogd en verbreed en worden maatregelen genomen in de uiterwaarden ter compensatie van rivierverruiming als gevolg van de dijkverbreding. Het alternatief met een hoogwatergeul biedt naast een waterstandsverlaging van meer dan 40 cm ook ontwikkelkansen voor het gebied.

1. In het eerste alternatief zijn er twee varianten: binnenwaartse en buitenwaartse dijkversterking. Alleen voor de buitenwaartse dijkversterkingsvariant is een rivierkundige beoordeling noodzakelijk en is de behoefte aan benodigde compensatie bepaald.
2. Het tweede alternatief bestaat uit een binnendijkse natuurrijke hoogwatergeul tussen Varik en Heesselt, aangevuld met resterende dijkversterking.

In het tweede geval zijn de ontwerphoogten langs de Waal over enkele tientallen kilometers iets lager. In maart 2018 is echter besloten af te zien van de hoogwatergeul, zodat alleen de optie van dijkversterking zonder hoogwatergeul nog in beeld is.

Een eerste uitwerking van de buitenwaartse dijkversterkingsvariant, ontworpen door Sweco Nederland BV, is in maart 2018 gepresenteerd en beoordeeld op waterstandseffecten (Meijer, 2018). Het ontwerp is sindsdien op enkele locaties aangepast, waarbij de dijkversterking nog meer buitenwaarts is komen te liggen. Voorliggende rapportage beschrijft dit nieuwere ontwerp (aangeduid als: juli 2018), dat getoetst wordt op waterstandseffecten bij hoogwater. De resultaten van maart komen in deze rapportage niet aan de orde, wel wordt enkele malen naar deze vorige ontwerpversie terugverwezen.

Een buitenwaartse dijkversterking leidt onvermijdelijk tot waterstandsverhogingen, omdat het totale doorstroomprofiel door de buitenwaartse dijkversterking vernauwd wordt. Vervolgens beoordelen wij hoe een eerder uitgewerkt pakket aan compensatiemaatregelen in combinatie met dit nieuwere ontwerp zou uitpakken. Andere beoordelingscriteria dan hoogwaterstanden, zoals voorgeschreven door het Rivierkundig Beoordelingskader (Rijkswaterstaat, 2017) worden in deze rapportage uitsluitend kwalitatief behandeld op basis van een expertoordeel.



**Figuur 1** Dijktraject bij de Passewaay bij middelhoogwater (11 januari 2018)

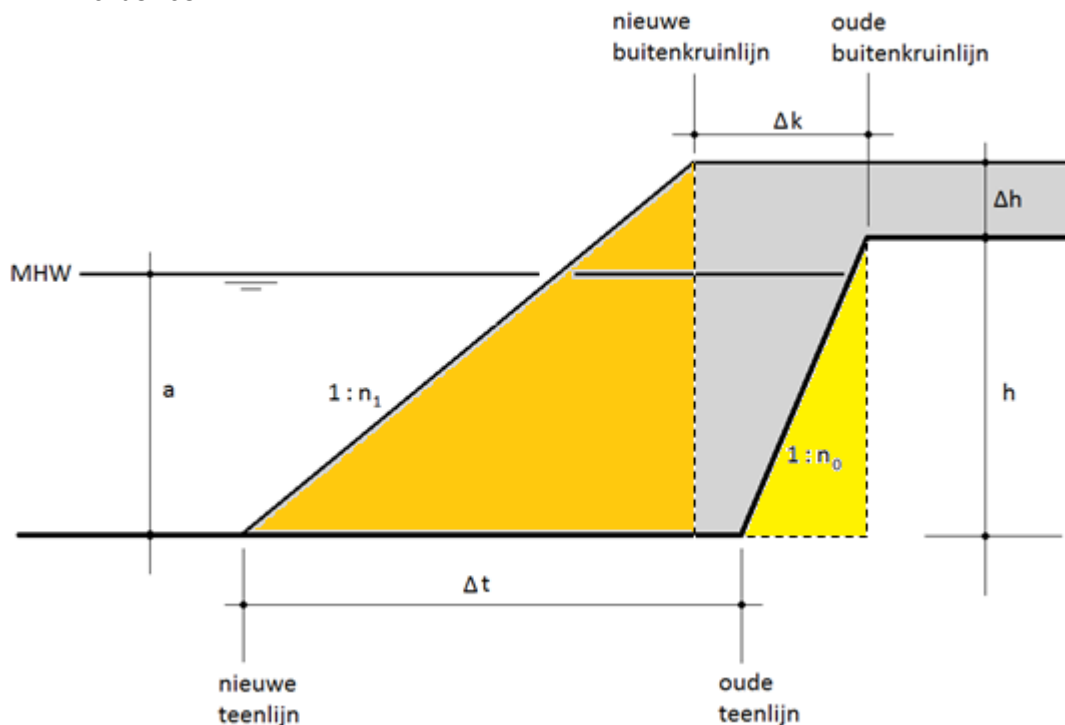
## 1.2 Doelstelling

Doel van deze effectstudie is het bepalen van de hydraulische effecten van een door Sweco ontworpen buitenwaartse dijkversterkingsvariant (juli 2018) voor het traject Tiel-Waardenburg langs de Waal, zowel zonder als met een (reeds in maart 2018) ontworpen pakket van compensatiegeulen in de uiterwaard.

## 1.3 Uitgangspunten

Dit onderzoek is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Het te hanteren modelinstrumentarium is identiek aan dat van het recent opgeleverde MER-onderzoek in het kader van de MIRT-verkenning Tiel-Waardenburg / Varik-Heesselt. Voor het verwerken van de ontwerpen en het afleiden van het hydraulisch rekenmodel gebruiken we Baseline 5.3. Voor het uitvoeren van de modelsimulaties gebruiken we Waqua (onderdeel van Simona 2015 patch 8).
- De combinatie van buitenwaartse dijkversterking (juli 2018) en compensatiegeulen (maart 2018) is niet als zodanig doorgerekend. De effecten zijn benaderd door middel van superpositie van waterstandseffecten.
- Onze methode voor het schematiseren van de dijkversterking komt niet overeen met de in het MER-onderzoek toegepaste methode. Op verzoek van Rijkswaterstaat is een aangepaste methodiek toegepast, waarin de dijk is geschematiseerd als een verticale wand door de buitenkruinlijn (methode 'schotjes': Schropp en Schielen, 2017), waarbij de bodemhoogte tussen de nieuwe teenlijn en de dijk vlak ligt. Hierbij wordt het dijktalud binnen het rivierprofiel aan de rivierzijde verwaarloosd, zie Figuur 2 (geel in de referentiesituatie, oranje in het ontwerp). Het effect van de verhoogde dijk en van de taludverflauwing, twee factoren waardoor het talud aan rivierzijde meer ruimte in beslag neemt, komt hiermee niet tot uiting in de effectbeschrijving van deze rapportage. Op plaatsen waar de buitenkruinlijn niet verplaatst, is er in de modellering geen profielvernaauwing, anders dan eventueel afgevlakte laagten (zoals killen) in de uiterwaard.
- Voor de beoordeling van effecten van de beschouwde ingreep geldt het Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 (Rijkswaterstaat, januari 2017).
- Voor de aspecten dwarsstroming en morfologie is een kwalitatief expertoordeel gedaan, mede op basis van eerder uitgevoerde berekeningen voor alternatieven 1 en 3 van bovengenoemd onderzoek.



**Figuur 2** Schematische weergave rivierwaartse dijkversterking (bron: Schropp en Schielen, 2017, tekening bewerkt met kleuren geel en oranje)

## 1.4 Aanpak

Als referentiesituatie geldt de autonome ontwikkeling, ofwel de actuele situatie plus alle reeds in uitvoering zijnde en vastgestelde projecten in het projectgebied. Dit model is overgenomen uit de MER-studie van de MIRT-verkenning (Meijer, 2017). Hierbij werd destijds het beheer- en onderhoudsmodel (B&O-model) van Rijkswaterstaat ingezet, waarbij op verzoek van Rijkswaterstaat Oost-Nederland een aantal maatregelen aanvullend waren toegevoegd (zie hiervoor Bijlage 2). Het product hiervan is aangepast (de taluds zijn verwijderd door ter plaatse van de kruinlijn de teenhoogten toe te passen, zodat een verticale wand ontstaat) en als referentiemodel ingezet (varik\_ref1).

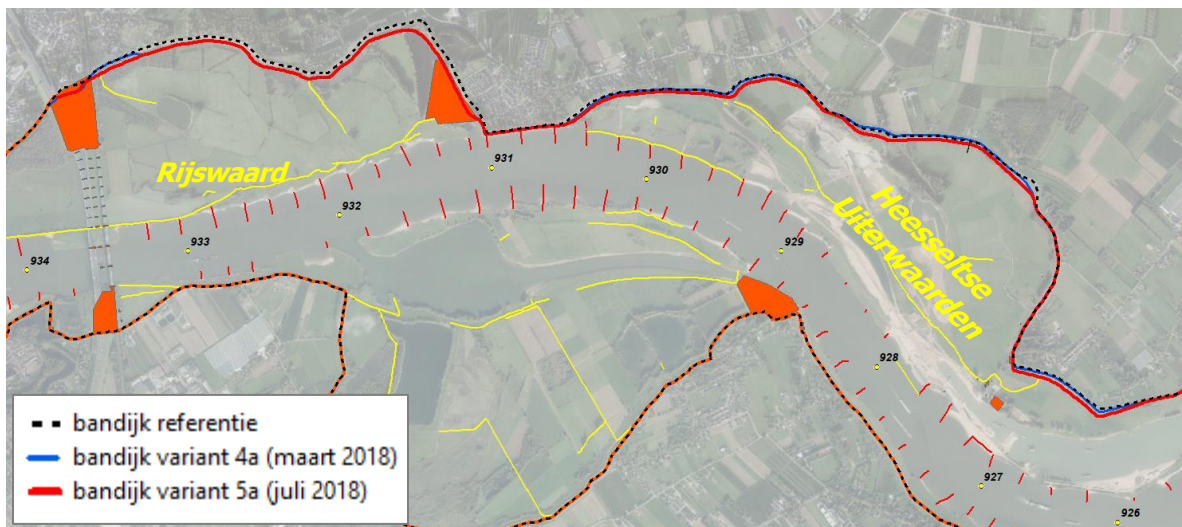
Het meest recente ontwerp (juli 2018) is alleen getoetst op effecten bij maatgevend hoogwater (16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith). In deze rapportage wordt verwezen naar het resultaat van een eerder ontwerp voor buitenwaartse dijkversterking (maart 2018) en gebruik gemaakt van het hierbij ontworpen compensatiepakket (Meijer, 2018). De andere aspecten zijn niet onderzocht, maar hiervoor blijven de conclusies van het eerdere ontwerp onverminderd geldig.

## 2. Ontwerp buitenwaartse dijkversterking

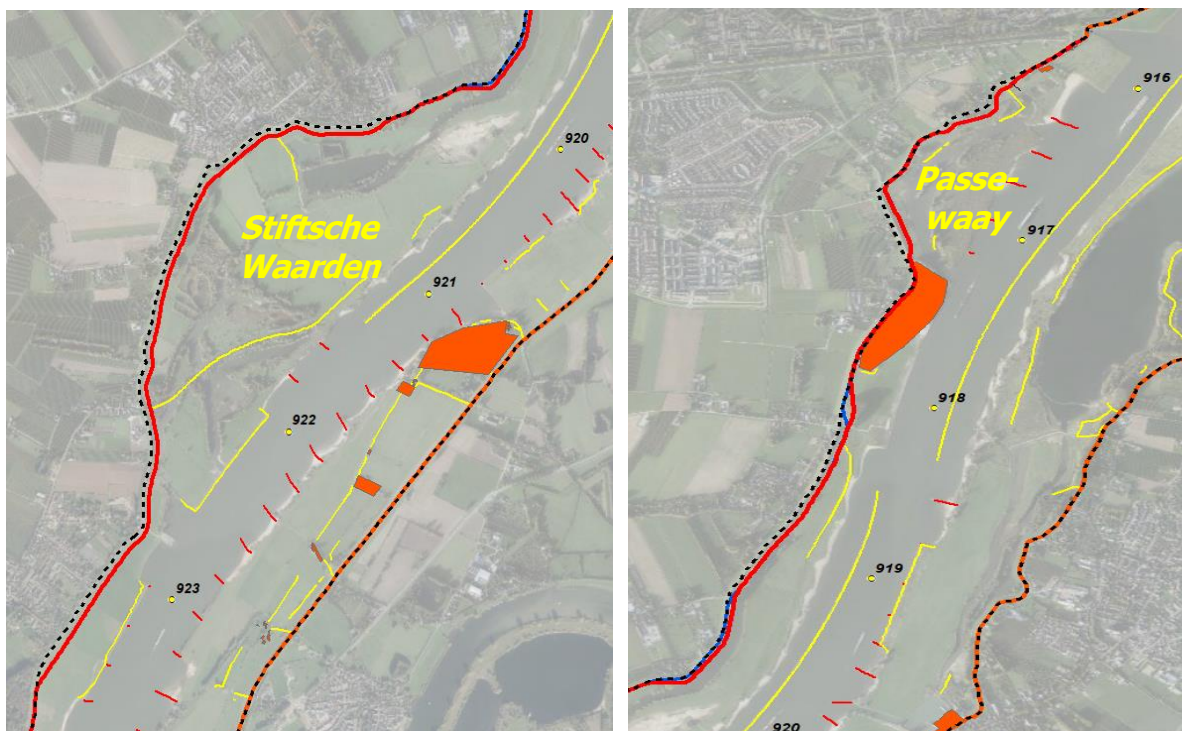
### 2.1 Tracé buitenwaartse dijkversterking (juli 2018)

Tussen maart en juli 2018 heeft een ontwerpaanpassing van de buitenwaartse variant plaatsgevonden, waarbij het tracé nog iets verder buitenwaarts is verplaatst. Figuur 3 laat zien dat het tracé in de Rijswaard sinds maart 2018 ongewijzigd is gebleven. In de Heesseltse Uiterwaarden was aanvankelijk het tracé nauwelijks gewijzigd (blauwe lijn), in het ontwerp van juli 2018 is dit wel het geval, met als meest markante locatie de dijk van Heesselt (tussen rkm 926 en 927).

Figuur 4 laat zien dat het tracé van de Stiftsche Waarden en Varik sinds maart 2018 niet aangepast is. Bij Zennewijnen (rkm 920) is dit wel het geval, het tracé is nu verder buitenwaarts verplaatst. Bovenstreams hiervan volgt het tracé dat van maart 2018 (met uitzondering van een kort traject bij rkm 918, zie rechter figuur). Bijlage 3-3 geeft een overzichtsfiguur met het ruimtebeslag van beide ontwerpen, zodat een duidelijke vergelijking mogelijk is.



Figuur 3 Verplaatsing van de buitenkruinlijn in de Rijswaard en de Heesseltse Uiterwaarden (rood = variant juli 2018, blauw = variant maart 2018)



Figuur 4 Verplaatsing van de buitenkruinlijn bij Varik en de Stiftsche Waarden (links) resp. Zennewijnen en Passewaay (rechts)



## 2.2 Gebiedsmodellering in Baseline en hydraulische modellering met Waqua

Bijlage 2 laat de maatregellijsten zien, waaruit blijkt hoe de gebiedsmodellen tot stand zijn gekomen. Hiervan zijn hydraulische simulatiemodellen afgeleid (Waqua in Simona), waarmee modelsimulaties bij diverse afvoerniveaus zijn gedaan. Bijlage 2 bevat hiervan ook een overzichtstabel.

De in Bijlage 3-1 en 3-2 afgebeelde bovenaanzichten zijn de in Baseline gemodelleerde varianten (referentie en buitenwaartse dijkversterking). De afbeeldingen laten bodemhoogten zien, en de bodemhoogteverschillen. Bijlage 3-4 laat de bodemhoogteverschillen van de buitenwaartse variant (juli 2018) zien. Hoewel het om een forse buitenwaartse versterking met steunberm gaat, zien we zien weinig grote verschillen in de bodemhoogten.

De bodemhoogteverschillen bij de dijk ontstaan in het model doordat de teenlijn buitenwaarts verschuift. In het geval van volkomen vlakke uiterwaarden zouden we hier geen bodemhoogteverschillen zien. De ingesloten oppervlakte tussen de teenlijn en de kruinlijn is vlak en heeft de hoogte van de teenlijn. Bij een buitenwaartse verplaatsing van de kruinlijn schuift dit vlak naar buiten. Zelfs als de kruinlijn op zijn plek blijft, schuift de teenlijn naar buiten omdat het (niet gemodelleerde) dijktalud flauwer is geworden. De bodemhoogten in het referentiemodel hoeven hiermee niet gelijk te zijn. In ons dijktraject betekent dit dat diverse strangen deels worden afgedekt door de buitenwaartse dijkversterking en hiermee smaller worden of verdwijnen. Dit resulteert in (bescheiden) maaiveldverhogingen.

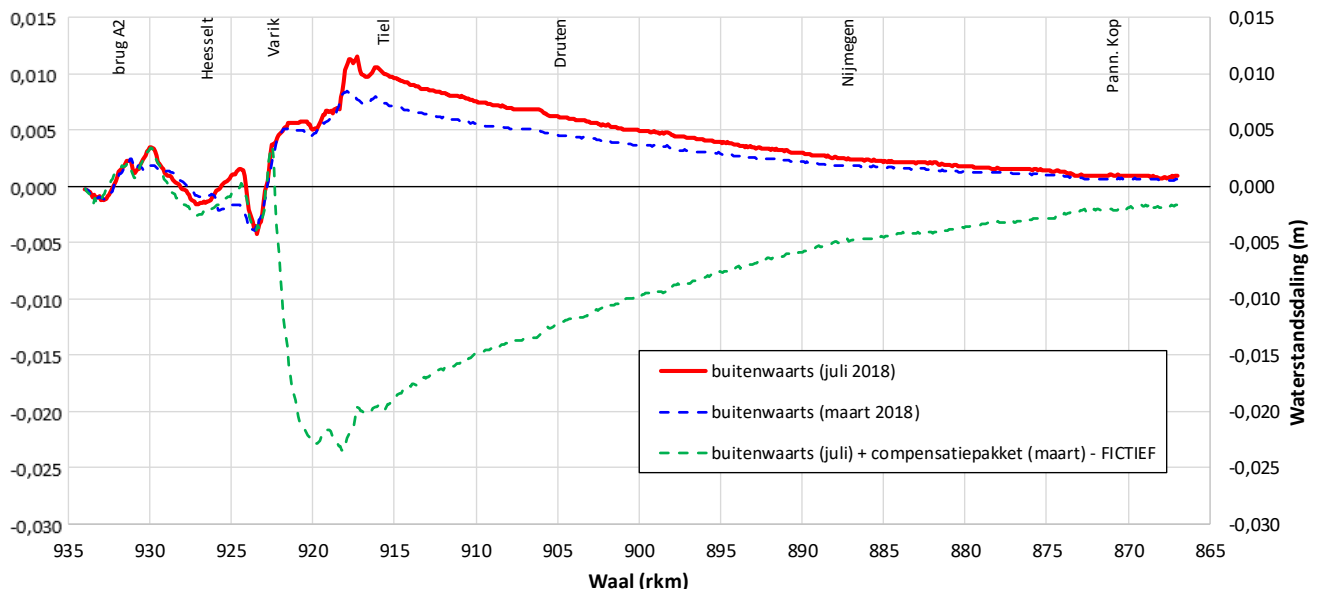
In alle gevallen is er sprake van een onderschatting van de bodemveranderingen omdat de taluds niet gemodelleerd zijn. Er kan op enkele plaatsen zelfs sprake zijn van een modelmatige bodemverlaging (negatieve waarden) op locaties waar de bodemhoogten lokaal hoger zijn dan de hoogte van de teenlijn. In werkelijkheid is ook hier een bodemverhoging, die door de toegepaste methode niet in beeld komt.

### 3. Analyse van de modelresultaten

#### 3.1 Hydraulisch effect van aangepast buitenwaarts tracé (16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith)

Na de ontwerpaanpassing van juli 2018 is het hydraulisch effect bij een maatgevend hoogwater (16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith) opnieuw op basis van een modelsimulatie bepaald en met het eerdere resultaat (Meijer, 2018) vergeleken. We zien in Figuur 5 dat de maximale waterstandverhoging van 8 tot 12 mm is toegenomen. De locatie is in beide gevallen bij Zennewijnen (zie ook Bijlage 4: rkm 917,5). Dit is ook de locatie waar het verschil ontstaat. Het lijkt erop dat de verdere buitenwaartse verplaatsing van de dijk tussen Ophemert en Zennewijnen (vak 9 in Bijlage 3-5) hier het verschil maakt (zie ook Figuur 4, rechts). Dit is een locatie waar de Waal enigszins ingesnoerd is, zodat een verdere profielvernaauwing hier tot verdere waterstandsverhoging leidt. Naar ons oordeel is dit een ongewenst effect.

Bij Varik (rkm 923-924) zien we een daling ter plaatse van de vernauwing (en snelheidshoogte-effect) met bovenstrooms daarvan een waterstandsverhoging. Bij Heesselt (rkm 925-926) zien we iets vergelijkbaars, echter minder sterk. Opijnen (rkm 929-931) en Neerijnen-Waardenburg langs de Rijswaard (rkm 931-933,5) zijn ook trajecten die opstuwung veroorzaken. In Figuur 5 en Bijlage 4 zijn deze locaties goed te identificeren.



**Figuur 5** Hydraulisch effect van de buitenwaartse dijkversterking (zonder en met compensatiemaatregelen) – ontwerp juli 2018

Het ontwerp is niet in combinatie met compensatiegeulen doorgerekend. Wel is een schatting gemaakt wat het effect van de buitenwaartse dijkversterking in combinatie met het in maart 2018 samengestelde compensatiepakket zou zijn. Hiertoe is het eerder becijferde effect van de compensatiegeulen op het nieuwe resultaat gesuperponeerd (zie groene stippellijn in Figuur 5), hetgeen bij benadering een juiste schatting van het totaaleffect weergeeft. Er lijkt nog steeds sprake van overcompensatie (dit geldt echter op basis van de toegepaste methodiek van modelleren)<sup>1</sup>.

#### 3.2 Effecten op dwarsstroming m.b.t. de scheepvaart (expertoordeel)

Er is geen kwantitatieve analyse naar effecten op dwarsstroming in de normaallijn ten behoeve van de scheepvaart gedaan. Gebaseerd op de resultaten van de MIRT-verkenning (Meijer, 2017: alternatief 1) kan worden aangenomen dat een geringe ingreep als deze geen merkbaar effect kan hebben op dwarsstroming voor de scheepvaart.

<sup>1</sup> De gekozen methodiek onderschat de profielvernaauwing door de buitenwaartse dijkversterking. Indien hiermee rekening gehouden wordt is de toegepaste compensatie mogelijk toch geheel noodzakelijk.

Zelfs voor de situatie inclusief compensatiegeulen lijkt deze uitspraak houdbaar. In de MIRT-verkenning (Meijer, 2017) werden zelfs bij variant 3a, die in aanzienlijk meer rivierverruiming voorzag, geen onaanvaardbare effecten geïdentificeerd.

### **3.3 Effecten op morfologie (expertoordeel)**

Morfologische effecten ontstaan wanneer de stroomsnelheid in de hoofdgeul bij middelhoge afvoeren substantieel beïnvloed worden. Er zijn geen morfologisch relevante afvoerniveaus doorgerekend. Wel is gekeken naar stroomsnelheidsverschillen bij 16.000 m<sup>3</sup>/s (Bijlage 5). We mogen aannemen dat de weergegeven effecten een bovengrens zijn voor de morfologisch relevante afvoerniveaus. Zelfs bij deze hoge rivierafvoer zijn de effecten op de stroomsnelheid uiterst gering. We mogen hierom aannemen, dat dit bij lagere debieten ook zo zal zijn, met geringe tot geen morfologische effecten tot gevolg.

### **3.4 Vooruitblik naar de voorkeursvariant (VKV)**

Het ontwerpproces is echter nog niet voltooid. Hierom bevelen wij voor beide thema's aan een dergelijke beoordeling alsnog op een meer kwantitatief onderbouwde wijze te laten plaatsvinden, zodra er een voorkeursvariant is, die mogelijk elementen uit de binnenwaartse en buitenwaartse dijkversterkingsvariant bevat. Wij bevelen aan om de profielvernauwing bij de vijf genoemde (relatieve) knelpunten Zennewijnen, Varik, Heesselt, Opijnen en Neerijnen tot een minimum te beperken.

## 4. Rivierkundig Beoordelingskader

Teneinde de resultaten volgens de methodiek van Rijkswaterstaat te beoordelen, zijn onderstaand de modelresultaten van de variant met compensatie nog eens toegelicht aan de hand van de punten van het Rivierkundig Beoordelingskader (Bijlage 1).

Hoogwaterveiligheid:

- 1.1: Er is bij een hoogwater van 16.000 m<sup>3</sup>/s een waterstandsverhoging van 12 mm bij Zenne-wijnen en een benedenstrooms effect bij Opijnen van 3 mm geen toename van waterstanden in de as van de rivier (zie Figuur 5 en Bijlage 4).
- 1.2: Bij de waterkeringen is de waterstandsverhoging bij Opijnen meer dan 14 mm ten opzichte van de referentiesituatie, aanzienlijk meer dan in de rivieras (zie Bijlage 4). De exacte locatie is de overgang tussen vak 28 en vak 29 (zie Bijlage 3-3).

Hinder of schade:

- 2.1: De inundatiefrequentie van de uiterwaard wordt niet beïnvloed.
- 2.2: Het grootschalig stroombeeld wordt niet sterk beïnvloed. Lokaal (in de geulen en bij de waterkeringen) zijn er effecten, zoals gesteld in punt 1.2.
- 2.3: Er zijn geen merkbare effecten ten aanzien van dwarsstroming voor de scheepvaart te verwachten (expertoordeel).
- 2.4: Het waterstandseffect is bij 10.000 m<sup>3</sup>/s (Lobith) en hoger is te gering om de afvoerverdeling in de Pannerdensche Kop te beïnvloeden (expertoordeel).
- 2.5: Bij de Overeengekomen Lage Afvoer (OLA: 1020 m<sup>3</sup>/s) is er in het geheel geen effect (expertoordeel).
- 2.8: Bij lage en mediane rivierafvoeren is er in het geheel geen effect (expertoordeel).

Morfologie:

- 3.1: Een kwantitatieve toetsing aan morfologische effecten heeft niet plaatsgevonden. Niettemin wordt ten aanzien van morfologie in de hoofdgeul opgemerkt, dat op basis van de waterstands- en stroomsnelheidseffecten niet te verwachten is, dat er morfologische effecten van betekenis als gevolg van de voorgestelde ingrepen zullen zijn (expertoordeel).
- 3.2: Er is geen morfologisch effect in de uiterwaard te verwachten (expertoordeel).

Grondwatereffecten vormen geen onderdeel van het Rivierkundig Beoordelingskader, noch van deze onderzoeksopdracht.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Op basis van de gepresenteerde analyse trekken we de volgende conclusies:

- De waterstandstoename van de buitenwaartse versterking bij maatgevende hoogwatercondities bedraagt op basis van de gekozen uitgangspunten maximaal 12 mm in de rivieras (ontwerp juli 2018). Het verschil ontstaat vooral bij het tracé tussen Ophemert en Zennewijnen (vakken 7 en 9). Overige locaties die waterstandsverhoging geven zijn Varik, Heesselt, Opijnen en Neerijnen-Waardenburg (vakken 17, 18, 21, 28 tot en met 32, 33 tot en met 41).
- Op basis van o.a. de maatregelen van variant 3b uit de MER-studie van de MIRT-verkenning is een gereduceerd compensatiepakket samengesteld (Meijer, 2017; 2018) om de waterstandstoename te mitigeren (bij 16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith). Het effect is niet op een berekening, maar op superpositie van effecten gebaseerd. Een gedeeltelijke invulling blijkt zelfs meer dan voldoende, er is nog steeds sprake van overcompensatie in de Stiftsche Waarden<sup>1</sup>.
- De stroomsnelheidseffecten zijn beperkt en leiden naar ons oordeel niet tot substantiële morfologische effecten, noch tot problemen met dwarsstroming voor de scheepvaart (expertoordeel).

### 5.2 Aanbevelingen

Op basis van de gepresenteerde analyse doen we de volgende aanbevelingen:

- Wij bevelen aan om de profielvernaauwing bij de vijf genoemde (relatieve) knelpunten Zennewijnen, Varik, Heesselt, Opijnen en Neerijnen tot een minimum te beperken.
- De twee grootste profielvernaauwingen treden in voorliggend ontwerp op bij Zennewijnen en Varik. Indien hier toch voor een binnendijkse versterking of een harde constructie wordt gekozen, zal de waterstandstoename afnemen.
- Indien het eerder samengesteld compensatiepakket wordt toegepast, is er sprake van enige overcompensatie in de Stiftsche Waarden<sup>1</sup>. Indien dit ongewenst is, bevelen wij aan de dimensies van de maatregelen in de Stiftsche Waarden verder te reduceren teneinde het totale waterstandseffect bij 16.000 m<sup>3</sup>/s (te Lobith) dichterbij de nullijn te krijgen.
- In deze studie is een methode toegepast, waarbij het dijktaalud door het toepassen van een verticale wand geometrisch verwaarloosd is. Omdat de dijken hoger en de buitentaluds flauwer worden, is dit een werkwijze die niet-conservatief is, omdat het effect van de dijkversterking op het rivierprofiel wordt onderschat. Indien wordt vastgehouden aan deze methode, adviseren wij een gevoeligheidsonderzoek te doen naar het effect van de buitenwaartse dijkversterking, indien het dijktaalud niet wordt verwaarloosd.
- Er is geen kwantitatieve analyse naar effecten op scheepvaart en morfologie gedaan. Het ontwerp-proces is echter nog niet voltooid. Niettemin bevelen wij voor beide thema's aan een dergelijke beoordeling alsnog op een meer kwantitatief onderbouwde wijze te laten plaatsvinden, zodra er een voorkeursvariant is, die mogelijk elementen uit de binnenwaartse en buitenwaartse dijkversterkings-variant bevat.

N.B.1 De gehanteerde hydraulische berekeningen zijn gebaseerd op het huidige uitgangspunt van RWS voor het modelleren van het buiten"talud" (verticale wand t.p.v. insteek buitentalud). RWS overweegt om dit uitgangspunt later dit jaar te gaan wijzigen. In overleg met RWS is de inschatting dat de modelwijziging mogelijk zal leiden tot waterstandsverhogingen die liggen tussen 1 en 3 cm.

N.B.2 De onderzochte compensatiemaatregelen in de Stichtse uiterwaard zouden, met kleine aanpassingen, ook geschikt gemaakt kunnen worden om waterstandsverhogingen te compenseren



## 6. Referenties

Meijer D.G., 2017: MIRT-verkenning 'Dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt', MER-achtergrondrapport Rivierkunde, Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland / provincie Gelderland (in onderaanneming van Sweco Nederland BV), 30 oktober 2017, project-code 062.01/03/08, 353939, Riquest / Agtersloot Hydraulisch Advies / GeoSpace

Meijer D.G., 2018: Tiel-Waardenburg: hydraulisch effect van buitenwaartse dijkversterking en compensatiemaatregelen, Hydraulische effectbeschrijving conform RBK-systematiek, opdrachtgever: Waterschap Rivierenland (in onderaanneming van Sweco Nederland BV), 23 maart 2018, project-code 062.09 - project 353939/4004.2 (zaaknummer 500532), Riquest / Agtersloot Hydraulisch Advies / GeoSpace

Rijkswaterstaat, 2017: Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, versie 4.0, 23 januari 2017, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Schropp M., Schielen R., 2017: Schematisering van rivierwaartse dijkversterking, 10 november 2017, Rijkswaterstaat WWL / Rijkswaterstaat Oost-Nederland

Sweco, 2018: toelevering Autocad-bestanden ten behoeve van het vervaardigen van ontwerpen met behulp van Baseline:

- OW-DIJK-BEBOUWING.dwg (18 januari 2018)
- Tiwa-buitenvariant.dwg (3 juli 2018)
- Tiwa\_verschil\_buitenwaartse\_varianten\_20180625.pdf (25 juni 2018)



## Bijlage 1 Criteria van het Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 (RWS, 2017)

Bron: Rijkswaterstaat, 2017 (pagina's 11 en 12)

**Tabel 4. Rivierkundige beoordelingsaspecten en -criteria in de Rijntakken**

	§	Rivierkundig beoordelings-aspect	Beoordelingscriterium	Toe-lichting	Beoorde-laar
Hoogwaterveiligheid	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) op de as van de rivier	Stroomvoerend: geen waterstandverhoging <sup>b)</sup> op de as van de rivier bij een Boven-Rijn afvoer van bij 16.000 m <sup>3</sup> /s. Voor overgangsgebieden gelden andere maatgevende condities	1.1 R1+R2 R3+R10	RWS-ON
		Maatregel in bergend deel rivier: Volume waterberging	Bergend: geen vermindering bergend volume	1.1	
	1.2	Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) buiten de as van de rivier	Geen waterstandverhoging langs de primaire kering of hoge grondenlijn bij een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s. Voor overgangsgebieden gelden andere maatgevende condities	1.2 R1+R2 R3+R10	RWS-ON (in overleg met de waterkering-beheerder)
	1.3	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s	1.3 R3+R4	RWS-ON
	1.4	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 20 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s	1.4 R3+R4	RWS-ON
	1.5	IJsafvoer	Een goede geleiding van water en ijs dient gewaarborgd te blijven	1.5	RWS-ON
Hinder of schade door hydraulische effecten	2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	De mate van verandering van de inundatiefrequentie van een of meerdere uiterwaarden. Kies daarvoor een of meerdere afvoeren die dit aspect inzichtelijk maken <sup>b)</sup> .	2.1 R5	RWS-ON (eventueel in overleg met de terrein-eigenaren)
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	De mate van verandering van de grootte en richting stroomsnelheden in een of meerdere uiterwaarden bij de voor de lokale situatie representatieve omstandigheden.	2.2 R5	RWS-ON (eventueel in overleg met de terrein-eigenaren)
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	De ingreep mag niet resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg groter dan 0,3 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een debiet kleiner dan 50 m <sup>3</sup> /s;  De ingreep mag niet resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg groter dan 0,15 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een debiet groter dan 50 m <sup>3</sup> /s. Of het moet aantoonbaar zijn dat de toename padbreedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B;  Bij hoge tot extreme Boven-Rijn afvoeren is dit beoordelingscriterium niet van toepassing.	2.3 R6	RWS-ON
	2.4	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s. Voor dit aspect is er geen beoordelingscriterium.	2.4 R7	RWS-ON
	2.5	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij een lage Boven-Rijn afvoeren	Verandering afvoerverdeling mag niet groter zijn dan 1 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m <sup>3</sup> /s (OLA) <sup>c)</sup>	2.5 R8	RWS-ON
	2.8	Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	Geen ongewenste afname van de waterdiepte t.g.v. de onttrekking van water uit het zomerbed bij lage en mediane Boven-Rijn afvoeren	2.8	RWS-ON



**Tabel 4. Rivierkundige beoordelingsaspecten en -criteria in de Rijntakken (vervolg)**

	§	Rivierkundig beoordelings-aspect	Beoordelingscriterium	Toe-lichting	Beoorde-laar
Morfologische effecten	3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)  1. door ingrepen zomerbed  2. door ingrepen winterbed	Bij erosie: -geen verlaging gemiddelde bodemligging zomerbed <sup>d)</sup> ; -geen erosie van het zomerbed in de directe nabijheid van primaire waterkeringen; -geen oevererosie <sup>e)</sup> ; -Beperkte ontgronding bij constructies per hoogwater; -geen erosie ter hoogte van kabels, leidingen en tunnels met een te kleine gronddekking;  Bij sedimentatie: - geen sedimentatie in de vaargeul conform BPRW; -geen vermindering vaargeulafmetingen bij lage tot gemiddelde rivierafvoeren <sup>e)</sup> ; -geen verhoging van de maatgevende waterstanden op lange termijn;  Generiek: -beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten; behouden vlothoud en veiligheid scheepvaartverkeer; -geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie i.v.m. risico verandering afvoerdeling bij maatgevende Boven-Rijn afvoer of OLA;	3.1 R9+R11	RWS-ON (eventueel in overleg met de waterkering-beheerder)
	3.2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen:  1. sedimentatie winterbed  2. erosie winterbed	Bij sedimentatie: - Acceptabele beheerskosten <sup>f)</sup> voor baggeren nevengeulen;  Bij erosie: -geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting een primaire waterkering. Nevengeul moet op voldoende afstand blijven van de primaire waterkering, buiten de beschermingszone van de primaire kering. De beschermingszones worden bepaald door de keringbeheerders; - geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting het zomerbed van de rivier, waardoor er kans bestaat dat de nevengeul een kortsluiting veroorzaakt met het zomerbed; - stroomsnelheid in een zandige nevengeul bij bankfull afvoer moet kleiner blijven dan 0,3 m/s <sup>g)</sup> ; - geen bodemerosie langs primaire waterkering; - stabiliteit van belangrijke constructies in de uiterwaard mag niet verminderen;	3.2 R12	RWS-ON (eventueel in overleg met de waterkering-beheerder en/of terrein-eigenaren)

- <sup>a)</sup> In de praktijk kan een waterstandsverhoging tot 1 mm in de as van de rivier worden toegestaan. Zie ook paragraaf 1.1.<sup>2</sup>
- <sup>b)</sup> Keuze afvoerniveaus afhankelijk van de afvoer(en) waarop de ingreep invloed heeft op het instromen van de betreffende uiterwaard.
- <sup>c)</sup> In bijzondere gevallen kan de beheerder de verdeling van de afvoer bij een ingreep ook opvragen bij andere afvoeren van de Boven-Rijn dan OLA, bijvoorbeeld bij een gemiddelde Boven-Rijn afvoer.
- <sup>d)</sup> Bij erosie in zomerbed en op oevers geldt het principe 'nee, tenzij', om het belang van het functioneren van het waterstaatwerk i.r.t. veiligheid en scheepvaart te borgen. Gecontroleerde erosie kan wel worden toegestaan als aan deze voorwaarden wordt voldaan. Een voorbeeld hiervan zijn de aanleg van natuurvriendelijke oevers t.b.v. de Kaderrichtlijn Water. Een ander voorbeeld is de Ruimte voor de Rivier maatregel 'zomerbedverdieping'. Deze is alleen in het overgangsgebied van de Rijntakken mogelijk met aanvullend sedimentbeheer, o.a. om terugschrijdende erosie tegen te gaan.
- <sup>e)</sup> Voor specifieke criteria en afmetingen: zie Bijlage 9.<sup>2</sup>
- <sup>f)</sup> Wat 'acceptabele beheerskosten' zijn, kan van dienst tot dienst verschillen en is ter beoordeling van het bevoegd gezag.
- <sup>g)</sup> Richtlijn voor zandige rivierbodem. Exacte waarde hangt af van lokale bodemsamenstelling en -ruwheid.



## Bijlage 2 Baseline-maatregellijsten en overzicht van de Waqua-simulaties

### Sequentie van de Baseline-gebiedsmodellen

Onderstaande tabel toont de gebiedsmodellen ten behoeve van project "Buitenwaartse dijkversterking Tiel-Waardenburg". De basis is het B&O-model 2015 (rijn\_beno15\_5-v2).

Beschrijving	Baseline-gebiedsmodel	
	referentie	variant
Referentiemodel	rijn_beno15_5-v2	varik_ref1
Buitenwaartse dijkversterking (juli 2018)	varik_ref1	tiwa-5a_a1

Op de volgende pagina's staan de maatregellijsten weergegeven.

### Overzicht van uitgevoerde Waqua-simulaties

Onderstaande tabel toont de uitgevoerde Waqua-simulaties ten behoeve van project "Buitenwaartse dijkversterking Tiel-Waardenburg". De simulatiennaam ontstaat door het achtervoegsel van het betreffende afvoerniveau te verbinden met de modelnaam.

Beschrijving	model	Afvoerniveau te Lobith (m <sup>3</sup> /s)					
		4.000	6.000	8.000	10.000	16.000	18.000
Referentiemodel	varik_ref1	_4000	_6000	_8000	_10000	_16000	_18000
Buitenwaartse dijkversterking (juli 2018)	tiwa-5a_a1	-	-	-	-	_16000	-

### Referentiemodel (varik\_ref1)

```
# *****  
#  
# De naam voor deze variant is : varik_ref  
# De basis voor deze variant is : baseline-rijn-beno15_5-v2  
#  
# *****  
#  
# RWS Oost-Nederland  
# 18 mei 2017  
#  
# Met deze maatregel_lijst kan een voorlopige referentieschematisatie voor  
# het project Varik-Heesselt (MIRT verkenning - zeef 2) opgebouwd worden.  
#  
# *****  
#  
# ../rijn-maatr/wl_wamelrf_a1  
# ../rijn-maatr/wl_dreumrf_a1  
# ../rijn-maatr/wl_heerref_a1  
# ../rijn-maatr/wl_ldamref_a1  
# ../rijn-maatr/wl_wdhref_a1  
# ../rijn-maatr/wl_tielref_a1  
# ../rijn-maatr/wl_stiftrf_a1  
# ../rijn-maatr/wl_sw_vg_a2  
# ../rijn-maatr/wl_uwdhstr_a1  
# ../rijn-maatr/wl_hurwene_c1  
#  
# *****  
#  
# Einde lijst  
#  
# *****
```

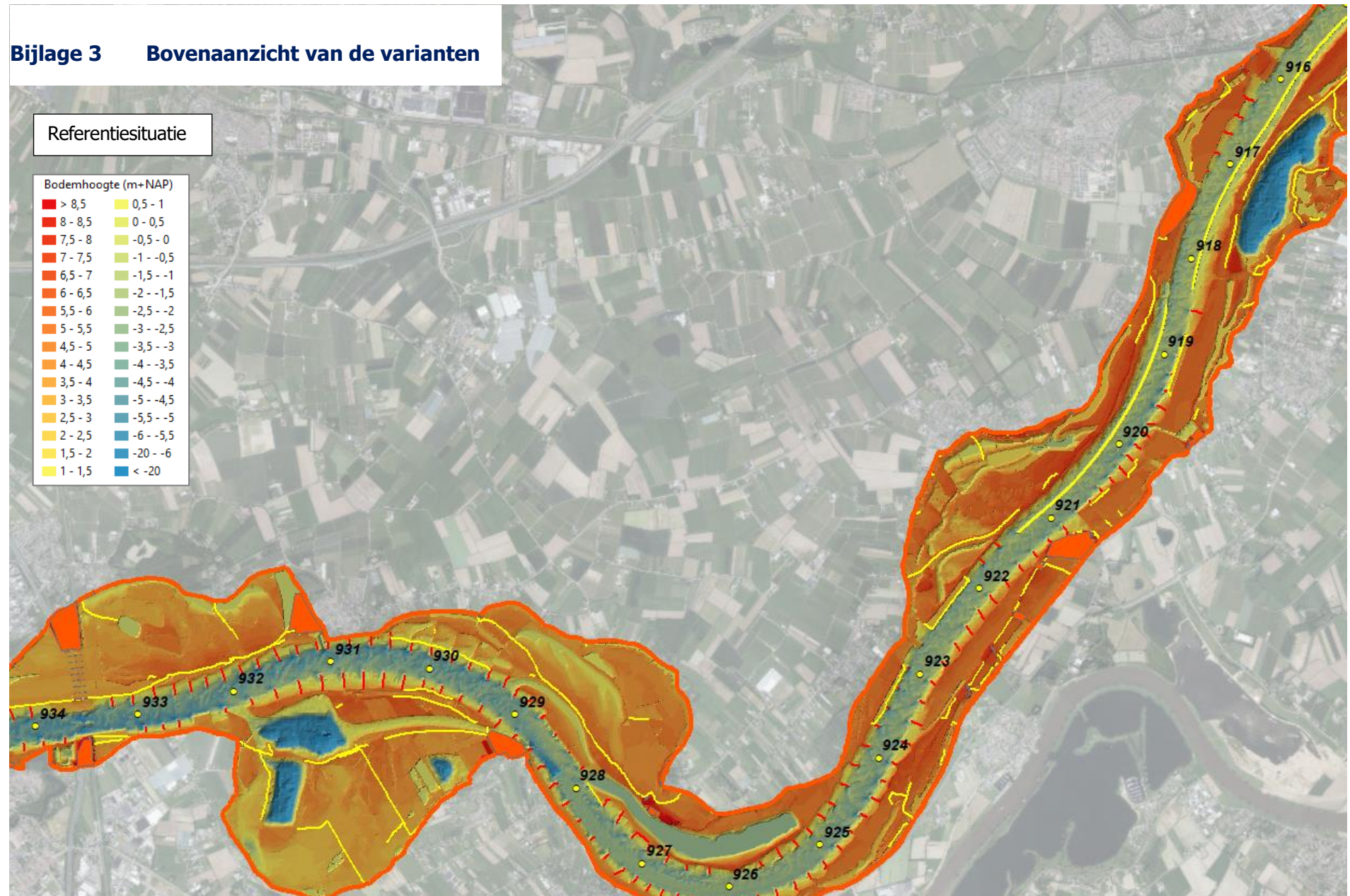
De variant varik\_ref1 is identiek aan de variant varik\_ref, met uitzondering van het hoogtemodel dat opnieuw afgeleid is met gebruikmaking van de optie "teenhoogten" in plaats van "kruinhoogten". Hierna is de naam gewijzigd.

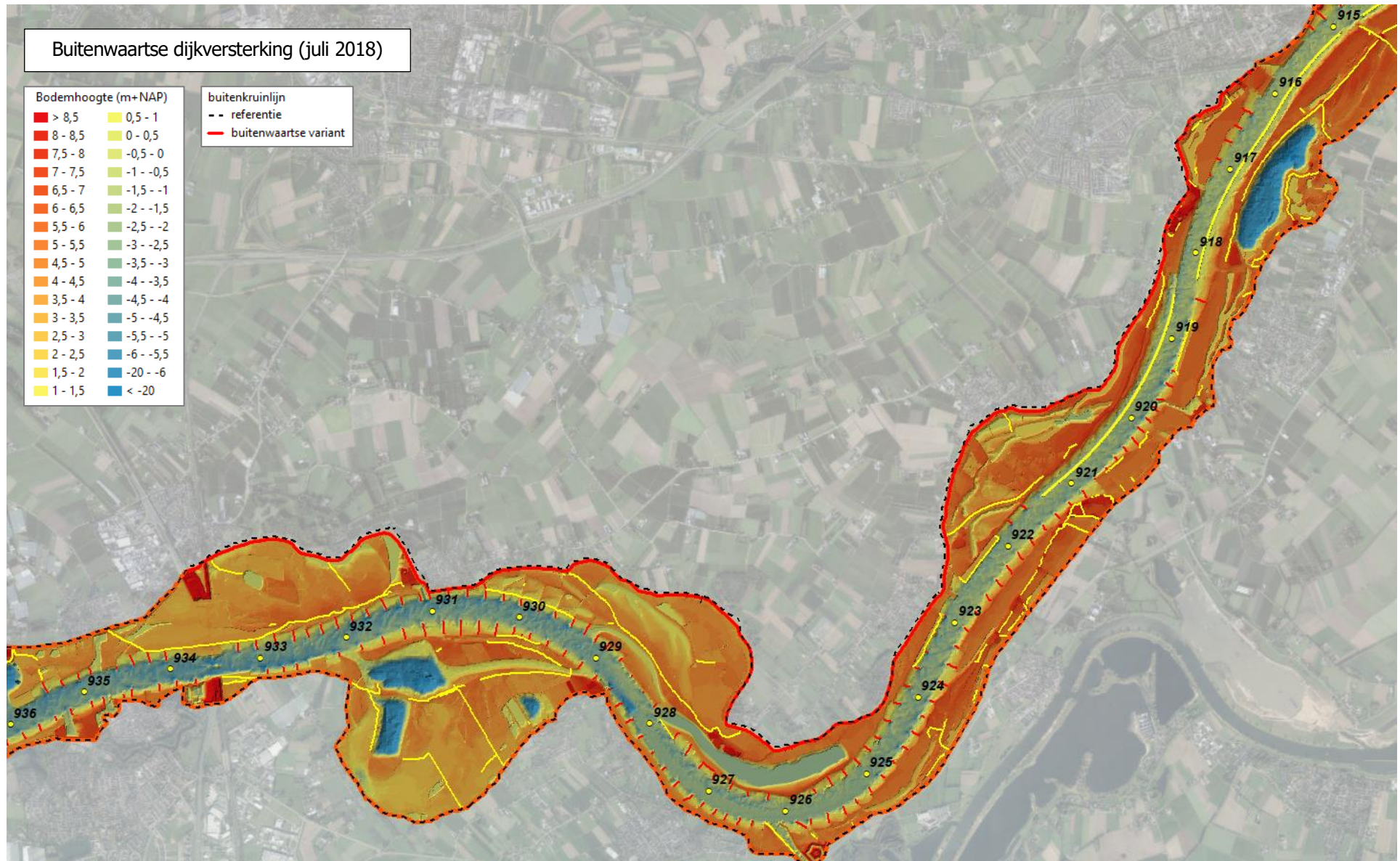


**Buitenwaartse dijkversterking (tiwa-5a\_a1) – ontwerp juli 2018**

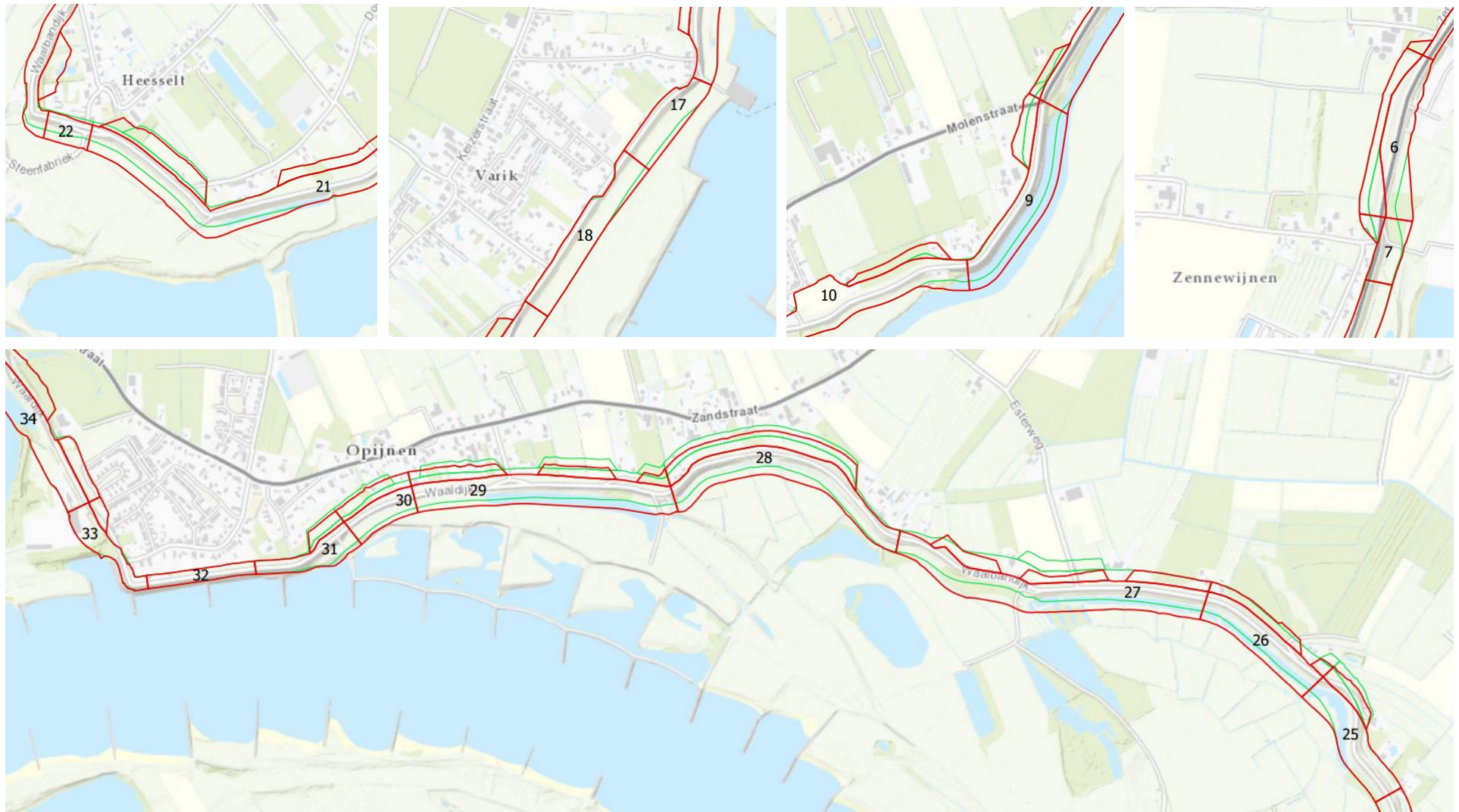
```
#####  
#  
# De naam voor deze variant is : tiwa-5a_a1  
# De basis voor deze variant is : varik_ref  
#  
#####  
#  
# Gebouwd en gemixed door GeoSpace (Hein Bouwmeester)  
# In opdracht van Riquest (Douwe Meijer)  
# op 5 juli 2018  
#  
#####  
#  
# In deze maatregel wordt over 20km de bandijk versterkt, en  
# voor een groot deel in buitendijkse richting wordt verplaatst  
#  
.././rijn-maatr/wl_tywa-5a_a1  
#  
#####  
#  
# Einde lijst
```

**Bijlage 3 Bovernaanzicht van de varianten**





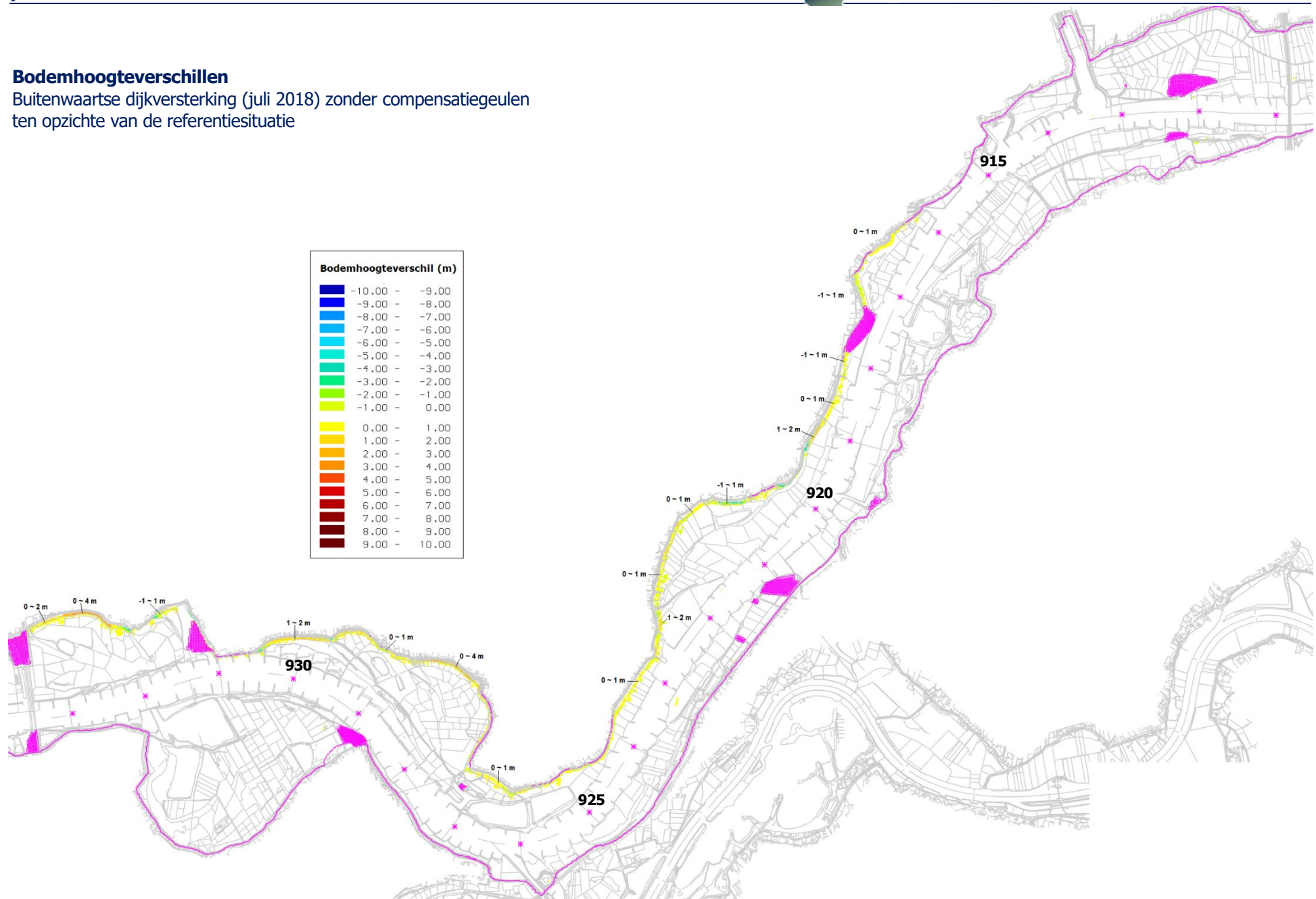
**Locaties met verschillen tussen buitenwaartse varianten van juli 2018 (rood) en maart 2018 (groen)**



Bron: *Tiwa\_vershil\_buitenwaartse\_varianten\_20180625.pdf (Sweco, 2018)*

### Bodemhoogteverschillen

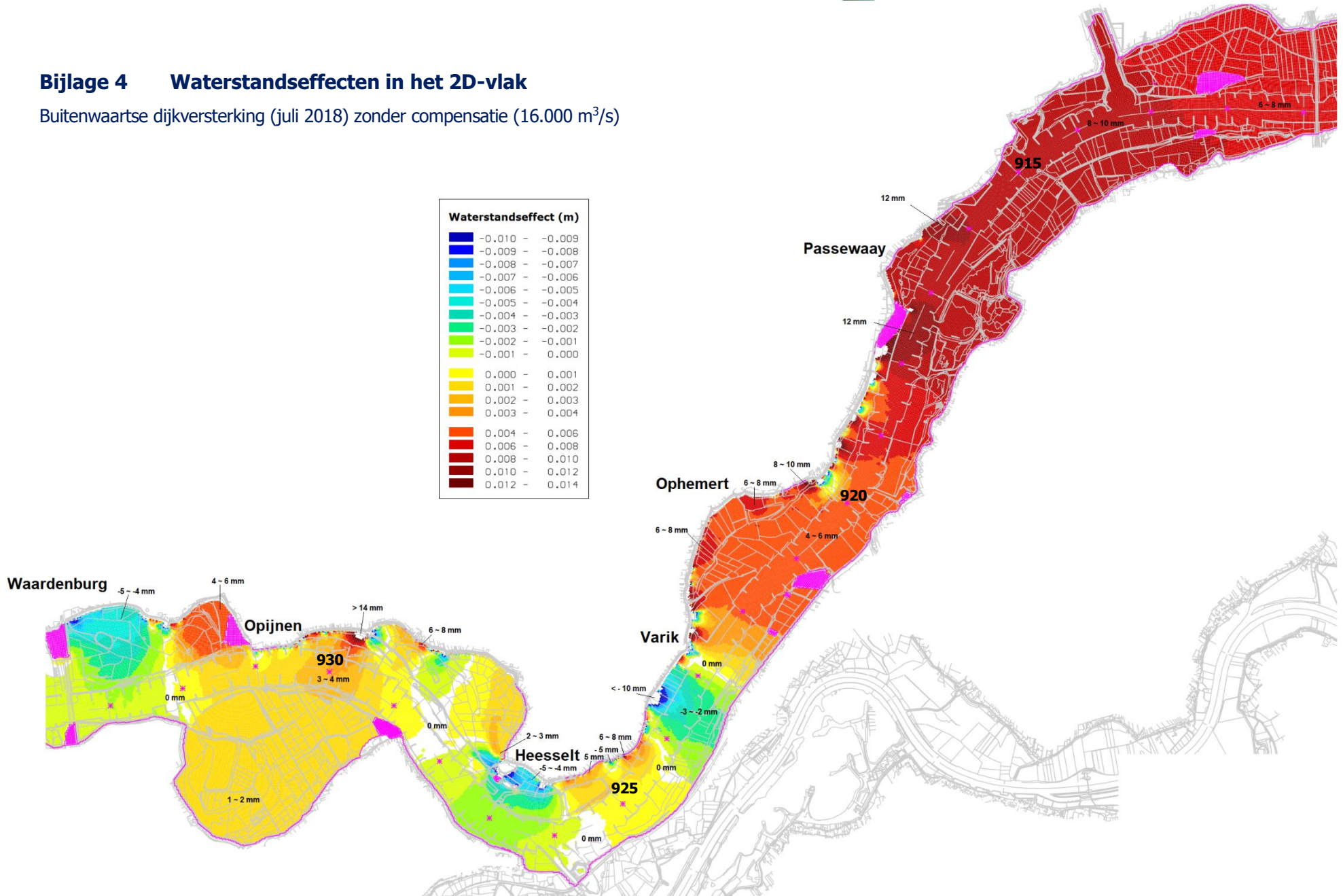
Buitenwaartse dijkversterking (juli 2018) zonder compensatiegeulen ten opzichte van de referentiesituatie





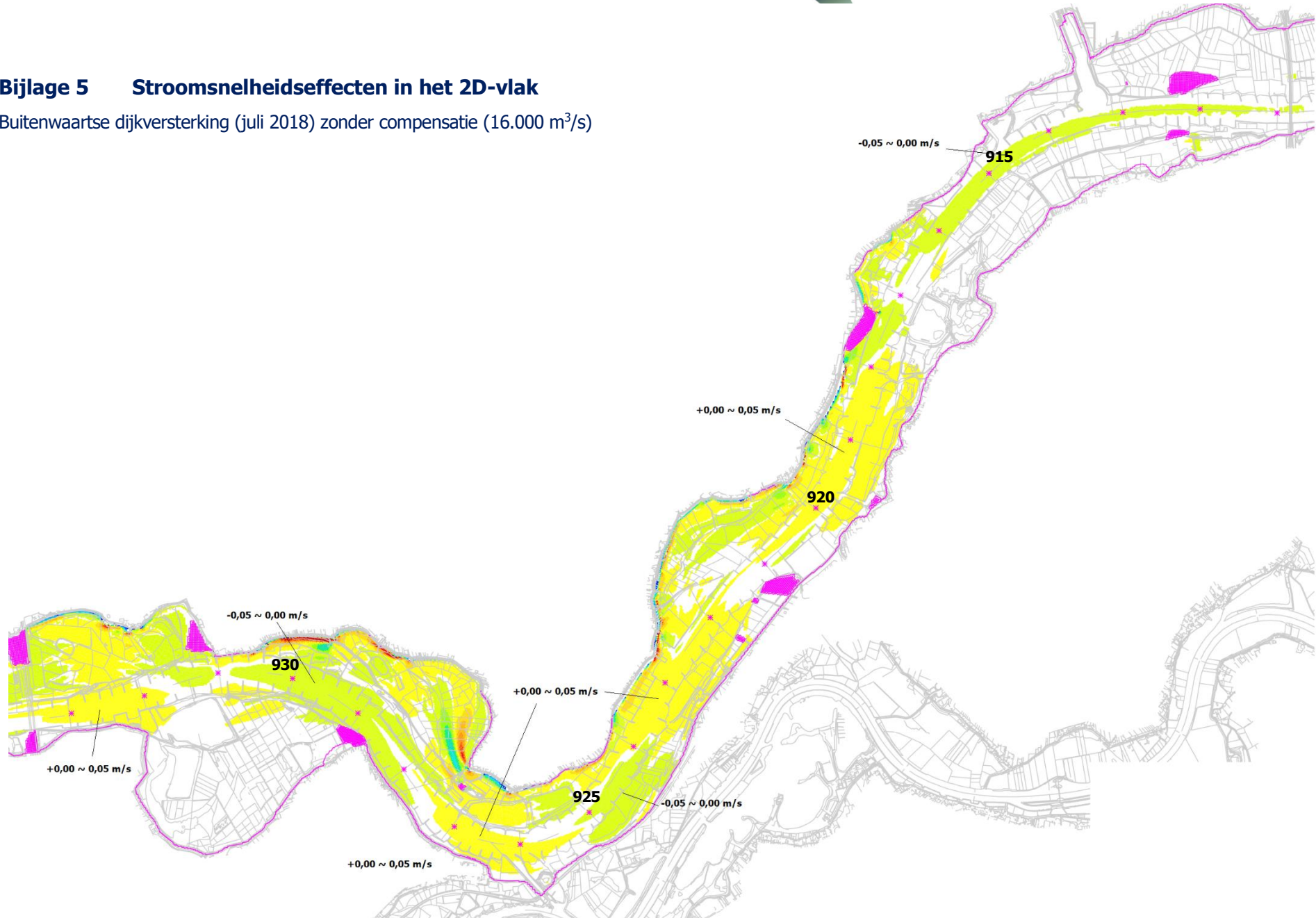
### Bijlage 4 Waterstandseffecten in het 2D-vlak

Buitenwaartse dijkversterking (juli 2018) zonder compensatie (16.000 m<sup>3</sup>/s)



### Bijlage 5 Stroomsnelheidseffecten in het 2D-vlak

Buitenwaartse dijkversterking (juli 2018) zonder compensatie (16.000 m<sup>3</sup>/s)





**Sweco Nederland B.V.**

De Holle Bilt 22  
3732 HM De Bilt

[www.sweco.nl](http://www.sweco.nl)



**Riquest**

Durgerdamhaven 26  
3826 BR Amersfoort

[www.riquest.nl](http://www.riquest.nl)



**Agtersloot Hydraulisch Advies**

Ouddorp 22  
5954 BD Beesel

[www.agtersloot.nl](http://www.agtersloot.nl)



**GeoSpace**

Roseboomlaan 38  
6717 ZB Ede

[www.geospace.nl](http://www.geospace.nl)

## Bijlage 4: Analyse grondwaterstromingen dijkprofiel

# Analyse grondwaterstroming dijkprofielen

---

Onderwerp: Analyse grondwaterstroming dijkprofielen

Projectnummer 353939

Referentienummer: Referentienummer

Datum: 13-07-2018

---

## 1 Algemeen

### 1.1 Aanleiding

De varianten voor het dijkversterkingsproject Tiel-Waardenburg omvatten het aanbrengen van een verticale kwelscherm in de ondergrond aan de binnendijkse dijkte. Deze kwelschermen lopen van het maaiveld tot enkele meters in het grofzandige watervoerend pakket, op  $\pm 10-15$  meter diepte<sup>1</sup>. Het doel van de kwelschermen is het reduceren van de horizontale grondwaterstroming gedurende extreem hoge Waalstanden (T10).

Tijdens extreem hoge rivierafvoeren bestaat namelijk het risico dat er, vanwege de hoge waterdruk, preferente grondwaterstroombanen direct onder de dijk door ontstaan. Wanneer deze preferente grondwaterstroombanen te sterk worden kan het zand onder de dijk weggespoeld worden en wordt de dijk verzwakt. Dit proces van ondergronds wegspoelen van zand door grondwaterstroming heet piping. Piping vindt plaats op het grensvlak tussen klei (dijk) en zand (watervoerend pakket). Wanneer een kwelscherm in de dijk is aangebracht kan het grondwater niet meer direct onder de dijk door stromen. Hierdoor zal de stroomsnelheid van het grondwater afnemen en wordt het risico op piping weggenomen.

Zoals hierboven beschreven worden de kwelschermen aangelegd om de grondwaterstroming te beïnvloeden gedurende extreem hoge rivierafvoeren. Gedurende meer normale rivierafvoeren (bv. de GHG situatie) staat het water in de Waal niet hoog genoeg voor het risico op piping, echter is het wel mogelijk dat de kwelschermen de geohydrologische situatie op andere manieren beïnvloeden. De vraag die in deze notitie wordt beantwoord is of de kwelschermen ook bij minder extreme rivierstanden (De GLG en GHG situatie) effecten hebben op de grondwaterstanden (zowel buiten- als binnendijks).

In deze analyse is er gekeken naar de het effect van de dijkaanpassing gedurende de GLG en GHG situatie op de verticale en horizontale grondwaterstroming en de stijghoogte in de deklaag en het eerste watervoerend pakket. De analyse is gedaan voor het gebied tussen de oever van de Waal tot de eerste 2 km binnendijks. Naast het aanbrengen van de kwelschermen zal ook de omvang van het buitendijks gebied veranderen ten gevolge van de dijkversterking. De invloed op het grondwatersysteem bij inundatie van het (gewijzigde) buitendijkse gebied zal ook meegenomen worden in de analyse.

Naar verwachting is de grootte van de effecten van het aanbrengen van verticale schermen sterk afhankelijk van de bodemopbouw: indien het verticale scherm een watervoerend pakket voor een groot deel afsluit dan kunnen de effecten binnendijks groot zijn. De diepte

---

<sup>1</sup> Sweco, Verkenning dijkversterking Tiel-Waardenburg, geotechnische onderbouwing dijkontwerp, maart 2018

van het scherm en het voorkomen van ondiepere slechtdoorlatende lagen is dan sterk bepalend voor de te verwachten veranderingen van de binnendijkse grondwaterstanden.

## **1.2 Vraagstelling**

De vraag is wat de effecten zijn van het aanbrengen van verticale schermen op de geohydrologische situatie tijdens normale grondwaterstanden en rivierafvoeren (bv. GLG en GHG).

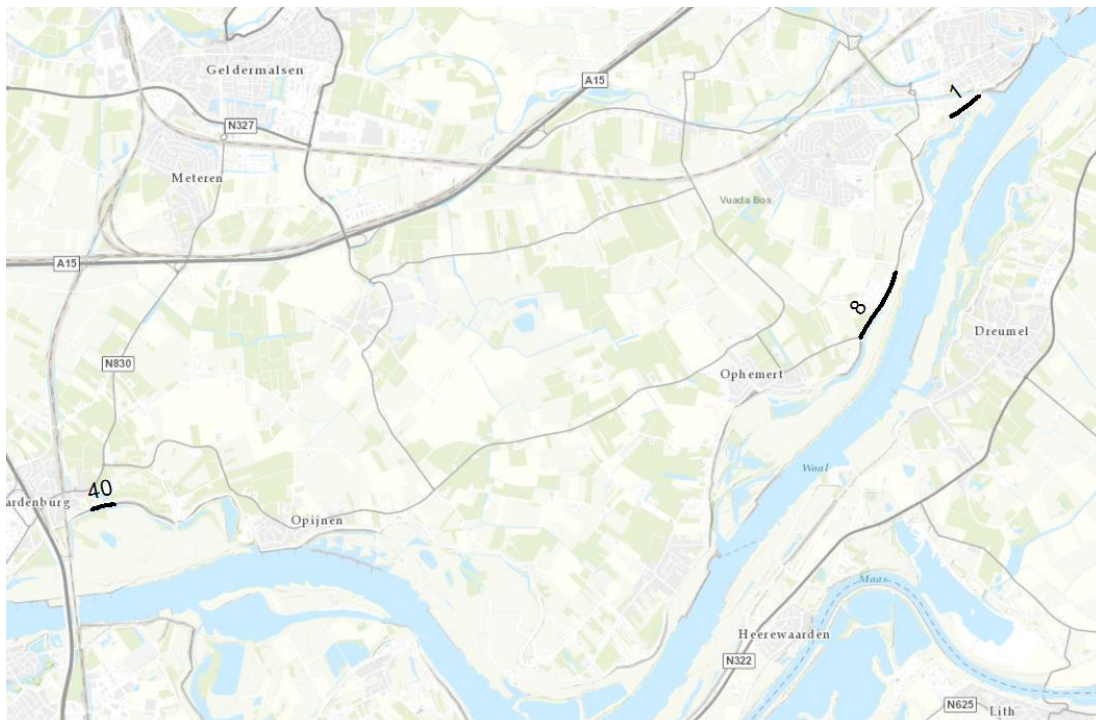
## **1.3 Aanpak**

Het effect van de verticale schermen en de dijkverbetering kan goed doorgerekend worden met dwarsprofielen. Een aantal dwarsprofielen met potentieel grote effecten is geselecteerd (dus waar ook ondiepe slechtdoorlatende lagen aanwezig zijn). Hiervoor zijn de dwarsprofielen, 1, 8 en 40 gekozen (figuur 1.1). Voor deze dwarsprofielen is een aantal SEEPW-sommen gemaakt.

Uitgangspunten bij de berekeningen:

- het effect van de schermen tijdens normale situaties wordt bepaald (bv. GHG en GLG);
- de dwarsprofielen worden uitgevoerd in grond met een berm aan de binnenwaartse zijde;
- bij de profielen 8 en 40 is rekening gehouden met een buitenwaartse verplaatsing;
- de schermen worden binnendijks aan de teen van de dijk geplaatst;
- het effect van het verplaatsen van een watergang wordt separaat bepaald indien daar sprake van is. Bij de gekozen dwarsprofielen is dit niet aan de orde;
- de bodem wordt geschematiseerd en geparameteriseerd op basis van de geotechnische dwarsprofielen en de gegevens uit MORIA;
- de effecten worden met een stationair model bepaald voor zowel een GHG als GLG-situatie. Hier wordt dan een representatieve Waalstand bij gekozen.

Bij de beschrijving van de effecten wordt een verklaring voor de waargenomen grondwaterstandsveranderingen gegeven. Dit is van belang om de representativiteit van de berekeningen voor andere dijktrajecten te kunnen inschatten. Op basis hiervan wordt bepaald of een nadere studie noodzakelijk is naar de effecten van het aanbrengen van verticale schermen op de grondwaterstanden en stijghoogten.



Figuur 1.1 Ligging dwarsprofielen

## 2 Modelopzet

### 2.1 Algemeen

Voor de bodemopbouw zijn sonderingsgegevens gebruikt. Voor ieder profiel zijn drie sonderingen gebruikt; één in het voorland, één op de dijkkruin, en één voor het achterland. De bodemopbouw op basis van deze sonderingen loopt in het dwarsprofiel in elkaar over.

Als randvoorwaarden zijn gegevens uit het MORIA model gebruikt. Deze staan in onderstaande tabel.

**Tabel 2.1 Randvoorwaarden dwarsprofielen [m + NAP]**

Profiel	GHG			GLG		
	Waal	Deklaag	Watervoerend pakket	Waal	Deklaag	Watervoerend pakket
1b	5,49	3,74	3,65	3,07	3,33	3,33
8	5,19	3,88	3,48	2,81	3,12	2,89
40	3,47	1,96	1,87	1,59	1,13	1,14

De profielen zijn doorgetrokken tot ongeveer 2 km landinwaarts. Voor de maaiveldhoogte van het achterland is het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) gebruikt. Aan de voorlandzijde loopt het profiel door tot aan de Waal en hier wordt de Waalstand opgelegd. De breedte van de uiterwaarden is meegenomen in het dwarsprofiel. Het nulpunt in de

dwarsprofielen is gesteld op de dijkkruin. De Waal bevindt zich altijd aan de linkerzijde van het profiel, en het achterland aan de rechterzijde.

De bodemparameters zijn weergegeven in onderstaande tabel.

**Tabel 2.2 Gebruikte bodemparameters**

Bodemsoort	Horizontale doorlatendheid [m/d]	Ky / Kx
Siltige klei / dijkklei	0,0117	0,2
Holoceen zand / dijkzand	5	0,2
Pleistoceen zand	50	0,2
Humeuze klei	0,04	0,2
Kleiig zand	0,5	0,2
Kleiig veen	0,005	0,2

**Tabel 2.3 Kenmerken dwarsprofielen**

Profiel	1b	8	40
<b>Waal/uiterwaard</b>			
Waalstand GHG	5,49	5,19	3,47
Waalstand GLG	3,07	2,81	1,59
Weerstand deklaag [d]	340 / 170	2	170
kD wvp [m <sup>2</sup> /d]	1500	1500	1300
<b>Dijk</b>			
Diepte kwelscherm [m +NAP]	-7,90	-11,12	-11,22
Weerstand deklaag [d]	1200	500	255 / 850
kD wvp [m <sup>2</sup> /d]	1400	1400	1300
<b>Achterland</b>			
Polderpeil [m +NAP]	3,4	4,2	3,37
Weerstand deklaag [d]	400	85	285
kD wvp [m <sup>2</sup> /d]	1400	1600	1300

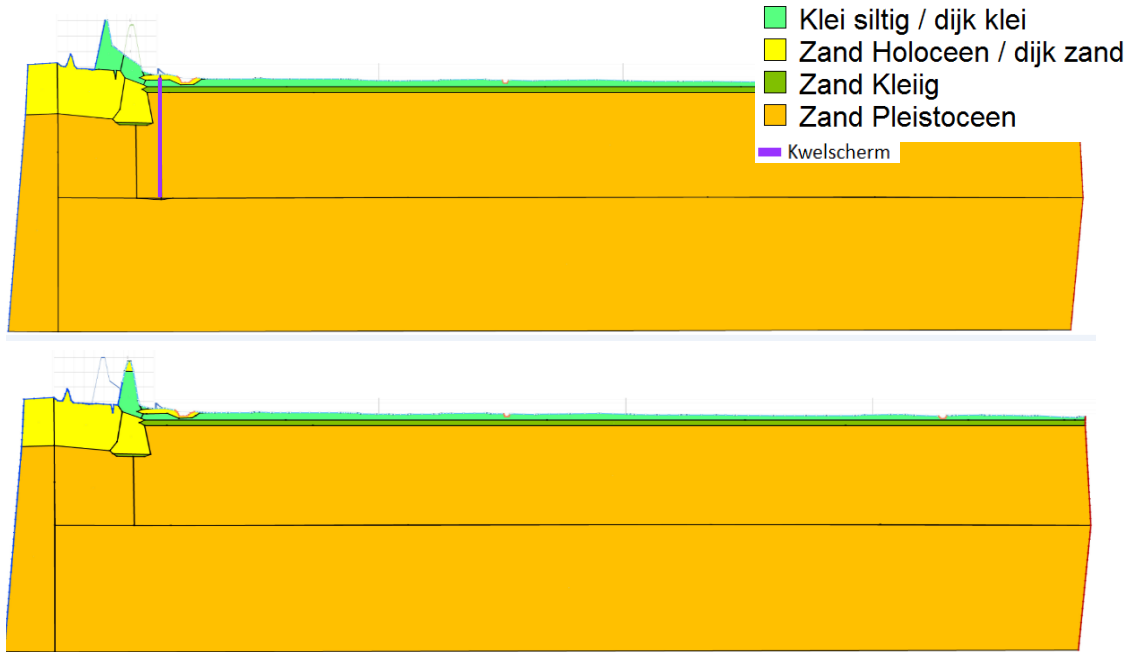
## 2.2 Profiel 1b



**Figuur 2.1** Schematisatie profiel 1b met kwelscherm en aanpassingen dijkprofiel (boven) en huidige situatie (onder)

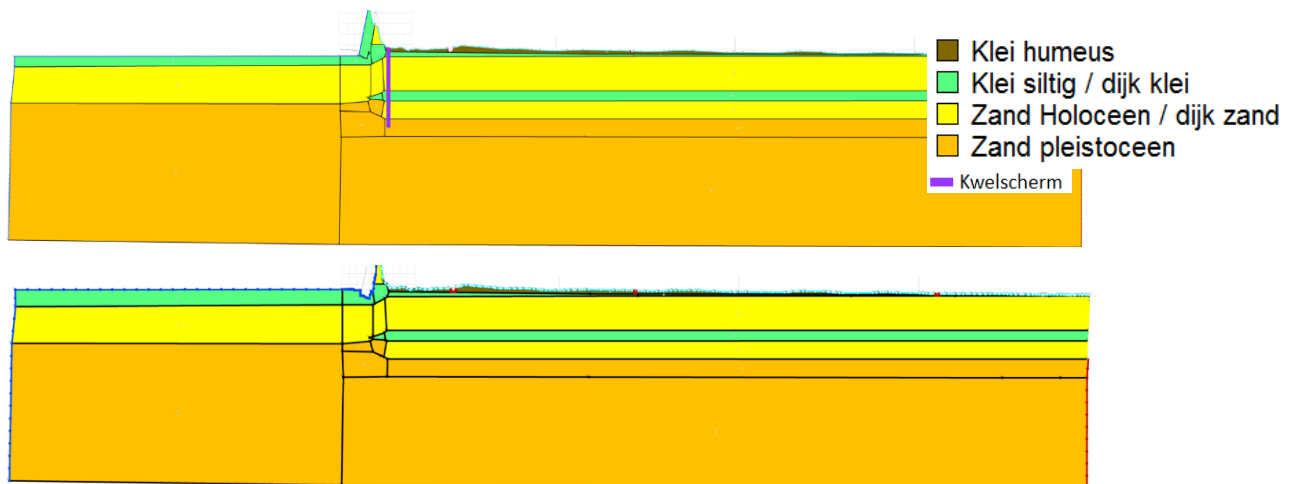


**2.3 Profiel 8**



*Figuur 2.2 Schematisatie profiel 8 met kwelscherm en aanpassingen dijkprofiel (boven) en huidige situatie (onder)*

**2.4 Profiel 40**

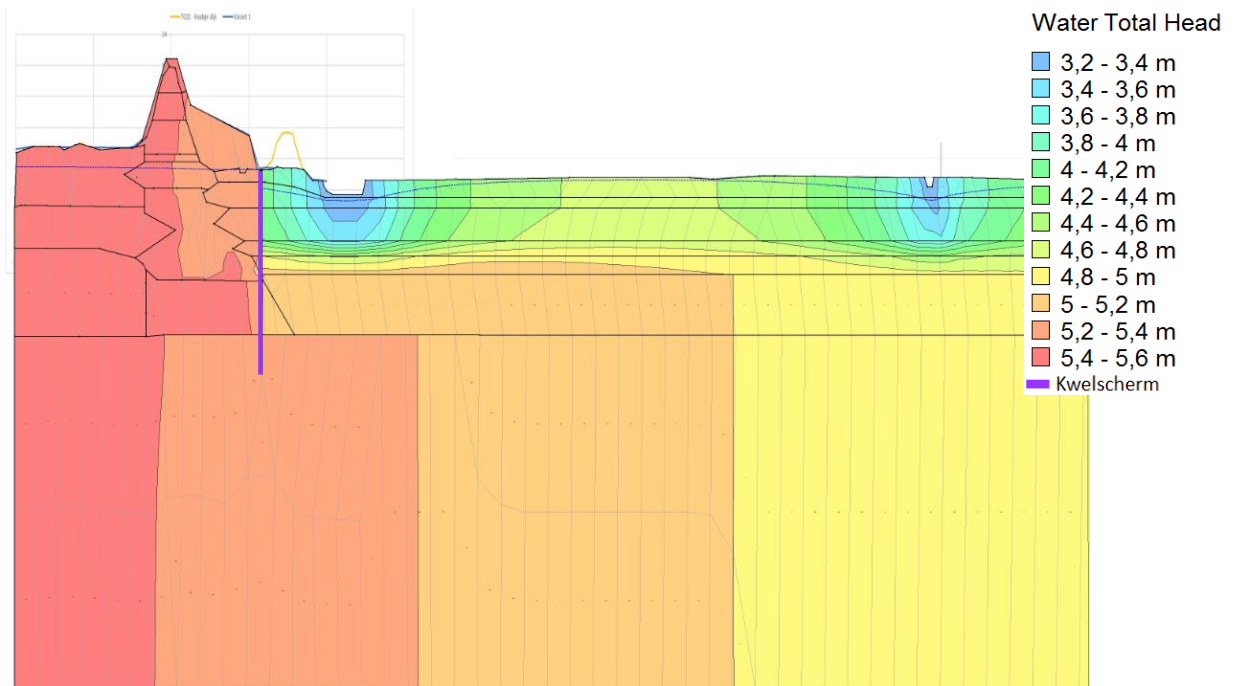


*Figuur 2.3 Schematisatie profiel 8 met kwelscherm en aanpassingen dijkprofiel (boven) en huidige situatie (onder)*

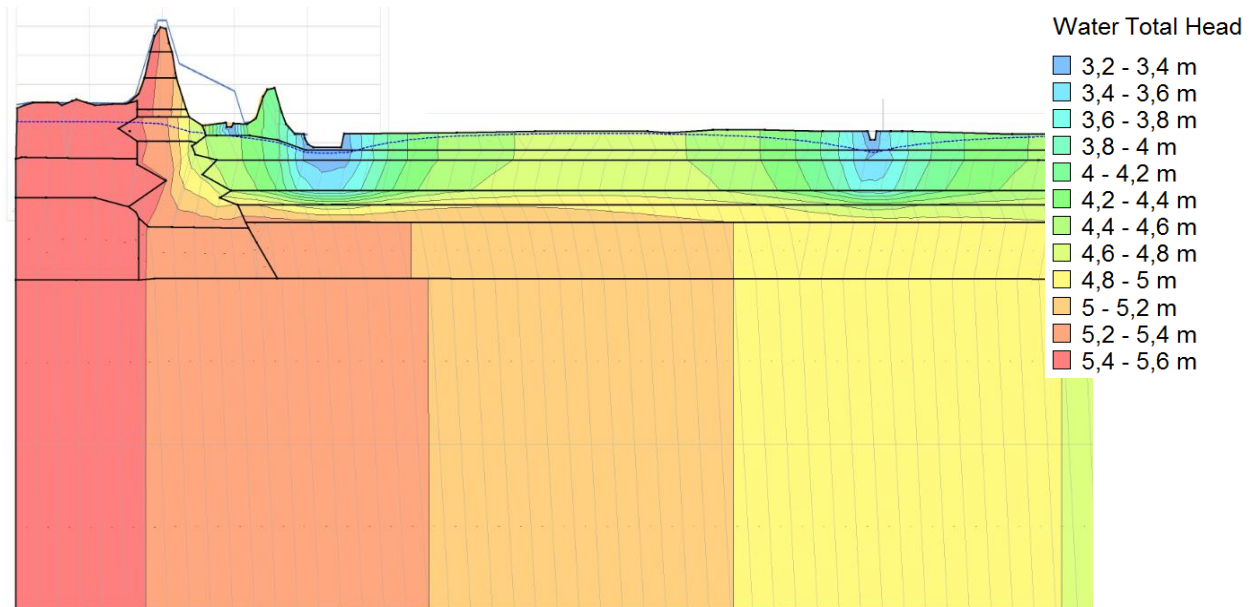
### 3 Resultaten

#### 3.1 Profiel 1b

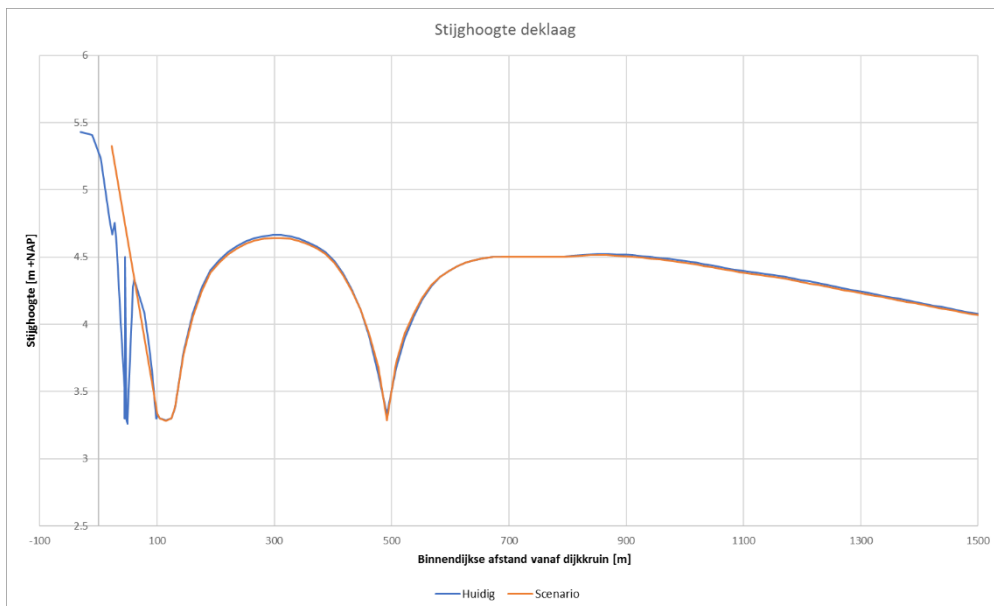
##### 3.1.1 Stijghoogte deklaag



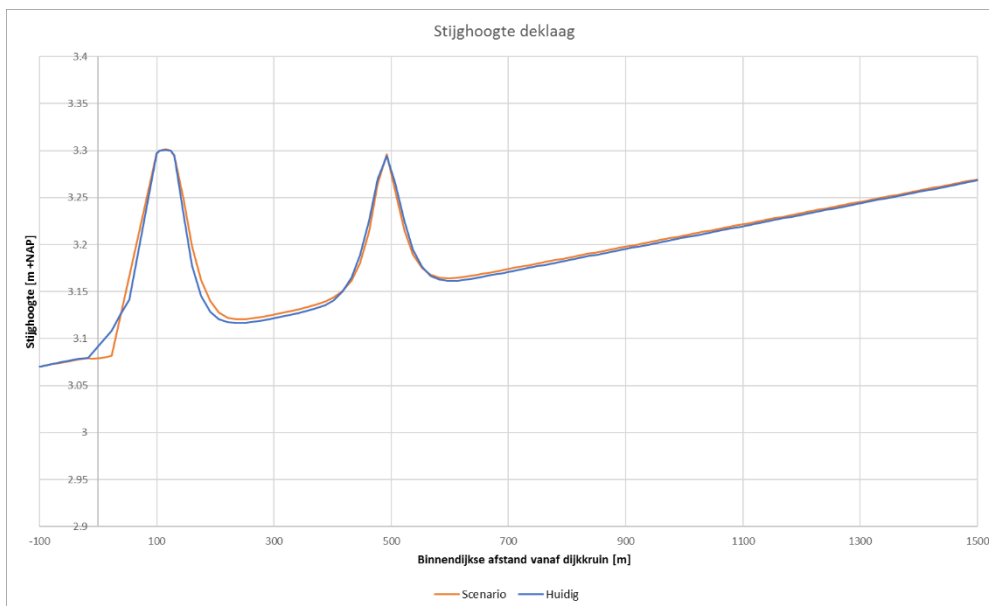
Figuur 3.1.1 GHG voor situatie met kwelscherm en aanpassing dijkprofiel (scenario) profiel 1b



Figuur 3.1.2 GHG voor huidige situatie profiel 1b



Figuur 3.1.3 Stijghoogte GHG in deklaag voor profiel 1b



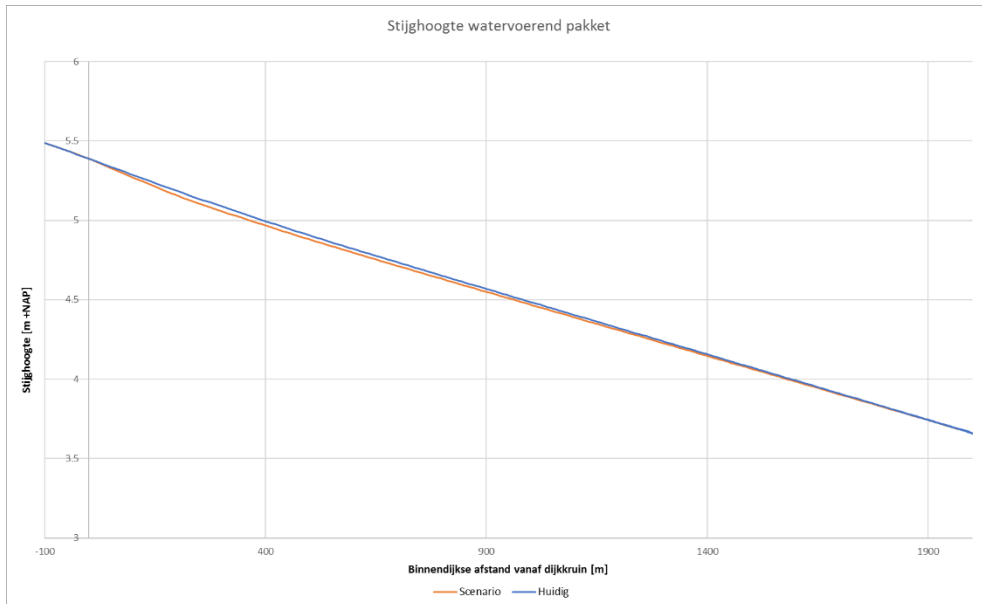
Figuur 3.1.4 Stijghoogte GLG in deklaag voor profiel 1b

Bovenstaande figuren laten zien dat de invloed van het kwelscherm zich met name bevindt in de deklaag binnen de eerste 100 meter binnendijks. De invloed op de stijghoogte in de deklaag bevindt zich met name in de zone waarin ook het dijkprofiel wordt aangepast.

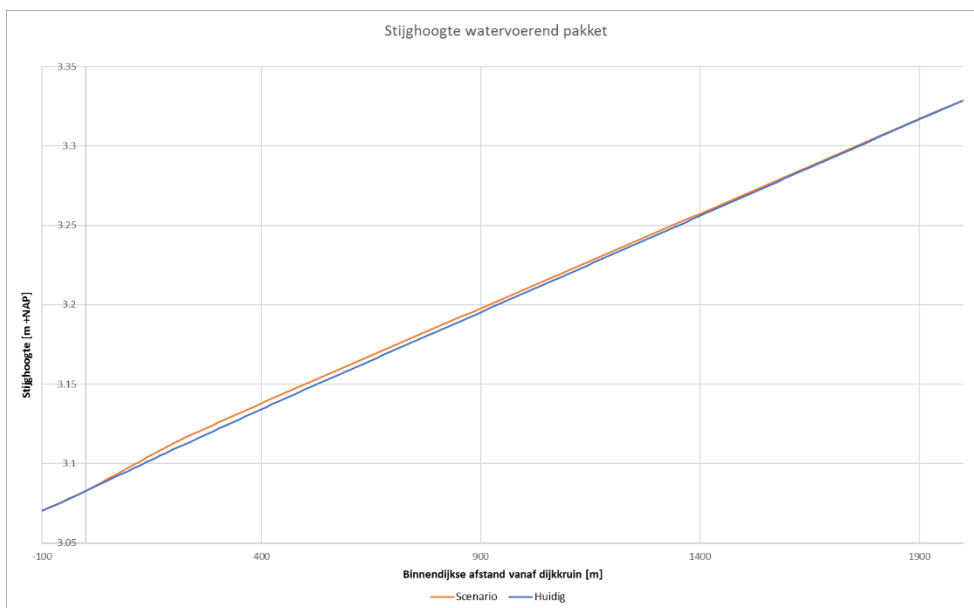
Voor de situatie met kwelscherm zal over een afstand van ongeveer 300 meter de GHG maximaal 5 cm toenemen. Dit kan veroorzaakt worden doordat de dijk hier richting het achterland verplaatst wordt en de Waal dus dichterbij komt te liggen. Over een afstand van meer dan 500 m richting het achterland zal de GHG met maximaal 3 cm toenemen. Deze kleine toename van de GHG wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat het kwelscherm de infiltratie vanuit de Waal tegenhoudt. De Waal heeft in de GHG situatie een hoger peil dan het maaiveld.

Over deze afstand zal de GLG met maximaal 3 cm toenemen. De toename in de GLG wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat het kwelscherm de drainage richting de Waal reduceert. De Waal heeft een lagere stand dan het binnendijkse maaiveld in de GLG situatie. De GLG in de uiterwaarden laat geen verandering zien.

3.1.2 Stijghoogte watervoerend pakket



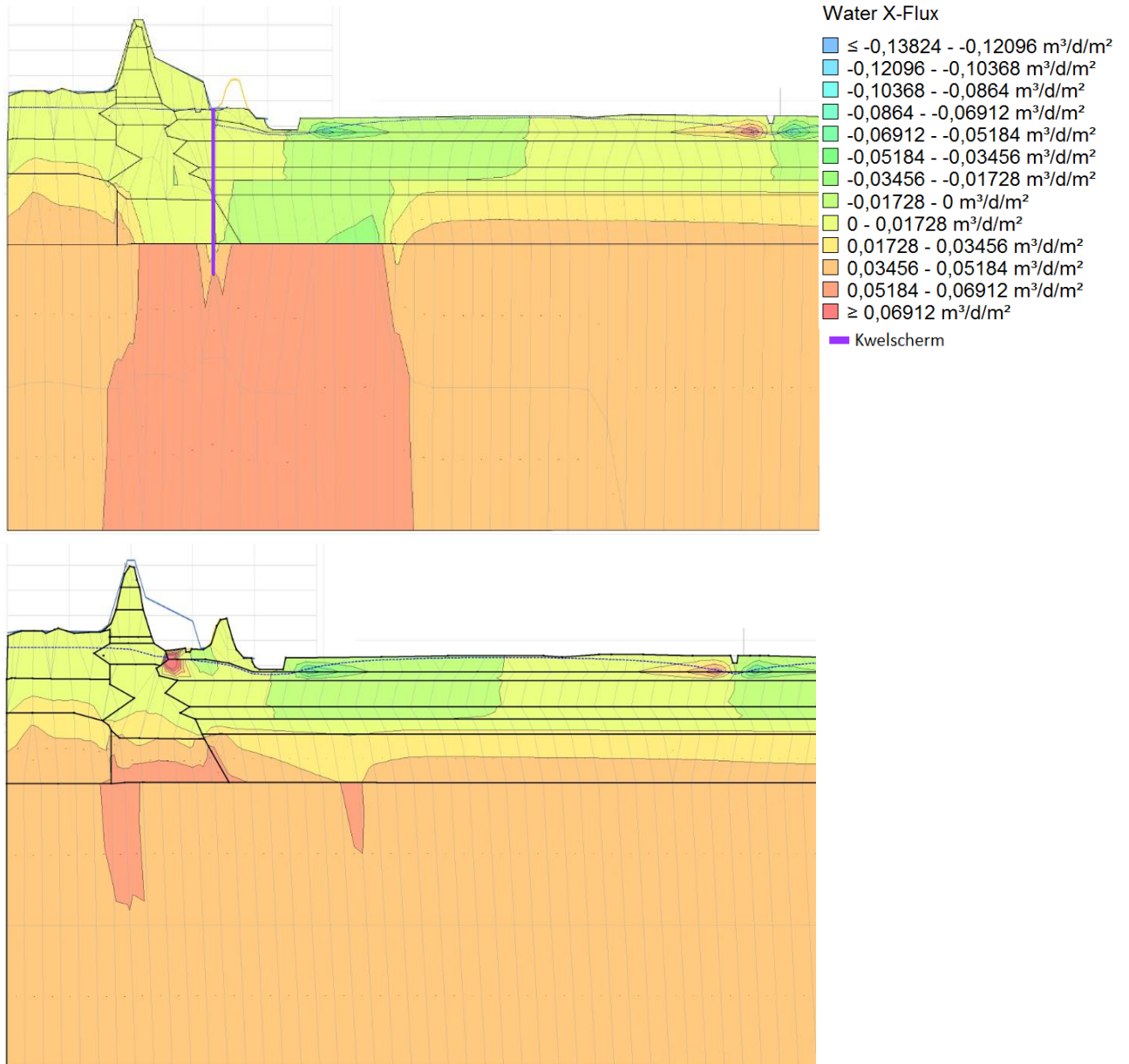
Figuur 3.1.5 Stijghoogte GHG in watervoerend pakket voor profiel 1b



Figuur 3.1.6 Stijghoogte GLG in watervoerend pakket voor profiel 1b

De stijghoogte verandering in het watervoerend pakket is zeer beperkt. De GHG zal maximaal 5 cm afnemen, en de GLG zal maximaal 5 cm toenemen als gevolg van de dijk aanpassingen.

### 3.1.3 Horizontale stroming

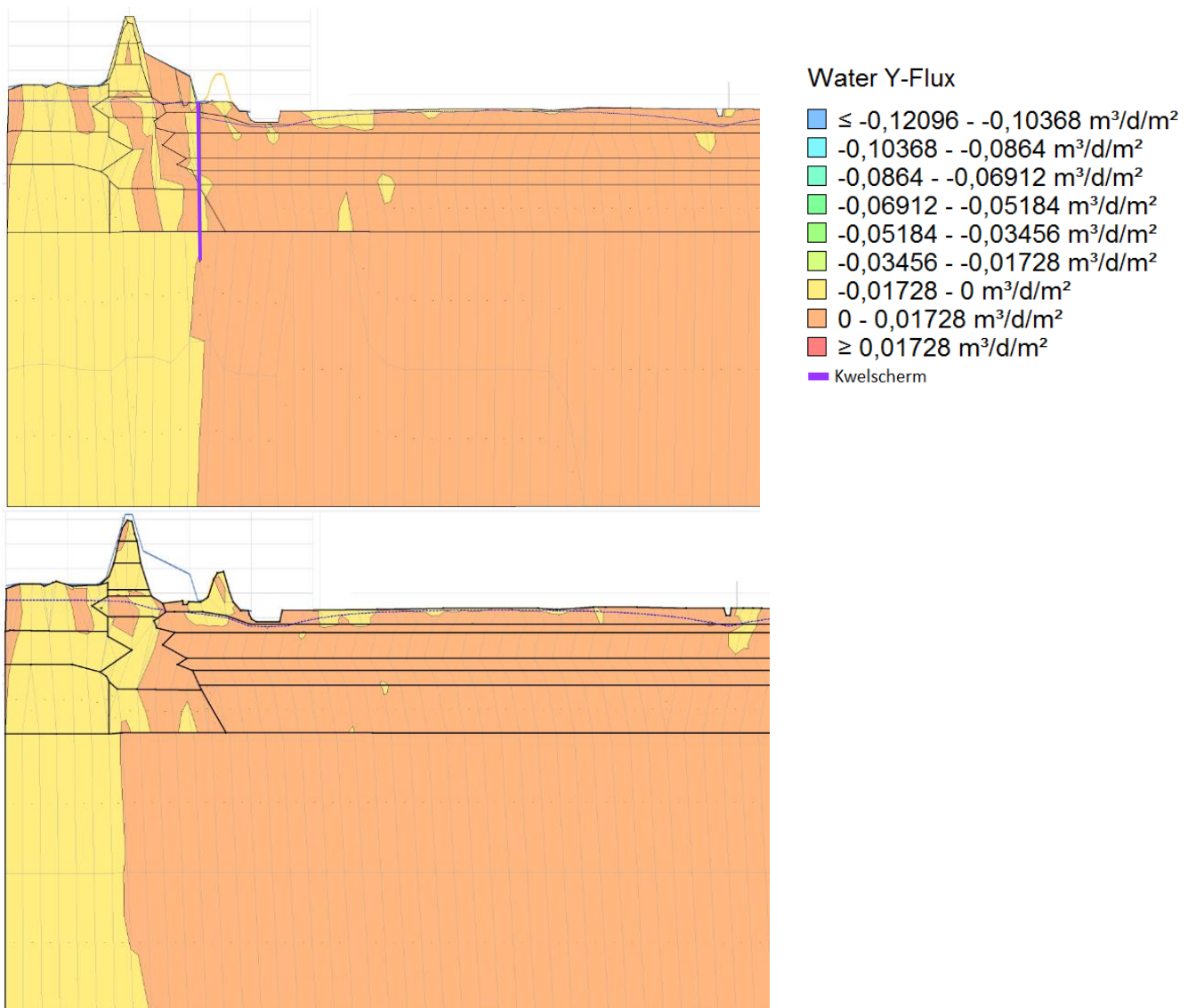


Figuur 3.1.7 Horizontale stroming profiel 1b bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)

Bovenstaande figuren laten zien dat, voor de GHG situatie, de horizontale stroming in de deklaag afneemt wanneer het kwelscherm geplaatst wordt. Echter zal de horizontale stroming vlak onder het kwelscherm, in het watervoerend pakket, toenemen. Het kwelscherm zorgt dus voor minder horizontale stroming in de deklaag, en meer horizontale stroming in het watervoerend pakket.

Voor de GLG geldt hetzelfde patroon als voor de GHG situatie.

### 3.1.4 Kwel

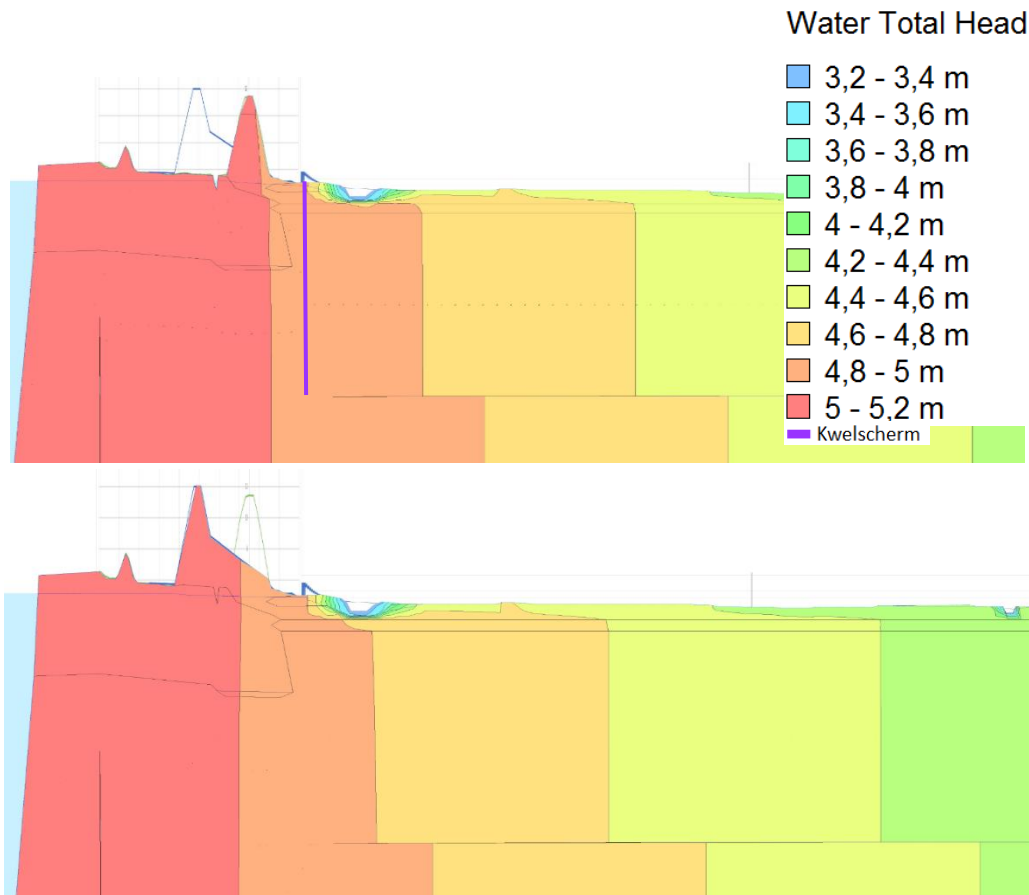


Figuur 3.1.10 Verticale stroming bij GHG situatie profiel 1b met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)

Met uitzondering van de eerste 100 meter binnendijs zal de plaatsing van het kwelscherm nagenoeg geen invloed hebben op de kwel door de deklaag. Wel zal er dieper in de ondergrond een grotere grondwaterstroming om het kwelscherm heen ontstaan.

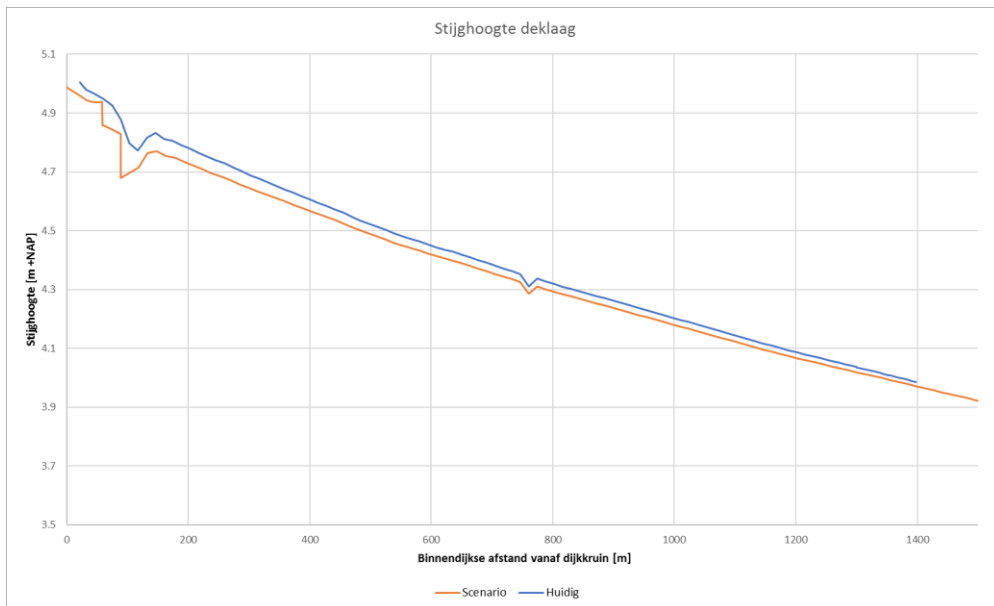
**3.2 Profiel 8**

3.2.1 Stijghoogte deklaag

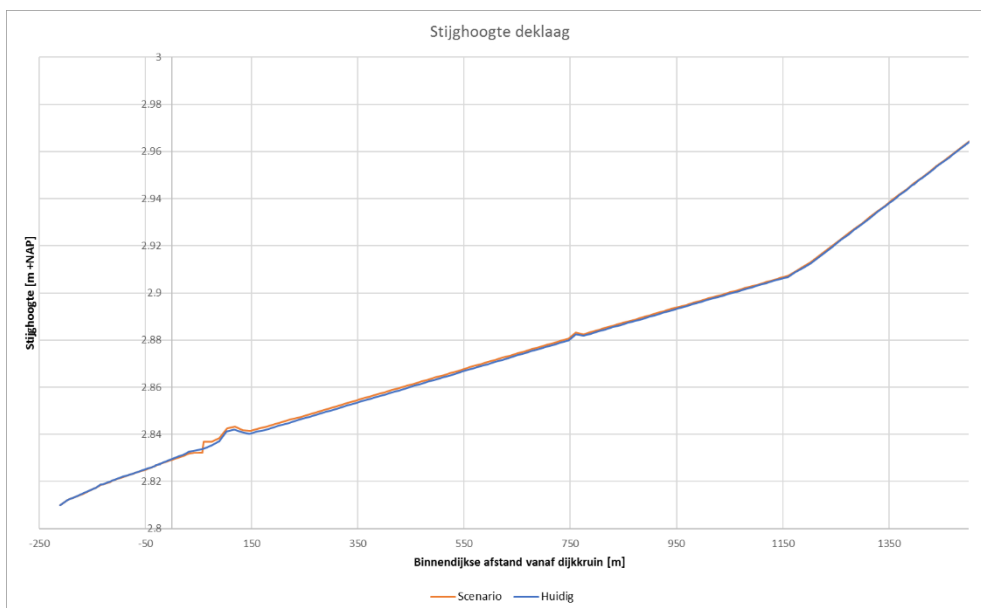


Figuur 3.2.1 Stijghoogte profiel 8 bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)





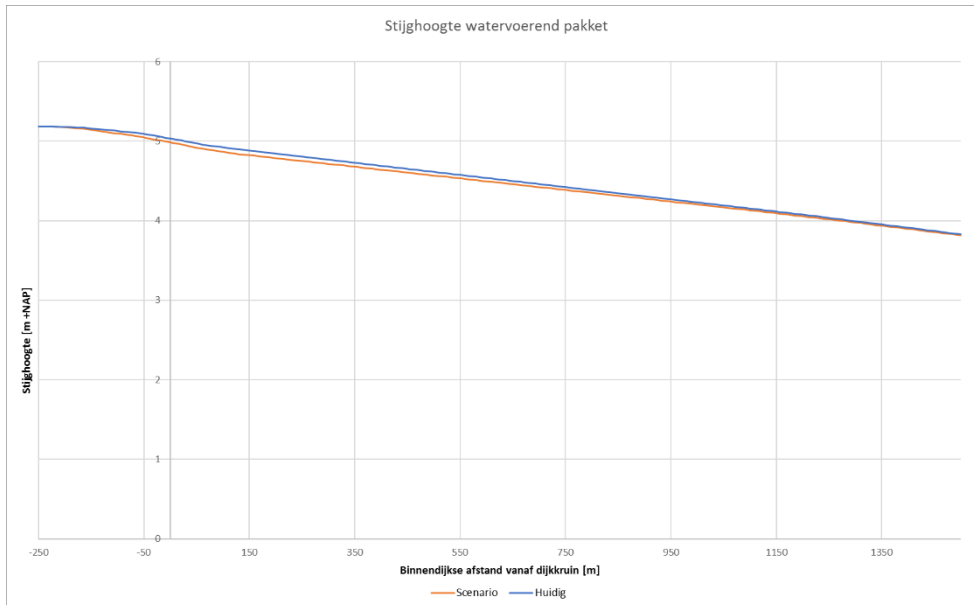
Figuur 3.2.2 Stijghoogte GHG in deklaag voor profiel 8



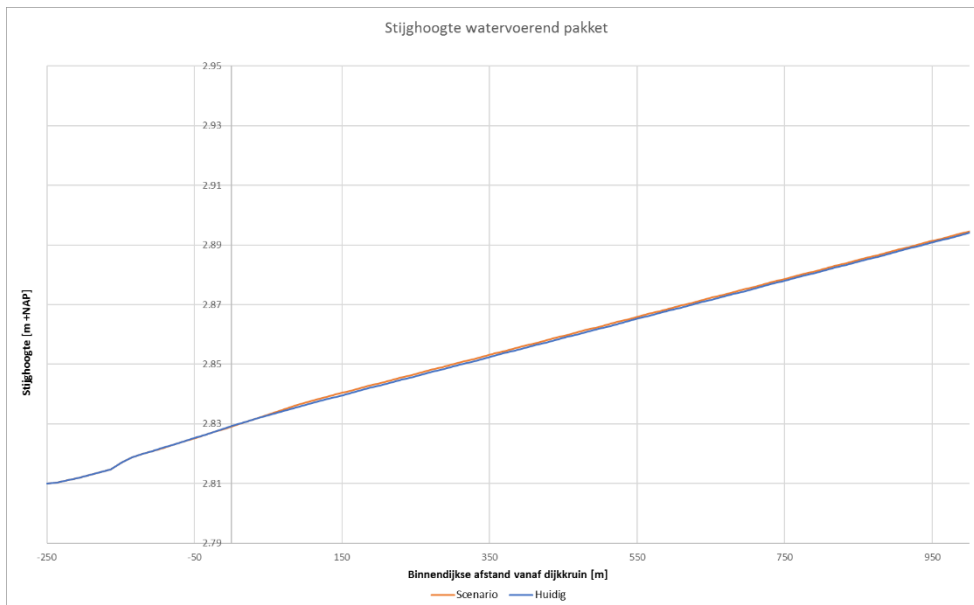
Figuur 3.2.3 Stijghoogte GLG in deklaag voor profiel 8

Bovenstaande figuren laten zien dat de GHG maximaal 10 cm daalt als gevolg van de aanpassingen. Binnen 400 m van de dijkkruin is maximaal 10 cm daling van de GHG.. De GLG zal ongeveer 2 cm stijgen als gevolg van de dijkaanpassingen. In de uiterwaarden verandert de GLG niet.

3.2.2 Stijghoogte watervoerend pakket



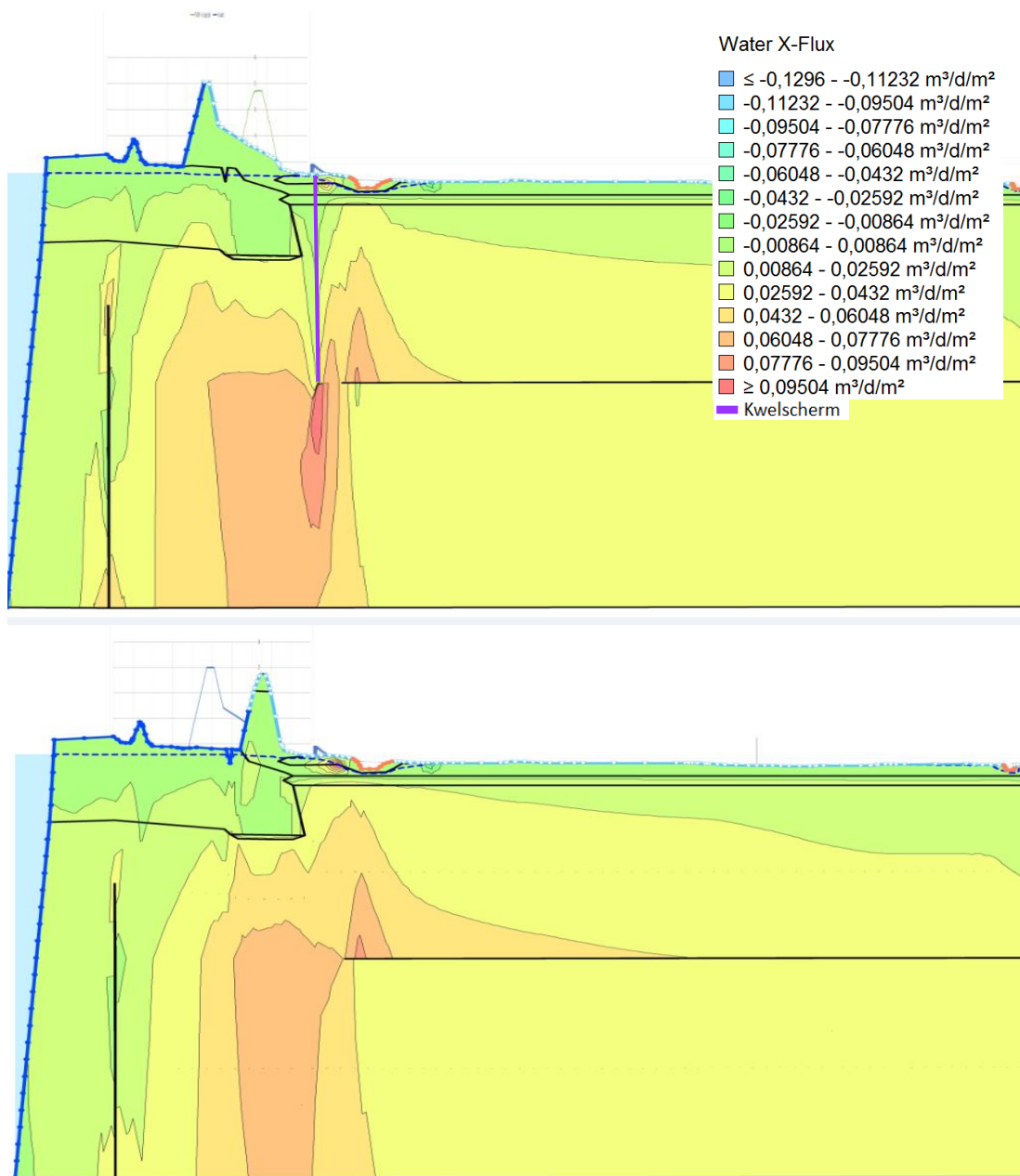
Figuur 3.2.4 Stijghoogte GHG in watervoerend pakket voor profiel 8



Figuur 3.2.5 Stijghoogte GLG in watervoerend pakket voor profiel 8

De stijghoogte in het watervoerend pakket blijft nagenoeg gelijk na aanpassingen aan het dijprofiel en plaatsing van het kwelscherm.

3.2.3 Horizontale stroming

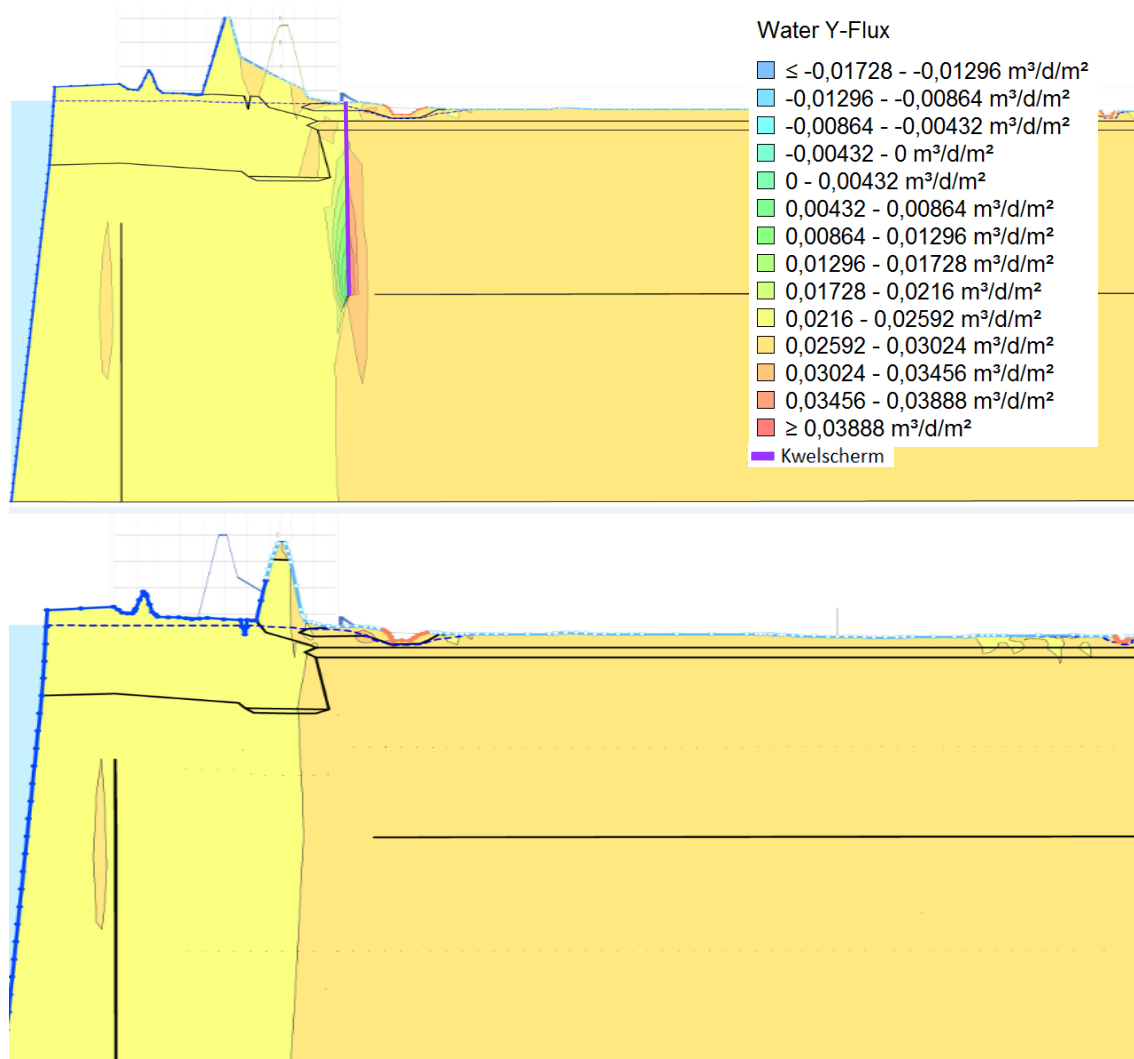


Figuur 3.2.6 Horizontale stroming profiel 8 bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)

In de GHG situatie is er een horizontale grondwaterstroom van de Waal richting het achterland. Door de plaatsing van het kwelscherm zal de horizontale grondwaterstroming reduceren in de deklaag. Wel ontstaat er een grotere stroming in het watervoerend pakket om het kwelscherm heen.

Voor de GLG situatie heeft de Waal een drainerende werking en is er een grondwaterstroming richting het voorland. De plaatsing van het kwelscherm zal deze stroming reduceren, wat de kleine stijging van de GLG verklaart.

### 3.2.4 Kwel

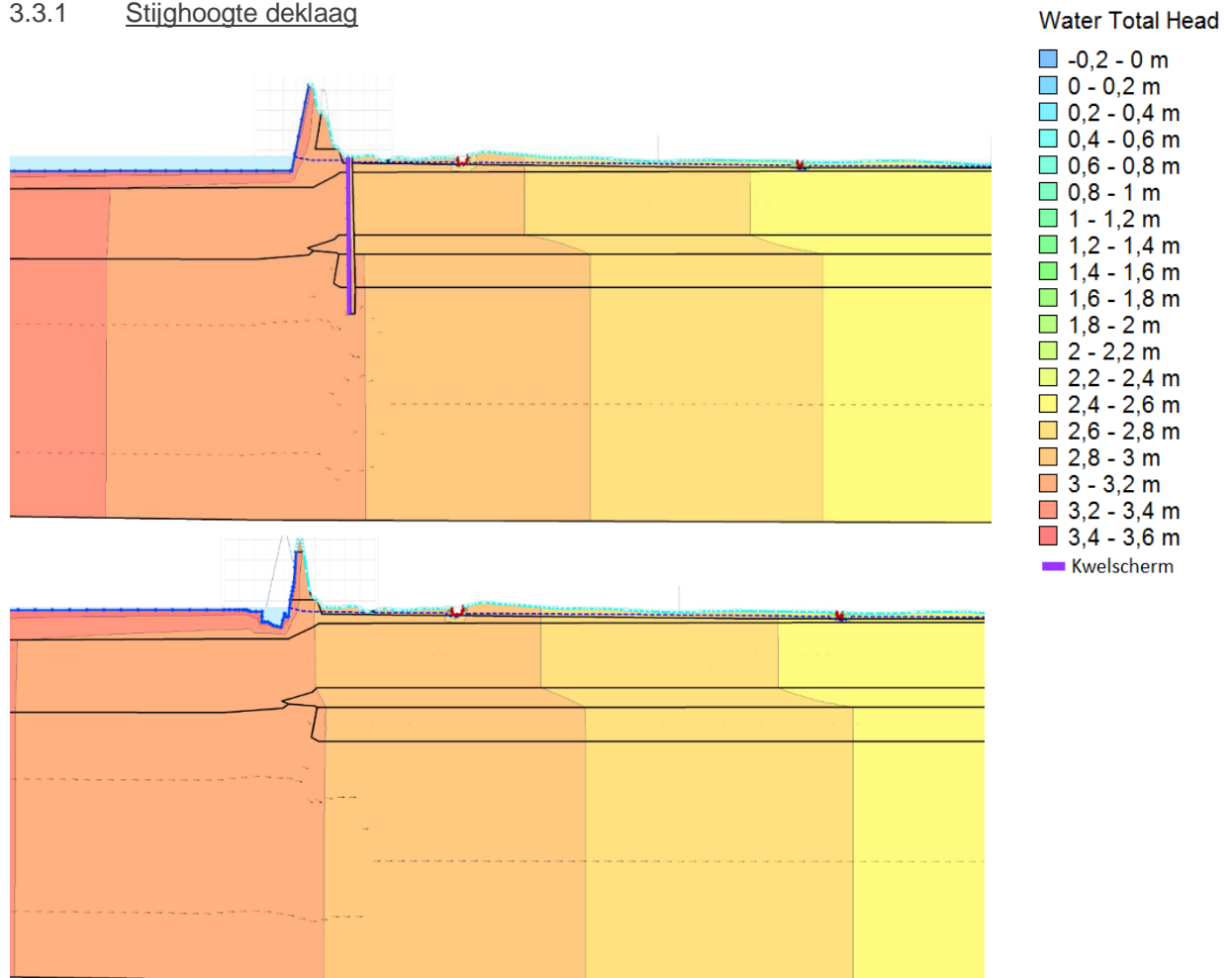


Figuur 3.2.9 Horizontale stroming profiel 8 bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)

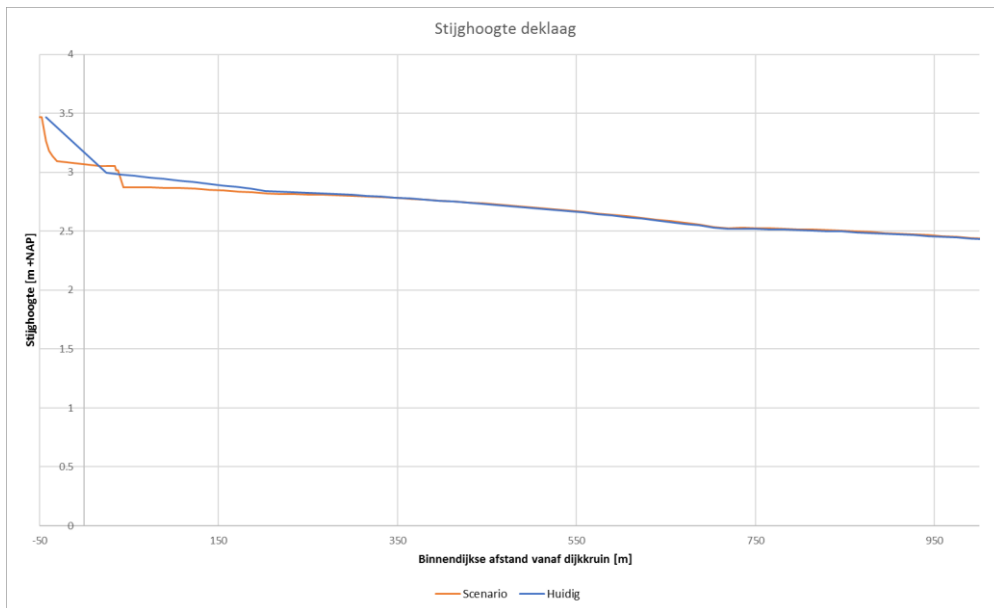
De plaatsing van het kwelscherm zal nagenoeg geen invloed hebben op de kwel door de deklaag. Wel zal er dieper in de ondergrond een grotere grondwaterstroming om het kwelscherm heen ontstaan. De sterke pieken en dalen in bovenstaande grafieken worden veroorzaakt door infiltratie of drainage van watergangen.

**3.3 Profiel 40**

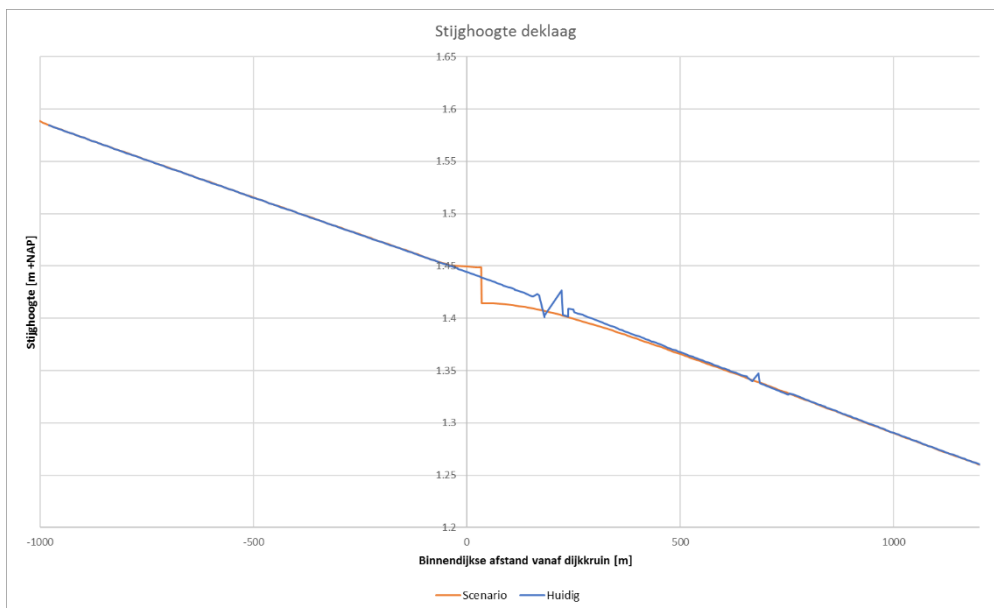
**3.3.1 Stijghoogte deklaag**



*Figuur 3.3.1 Stijghoogte profiel 40 bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)*



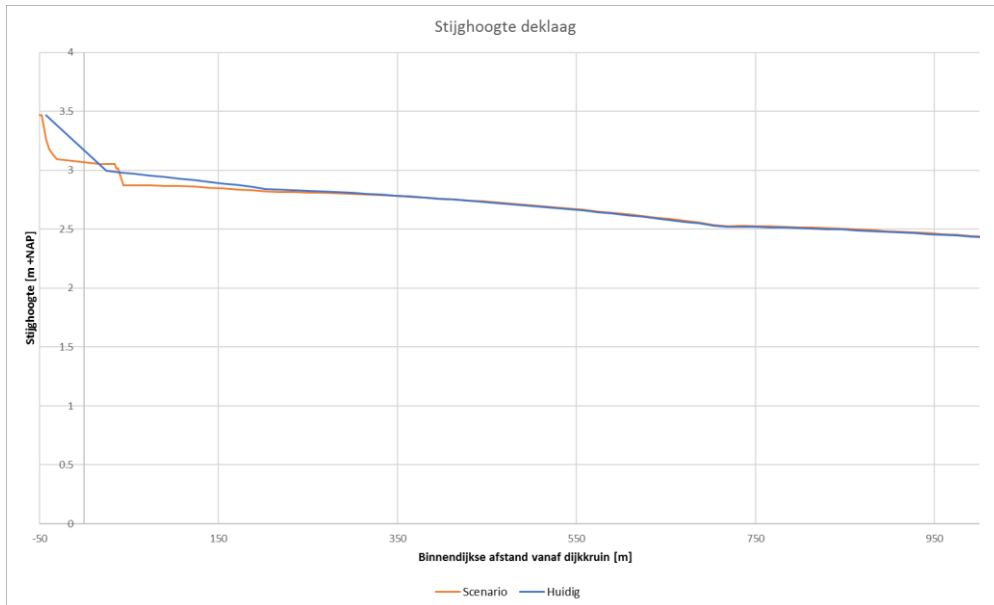
Figuur 3.3.2 Stijghoogte GHG in deklaag voor profiel 40



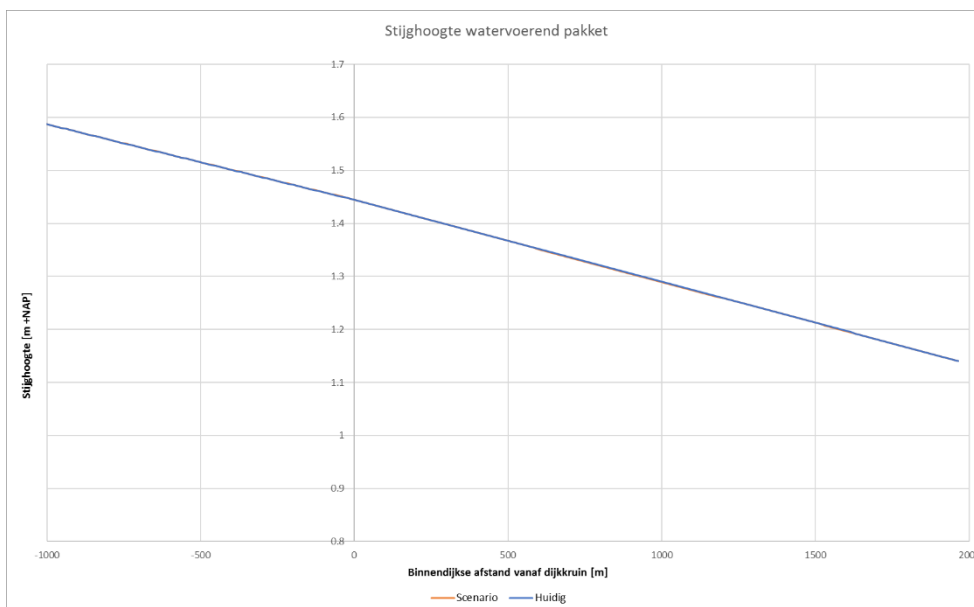
Figuur 3.3.3 Stijghoogte GLG in deklaag voor profiel 40

De GHG in de deklaag zal over de eerste 150 meter maximaal 10 cm dalen. De GLG zal maximaal 5 cm dalen over de eerste 150 meter. Daling van zowel de GHG als de GLG wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de uiterwaarde ruim 1 meter wordt afgegraven.

3.3.2 Stijghoogte watervoerend pakket



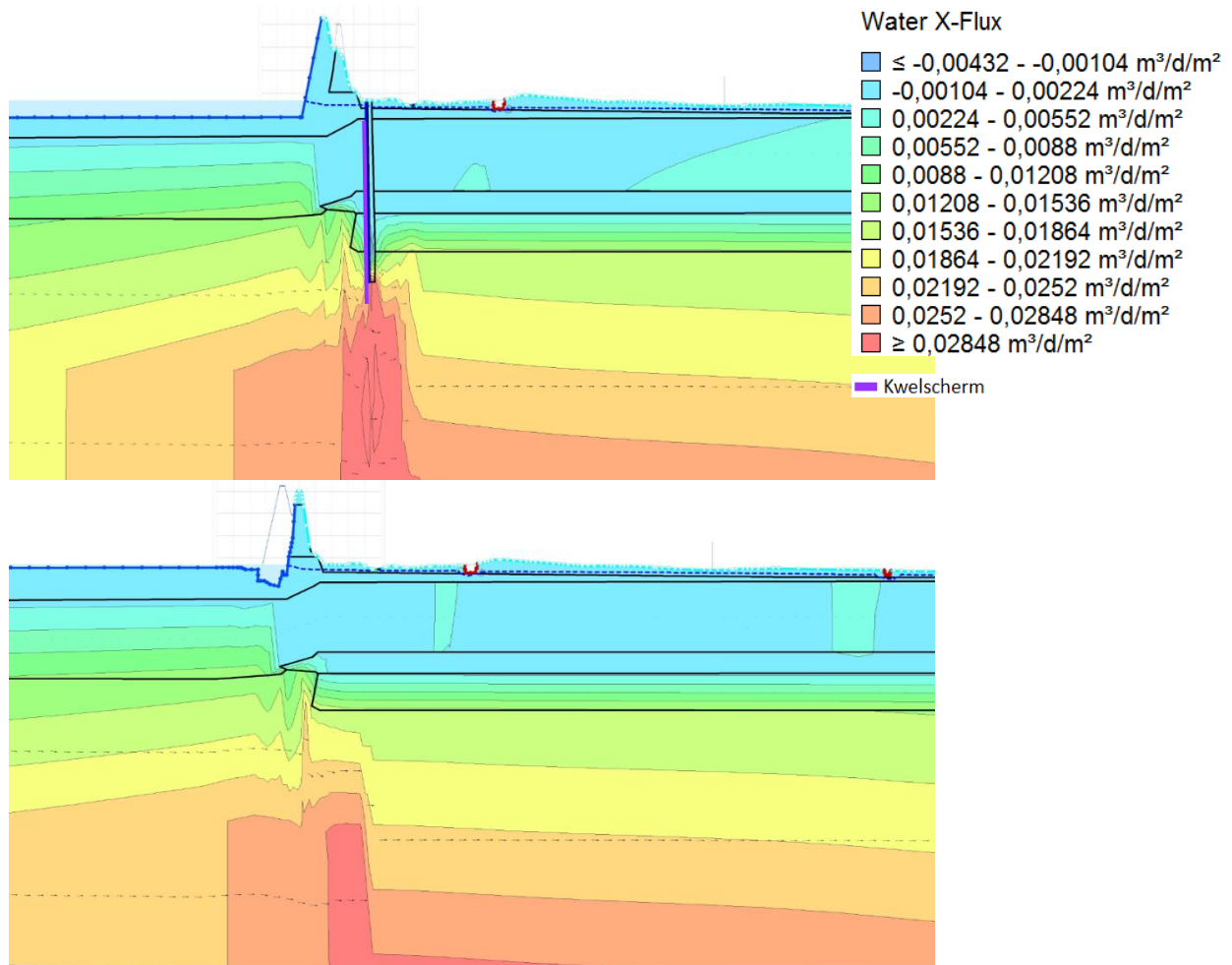
Figuur 3.3.4 Stijghoogte GHG in watervoerend pakket voor profiel 40



Figuur 3.3.5 Stijghoogte GLG in watervoerend pakket voor profiel

De verandering in het watervoerend pakket is zeer beperkt. De GHG zal met maximaal 10 cm dalen in de eerste 150 meter van het achterland.

### 3.3.3 Horizontale stroming



Figuur 3.3.6 Horizontale stroming profiel 40 bij GHG situatie met kwelscherm (boven) en huidige situatie (onder)

In dit profiel is een zandbaan in de deklaag aanwezig. Bovenstaande figuren laten zien dat zowel met als zonder kwelscherm de horizontale stroming in de zandbaan beperkt blijft. Uit analyse van de stroomvectoren blijkt dat de horizontale stroming door de zandbaan in de deklaag gereduceerd wordt door het kwelscherm. Wel ontstaat er een grotere horizontale stroming in het watervoerend pakket onder het kwelscherm langs.

### 3.3.4 Kwel

Aanpassing van het dijkprofiel en plaatsing van kwelschermen heeft nagenoeg geen effect op de kwel door de deklaag in de GHG en GLG situatie.



## 4 Conclusie

### 4.1 Effecten profielberekeningen

Uit analyses van bovenstaande profielen blijkt dat de aanpassingen aan het dijkprofiel en het plaatsen van de kwelschermen praktisch geen invloed hebben op de stijghoogte in de deklaag en watervoerend pakket, voor zowel de GHG als de GLG situatie. Daarnaast zal ook de kwel (gedurende GHG situatie) of infiltratie (gedurende GLG situatie) nagenoeg niet beïnvloed worden door de maatregelen.

De horizontale grondwaterstroming laat een grotere beïnvloeding door de maatregelen zien. Plaatsing van het kwelscherm zal de horizontale stroming door de deklaag reduceren. Het effect van het kwelscherm is het grootst wanneer er goed doorlaatbare lagen in de deklaag aanwezig zijn (profiel 40). In het watervoerend pakket, onderlangs het kwelscherm, zal de horizontale stroming toenemen.

De geobserveerde toename in horizontale stroomsnelheid onderlangs het kwelscherm, dieper in het watervoerend pakket, vormt geen extra gevaar op piping. Het kwelscherm vergroot de kwelweglengte (afstand waarover het grondwater richting het achterland stroomt) dusdanig dat er geen preferente stroombanen kunnen ontstaan die sterk genoeg zijn voor piping. Piping vindt plaats op het grensvlak tussen klei (dijk) en zand (watervoerend pakket). Deze route wordt ook afgesloten door het kwelscherm.

Het kwelscherm blijkt effectief te zijn in het verminderen van het piping risico gedurende extreem hoge rivier afvoeren (T10), zonder overige elementen in het (grond)watersysteem sterk te beïnvloeden gedurende meer normale (GHG en GLG) situaties.

Een verschuiving van het dwarsprofiel, bijvoorbeeld meer binnenwaarts dan nu voorzien, zal weinig invloed hebben en er vooral voor zorgen dat de berekende afwijking zal verplaatsen vanaf het gehanteerde nulpunt (dijkkruin). Het berekende effect zal niet significant wijzigen.

### 4.2 Verwachte effecten voor het gehele dijktraject

Profiel 1 heeft een dikke deklaag, profiel 8 een dunne deklaag en profiel 40 een zandbaan in de deklaag. Voor zowel een dikke als dunne deklaag blijft het effect van het kwelscherm beperkt tot de eerste 100 meter van het achterland. De beïnvloeding in de deklaag is het sterkst in de zone waar ook het dijkprofiel wordt aangepast. Hier is het dus moeilijk om te zeggen welke invloed veroorzaakt wordt door het kwelscherm, en welke beïnvloeding afkomstig is van wijziging van het profiel.

Voor het kwelscherm zijn de effecten het grootst als er zandige geulen in de deklaag doorsneden worden door het scherm, waarbij tevens deze geul gevoed wordt door open water. Voor een GHG-stand geldt dat de Waalstand meestal hoger is dan de hoogte van de zandbanen, en ook boven het achterliggende maaiveld.

Voor het eerste watervoerend pakket heeft het kwelscherm sowieso geen groot effect doordat dit pakket maar voor een beperkt deel wordt doorsneden en het effect op de stijghoogten beperkt is. Doordat het kwelscherm maar gedeeltelijk het watervoerend pakket binnendringt, zal het grondwater onderlangs het kwelscherm stromen. Dit verklaart ook dat het effect van het kwelscherm op de stijghoogte erg klein is.

## Verantwoording

Titel Analyse grondwaterstroming dijkprofielen  
Projectnummer 353939  
Referentienummer SWNL0228951  
Revisie Definitief  
Datum 13-07-2018

Auteur Henk van den Berg  
E-mailadres [henk.vandenberg@sweco.nl](mailto:henk.vandenberg@sweco.nl)

Gecontroleerd door Jeroen van Uden  
Paraaf gecontroleerd 

Goedgekeurd door Louis Broersma  
Paraaf goedgekeurd 

## Bijlage 5: Beoordeling aspect landschap per dijkvak

### Samenhangende eenheden langs de dijk

De dijk kan in landschappelijke samenhangende eenheden worden ingedeeld.

#### *Passewaay*

De dijk ligt langs de uiterwaard Passewaay, een natuurgebied/wetland met een gegraven nevengeul. Een aantal woningen staat aan het buitentalud. Binnendijks ligt een landelijk gebied met weidegronden en fruitgaarden en daarin aantal losse huizen in een aan de dijk, en direct aan de dijk het buurtschap Sprokkelenburg met historische dijkwoningen. De dijk is hier alleen toegankelijk voor langzaam verkeer. Ter hoogte van Tiel sluit de dijk aan op het inlaatkanaal (met kade en kunstwerken).

#### *Zennewijnen*

Een smalle uiterwaard scheid de dijk van de Waal. Hiertussen ligt een kil grotendeels tegen de dijkteen aan. Binnendijks ligt een landelijk gebied met weidegronden en fruitgaarden. Er is een grote diversiteit aan bebouwing aan de dijk. Deel geclusterd, los en binnendijks ligt de aan de dijk een lintbebouwing aan de Hermoesestraat. De achtertuinen daarvan sluiten aan op de dijk. De steenfabriek ligt hoogwatervrij, waardoor de dijk hier minder hoog wordt ervaren. De relatie van dijk met uiterwaarden en Waal is afwezig. Aan de dijk staan bij de steenfabriek clusters huizen met de rug naar de dijk en te achtertuin direct daaraan grenzend.

#### *Ophemert*

De dijk ligt langs de Stiftsche Uiterwaard. Binnendijks ligt aan de dijk een lintbebouwing aan de Akkersestraat en buitendijks staan hier veel bomen (veelal populier) direct aan de dijkteen. Bij de aansluiting met de Uilenburgerstraat is de bebouwing sterk verweven met de dijk. De huizen in Ophemert zijn voor een klein deel op de dijk gericht, veel huizen staan met de achtertuin direct aan de dijk. Tussen de Waalstraat en de Molenstraat is de verbinding van de weg op de dijk onderbroken. De weg is hier van de kruin af gehaald en op voor een deel op de binnenberm aangelegd. Bijzonder aan het dijkprofiel zijn de overtuinen aan de oostzijde van Ophemert. Dit zijn brede hoge bermen in de uiterwaarden met weilandjes en wat losse (fruit) bomen. Ten oosten van Ophemert is direct aan de dijk de uitbreiding 'Slingerbos' geprojecteerd.

#### *Varik*

Het dorp is met dwarsstraten (Grote Straat, Molenstraat, Kerkstraat en achterstraat) verbonden aan de dijk. Op de knooppunten is een sterke verweving tussen bebouwing, dijk en dijkopgang (stoep). Ook in en op de dijkbermen tussen de dwarsstraten staan een aantal huizen. De Dikke Toren vormt een markant punt bij de Kerstraat. Een smalle uiterwaard scheidt de dijk van de Waal. Ten oosten van de Kerkstraat wordt direct aan de dijk de woonwijk Molenblok ontwikkeld. Direct aan de dijk liggen een archeologische vindplaats (Huis te Varik) en op enige afstand van de dijk de Bol van Varik (molen).

### *Bos bij Varik*

Tussen Heesselt en Varik ligt een gebied met landelijk gebied met weidegronden en fruitgaarden en een kwelbos met deels nog aanwezige kweldijk. De dijk buigt hier naar de Waal en ligt er dicht tegen aan (deels een schaaldijk). Op een aantal plaatsen liggen woningen aan de dijk. Bij de Gerestraat en de Donkerstraat liggen huizen met de rug naar de dijk toe en sluit de tuin aan op de dijk.

### *Heesselt*

Bij Heesselt maakt de Waal een vrijwel haakse bocht. In de bocht staan een aantal huizen op het buitentalud. De dijk volgt het verloop van de rivier en omsluit het dorp Heesselt. Dijktracé en dorpsstructuur staan ruimtelijk direct in verbinding en hebben een sterke samenhang en vormen als het ware een kaap aan de Waal. De bebouwing ligt grotendeels aan de Kerklaan. Het zuidelijke deel van het dorp ligt deels op en direct aan de dijk. Het westelijke deel van het dorp liggen de huizen met de achtertuin tegen de dijk.

### *Heesseltsche Uiterwaard*

Meer oostelijk van de kern van Opijnen grenst de dijk aan de Heesseltsche Uiterwaarden. Hier liggen de huizen verder van de dijk, veelal met achtertuin of weilandjes aan de dijk en de voorzijde aan de Zandstraat. Hier en daar staan huizen aan de dijk. Waar Zandstraat en dijk van elkaar wijken ligt de dijk tussen de uiterwaard en landelijk gebied met weidegronden, bossen en fruitgaarden. Hier en daar staan losse huizen aan de voet van de dijk op een enkele plaats zijn huizen geconcentreerd aan de dijk gelegen. Op het buitentalud staat ook een woning op de dijk. Buitenwaarts liggen over vrijwel de gehele lengte van de dijk killen aan de buitenteen. Dicht bij Heesselt (aan de noordzijde) ligt de dijk binnendijs ingeklemd tussen een complex van kromakkers en buitendijs een kil en oudhoevig land. Een deel van de kromakkers zijn specifiek bijzonder vanwege uitgesproken kromme vorm die in een aantal opstreckende kavels herhaald wordt. Dit wordt benadrukt door meidoornhagen op de kavelgrens.

### *Opijnen*

Dijk en dorp liggen dicht bij elkaar. De Waal stroomt dicht langs de dijk (schaaldijk). In het westen zijn dijk en dorp sterk verweven, waarbij een aantal huizen in de dijk staan. De meeste huizen liggen met de achtertuin naar de dijk en de voorzijde naar de Stoepstraat. De dijk maakt een scherpe bocht bij de insteekhaven van het Butamarin terrein. Dit is een hoogwatervrij terrein van een voormalige fabriek. Vanaf de hoek van Opijnen is er een uniek vrij uitzicht over de Waal en de Waalbrug.

### *Waardenburg- Neerijnen*

De dijk ligt langs de Rijswaard en staat in sterke verbinding met het landgoed Waardenburg-Neerijnen. De dijk ligt voor een groot deel binnen het beschermd dorpsgezicht. Waar de dijk binnen het landgoed ligt is de weg alleen toegankelijk voor langzaam verkeer. De dijk ligt ingeklemd tussen buitendijs gelegen killen en binnendijs aanwezige huizen en ander bouwwerken (waarvan diverse monumenten, zoals het dijkmagazijn op de dijk) en het bos van het Landgoed. Het profiel van de dijk is daarom zeer smal en steil. Delen bij de molen en het Kasteel Waardenburg (vanwege de monumenten) en bij de zichtas vanuit kasteel Neerijnen (vanwege belangrijke botanische waarden in het landgoedbos) zijn in de vorige dijkversterking constructief versterkt met een kistdam. Daartussen is een berm

aangebracht met daarop een bomerij. Bij Neerijnen liggen huizen zeer dicht tegen de dijk aan en bij de Voorstraat deel in de dijk.

Tussen de rijksweg A2 en het spoor ligt bij Waardburg een klein stukje dijk. Deze is geen onderdeel van de kering omdat het grondlichaam van de snelweg en spoorlijn deze taak overnemen. In de dijk staat een huis. Buitendijks liggen een bos en wat kleine graslanden. De aansluiting van dijk, grondlichamen, dorp, bosje en geluidsschermbaan maakt het tot een ongedefinieerde restruimte.

## Effect op Landschappelijke waarden

**Tabel: Samenvatting score landschappelijke waarden**

Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap (RKK is de basis)	Effect op landschappelijke waarden	
		<i>Passewaay</i>	0/-
		<i>Zennewijnen en Steenfabriek</i>	0/-
		<i>Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden</i>	- 0/-
		<i>Varik en Molenblok</i>	- -
		<i>Bos Varik</i>	- -
		<i>Heesselt</i>	-- -
		<i>Heesseltsche Uiterwaarden</i>	- --
		<i>Opijnen</i>	0 0
		<i>Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard</i>	- --

### Binnenwaarts/Buitenwaarts

#### **Passewaay (binnenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Te noorden van de steenfabriek krijgt de dijk deels een flauw buitentalud aansluitend op het talud bij de steenfabriek (met constructies en schermen). Hier en bij Sprockelenburg worden de aanliggende gronden (mogelijk) opgehoogd met het doel voldoende gewicht in de berm te krijgen voor een stabiele dijk.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en de veranderingen bij Sprockelenburg.

- **Positieve effecten:** Mogelijk kan met de ophoging meer eenheid bij Sprockelenburg en een vloeiende aansluiting met de omgeving worden gerealiseerd. De score wordt hier door positief beïnvloedt naar licht negatief.
- **Mitigerende maatregelen:** het aanhelen van de tuinen van het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen), het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Passewaay (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk verschuift buitenwaarts ten noorden van de steenfabriek en ter hoogte van Sprockelenburg. Op de ander delen langs het natuurgebied wordt de as van de dijk aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Er ontstaat een afstand tussen de kruin van de dijk met de bebouwing van Sprockelenburg.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en het losser worden van de relatie tussen dorp en dijk en het verdwijnen van slingers in de dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van tuinen tot het talud van de dijk), het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Zennewijnen en steenfabriek (binnenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Een aantal huizen en huizenclusters komen in de invloedssfeer van de berm. Hierdoor ontstaan krappe en harde overgangen. Bij Zennewijnen is een flauw binnentalud toegepast waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Bij de Steenfabriek wordt een constructie toegepast met een flauw binnentalud. De kil in de uiterwaarden wordt grotendeels in stand gehouden.

Het dijkprofiel veranderd. er ontstaat krapte met huizen aan de binnenzijde van de dijk. De kil wordt grotendeels in stand gehouden. Het effect is licht negatief.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijkstalud doorgetrokken. Compenseren van de kil door deze uit te breiden op basis van de voormalige bedding van de rivier. Goed en waardevol oplossen van de relatie van huizen dicht aan de dijkbermen. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Zennewijnen en steenfabriek (buitenwaarts) (-)**

Ten oosten van Ophemert wordt de as van de dijk aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm, een binnenberm en meer richting het oosten en een flauw binnentalud waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Ter hoogte van de Molenstraat wordt de dijk buitenwaarts verplaatst. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. De kil in de uiterwaarden wordt grotendeels geraakt door de buitenberm. De as wordt weer opgepakt in het deel tussen de Brede straat en de steenfabriek. Het profiel van de dijk blijft daarbij hetzelfde. Bij de Steenfabriek wordt een constructie toegepast met een flauw binnentalud.

Het dijkprofiel veranderd en geeft een wisselend beeld bij de flauwe taluds. Dit is te relateren aan de specifieke situatie met bebouwing en steenfabriek. De kil wordt aangetast. Het effect is negatief.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het

dijktafud doorgetrokken. Compenseren van de kil door deze uit te breiden op basis van de voormalige bedding van de rivier. Bij Zennewijnen kan daarbij ook gedacht worden aan het aanbrengen van tuinen op de berm. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

**Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en een flauw binnentalud waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Huizen en tuinen worden daarmee beperkt geraakt en ingepast. Waar ruimte is worden hier en daar bredere binnenbermen aangebracht. In de uiterwaarden tussen Varik en Ophemert verdwijnen een smalle rand aan bomen (met name Populieren) die aan de dijk staan. De uitbreiding Slingerbos komt bij de dijk op een berm te staan.

Het dijkprofiel verandert met name aan de zijde van de Uiterwaarden. De dijk komt dicht tegen het dorp aan te liggen door het flauwe talud. Hierdoor verdwijnen delen van tuinen. Omdat de huizen in de lintbebouwingen en in het dorp veelal met de rug naar de dijk staan en waar huizen aan de dijk staan en buitenbermen hier nu ook voorkomen, is het effect op de dijk en de relatie van de dijk met het dorp beperkt. Ter hoogte van de Molenstraat, waar nu de uitwisseling tussen dorp en dijk plaats vindt verdwijnt de overgangssituatie. De overtuinen worden behouden.

Het effect over het geheel wordt als negatief beoordeeld.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de dijk aan het dorp ter hoogte van de Molenstraat. het selectief aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden en het juist bewust maken van brede bermen als overtuin. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig) waar geen overtuinen zijn gewenst. Een bij het dorp passende relatie (achtertuinen naar de dijk) van Slingerbos met de dijk.

**Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (buitenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk wordt buitenwaarts verplaatst. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. In de uiterwaarden tussen Varik en Ophemert verdwijnen veel bomen (met name Populieren) die aan de dijk staan. De uitbreiding Slingerbos komt bij de dijk deels op een berm te staan.

Het dijkprofiel verandert. Omdat de huizen in de lintbebouwingen en in het dorp veelal met de rug naar de dijk staan en waar huizen aan de dijk staan de weg nu op de berm ligt is en buitenbermen hier nu ook voorkomen, is het effect op de dijk en de relatie van de dijk met het dorp beperkt. De overtuinen verdwijnen in de verschoven dijk.

Het effect over het geheel wordt als licht negatief beoordeeld.

- Positieve effecten: er is de mogelijkheid om de relatie met het dorp door de bredere berm meer vorm te geven en een meer eenduidig profiel te ontwikkelen door de verlegging van de weg naar de kruin van de dijk. Dit levert geen significante



positieve effecten op die de score beïnvloeden maar draagt wel bij aan het beperkt houden van het negatieve effect.

- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van tuinen tot het talud van de dijk), het selectief aanbrengen van vloeiende overgangen naar de uiterwaarden en het juist bewust maken van brede bermen als overtuin. Het nadrukkelijk opnieuw verbinden van de dijk met het dorp bij het restaurant 'Het Dijkhuis' tussen de Molenstraat en de Kapelstraat. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig) waar geen overtuinen zijn gewenst. Een bij het dorp passende relatie (achtertuinen naar de dijk) van Slingerbos met de dijk.

### **Varik (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. De huizen aan de dijk moeten ingepast worden op de binnenberm. De dikke toren en omgeving ligt minder karakteristiek aan de Waal. Het wordt een brede overgang. De uitbreiding Molenblok komt deels op een berm te liggen. Deze karakteristiek komt meer voor bij Varik.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel. Een grote opgave schuilt in de aansluitingen op de dijk en het in stand houden van de relatie van de huizen en het dorp zonder dat er veel verschillende en gekunstelde situaties gaan voorkomen.

Er wordt vanuit gegaan dat huizen en aansluiting in de berm kunnen worden ingepast, waardoor de score niet beïnvloed wordt, het effect is op dit punt neutraal omdat het opgeheven wordt. (Mocht dit echter betekenen dat veel huizen moeten verdwijnen dat is het effect sterk negatief omdat de nu karakteristieke ligging van het dorp aan de dijk bij de stoepen dan volledig verdwijnt).

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van (moes)tuinen tot het talud van de dijk) en het goed inpassen van de huidige aansluitingen (stoepen) met de huizen aan de dijk, het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Dit geldt in grote mate bij de Dikke Toren. Een karakteristiek uitwerking van de huizen op de berm bij Molenblok.

### **Varik (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt buitenwaarts verplaatst. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Er ontstaat een afstand tussen de kruin van de dijk met de bebouwing van Varik. De dikke toren en omgeving ligt minder karakteristiek aan de Waal. Het wordt een brede overgang.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en het losser worden van de relatie tussen dorp en dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van (moes)tuinen tot het talud van de dijk), het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden, mogelijk ontwikkelen van enkele huizen of (sier)tuinen ter hoogte van de dwarsverbindingen (stoepen) met de dijk. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Dit geldt in grote mate bij de Dikke Toren.

#### **Bos bij Varik (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk schuift licht naar binnen. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. De tuinen van de huizen aan de Donkerstraat en aan de dijk worden daarmee geraakt. Dit moet worden ingepast. Beplantingen, erven en het bos aan de teen van de dijk worden geraakt. Een deel van de beplanting verdwijnt.

Het effect is negatief vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel en vanwege het raken van het kwelbos. Voor het overige is het is niet significant.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de bermen naar het omliggende gebied zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Bij het kwelbos moet naar een specifieke inpassing worden gezocht. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Bos bij Varik (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt van Heesselt tot voorbij de huizen bij de Donkerstraat een buitenberm en een flauw binnentalud waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Huizen en tuinen worden daarmee beperkt geraakt en ingepast. Vanaf dat punt tot aan Varik heeft de dijk een buitenberm en binnenberm. Beplantingen, erven en het bos aan de teen van de dijk worden daarmee geraakt. Een deel van de beplanting verdwijnt.

Het effect is negatief vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel. voor het overige is het is niet significant.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de bermen naar het omliggende gebied zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Bij het kwelbos moet naar een specifieke inpassing worden gezocht. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).



### **Heesselt (binnenwaarts) (--)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Huizen en tuinen worden daarmee geraakt. Dit vraagt om een flinke inpassing met name aan de zuidkant van het dorp.

De herkenbaarheid van de dijk vervaagd en de heldere grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden vervaagd door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die het profiel van de dijk inneemt. De omvang van de tuinen zal afnemen er zullen bomen gekapt worden. De relatie tussen dorp en dijk zwakt af en zal moeten worden aangepast.

Het effect is sterk negatief vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel en de aantasting van de relatie van het Heesselt met de dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, waarbij binnendijs de tuinen tot aan het dijktafval worden doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Daarnaast kan door inpassing van huizen en tuinen aan de zuidkant van de dorp en het ontwerp van een nieuwe betekenisvolle dorpsdijk ontwikkeld worden.

### **Heesselt (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt ten westen van het dorp aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en een flauw binnentalud waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Huizen en tuinen worden daarmee beperkt geraakt en ingepast. Aan de zuidzijde van het dorp wordt de as buitenwaarts verplaatst.

De herkenbaarheid van de dijk neemt af vanwege de buitenberm en de diversiteit van oplossingen. De omvang van de tuinen zal afnemen er zullen bomen gekapt worden. De verbinding tussen Heesselt en de dijk wordt aan de zuidzijde verzwakt.

Het effect is negatief vanwege de impact van de dijkversterking op de relatie van de dijk met het dorp.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

### **Heesseltsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk blijft grotendeels behouden. Huizen aan de dijk worden ingepast in of aan de berm. De smalle hoge dijk wordt vorder en krijgt in het westelijke deel van de uiterwaarden ter hoogte van de lintbebouwing bij Ophemert bermen aan beide zijden. De dijk raakt een flink deel van de krommakers. Dit zijn zeldzame cultuurhistorische en landschappelijke elementen en hebben hier een zeer uitgesproken ruimtelijke vorm.

De herkenbaarheid van de dijk en de heldere grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden vervaagt door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die het

profiel van de dijk inneemt. De killen/uitgedijkte landen aan de buitenteen van de dijk worden behouden.

Er treedt een negatief effect op vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel en het deels raken van de kromakkers.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Tot slot is het ontzien van de kromakkers een belangrijke mitigerende maatregel.

#### **Heesseltsche Uiterwaarden (buitenwaarts) (- -)**

De as van de dijk schuift de uiterwaarden in. Huizen aan de dijk worden ingepast in of aan de berm. De smalle hoge dijk wordt forser en krijgt bermen aan beide zijden. De dijk wordt bij de kromakkers naar buiten gelegd om dit cultuurhistorisch en landschappelijk element te behouden.

De herkenbaarheid van de dijk en de heldere grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden vervaagt door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die het profiel van de dijk inneemt. De killen/uitgedijkte landen aan de buitenteen van de dijk verdwijnen. De kromakkers die binnendijs liggen blijven behouden.

Er treedt een sterk negatief effect op vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel en een sterk negatief effect op het raken van de killen/ uitgedijkte landen.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Opijnen (binnenwaarts) (0)**

In de dijk bij Opijnen worden constructies aangebracht ten westen van Opijnen worden daarbij ook de taluds verflauwd. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd en positie van het dorp ten opzichte van de dijk en de directe ligging aan de Waal blijft gelijkvormig. De herkenbaarheid van de dijk en het dorpsgezicht direct aan de Waal blijft bestaan.

Er treed geen significant effect op.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden. Wel is er een kans om beperkte relatie tussen nieuwbouw en dijk meer betekenis te geven door de berm en de slinger in de dijk. Ook is er een kans

om met de constructie en dijkverbetering Opijnen sterker aan de dijk en de Waal te verbinden.

- Mitigerende maatregelen: er zijn geen uitgesproken mitigerende maatregelen te benoemen behalve een goede inpassing en aansluiting op de huidige waarden op basis van het Ruimtelijk kwaliteitskader.

### **Opijnen (buitenwaarts) (0)**

Ten westen van Opijnen verplaatst de as van de dijk zich buitenwaarts. De smalle hoge dijk wordt vorser en krijgt bermen. Dit is vooral aan de binnenberm waar te nemen vanwege het hoogwatervrije terrein van Butamarin. Omdat de bebouwing (nieuwbouw en vroegere uitbreidingen) en de dijk hier weinig verweven zijn wordt de relatie geen geweld aangedaan, behalve bij een woonhuis aan de dijk ter hoogte van het Zandpad. Veel van dergelijk georiënteerde bebouwing is niet aanwezig in Opijnen.

Aan de zuidzijde van Opijnen wordt een constructie aangebracht. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd en de directe ligging aan de Waal blijft vrijwel gelijkvormig. De herkenbaarheid van de dijk en het dorpsgezicht direct aan de Waal blijft bestaan.

Er treed geen significant effect op.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden. Wel is er een kans om beperkte relatie tussen nieuwbouw en dijk meer betekenis te geven door de berm en de slinger in de dijk. Ook is er een kans om met de constructie en dijkverbetering Opijnen sterker aan de dijk en de Waal te verbinden.
- Mitigerende maatregelen: de positionering van de slinger kan naar het noorden verschoven worden teneinde de positie van het huis (bij het Zandpad) ten opzichte van de dijk te behouden.

### **Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (binnenwaarts) (-)**

In de dijk worden constructies aangebracht en de taluds verflauwd. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd en het smalle hoge profiel blijft enigszins gelijkvormig.

De herkenbaarheid van de dijk en de scherpe grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden blijft bestaan. De directe verbinding en relatie tussen dijk, de dorpen Waardenburg en Neerijnen, landgoed, vele met de dijk verbonden monumenten en de Rijswaard is vergelijkbaar met de huidige situatie. De killen worden niet geraakt en het dijkmagazijn kan op zijn plaats blijven. Het verflauwde talud raakt de bossen van het landgoed en een zone met oude bomen en waardevolle vegetaties verdwijnt. De dijk tussen de A2 en de spoorlijn is meer herkenbaar.

Er treed een negatief effect op, met name gebaseerd op het verflauwen van de dijktafuds.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: herstellen van de beplanting van het landgoedbos en het sparen van de waardevolle vegetaties door de as van de dijk mogelijk iets buitenwaarts te verplaatsten of de verflauwde helling niet toe te passen op deze plek (middels een constructie of andere taludstabilisatie. Dit laatste kan een kans zijn om een bijzondere plek te maken aan de dijk bij de opgang van de zichtas.

Daarnaast vraagt goede inpassing en aansluiting op de huidige waarden op basis van het Ruimtelijk kwaliteitskader aandacht.

### **Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (buitenwaarts) (--)**

De as van de dijk verplaatst zich buitenwaarts en de smalle hoge dijk wordt vorser en krijgt bermen.

De herkenbaarheid van de dijk en de scherpe grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden verdwijnt. De directe verbinding en relatie tussen dijk, de dorpen Waardenburg en Neerijnen, landgoed, vele met de dijk verbonden monumenten en de Rijswaard vervaagt door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die de dijk in neemt. Het dijkmagazijn moet worden verplaatst. De killen als landschappelijk element verdwijnen. Deze wordt teruggebracht op basis van de oude (bredere) bedding van de Waal. De dijk tussen de A2 en de spoorlijn is meer herkenbaar.

Er treed een sterk negatief effect op.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: doortrekken van het landgoed, de tuinen van de huizen, etcetera over de binnenberm (met leeflaag) zodat deze zo dicht als mogelijk tegen het talud van de dijk komen te liggen. Daarnaast ook de natuurzone op de buitenberm doortrekken en de kil en omgeving vloeien2017d over laten gaan naar het talud van de dijk. Een andere mogelijkheid is de buitenberm achter wege te laten (technisch of rekenkundig).

### **Module steunbermen met medegebruik (buitenwaarts en binnenwaarts) (+)**

De steunbermen met medegebruik worden waar mogelijk op binnenbermen toegepast. Het gaat om het basisprofiel waarbij de binnenberm 30 tot 40 meter wordt doorgetrokken tot aan het maaiveld. Het beheerpad van 4 meter komt op de berm te liggen tegen het dijktaald aan. Het landgebruik wordt vanaf het maaiveld tot aan het beheerpad doorgetrokken.

Voor alle deeltrajecten betekend dit zowel voor de buitenwaartse als de binnenwaartse variant dat er een vloeiende aansluiting op het landschap wordt gerealiseerd en dat de scheidslijn tussen dijk en aanliggend landschap smal en subtieler wordt.

#### **Algemeen geldend:**

De beoordeling vindt per gebied plaats om specifieke effecten op de landschappelijke waarden te kunnen beoordelen. Daarna wordt de invloed van het toepassen van de steunberm met medegebruik op de effectbeoordeling van het standaardprofiel weergegeven.

- Positieve effecten: een steunbermen met medegebruik is een goede inpassingsvorm die zorgt voor een verbetering van de inpassing van het standaard profiel van een getrapte berm.
- Mitigerende maatregelen: binnen het principe van de steunbermen met medegebruik hoort het laten aansluiten van het landschap en de gebruiksfunctie

(terugplaatsen van bomen, boomgaarden, grasland). Het toevoegen van tuinen en eventuele andere functies wordt daarbij ook meegerekend. Daarnaast wordt waar een onderbreking op huiskavelniveau plaatsvindt voor een vloeiende aansluiting tussen de landschapsbermen en de kavel/tuin gezorgd. Waar een steunberm met medegebruik niet mogelijk is vanwege een parallel lopende weg wordt de berm goed afgewerkt richting de weg zodat onnodige restruimtes worden voorkomen.

**Passewaay (binnenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Voor vrijwel het hele gebied kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Passewaay (buitenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Voor vrijwel het hele gebied kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Zennewijnen en Steenfabriek (binnenwaarts) (+)**

In dit gebied wordt afwisselend een standaard profiel en een profiel met constructie toegepast. Afwisselend zijn steunbermen met medegebruik mogelijk. Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Zennewijnen en Steenfabriek (buitenwaarts) (+)**

In dit gebied wordt afwisselend een standaard profiel en een profiel met constructie toegepast. Afwisselend zijn steunbermen met medegebruik mogelijk. Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (0/-)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Er is 1 losse plek mogelijk voor steunbermen met medegebruik. Het effect is licht negatief vanwege de fragmentarische toepassing. In combinatie met een goede afwerking naar de parallel lopende kavelontsluitingsweg (zie algemeen geldende mitigerende maatregelen) is wel tot een beter geheel te komen.

**Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (buitenwaarts)**

Hier wordt geen steunbermen met medegebruik toegepast.

**Varik (binnenwaarts) (0/+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Deels kunnen tussen bebouwing steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is licht positief. Met een standaard profiel kan binnen het dorp naar een goede aansluiting en gebruiksvorm worden gekozen, met een steunbermen met medegebruik zijn de mogelijkheden groter en kunnen bestaande rommelige situaties worden opgelost. Ook



kan meer eenheid worden gevonden met de uitbreiding Molenblok. De aansluiting van straten met huizen op de dijk vraagt specifieke aandacht.

**Varik (buitenwaarts) (-)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Op enkele losse plekken kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is negatief vanwege de fragmentarische toepassing.

**Bos bij Varik (binnenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Voor vrijwel het hele gebied kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Daarvoor moet een deel van het bos worden gekapt. Dit zijn grotendeels populieren. Hiervoor worden bomen teruggeplant. (Voorstel is dit te doen met een meer duurzame bomensoort) Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Bos bij Varik (buitenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Voor vrijwel het hele gebied kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Daarvoor moet een deel van het bos worden gekapt. Dit zijn grotendeels populieren. Hiervoor worden bomen teruggeplant. (Voorstel is dit te doen met een meer duurzame bomensoort) Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Heesselt (binnenwaarts) (-)**

Er wordt over de gehele lengte een constructieve versterking toegepast met een eenduidig profiel. Deels kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is negatief vanwege het onderbreken van een eenduidig dijkprofiel in verschillende stukken.

**Heesselt (buitenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Deels kunnen steunbermen met medegebruik worden toegepast. Het effect is positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Heesseltsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (0/+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Vanaf de lintbebouwing van Ophemert tot aan Heesselt kan grotendeels een steunbermen met medegebruik worden toegepast, behalve bij het clustertje woningen ten oosten van Ophemert. In de Dijk is hier een constructie opgenomen. De kromakkers met meidoornhagen worden geraakt door de berm. Nieuwe hagen worden ingeplant. Het effect is licht positief. Positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik, maar wordt negatief beïnvloed door het raken van de kromakkers.

**Heesseltsche Uiterwaarden (buitenwaarts) (+)**

Over de gehele lengte wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Tussen de lintbebouwing van Opijnen tot aan Heesselt kan grotendeels een steunbermen met medegebruik worden toegepast, behalve bij het clustertje woningen ten oosten van Ophemert. In de Dijk is hier een constructie opgenomen. Het effect is licht positief vanwege betere ruimtelijke aansluitingen op het landschap en het gebruik.

**Opijnen (binnenwaarts)**

Hier wordt geen steunbermen met medegebruik toegepast

**Opijnen (buitenwaarts) (+)**

Ter hoogte van het Bitumarinterrein en de nieuwbouwwijk wordt een steunbermen met medegebruik toegepast.

Het effect is positief omdat tot een inpassing van dit gebied kan worden gekomen waar nog weinig relatie is tussen dorp en dijk.

**Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (binnenwaarts) (-)**

Van Waardenburg tot en met Neerijnen wordt een constructieve versterking toegepast met een eenduidig profiel. Ter hoogte van het bos is deels een steunbermen met medegebruik mogelijk. Daarvoor zullen bos en een boomgaard gekapt moeten worden en nieuwe bomen op de berm worden geplant. Tussen Neerijnen en Opijnen zijn ook steunbermen met medegebruik mogelijk. Daarvoor zullen boomgaarden terug moeten worden geplaatst. Het effect is negatief vanwege het onderbreken van een eenduidig dijkprofiel in verschillende stukken en de kap van bomen van het landgoed (Rijksmonument) komt daar boven op.

**Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (buitenwaarts) (0/+)**

Van Waardenburg tot en met Neerijnen wordt een standaard profiel toegepast met getrapte berm. Ter hoogte van het bos is deels een steunbermen met medegebruik mogelijk. Daarvoor zullen bos en een boomgaarde gekapt moeten worden en nieuwe bomen op de berm worden geplant. Tussen Neerijnen en Opijnen zijn ook steunbermen met medegebruik mogelijk. Daarvoor zullen boomgaarden terug moeten worden geplaatst. Het effect is licht positief. Het bos is een duidelijke ruimtelijke eenheid binnen het gehele landgoed. De afwijkende berm is daarmee verbonden. Er moet gekapt worden, maar Landgoedbos en dijk kunnen een goede aansluiting krijgen. Tussen Neerijnen en Opijnen kan over het geheel een steunbermen met medegebruik worden toegepast. Dit zorgt voor een duidelijk eenheid.

### Samenvatting score effecten steunbermen met medegebruik voor de landschappelijke waarden

Alternatief	binnenwaarts	buitenwaarts
Aspect landschap, landschappelijke waarden		
Passewaay	+	+
Zennewijnen en Steenfabriek	+	+
Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden	0/-	nvt
Varik	0/+	-
Bos bij Varik	+	+
Heesselt	-	+
Heesseltsche Uiterwaarden	0/+	+
Opijnen	nvt	+
Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard	-	0/+

### Geheel steunbermen met medegebruik

Uit de beoordeling per deelgebied komt naar voren dat toepassing niet in alle gevallen een beter resultaat oplevert. Dit komt met name door fragmentarische toepassing die de continuïteit van het dijkprofiel niet ten goede komt. Specifieke Landschappelijke waarden zijn vooral in het geding bij het bos van het landgoed en de krommakers.

Kijkend naar het geheel is het wenselijk dat er herkenbare delen met of zonder steunbermen met medegebruik aanwezig zijn. In beide varianten is een duidelijk patroon te ontdekken met een afwisseling tussen meer landelijke delen met bermen en delen met dorpen of buurten en het beschermd dorpsgezicht en landgoed Waardenburg-Neerrijnen. Dit patroon langs de dijk maar is echter nog niet consequent voor zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse variant. Duidelijk afwijkend in het geheel is het traject tussen Varik en Ophemert. Hier is geen ruimte voor een landschapsberm.

- Positieve effecten: de steunberm met medegebruik zorgt over het geheel voor een positief effect op de landschappelijke waarden.
- Mitigerende maatregelen: het weglaten van snippers landschapsbermen. Het zoeken naar een specifieke oplossing voor de inpassing van de dijk tussen Varik en Ophemert.

Alternatief	binnenwaarts		buitenwaarts	
	van	naar	van	naar
Aspect landschap, landschappelijke waarden	van	naar	van	naar
Passewaay	0/-	0	-	0/-
Zennewijnen en Steenfabriek	-	0/-	-	0/-
Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden	-	--	0/-	0/-
Varik	-	-	-	--
Bos bij Varik	-	0	-	0
Heesselt	--	--	0/-	0
Heesseltsche Uiterwaarden	--	-	-	0
Opijnen	0	0	0	0/+
Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard	-	--	--	-

In bovenstaande tabel is aangegeven hoe de steunbermen met medegebruik de beoordeling van de landschappelijke waarden van de basisvarianten beïnvloedt, zonder mitigerende maatregelen. N.b. de steunbermen met medegebruik is maar een deel van het gehele aspect.

## Beoordeling aspect landschap; aantasting of versterking visuele kwaliteit

**Tabel: Samenvatting score visuele kwaliteit**

Landschap	Landschap	Aantasting (of versterking) visuele kwaliteit	
		<i>Passewaay</i>	- -
		<i>Zennewijnen en Steenfabriek</i>	0/- -
		<i>Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden</i>	- --
		<i>Varik en Molenblok</i>	0/- --
		<i>Bos Varik</i>	- -
		<i>Heesselt</i>	- -
		<i>Heesseltsche Uiterwaarden</i>	0/- --
		<i>Opijnen</i>	0 0
		<i>Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard</i>	0/- --

### Binnenwaarts/buitenwaarts

#### Passewaay (binnenwaarts) (-)

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Te noorden van de steenfabriek krijgt de dijk deels een flauw buitentalud aansluitend op het talud bij de steenfabriek (met constructies en schermen). Hier en bij Sprockelenburg worden de aanliggende gronden (mogelijk) opgehoogd met het doel voldoende gewicht in de berm te krijgen voor een stabiele dijk.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en de veranderingen bij Sprockelenburg.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### Passewaay (buitenwaarts) (-)

De as van de dijk verschuift buitenwaarts ten noorden van de steenfabriek en ter hoogte van Sprockelenburg. Op de andere delen langs het natuurgebied wordt de as van de dijk aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Er ontstaat een afstand tussen de kruin van de dijk met de bebouwing van Sprockelenburg.

Het effect is negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en het losser worden van de relatie tussen dorp en dijk en het verdwijnen van slingers in de dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijks (steunberm met medegebruik) als buitendijks. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Zennewijnen en steenfabriek (binnenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk wordt deels verplaatst en er worden diverse profielen aan de binnenzijde van de dijk toegepast.

Het dijkprofiel verandert en geeft een wisselend beeld bij de flauwe taluds. Dit is te relateren aan de specifieke situatie met bebouwing en steenfabriek.

Het effect is licht negatief.

- Positieve effecten: Er worden nieuwe slingers in de dijk geïntroduceerd en flauwe taluds zonder berm zijn herkenbaar met het huidige profiel. Dit geeft een positief effecten die de score beïnvloedt tot een licht negatieve effect.
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijks (steunberm met medegebruik) als buitendijks. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Zennewijnen en steenfabriek (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt verplaatst.

Het dijkprofiel verandert Het toepassen van het Flauwe talud is te relateren aan de specifieke situatie met de steenfabriek.

Het effect is licht negatief.

- Positieve effecten: Er worden nieuwe slingers in de dijk geïntroduceerd en flauwe taluds zonder berm zijn herkenbaar met het huidige profiel. Dit geeft een positief effecten die de score beïnvloedt tot een licht negatieve effect.
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijks (steunberm met medegebruik) als buitendijks. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en een flauw binnentalud. Waar ruimte is worden hier en daar bredere binnenbermen aangebracht. In de uiterwaarden tussen Varik en Ophemert verdwijnen een smalle rand aan bomen (met name Populieren) die aan de dijk staan.

Het effect is negatief vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel en de diversiteit in profielen dat ontstaat. Langs de uiterwaarden wordt het beeld meer open, dat is niet onderscheidend.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het eenduidig toepassen van 1 type profiel, het selectief aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden en het juist bewust maken van brede bermen als overtuin. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig) waar geen overtuinen zijn gewenst.

#### **Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (buitenwaarts) (--)**

De as van de dijk verplaatst zich buitenwaarts en de smalle hoge dijk wordt vorser en krijgt bermen.

Zichten en perspectieven veranderen en subtiele slingeren in de dijk zullen afnemen.

Door het verwijderen van beplanting in de uiterwaarden wordt het beeld meer geopend. De visuele verfijndheid van dijk met het direct aanliggende landschap, landschapselementen en bebouwing verdwijnt. Het 'kopiëren' van het bestaande dijkverloop staat niet garant voor het behouden van de betekenis van de slingers en het tracé.

Er treed een sterk negatief effect op.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van tuinen tot het talud van de dijk), het selectief aanbrengen van vloeiende overgangen naar de uiterwaarden en het juist bewust maken van brede bermen als overtuin. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig) waar geen overtuinen zijn gewenst. Er kan bij verplaatsing van de as juist ook naar nieuwe slingers in de dijk worden gezocht die betekenis hebben voor het nieuwe tracé.

#### **Varik (binnenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. De dikke toren en omgeving ligt minder karakteristiek aan de Waal. Het wordt een brede overgang. De uitbreiding Molenblok komt deels op een berm te liggen. Deze karakteristiek komt meer voor bij Varik.

Het effect is licht negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel maar het behouden van de nauwe visuele relaties met het dorp.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van (moes)tuinen tot het talud van de dijk) en het goed inpassen van de huidige aansluitingen (stoepen) met de huizen

aan de dijk, het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Dit geldt in grote mate bij de Dikke Toren. Een karakteristiek uitwerking van de huizen op de berm bij Molenblok.

#### **Varik (buitenwaarts) (--)**

De as van de dijk wordt buitenwaarts verplaatst. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. De dikke toren en omgeving ligt minder karakteristiek aan de Waal. Het wordt een brede overgang.

Het effect is sterk negatief vanwege de verandering van het dijkprofiel en vooral het losser worden van de relatie tussen dorp en dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanhelen van de bermen aan het dorp (door bijvoorbeeld flauwe bermen en het doortrekken van (moes)tuinen tot het talud van de dijk), het aanbrengen van vloeiende overgangen naar de aan de uiterwaarden, mogelijk ontwikkelen van enkele huizen of (sier)tuinen ter hoogte van de dwarsverbindingen (stoepen) met de dijk. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Dit geldt in grote mate bij de Dikke Toren.

#### **Bos bij Varik (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm. Beplantingen, erven en het bos aan de teen van de dijk worden geraakt. Een deel van de beplanting verdwijnt.

Het effect is negatief vanwege de sterke verandering van het dijkprofiel. Bij het bos bij Varik wordt het beeld meer open, dat is niet onderscheidend.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de bermen naar het omliggende gebied zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktalud doorgetrokken, zoals het kwelbos. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Bos bij Varik (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt van Heesselt tot voorbij de huizen bij de Donkerstraat een buitenberm en een flauw binnentalud waarin constructies en schermen zijn opgenomen. Beplantingen, erven en het bos aan de teen van de dijk worden daarmee geraakt. Een deel van de beplanting verdwijnt.

Het effect is negatief vanwege de sterke visuele verandering van het dijkprofiel.

Er is een licht negatief effect door het toepassen van zijn 2 typen dijkprofielen omdat de profielverandering wel aansluit bij het buitenwaartse profiel bij Heesselt is dit niet storend en is voor het overige de score neutraal. Bij het bos bij Varik wordt het beeld meer open. Dit effect is niet significant.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de bermen naar het omliggende gebied zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijkwal doorgetrokken, zoals het kwelbos. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Heesselt (binnenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden. De dijk krijgt een buitenberm en binnenberm waardoor het gebied rondom de dijk zeer open wordt in vergelijking met de huidige situatie. De visuele relatie met de omgeving blijft in hoofdlijnen behouden maar is minder verfijnd. De plaatselijke verdichting door het dorp met opgaande beplanting en tuinen als afwisseling tussen de meer open delen verdwijnt. Er komt visueel meer van hetzelfde.

Het effect is daarom negatief.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, waarbij binnendijs de tuinen tot aan het dijkwal worden doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de landschappelijke waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Heesselt (buitenwaarts) (-)**

De as van de dijk wordt aangehouden aan de oostzijde. De dijk krijgt een buitenberm en een flauw binnentalud. Aan de westzijde wordt de as buitenwaarts verplaatst. De visuele relatie met de omgeving wijzigt en wordt aangetast door de buitenberm. Dorp komt los van de dijk te liggen.

Het effect is daarom negatief

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar de uiterwaarden. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Heesseltsche Uiterwaarden (binnenwaarts) (0/-)**

De as van de dijk blijft grotendeels behouden. De smalle hoge dijk wordt vorder en krijgt in het westelijke deel van de uiterwaarden ter hoogte van de lintbebouwing bij Ophemert bermen aan beide zijden.



De herkenbaarheid van de dijk en de heldere grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden vervaagt door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die het profiel van de dijk inneemt.

Er treedt een negatief effect op met name ingegeven door de grote verbreding van het dijkprofiel, en het verdwijnen van nuances in het dijkverloop. Dit negatieve effect heeft een overlap met de het effect op de landschappelijke waarden.

Omdat de visuele relaties met de omgeving vrijwel gelijk blijven. wordt de score daarom naar boven bijgesteld naar licht negatief.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig).

#### **Heesseltsche Uiterwaarden (buitenwaarts) (- -)**

De as van de dijk verschuift grotendeels. De smalle hoge dijk wordt vorse en krijgt bermen aan beide zijden. In de uiterwaarden verdwijnen op een aantal plaatsen bomen langs de dijk.

De herkenbaarheid van de dijk en de heldere grens tussen binnendijs gebied en uiterwaarden vervaagt door de grotere afstand tot de kruin van de dijk en de ruimte die het profiel van de dijk inneemt. Zichten en perspectieven wijzigen en worden opener richting de uiterwaarden. Bij de krommakers verdwijnt een karakteristieke slinger in de dijk. De fijne nuances in de slingerende dijk verdwijnen.

Er treedt een sterk negatief effect op met name ingegeven door de grote verbreding van het dijkprofiel en het verdwijnen van de nuance. Dit negatieve effect heeft een overlap met de het effect op de landschappelijke waarden. Ook de visuele relaties met de omgeving wijzigen.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden
- Mitigerende maatregelen: het aanbrengen van vloeiende overgangen van de berm naar het omliggende gebied, zowel binnendijs (steunberm met medegebruik) als buitendijs. Daarbij wordt het landschap(sgebruik) zoveel als mogelijk tot aan het dijktaalud doorgetrokken. Een nog positievere bijdrage aan de visuele waarden is het achter wege laten van een buitenberm (technisch of rekenkundig). Het aanbrengen van betekenisvolle slingeren.

#### **Opijnen (binnenwaarts) (0)**

In de dijk bij Opijnen worden constructies aangebracht ten westen van Opijnen worden daarbij ook de taluds verflauwd. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd en positie van het dorp ten opzichte van de dijk en de directe ligging aan de Waal blijft gelijkvormig. Visueel veranderd er niet veel.

Er treed geen significant effect op.

- **Positieve effecten:** er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden. Daarnaast kan de beleving van de Waal en het uitzicht op de hoek bij Opijnen aandacht krijgen en benadrukt worden.
- **Mitigerende maatregelen:** er zijn geen uitgesproken mitigerende maatregelen te benoemen behalve een goede inpassing en aansluiting op de huidige waarden op basis van het Ruimtelijk kwaliteitskader en het benutten van de kansen op deze plek.

### **Opijnen (buitenwaarts) (0)**

Ten westen van Opijnen verplaatst de as van de dijk zich buitenwaarts. De smalle hoge dijk wordt vorser en krijgt bermen, op het Butamarin terrein moet beplanting worden weggehaald. Hierbij verdwijnt een lichte slinger in de dijk. Daarvoor in de plaats komt een nieuwe slinger om aan te sluiten op de dijk aan de zuidzijde. De nieuwe slinger relateert zich tot de Stoepstraat in plaats van de Zandstaat. Aan de zuidzijde van Opijnen wordt een constructie aangebracht. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd. In de kern verandert er visueel weinig. De dijk wordt als minder hoog ervaren aan de oostzijde maar komt ook opener en explicieter te liggen ten opzichte van het Bitumarinterrein.

Er treden effecten op die tegen elkaar af te wegen zijn. Daarom is de beoordeling neutraal.

- **Positieve effecten:** er zijn geen significante positieve effecten die de score beïnvloeden. Wel is er een kans om het nieuwe verloop visueel aantrekkelijker te maken in relatie tot het Bitumarin-terrein de Rijswaard en de waterpartijen aan de dijk. Daarnaast kan de beleving van de Waal en het uitzicht op de hoek bij Opijnen aandacht krijgen en benadrukt worden.
- **Mitigerende maatregelen:** er zijn geen uitgesproken mitigerende maatregelen te benoemen behalve een goede inpassing en aansluiting op de huidige waarden op basis van het Ruimtelijk kwaliteitskader en het benutten van de kansen op deze plek.

### **Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (binnenwaarts) (0/-)**

In de dijk worden constructies aangebracht. De as van de dijk blijft daarbij gehandhaafd en het smalle hoge profiel blijft enigszins gelijkvormig. Zichten en perspectieven blijven gehandhaafd evenals de structuur en elementen van de aanliggende Rijswaard en het binnendijkse gebied.

Er treed een licht negatief effect op.

- **Positieve effecten:** De dijk tussen de A2 en de Spoorlijn wordt een meer herkenbaar onderdeel van het geheel. Dit draagt niet bij aan significant positieve effecten die de score beïnvloeden.
- **Mitigerende maatregelen:** er zijn geen uitgesproken mitigerende maatregelen te benoemen behalve een goede inpassing en aansluiting op de huidige waarden op basis van het Ruimtelijk kwaliteitskader.

### **Waardenburg, Neerijnen, Rijswaard (buitenwaarts) (--)**

De as van de dijk verplaatst zich buitenwaarts en de smalle hoge dijk wordt vorser en krijgt bermen.

Zichten en perspectieven veranderen en subtiele slingeren in de dijk zullen afnemen.

Door het verwijderen van beplanting in de uiterwaarden ontstaat een kaal en uitgestreken beeld. De visuele verfijndheid van dijk met het direct aanliggende landschap, landschapselementen en bebouwing verdwijnt. Het 'kopiëren' van het bestaande dijkverloop staat niet garant voor het behouden van de betekenis van de slingers en het tracé.

Er treed een sterk negatief effect op.

- Positieve effecten: De dijk tussen de A2 en de Spoorlijn wordt een meer herkenbaar onderdeel van het geheel. Dit draagt niet bij aan significant positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: doortrekken van het landgoed, de tuinen van de huizen, etcetera over de binnenberm (met leeflaag) zodat deze zo dicht als mogelijk tegen het talud van de dijk komen te liggen. Daarnaast ook de natuurzone en beplanting op de buitenberm doortrekken en de kil en omgeving vloeiend over laten gaan naar het talud van de dijk. Een andere mogelijkheid is de buitenberm achter wege te laten (technisch of rekenkundig) . Er kan bij verplaatsing van de as juist ook naar nieuwe slingers in de dijk worden gezocht die betekenis hebben voor het nieuwe tracé.

### **Module steunbermen met medegebruik (buitenwaarts en binnenwaarts) (+)**

De beoordeling van de aantasting of versterking van de visuele kwaliteit hangt vrijwel geheel samen met een helder en eenduidig profiel en een goede aansluiting van het landschap. De effecten op de landschappelijke waarden zijn daarom ook de effecten op de aantasting of versterking op de visuele kwaliteit. Zowel voor de gebieden als voor het geheel.

De steunberm met medegebruik zorgt voor een soepele overgang naar het landschap en zorgt voor verfijning langs de dijk door de dichtere aansluiting van functies bij de kruin van de dijk. Een algemeen positief effect. Fragmentatie van typen dijkprofielen zorgt juist voor visuele onrust. Afwisseling in dijkprofiel over voldoende lengte en op herkenbare en kenmerkende plekken is positief voor de beleving van de dijk met een diversiteit aan reacties van de dijk met de omgeving.

### Samenvatting score effecten steunbermen met medegebruik voor de visuele kwaliteit

Alternatief	binnenwaarts	buitenwaarts
Aspect landschap, visuele kwaliteit		
Passewaay	+	+
Zennewijnen en Steenfabriek	+	+
Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden	0/-	nvt
Varik	0/+	-
Bos bij Varik	+	+
Heesselt	-	+
Heesseltsche Uiterwaarden	0/+	+
Opijnen	nvt	+
Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard	-	0/+

De beoordeling van de aantasting of versterking van de visuele kwaliteit hangt vrijwel geheel samen met een helder en eenduidig profiel en een goede aansluiting van het landschap. De effecten op de landschappelijke waarden zijn daarom ook de effecten op de aantasting of versterking op de visuele kwaliteit. Zowel voor de gebieden als voor het geheel.

De steunberm met medegebruik zorgt voor een soepele overgang naar het landschap en zorgt voor verfijning langs de dijk door de dichtere aansluiting van functies bij de kruin van de dijk. Een algemeen positief effect. Fragmentatie van typen dijkprofielen zorgt juist voor visuele onrust. Afwisseling in dijkprofiel over voldoende lengte en op herkenbare en kenmerkende plekken is positief voor de beleving van de dijk met een diversiteit aan reacties van de dijk met de omgeving.

Alternatief	binnenwaarts		buitenwaarts	
	van	naar	van	naar
Aspect landschap, visuele kwaliteit				
Passewaay	-	0/-	-	0/-
Zennewijnen en Steenfabriek	0/-	0	0/-	0
Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden	-	--	--	--
Varik	0/-	0	--	-
Bos bij Varik	-	0/-	-	0/-
Heesselt	--	--	0/-	0
Heesseltsche Uiterwaarden	0/-	0	0/-	0
Opijnen	0	0	0	0/+
Waardenburg, Neerrijnen, Rijswaard	0/-	-	--	-

*In bovenstaande tabel is aangegeven hoe de steunbermen met medegebruik de beoordeling van de visuele kwaliteit van de basisvarianten beïnvloedt, zonder mitigerende maatregelen.*

*N.b. de steunbermen met medegebruik is maar een deel van het gehele aspect.*

## Bijlage 6: Effectbeoordeling Landschap voor de meekoppelkansen

Meekoppelkansen zijn de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen en plannen en om samen met omgevingspartners de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren gekoppeld aan de dijkversterking. Dit heeft een mogelijk (positief of negatief) effect op de dijkversterking. Hieronder zijn de meekoppelkansen aangegeven die worden beoordeeld van toepassing op de 2 varianten binnenwaarts en buitenwaarts.

Verkeersmaatregelen
Fietspad spoorbrug   A2 Waardenbrug
Dorpsboulevards*
Ophemert
Varik
Heesselt
Opijnen

\*Ook brandpunt Zennewijnen, maar door de beperkte ruimtevraag daarvoor, deze niet in onderstaande beoordeling meegenomen.

## Beoordeling aspect landschap; landschappelijke waarden

### Verkeersmaatregelen

#### Meekoppelkans Verkeersmaatregelen fietspad spoorbrug /A2 Waardenburg (buitenwaarts en binnenwaarts)

Het fietspad wordt aan de oostzijde van het spoor op de dijk aangesloten en onder de spoorbrug en de Waalbrug (Martinus Nijhoffbrug) doorgetrokken. Daar sluit het aan op een bestaand fietspad die op de dijk aan de westzijde van de A2 is aangesloten. Er zijn 2 mogelijkheden:

**A (0):** een fietspad in het spoorwegtalud en  
Een fietspad in het spoorwegtalud heeft geen significant effect. Infrastructuur is gebundeld.

- Positieve effecten: er zijn geen significante positieve effecten voor de landschappelijke waarden. De toegankelijkheid en beleefbaarheid neemt wel toe.
- Mitigerende maatregelen: er zijn geen uitgesproken mitigerende maatregelen te benoemen. Er kan gedacht worden aan uitzichtpunten over de Rijswaard.

**B (-):** een fietspad in de Rijswaard parallel aan het spoor, deels over een bestaand pad.

Het fietspad in de Rijswaard zorgt voor een versnippering. Waar nu Rijswaard en Spoorwegtalud helder tegen elkaar aanliggen, enkel door een sloot geschieden, ontstaat nu een tussenzone.

- Positieve effecten: er zijn geen positieve effecten voor de landschappelijke waarden. De toegankelijkheid en beleefbaarheid neemt wel toe.
- Mitigerende maatregelen: de huidige sloot verplaatsen naar het oosten en het fietspad op de plaats van de huidige sloot leggen. Eventueel met natuurvriendelijke oever.

## Dorpsboulevards

### **Meekoppelkans Dorpsboulevard Ophemert (binnenwaarts-buitenwaarts) (+)**

De relaties tussen Ophemert, dijk en de Stiftsche Uiterwaarden worden aangehaald. Ter hoogte van restaurant 'Het Dijkhuis' worden dijkopgangen en verblijfplekken (terras en parkeerplaats) gerealiseerd op de binnenberm.

Het effect is positief omdat er verder invulling wordt gegeven aan de relatie tussen dijk, uiterwaarden en Ophemert. Deze is nu beperkt aanwezig.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score

### **Meekoppelkans Dorpsboulevard Varik (binnenwaarts-buitenwaarts) (++)**

De relaties tussen Varik, dijk en de Waal worden aangehaald. Ter hoogte van de Dikke Toren en Bol van Varik wordt een plein aangelegd gericht op verblijf. De weg wordt buitenwaarts omgeleid waarbij direct ook de toegang naar de Bol/ het voetveer wordt gerealiseerd. Bij hoog water kan het verkeer via het plein worden geleid.

Het effect is sterk positief omdat aloude verweving tussen dijk, Waal en bewoning wordt benadrukt op een plek die nu vrij anoniem is.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score

### **Meekoppelkans Dorpsboulevard Heesselt (binnenwaarts-buitenwaarts)**

Er wordt geen dorpsboulevard bij Heesselt aangelegd. Bijzonder functies en verblijf richten zich op het oude fabrieksterrein. Het ensemble van het dorp met dit terrein en de Uiterwaarden met geulen is de specifieke kwaliteit van deze plek. Een dorpsboulevard zou hier eerder afbreuk aan doen.

Geen effect

### **Meekoppelkans Dorpsboulevard Opijnen (binnenwaarts-buitenwaarts) (+)**

De relaties tussen Opijnen, dijk en de Waal worden aangehaald. De weg en de dijk wordt bij Opijnen gericht op verblijf, een betere bereikbaarheid van het water voor voetgangers en ingericht voor langzaamverkeer.

Het effect is positief omdat aloude verweving tussen dijk en bewoning wordt benadrukt.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.

- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score

## Beoordeling aspect landschap; aantasting of versterking visuele kwaliteit

### Verkeersmaatregelen

#### Meekoppelkans Verkeersmaatregelen fietspad spoorbrug /A2 Waardenburg (buitenwaarts en binnenwaarts)

Het fietspad wordt aan de oostzijde van het spoor op de dijk aangesloten en onder de spoorbrug en de Waalbrug (Martinus Nijhoffbrug) doorgetrokken. Daar sluit het aan op een bestaand fietspad die op de dijk aan de westzijde van de A2 is aangesloten. Er zijn 2 mogelijkheden:

**A (+):** een fietspad in het spoorwegtalud

Er zijn geen significante effecten op de visuele kwaliteit.

Positieve effecten: Een fietspad in het spoorwegtalud heeft een positief effect. De Rijswaard wordt nu ook vanaf het westen beleefbaar gemaakt.

Mitigerende maatregelen: er zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

**B (0/-):** een fietspad in de Rijswaard parallel aan het spoor, deels over een bestaand pad.

Het fietspad in de Rijswaard zorgt voor een minder eenduidig groen beeld. Een negatief effect

Positieve effecten: De toegankelijkheid en beleefbaarheid neemt toe.

Mitigerende maatregelen: de huidige sloot verplaatsen naar het oosten en het fietspad op de plaats van de huidige sloot leggen. Eventueel met natuurvriendelijke oever.

### Dorpsboulevards

#### Meekoppelkans Dorpsboulevard Ophemert (binnenwaarts-buitenwaarts) (++)

De relaties tussen Ophemert, dijk en de Stiftsche Uiterwaarden worden aangehaald. De beleving en de belevingsmogelijkheden nemen toe. Ter hoogte van restaurant 'Het Dijkhuis' worden dijkopgangen en verblijfplekken (terras en parkeerplaats) gerealiseerd op de binnenberm.

Het effect is sterk positief omdat er betekenis wordt gegeven aan de relatie tussen dijk, uiterwaarden en Ophemert. Deze is nu beperkt aanwezig. De beleving en de belevingsmogelijkheden nemen toe. De verscheidenheid langs de dijk wordt vergroot en de belevingswaarde neemt toe.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score

#### Meekoppelkans Dorpsboulevard Varik (binnenwaarts-buitenwaarts) (++)

De relaties tussen Varik, dijk en de Waal worden aangehaald. Ter hoogte van de Dikke Toren en Bol van Varik wordt een plein aangelegd gericht op verblijf. De weg wordt buitenwaarts omgeleid waarbij direct ook de toegang naar de Bol/ het voetveer wordt gerealiseerd. Bij hoog water kan het verkeer via het plein worden geleid. Het effect is sterk positief omdat de plek die nu vrij anoniem is betekenis krijgt. De verscheidenheid langs de dijk wordt vergroot en de belevingswaarde neemt toe.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score

**Meekoppelkans Dorpsboulevard Heesselt (binnenwaarts-buitenwaarts)**

Er wordt geen dorpsboulevard bij Heesselt aangelegd. Bijzonder functies en verblijf richten zich op het oude fabrieksterrein. Het ensemble van het dorp met dit terrein en de Uiterwaarden met geulen is de specifieke kwaliteit van deze plek.  
Geen effect

**Meekoppelkans Dorpsboulevard Opijnen (binnenwaarts-buitenwaarts) (++)**

De relaties tussen Opijnen, dijk en de Waal worden aangehaald. De weg en de dijk wordt bij Opijnen gericht op verblijf, een betere bereikbaarheid van het water voor voetgangers en ingericht voor langzaamverkeer.

Het effect is sterk positief omdat de verscheidenheid van de dijk invulling en betekenis krijgt en de belevingswaarde toeneemt. Het bijzondere zichtpunt over de Waal wordt benadrukt, wordt beter toegankelijk en omgevormd tot een attractieve locatie langs de dijk.

- Positieve effecten: er zijn geen bijkomende positieve effecten die de score beïnvloeden.
- Mitigerende maatregelen: zijn niet nodig vanwege de positieve score



## Bijlage 7: Meekoppelkansen

## Rapport

---

Projectnummer: 353939

Referentienummer: SWNL0223432

Datum: 23-08-2018

---

## Meekoppelkansen dijkversterking Tiel - Waardenburg

Beoordelen haalbaarheid meekoppelkansen

**LEVEND DOCUMENT; WORDT BIJ NIEUWE INFORMATIE BIJGEWERKT**

Concept C3.1

## Verantwoording

Titel	Meekoppelkansen dijkversterking Tiel - Waardenburg
Subtitel	Beoordelen haalbaarheid meekoppelkansen
Projectnummer	353939
Referentienummer	SWNL0223432
Revisie	Concept C3.1
Datum	23-08-2018
Auteur(s)	Pieter Bode (Waterschap Rivierenland) Anouk Meulenbroeks-Leppens en Jantine van Veldhuizen (Sweco)
E-mailadres	Jantine.vanveldhuizen@sweco.nl
Gecontroleerd door	Ineke Wouda
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Louis Broersma
Paraaf goedgekeurd	

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1	Aanleiding project .....	4
1.2	Uitwisselen, meekoppelen en inpassen .....	5
1.3	Totstandkoming meekoppelkansen .....	5
1.4	Doel rapport .....	6
1.5	Inhoudsopgave .....	6
<b>2</b>	<b>Beoordeling haalbaarheid meekoppelkansen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Methode van beoordeling .....	7
2.2	Financiële haalbaarheid .....	7
2.3	Planning .....	7
2.4	Technische en juridische haalbaarheid .....	8
2.5	Draagvlak .....	8
<b>3</b>	<b>Beoordeling haalbaarheid meekoppelkansen</b> .....	<b>9</b>
3.1	Kansrijke meekoppelkansen .....	9
3.2	Meekoppelkansen Verkeersmaatregelen .....	10
3.2.1	Meekoppelkans Fietspad spoorbrug - A2 Waardenburg .....	10
3.3	Meekoppelkansen Dorpsboulevards .....	12
3.3.1	Dorpsboulevard Ophemert .....	13
3.3.2	Dorpsboulevard Varik .....	15
3.3.3	Dorpsboulevard Heesselt .....	18
3.3.4	Dorpsboulevard Opijnen .....	20
3.3.5	Dorpsboulevard Neerijnen .....	22
<b>4</b>	<b>Conclusies en vervolg</b> .....	<b>24</b>
4.1	Conclusies .....	24
4.2	Vervolg .....	24
	bijlage 1	25

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding project

In een rivierdelta is het werken aan waterveiligheid nooit af. Na de hoogwaters in 1993 en 1995 volgden in Nederland omvangrijke projecten om de rivieren meer ruimte te geven en de dijken te versterken. In dat kader zijn onder andere rivierverruimingen uitgevoerd bij Munnikenland, bij Zaltbommel en bij Nijmegen-Lent. Ook zijn kribben verlaagd en zijn bovenstrooms van Varik langsdammen aangelegd. De inmiddels vrijwel afgeronde inspanningen uit het programma Ruimte voor de Rivier zijn voor de lange(re) termijn echter niet voldoende.

In het Deltaprogramma maken overheden plannen om Nederland nu en in de toekomst te beschermen tegen overstromingen. De provincies Gelderland, Noord-Brabant en Zuid-Holland, de aangrenzende gemeentes en de waterschappen Rijn & IJssel en Rivierenland (de regio) hebben samen met Rijkswaterstaat in 2014 de Voorkeursstrategie Waal en Merwedde opgesteld (momenteel wordt aan een actualisatie gewerkt). Met deze strategie zetten zij in op een 'samenspel' van dijkversterking en rivierverruiming.



Figuur 1.1 Ligging van het dijkversterkingsproject Tiel - Waardenburg

In 2015 is Waterschap Rivierenland met instemming van het Rijk gestart met een verkenning naar de *dijkversterking Tiel-Waardenburg*. De waterkeringen op dit traject voldoen niet aan de wettelijke normen. Het betreft de oude normering uit de derde toetsronde en betreft ook de nieuwe normering die op 1 januari 2017 van kracht is geworden. Daarom is deze dijkversterking opgenomen in het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Een HWBP-project doorloopt verschillende fasen: de initiatieffase, de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase. De dijkversterking Tiel-Waardenburg bevindt zich

in de verkenningsfase. Voor de dijkversterking Tiel-Waardenburg worden in de verkenningsfase mogelijke oplossingsrichtingen samengesteld op basis van de veiligheidsopgave, een analyse van de omgeving en een inventarisatie van meekoppelkansen.

### 1.2 Uitwisselen, meekoppelen en inpassen

De dijkversterking die beoogd is, brengt het gebied in beweging. Hierdoor vormt het dijkversterkingsproject een belangrijke aanleiding om andere ambities, ideeën en projecten te koppelen. Koppeling van projecten (van derden) draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak en toekomstwaarde en biedt kansen voor kostenverlaging. Deze mogelijke combinatie van projecten noemen we meekoppelkansen.

Bij meekoppelen gaat het om het meenemen van aanvullende doelstellingen van partners in de regio, niet-zijnde waterveiligheid. Het onderzoeken van mogelijkheden tot meekoppelen vormt onderdeel van de brede verkenningsfase van de HWBP-projecten. De extra kosten die de koppeling met zich meebrengt moeten uit andere middelen worden gefinancierd. Uiteraard zal er wel sprake zijn van synergie en werk-met-werk. Zo kunnen de totale maatschappelijke kosten lager worden gehouden. Meekoppelen vraagt om een vroege betrokkenheid van deze partijen, liefst nog voor de start van het project. Wanneer het programma vroegtijdig per regio met partners wordt besproken, kunnen partijen samen meekoppelkansen met andere opgaven identificeren.

#### Meekoppelen versus uitwisselen en inpassen

Naast meekoppelkansen kunnen initiatieven van derden ook kansen zijn die worden benoemd als uitwisselen of inpassen. Kansen van derden die aan de hoogwaterbescherming kunnen bijdragen maar geen onderdeel van de dijkversterking zijn worden benoemd als 'uitwisselen'. In sommige projecten is een dijkverbetering (deels) uitwisselbaar met een ruimtelijke maatregel.

Inpassen maakt onderdeel uit van de dijkversterking, hierbij wordt het plan ingepast in zijn omgeving. Ook het treffen van eventuele maatregelen om nadelige gevolgen op de ruimtelijke kwaliteit te voorkomen, beperken of te compenseren maken deel uit van de dijkversterking.

### 1.3 Totstandkoming meekoppelkansen

Waterschap Rivierenland heeft in het kader van de dijkversterking Tiel-Waardenburg gesprekken gehad met diverse stakeholders die een rol spelen in het gebied, voornamelijk de gemeenten Neerijnen en Tiel. Daarnaast zijn er gesprekken geweest de belangrijkste grondeigenaren in de uiterwaarden, te weten Geldersch landschap & Kasteelen, Staatsbosbeheer, Stichting Ribius Pelletier tot behoud van landgoed Linschoten en Wienerberger. Tijdens deze overleggen zijn onder andere kansen voor het gebied geïnventariseerd. Deze kansen zijn (op basis van bovenstaande definities) door het Waterschap ingedeeld in meekoppelen, uitwisselen en inpassen.

Daarnaast zijn er verschillende momenten geweest waarop er met de bewoners in het gebied is gesproken over de dijkversterking.

Hieronder wordt een kort overzicht gegeven voor de bijeenkomsten die voor de dijkversterking zijn georganiseerd:

- Voorjaar 2015: Twee startbijeenkomsten
- Najaar 2015: Campertour dijkversterking inclusief twee terugkoppelingsmomenten
- Voorjaar 2016: Presentatie Ruimtelijk Kwaliteitskader
- Voorjaar 2017: Vijf inloopbijeenkomsten voor de rapportage dijkversterkingsmogelijkheden
- Voorjaar 2018: Tien bewonersbijeenkomsten

Parallel aan de dijkversterking liep de MIRT-verkenning voor Varik-Heesselt. Hiervoor is het gebied uitgebreid geconsulteerd. Op basis van deze consultatie is een gebiedsvisie opgesteld.

Daarnaast is door Bosch Slabbers een ruimtelijk kwaliteitskader opgesteld voor de dijkverbetering Tiel-Waardenburg<sup>1</sup>. Het ruimtelijk kwaliteitskader maakte onderdeel uit van de verkenningsfase. Het document is bedoeld als een instrument om te sturen en te inspireren op ruimtelijke kwaliteit, ook vormt het een kader voor de landschappelijke inpassing van de verbeteringsmaatregelen. In het document is de ruimtelijke kwaliteit van de dijk geanalyseerd en gewaardeerd. Ook zijn in het stuk meekoppelkansen benoemd.

Alle wensen en meekoppelkansen zijn in Relatics bijgehouden en geactualiseerd

Op basis van de contactmomenten met omgeving en het ruimtelijk kwaliteitskader is het overzicht met meekoppelkansen tot stand gekomen. Met de betreffende gemeenten is daarnaast gekeken naar de haalbaarheid en wenselijkheid van meekoppelkansen. Daaruit zijn de meest kansrijke meekoppelkansen overgebleven, welke in onderhavige notitie worden beoordeeld.

#### **1.4 Doel rapport**

In de verkenningsfase (waarin het dijkversterkingsproject Tiel – Waardenburg zich momenteel bevindt) worden oplossingsrichtingsamenstellingen waarin meekoppelkansen worden meegenomen. Het is dan ook van belang om in dit stadium te weten hoe haalbaar de kansrijke geachte meekoppelkansen zijn. In voorliggend rapport worden deze meekoppelkansen dan ook beoordeeld op hun haalbaarheid. Hierbij wordt gekeken naar financiën, planning, techniek en draagvlak.

*NB: de MKK hoeven niet nu al aan alle criteria te voldoen, maar uiteindelijk bij de keuze voor een Voorkeursvariant voor de dijk wel.*

#### **1.5 Inhoudsopgave**

In hoofdstuk 2 wordt beschreven met welke methode de meekoppelkansen worden beoordeeld. De verschillende meekoppelkansen worden vervolgens in hoofdstuk 3 beoordeeld op hun haalbaarheid. De conclusies en de te nemen stappen in het vervolg komen in hoofdstuk 4 aan de orde.

---

<sup>1</sup> Bosch Slabbers Landschapsarchitecten, Dijkverbetering Tiel – Waardenburg. Ruimtelijk kwaliteitskader. Augustus 2016.

## 2 Beoordeling haalbaarheid meekoppelkansen

### 2.1 Methode van beoordeling

In dit hoofdstuk worden de geïnventariseerde meekoppelkansen beoordeeld op vier onderdelen:

- Financiële haalbaarheid;
- Planning;
- Technisch en juridisch haalbaar;
- Draagvlak. (maatschappelijke meerwaarde, grondeigenaar /gebruiker / beheerder stemt in, passen binnen gebiedsvisie)

Onderstaand wordt voor deze vier onderdelen beschreven welke methode is gehanteerd bij het beoordelen van de meekoppelkansen. Daarnaast worden per meekoppelkans risico's beschreven die op dit moment worden gezien. Ook wordt beschouwd of er mogelijkheden bestaan om de haalbaarheid van een meekoppelkans te vergroten (bijv. door de planning van de meekoppelkans te verschuiven).

### 2.2 Financiële haalbaarheid

Voor het onderdeel financiële haalbaarheid dient sprake te zijn van een beschikbare financiering vanuit middelen van derden. De meekoppelkansen leveren dan ook geen extra kosten voor Waterschap Rivierenland op maar worden gefinancierd uit andere middelen. Daarnaast kan een meekoppelkans leiden tot lagere kosten voor de dijkversterking Tiel – Waardenburg. De beoordeling van de meekoppelkansen heeft voor het onderdeel financiële haalbaarheid als volgt plaatsgevonden:

Score	Laag	Middel	Hoog
<b>Beoordeling</b>	Geen financiering van derden beschikbaar.	Mogelijk financiering van derden beschikbaar.	Financiering van derden beschikbaar (of zelfs kostenverlagend voor het dijkversterkingsproject).

### 2.3 Planning

De planning van de meekoppelkans moet aansluiten op de planning van de dijkverbetering. De uitvoeringsperiode van de dijkversterking is voorzien in de periode 2020 -2022. De uitvoeringsperiode van de meekoppelkansen dient dan ook in deze periode te vallen. De beoordeling van de meekoppelkansen heeft voor het onderdeel planning als volgt plaatsgevonden:

Score	Laag	Middel	Hoog
<b>Beoordeling</b>	Planningen sluiten niet op elkaar aan.	Planningen zijn op elkaar aan te sluiten.	Planningen sluiten op elkaar aan.



## 2.4 Technische en juridische haalbaarheid

De meekoppelkans moet voldoen aan technische vereisten en randvoorwaarden uit vigerende wetten en regels (bijvoorbeeld regels omtrent Natura 2000-gebieden). De technische haalbaarheid kan ook afhankelijk zijn van gebiedskenmerken en de beperkingen en randvoorwaarden die daaruit voortvloeien. De beoordeling van de meekoppelkansen heeft voor het onderdeel technische haalbaarheid als volgt plaatsgevonden:

Score	Laag	Middel	Hoog
Beoordeling	Technisch niet haalbaar. Juridisch niet haalbaar	Technisch haalbaar te maken door treffen van maatregelen.	Technisch haalbaar.

## 2.5 Draagvlak

Om de haalbaarheid van een meekoppelkans te vergroten dient sprake te zijn van draagvlak in de omgeving. Wanneer het draagvlak beperkt is of zelfs volledig ontbreekt kan dit leiden tot vertragingen in procedures en tijdens de uitvoering. De beoordeling van de meekoppelkansen heeft voor het onderdeel draagvlak als volgt plaatsgevonden:

Waar toetsen we draagvlak aan:

- Maatschappelijke meerwaarde
- Grondeigenaar / gebruiker / beheerder stemt in
- Passen binnen gebiedsvisie
- WSRL kan er mee instemmen (tast de dijkveiligheid niet aan)

Score	Laag	Middel	Hoog
Beoordeling	Geen draagvlak.	Draagvlak bij een groot deel van de partijen.	Draagvlak bij alle partijen.

## 3 Beoordeling haalbaarheid meekoppelkansen

### 3.1 Kansrijke meekoppelkansen

Uit diverse inventarisaties en gesprekken zijn veel kansen en wensen vanuit de omgeving opgehaald. Hieronder is een overzicht gegeven. In de bijlage bij deze rapportage wordt er nader op deze kansen ingegaan.

- 1) Dijkverlegging bij het Bitumarinterrein (KE\_00058, KE\_00311, KE\_00492, KE\_00688, KE\_00934)
- 2) Gastvrije Waaldijk (diverse klanteisen)
  - Ontwikkelen van een fietsverbinding tussen Ophemert en Zennewijnen om een veiliger fietsverbinding daar te creëren (KE\_00350, KE\_00737, KE\_00455, KE\_00642, KE\_00826)
  - Ontwikkelen van een fietspad onder de spoorbrug en A2 door t.b.v. een verbinding tussen Tiel en Gorinchem (KE\_00851)
  - Fietspad op de beheerstrook tussen Zennewijnen en Steenfabriek (KE\_00933 en KE\_00922)
  - Verschillende Dorpsboulevards (diverse Klanteisen):
    - § Ophemert,
    - § Varik,
    - § Heesselt,
    - § Opijnen,
    - § Neerijnen
  - Toeristisch/recreatief brandpunt Zennewijnen
  - Diverse parkeerplaatsen tussen de dorpen
  - Verkeerskundige maatregelen (bijv. aanpassen bebording of aanleg verkeersplateau's op kruispunten)
- 3) Uitbreiding begraafplaats Heesselt (KE\_00062)
- 4) Laad- en Loswal Varik (KE\_00075, KE\_00099, KE\_00118, KE\_00119)
- 5) Landgoederenzone Tiel/Passewaaij (KE\_00098, KE\_00060, KE\_00095)
- 6) Zichtbaar maken kasteel Varik (KE\_00067, KE\_00084, KE\_00364)
- 7) compensatieplan voor natuur en water in de uiterwaarden combineren met:
  - KRW-doelstellingen (KE\_00052, KE00161, )
  - Recreatieve voorzieningen (KE\_00074, KE\_00085)
  - Geldersch Natuur Netwerk (KE\_00847, KE00848, KE\_0000078)
  - Golfdempende begroeiing
  - Ooibos compensatie Rijkswaterstaat (KE\_00850)
- 8) Uitbaggeren kil in de Rijswaard (KE\_00054)
- 9) Woningbouwlocaties:
  - Opijnen, Blauwe Waal, (KE\_00059)
  - Ophemert, Slingerbos, (KE\_00057, KE\_00543)
  - Varik, Molenblok (KE\_00055, KE\_00056)
  - Heeeselt: Donkerstraat (KE\_00063)
- 10) Optimalisatie regionaal en lokaal watersysteem (KE\_00076, KE\_00129)
- 11) Ontwikkeling duurzame energie op of aan de dijk (zonnepanelen, waterkracht) (KE\_00656, KE\_00622 en KE\_00229)
- 12) Geluidscherm op damwand bij steenfabriek (KE\_00971)
- 13) Realiseren van een vogelinformatiepunt (KE\_00053)

Bovenstaande wensen uit de omgeving kan je indelen in enerzijds inpassings-, - en compensatiemaatregelen en anderzijds in meekoppelkansen. Wanneer er aanvullende doelstellingen van partners in de regio, niet-zijnde waterveiligheid wordt gekoppeld aan de dijkversterking en de extra kosten door de externe partner worden gedekt, is er sprake van een meekoppelkans. In bijlage 1 is van alle bovenstaande wensen aangegeven of het inpassingsmaatregelen dan wel meekoppelkansen. Tevens is een overzicht gegeven van de haalbaarheid op dit moment.

In de verkenningsfase waarin de dijkversterking zich momenteel (2017-2018) bevindt, worden voor de dijkversterking twee varianten onderzocht; een binnenwaartse variant en een buitenwaartse variant. Voor de meekoppelkansen is beoordeeld of deze passen bij deze twee varianten, of maar bij één van beide varianten passen. Daarnaast is beoordeeld of een meekoppelkans extra impact op het ruimtebeslag heeft, buiten het ruimtebeslag dat de dijkversterking al vraagt. Daaruit is onderstaande selectie gekomen van meekoppelkansen die in de Effectenstudie om te komen tot een voorkeursvariant voor de dijk nader zijn beoordeeld. Deze meekoppelkansen zijn hieronder weergegeven.

Verkeersmaatregelen
Fietspad spoorbrug   A2 Waardenbrug
Dorpsboulevards
Ophemert
Varik
Heesselt
Opijnen
Neerijnen
Waterhuishouding
Aanpassingen regionaal watersysteem*

\*Omdat deze maatregelen nu nog niet in detail bekend zijn, kan hier nog niets concreets over vermeldt worden. Wel kan er een globale inschatting gemaakt worden van effecten.

Hierna worden deze afzonderlijke meekoppelkansen toegelicht en beoordeeld.

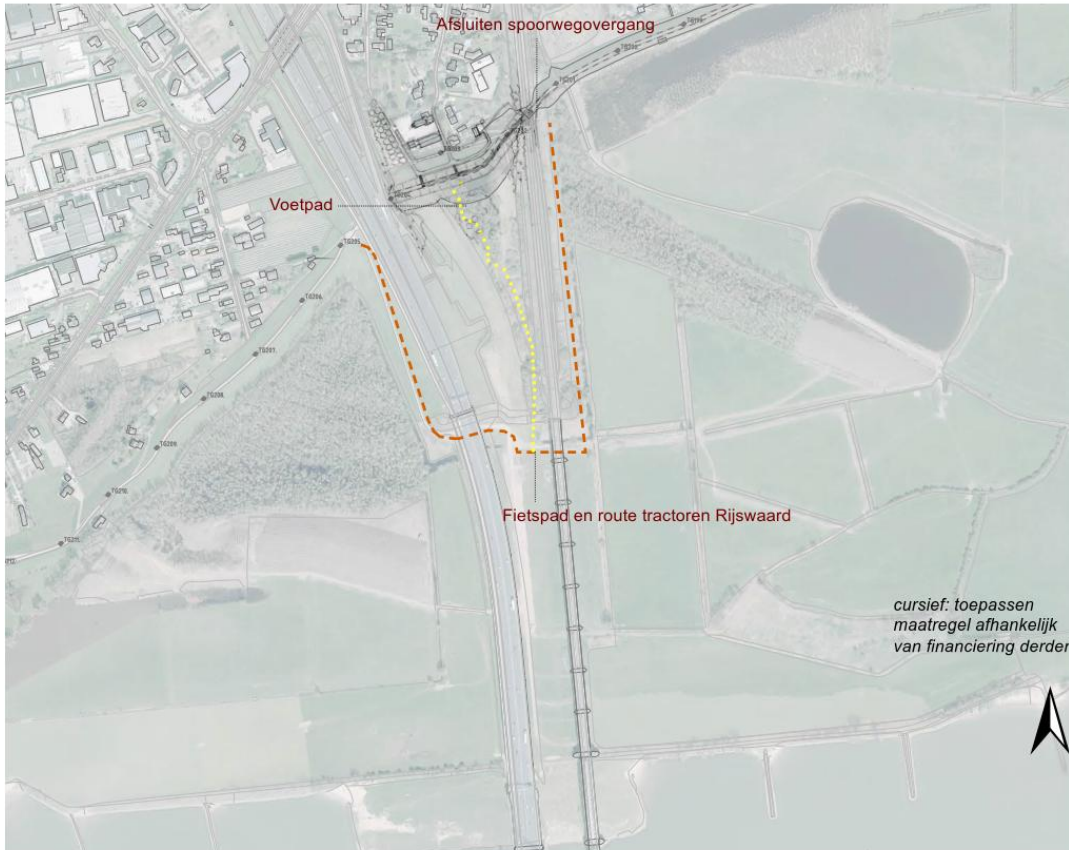
### 3.2 Meekoppelkansen Verkeersmaatregelen

#### 3.2.1 Meekoppelkans Fietspad spoorbrug - A2 Waardenburg




Deze meekoppelkans is gericht op het ontwikkelen van een fietspad onder de spoorbrug en de A2 bij Waardenburg door, om de fietsverbinding van Tiel naar Gorinchem te verbeteren.

**WAARDENBURG**

**SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*



**LEGENDA**

-  Dijkpalen
-  Indicatief ruimtebeslag landschappelijk ingepaste steunbern
-  Indicatief ruimtebeslag nieuwe dijktrace

Meekoppelkans	Fietspad spoorbrug – A2 Waardenburg	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen (en gemeente Lingewaal)	
Beschrijving meekoppelkans	Vergroten van de recreatiemogelijkheden door de fietsverbinding Tiel – Gorinchem ter hoogte van Waardenburg langs de dijk door te trekken	
Financieel haalbaar	Gemeente	Groen/oranje/rood
Planning	Gemeente?	Groen/oranje/rood
Technisch en juridisch haalbaar		Groen/oranje/rood
Draagvlak	Prorail en RWS zijn positief, mits de spoorwegovergang er ook uit gaat. Dit betekent extra kosten voor aanpassing aan het spoor en het aanleggen van keerlussen. Hiervoor heeft de gemeente onvoldoende dekking. Een bijdrage van Prorail voor het afsluiten van de overgang is gewenst. Keerlussen dienen moeten technisch en financieel uitgewerkt worden.	Groen/oranje/rood
Beschrijving risico's		
Kansen om haalbaarheid te vergroten	Keerlussen inpassen in dijkversterking waardoor financiering uit het HWBP kan komen	
Conclusie	PM. Groen/oranje/rood	

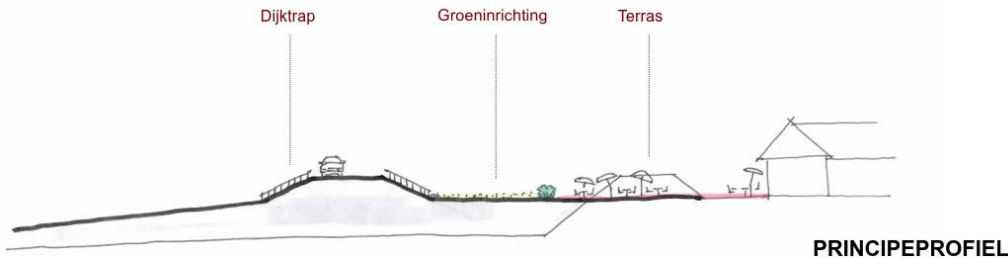
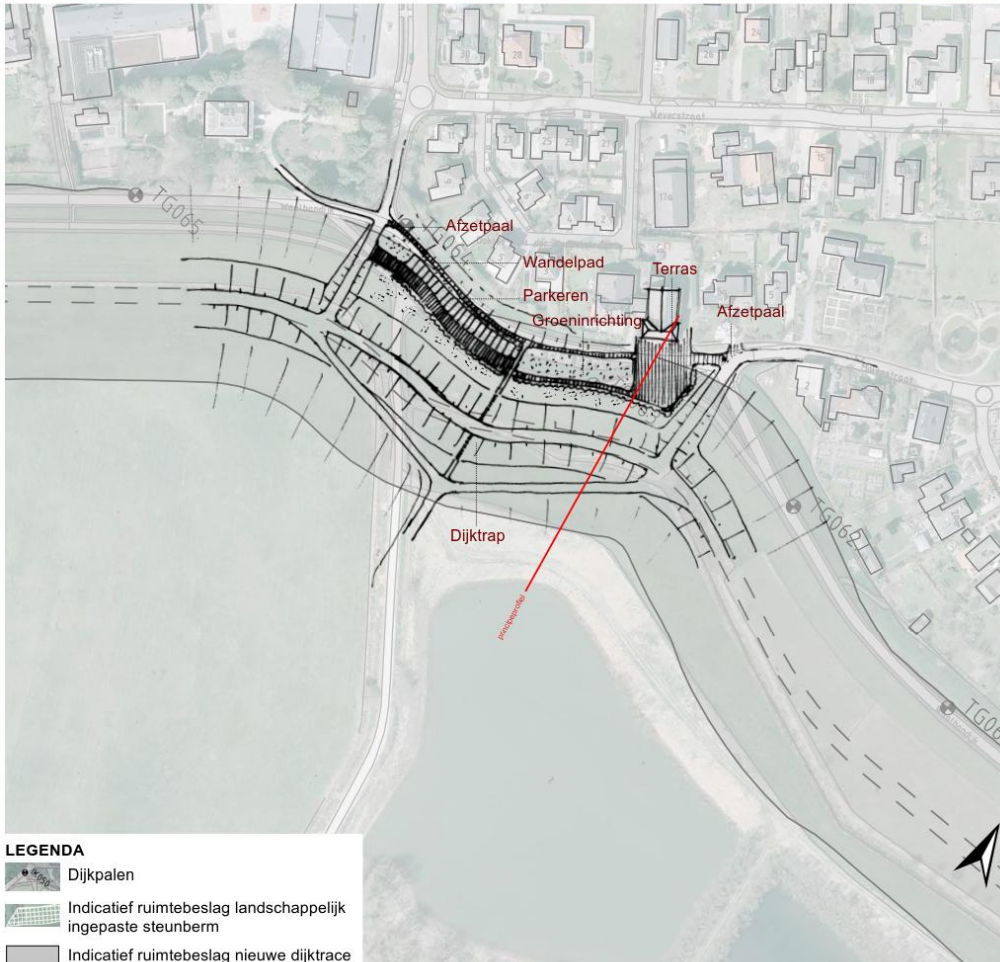
### 3.3 Meekoppelkansen Dorpsboulevards

Bij een zestal dorpen (Zennewijnen, Ophemert, Varik, Heesselt, Opijnen en Neerijnen) wordt gedacht aan het creëren van een dorpsboulevard c.q. brandpunt, of betere inpassing van het dorp aan de dijk. Hierbij moet niet meteen gedacht worden aan het (gedeeltelijk) naar buitenwaarts verleggen van bestaande waterkering, waardoor er ruimte ontstaat tussen de nieuwe waterkering en de bestaande bebouwing. Deze ruimte kan ingevuld worden met voorzieningen die op een plein thuis horen zoals: terrasjes, bankjes, bomen, wandelpaden, enkele parkeerplaatsen, tuinen etc.

Voor Zennewijnen is nog geen uitwerking van een idee gereed. Deze wordt daarom hierna nu nog niet verder behandeld.

3.3.1 Dorpsboulevard Ophemert

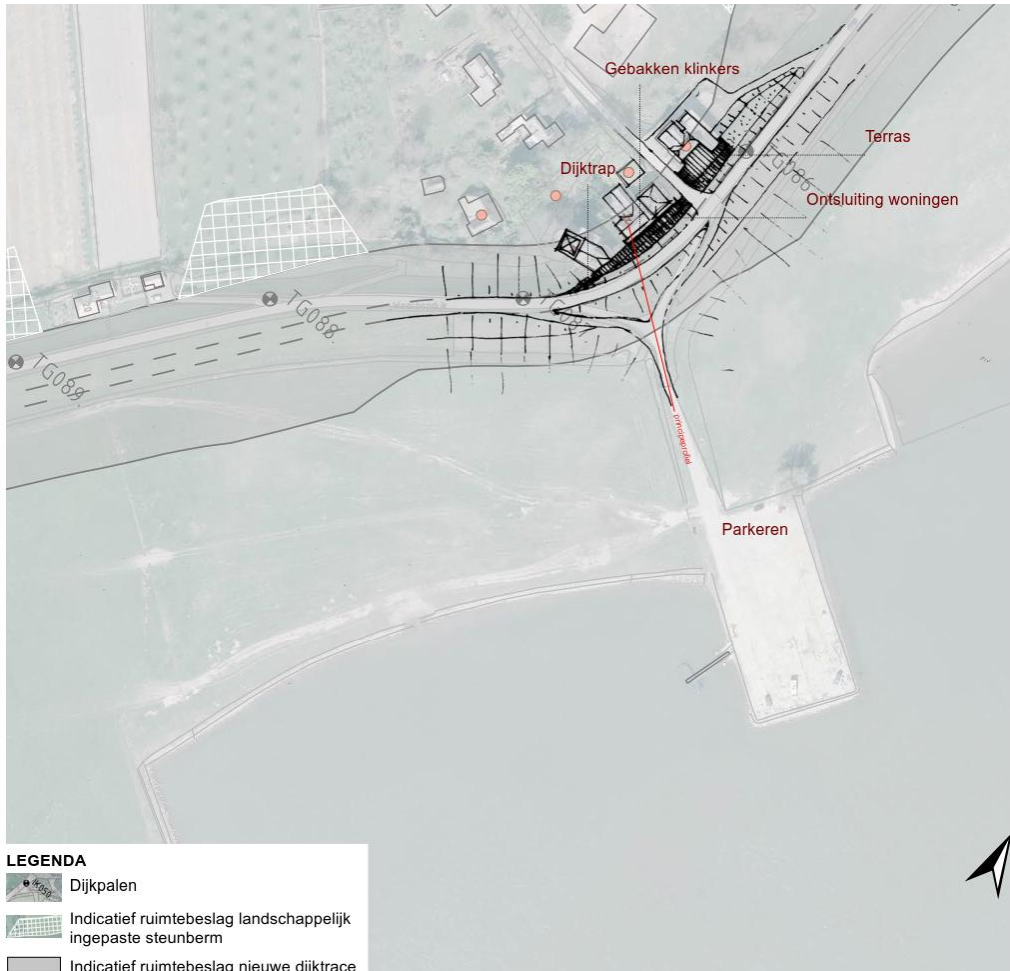
**OPHEMERT SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*



<b>Meekoppelkans</b>	<b>Dorpsboulevard Ophemert</b>	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen	
Beschrijving meekoppelkans	Zie figuur hiervoor	
Financieel haalbaar	extra kosten voor gemeente lijken mee te vallen. gemeente moet de kosten nog opnemen in de perspectiefnota voor 2019	Groen/oranje/rood
Planning	ja	Groen/oranje/rood
Technisch en juridisch haalbaar	Ja	Groen/oranje/rood
Draagvlak	wens vanuit het ruimtelijk kwaliteitskader en diverse bewoners	Groen/oranje/rood
Beschrijving risico's	Gemeenteraad neemt de extra kosten niet op in de perspectiefnota 2019	
Kansen om haalbaarheid te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerpsessies met omliggende bewoners en eigenaren</li> <li>- Uitwerken kostenraming</li> </ul>	
Conclusie	PM. Groen/oranje/rood	

3.3.2 Dorpsboulevard Varik

**VARIK SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
**VARIANT 1: WEG OP DIJK**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*

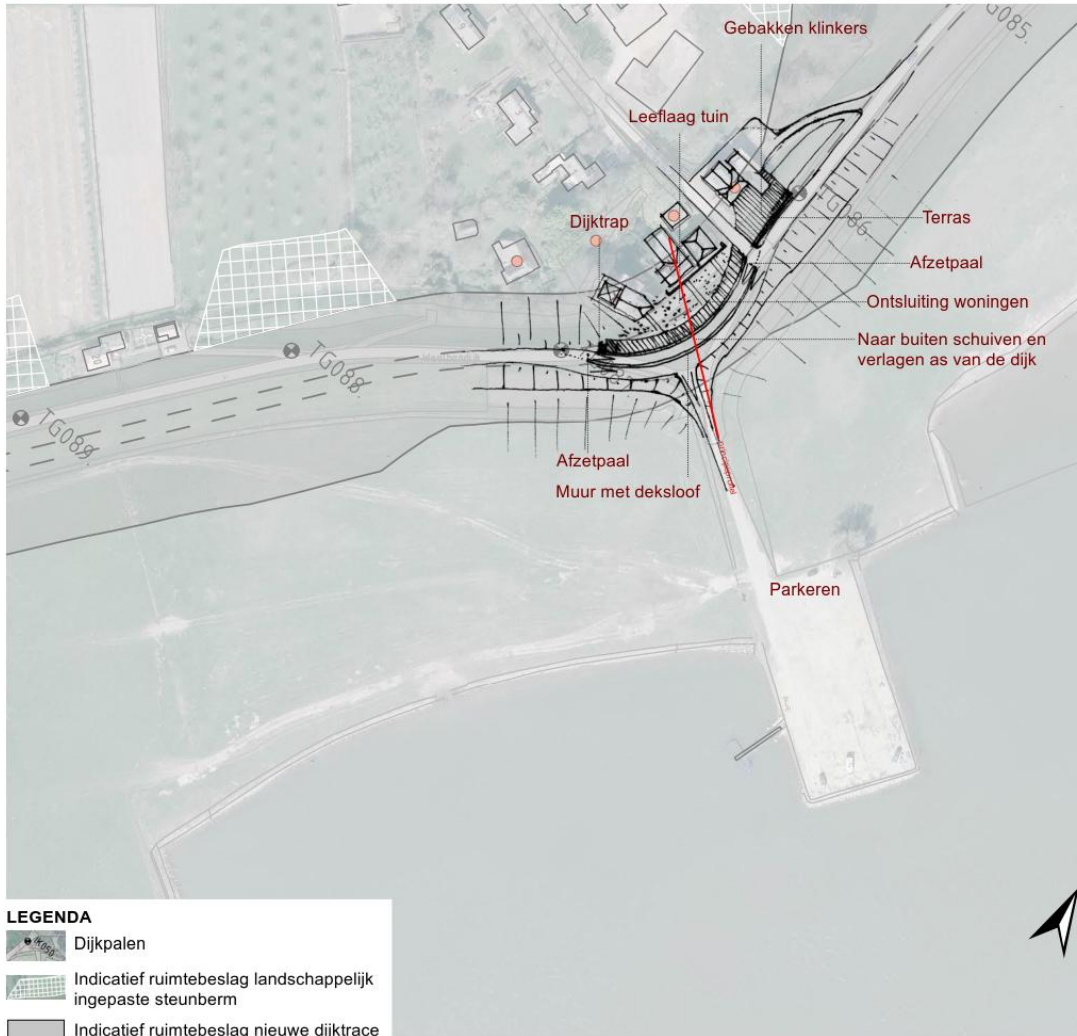


**PRINCIPEPROFIEL**






**VARIK SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
**VARIANT 2: WEG ONDERLANGS**

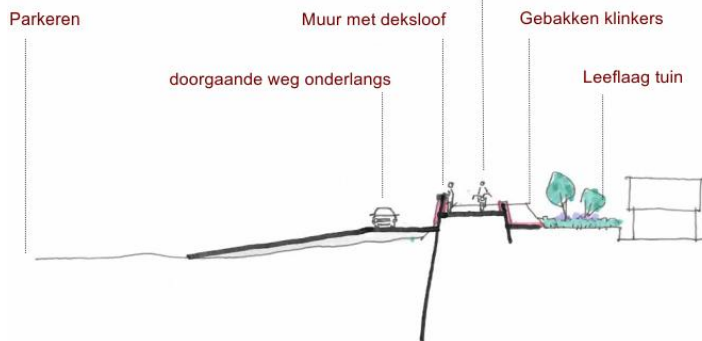
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*



**LEGENDA**

-  Dijkpalen
-  Indicatief ruimtebeslag landschappelijk ingepaste steunberm
-  Indicatief ruimtebeslag nieuwe dijktrace

naar buiten schuiven en verlagen as van dijk, fiets-en wandelpad, bij hoog water vervangende rijweg

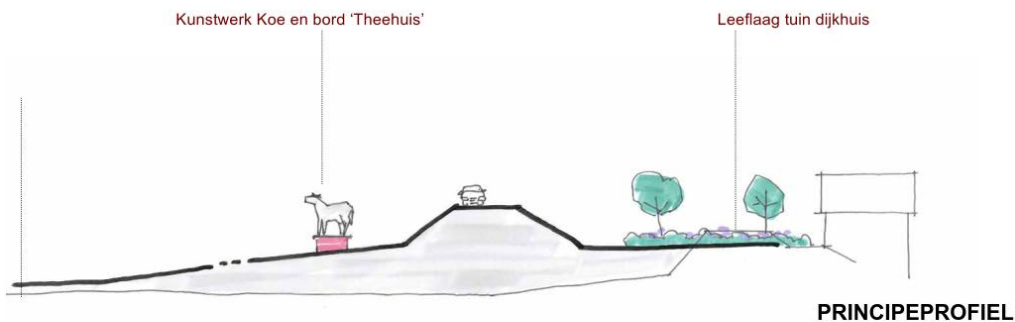
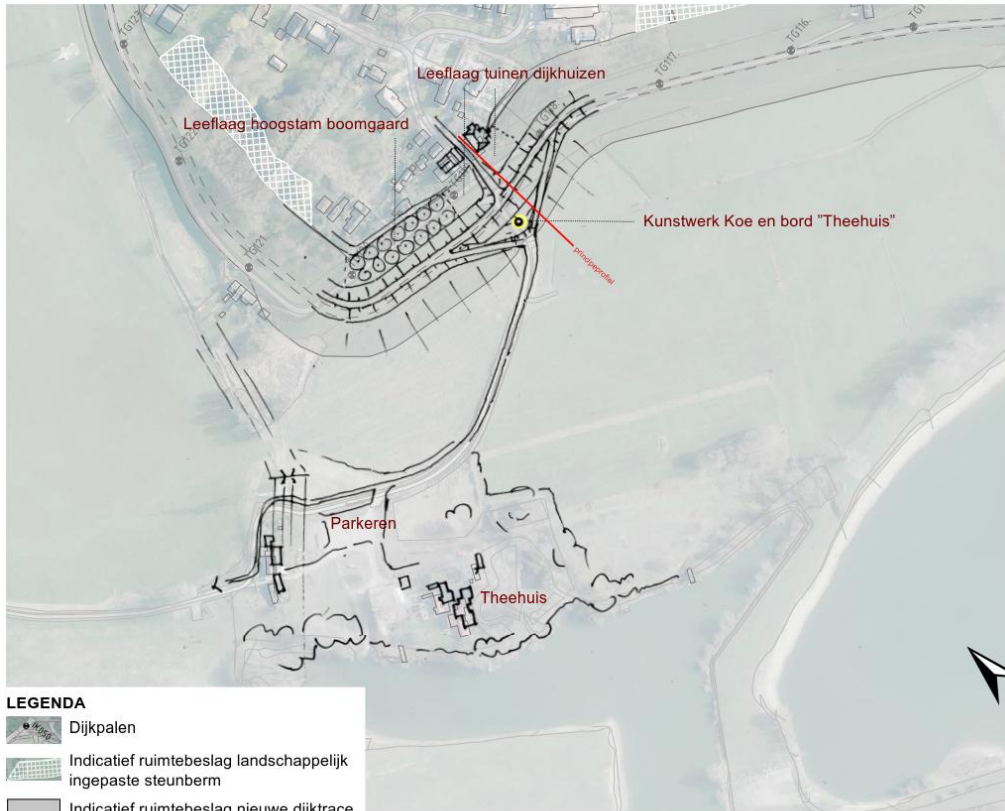


**PRINCIPEPROFIEL**

<b>Meekoppelkans</b>	<b>Dorpsboulevard Varik</b>	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen	
Beschrijving meekoppelkans	Zie figuur hiervoor	
Financieel haalbaar	Vooralsnog lijken er weinig extra kosten te ontstaan. Kosten moeten nog wel opgenomen worden in de perspectiefnota voor 2019	/oranje
Planning	ja	Groen/
Technisch en juridisch haalbaar	Ja	Groen/oranje/rood
Draagvlak	dorpsplein is gebaseerd op ontwerp van burgers. Aangrenzende eigenaren en/of bewoners zijn kritisch. Ze willen geen terras voor de deur.	oranje/
Beschrijving risico's	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereikbaarheid tijdens hoogwater</li> <li>- Gemeenteraad neemt de extra kosten niet op in de perspectiefnota 2019</li> </ul>	
Kansen om haalbaarheid te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen kostenraming</li> <li>- Ontwerpsessie met aangrenzende eigenaren en bewoners</li> </ul>	
Conclusie	PM. oranje/	

3.3.3 Dorpsboulevard Heesselt

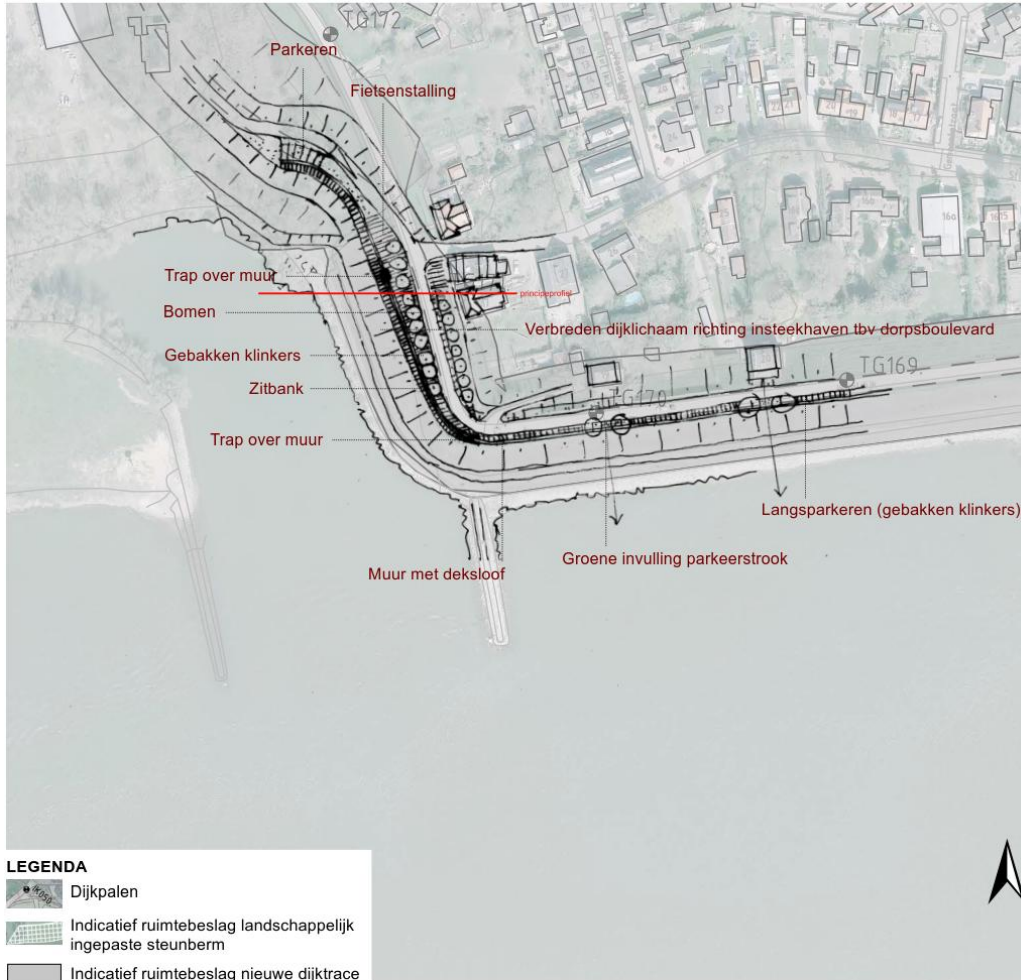
**HEESSELT SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*






<b>Meekoppelkans</b>	<b>Dorpsboulevard Heesselt</b>	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen	
Beschrijving meekoppelkans	Zie figuur hiervoor	
Financieel haalbaar	Vooralsnog lijken er weinig extra kosten te ontstaan. Kosten moeten nog wel opgenomen worden in de perspectiefnota voor 2019	oranje
Planning	ja	Groen/
Technisch en juridisch haalbaar	Ja	Groen/oranje/rood
Draagvlak	dorpsplein is gebaseerd op ontwerp van burgers. Aangrenzende eigenaren en/of bewoners zijn kritisch. Ze willen geen terras voor de deur.	oranje/
Beschrijving risico's	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereikbaarheid tijdens hoogwater</li> </ul> Gemeenteraad neemt de extra kosten niet op in de perspectiefnota 2019	
Kansen om haalbaarheid te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen kostenraming</li> <li>- Ontwerpsessie met aangrenzende eigenaren en bewoners</li> </ul>	
Conclusie	PM. oranje/	

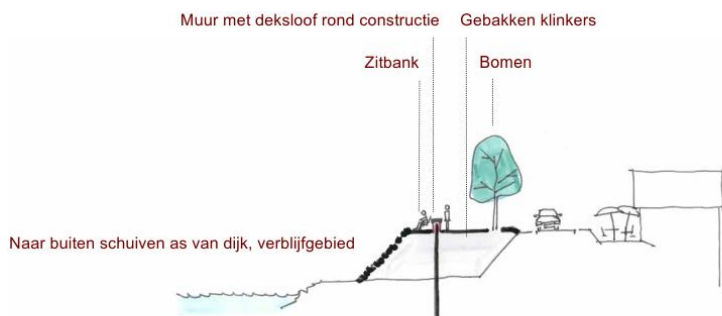
3.3.4 Dorpsboulevard Opijnen

**OPIJNEN SCHETS AANSluitING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*



**LEGENDA**

-  Dijkpalen
-  Indicatief ruimtebeslag landschappelijk ingepaste steunberm
-  Indicatief ruimtebeslag nieuwe dijktrace

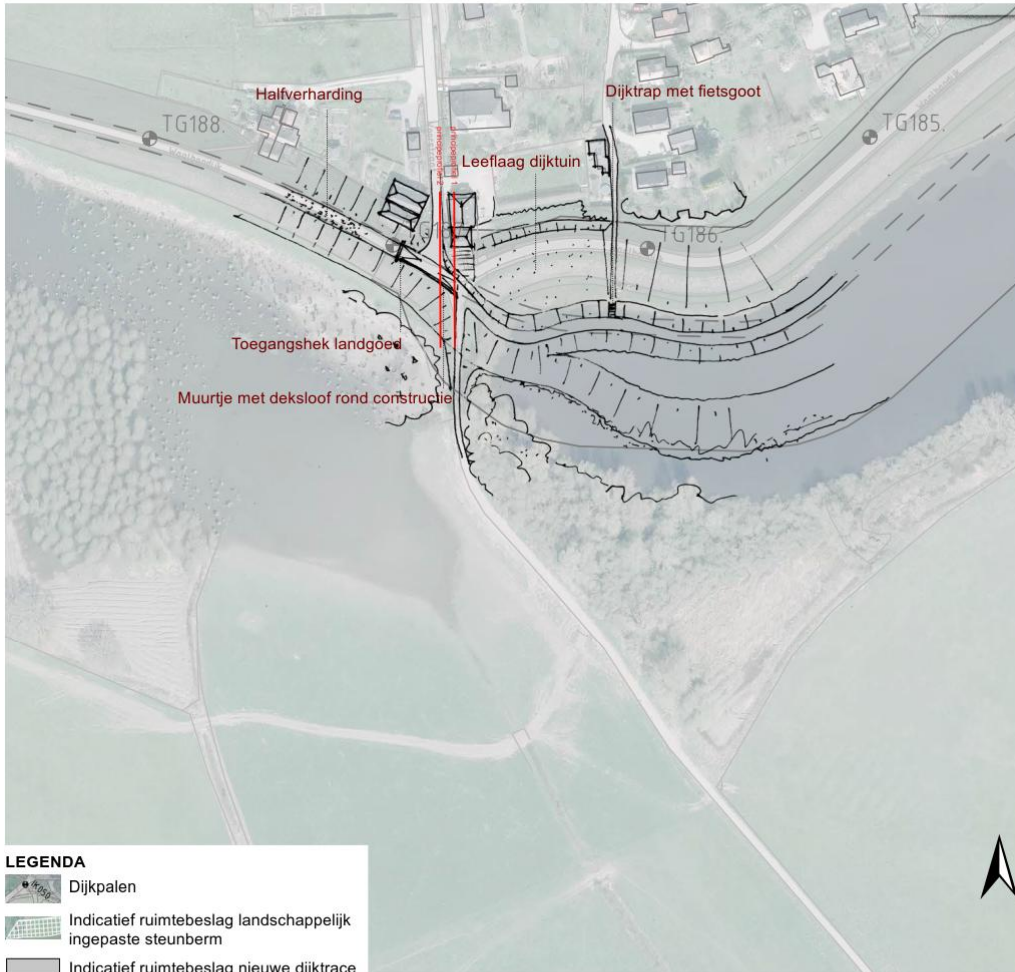


PRINCIPEPROFIEL




<b>Meekoppelkans</b>	<b>Dorpsboulevard Opijnen</b>	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen	
Beschrijving meekoppelkans	Zie figuur hiervoor	
Financieel haalbaar	Vooralsnog lijken er weinig extra kosten te ontstaan. Kosten moeten nog wel opgenomen worden in de perspectiefnota voor 2019	oranje
Planning	ja	Groen/
Technisch en juridisch haalbaar	Ja	Groen/oranje/rood
Draagvlak	dorpsplein is gebaseerd op ontwerp van een burgers. Aangrenzende eigenaren en/of bewoners zijn kritisch. Ze willen geen terras voor de deur.	oranje/
Beschrijving risico's	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereikbaarheid tijdens hoogwater</li> </ul> Gemeenteraad neemt de extra kosten niet op in de perspectiefnota 2019	
Kansen om haalbaarheid te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen kostenraming</li> <li>- Ontwerpsessie met aangrenzende eigenaren en bewoners</li> </ul>	
Conclusie	PM. oranje/	

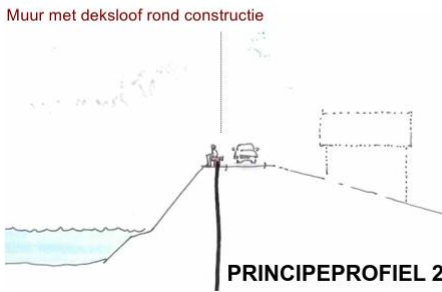
3.3.5 Dorpsboulevard Neerijnen

**NEERIJNEN** **SCHETS AANSLUITING DORP OP DIJKVERSTERKING**  
*exacte maatvoering nog niet uitgewerkt*



**LEGENDA**

-  Dijkpalen
-  Indicatief ruimtebeslag landschappelijk ingepaste steunberm
-  Indicatief ruimtebeslag nieuwe dijktrace



<b>Meekoppelkans</b>	<b>Dorpsboulevard Neerijnen</b>	
Initiatiefnemer	Gemeente Neerijnen	
Beschrijving meekoppelkans	Zie figuur hiervoor	
Financieel haalbaar	Vooralsnog lijken er weinig extra kosten te ontstaan. Kosten moeten nog wel opgenomen worden in de perspectiefnota voor 2019	oranje
Planning	ja	Groen/
Technisch en juridisch haalbaar	Ja	Groen/oranje/rood
Draagvlak	neutraal	oranje/
Beschrijving risico's	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereikbaarheid tijdens hoogwater</li> </ul> Gemeenteraad neemt de extra kosten niet op in de perspectiefnota 2019	
Kansen om haalbaarheid te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen kostenraming</li> <li>- Ontwerpsessie met aangrenzende eigenaren en bewoners</li> </ul>	
Conclusie	PM. oranje/	



4 Conclusies en vervolg

4.1 **Conclusies**  
PM

4.2 **Vervolg**  
PM

bijlage 1



Sweco  
Zernikestraat 17  
5612 HZ Eindhoven  
Postbus 1265  
5602 BG Eindhoven

T +31 88 811 66 00  
[www.sweco.nl](http://www.sweco.nl)

Sweco Nederland B.V.  
Handelsregister 30129769  
Statutair gevestigd te De Bilt

Anouk Meulenbroeks-Leppens  
T +31 88 811 51 78  
M +31 6 20 61 39 89

	van belang voor de Effectenstudie	Haalbaarheid				conclusie:	vervolgactie
		Technisch, juridisch	Maatschappelijk	Financieel	planning		
1) Dijkverlegging bij het Bitumarinterrein (KE_00058, KE_00311, KE_00492, KE_00688, KE_00934)	ja					geen rekening mee houden	
2) Gastvrije Waaldijk (diverse klanteisen)							
a) Ontwikkelen van een fietsverbinding tussen Ophemert en Zennewijnen om een veiliger fietsverbinding daar te creëren (KE_00350, KE_00737, KE_00455, KE_00642, KE_00826)	ja					niet haalbaar nu er gekozen is voor een vierkante versterking	1) gemeente Tiel en Neerijnen organiseren bewonersbijeenkomsten om het draagvlak te peilen en het ontwerp aan te scherpen
b) Ontwikkelen van een fietspad onder de spoorbrug en A2 door t.b.v. een verbinding tussen Tiel en Gorinchem (KE_00851)	ja					meekoppelen en inpassen	2) onderzoeken of het past in het uitvoeringsprogramma van de gebiedsvisie
c) Fietspad op de beheerstrook tussen Zennewijnen en Steenfabriek (KE_00933 en KE_00922)	nee					inpassen	
d) Verschillende dorpsboulvards gemeente Neerijnen (diverse Klanteisen):	ja					meekoppelen en inpassen	
e) Toeristisch/recreatief brandpunt Zennewijnen	ja					meekoppelen en inpassen	
f) Diverse parkeerplaatsen tussen de dorpen	nee					meekoppelen en inpassen	
g) Verkeerskundige maatregelen (bijv. aanpassen bebording of aanleg verkeersplateau's op kruispunten)	nee					meekoppelen en inpassen	uitwerken in de voorkeursvariant
3) Uitbreiding begraafplaats Heesselt (KE_00062)	nee					uitbreiding is nu niet nodig, maar op termijn wellicht wel	uitbreiding in de VKV niet onmogelijk maken
4) Laad- en Loswal Varik (KE_00075, KE_00099, KE_00118, KE_00119)	Ja					laad en loswal is technisch juridisch niet mogelijk op deze locatie	wellicht mogelijk in Haaften. Doorgeven aan dijkverterking GoWa
5) Buitenplaats kruisstraat/Ophmertse dijk (KE_00098, KE_00060, KE_00095)	Nee					inpassen	uitwerken in de voorkeursvariant
6) Zichtbaar maken kasteel Varik (KE_00067, KE_00084, KE_00364)	ja					inpassen	onderzoeken of het past in het uitvoeringsprogramma van de gebiedsvisie
7) meekoppelkansen voor het integraal compensatie- en mitigatieplan voor water en natuur in de uiterwaarden:							
a) KRW-doelstellingen (KE_00052, KE00161, )	nee					nader onderzoek nodig in de planuitwerkingsfase	1) opstellen integraal compensatie- en mitigatieplan bij het uitwerken van het VKV
b) Recreatieve voorzieningen (KE_00074, KE_00085)	nee					nader onderzoek nodig in de planuitwerkingsfase	2) onderzoeken of het past in het uitvoeringsprogramma van de gebiedsvisie
d) Golfdempende begroeiing	Ja					effecten zijn te gering	
e) Kleiwinning in het noordelijke deel van de Stifse uiterwaarden (KE_00671)	Nee					nader onderzoek nodig in de planuitwerkingsfase	
f) Ooibos compensatie Rijkswaterstaat (KE_00850)	nee					compensatie ooibos wordt elders geregeld.	niet meer relevant
8) Uitbaggeren kil in de Rijswaard (KE_00054)	Nee					Kil wordt niet graakt	
9) Diverse Woningbouwlocaties:							
a) Opijnen, Blauwe Waal, (KE_00059)	Nee					inpassen	1) uitwerken in het VKV
b) Ophemert, Slingerbos, (KE_00057, KE_00543)	Nee					inpassen	2) onderzoeken of het past in het uitvoeringsprogramma van de gebiedsvisie
c) Varik, Molenblok (KE_00055, KE_00056)	Nee					inpassen	
d) Heeselt: Donkerstraat (KE_00063)	Nee					inpassen	
10) Optimalisatie regionaal en lokaal watersysteem (KE_00076, KE_00129)	Nee					meekoppelen	zoeken naar een projectleider die dit oppakt
11) Ontwikkeling duurzame energie op of aan de dijk (zonnepanelen, waterkracht) (KE_00656, KE_00622 en KE_00229)	Nee					nader onderzoek nodig in de planuitwerkingsfase	onderzoeken of het past in het uitvoeringsprogramma van de gebiedsvisie
12) Geluidscherm op damwand bij steenfabriek (KE_00971)	Nee					vanuit de beheer en onderhoud niet toegestaan	niet meenemen
13) realiseren van een vogelinformatiepunt (KE_00053)	nee					financiering is niet geregeld	in deze fase niet meenemen

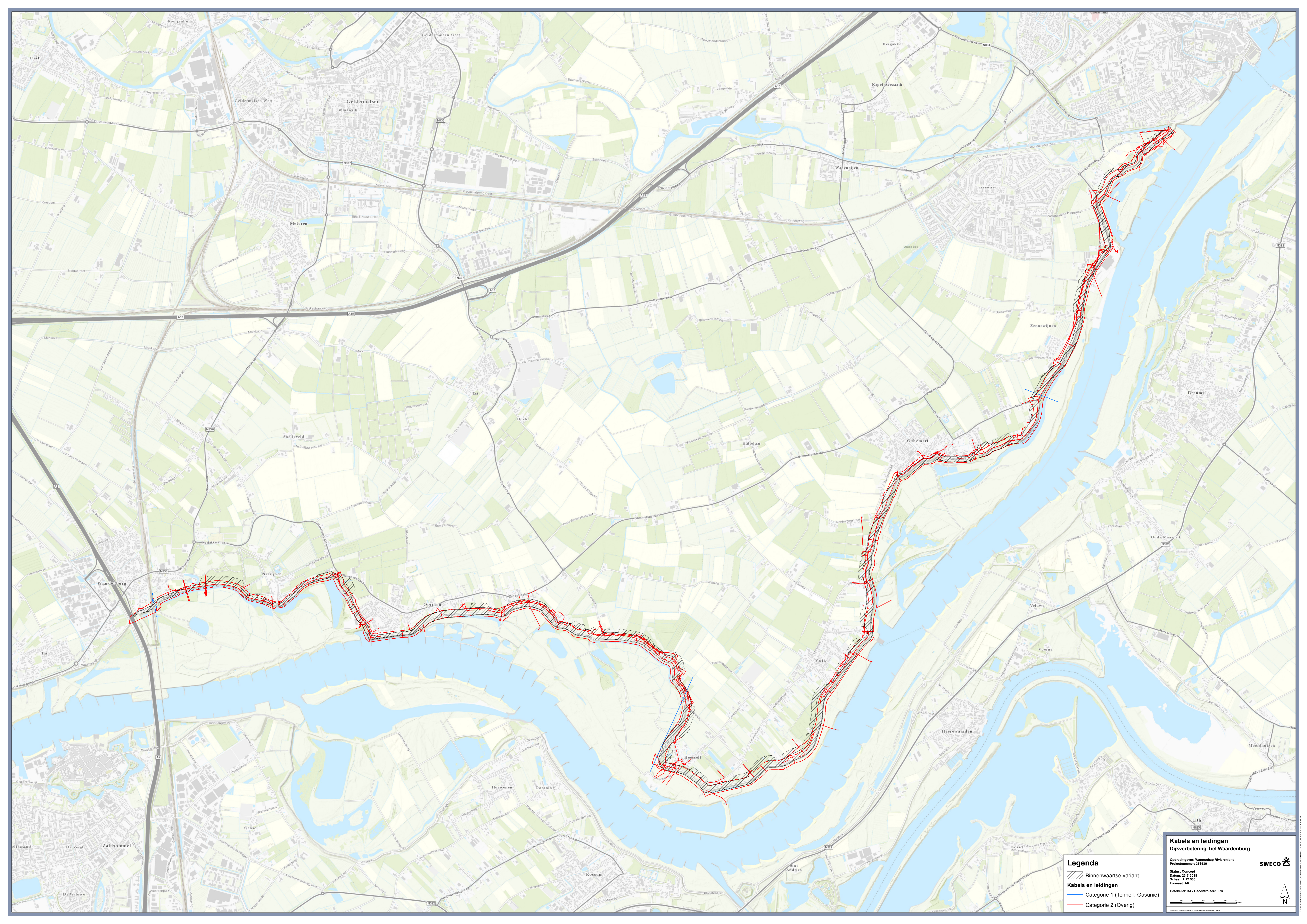
meekoppelkansen meenemen in VKV

meekoppelkansen niet meenemen in VKV

geen meekoppelkansen, wel inpassen

nader verkennen

## Bijlage 8: Kaarten kabels en leidingen



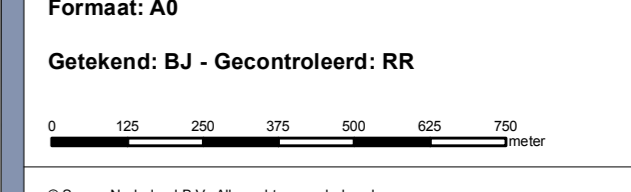
**Kabels en leidingen**  
Dijkverbetering Tiel Waardenburg

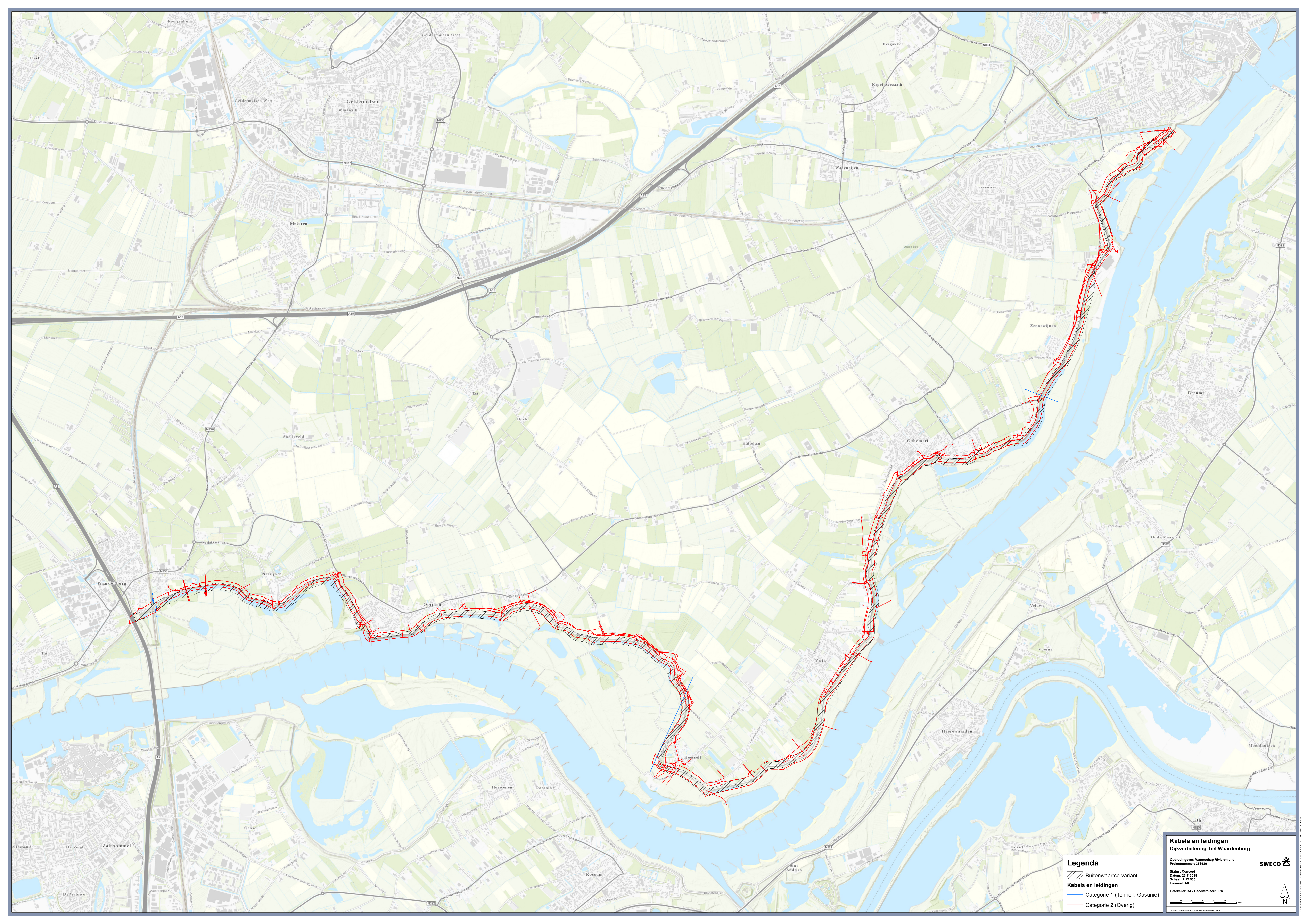
Opdrachtgever: Waterschap Rivierland  
Projectnummer: 353939  
Status: Concept  
Datum: 23-7-2018  
Schaal: 1:12.500  
Formaat: A0  
Geskend: BJ - Gecontroleerd: RR



**Legenda**

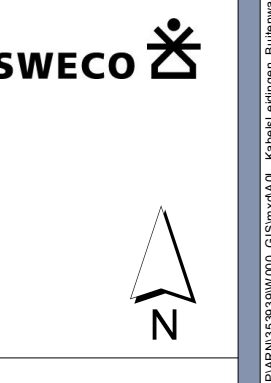
- Binnenwaartse variant
- Kabels en leidingen**
- Categorie 1 (TenneT, Gasunie)
- Categorie 2 (Overig)



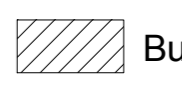




**Kabels en leidingen**  
Dijkverbetering Tiel Waardenburg

Opdrachtgever: Waterschap Rivierland  
Projectnummer: 353939  
Status: Concept  
Datum: 23-7-2018  
Schaal: 1:12.500  
Formaat: A0  
Geskend: BJ - Gecontroleerd: RR



**Legenda**

-  Buitenwaartse variant
- Kabels en leidingen**
-  Categorie 1 (TenneT, Gasunie)
-  Categorie 2 (Overig)

© Deense Afdeling B.V. Alle rechten voorbehouden

## Bijlage 9: Effectbeoordeling per deeltraject

### **De deeltrajecten**

De effectbeoordelingen van de twee varianten zijn beschreven in stroomafwaarts volgorde voor negen deeltrajecten (zie onderstaande figuur):

1. Passewaaij (dijkvakken 1 t/m 4);
2. Steenfabriek en Zennewijnen (dijkvakken 5 t/m 9);
3. Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden (dijkvakken 10 t/m 15);
4. Molenblok en Varik (dijkvakken 16 t/m 18);
5. Kwelbos Varik (dijkvakken 19 t/m 21);
6. Heesselt (dijkvakken 22 en 23);
7. Heesseltsche Uiterwaarden (dijkvakken 24 t/m 30);
8. Opijnen (dijkvakken 31 t/m 33);
9. Neerijnen – Rijswaard – Waardenburg (dijkvakken 34 t/m 41).

Deze indeling in deeltrajecten is gebaseerd op samenhang in landschappelijke karakteristiek.



*Figuur: de negen deeltrajecten binnen de dijkversterking Tiel-Waardenburg*

**Beschrijving**

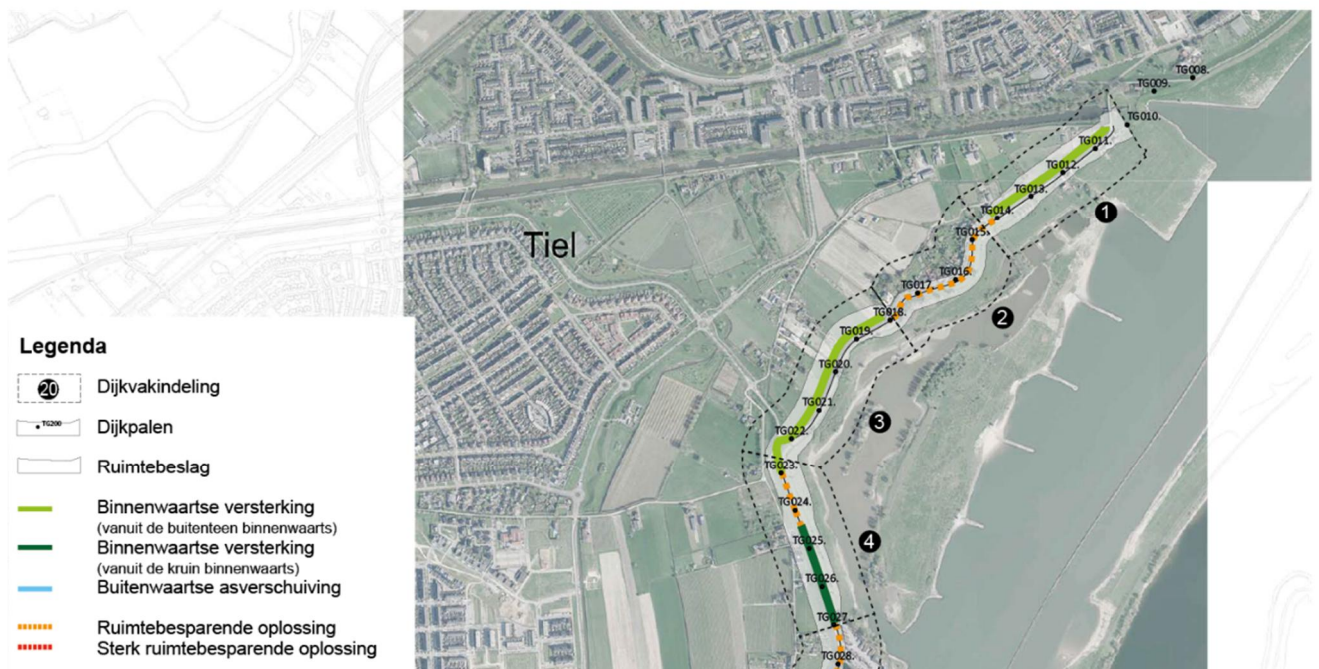
Per beschrijving komt het volgende aan de orde:

- Kaart en korte toelichting van de binnenwaartse en de buitenwaartse variant, waarbij is beschreven en gemotiveerd op welke trajecten is afgeweken van het hoofdprincipe;
- Kaarten en korte toelichtingen van de onderscheidende effecten tussen de binnen- en buitenwaartse variant.

De beschrijvingen binnen de deeltrajecten zijn nader gepreciseerd aan de hand van dijkvak en/of dijkpaalnummers en een globale plaatsaanduiding. De kaarten geven zowel de dijkpaalnummers als de nummers van de dijkvakken weer.

**1.1 Deeltraject Passewaaij (1 t/m 4)**

**Binnenwaartse variant**





**Buitenwaartse variant**



**Binnenwaartse variant**

**Dijkvak 1 (TG010-TG014).**

***Binnenwaartse versterking***

**Sprokkelenburg (dijkvak 2, TG014-TG018)**

***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

*Mogelijk te combineren met ophoging van de achtertuinen.*

- Bebouwingscluster Sprokkelenburg (deels monumentaal) binnendijks: ruimtebesparende constructie (type stabiliteitsscherm).

**Dijkvak 3 (TG018-TG023).**

***Binnenwaartse versterking***

**Dijkvak 4 (TG023-TG024+50)**

***Binnenwaartse\* versterking, deels met ruimtebesparende oplossing***

- Bebouwingscluster binnendijks (Zennewijnense weg)
- Archeologische waarden (AMK-status) langs binnenteen (resten Romeinse villa)

**Buitenwaartse variant**

**Dijkvak 1.**

***Binnenwaartse\* versterking***

- Buitendijks liggend cluster woningen (TG010-TG013)
- Rivierkundig knelpunt (afstand buitenteen – Waal <100 meter)

**Sprokkelenburg (dijkvak 2)**

***Buitenwaartse versterking***

**Dijkvakken 3 en 4.**

***Buitenwaartse versterking***

**Effecten binnenwaartse variant: wettelijke en beleidscriteria**



*Onderscheidende effecten:*

- Aantasting GNN binnendijks en archeologische waarden.

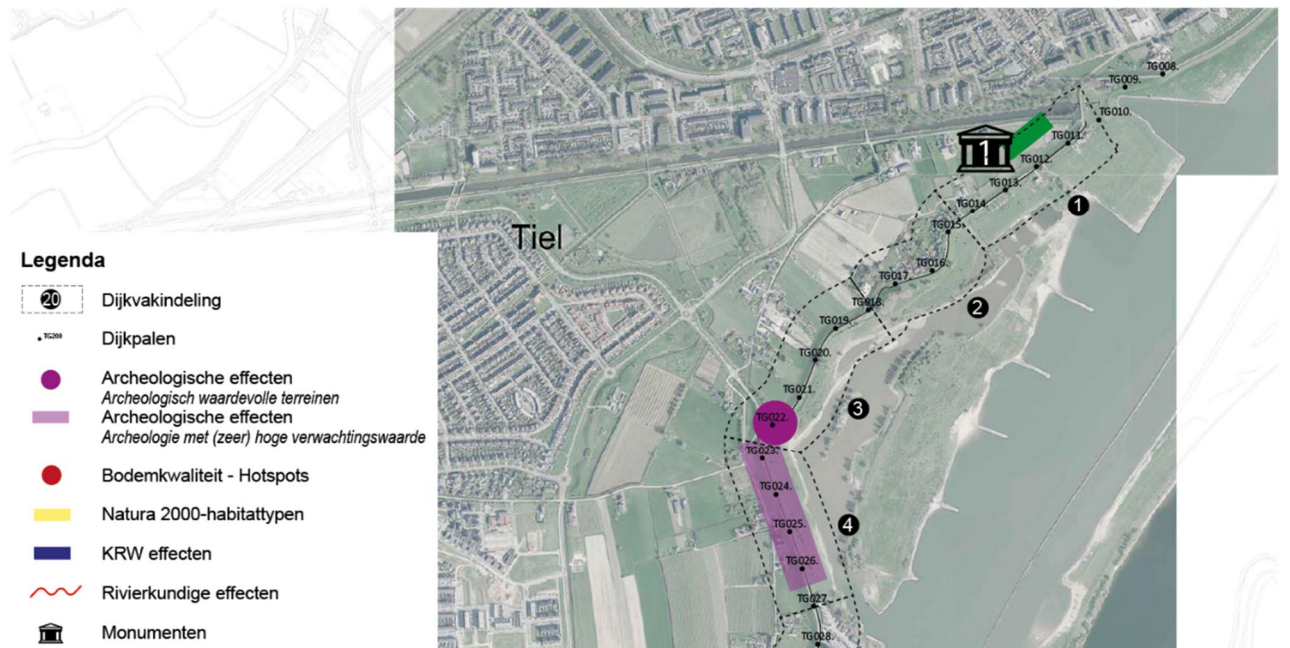
Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

- Aantasting van woningen, woonpercelen en landbouwgrond.

Effecten buitenwaartse variant: wettelijke en beleidscriteria



Onderscheidende effecten:

- Omvangrijkere aantasting GNN, KRW-relevant areaal, leefgebied van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Beperkt rivierkundig effect.

Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria

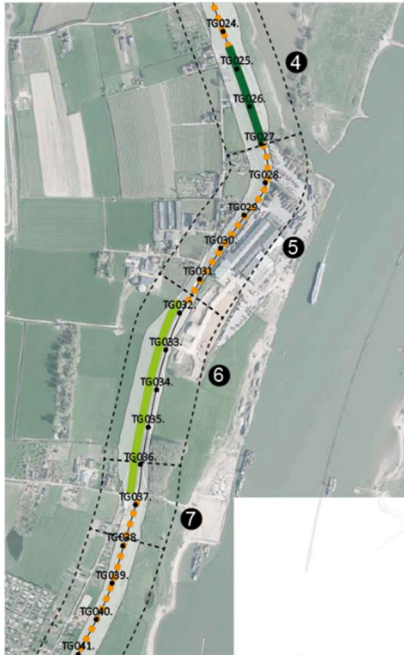


Onderscheidende effecten:

- Aantasting van minder woningen.
- Aantasting woonpercelen en landbouwgrond vergelijkbaar met binnenwaartse variant.

## 1.2 Deeltraject Steenfabriek en Zennewijnen (5 t/m 9)

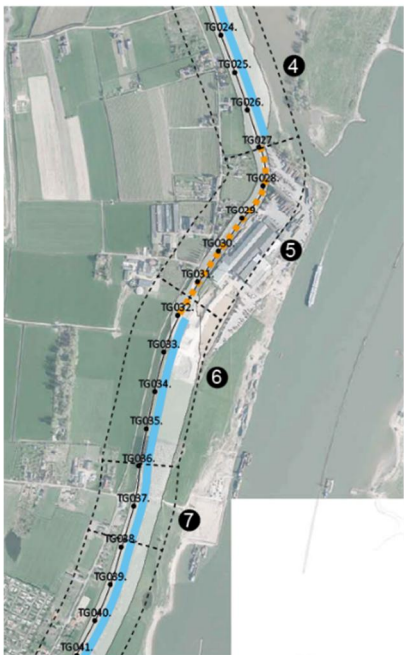
### Binnenwaartse variant



#### Legenda

- Dijkvakindeling
- Dijkpalen
- Ruimtebeslag
- Binnenwaartse versterking (vanuit de buitenteen binnenwaarts)
- Binnenwaartse versterking (vanuit de kruin binnenwaarts)
- Buitenwaartse asverschuiving
- Ruimtebesparende oplossing
- Sterk ruimtebesparende oplossing

### Buitenwaartse variant



#### Legenda

- Dijkvakindeling
- Dijkpalen
- Ruimtebeslag
- Binnenwaartse versterking (vanuit de buitenteen binnenwaarts)
- Binnenwaartse versterking (vanuit de kruin binnenwaarts)
- Buitenwaartse asverschuiving
- Ruimtebesparende oplossing
- Sterk ruimtebesparende oplossing

**Binnenwaartse variant**

**Steenfabriek (dijkvak 5, TG027-TG032)**

***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Bebouwing direct aan de binnenzijde.

**Zennewijnen, Steenfabriek tot de Bredestraat, dijkvak 6 (TG031+50-TG037)**

***Binnenwaartse versterking***

**Zennewijnen, dijkvak 7/8 (TG037-TG043)**

***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Bebouwing direct aan de binnenzijde.

**Dijkvak 8/9 (TG043-TG050)**

***Binnenwaartse versterking***

**Dijkvak 9 (TG050-TG058)**

***Binnenwaartse\* versterking***

- Bebouwing direct aan de binnenzijde.

**Buitenwaartse variant**

**Steenfabriek (dijkvak 5, TG027-TG032)**

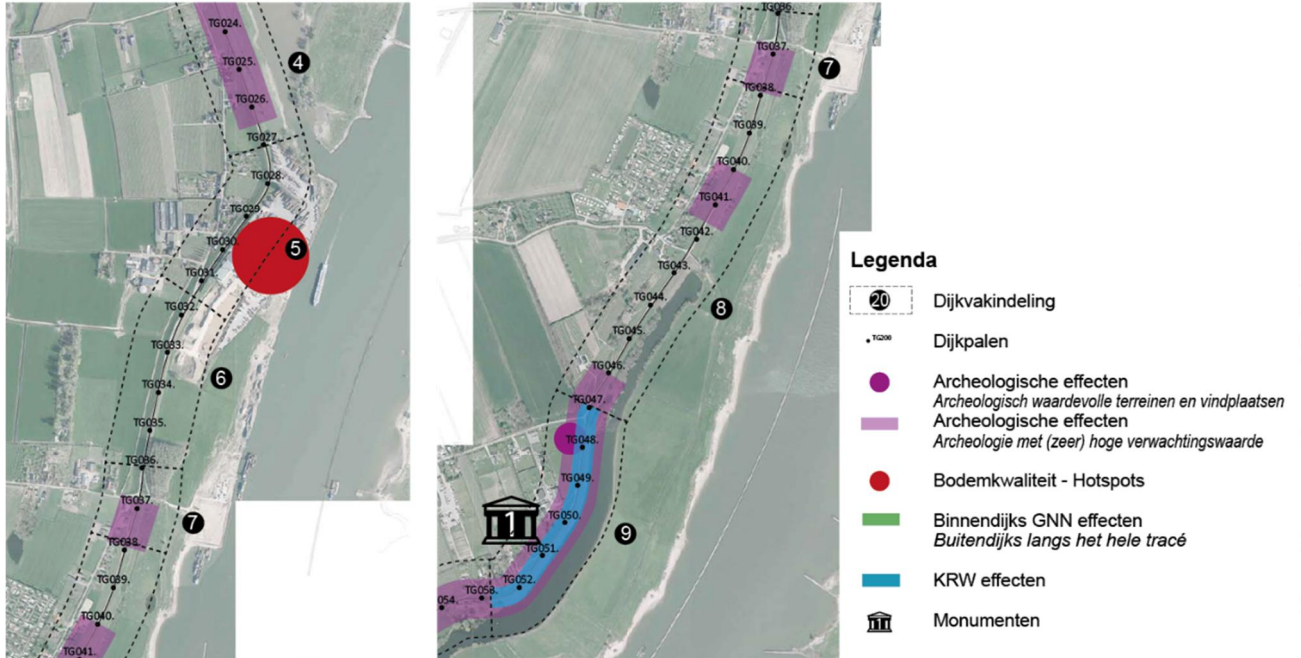
***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Bedrijfsterrein en bedrijfsbebouwing direct aan buitenzijde

**Dijkvakken 6, 7, 8 en 9 (TG032-TG053)**

***Buitenwaartse versterking***

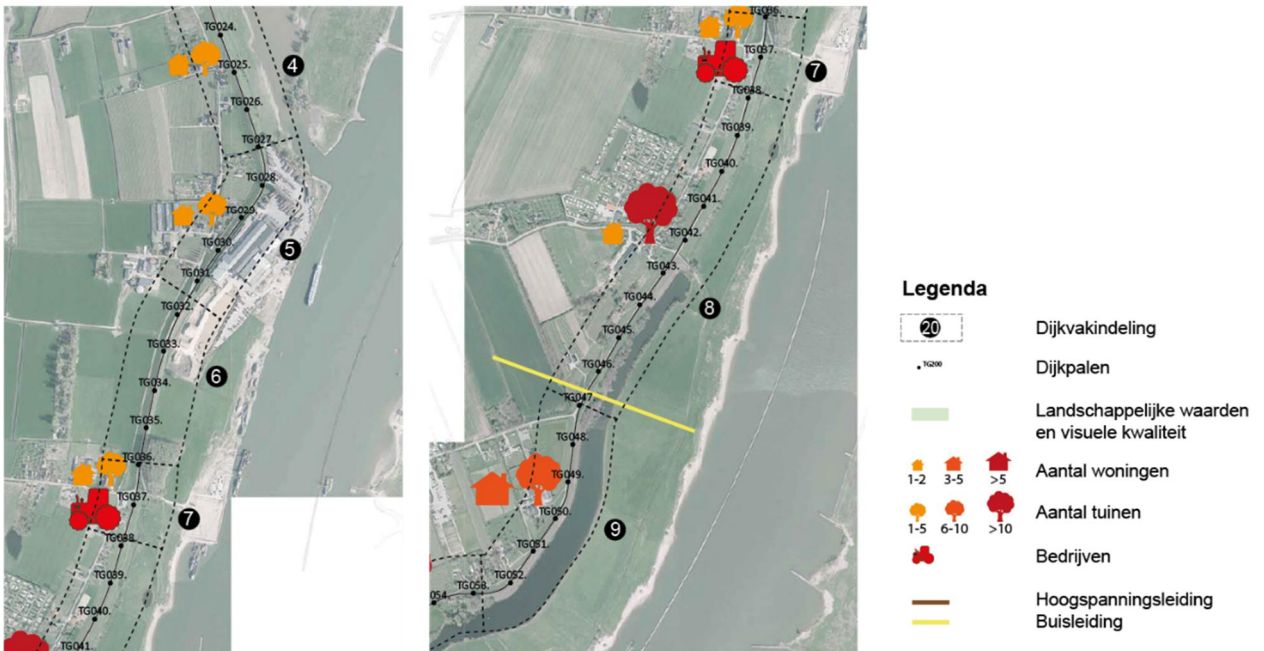
### Effecten binnenwaartse variant: wettelijke en beleidscriteria



*Onderscheidende effecten:*

- Aantasting KRW-relevant areaal.
- Aantasting GNN en leefgebied Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Archeologische waarden.
- Beperkt meer bodemverontreinigingen.

### Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria

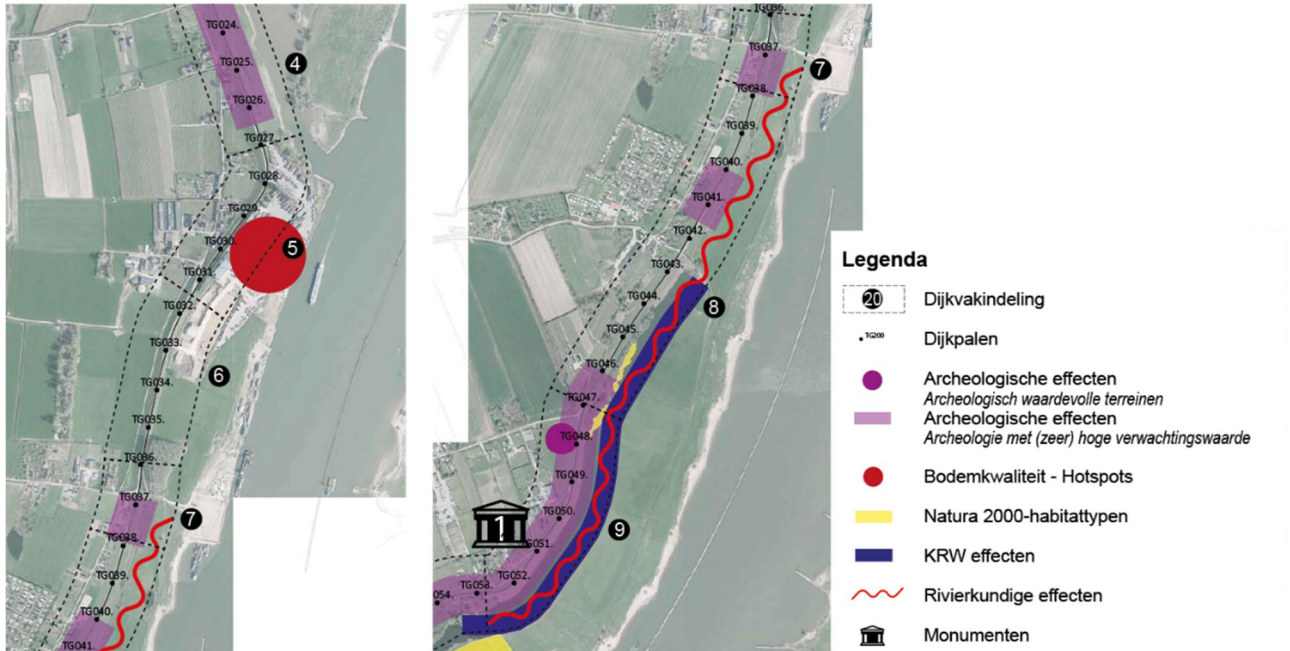


*Onverschiedende effecten:*

- Aantasting van meer woningen en woonpercelen.
- Aantasting van meer landbouwgrond.



## Effecten buitenwaartse variant: wettelijke en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Rivierkundig effect.
- Aantasting KRW-relevant areaal.
- Aantasting kwalificerend habitat en leefgebieden Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000) en GNN/GO.
- Aantasting archeologische waarden.
- Bodemverontreinigingen.

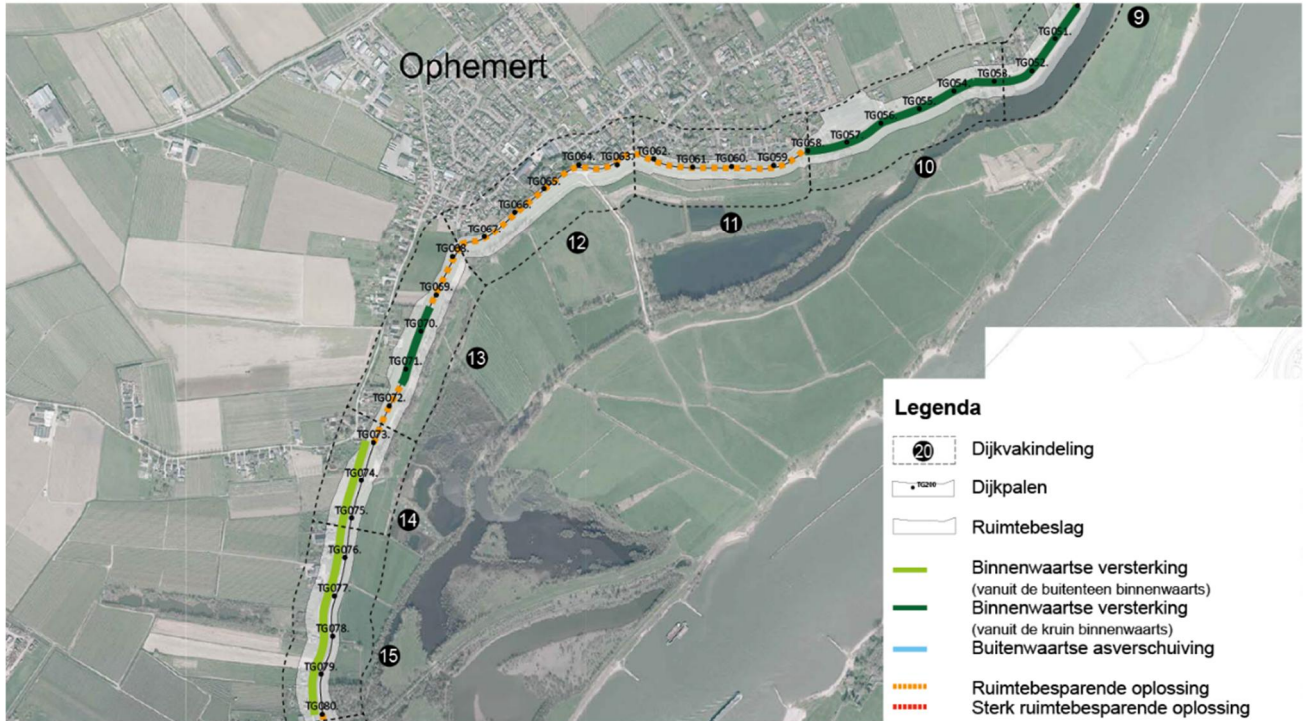
### Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



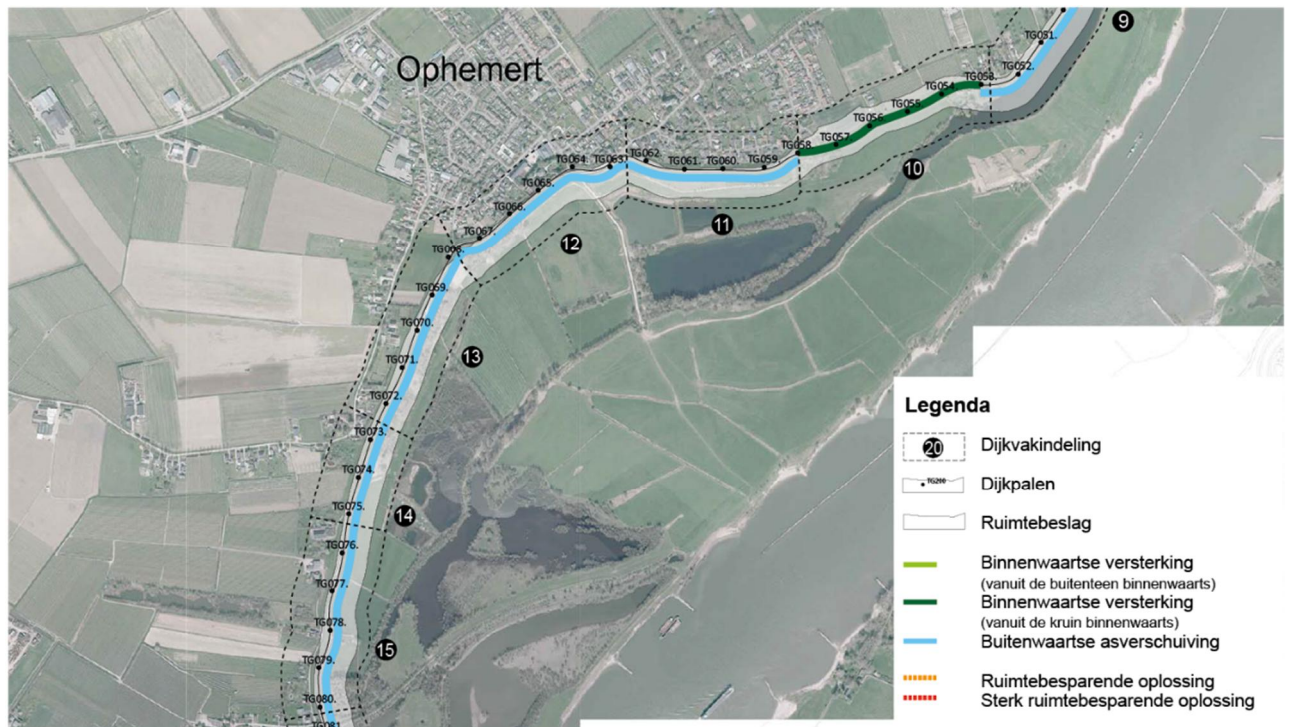
*Onverschillende effecten:*

- Beperkte aantasting woningen, bedrijven en percelen.

Binnenwaartse variant



Buitenwaartse variant



**Binnenwaartse variant****Slingerbos, dijkvak 10 (TG053 – TG058)*****Binnenwaartse\* versterking***

- Hierover zijn afspraken gemaakt met de ontwikkelaar van woningbouwlocatie Slingerbos.

**Ophemert, dijkvakken 11, 12, 13 (TG058-TG073)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

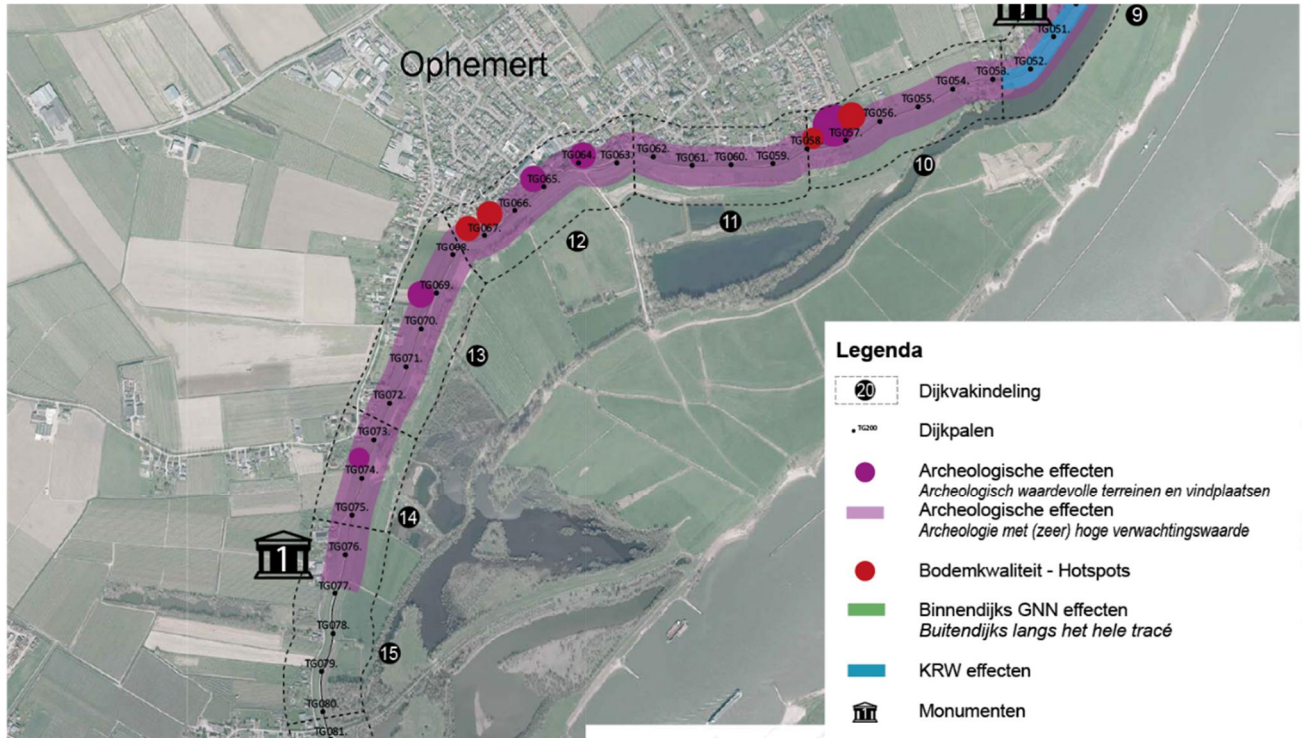
- Binnendijkse bebouwing en archeologische waarden.
- Met uitzondering van TG069+50—TG071+50

**Dijkvakken 14, 15 (TG073-TG080)*****Binnenwaartse versterking*****Buitenwaartse variant****Slingerbos, dijkvak 10 (TG053 – TG058)*****Binnenwaartse\* versterking***

- Hierover zijn afspraken gemaakt met de ontwikkelaar van woningbouwlocatie Slingerbos.
- Buitendijks archeologische waarden.

**Ophemert en Stiftsche Uiterwaarden, dijkvakken 11 t/m15 (TG058-TG080)*****Buitenwaartse versterking***

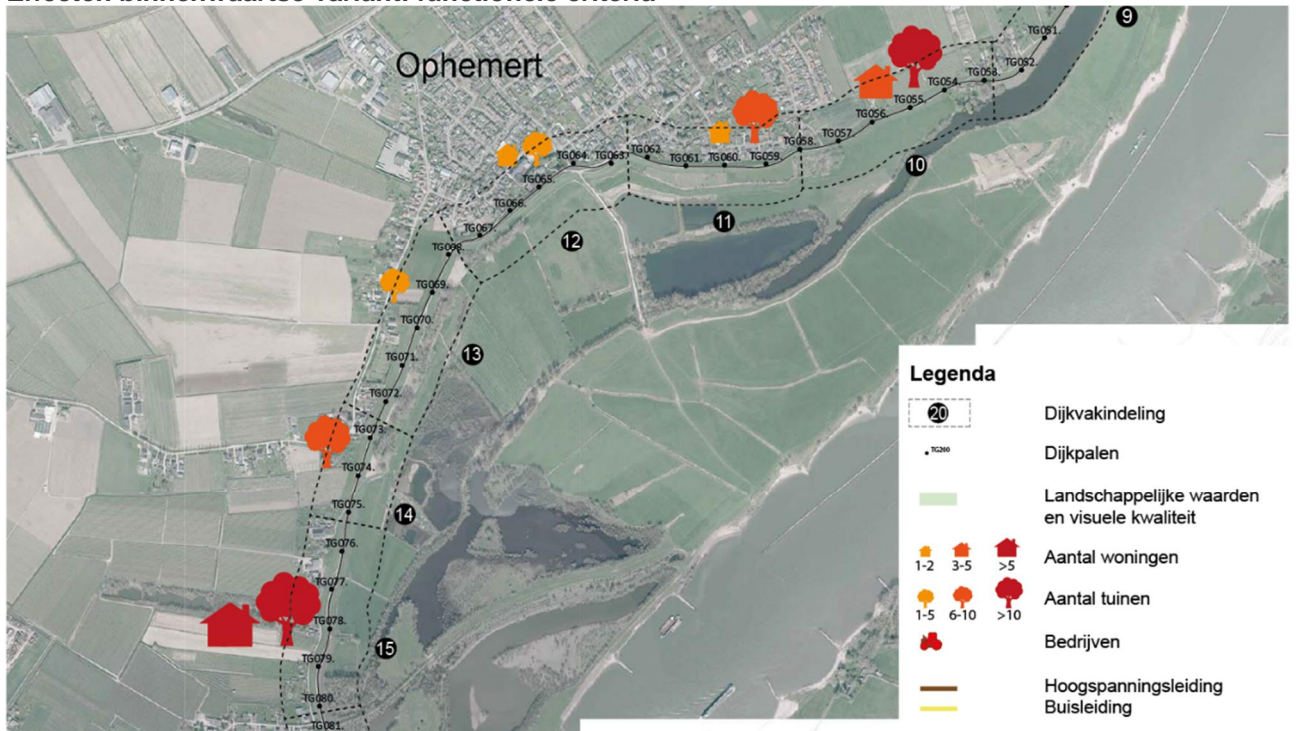
Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



Onverschillende effecten:

- Aantasting GNN.
- Aantasting archeologische waarden.
- Bodemverontreinigingslocaties worden geraakt.
- Aantasting monumentale kloosterboerderij.

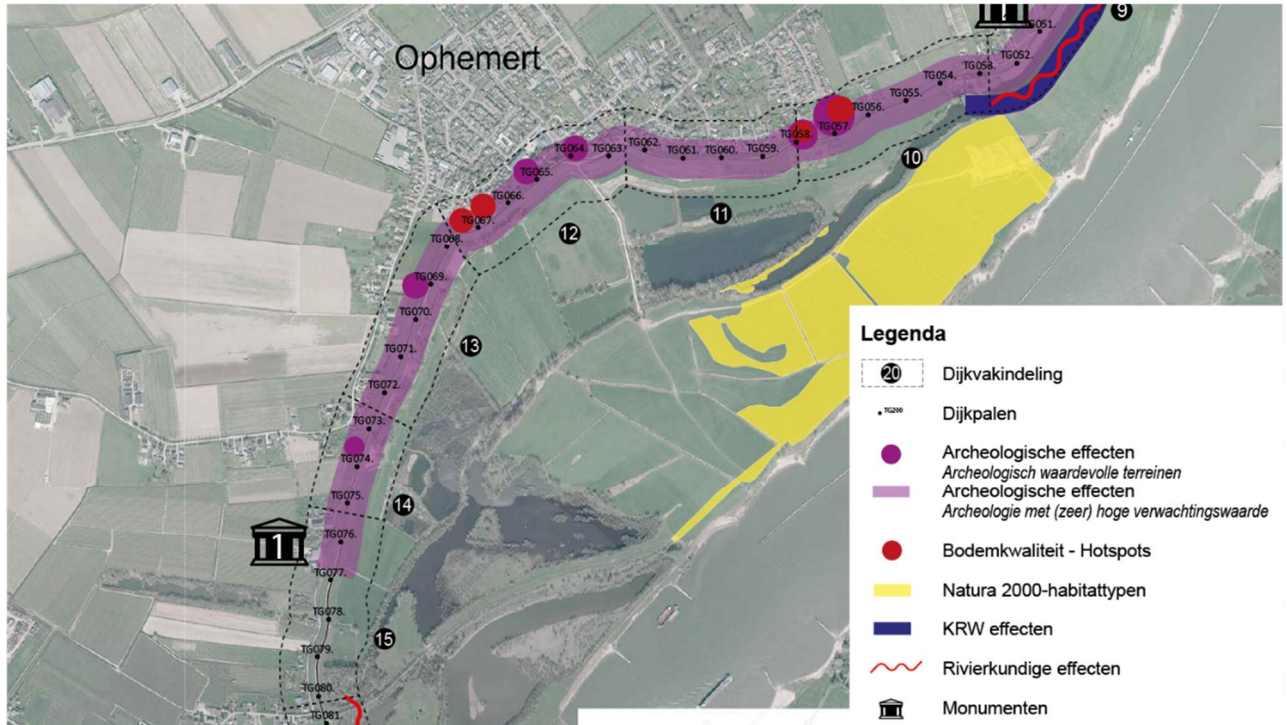
Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Meer woningen en percelen worden geraakt.

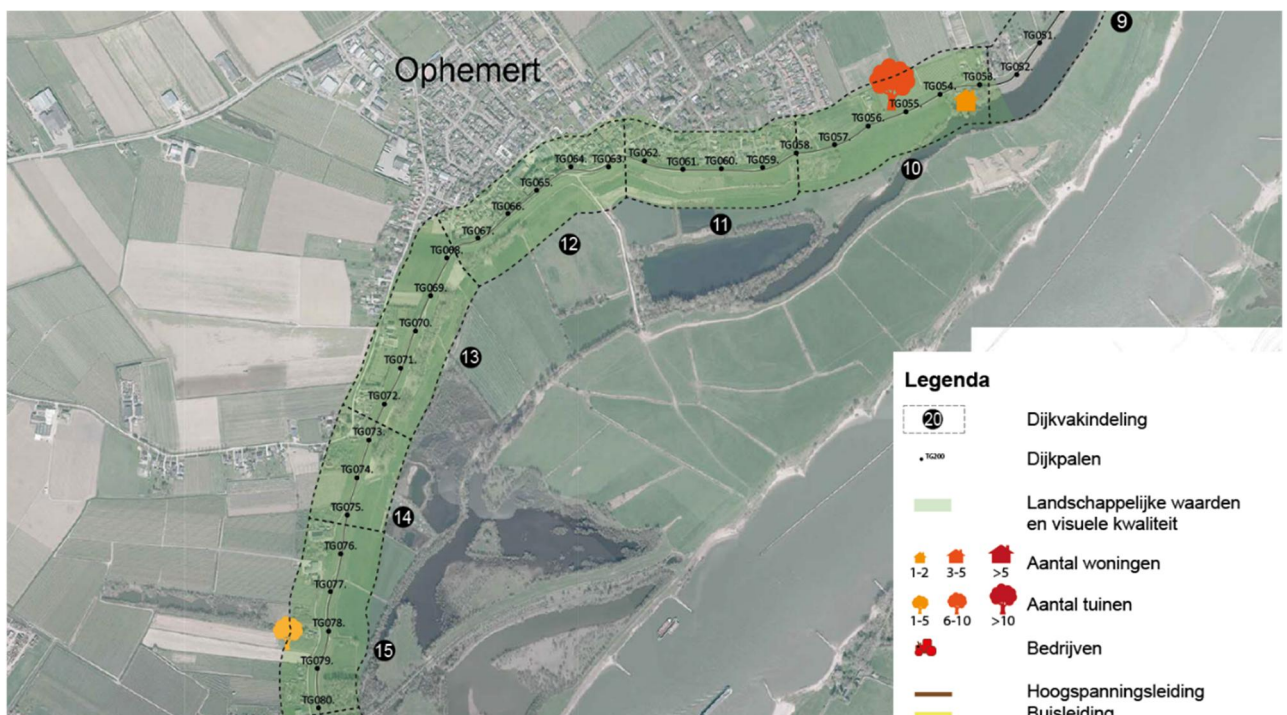
### Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



#### Onderscheidende effecten:

- Beperkt rivierkundig effect.
- Grotere aantasting GNN en leefgebied van Vogelrichtlijnsorten (Natura 2000).
- Aantasting archeologische waarden.
- Bodemverontreinigingslocaties worden geraakt.

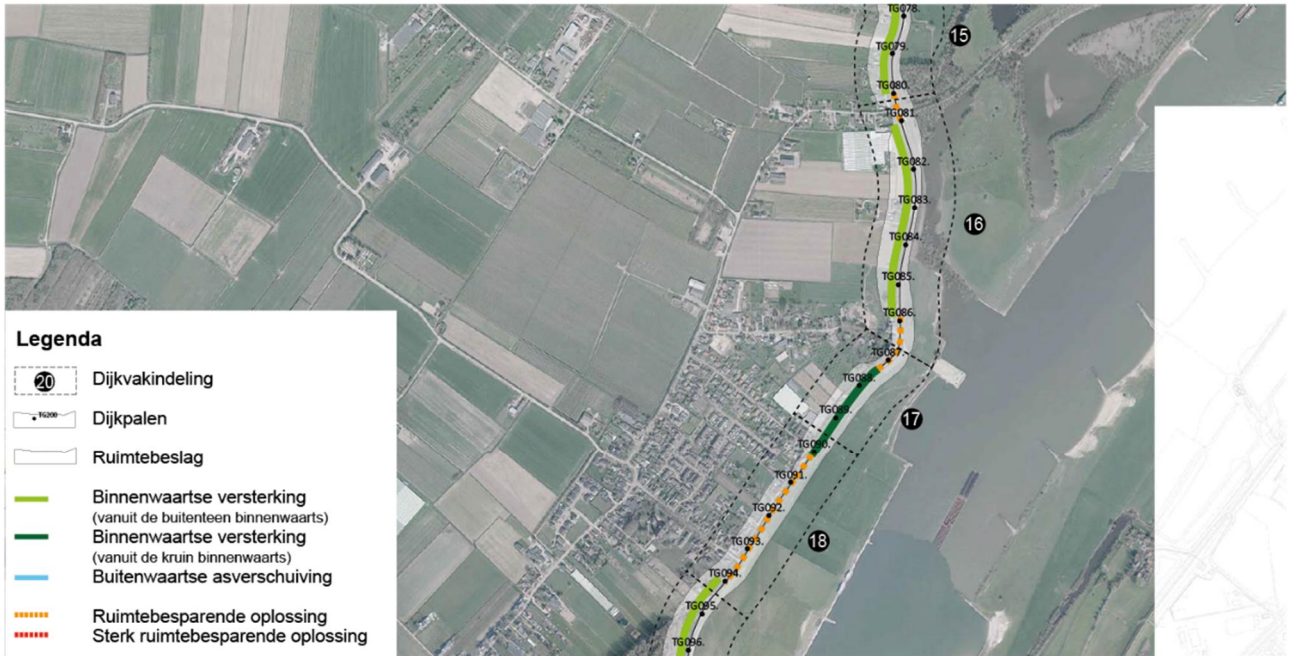
### Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



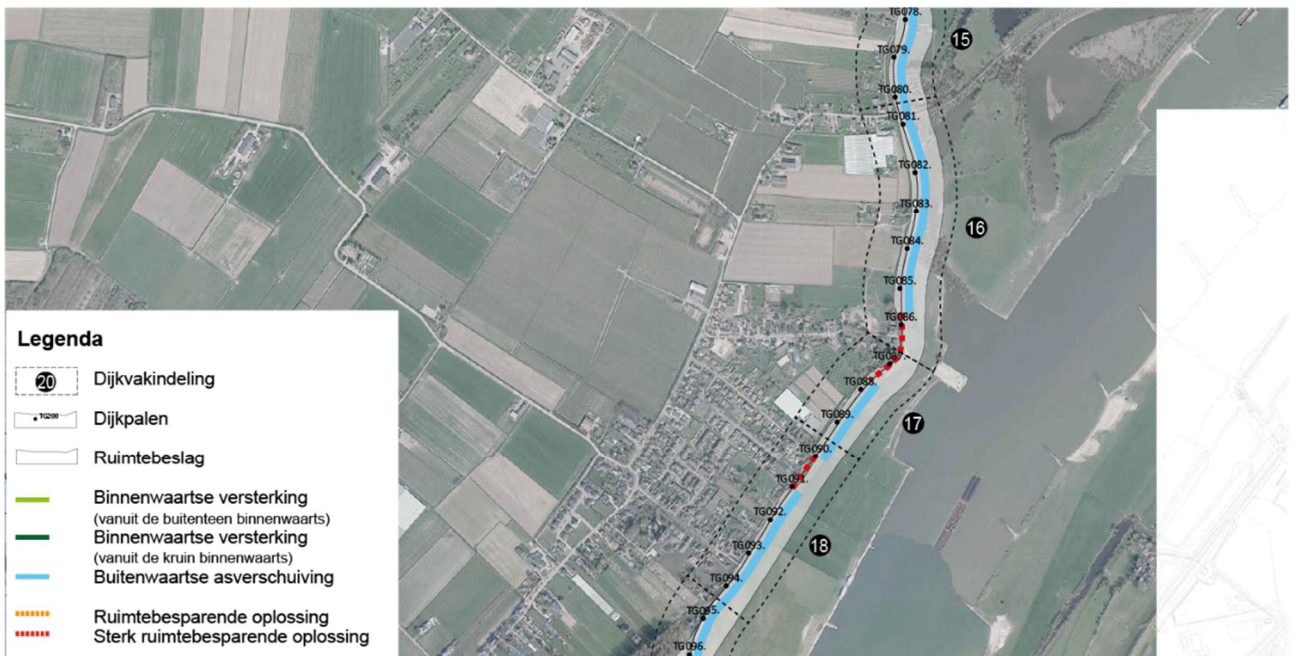
#### Onderscheidende effecten:

Woningen en percelen worden beperkt geraakt.  
Aantasting uiterwaardenlandschap.

1.4 Deeltraject Molenblok en Varik (16 t/m 18)  
Binnenwaartse variant



Buitenwaartse variant





**Binnenwaartse variant****Aansluiting Achterstraat (TG080-TG081)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Binnendijks liggend bebouwingscluster met gemeentelijke monumenten

**Dijkvak 16 (TG081-TG086)*****Binnenwaartse versterking*****De Bol, dijkvak 16/17 (TG086-TG087+50)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Direct aan de dijk liggend bebouwingscluster met monumenten

**Varik, dijkvak 17-18 (TG087~50/TG090)*****Binnenwaartse\* versterking***

- Continuïteit van de oplossing langs het dorp

**Varik, dijkvak 18 (TG090-TG094)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Direct aan de dijk liggende bebouwing van Varik

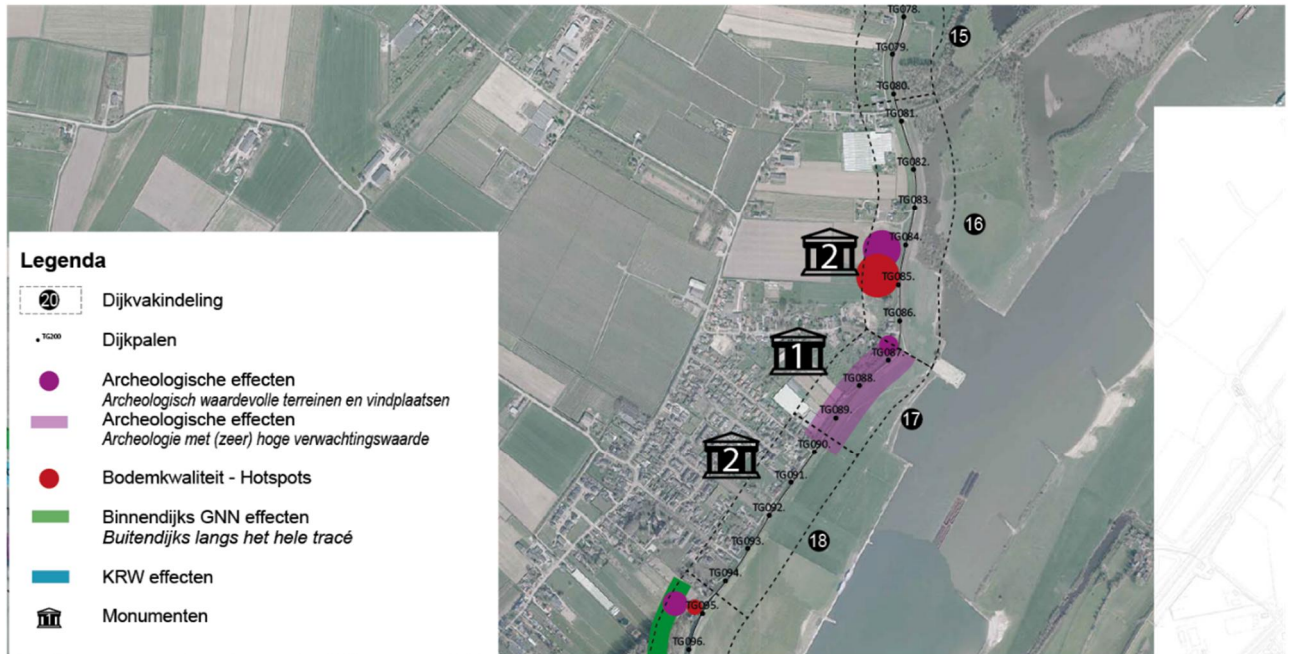
**Buitenwaartse variant****Dijkvak 16 (TG080-TG086)*****Buitenwaartse versterking*****De Bol, dijkvak 16/17 (TG086-TG087+50)*****Binnenwaartse\* versterking met sterk ruimtebesparende oplossing***

- Direct aan de dijk liggend bebouwingscluster met monumenten
- Rivierkundig knelpunt (afstand buitenteen – Waal <100 meter)

**Varik, dijkvak 17-18/19 (TG087+50-TG096+50)*****Buitenwaartse versterking******Tussen TG090-TG091 sterk ruimtebesparende oplossing***

- Monumentale bebouwing direct aan/op de dijk

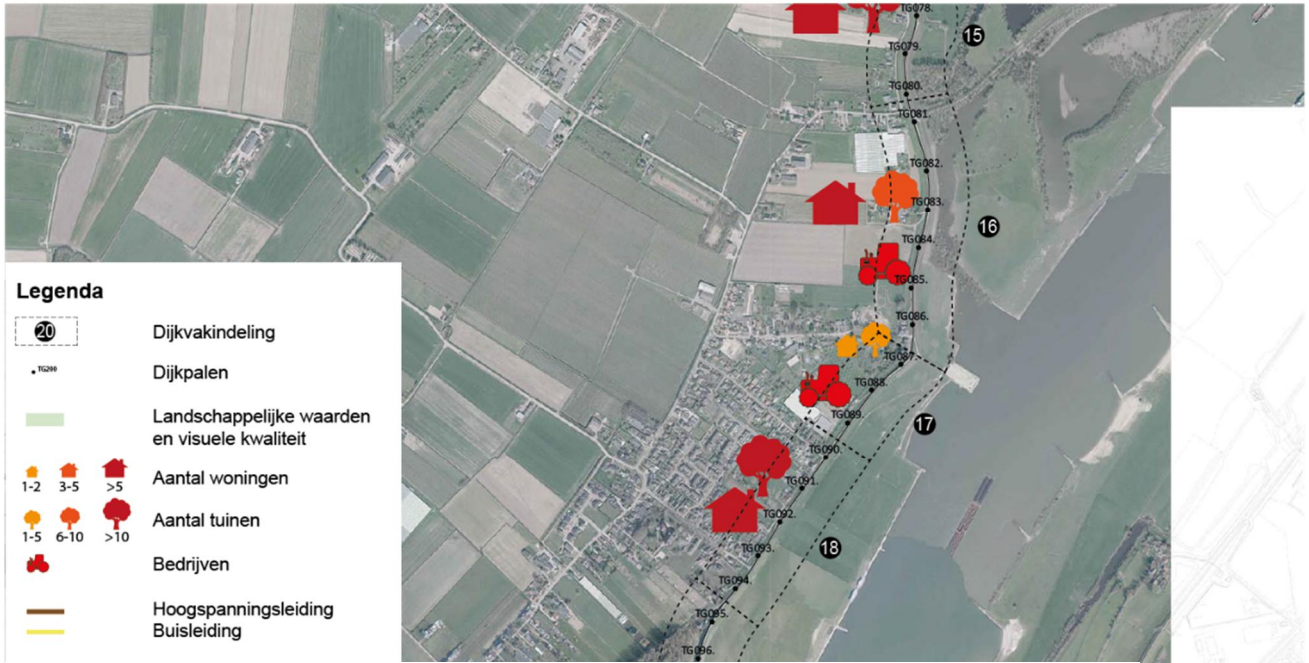
## Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Aantasting GNN en leefgebieden van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Bodemverontreinigingslocaties worden geraakt.
- Monumenten worden geraakt.
- Meer archeologische waarden worden geraakt.

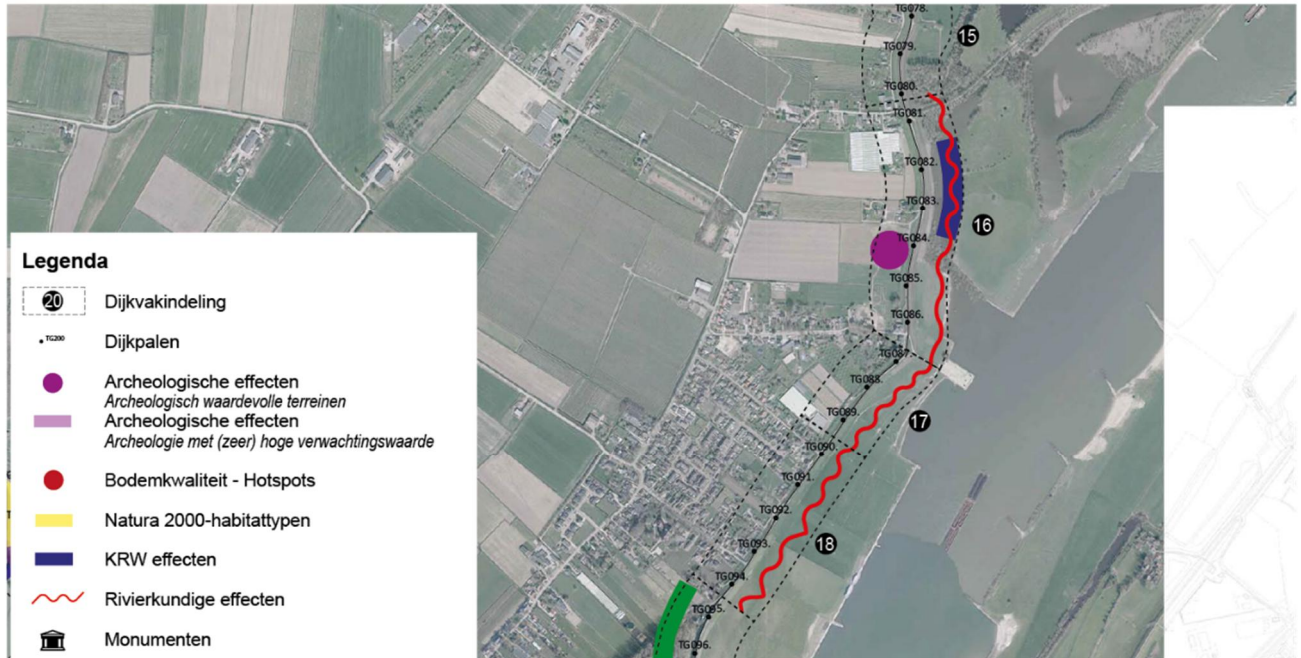
Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Meer woningen, bedrijven en percelen worden geraakt

## Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Rivierkundig groot effect.
- Omvangrijkere aantasting KRW-relevant areaal, GNN en leefgebieden van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).

Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

- Beperkt aantal woningen en percelen worden geraakt.

Binnenwaartse variant



**Buitenwaartse variant**



**Binnenwaartse variant**

**Kwelbos Varik tot Heesselt (TG094-TG118)**  
***Binnenwaartse versterking***

**Uitzondering: gedeelte Donkerstraat (dijkvak 21, TG109-TG115)**  
***Binnenwaartse\* versterking***

- Cluster bebouwing binnendijks

**Buitenwaartse variant**

**Kwelbos Varik tot Donkerstraat (dijkvakken 19, 20, 21, TG094-TG112)**  
***Binnenwaartse\* versterking***

- Rivierkundig knelpunt (afstand buitenteen – Waal <100 meter)

**Donkerstraat tot Heesselt (dijkvak 21, TG112-TG118)**  
***Buitenwaartse versterking***

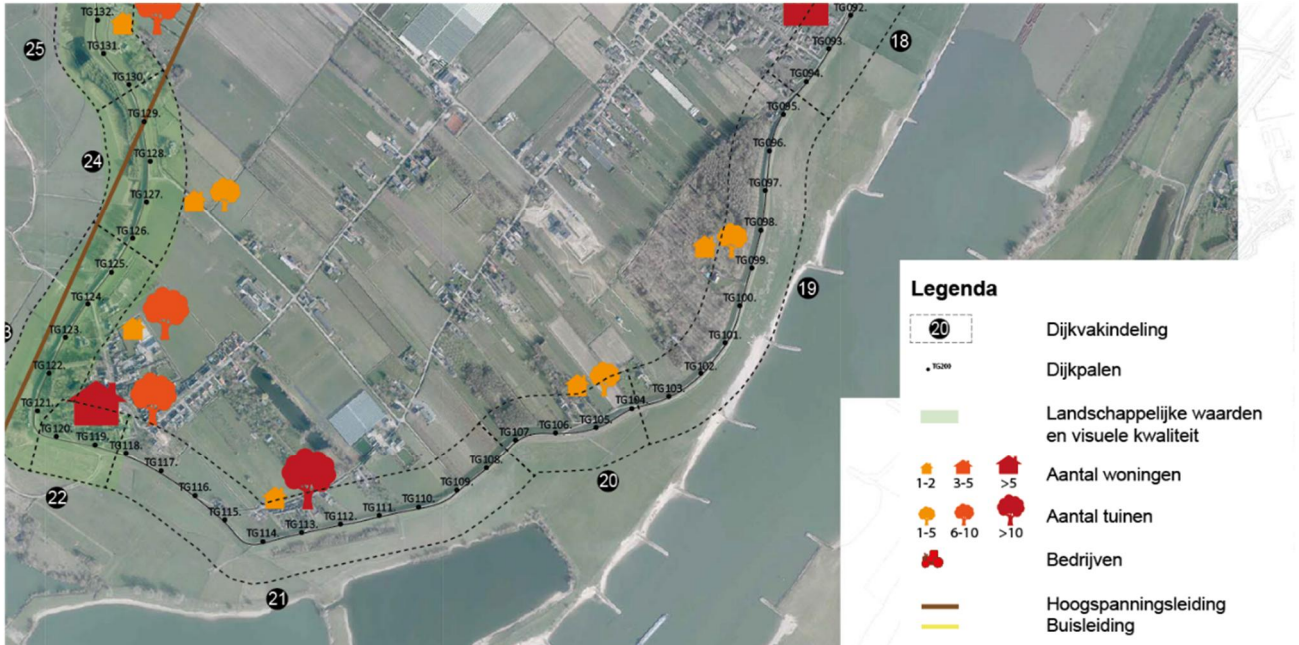
## Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- GNN wordt geraakt.
- Beperkte aantasting leefgebied Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Bodemverontreinigingen worden geraakt.
- Beperkt grotere aantasting archeologische waarden.

Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

- Meer woningen worden geraakt.

Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria





*Onderscheidende effecten:*

- Rivierkundig effect.
- Omvangrijkere aantasting GNN en leefgebied van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Aantasting archeologische waarden.
- Bodemverontreinigingen worden geraakt.

Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

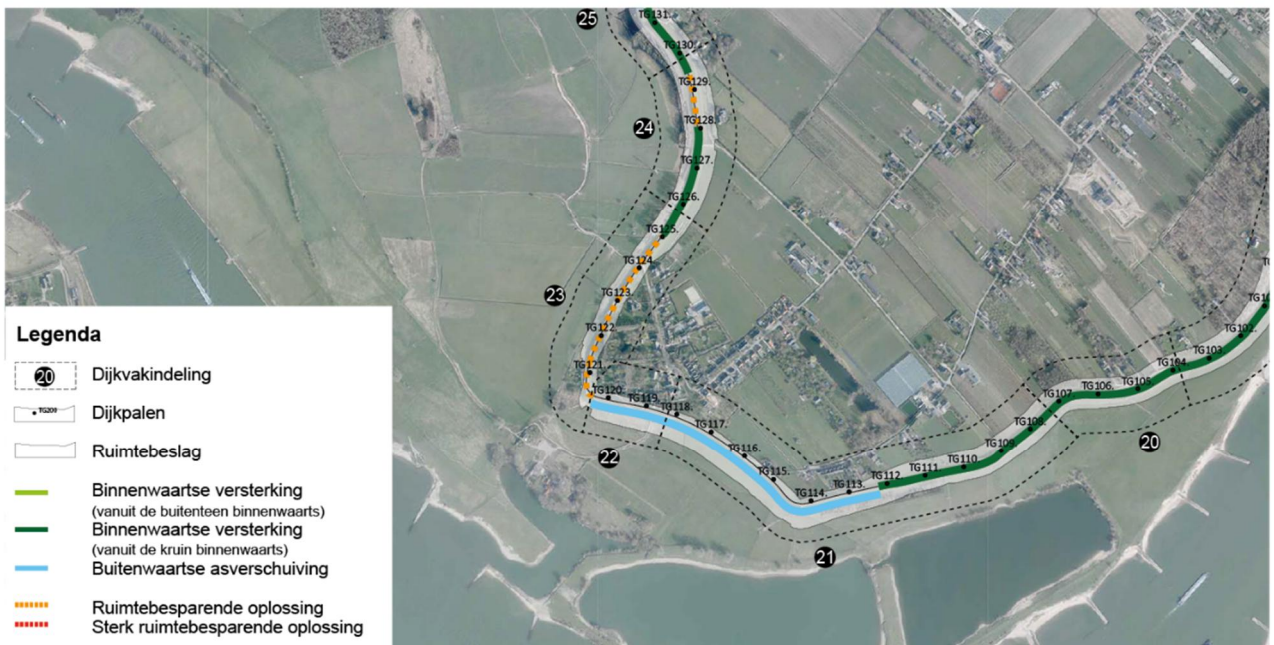
- Beperkt aantal woonpercelen worden geraakt.

iding

1.6 Deeltraject Heesselt (22 en 23)  
Binnenwaartse variant



Buitenwaartse variant



**Binnenwaartse variant**

**Heesselt zuidzijde, dijkvak 22 (TG118-TG120)**

***Binnenwaartse\* versterking***

- Cluster bebouwing met monumenten binnendijks

**Heesselt, westzijde 1, dijkvak 23 (TG120 tot TG123)**

***Binnenwaartse versterking***

**Heesselt, westzijde 2, dijkvak 23 (TG123 tot TG125)**

***Binnenwaartse\* versterking***

- Cluster bebouwing met monumenten binnendijks

**Buitenwaartse variant**

**Heesselt zuidzijde, dijkvak 22 (TG118-TG120)**

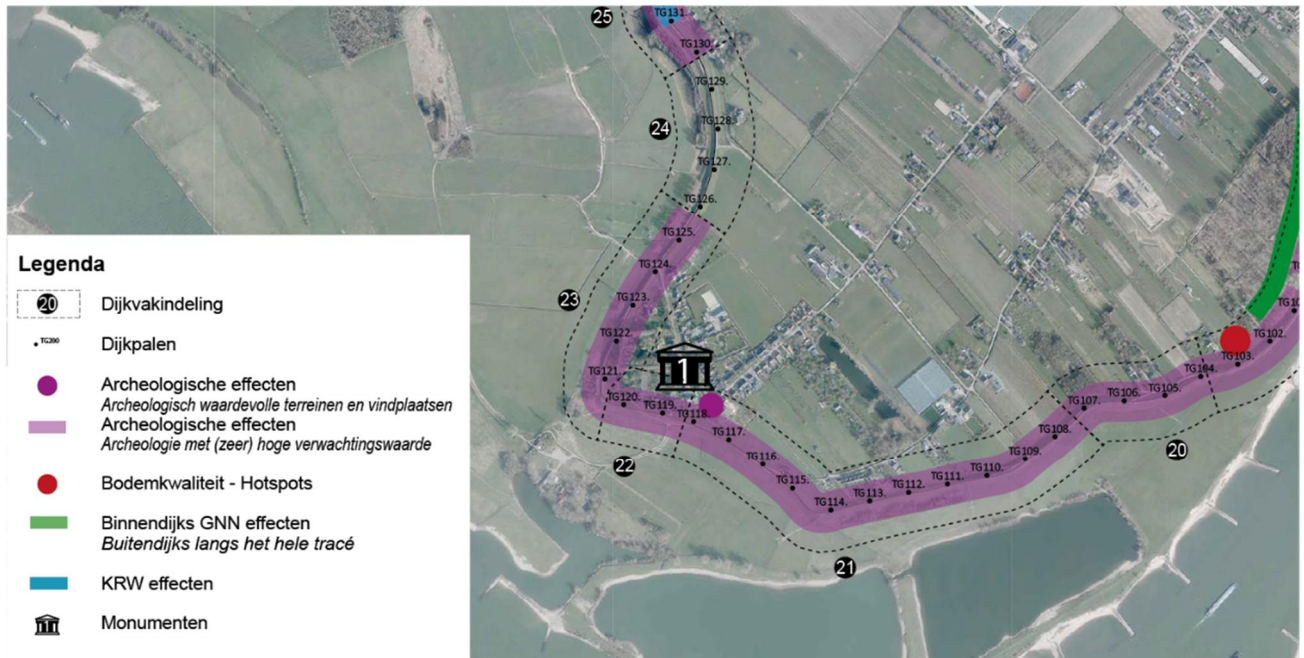
***Buitenwaartse versterking***

**Heesselt, westzijde, dijkvak 23 (TG120 tot TG125)**

***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing (buitenzijde)***

- Cluster bebouwing (monument) buitendijks
- Buitendijks lopende hoogspanningleiding

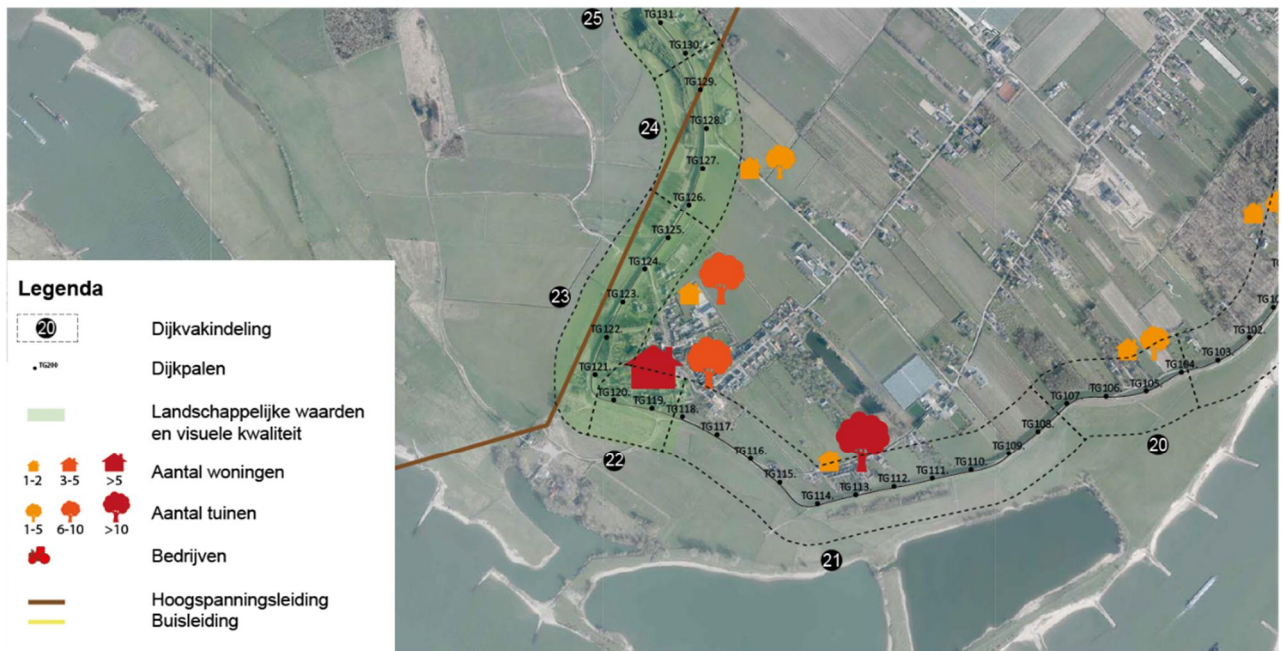
Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



*Onderscheidende effecten:*

- Aantasting GNN en leefgebieden van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Aantasting archeologische waarden.

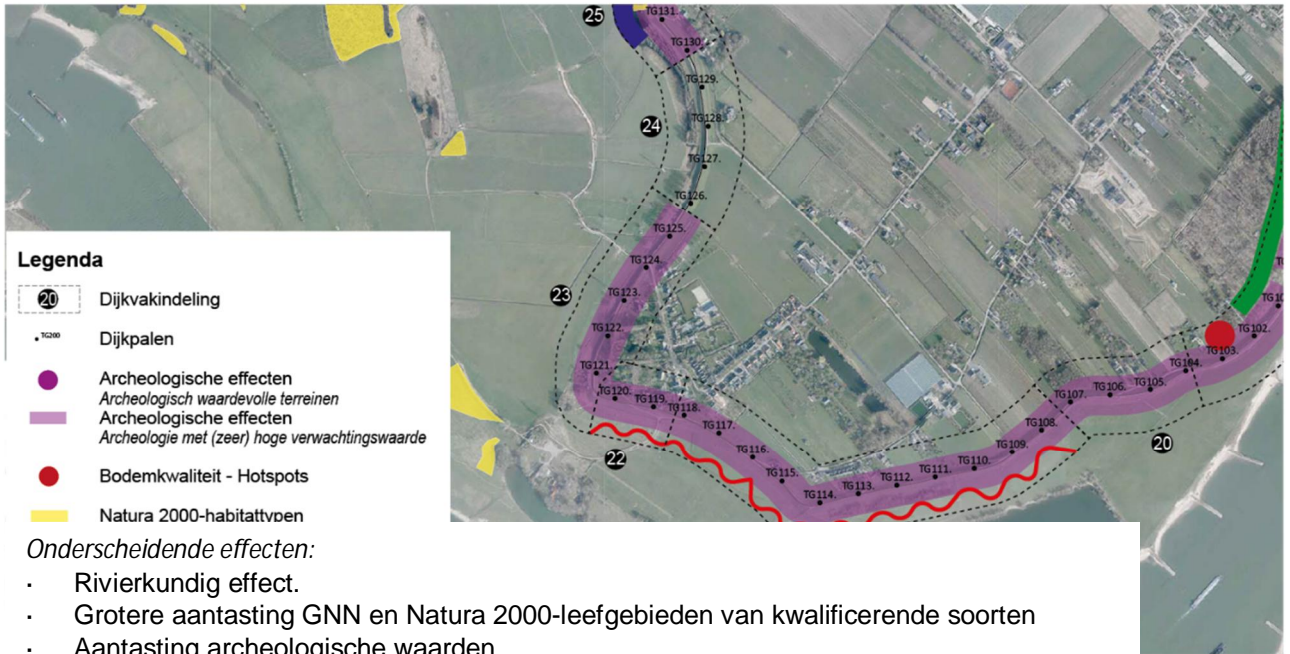
Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Groter aantasting woningen en woonpercelen.
- Aantasting landbouwareaal.

Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Aantasting woningen en woonpercelen.
- Aantasting landbouwareaal.



1.7 Deeltraject Heesseltsche Uiterwaarden (24 t/m 30)  
Binnenwaartse variant



Buitenwaartse variant



**Binnenwaartse variant****Hoofdprincipe dijkvakken 24 t/m 30*****Binnenwaartse versterking***

*Uitzonderingen:*

**Dijkvak 27/28 (TG146-TG149+50)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Cluster bebouwing binnendijks

**Zandstraat, dijkvak 29 t/m 31 (TG159 tot TG165)*****Binnenwaartse\* versterking\****

- Cluster bebouwing binnendijks

**Buitenwaartse variant****Heesselt-krommakers, dijkvakken 24, 25 (TG125-TG131+50)*****Binnenwaartse\* versterking***

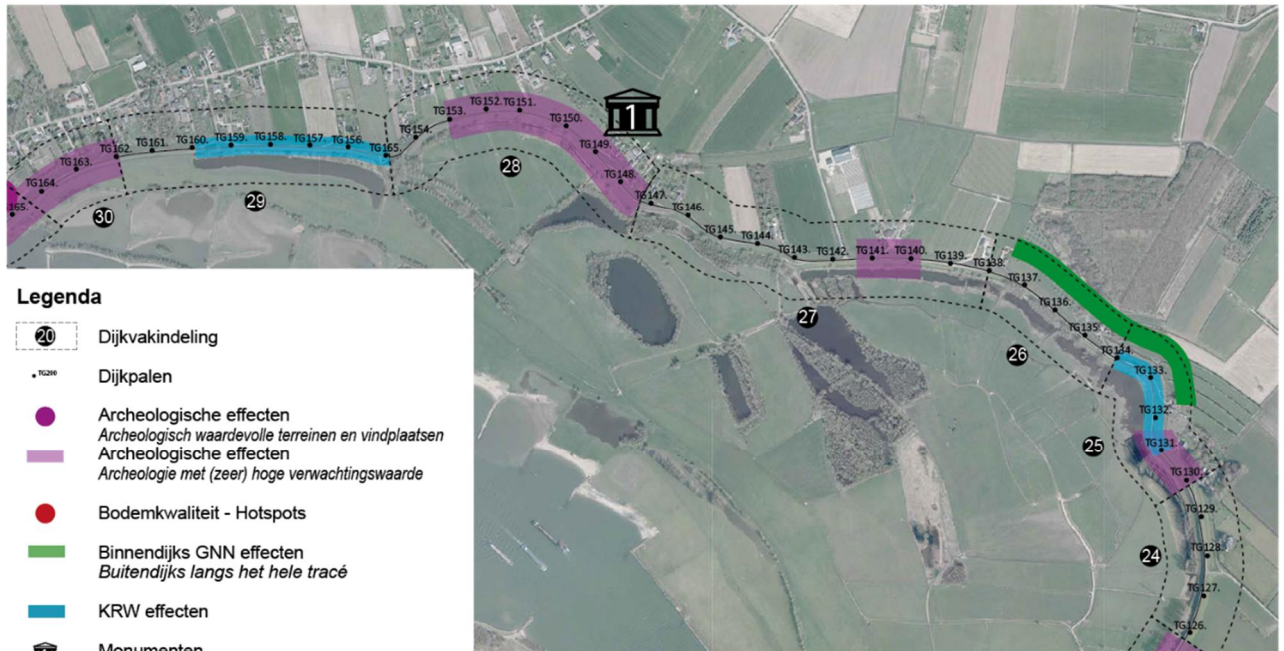
- Buitendijks lopende hoogspanningleiding

**Bij de kruising met de hoogspanningsleiding (TG128-TG129)*****Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Handhaven profiel van vrije ruimte rond mast hoogspanningsleiding (afstand tot geleiders en mastvoet)

**Dijkvakken 25 (deels), 26 t/m 30*****Buitenwaartse versterking***

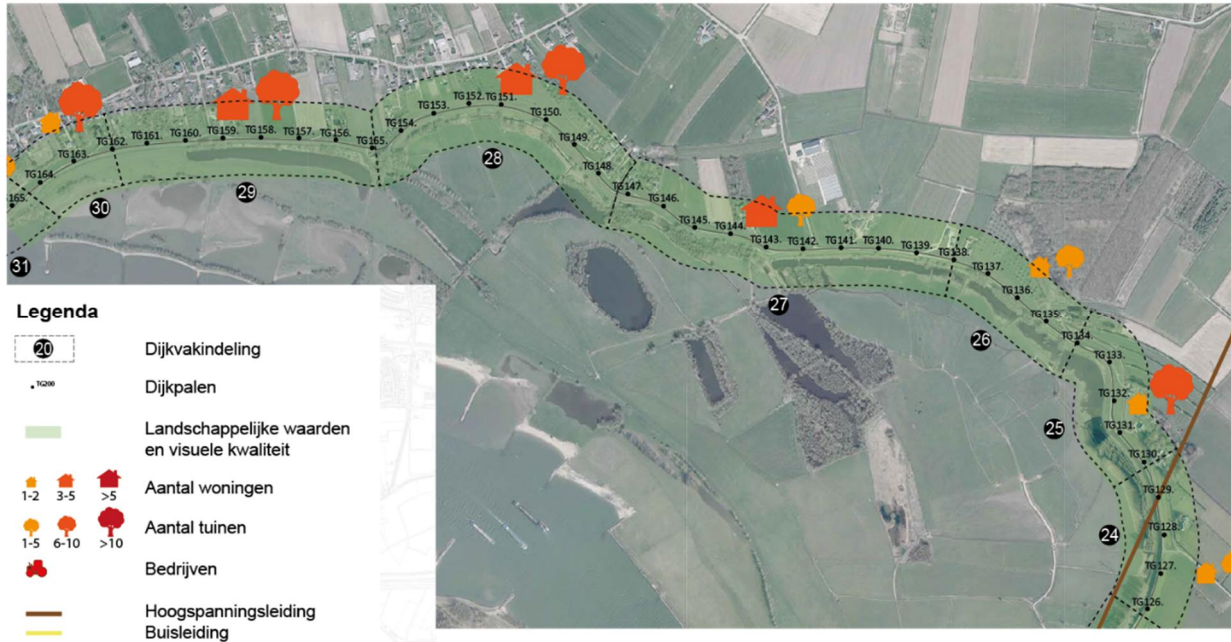
## Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Aantasting GNN binnendijs, lokaal beperkt buitendijs.
- Lokaal aantasting kwalificerend habitat en leefgebied Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Grotere aantasting archeologische waarden.

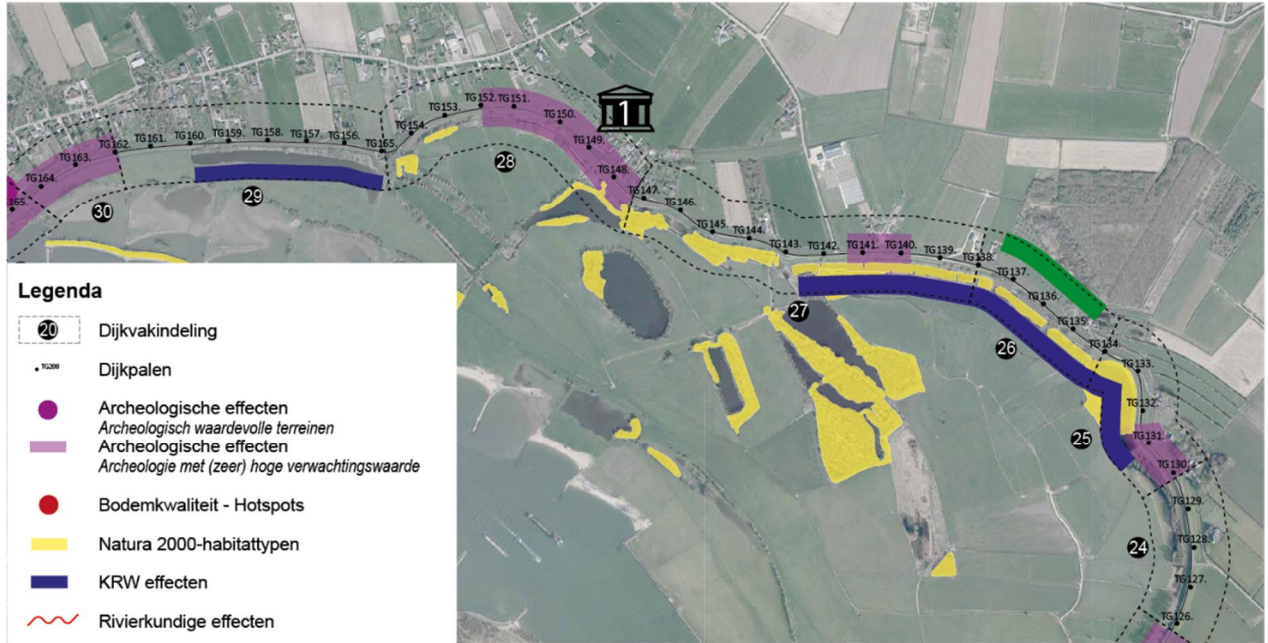
binnenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Meer woningen en percelen worden geraakt.
- Meer landbouwareaal wordt geraakt.

Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



Onderscheidende effecten:

- Beperkt rivierkundig effect.
- Grotere aantasting KRW-relevant areaal, GNN en kwalificerend habitattypen en leefgebied Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Aantasting archeologische waarden.
- Enkele bodemverontreinigingen worden geraakt.

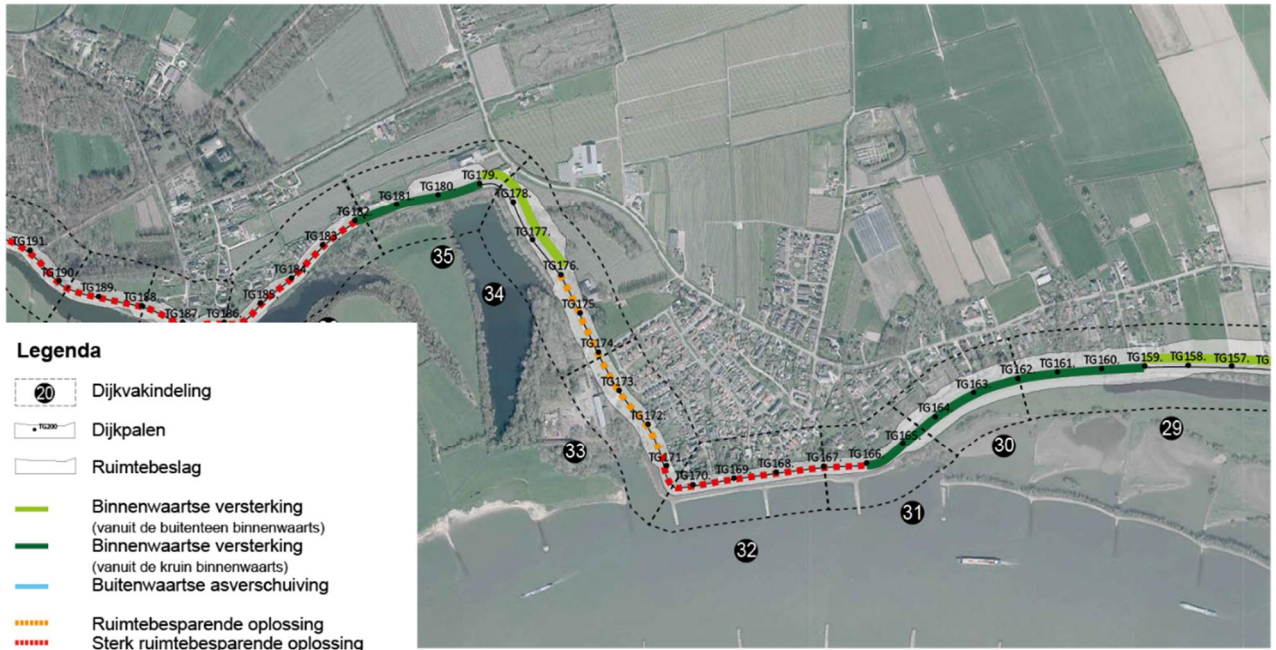
Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



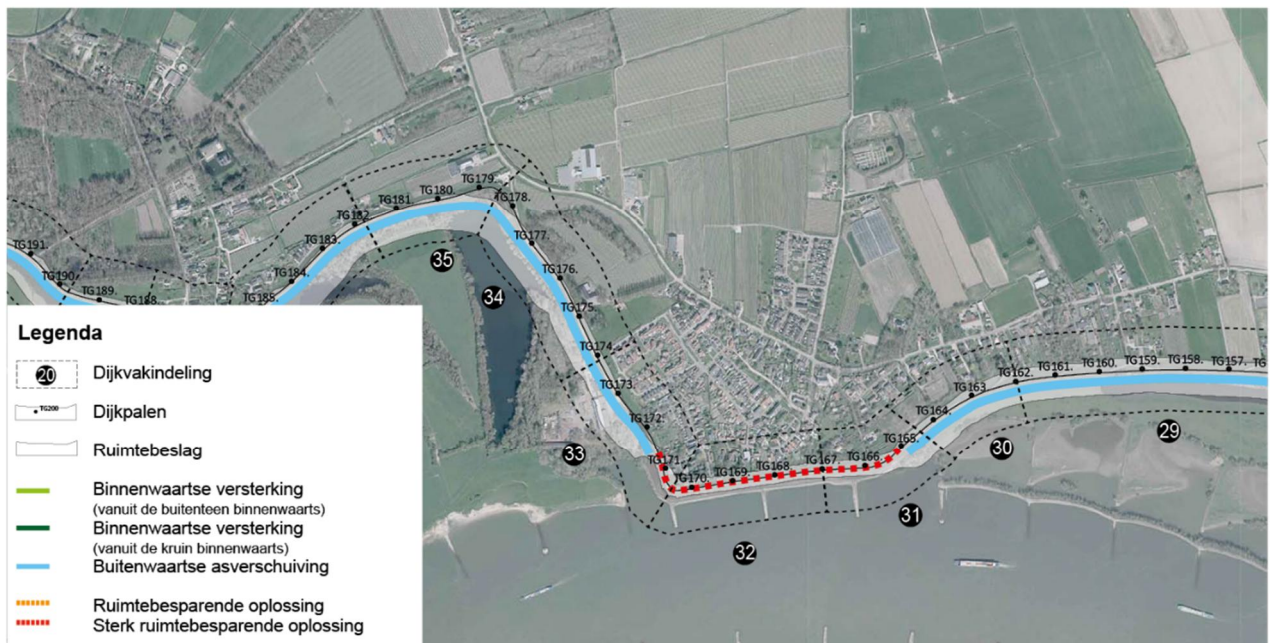
Onderscheidende effecten:

- Woningen en woonpercelen worden geraakt.
- Landbouwareaal wordt geraakt.

1.8 Deeltraject Opijnen (31 t/m 33)  
Binnenwaartse variant



Buitenwaartse variant



**Binnenwaartse variant**

**Opijnen zuidzijde, dijkvakken 31 en 32 (TG165-TG171)**

***Sterk ruimtebesparende oplossing***

- Schaadijk
- Binnendijkse bebouwing Opijnen.

**Opijnen westzijde, dijkvak 33 (TG171-TG176)**

***Binnenwaartse\* versterking met ruimtebesparende oplossing***

- Binnendijkse bebouwing van en vlakbij Opijnen.

**Buitenwaartse variant**

**Opijnen zuidzijde, dijkvakken 31 en 32 (TG165-TG171)**

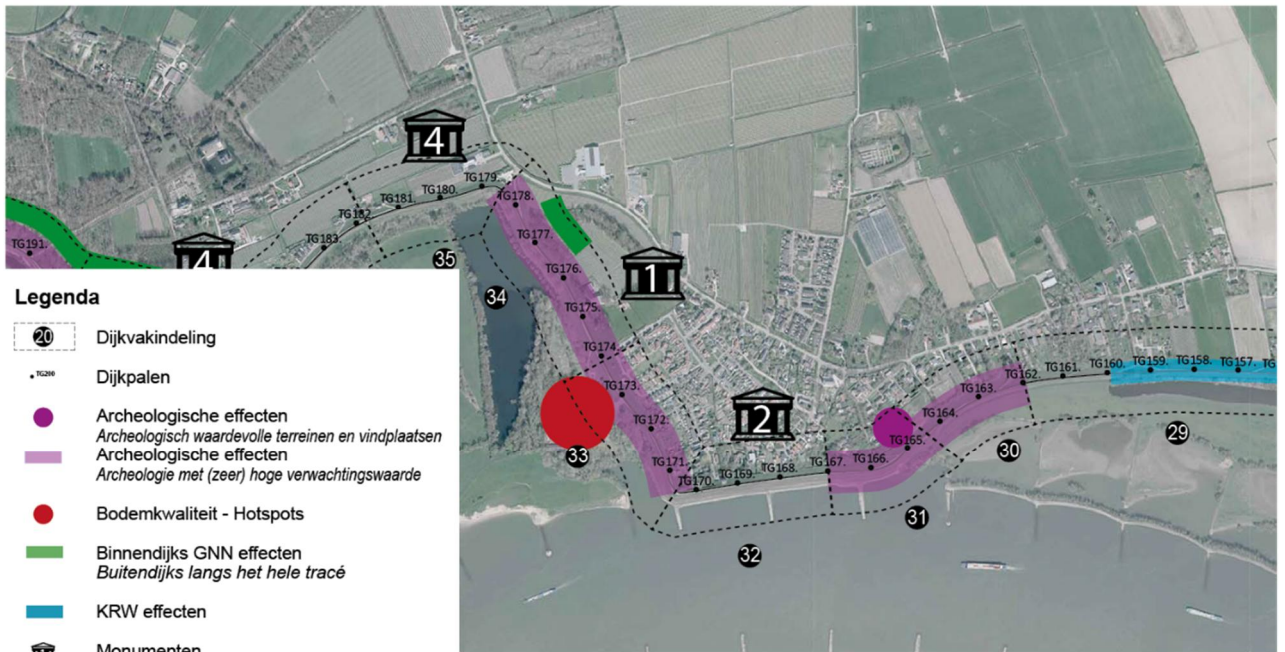
***Sterk ruimtebesparende oplossing***

- Schaadijk
- Binnendijkse bebouwing Opijnen.

**Opijnen westzijde, dijkvak 33 (TG171-TG174)**

***Buitenwaartse versterking***

Effecten binnenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria

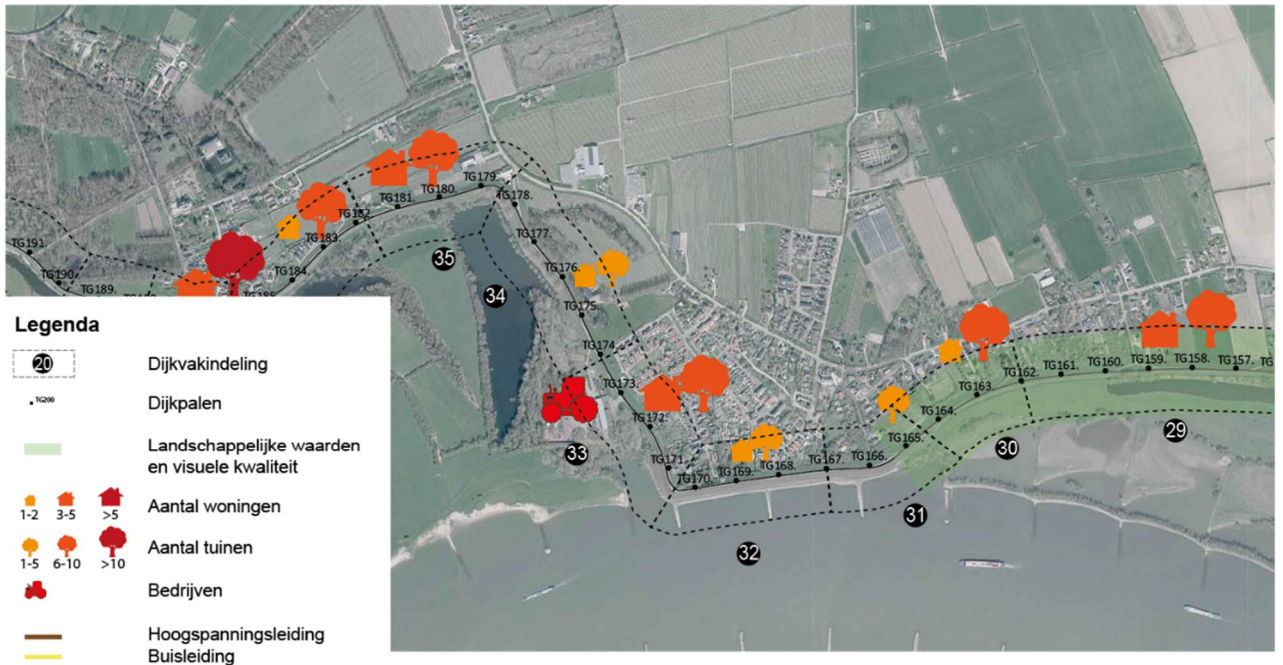


Onderscheidende effecten:

- Aantasting GNN en leefgebieden van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Bodemverontreinigingen worden geraakt.
- Archeologische waarden worden geraakt.



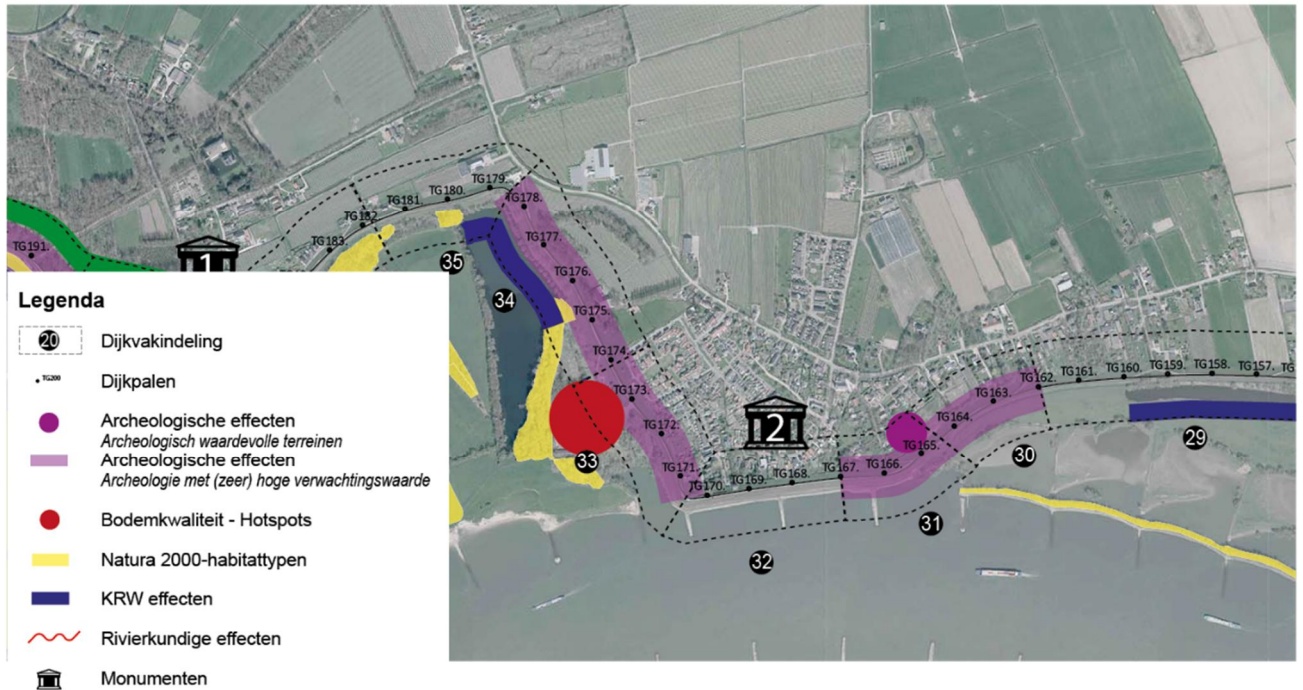
Effecten binnenwaartse variant: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Woningen, bedrijven en percelen worden geraakt.

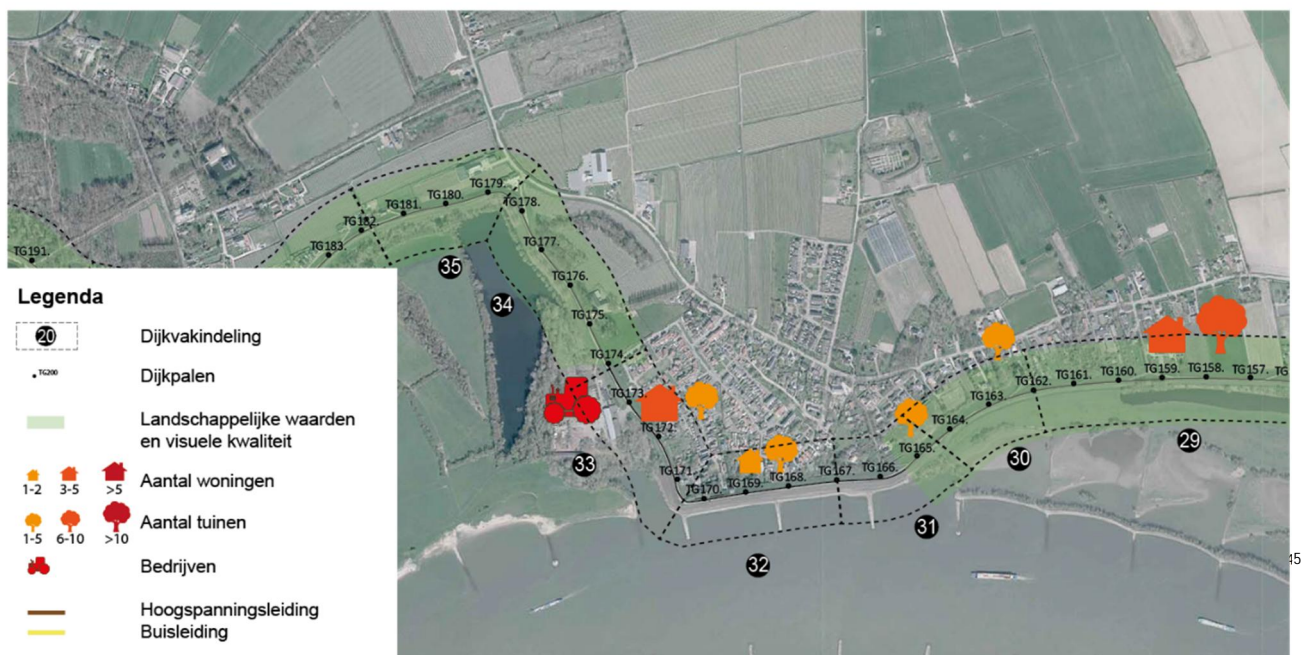
### Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



#### Onderscheidende effecten:

- Beperkt rivierkundig effect.
- Omvangrijkere aantasting GNN en leefgebied van Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000). Mogelijk conflict met KRW-geul in realisatie.
- Bodemverontreinigingen worden geraakt.
- Archeologische waarden worden geraakt.

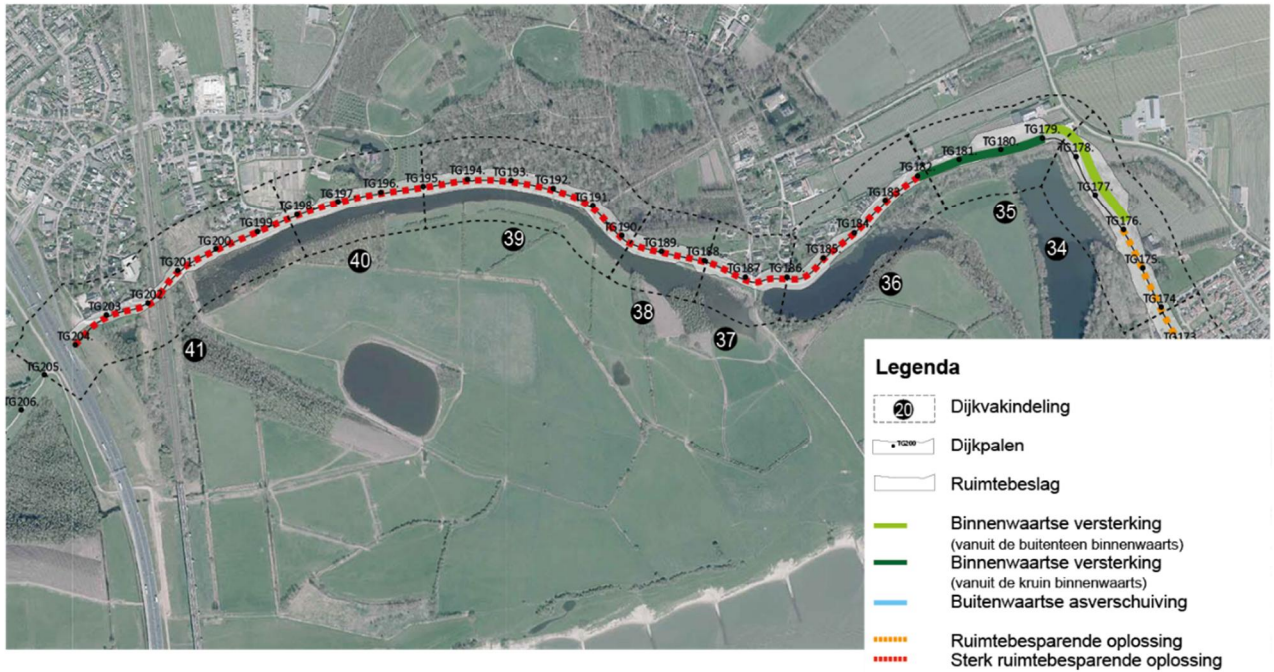
### Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



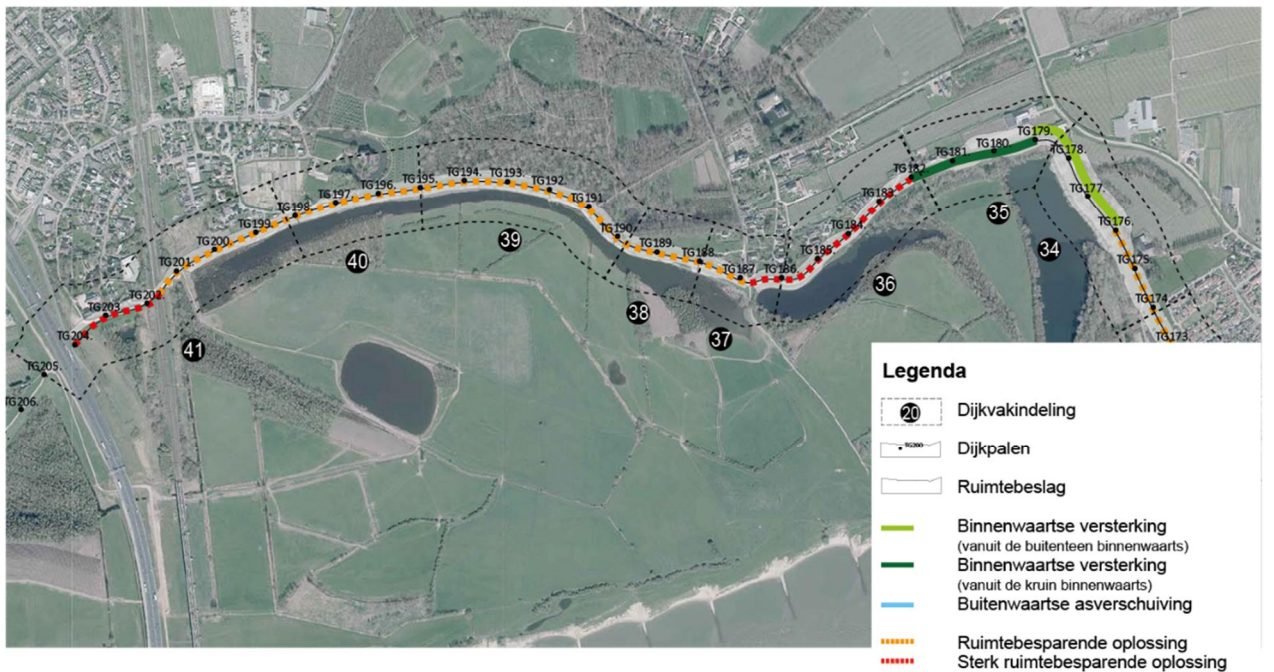
#### Onderscheidende effecten:

- Woningen, bedrijven en percelen worden geraakt.

1.9 Deeltraject Waardenburg, Rijswaard en Neerijnen (34 t/m 41)  
 Binnenwaartse variant 1



Binnenwaartse variant 2



## **Binnenwaartse variant**

### **Opijnen-Neerijnen, dijkvak 34 (TG174 tot TG176)**

#### ***Binnenwaartse versterking met ruimtebesparende oplossing (stabiliteitsschermen aan binnen- en buitenzijde)***

- Minimaliseren effecten op buitendijkse natuurwaarden (buitendijks stabiliteitsscherm)
- Sparen Rijksmonument bij TG175 (binnendijks stabiliteitsscherm)

### **Opijnen-Neerijnen, dijkvakken 34, 35 (TG176 tot TG179)**

#### ***Binnenwaartse versterking***

### **Opijnen-Neerijnen, dijkvak 35 (TG179 tot TG182)**

#### ***Binnenwaartse\* versterking***

- Bebouwing en monumenten binnendijks
- Kwalificerend habitatype buitendijks

### **Landgoed Waardenburg en Waardenburg, dijkvakken 35 t/m 41 (TG182 tot TG201)**

Voor dit gedeelte zijn twee mogelijke binnenwaartse varianten beschouwd: 1. Aansluitend op de bestaande situatie, 2. De redeneerlijn voor binnenwaartse versterking volgend:

#### ***1. Een sterk ruimte besparende oplossing***

- Sparen binnendijkse waarden van landgoed Waardenburg
- Sparen buitendijkse Natura 2000-waarden (kwalificerende habitat) in de kil langs de dijkvoet.

#### ***2. Een binnenwaartse\* versterking met een ruimtebesparende oplossing (stabiliteitsscherm aan buitenzijde).***

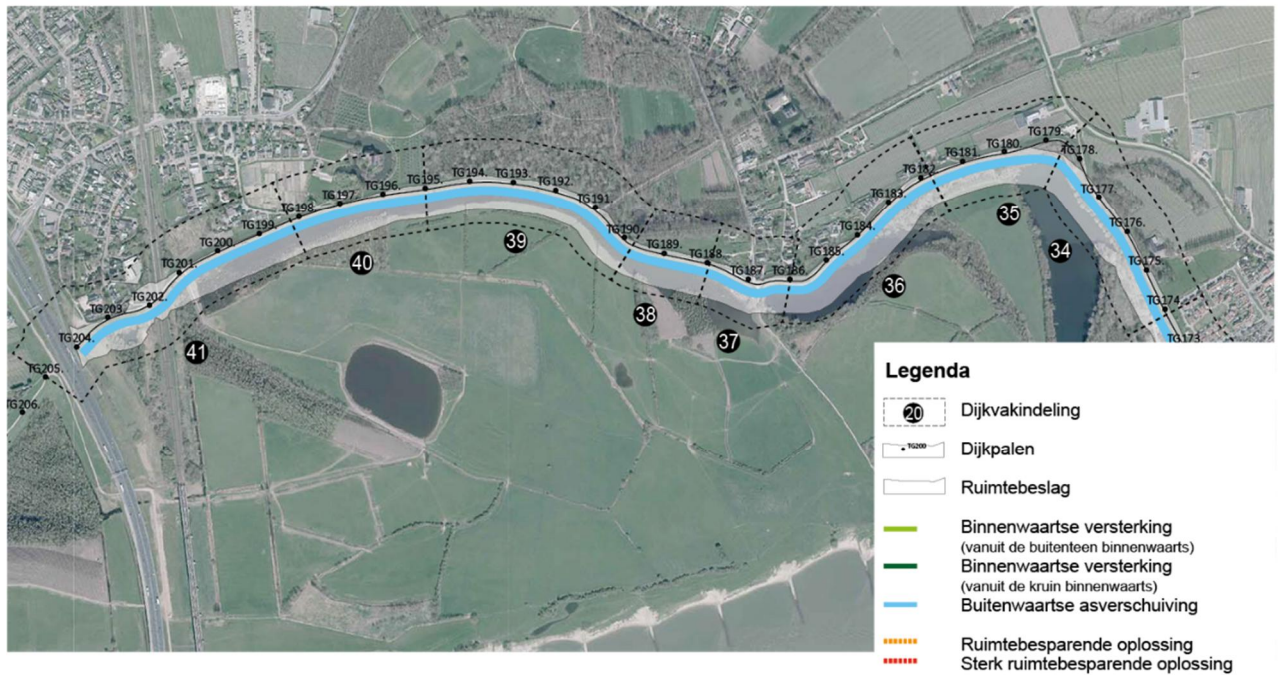
- Breder grondlichaam met een groter ruimtebeslag dan in mogelijkheid 1.
- (Alleen) sparen buitendijkse Natura 2000-waarden in de kil langs de dijkvoet.
- De binnenberm wordt ingepast op landgoed Waardenburg.

### **Landhoofden spoorbrug en A2, dijkvak 41 (TG201 tot TG205)**

#### ***Ruimtebesparende versterking (stabiliteitsscherm)***

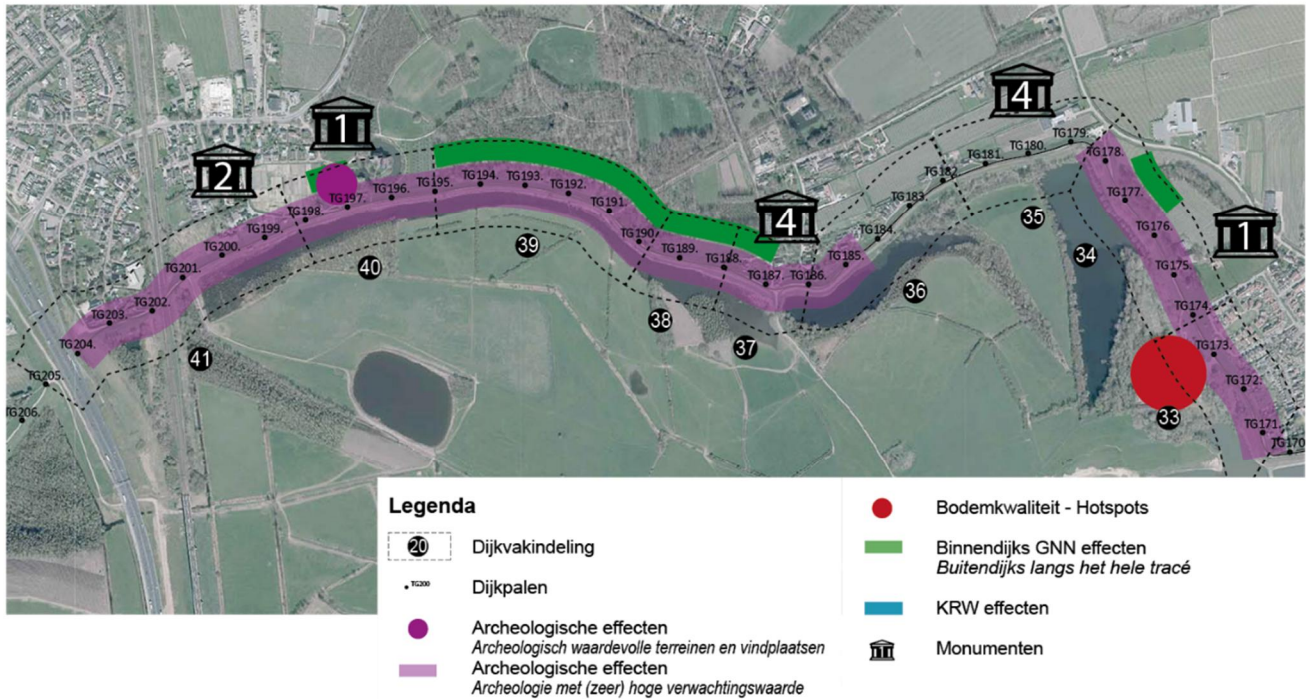
- Sparen aaneengesloten bebouwing aan de binnenzijde van de waterkering

Buitenwaartse variant



Dijkvakken 34 t/m 41 (TG174-TG204)  
*Buitenwaartse versterking*

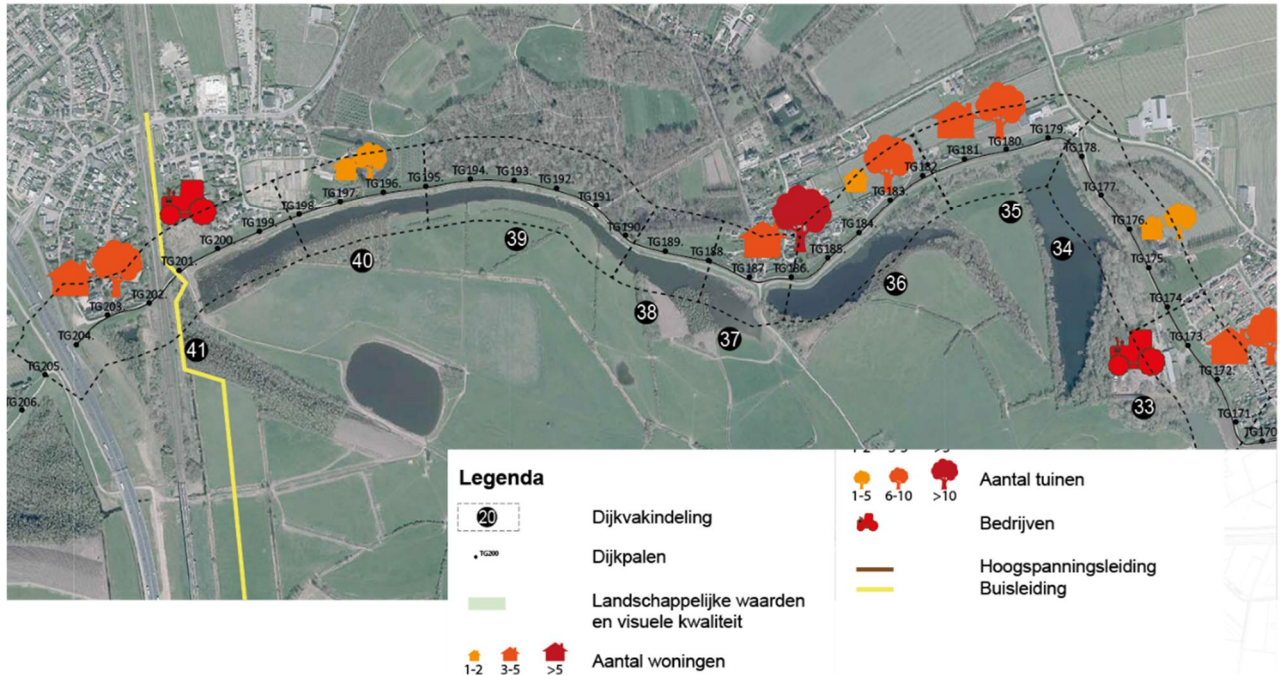
## Effecten binnenwaartse variant 1: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Beperkte aantasting GNN en Natura 2000 (kwalificerend habitat en leefgebied Vogelrichtlijnsoorten) in oostelijk deel.
- Meer monumenten worden geraakt.

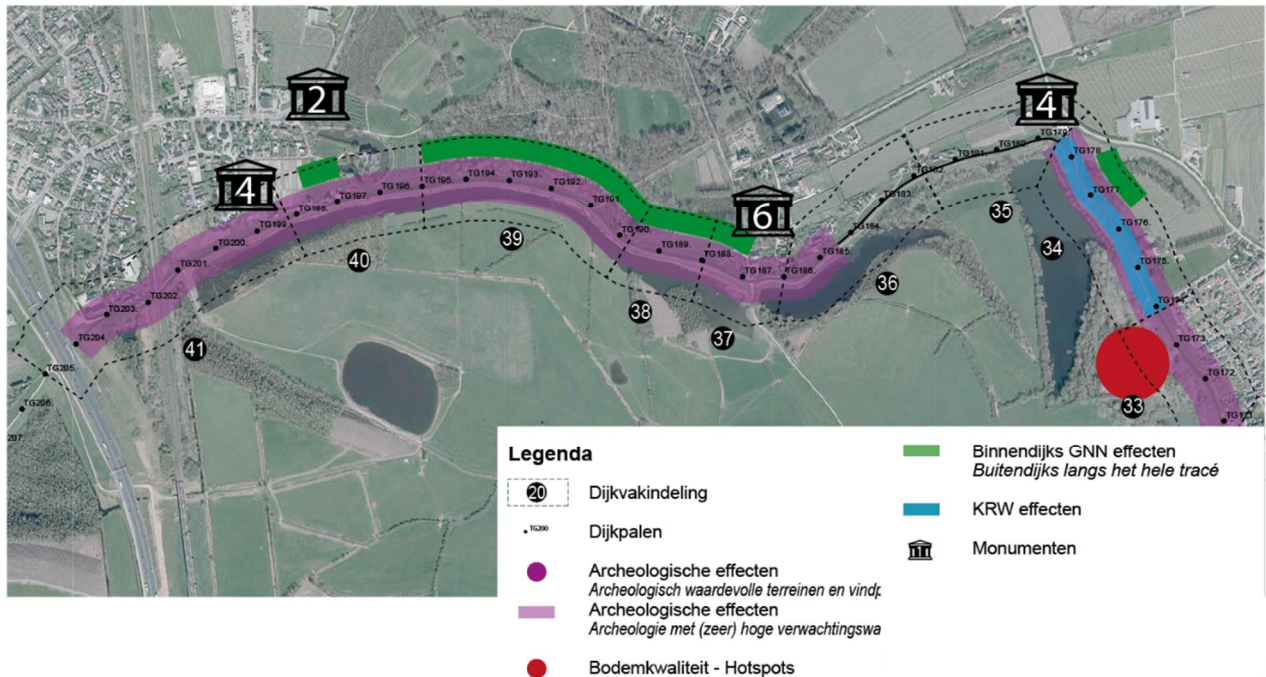
Effecten binnenwaartse variant 1: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

- Meer woningen, bedrijven en percelen worden geraakt.

## Effecten binnenwaartse variant 2: wettelijke- en beleidscriteria

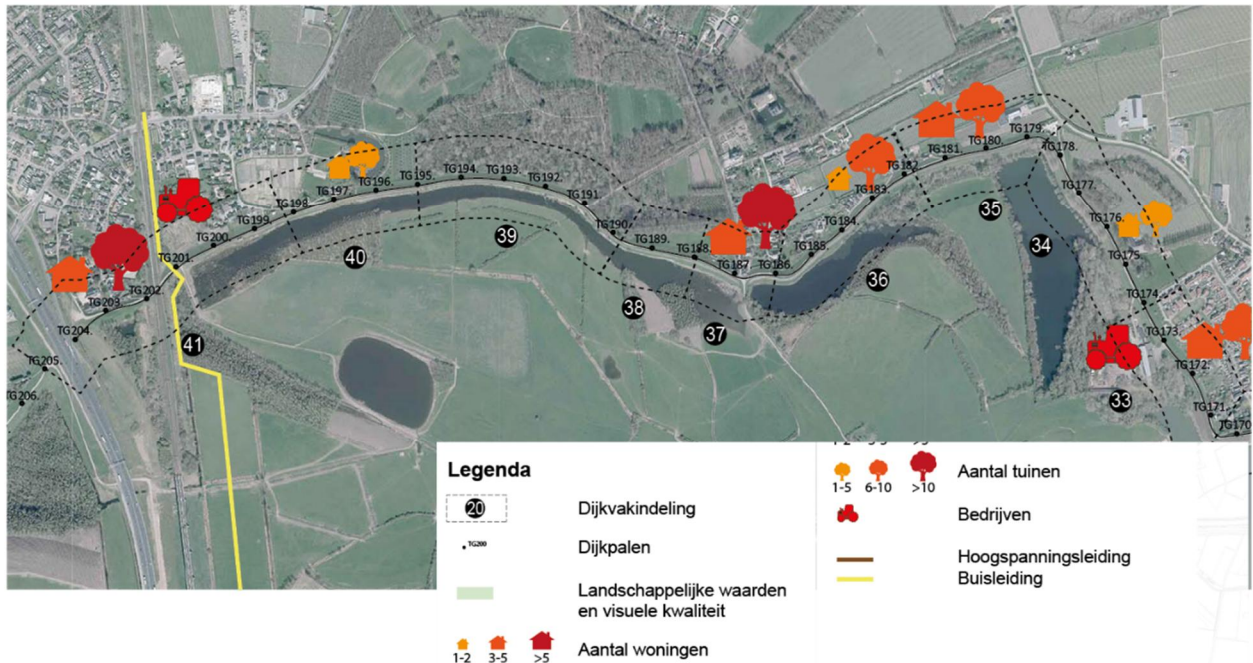


### Onderscheidende effecten:

- Omvangrijkere aantasting GNN aan de binnenzijde.
- Aantasting beschermd dorpsgezicht en monumentale gebouwen omvangrijker dan in binnenwaartse variant 1.



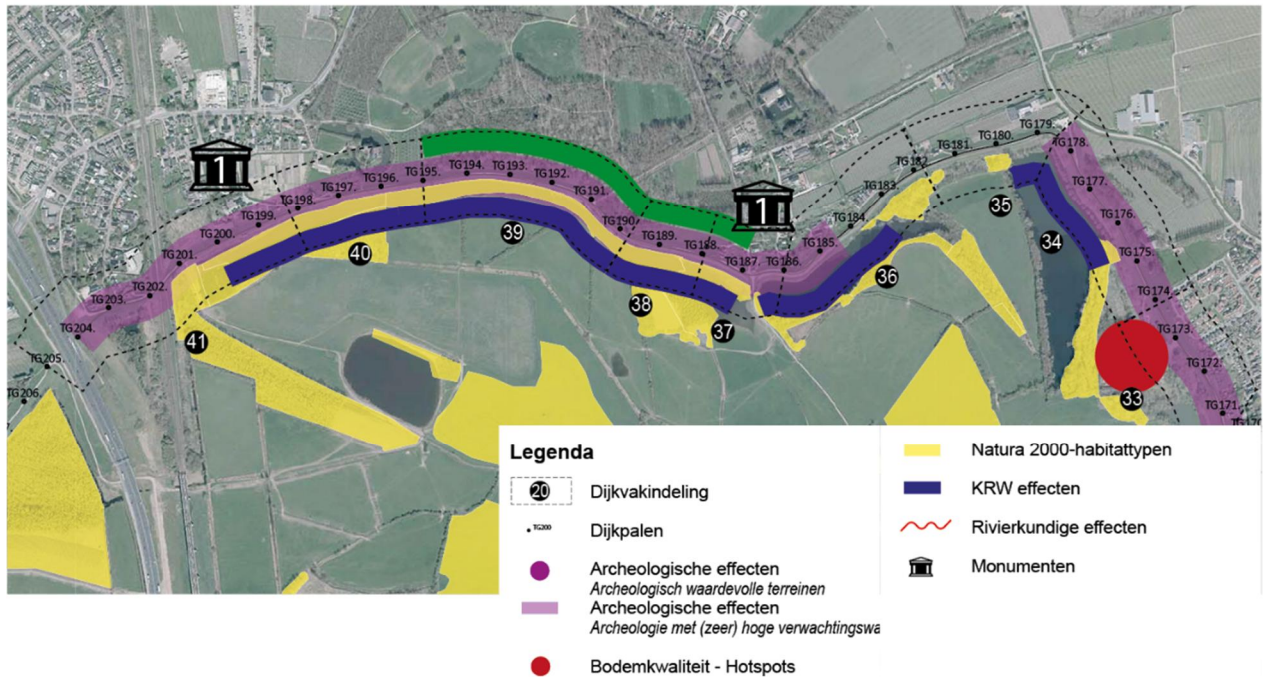
Effecten binnenwaartse variant 2: functionele criteria



*Onderscheidende effecten:*

- Meer woningen, bedrijven en percelen worden geraakt dan in binnenwaartse variant 1.

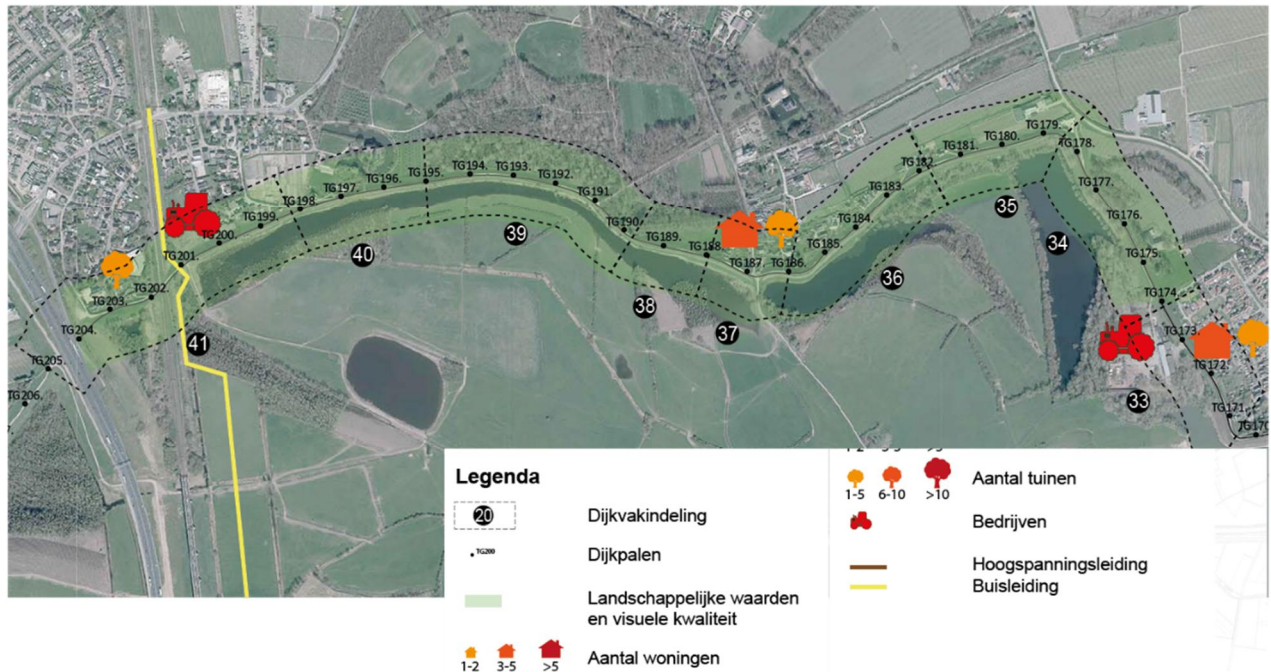
## Effecten buitenwaartse variant: wettelijke- en beleidscriteria



### Onderscheidende effecten:

- Beperkt rivierkundig effect.
- Aantasting KRW-relevant areaal, GNN buitendijks en kwalificerend habitat en leefgebied Vogelrichtlijnsoorten (Natura 2000).
- Enkele monumenten worden geraakt.

Effecten buitenwaartse variant: functionele criteria



Onderscheidende effecten:

- Woningen, bedrijven en percelen worden geraakt.
- Beperkt landbouwgrond wordt geraakt.