Waterschap Rivierenland

Projectplan Waterwet

Dijkversterking Tiel – Waardenburg

sterke dijken
schoon water

Verantwoording

Titel	Projectplan Waterwet
Subtitel	Dijkversterking Tiel-Waardenburg
Projectnummer	363913
Referentienummer	
Revisie	4e concept
Datum	3 juli 2020
Auteur(s)	W. Bekebrede / T. Raadgever/M. Leppink e.a.
E-mail adres(sen)	Tom.Raadgever@sweco.nl; Ineke.Wouda@sweco.nl
Telefoon nummer(s)	
Gecontroleerd door	Ineke Wouda-vd Giessen
Handtekening	
Goedgekeurd door	Pieter Bode
Paraaf goedgekeurd	

Autorisatietabel					
Autorisatie	Functie	Naam	Handtekening	Datum	Versie
Opsteller	Adviseur	Wim Bekebrede/Tom Raadgever/Maaike Leppink e. a.		31-01-2020 3-4-2020 29-05-2020 03-07-2020	cOPPW
Toetsing					
Vrijgave					

ID Eis	Proces eis/ Systeem eis	Behandeld in Par.

INHOUD

1 INLEIDING 7
1.1 Aanleiding voor dit projectplan 7
1.2 Doel van de dijkversterking 8
1.3 Ruimtelijke situatie 8
1.4 De knelpunten en de oplossingen op hoofdlijnen (veiligheidsopgave) 9
1.5 Inpassing en meekoppelkansen 10
1.6 Participatie 10
1.7 Leeswijzer 11
2 HUIDIGE SITUATIE 12
2.1 Plangebied en projectgrenzen 12
2.2 Huidige dijk 12
2.2.1 Karakterisering dijk 12
2.2.2 Begrenzing en opbouw van de primaire kering 13
2.3 Deelgebieden 15
2.4 Dijkvakken 15
2.4.1 Deelgebied 1 - Passewaaij 15
2.4.2 Deelgebied 2 - Zennewijnen 16
2.4.3 Deelgebied 3 - Ophemert 17
2.4.4 Deelgebied 4 - Varik 18
2.4.5 Deelgebied 5 - Kwelbos Varik 18
2.4.6 Deelgebied 6 - Heesselt 19
2.4.7 Deelgebied 7 - Heesseltsche uiterwaarden 19
2.4.8 Deelgebied 8 - Opijnen 19
2.4.9 Deelgebied 9 – Rijswaard 20
2.5 Landschappelijk situatie per deelgebied 21
2.5.1 Landschappelijke situatie deelgebied 1 - Passewaaij 21
2.5.2 Landschappelijke situatie deelgebied 2 - Zennewijnen 22
2.5.3 Landschappelijke situatie deelgebied 3 - Ophemert 24
2.5.4 Landschappelijke situatie deelgebied 4 - Varik 26
2.5.5 Landschappelijke situatie deelgebied 5 - Kwelbos Varik 27
2.5.6 Landschappelijke situatie deelgebied 6 - Heesselt 28
2.5.7 Landschappelijke situatie deelgebied 7 - Heesseltsche Uiterwaarden 29
2.5.8 Landschappelijke situatie deelgebied 8 - Opijnen 30
2.5.9 Landschappelijke situatie deelgebied 9 - Rijswaard 31
2.6 Functies in, op en om de dijk 33
2.7 Overige plannen nabij het projectgebied 34
3 OPGAVE, UITGANGSPUNTEN EN ONTWERPPROCES 35
3.1 Veilige dijk 35
3.1.1 Uitgangspunten 35
3.1.2 Veiligheidsopgave 37
3.2 Goed ingepaste dijk 38
3.2.1 Conditionering 39
3.2.2 Ruimtelijke kwaliteit 40
3.2.3 Aanvullende eisen en wensen stakeholders 43
3.3 Dijk met meerwaarde 43
3.3.1 Gastvrije Waaldijk 43
3.4 Principe-oplossingen dijkversterking 45
3.5 Ontwerpproces 47

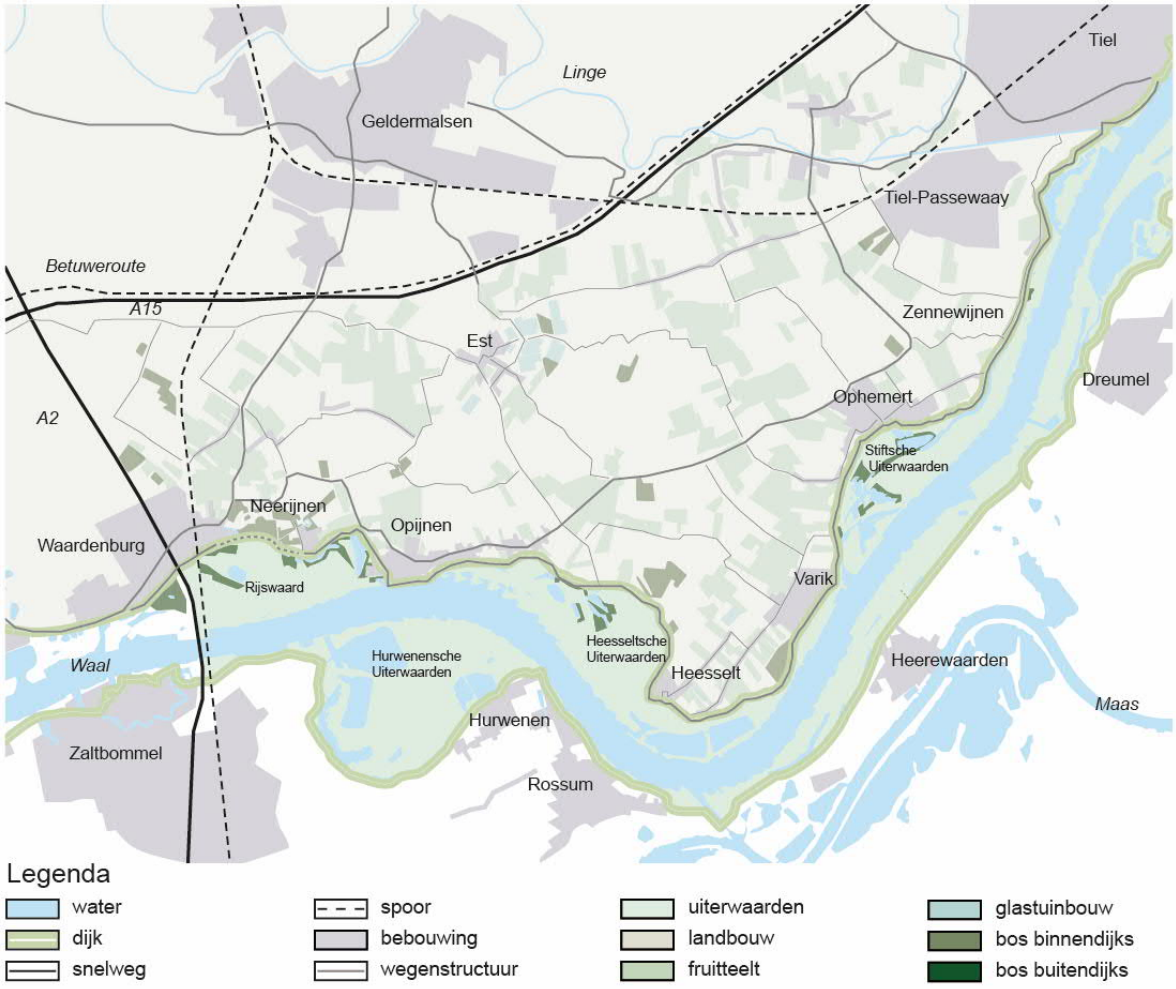
4 ONTWERP PRIMAIRE WATERKERING 50
4.1 Detailniveau vergunningenontwerp 50
4.2 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp 51
4.2.1 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 1 – Passewaaij 51
4.2.2 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 2 – Zennewijnen 60
4.2.3 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 3 – Ophemert 71
4.2.4 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 4 – Varik 78
4.2.5 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 5 - Kwelbos Varik 85
4.2.6 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 6 - Heesselt 92
4.2.7 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 7 – Heesseltsche uiterwaarden 100
4.2.8 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 8 – Opijnen 112
4.2.9 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 9 – Rijswaard 117
4.3 Aanpassingen waterhuishouding 129
4.4 Kabels en leidingen 130
4.4.1 Aanwezige kabels en leidingen 130
4.4.2 Verleggingsvoorstellen (tracés) 131
4.5 Maatregelen ten aanzien van natuur, KRW rivierkunde en archeologie 131
4.5.1 Natura 2000 131
4.5.2 Gelders Natuurnetwerk 135
4.5.3 Beschermde soorten 140
4.5.4 Kader Richtlijn Water 141
4.5.5 Rivierkunde 143
4.5.6 Archeologie 143
4.6 Uitwerking van de meekoppelkansen 144
4.7 Flexibiliteitsbepaling 144
5 UITVOERING WERK 146
5.1 Aanbesteding en planning 146
5.2 Globale wijze van uitvoeren 146
5.3 Bereikbaarheid en hinder 147
5.4 Uitvoeringsaspecten 148
5.5 Hergebruik materialen 148
5.6 Werkzaamheden in de uiterwaarden 149
6 EFFECTEN VAN HET PLAN 150
6.1 Rivierkunde 150
6.1.1 Oorzaak effecten 150
6.1.2 Maatregelen om effecten te beperken 150
6.1.3 Effecten 150
6.2 Water 151
6.2.1 Oorzaak effecten 151
6.2.2 Maatregelen om effecten te beperken 151
6.2.3 Effecten 153
6.3 Ecologie 153
6.3.1 Oorzaak effecten 153
6.3.2 Maatregelen om effecten te beperken 154
6.3.3 Effecten 154
6.4 Bodem 155
6.4.1 Oorzaak effecten 155
6.4.2 Maatregelen om effecten te beperken 155
6.4.3 Effecten 156

6.5 Landschap, cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit ... 156
6.5.1 Landschap ... 156
6.5.2 Cultuurhistorie ... 159
6.5.3 Archeologie ... 165
6.5.4 Ruimtegebruik ... 166
6.6 Woon- en leefomgeving ... 167
6.6.1 Effecten ... 167
6.7 Duurzaamheid en toekomstbestendigheid ... 170
6.7.1 Oorzaak effecten ... 170
6.7.2 Maatregelen om effecten te verminderen ... 170
6.7.3 Effecten ... 171
7 BESCHIKBAARHEID GRONDEN EN SCHADEREGELING ... 172
7.1 Verwerving en (tijdelijk) gebruik gronden ... 172
7.2 Verwerving ten behoeve van de verlegging van kabels en leidingen ... 172
7.3 Verwerving ten behoeve van het watersysteem ... 173
7.4 Werkstroken en/of eventuele tijdelijke (grond)depots ... 173
7.5 Planschade en nadeelcompensatie ... 173
7.6 Uitvoeringsschade ... 174
8 VERANTWOORDING EN RECHTSBESCHERMING ... 175
8.1 Procedures ... 175
8.1.1 Milieueffectrapportage ... 175
8.1.2 Projectplan Waterwet en projectprocedure ... 176
8.2 Noodzakelijke vergunningen ... 177
8.2.1 Producten in de coördinatie ... 178
8.2.2 Overige vergunningen ... 178
9 BEHEER EN ONDERHOUD ... 179
9.1 Beheervoorzieningen ... 179
9.2 Legger, beheer en onderhoud ... 180
9.2.1 Keur en legger ... 180
9.2.2 Beheer en onderhoud ... 181
9.3 Monitoring ... 182
10 OMGEVINGSMANAGEMENT (PARTICIPATIE) ... 183
10.1 Participatie en omgevingsdialoog ... 183
10.1.1 Verkenningsfase ... 183
10.1.2 Planuitwerkingsfase ... 184
10.1.3 Uitvoeringsfase ... 185
10.2 Belangen stakeholders gecategoriseerd ... 185
10.3 Eisen en wensen stakeholders ... 186
10.4 Belangen van derden ... 187
10.5 Inspraak ... 189
LITERATUURLIJST ... 191
AFKORTINGEN- EN BEGRIPPENLIJST ... 192

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor dit projectplan

In een rivierdelta is het werken aan waterveiligheid nooit af. Op basis van de Waterwet is het verplicht om de dijken in zogenoemde 'toetsrondes' periodiek te keuren om te beoordelen of ze aan de veiligheidsnormen voldoen. De waterkering tussen Tiel en Waardenburg is in de derde landelijke toetsronde grotendeels afgekeurd. Op basis hiervan is het project dijkversterking Tiel-Waardenburg opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Figuur 1-1 geeft het te versterken dijktraject tussen Tiel en Waardenburg weer. Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor de uitvoering van het project.



Figuur 1-1.Ligging van het dijkversterkingsproject Tiel – Waardenburg, de noordelijke Waaldijk in zijn omgeving

Voordat de dijkversterking gerealiseerd kan worden, stelt het waterschap voorliggend projectplan op in het kader van de Waterwet. In het projectplan worden de dijkversterkingsmaatregelen beschreven en uitgewerkt. In artikel 5.4 van de Waterwet is bepaald dat de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk altijd conform een hiertoe vast te stellen projectplan moet geschieden. Conform paragraaf 2, hoofdstuk 5 van de Waterwet is er een projectprocedure van toepassing op dit projectplan. De procedure wordt nader toegelicht in paragraaf 8.3 van dit projectplan.

1.2 Doel van de dijkversterking

Sinds 1 januari 2017 zijn in Nederland (nieuwe) veiligheidsnormen van kracht. Deze zijn opgenomen in de Waterwet. De normen zijn gebaseerd op een risicobenadering, waarin niet alleen de kans op overstromen wordt beschouwd, maar ook de gevolgen daarvan. De nieuwe normen borgen een vaste basisveiligheid voor alle inwoners van Nederland. De normen houden rekening met de toename in het aantal inwoners en de economische waarde achter de dijken in de laatste decennia, maar ook met klimaatverandering en met nieuwe technische inzichten in de sterkte en stabiliteit van dijken.

Het doel van dijkversterkingsproject Tiel – Waardenburg is dat de dijk tussen Tiel en Waardenburg gaat voldoen aan de nieuwe veiligheidsnormen uit de Waterwet (2017). Voor dit dijktraject is aangetoond dat de afstand tot deze normen groot is en dat er dus een grote versterkingsopgave ligt. Daarom heeft deze dijkversterking binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) een hoge prioriteit. Naast het realiseren van een veilige dijk, heeft het project als doel om de dijk goed in te passen en waar mogelijk meerwaarde te creëren voor de functies op en om de dijk.

1.3 Ruimtelijke situatie

De dijk tussen Tiel en Waardenburg beschermt het achterland tegen overstromingen vanaf de rivier de Waal. De directe invloed van de rivier op het achterland is door de aanleg van dijken al lang verdwenen. De dynamiek is beperkt tot overstroming van de uiterwaarden tussen de dijken. Het verloop van de Waal is vastgelegd met kribben en lokaal ook begrensd door zomerdijken.

De huidige Waaldijk heeft steile taluds, is hoog en markeert de grens van het binnendijkse en buitendijkse gebied. De dijk is een dominante ruimtelijke structuur en rijgt de dorpen tussen Tiel en Waardenburg aaneen. De dijk is aangelegd op de oeverwal, meermalen verlegd vanwege druk van de Waal en verschoven bij dijkverbeteringen (zie Figuur 1-2).

Het landschap van de dijk tussen Tiel en Waardenburg is rijk en gelaagd. Vrijwel alle dorpen en landschappelijke elementen hebben een nauwe samenhang met de dijk. De dijk wordt getypeerd als oeverwaldijk. Kenmerkend voor een oeverwaldijk is dat het landschap doorloopt tot aan de dijkvoet. Afwisselend liggen weiland, fruitgaarden, bossen en tuinen tegen de binnenteen aan. Ook buitendijks is er een directe overgang van het dijktalud naar de uiterwaarden. De weg op de dijk is belangrijk voor ontsluiting van aan de dijk gelegen woningen en bedrijven en voor recreatief gebruik.

Figuur 1-3 De dijk volgt het verloop van de Waal te Varik

Figuur 1-2 Wonen vlak achter de dijk bij Ophemert

Langs de gehele dijk liggen, naast de dorpen, afwisselend lintbebouwing en woningclusters. Op diverse plaatsen zijn de bebouwing en de dijk met elkaar vergroeid en lopen erven en tuinen door tot aan de dijkteen (zie Figuur 1-3). Er staan ook diverse bouwwerken met een monumentale status

langs de dijk. Verder van de dijk is (lint)bebouwing vooral op de oudere stroomruggen geconcentreerd. Daartussen staan vrij regelmatig verspreide agrarische bedrijven.

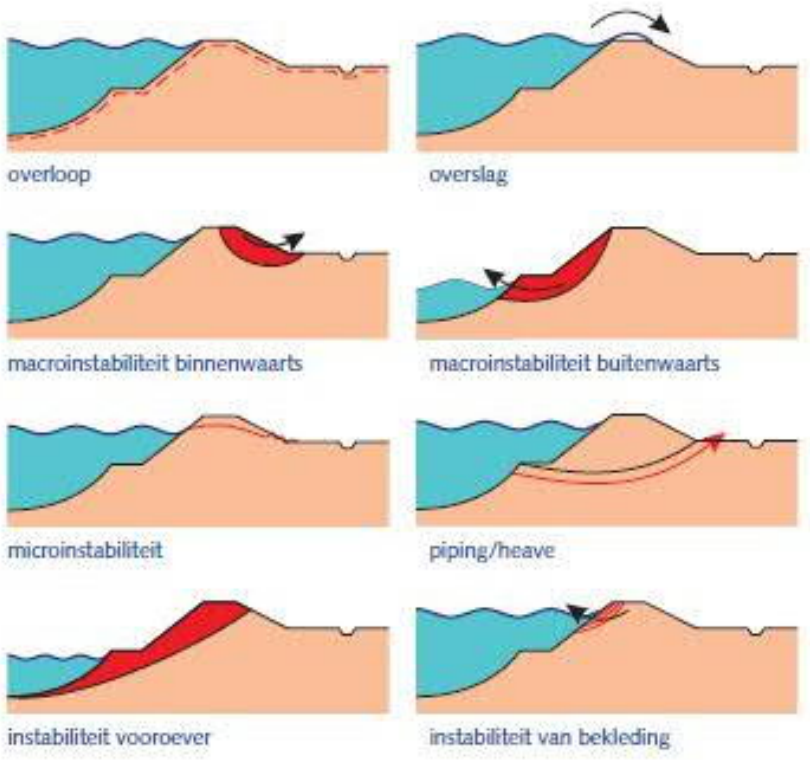
1.4 De knelpunten en de oplossingen op hoofdlijnen (veiligheidsopgave)

In de derde toetsronde (2006 – 2011) in het kader van het HWBP is in totaal 12,5 km van de dijk tussen Tiel en Waardenburg afgekeurd. De invoering van de nieuwe veiligheidsnormen in de Waterwet (2017) is aanleiding geweest om een nadere veiligheidsanalyse uit te voeren. De waterkering is over de gehele lengte beoordeeld volgens het actuele WBI 2017. Op basis van deze analyse is de volledige dijk tussen Tiel en Waardenburg afgekeurd, op basis van één of meerdere faalmechanismen. Dit betekent dat de hele dijk versterkt moet worden, zodat hij volgens huidige inzichten na de versterking weer voor de ontwerplevensduur voldoet aan de norm

De dijk moet vanwege de volgende faalmechanismen worden versterkt:

- De gehele dijk tussen Tiel en Waardenburg heeft een hoogtetekort, waardoor bij extreem hoge rivierafvoeren het water over de dijk kan komen (via overloop of overslag). De dijk moet in de eindsituatie met gemiddeld 0,4 meter worden verhoogd. Na aanleg is de dijk tijdelijk hoger, ter compensatie van de bodemdaling en restzetting die nog optreedt. De dijk kan worden verhoogd door extra grond aan te brengen. Daarbij wordt de dijk ook breder dan hij nu is.
- Vrijwel de gehele dijk tussen Tiel en Waardenburg voldoet niet aan de eisen met betrekking tot binnenwaartse (macro)stabiliteit. Dit betekent dat de dijk in situaties met extreem hoge waterstanden op de rivier door de waterdruk naar binnen toe kan bezwijken. De stabiliteit kan worden vergroot met een (grotere) binnenberm of constructieve maatregelen.
- Een groot deel van de dijk voldoet niet aan de eisen ten aanzien van piping. Dit betekent dat bij extreem hoge waterstanden als gevolg van grondwaterstroming door zandbanen in de ondergrond zand kan uitspoelen, waardoor de dijk instabiel wordt . Piping wordt maar in een deel van de dijkvakken die volgens de huidige inzichten niet aan de norm voldoen als urgente opgave beschouwd waar op korte termijn voorzieningen moeten worden getroffen. Overige situaties worden als niet urgent beschouwd. (zie paragraaf 3.1.2). Piping kan worden opgelost door voorzieningen te treffen die het water of het zand tegen houden.
- De bekleding aan de buitenzijde van de dijk voldoet in algemene zin wel. Op een groot deel van de dijk kan grasbekleding worden toegepast. Bij de schaardijk van Opijnen is het handhaven van steenbekleding noodzakelijk.

De specifieke veiligheidsopgave per faalmechanisme en per (sub)dijkvak is uitgewerkt in Bijlage 1.



Figuur 1-4. Mogelijke faalmechanismen van een dijk

1.5 Inpassing en meekoppelkansen

De dijkversterkingsmaatregelen moeten goed worden ingepast in het rivierenlandschap en het woon-, leef- en werkmilieu. Bestaande functies en objecten worden daarbij zo veel mogelijk behouden of teruggebracht. De betrokken partijen streven er bovendien naar om de dijk en haar directe omgeving mooier en beter te maken. Al vanaf de verkenningsfase verkennen ze de wensen en kansen in de fysieke omgeving van de dijk die een relatie hebben met het dijkversterkingsproject. Dit heeft geresulteerd in een lijst met mogelijk te koppelen projecten, die continu wordt geactualiseerd (zie paragraaf 4.6). Het gaat om initiatieven van andere partijen, zoals het inrichten van de Gastvrije Waaldijk of faciliteren van woningbouw op de binnenberm. Meekoppelkansen zijn niet nodig voor de waterveiligheid, maar kunnen een extra impuls geven aan het gebied. Er zijn speciale voorwaarden verbonden aan meekoppelkansen (zie Paragraaf 3.3)

1.6 Participatie

Waterschap Rivierenland wil zo goed mogelijk rekening houden met de belangen en de wensen van bewoners, bedrijven, overheden en andere belanghebbenden. Ook is de gebiedskennis van deze partijen waardevolle input in het ontwerpproces. Daarom heeft waterschap er nadrukkelijk voor gekozen om belanghebbenden actief te betrekken bij het uitwerken van het ontwerp en het projectplan. Dat is al vroegtijdig gebeurd, zelfs voor de verkenningsfase en is daarna gecontinueerd. De participatie wordt ook voortgezet in de uitvoering van het projectplan. We vragen u dan om mee te denken over een veilige uitvoering van de dijkversterking met zo min mogelijk hinder en overlast (zie verder Hoofdstuk 10). Deze participatie draagt bij aan betere oplossingen en betere besluitvorming. Ook beoogt de participatie bij te dragen aan begrip voor, en acceptatie van, de dijkversterking, en initiatieven om de dijk en haar directe omgeving mooier en beter te maken.

1.7 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit projectplan geeft een beschrijving van de huidige dijk en het plangebied er om heen. Hoofdstuk 3 gaat vervolgens nader in op de ontwerpopgave, de belangrijkste uitgangspunten en het ontwerpproces. Hoofdstuk 4 beschrijft het vergunningenontwerp: de maatregelen die worden getroffen om de dijk te versterken, om de dijk goed in te passen en om het gebied mooier en beter te maken. Een uitgebreide omschrijving van de stappen en keuze is opgenomen in de ontwerpnota's (bijlage 3). Het Projectplan wordt beschouwd als het bovenliggende document mochten er onduidelijkheden of discussies ontstaan tussen de documenten. Hoofdstuk 5 gaat vervolgens in op het aanbestedingsproces, de globale wijze van uitvoering en eventuele hinder die daar uit kan voort komen.

De effecten van de dijkversterking zijn uitgebreid getoetst in het project-MER, dat als Bijlage 5 bij dit projectplan is bijgevoegd. Hoofdstuk 6 vat de effecten en de compenserende en mitigerende maatregelen die worden getroffen samen. Hoofdstuk 7 beschrijft de wijze van grondverwerving door het waterschap, op basis van het beleid dat daarop van toepassing is. Hoofdstuk 8 geeft inzicht in de formele publiekrechtelijke procedures (projectplan Waterwet, MER, Bestemmingsplan en vergunningen), de mogelijkheden tot inspraak en rechtsbeschermingsmiddelen. Hoofdstuk 9 beschrijft hoe de dijk na de versterking zal worden beheerd en onderhouden. Ten slotte beschrijft hoofdstuk 10 het participatieproces per projectfase.

Bij het projectplan zijn de volgende bijlagen opgenomen:

1. Veiligheidsopgave per dijkvak (in dit document)
2. Technische ontwerptekeningen (overzichtskaart, dwarsdoorsnedes in aparte zip)
3. Ontwerpnota's per deelgebied (apart bijgevoegd)
4. Landschapsplannen(apart bijgevoegd)
5. Project MER, met achtergrondrapporten (aparte bestanden)
6. Verleggingsplan Kabels en Leidingen (apart bijgevoegd)
7. Waterhuishoudingsplan (bijgevoegd als onderdeel van documenten waterhuishouding)
8. Grondverwervingsplan (apart bijgevoegd)

2 Huidige situatie

2.1 Plangebied en projectgrenzen

Het plangebied ligt langs de Waal tussen Tiel en Waardenburg. De Waal maakt een scherpe bocht richting het zuiden en buigt ter hoogte van Heesselt met een lange slinger westwaarts. De oostelijke grens wordt bepaald door de bebouwing van Tiel tussen de Waal en de Linge. De noordelijke begrenzing is een bundeling van het stroomgebied van de Linge, A15 en Betuweroute. Aan de westzijde vindt het studiegebied een grens in de spoorlijn en de A2, die samenvallen met de overgang naar grootschalige open komgronden van het rivierengebied. Het plangebied heeft vanwege de ligging in de luwte van de grote infrastructurele stromen een landelijk karakter.

De dijk tussen Tiel en Waardenburg moet worden versterkt over het gehele traject van in totaal 19,3 km, van TG010 tot en met TG204+60[1]. De westelijke begrenzing ligt aan de oostzijde van rijksweg A2[2]. De oostelijke projectgrens tussen project Stad Tiel en project Tiel-Waardenburg ligt juist aan de zuidzijde van het inundatiekanaal bij Tiel. Het inlaatwerk en de zuidelijke waterkering langs het kanaal behoren bij Stad Tiel (zie Figuur 1-1).

2.2 Huidige dijk

2.2.1 Karakterisering dijk

De Waalbandijk is steil en hoog en markeert de grens van het binnendijkse en buitendijkse gebied. De dijk is vanwege de tweezijdigheid, de hoogte en verbindende functie voor het gebied een zeer dominante ruimtelijke structuur en rijgt de dorpen tussen Tiel en Waardenburg aaneen. De dijk is een referentiepunt voor de omgeving en een ‘scenic route’. Vanaf de dijk is een ruim uitzicht op het rivierenlandschap. Het perspectief daarop verandert mee met het dijktracé en het slingerend verloop van de dijk.

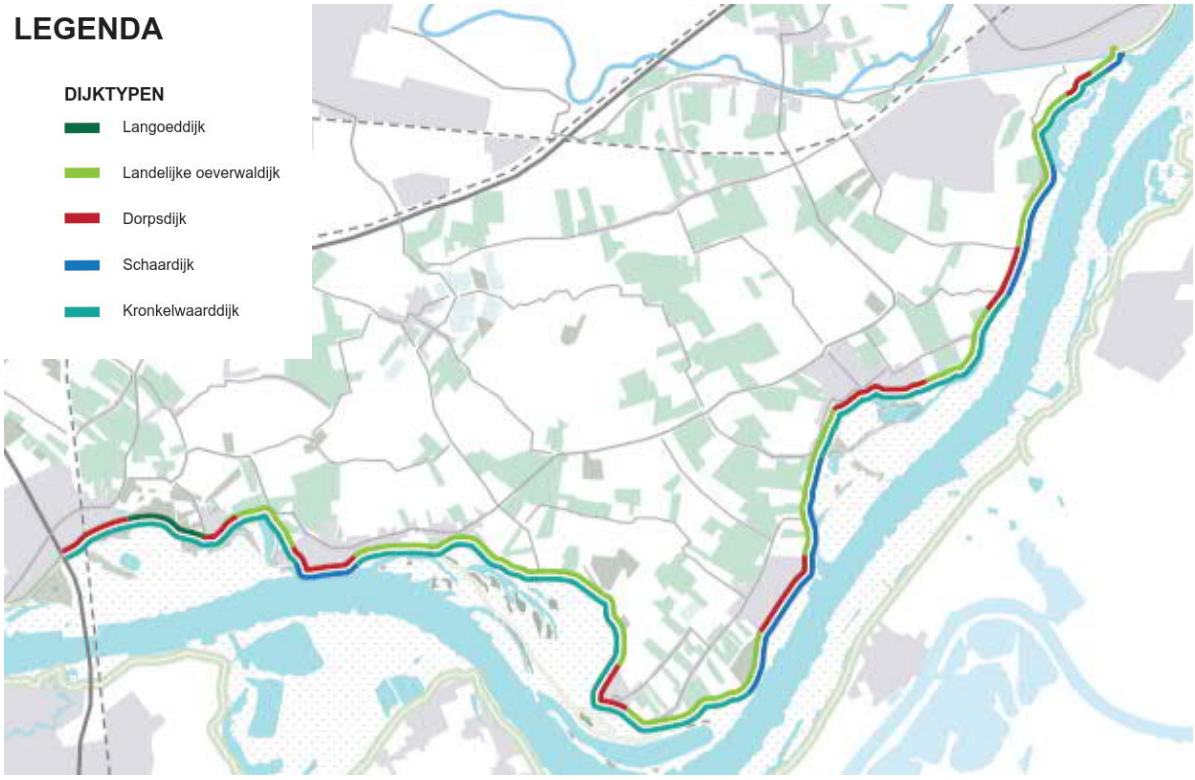
De dijk is aangelegd op de oeverwal en volgt in hoofdlijnen het verloop van de Waal. Het landschap van de dijk is rijk en gelaagd waarbij vrijwel alle elementen en dorpen een nauwe samenhang hebben met het verloop van de dijk door het landschap. Kenmerkend voor deze zogenoemde oeverwaldijk is dat het landschap doorloopt tot aan de dijkvoet. Afwisselend liggen weiland, fruitgaarden, bossen en tuinen tegen de binnenteen aan. Ook buitendijks is een directe overgang van de dijktalud naar de uiterwaarden.

De dijk heeft een grillig en slingerend verloop waarin de dynamiek van de Waal en de ontwikkelingsgeschiedenis nog goed afleesbaar zijn. Waar de dijk ver van de Waal af ligt, is de positie naast de ligging van de oeverwal veelal bepaald door het voormalige verloop van de rivier. Dit is onder meer terug te vinden in de ’killen’, brede waterlichamen aan de buitenteen van de dijk en restanten van een voormalige bedding van de Waal. Ook is dit zichtbaar in oorspronkelijke verkavelingen in vrijwel alle uiterwaarden. Dit zijn gronden die eerder binnendijks lagen. Dit wordt ‘oud-hoevig’ land genoemd. Zowel de dijk als het omliggende buitendijkse en binnendijkse landschap heeft vanwege de samenhang en het gave karakter een hoge tot zeer hoge waarde toegekend gekregen.

[1] De afkorting TG geeft het dijkpaalnummer aan, genummerd vanaf Tiel in de richting van Gorinchem. Om de 100 meter staat een dijkpaal. Een locatie langs de dijk wordt vaak aangegeven als TGxxx,+ yy waarbij de xxx het dijkpaalnummer vertegenwoordigt en yy het aantal meter vanaf de dijkpaal.

[2] De grens lag tot begin 2020 bij TG205. maar de laatste 40 m wordt nu versterkt binnen de scope van dijkversterking Gorinchem-Waardenburg.

Binnen de oeverwaldijk is variatie van het dwarsprofiel te onderscheiden (subtypen, zie Figuur 2-1). Binnendijks zijn dat de landelijke oeverwaldijk, dorpsdijk en de landgoeddijk. Buitendijks de kronkelwaarddijk (langs de brede uiterwaarden) en de schaardijk, waarbij de schaardijk bij Opijnen de enige bestaande schaardijk in het dijktraject is. De overige schaardijken zijn voormalige schaardijken die vanaf het eind van de 19e eeuw van de rivier af zijn gelegd. Tussen de dijk en de rivier ligt daar nu een smalle uiterwaarddijk dicht bij de Waal. De dijk heeft over het algemeen een smalle kruin en een steil talud met scherpe aansluiting op de omgeving en omgevingsfuncties.



Figuur 2-1. Dijk-subtypen van de oeverwaldijk tussen Tiel en Waardenburg

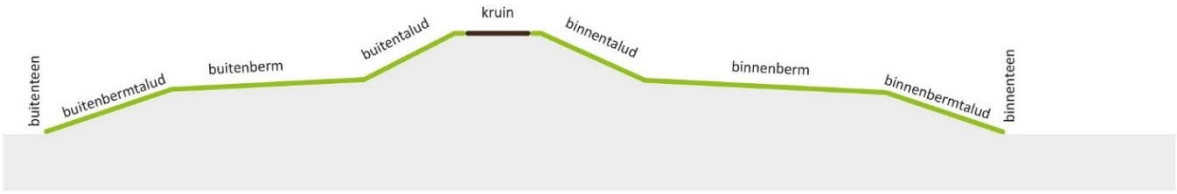
2.2.2 Begrenzing en opbouw van de primaire kering

De dijk is een primaire kering in het kader van de Waterwet en is daarmee ook een waterstaatswerk. Het is een autonoom waterkerend grondlichaam, plaatselijk aangevuld met lokale maatregelen om de stabiliteit te vergroten, piping tegen te gaan en het grondlichaam te draineren. De dijk is voorzien van infrastructuur ten behoeve van beheer en onderhoud, zoals beheerstroken.

In horizontale richting is de dijk als waterstaatwerk begrensd door de ruimte tussen de binnenteen en de buitenteen, plus een beschermingszone van 4 meter aan de binnen- en buitenzijde ten opzichte van het ontwerp/leggerprofiel. In verticale zin is de dijk aan de bovenzijde begrensd door zijn eigen hoogte boven maaiveld (inclusief dijkmeubilair benodigd voor beheer) en aan de onderzijde door de grens tussen door menselijk handelen (ooit) aangebrachte grond of constructies en de ongeroerde natuurlijke ondergrond.

De principe opbouw van de waterkering is weergegeven in

Figuur 2-2. De opbouw van de huidige dijk varieert echter sterk over de deelgebieden en dijkvakken. Zo zijn lang niet overal binnen- of buitenbermen aanwezig. Aan de binnenzijde of buitenzijde van de teen of op de bermen zijn op veel plekken beheerstroken aanwezig. Deze zijn niet ingetekend in



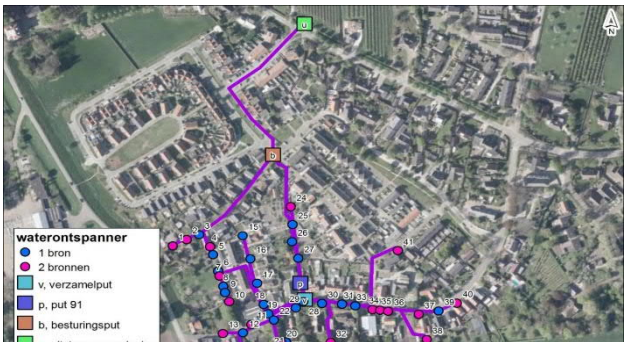
Figuur 2-2.

Figuur 2-2. Principe opbouw van de waterkering

Daarnaast zijn verspreid over het dijktraject lokaal voorzieningen ten behoeve van macrostabiliteit (zoals damwanden) of tegen piping (zoals pipingschermen) aanwezig in de waterkering (ook niet ingetekend). Opvallende voorzieningen zijn de kistdammen bij landgoed Waardenburg en de waterontspanners in Opijnen:

- Bij landgoed Waardenburg zijn op twee stukken van elk ca. 200 meter kistdammen (sterk ruimtebesparende waterkerende constructies) aangelegd tijdens de laatste dijkversterking in 1998 (zie Figuur 2-3).
- In 2000 is in het dorp Opijnen een systeem van waterontspanners gerealiseerd. Het systeem bestaat uit een stelsel van bronnen en leidingen. Bij hoogwater wordt overtollig water in de ondergrond afgevoerd zodat waterspanningen niet kunnen opbouwen. Indertijd zijn de wateront-

Figuur 2-3 Aanleg kistdammen

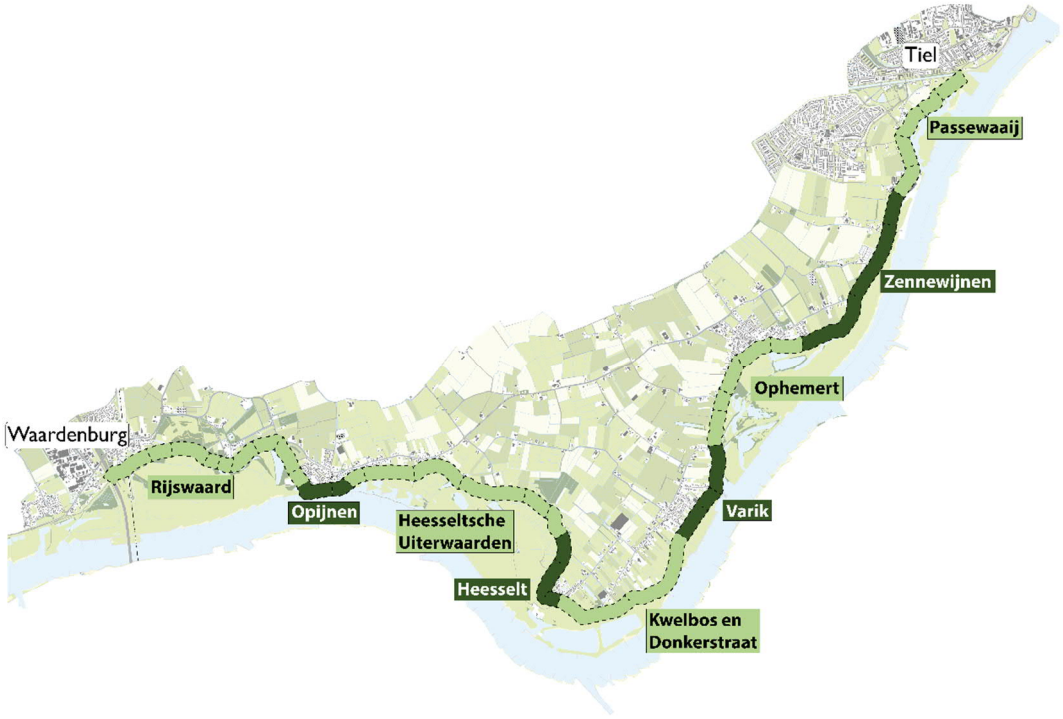


Figuur 2-4 Waterontspanners Opijnen

spanners aangelegd om opbarsten en daarmee piping te voorkomen en om als neveneffect wateroverlast te verminderen. Het systeem is nog steeds effectief voor piping, maar kan in zijn huidige vorm de stabiliteit van de waterkering niet garanderen (zie Figuur 2-4).

2.3 Deelgebieden

Het plangebied bestaat uit het dijktraject Tiel-Waardenburg inclusief aangrenzende uiterwaarden waar maatregelen in het kader van de dijkversterking worden getroffen. Dit is een lang traject. Om het ontwerpproces zo goed mogelijk te laten aansluiten bij ruimtelijke kenmerken en om het ontwerpproces behapbaar te maken, is het dijktraject op basis van ruimtelijke kenmerken opgesplitst in negen deelgebieden zoals geïllustreerd in Figuur 2-3. Het plangebied kenmerkt zich voor alle deelgebieden door relatief veel bebouwing en hoge landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden aan de binnendijkse zijde, en hoge natuurwaarden aan de buitendijkse zijde van de dijk.



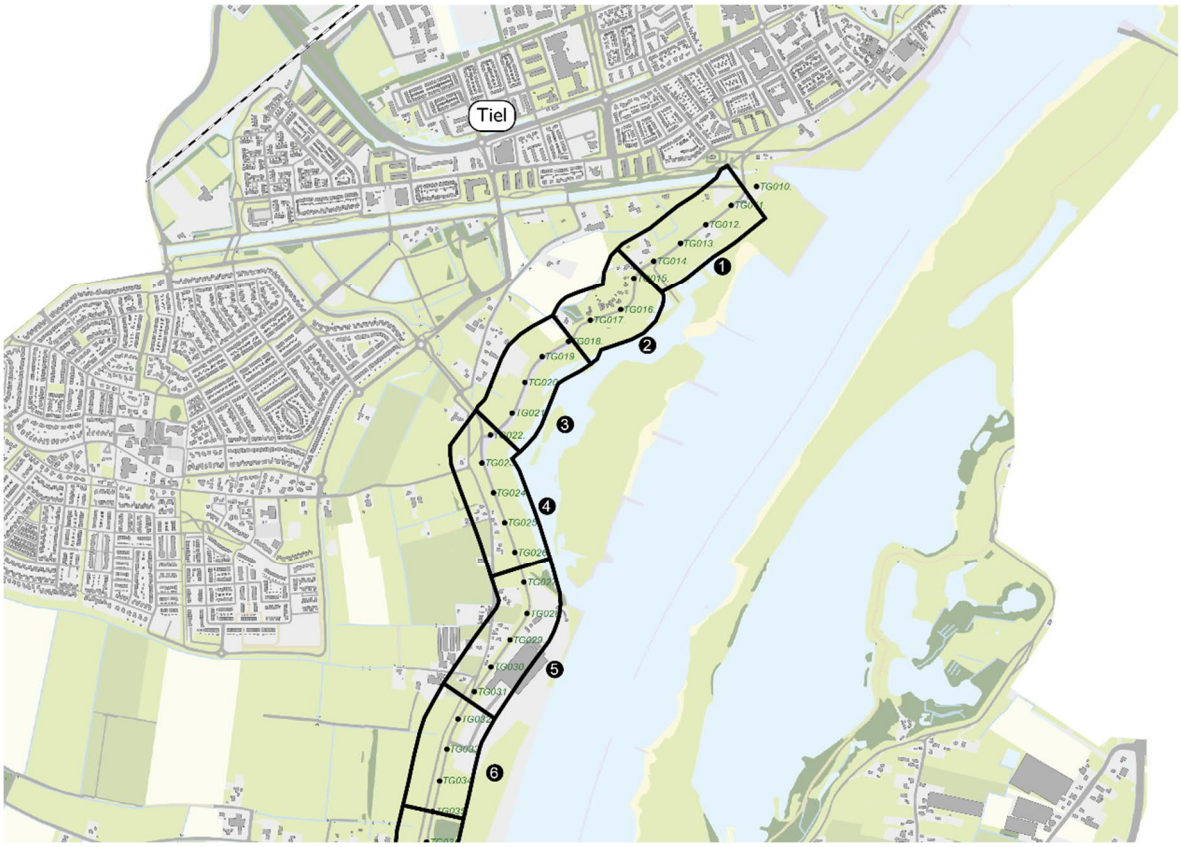
Figuur 2-5 Scope dijkversterking Tiel - Waardenburg en indeling in deelgebieden

2.4 Dijkvakken

Het dijktraject is opgeknipt in negen deelgebieden. Elk deelgebied is weer opgeknipt in meerdere dijkvakken. Een dijkvak is een deel van de dijk met (min of meer) uniforme eigenschappen. Er zijn in totaal zijn 41 dijkvakken onderscheiden. In de volgende subparagrafen is er verder ingezoomd op de deelgebieden en zijn de deelgebieden kort beschreven.

2.4.1 Deelgebied 1 - Passewaaij

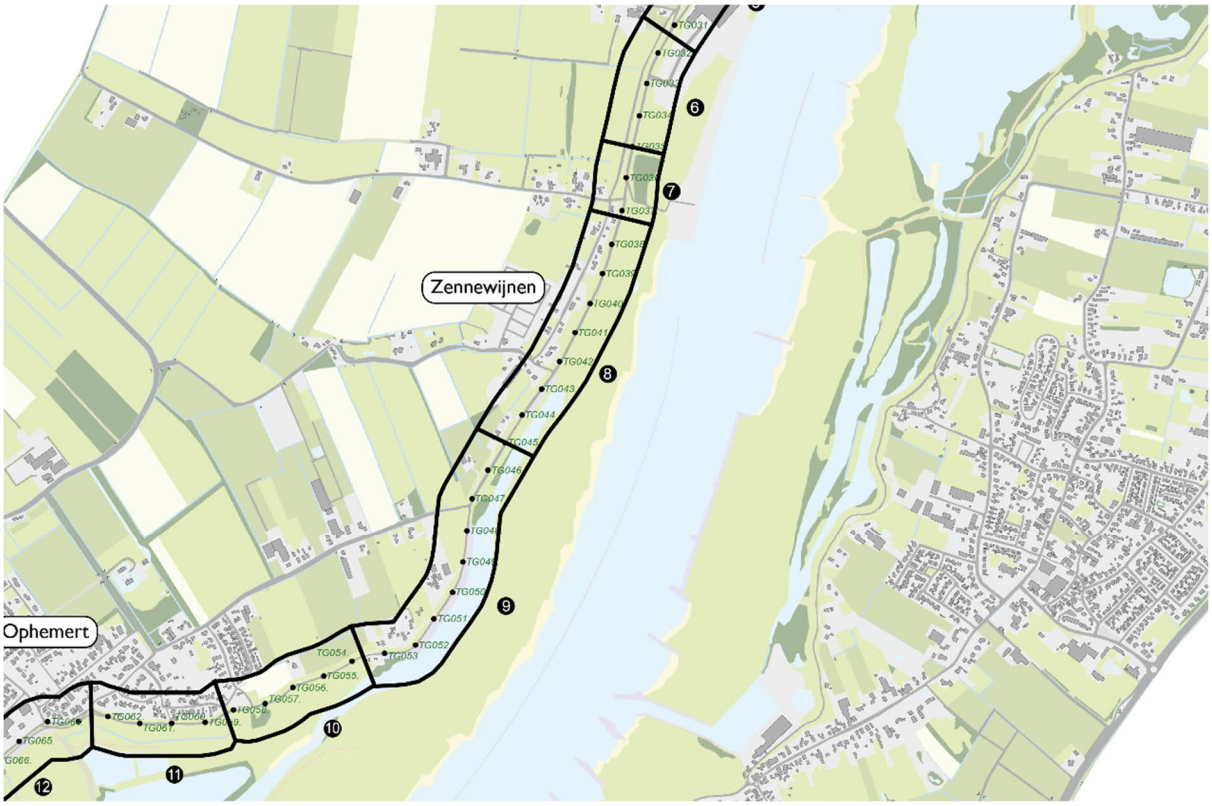
Deeltraject Passewaaij loopt vanaf het inundatiekanaal tot net voorbij de steenfabriek bij de afrit naar de Zennewijnenseweg. Het gehele deelgebied ligt in de gemeente Tiel. Het deelgebied beslaat circa 2,1 kilometer van het totale dijktracé en is onderverdeeld in vijf dijkvakken: 1 t/m 5 (zie Figuur 2-6).



Figuur 2-6. Scope deelgebied Passewaaij (dijkvak 1 t/m 5)

2.4.2 Deelgebied 2 - Zennewijnen

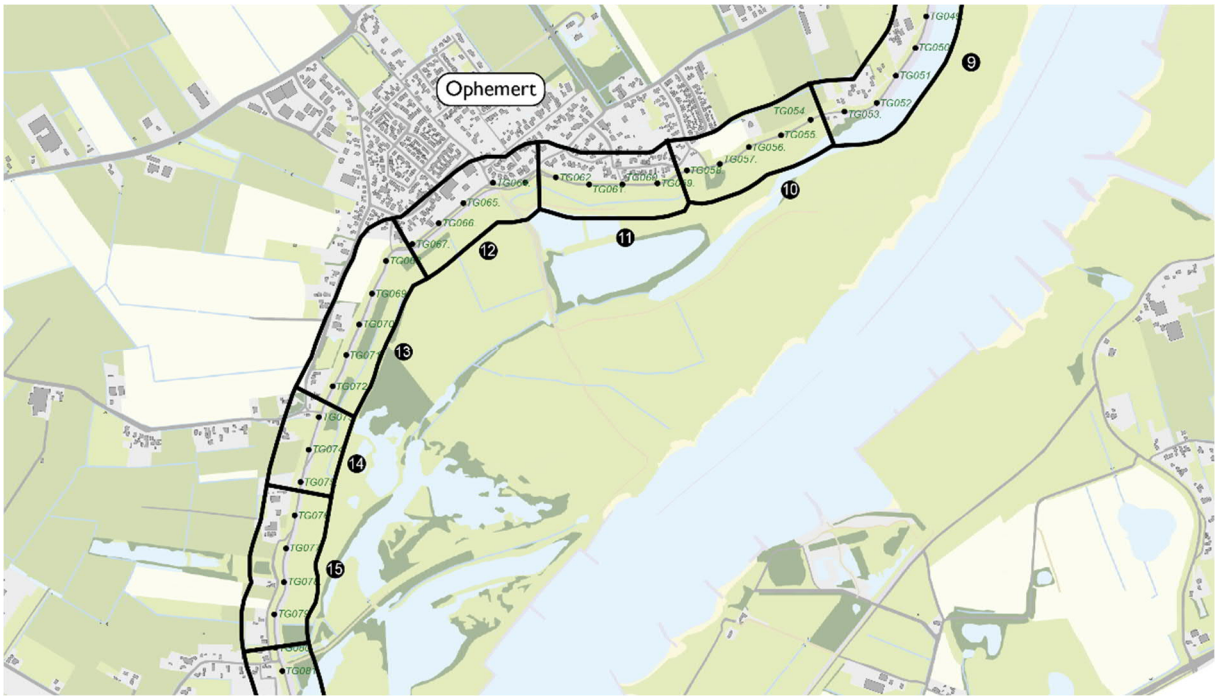
Deelgebied Zennewijnen loopt van de Zennewijnseweg (aan de zuidzijde van de Passewaaij) tot aan de Waalbandijk ter hoogte van het oostelijke eind van de Goossen Janssenstraat (aan de oostzijde van Ophemert) en heeft een lengte van circa 2,6 kilometer van het totale dijktracé. Het deelgebied ligt deels in de gemeente Tiel (dijkvak 6,7 en gedeelte dijkvak 8) en deels in de gemeente West Betuwe (dijkvak 9, 10 en gedeeltelijk dijkvak 8). Het is onderverdeeld in vijf dijkvakken: 6 t/m 10 (zie Figuur 2-7):



Figuur 2-7. Scope deelgebied Zennewijnen (dijkvak 6 t/m 10)

2.4.3 Deelgebied 3 - Ophemert

Deelgebied Ophemert loopt van de oostzijde van Ophemert (Goossen Janssenstraat) tot de Achterstraat (aan de noordzijde van Varik) en heeft een lengte van circa 2,2 kilometer. Het ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in vijf dijkvakken: 11 t/m 15 (zie Figuur 2-8):



Figuur 2-8. Scope deelgebied Ophemert (dijkvak 11 t/m 15)

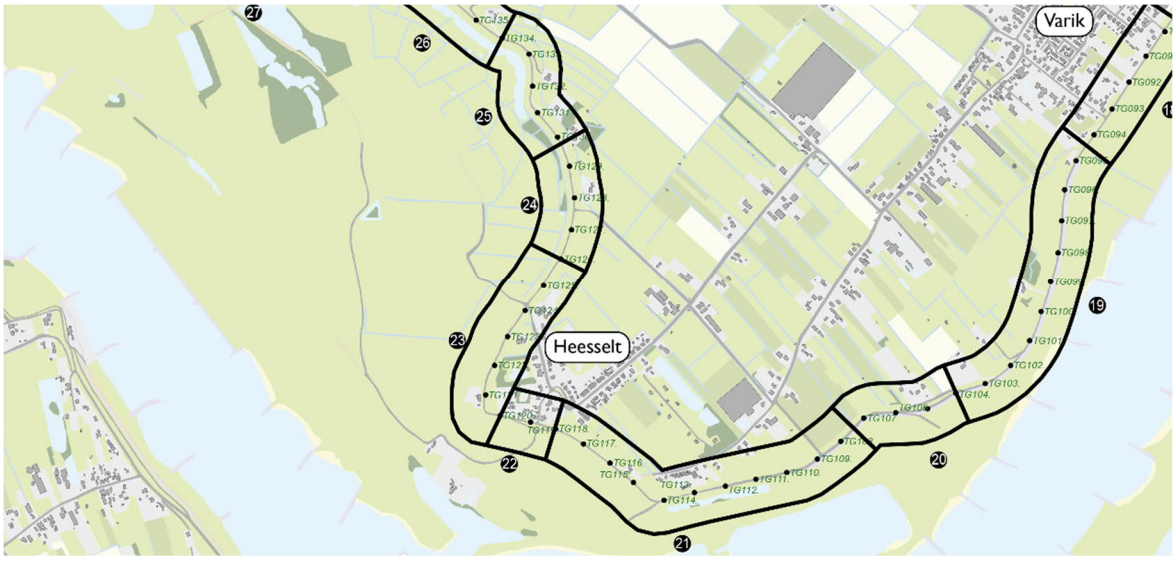
2.4.4 Deelgebied 4 - Varik

Deelgebied Varik loopt van de Achterstraat (aan de noordzijde van Varik) tot aan de Korte Stukken (aan de zuidzijde van Varik) en heeft een lengte van circa 1,2 kilometer van het totale dijktracé. Het ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in drie dijkvakken: 16 t/m 18 (zie Figuur 2-9). Ten noordoosten van Varik ligt de woningbouwlocatie Molenblok.

Figuur 2-9. Scope deelgebied Varik (dijkvak 16 t/m 18)

2.4.5 Deelgebied 5 - Kwelbos Varik

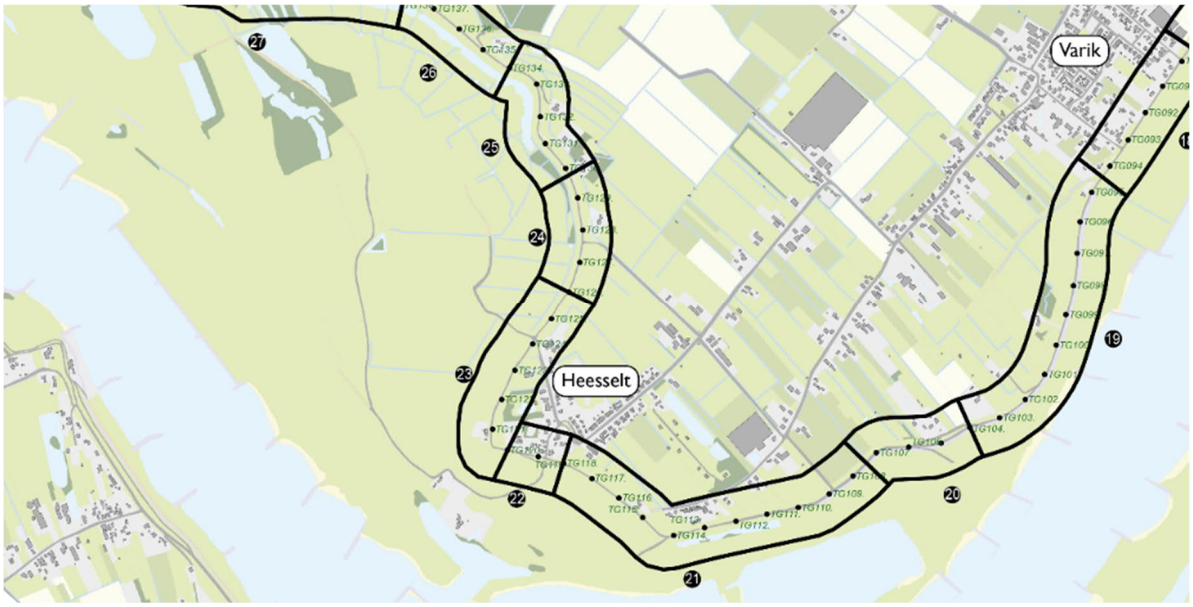
Deelgebied Kwelbos Varik loopt van de Korte Stukken (aan de zuidzijde van Varik) tot aan de Waalbandijk ter hoogte van de Protestantse Kerk Heesselt en heeft een lengte van circa 2,4 kilometer van het totale dijktracé. Het deelgebied ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in drie dijkvakken: 19 t/m 21 (zie Figuur 2-10). Ter hoogte van TG110 is een bestemmingsplan goedgekeurd voor woningbouwlocatie Donkerstraat. Hier zijn momenteel nog geen bouwvergunningen voor aangevraagd, maar in het ruimtelijk plan komen de bouwkavels tot op de dijk (steunberm) te liggen.



Figuur 2-10. Scope deelgebied Kwelbos Varik (dijkvak 19 t/m 21)

2.4.6 Deelgebied 6 - Heesselt

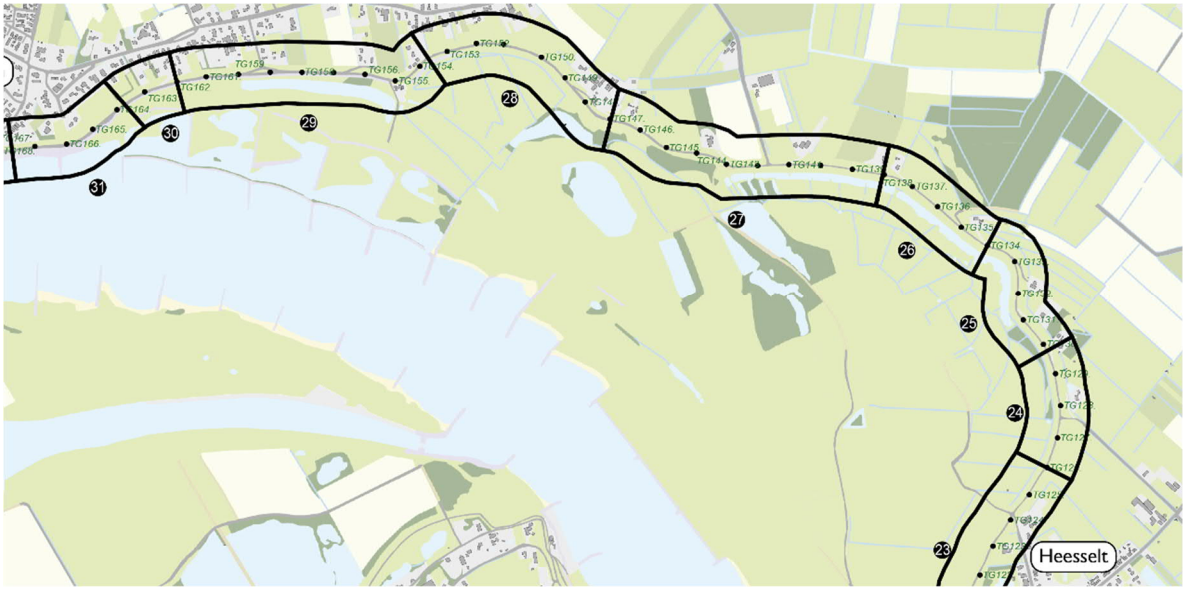
Het deelgebied Heesselt betreft circa 1,3 kilometer (zie Figuur 2-11). Het ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in drie dijkvakken: 22 t/m 24.



Figuur 2-11. Scope deelgebied Heesselt (dijkvak 22 t/m 24)

2.4.7 Deelgebied 7 - Heesseltsche uiterwaarden

Het deelgebied Heesseltsche uiterwaarden loopt van de westzijde van Heesselt tot de oostzijde van Opijnen en betreft circa 3,4 kilometer (Figuur 2-12). Het ligt in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in zes dijkvakken: 25 t/m 30.

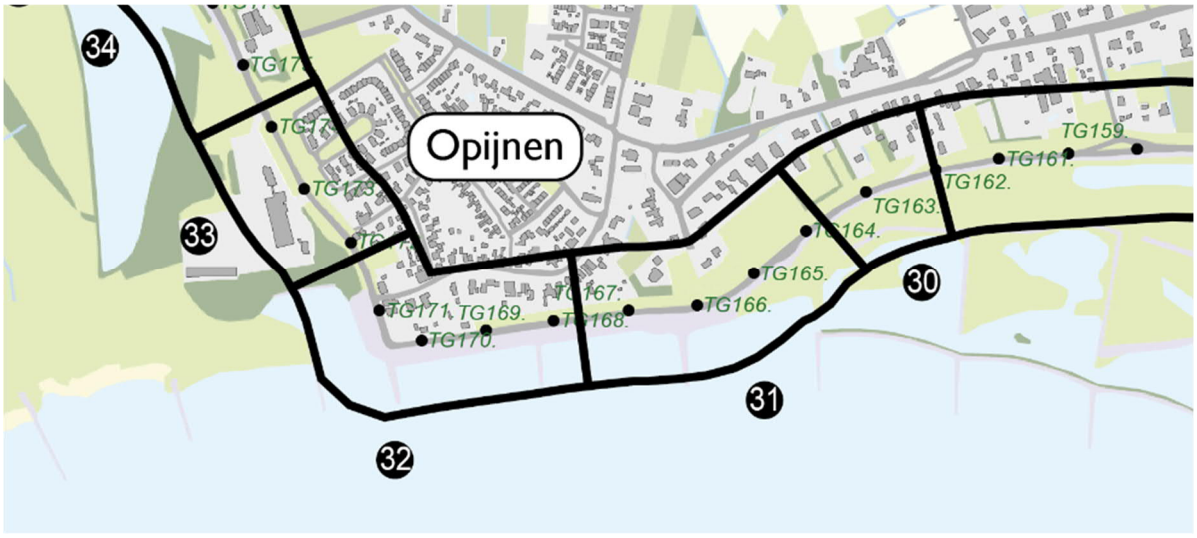


Figuur 2-12. Scope deelgebied Heesseltsche uiterwaarden (dijkvak 25 t/m 30)

2.4.8 Deelgebied 8 - Opijnen

Deelgebied Opijnen bestaat uit twee dijkvakken. De dijk is voor een groot deel een zogenaamde schaardijk. De dijk ligt direct aan de rivier. De bebouwing van Opijnen ligt aan de binnenzijde van de

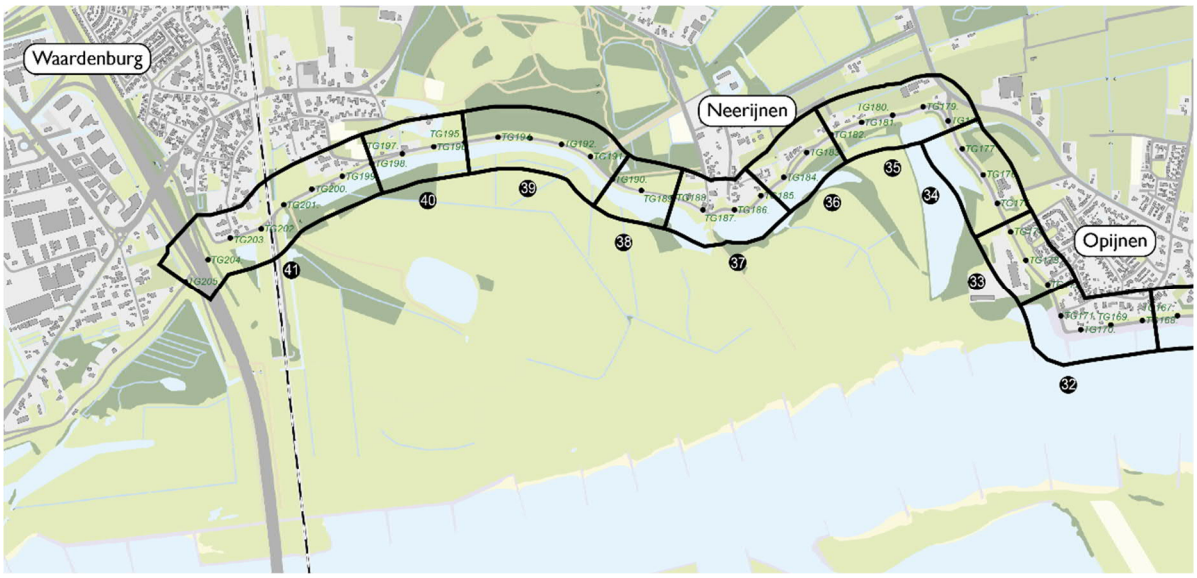
dijk (Figuur 2-13). Het ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in twee dijkvakken: 31 en 32.



Figuur 2-13. Scope deelgebied Opijnen (dijkvak 31 en 32)

2.4.9 Deelgebied 9 – Rijswaard

Deelgebied Rijswaard loopt van de westzijde van Opijnen tot en met Waardenburg en betreft circa 3,4 kilometer van het totale dijktracé tussen Tiel en Waardenburg (Figuur 2-14). Het ligt volledig in de gemeente West Betuwe en is onderverdeeld in negen dijkvakken: 33 t/m 41 (TG 204+60).



Figuur 2-14. Scope deelgebied Rijswaard (dijkvak 33 en 41)

2.5 Landschappelijk situatie per deelgebied

2.5.1 Landschappelijke situatie deelgebied 1 - Passewaaij

De dijk tussen het Inundatiekanaal en Passewaaij is onderdeel van het uitloopgebied van Tiel. Dit landschappelijke dijktraject staat in contrast met de sterk functionele ingerichte dijktraject langs de Steenfabriek in Passewaaij.

Figuur 2-15. Foto van de Waal en dijk nabij Tiel met aan de rechterzijde het Inudatiekanaal

De dijk

De dijk bij Sprokkelenburg slingert en is smal. De slingers bij Sprokkelenburg en bij de aansluiting op de J.M. den Uyllaan zijn terug te herleiden naar dijkdoorbraken enkele eeuwen geleden. De weg op de kruin is alleen toegankelijk voor bestemmingsverkeer en langzaam verkeer. Dat maakt het een rustige dijk met landelijke uitstraling.

De rechte dijkstrekking ten noorden van de Steenfabriek is een inlaag, eveneens het antwoord op een dijkdoorbraak. Vanaf de dijkopgang van de J. M. den Uyllaan tot en met de Steenfabriek is het karakter van de dijk sterk infrastructureel. Het hoogwatervrije terrein van de fabriek, de grote gebouwen die het uitzicht belemmeren en de erfafscheiding versterken dit beeld. De dijk is slecht als dijk beleefbaar door hagen in de buitenteen en het binnentalud.

De omgeving

De overgang van de landelijke dijk naar de stad is direct. Het Inundatiekanaal vormt een scherpe snede en de inlaatsluis met inlaatkom en dijk-omlegging onderbreekt het verloop van de dijk en het-eenduidige dijkprofiel. Het Inundatiekanaal is onderdeel van de Nieuwe Hollands Waterlinie. Wetland Passewaay is een recentelijk aangelegd natuurgebied met een uitgegraven voormalige bedding van de Waal (nu tevens in dienst als nevengeul). Boomgroepen zorgen voor afwisselend zicht op de Waal. Het wetland is openbaar toegankelijk en heeft onder meer struinpaden en een uitkijkpunt.

Buitendijks staan in het westen een aantal huizen hoog aan de dijk. Deze bebouwing houdt verband met een voormalige steenfabriek.

Het buurtschap Sprokkelenburg ligt grotendeels op de hoogte van de voormalige dijkkruin, nu herkenbaar als lager gelegen ruimte tussen huizen en kruin. Een aantal van de huizen zijn historische

dijkwoningen. De tuinen zijn lager gelegen en zijn omgeven door een deel verdwenen kwelkade. In de tuinen zijn restanten van wielen terug te vinden
Voor het overige staan binnendijks langs het hele dijktraject huizen onder aan de dijk. De oriëntatie wisselt, een enkel huis is gericht op de dijk, de meeste worden ontsloten op de Kruisstraat en de Zennewijnenseweg. Het grondgebruik is grotendeels agrarisch (weide-akkerbouw) in combinatie met schapen- en paardenweiden.

Ontwikkelingen

Binnen dit deelgebied worden in twee zones (Passewaaij en Kruisstraat) buitenplaatsen met een woon- en recreatielandschap ontwikkeld. Deze zone Kruisstraat loopt lokaal door tot de binnenteen van de dijk (zie Figuur 2-16).

Figuur 2-16. Locaties van te ontwikkelen buitenplaatsen

2.5.2 Landschappelijke situatie deelgebied 2 - Zennewijnen

De dijk bij het buurtschap Zennewijnen is rechtlijnig en de omgeving wijds. De verbinding tussen Waal, dijk en bewoning is direct en compact. Tussen Zennewijnen en Ophemert is het dijkverloop bepaald door een voormalige stroombaan van de Waal.

Figuur 2-17. Foto van de rechtlijnige Waal bij Zennewijnen

De dijk

Het dijktraject is ruimtelijk op te delen in een schaardijk dicht bij de Waal met het buurtschap Zennewijnen onder aan de dijk en de kronkelwaardijk langs de Stiftsche Uiterwaarden met een kil aan de buitenteen. De dijk bij Zennewijnen is recht en eenvormig. Het buurtschap heeft een groene dorpsrand naar de dijk met enkele woningen georiënteerd op de dijk. Taluds zijn flauw (1:3). Vanaf de stoep van de Molenstraat richting Ophemert heeft de dijk een bochtig verloop en oogt hij smaller. Hier wordt de weg op de dijk smaller en verkeersluw. Tot aan de twee buitendijkse dijkwoningen is het buitentalud steil, getrapt en afgewerkt met zetsteen. Op de andere delen zijn de taluds flauw (1:3).

De omgeving

Een smalle uiterwaard scheidt de dijk bij Zennewijnen van de Waal. De openheid en de nabijheid zorgen voor een sterke beleving van de rivier. In het verlengde van de Bredestraat ligt aan de Waal een voormalige Bol (oorspronkelijk haventje en voetveer). Het veerhuis (De Roode Molen) staat als enig bouwwerk hoog aan de dijk. Hier sluit ook de zomerkade aan op de dijk. Het grondgebruik is grotendeels agrarisch (weide- akkerbouw).

Het buurtschap kenmerkt zich door losse bebouwing met tuinen, ingeklemd tussen de dijk en de Hermoesestraat. De huizen staan grotendeels onder aan de dijk, georiënteerd en ontsloten op de Hermoesestraat. Twee stoepen (Hermoesestraat en Bredestraat) markeren Zennewijnen en verbinden de buurtschap, samen met enkele dijktrappen, met de dijk.

Tussen stoep Hermoesestraat en Ophemert (stoep Goossen Janssenstraat) is de dijk ruimtelijk afwisselend. Opgaande beplanting langs de kil zorgt voor een gevarieerde beleving van de Stiftsche Uiterwaarden en de Waal. Binnendijks staan langs het hele dijktraject huizen onder aan de dijk met de voorzijde en ontsluiting daarop georiënteerd. Op één plaats is de concentratie van bebouwing hoog en vormt het een buurtje aan de kil (Waalbandijk 61). Hier staan ook buitendijks twee dijkwoningen. Het grondgebruik is afwisselend, weide-akkerbouw en laagstamboomgaarden. Ten westen van de stoep Goossen Janssenstraat liggen in de dijk de restanten van de Lambertuskerk. Binnendijks liggen de restanten van de bijbehorende begraafplaats.

Ontwikkelingen

Ten oosten van Ophemert wordt de woonwijk Slingerbos (zie Figuur 2-18) ontwikkeld en ten westen van de stoep van de Goossen Janssenstraat worden 2 woningen onder aan de dijk gebouwd.

Figuur 2-18
a. Luchtfoto plangebied

b. Begrenzing planvlak

2.5.3 Landschappelijke situatie deelgebied 3 - Ophemert

De dijk langs de Stiftsche Uiterwaarden is een luwe, landelijke dijk, ingesloten tussen groen en bebouwing. De mate en wijze van verbinding tussen dijk en omgeving wisselt. Dit heeft sterke invloed op het karakter en de beleving van de dijk.

Figuur 2-19. Foto van wilgen in de Stiftsche Uiterwaarden

De dijk

De dijk heeft een licht bochtig verloop. Het is een kronkelwaarddijk die terug is gelegd (inlaag) en enigszins ruim en loom in de omgeving ligt. Over het geheel is een onderverdeling te vinden met verschillende ruimtelijke kenmerken die zijn ontstaan in samenhang met en (agrarische) gebruik van de omgeving en in mindere mate met de sturende kracht van de Waal.

De dijk is smal met veelal een steil binnentalud. Het buitentalud is ter hoogte van het dorp kort vanwege de aanwezigheid van overtuinen. De dijk wordt daardoor als minder hoog ervaren. De overtuinen liggen tot aan de stoep van de Molenstraat.

Tussen de Molenstraat en de Dijkstraat heeft de dijk een binnenberm, met daarop de doorgaande weg. Op basis van de hoogteligging van het Dijkhuis (Waalbandijk 33), de Kapelhof (Waalbandijk 27) en oud kaartmateriaal kan ervan uit worden gegaan dan de binnenberm een oude dijkhoogte is geweest. De dijk wordt hier vanaf de kruin ook als minder hoog ervaren en de aansluiting op het dorp is minder direct.

Tussen de Dijkstraat en de Achterstraat heeft de dijk een korte hoge buitenberm. Tussen de dijk en de Benedenweg ligt een hoge binnenberm. Dit zorgt voor een grover dijkprofiel waarbij de aansluiting op het buitendijkse en binnendijkse landschap met een tussenstap als minder direct ervaren wordt.

De omgeving

De Stiftsche Uiterwaarden zijn gevarieerd en zijn op te delen in zones. Tussen de Kil en de dijk ligt oudhoevig land. De dijk is hier ooit teruggelegd. De overtuinen zijn onderdeel van het oudhoevig land en door de beperkte invloed van de rivier niet afgekalfd. Tussen de Dijkstraat en de Achterstraat liggen buitendijks aan de dijkteen restanten van afgetichelde laagtes (kleiputten).

In de huidige situatie is de verkavelingsstructuur door de afgravingen van grondstoffen nauwelijks meer herkenbaar. Nu liggen er diepe winputten met een groene zoom. De structuur van de Kil is wel herkenbaar aanwezig. Tussen de Kil en de Zomerkade liggen voornamelijk graslanden. Het westelijke deel is vergraven en omgevormd naar natuurgebied en meer besloten vanwege de opgaande beplanting. In het zuidwesten, buiten de zomerkade liggen restanten van de voormalige verloop de Waal die bij de normalisering (”begeleiden” van de rivier door aanleg van kribben) zijn ontstaan. Deze jongere ‘killen’ zijn omgevormd en deels vergraven en natuurlijk ingericht. De zomerkade sluit aan op de stoep van de Achterstraat.

Tussen de stoep van de Goossen Janssenstraat en de stoep van de Molenstraat is de dijk sterk verbonden met de overtuinen. Deze buitendijkse gronden zijn hoog gelegen en in kleinschalig agrarisch gebruik. Het dorp ligt hier met de rug naar de dijk, de tuinen liggen direct aan de dijkteen. Hier en daar zijn dijkopgangen voor voetgangers en fietsers die voor een verbinding zorgen.

Vanaf de van de Molenstraat tot aan de stoep (fiets en voetgangers) van de Dijkstraat, staan enkele huizen aan de dijk georiënteerd en ontsloten. De verbinding met de dijk wordt onderbroken omdat de weg hier van de kruin af is gehaald. De weg ligt hier onder aan de dijk en een fietspad gaat over de kruin. Een aantal trappen en de dijkopgang bij de Kapelstraat geven toegang aan de kruin.

De dijk tussen de stoep van de Dijkstraat tot aan de stoep van de Achterstraat (Varik) is vrij eenvormig. Bij de Achterstraat is de toenemende invloed van de Waal te zien door het meer slingerende dijkverloop. De oriëntatie en aansluiting van de bebouwing aan de dijk wisselt. Tot aan de stoep van de Uilenburgsestraat staan de huizen en tuinen met de rug aan de dijk en worden ontsloten vanaf de parallel lopende Akkersestraat. De andere huizen zijn georiënteerd op de dijk, waarbij de Benedenweg vanaf de Achterstraat een groot aantal huizen ontsluit, waarbij de directe verbinding met het dijktalud en de dijk onderbroken is.

2.5.4 Landschappelijke situatie deelgebied 4 - Varik

De verbinding tussen Varik en de dijk wordt gekenmerkt door dichtbebouwde dwarsstraten tussen het dorpslint en de dijk. De Waal heeft altijd dicht langs Varik gestroomd en dat is aan de dijk af te zien.

Figuur 2-20. Foto van een deel van het dorpslint direct achter de dijk bij Varik

De dijk

De dijk bij Varik heeft grotendeels een recht beloop. Kenmerkend voor een schaardijk, alhoewel de Waal niet direct meer aan de dijk ligt. Het binnentalud is steil. Het buitentalud over de grootste lengte wat flauwer. Tijdens de normalisatie is de Waal met kribben op afstand van Varik gelegd. Vanaf de stoep van de Achterstraat tot aan de Kerkstraat is de dijk nu ruimtelijk onderdeel van de Stiftsche Uiterwaarden. Aan de buitenteen van de dijk ligt een kil en iets zuidelijker gelegen een meer recentelijke bedding van de Waal (nu in dienst als nevengeul). Dit wijst erop dat dit oorspronkelijk ook een schaardijk is geweest. Ook de nabijheid van het kasteelterrein van Huize Varik en de molen (Bol van Varik, die eind 19e eeuw nog aan de dijk stond) wijzen op de nauwe relatie tussen dorp, dijk en rivier.

De Dikke Toren vormt een markant punt aan de Waal. In het verleden is hier een deel van het dorp verdwenen in de rivier, maar de dijk wijkt hier om de toren heen om hem te behouden. Buitendijks bevindt zich een oude haven met een veerstoep die in de zomermaanden in gebruik is. Op de dijk en aan de stoep van de Kerkstraat, staat nog steeds het bijbehorende 'Veerhuis'.

Dorp, dijk en rivier vormen een ruimtelijk samenhangend geheel. Waar de stoepen aansluiten op de dijk wordt dit duidelijk door de sterke verweving tussen bebouwing en dijk en hier en daar staan tussen de stoepen huizen op de binnenberm. Elke stoep heeft een eigen gezicht:

- Achterstraat: met kleine T-boerderijen onder aan de dijk.
- Kerkstraat: met de Dikke Toren en het Veerhuis, huizen boven aan de dijk.
- Molenstraat: met huizen boven aan de dijk en onder aan de dijk.
- Grotestraat: met huizen onder aan de dijk.

Vanwege de vele huizen dicht bij de dijk is het dorp is met veel dijktrappen en dijkopgangen verbonden met de dijk. Bij de huizen op de dijk is de voormalige kruin zichtbaar in het hoogteverschil

tussen de korte voortuinen en de huidige kruin. Bij de Dikke toren zijn twee voormalige kruinhoogtes zichtbaar waardoor het binnentalud een getrapte opbouw heeft. De verwevenheid van dorp en dijk zorgt ervoor dat deze veel gebruik wordt voor ommetjes.

De omgeving

Tussen de Achterstraat en de Kerkstraat staat in de Stiftsche Uiterwaarden veel beplanting aan de dijk, waardoor de Waal beperkt waar te nemen is. Buitendijks, tegenover de stoep van de Achterstraat is een toegang naar een struinpad op de zomerkade van de Stiftsche Uiterwaarden. De kil aan de buitenteen is grotendeels verborgen uit het zicht vanwege de zoom van beplanting en de mate van verlanding.

Een smalle, open uiterwaard scheidt nu de dijk van de Waal van Kerkstraat tot aan het kwelbos. Deze bestaat grotendeels uit grasland en is in agrarisch gebruik. De openheid en de nabijheid zorgen voor een sterke beleving van de Waal en de overzijde van de rivier.
Het binnendijkse gebied aan de noordzijde is gevarieerd en open. De molen ‘de Bol’ bepaalt hier het beeld. Ten zuiden van de molen liggen dicht aan de binnenteen ondergronds de restanten van ‘kasteel Varik’. Aan de dijk en achter de bebouwing van de Kerkstraat ligt de deels uitgevoerde nieuwbouwlocatie ‘Molenblok’. Tussen de overige stoepen van Varik is het gebied open half open, met kleinschalige agrarische kavels en tuinen. Bij de stoep van de Grotestraat heeft een redoute gelegen en in het verlengde daarvan, nu de huidige oever van de Waal, eveneens.

2.5.5 Landschappelijke situatie deelgebied 5 - Kwelbos Varik

De dijk volgt een van de meest kenmerkende meanders van de Waal. Het dijkverloop laat hier het evenwicht tussen rivier en de waterveiligheid zien, het geven en nemen van land.

Figuur 2-21. Foto van de dijk in de richting van Varik vlak voor de grote bocht bij Heesselt

De dijk

De dijk heeft langs het kwelbos een eenvormige en stevige uitstraling door de flauwe taluds en het gewaagde, naar de Waal uitbuigende tracé. De uiterwaard is weinig meer dan een voorland. De grond ligt hier relatief hoog en op dit punt heeft een redoute gelegen. De dijk heeft de kenmerken van een voormalige schaardijk. Tijdens de normalisatie is de Waal met kribben op afstand van de dijk gelegd. Vanaf het kwelbos richting de Donkerstraat heeft het dijkverloop meer onregelmatige slingers en wendingen in richting kenmerkend voor een kronkelwaarddijk met herstelwerkzaamheden en inlagen. Het profiel van de dijk is ook hier eenvormig en ruim met flauwe taluds.

De omgeving

Een smalle, open uiterwaard scheidt de dijk van de Waal. Deze wordt breder richting het zuiden waar een oude en recentelijk uitgegraven bedding van de Waal ligt (nu in dienst als nevengeul). Het buitendijkse gebied bestaat grotendeels uit grasland en is in agrarisch en recreatief gebruik. De openheid en het zicht op de overzijde van de rivier zorgen voor een sterke beleving van de weidsheid van de Waal en haar uiterwaarden. Rondom de weer open gegraven nevengeul staat opgaande beplanting wat tot een verdichting van de ruimte leidt. Een bomengroep langs de dijk ter hoogte van de Donkerstraat verhult de afgetichelde laagte.

Het kwelbos bestaat grotendeels uit populieren en wordt begrensd door een kwelkade. Het systeem van dijk en kwelkade is een uit gebruik geraakt, lokale oplossing waarbij piping-gevoelige plekken het hoofd werd geboden. De natte grond was geschikt voor de productie van geriefhout. Kwelbossen met -kades zijn zeldzaam. Binnendijks langs het dijktraject van het kwelbos tot aan de stoep van de Gemeneweg staan huizen onder aan de dijk met de voorzijde en ontsluiting daarop georiënteerd. Tussen de Gemeneweg en (de voormalige stoep van) de Donkerstraat is de bebouwing vrijwel geheel op de Donkerstraat georiënteerd. Opvallend zijn de rijtjeswoningen die hier staan en op meerdere plekken in Heesselt voorkomen. Dit zijn woningen die gebouwd zijn voor arbeiders van de voormalige steenfabriek van Heesselt. Het grondgebruik is gevarieerd; weide-akkerbouw, bos en laagstam-boomgaarden.

2.5.6 Landschappelijke situatie deelgebied 6 - Heesselt

De Waal maakt een ruime bocht om Heesselt en is beeldbepalend voor het uitzicht vanaf de dijk. De dijk omsluit het dorp Heesselt en vormt als het ware een kaap in de uiterwaarden. Dijktracé en dorpsstructuur, die dwars op de kaap ligt, zijn sterk verweven.

Figuur 2-22. Foto van de kerk bij Heesselt die met de begraafplaats vrijwel aan de dijk ligt

De dijk

Ten zuiden van Heesselt is het dijkverloop licht gekromd. Het is een ooit ingelaagd tracé van de Waaldijk. Het buitentalud van de dijk is flauw en ruim. Binnendijks is het talud zeer wisselend, afhankelijk van de positie ten opzichte van huizen, bermen, tuinen en de zuid-stoep van de Kerklaan. De scherpe bocht in de dijk markeert de overgang naar de Heesseltsche Uiterwaarden, met buitendijks arbeiderswoningen (dijkhuizen) die verband houden met de voormalige steenfabriek.

Aan de westzijde is de dijk smal en zeer steil met onder meer afgetichelde laagtes en (kleiputten) en rabatbossen aan de buitenteen van de dijk, kenmerkend voor inlaagdijken. Het hele buitentalud heeft een steenbekleding. Binnendijks sluit de dijk in Heesselt aan op de achtertuinen van het lint van de Kerklaan en heeft een getrapt talud, ten noorden van de stoep van de Kerklaan is het binnentalud steil. Langs de Kromakkers is het binnentalud getrapt. De scherpe slinger in het dijkverloop is terug te herleiden naar een dijkdoorbraak.

De omgeving

Het dorp heeft een sterke ruimtelijke relatie met de voormalige steenfabriek, herkenbaar aan de hoge ligging en groene zoom in de ruim bemeten uiterwaarden. De dijkhuizen kijken hier op uit en de dijkopgang en toegangsweg zijn direct verbonden met de Kerklaan. Ook de Waal en de recentelijk uitgegraven strangen zijn goed waar te nemen vanaf dit punt. Op de locatie van de steenfabriek staat nu nog een woning en er is een horecagelegenheid (Theetuin River Lounge) met uitzicht op de oude, weer uitgegraven bedding van de Waal.

De Kerk ligt met de begraafplaats tot vrijwel aan de dijk. Het beeld van een met de dijk vergroeide dorp wordt versterkt door de vele opgaande beplanting en bomen van tuinen, op de binnenberm, en aan de buitenteen van de dijk. Het geeft Heesselt een groen en lommerrijk karakter.

Het binnendijkse landschap ten noorden van Heesselt is grotendeels agrarisch, met vooral weidegronden. Op enkele plaatsen zijn boomgaarden aanwezig aan de dijk. Huizen en erven staan verspreid langs de dijk. Vanaf de dijk is op vele plaatsen ruim zicht op het achterland. De kromakkers vormen een waardevolle verkavelingsstructuur aan de dijk. Deels begeleid met meidoornhagen en voor een deel als bospercelen ingeplant.

De Heesseltsche Uiterwaarden zijn ruim en open en goed te beleven vanaf de dijk, ondanks de vele bomen aan de buitenteen. In de uiterwaarden zijn vele sporen van voormalige rivierbeddingen aanwezig. Deze zijn te vinden in het slotenpatroon van het oudhoevig land ten westen van Heesselt.

2.5.7 Landschappelijke situatie deelgebied 7 - Heesseltsche Uiterwaarden

De uitgestrekte Heesseltsche uiterwaarden en het binnendijkse agrarisch gebied vormen een luwe en landelijke omgeving waar de dijk doorheen beweegt. De dijk is verhalend en neemt wendingen. Overal zijn sporen aanwezig van rivierverleggingen en dijkversterkingen.

Figuur 2-23. Luchtfoto van schrale graslanden en rivierduinen in de Heesseltsche uiterwaarden

De dijk

De dijk van de Heesseltsche Uiterwaarden is een kronkelwaarddijk, samengesteld uit inlagen en een voormalige schaardijk. Dit verklaart de gevarieerde profielopbouw en het wisselende verloop. De dijk is hoog en vrijwel overal steil, met name het buitentalud. De inlaagdijk is herkenbaar aan de natte dijkvoet van afgetichelde laagtes (dijkputten). Het dijktraject langs de Zandstraat tot aan Opijnen is rechter. Dit is een voormalige schaardijk. Aan de buitenteen ligt een kil die wijst op een oude bedding van de Waal. De overgang van de inlaagdijk naar de voormalige schaardijk wordt gevormd door een markante slinger in de dijk en een dijkhuis dat op de locatie van een voormalige redoute is gelegen.

De omgeving

Het binnendijkse landschap is grotendeels agrarisch, met vooral weidegronden. Op enkele plaatsen zijn boomgaarden aanwezig aan de dijk. Huizen en erven staan verspreid langs de dijk. Vanaf de dijk is op vele plaatsen ruim zicht op de oeverwallen.

Ten westen van de Esterweg ligt een waaiervormig bewoningscluster aan de binnenteen. Het is zowel verbonden aan het verloop van de dijk als aan de verkavelingsstructuur. In het oostelijke deel van Opijnen/Zandstraat is het ooit inlagen (terugleggen) van de dijk goed waarneembaar vanwege de verkavelingsstructuur die aan beide zijden van de gebogen dijk doorloopt. De bewoning en daarmee de het aantal tuinen aan de dijk neemt toe richting Opijnen. Het landschap verdicht hier weer.

In de uiterwaarden zijn vele sporen van voormalige rivierbeddingen aanwezig. Deze zijn te vinden in het slotenpatroon van het oudhoevig land ten westen van Heesselt, de kil bij de Zandstraat en een restant van normalisering van de rivier direct ten oosten van Opijnen. Recent zijn het natuur- en rivierverruimingswerken opgeleverd waarbij strangen en waterpartijen zijn gegraven op plekken waar ooit de Waal stroomde. Door de regelmatig voorkomende opgaande begroeiing aan de buitenteen en de verspreide beplantingen langs de strangen en oude rivierlopen binnen het gebied, is de Heesseltsche uiterwaarden half-open en het zicht op de Waal beperkt. Bij Opijnen en bij de Esterweg zijn toegangen naar de uiterwaarden.

2.5.8 Landschappelijke situatie deelgebied 8 - Opijnen

Opijnen en de Waal zijn ruimtelijk sterk verbonden. Rivier, dijk en dorp liggen direct naast elkaar. Zo samengeperst is het een spannende plek, een kaap in het water, met ruim uitzicht op de Waal.

Figuur 2-24. Foto Opijnen direct achter de dijk

De dijk

Vanwege de ligging direct aan de rivier wordt de dijk van Opijnen een schaardijk genoemd. De dijk van de Heesseltsche Uiterwaarden (en tot voor kort, ca. 1990, ook schaardijk) sluit met een boog aan op de dijk van Opijnen.

De schaardijk is fors, stenig en recht, een robuuste scheiding van dorp en Waal. De kruin is breed. Het beeld is stenig vanwege de beklinkerde voetgangersstrook met afzetpaaltjes en het buitentalud van zetsteen. De positie direct aan de rivier zorgt ervoor dat de hoogte van de dijk bij regulier waterpeil maximaal ervaren wordt. Aan de Waal zijn een korte beheerberm en kribben verweven aan het stenige dijkprofiel. De scherpe bocht van de dijk is een zeer markant punt waar de Waal maximaal beleefd kan worden. Om de hoek heeft de dijk een hoge en brede buitenberm in zetsteen.

Aan de schaardijk staan dijkhuizen met het vloerpeil op de hoogte van de voormalige dijkkruin, nu herkenbaar als lager gelegen ruimte tussen huizen en dijk.
Vanaf de Stoepstraat gaat de schaardijk over in de kronkelwaarddijk van de Rijswaard. Het dijklichaam gaat gedeeltelijk op in het hoog gelegen terrein van de voormalige steenfabriek.

De omgeving

De overgang naar de schaardijk wordt gemarkeerd met de dijkopgang van de Pastoriestraat en een uitzichtpunt en parkeerplaats met toegang naar de uiterwaarden. De sporen dat de rivier in het verleden ook direct aan de dijk heeft gelegen zijn hier evident aanwezig. Voormalige kribben, zomerkade en killen bepalen het beeld.

De hoofdstructuur van Opijnen wordt gevormd door de Stoepstraat. Waar deze op de dijk aansluit staan huizen hoog aan de dijk. Dit bepaalt het dorpsgezicht. De Stoepstraat ligt evenwijdig aan de schaardijk. De huizen zijn op de straat georiënteerd en achtertuinen sluiten direct aan op de binnenteen van de dijk. Meer oostelijk staan de huizen verder van de dijk af. De maat van de ruimte met tuinen is daar groter en het beeld groener. Dorp en dijk zijn hier losser met elkaar verweven. Direct tegenover de Stoepstraat ligt de havenkom van de voormalige steenfabriek. Ten noorden daarvan ligt het hoogwatervrije terrein van de fabriek (nu Bitumarin-terrein), met een dichte begroeiing. Aan de haven, bovenaan het dijktalud, is een terras (seizoensgebonden) aangebracht. Ook is er een terras direct voor het eetcafé aan de Stoepstraat. Een groenstrook met lindes sluit aan de zuidzijde daarop aan. Beiden staan op de voormalige, lager liggende dijkkruin. Dijktrappen verbinden dit groengebiedje met de dijk.

Het dijktracé tussen Opijnen en Neerijnen is sterk verbonden met kleiwinning, door de haven naar de oude steenfabriek, de hoogwatervrije gronden, de kleiwinput en de voormalige directeurswoning (‘Huize Uiterwaarde’) aan de dijk. Het dijklichaam is weinig herkenbaar. Deels vanwege het hoog gelegen terrein van de oude steenfabriek, maar ook omdat de Waal, noch de uiterwaarden vanaf de dijk zichtbaar zijn door een dichte begroeiing.

Binnendijks is het Zandpad via een voetgangersverbinding en de huizen aan de binnenteen nog verbonden met de dijk. De nieuwe woonwijk ligt er los van. Rondom de directeurswoning is het landschap van de rivieren en oeverwallen herkenbaar met weilanden, boomgaarden en een bos.

2.5.9 Landschappelijke situatie deelgebied 9 - Rijswaard

De dijk langs de Rijswaard staat in sterke verbinding met de rijksbeschermde buitenplaats Waardenburg-Neerijnen met zowel binnendijks als buitendijks grondgebied.

Figuur 2-25. Foto uiterwaarden met koeien langs de Waal bij Neerijnen

De dijk

De dijk is smal en zeer steil. Het is een kronkelwaarddijk, grotendeels ingeklemd tussen killen aan de buitenteen en de bebouwing van Neerijnen, het bos van het landgoed en de bebouwing van Waardenburg aan de binnenteen. Bij de vorige dijkversterking is ingezet op zoveel mogelijk behoud van de dijk en de waarden aan de dijk. Er zijn daarvoor onder meer kistdammen aangebracht ter hoogte van de Dreef en de molen, en ook spijkerwanden in de buitenteen van de dijk om de steile taluds te kunnen handhaven. De dijk heeft aan beide zijden van de poort van Neerijnen een gebogen verloop dat samenhangt met de beide voormalige rivierbeddingen (killen) van de Waal. Waar de dijk binnen het landgoed ligt, is het pad op de kruin alleen toegankelijk voor langzaam verkeer en heeft het dezelfde uitstraling als de paden van het landgoed. De dijk tussen het spoor en de A2 is een kanteldijk. Bij de vorige dijkversterking is de weg op de toenmalige kruin behouden en de dijk naar buiten toe opgehoogd.

De omgeving

De Rijswaard is nauwelijks vergraven en mede hierdoor een gave en gevarieerde uiterwaard. Het buitendijkse gebied huist cultuurhistorisch waardevolle landschapselementen zoals de killen met hoogstamgrienden (knotwilgen en rabat-bossen) oude verkavelingsstructuren met hagen, meidoornsingels en vele natuurwaarden zoals ooibossen met zwarte populieren (waaronder een aantal zeer oude exemplaren). Vanaf de dijk is op diverse plaatsen de Waal, de Waalbrug en het de kerktoren van Zaltbommel zichtbaar.

Binnendijks zijn in de structuren van de dorpen en het landgoed oude stroombanen van de Waal van voor de bedijking te herkennen. Vanaf de dijk is op een aantal plaatsen doorzicht naar het park van het landgoed. Karakteristiek is de ‘Dreef’, de zichtas en bomenlaan vanaf kasteel Neerijnen tot aan de dijk. Waar de Dreef op de dijk aankomt heeft met een groots uitzicht over de Rijswaard. De stoep van de Dreef vormt het meest sprekende punt van de verwevenheid van de dijk met het landgoed.

Het dijktracé tussen Opijnen en Neerijnen is sterk verbonden met kleiwinning, met de haven naar de oude steenfabriek, de hoogwatervrije gronden, de kleiwinput en de voormalige directeurswoning aan de dijk.

De dijk langs de Rijswaard ligt voor een groot deel binnen het beschermd stads- en dorpsgezicht Waardenburg-Neerijnen. Er staan bovendien veel monumentale bouwwerken aan de dijk. De hoofdstructuur van het dorp Neerijnen ligt dwars op de dijk met de Voorstraat (stoep) en Achterstraat (dijktrap) die voor de verbinding aan de dijk zorgen. Deze plek wordt wel de 'Poort van Neerijnen' genoemd. Huizen zijn op diverse wijzen verbonden aan de dijk. Veelal onder aan de dijk, maar ook op de berm en een huis (voormalig café Neerijnen) op de dijk bij de Voorstraat. Tuinen liggen direct aan de dijkteen en op het binnentalud. Het dorp is met veel dijktrappen verbonden met de dijk.

Bij de stoep van de Gasthuisstraat (Waardenburg) is een bijzondere plek waar dijkmagazijn, molen, kasteel Waardenburg en een monumentale boerderij dicht bij elkaar op en aan de dijk staan.

De hoofdstructuur van het dorp Waardenburg ligt dwars op de dijk met de Kerkstraat (dijktrap) en Dorpsstraat (stoep) die voor verbinding aan de dijk zorgen. De huizen en tuinen staan direct aan de teen van de dijk. Dit deel van de dijk ligt geïsoleerd tussen de A2 en de spoorlijn.

2.6 Functies in, op en om de dijk

Naast een waterkerende functie, heeft de dijk (en haar directe omgeving) ook een functie voor het faciliteren van verkeer, wonen en werken, recreatie, kabels en leidingen, agrarisch medegebruik en natuur. Objecten die aanwezig zijn op, in of om de dijk en waarmee rekening moet worden gehouden in de dijkversterking zijn onder andere:

- Op de dijk is een weglichaam aanwezig, inclusief markering, bebording, verlichting etc. De functie van de weg is het faciliteren van de afwikkeling van het wegverkeer inclusief het faciliteren van evacuatie in tijden van rampen. Ook liggen er aansluitingen op zijwegen en ontsluitingswegen tot de aanliggende percelen.
- Rijksweg A2. Het westelijke talud van de aardebaan van de rijksweg ter plaatse van de dijk is de westelijke projectbegrenzing van Dijkversterking TiWa.
- Spoorweg. Er is een raakvlak tussen het baanlichaam van de spoorlijn Utrecht - Den Bosch en de dijk en de bestaande spoorwegovergang met de weg op de dijk.
- Langs de dijk en loodrecht op de dijk liggen verschillende nutsvoorzieningen. Grote kruisende kabels en leidingen zijn:
    - Gasunieleiding bij Ophemert
    - Hoogspanningsleiding Tiel-Zaltbommel ten noorden van Heesselt
    - Gasunieleiding Waardenburg.
- Het regionale watersysteem. Dit is het stelsel van watergangen, stuwen, duikers, gemalen en bijbehorende schouwpaden rond de dijk Tiel-Waardenburg. Het bestaat uit een binnendijks en een buitendijks gedeelte. Het binnendijkse gedeelte wordt aangeduid als Afwateringsgebied Tielerwaard.
- De rivier de Waal (als onderdeel van het nationale hoofdwatersysteem) tussen Tiel en Waardenburg. Dit is het gebied tussen de buitenkruinlijnen van de primaire waterkeringen aan beide zijden van de rivier, inclusief het zomerbed, de vaarweg en de uiterwaarden.
- Woon- en bedrijfspercelen, woningen, bedrijven en opstallen, waarvan verschillende ook een monumentale status hebben.
- Agrarische percelen en gebouwen.
- Voorzieningen voor recreatie en verblijfsfuncties.
- Natuur en bomen.
- Cultuurhistorische en archeologische objecten en waarden.

2.7 Overige plannen nabij het projectgebied

De dijkversterking vindt plaats in nauwe afstemming met verschillende raakvlakprojecten, zoals hieronder beschreven.

De trajecten Gorinchem-Waardenburg en Tiel-Waardenburg liggen naast elkaar en worden deels in dezelfde periode uitgewerkt en gerealiseerd. Voor Gorinchem-Waardenburg heeft het ontwerp projectplan Waterwet in de zomer van 2020 ter inzage gelegen. Gepland is dat de uitvoering start in 2021 en een doorlooptijd heeft van 4 jaar. Aan de andere kant van het traject Tiel-Waardenburg vindt de dijkversterking Stad Tiel plaats. Dit project bevindt zich in de planuitwerkingsfase en de start van de realisatie is gepland in 2022. De projecten moeten qua ontwerp en uitvoering op elkaar aansluiten, maar ook qua communicatie met de omgeving. Ook zijn er mogelijk win-winsituaties te behalen op ecologisch en rivierkundig vlak. Dijkversterking Gorinchem-Waardenburg realiseert in de Cropsche Waard de rivierkundige compensatie die voor dijkversterking Tiel-Waardenburg nodig is.

De spoorwegovergang aan de westzijde van het plangebied komt te vervallen. Gemeente West Betuwe heeft een plan gemaakt om het fietspad daar door te trekken, vanaf de dijk iets de uiterwaard in, onder het spoor door. Realisatie hiervan zal voorafgaand aan de dijkversterking plaatsvinden.

In het plangebied worden een aantal woningbouwlocaties direct langs de dijk ontwikkeld (zie tabel 2-1). Het uitgangspunt voor deze woningbouwprojecten is dat de dijkversterking robuust wordt uitgevoerd, zodat bij een volgende dijkversterking na 2075 de woningen behouden kunnen blijven op de huidige locatie. Hiertoe wordt het de ophoging van het maaiveld voor de berm bij Molenblok en Slingerbos doorgetrokken, waarbij de woningen op het verhoogde maaiveld gerealiseerd kunnen worden. In onderstaande tabel staan de woningbouwprojecten voor de dijkversterking weergegeven. Daarnaast is bij Opijnen het woningbouwproject Blauwe Waal gerealiseerd. Hier wordt de berm aangebracht binnen het eigendom van WSRL.

Tabel 2-1. Woningbouwprojecten direct langs de dijk bij dijkversterking Tiel - Waardenburg

Dijkvak	Woningbouwproject	Aantal woningen
3	Buitenplaatsen Kruisstraat	1
10	Slingerbos	15 - 20
10	Goossen-Janssenstraat	2
16	Molenblok	10
21	Donkerstraat / Heijmans	5

Rijkswaterstaat neemt KRW-maatregelen in de uiterwaarden van het Waalsysteem. Potentiële KRW-maatregelen in de derde tranche (uitvoering tot 2027) zijn nevengeulen en uiterwaardverlagingen in de Stiftsche uiterwaarden. De zoekgebieden voor deze maatregelen bevinden zich in de Stiftsche uiterwaarden nabij de Waal en hebben daarmee waarschijnlijk geen invloed op dijkversterking Tiel-Waardenburg en andersom ook niet. Bij realisatie van de KRW maatregelen in de Stiftsche uiterwaarden dient wel gecontroleerd te worden of het realiseren van de maatregelen geen negatieve invloed heeft op het faalmechanisme piping.

3 Opgave, uitgangspunten en ontwerpproces

3.1 Veilige dijk

3.1.1 Uitgangspunten

Het hoofddoel van de dijkversterking tussen Tiel en Waardenburg is dat de dijk voldoet aan de waterveiligheidsnormen. De dijk is dan bestand tegen alle mogelijke faalmechanismen. De veiligheidsopgave geeft het verschil weer tussen de huidige en de gewenste situatie: voor welke faalmechanismen en in welke mate voldoet de dijk voor de toekomst niet aan de wettelijke norm? Om te berekenen in hoeverre de huidige dijk voldoet aan de norm en om te bepalen hoe de dijk versterkt moet worden om aan de norm te voldoen, wordt het wettelijk ontwerpinstrumentarium toegepast. Het ontwerp is opgesteld op basis van de actuele versie van het ontwerpinstrumentarium (OI2014v4). Dit instrumentarium is sinds de introductie van de nieuwe veiligheidsbenadering en normering in 2017 sterk veranderd en de praktische toepassing en doorvertaling is nog steeds in ontwikkeling. In het ontwerpproces is gewerkt met de meeste recente kennis, informatie methodieken en deze zijn vervolgens toegepast in voorliggend ontwerp (zie ook Tekstvak 3.1).

Tekstvak 3.1. Optimalisaties dijkversterking
In de dijkversterkingsprojecten langs de Waal (met name Tiel-Waardenburg en Gorinchem-Waardenburg) bleken de geraamde realisatiekosten aan het eind van de verkenningsfase veel hoger te zijn dan in de initiële raming bij de start van de verkenning in 2015. Daarom heeft Waterschap Rivierenland aan het begin van de planuitwerkingsfase nader onderzoek gedaan naar mogelijke ontwerp- en kostenoptimalisaties. Daarbij zijn zowel de uitgangspunten als de ontwerpkeuzes, binnen de wettelijke normen, aangescherpt,Dit heeft ertoe geleid dat de opgave voor de faalmechanismen hoogte (overloop en overslag), piping en stabiliteit buitenwaarts in veel gevallen is afgenomen. Daarnaast zijn door nadere detaillering van het ontwerp onzekerheden verkleind.

Waterschap Rivierenland heeft de actuele uitgangspunten voor de beoordeling en het ontwerp van veilige dijken vastgelegd in de Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen 2019 (Waterschap Rivierenland, 2019a). Deze uitgangspunten zijn voor Tiel-Waardenburg overgenomen in de Systeemeisenspecificatie en het Ontwerpkader. Tabel 3-1 vat de uitgangspunten voor een veilige dijk samen.

Tabel 3-1. Uitgangspunten voor een veilige dijk

Thema	Uitgangspunten
Levensduur	• De versterkte dijk voldoet conform huidige inzichten na realisatie (in 2025) voor 50 aan de norm (tot zichtjaar 2075). • Voor constructies geldt dat deze na 2075 aangepast moeten kunnen worden om de levensduur te verlengen met nog eens 50 jaar.
Hydraulische belasting	• De versterkte dijk kan de maatgevende hydraulische belasting in het extreme klimaatscenario W+ [KNMI 2006] weerstaan. Dit scenario is wettelijk voorgeschreven.
Hoogte, overloop en overslag	• De hoeveelheid overloop en overslag over de versterkte dijk is maximaal 10 l/s/m onder maatgevende condities, uitgezonderd lokale situatie bij Tennet leiding dijkvak 24 en Gasunieleiding dijkvak 41. Daar geldt dat een probabilistische doorrekening is uitgevoerd voor de kruinhoogte en dat lokaal een grotere bandbreedte (gemaximaliseerd op 1l/s/m in 1/1000 situatie) in de overslag wordt geaccepteerd. • We hanteren in dit projectplan telkens de ontwerphoogte. Dit is de hoogte die de dijk in 2075 moet hebben. De aanleghoogte is hoger, ter compensatie van bodemdaling en restzetting van het dijklichaam tussen 2025 en 2075. • Voor het gehele dijktracé wordt uitgegaan van 10 centimeter bodemdaling in 50 jaar.

Thema	Uitgangspunten
	• De toegestane restzetting van de kruin varieert per ontwerpprincipe (zie paragraaf 3.5). Bij een binnenwaartse asverschuiving of ruimtebesparende oplossing is de maximaal toelaatbare restzetting 10 cm op de kruin. Bij een asverschuiving buitenwaarts is de maximaal toelaatbare restzetting 20 cm op de kruin. De maximale toelaatbare restzetting van de steunberm is 50 cm. • Om geen extra ruimtebeslag te veroorzaken, kunnen taluds na aanleg steiler worden uitgevoerd om de tijdelijke overhoogte in verband met restzetting te overbruggen.
Macrostabiliteit (binnenwaarts / buitenwaarts)	• Het binnentalud en het buitentalud van de versterkte dijk krijgen in principe een helling van in principe1:3. Op enkele locatie locaties wordt vanwege inpassing gekozen voor een helling van circa 1:2.5. Eventuele steilere taluds (max. 1:2) zijn in principe alleen mogelijk met harde bekleding. • Steunbermen hebben in principe een helling van 1:20. Ze worden in principe ingestoken op circa 1/3 van de kruinhoogte, maar vanwege de ondergrond en inpassing kan dit oplopen tot circa ½ van de kruinhoogte. De binnenberm is bij het knikpunt met het binnenbermtalud ongeveer manshoog. Dit kan onder omstandigheden hoger zijn, bijvoorbeeld als een leeflaag wordt aangebracht of als de berm vanwege inpassing korter en hoger moet worden uitgevoerd. Bij medegebruik sluit het binnenbermtalud in principe aan op het maaiveld met een helling van 1:5, of waar dat niet past of ongewenst is met een helling van 1:3.
Piping	• Voor piping is het afwegingskader ‘Beoordeling piping’ (Waterschap Rivierenland, 2019b) gehanteerd (zie ook Tekstvak 3.2). • In dijkvakken met een urgente pipingopgave worden verticale voorzieningen tegen piping aangebracht in de constructiezone ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde van de dijk. In het geval van een constructie voor stabiliteit wordt de pipingvoorziening hiermee gecombineerd. Bij een oplossing in grond is er de mogelijkheid een pipingvoorziening te realiseren aan de binnenzijde van de dijk. • In dijkvakken met een niet urgente opgave voor piping worden geen fysieke maatregelen getroffen, maar wordt ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde van de dijk een ruimtereservering opgenomen die piping maatregelen in de toekomst mogelijk maakt.
Bekleding	• Als het buitentalud wordt aangepast wordt de steenbekleding in principe verwijderd en vervangen door gras. Als het buitentalud niet wordt aangepast en de kwaliteit van de steenbekleding voldoende is, blijft deze gehandhaafd.
Beheer en onderhoud (zie ook Hoofdstuk 9)	• De dijk moet toegankelijk zijn voor beheer en onderhoud, ook tijdens calamiteiten. Dit wordt gerealiseerd via beheerstroken aan zowel de binnenzijde als de buitenzijde van de dijk, uitgezonderd locaties waar dit leidt tot ernstige negatieve effecten. • Het uitgangspunt is dat de beheerstrook aan de binnenzijde van de waterkering 5 meter breed is indien een steunberm aanwezig. Tevens is een beheerstrook voorzien van 5 m langs de binnenteen. De beheerstrook aan de buitenzijde is 4 meter breed en is gesitueerd aan de buitenteen van de dijk. • Het binnen- en buitentalud hebben in principe een helling van 1:3 • Beheerafritten worden aangelegd om de beheerstroken te ontsluiten, vanaf de kruin en soms via een wegaansluiting of perceelsontsluiting. Beheerafritten worden indien mogelijk tweezijdig ontsloten omdat onderhoudsmaterieel doorgaans niet kan keren op de beheerstrook. • Als er geen weg op de kruin gesitueerd is dan wordt er een calamiteitenpad aangelegd voor onderhoud en inspecties. • Op locaties waar een kil binnen circa 15 m van de buitenteen ligt en geen constructie in de buitenteen zit worden maatregelen tegen dierlijke graverij getroffen.

3.1.2 Veiligheidsopgave

Zoals geïntroduceerd in Paragraaf 1.4, is de volledige dijk tussen Tiel en Waardenburg afgekeurd, op basis van één of meerdere van de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit binnenwaarts, piping en bekleding buitentalud. De specifieke veiligheidsopgave per faalmechanisme of daarbinnen per (sub)dijkvak is uitgewerkt in Bijlage 1.

Piping

In principe wordt de dijk integraal versterkt, waarbij alle faalmechanismen zodanig worden aangepakt dat de dijk gedurende de ontwerplevensduur zal voldoen aan de norm. Alleen voor het faalmechanisme piping worden bij een niet-urgente opgave nog geen fysieke maatregelen getroffen, maar wordt een ruimtereservering voor toekomstige maatregelen opgenomen (zie Tekstvak 3.2).

Tekstvak 3.2. Piping: urgent of niet!?

Voor piping heeft Waterschap Rivierland in 2019 een afwegingskader opgesteld, genaamd 'beoordeling piping' (Waterschap Rivierenland, 2019b), dat gebruikt is om te bepalen of een pipingmaatregel direct moet worden getroffen of kan worden uitgesteld. Uitstel maakt het mogelijk om aanvullende kennis te ontwikkelen over nut en noodzaak van pipingmaatregelen, op het gebied van de rekenmodellen en de schematisering van de al aanwezige weerstand tegen piping en over de effectiviteit van maatregelen tegen piping. Zo wordt voorkomen dat maatregelen tegen piping worden getroffen die later niet noodzakelijk blijken. Op basis van het afwegingskader 'beoordeling piping' is de veiligheidsopgave voor de gehele dijk tussen Tiel en Waardenburg opnieuw beschouwd, waarbij een onderverdeling is gemaakt tussen dijkvakken of subdijkvakken die urgent of niet-urgent zijn.

De volgende uitgangspunten zijn vervolgens gehanteerd om de bepalen welke maatregelen er getroffen worden.

- Bij trajecten waarbij er geen sprake is van een pipingprobleem zijn geen maatregelen opgenomen in het ontwerp.
- Bij trajecten waarbij sprake is van een pipingprobleem en de aanleg van pipingmaatregelen zouden in de toekomst wederom tot grote overlast leiden, zijn de maatregelen tegen piping opgenomen. Er is sprake van overlast bij (a) het aanbrengen van stabiliteitsvoorzieningen omdat deze in de toekomst lastig uitbreidbaar zijn en (b) waar sprake is van een mediumvoerende leiding (in dit geval twee gasleidingen, nl. bij Waardenburg en Ophemert) met een lange voorbereidingstijd voor verlegging (>1,5 jaar) omdat er overlast is van het uit bedrijf nemen van de leiding.
- Bij trajecten waarbij sprake is van een pipingprobleem en de aanleg van maatregelen op termijn niet tot grote overlast leidt, zijn maatregelen tegen piping niet opgenomen.

Hoogte

De dijk is gedimensioneerd op basis van een overslagdebiet van 10 l/m/s voor zichtjaar 2075. Dit levert een hoogteopgave op. In verband met zetting wordt de dijk echter hoger aangelegd en opgeleverd (zie Tekstvak 3.3 en Figuur 3-1).

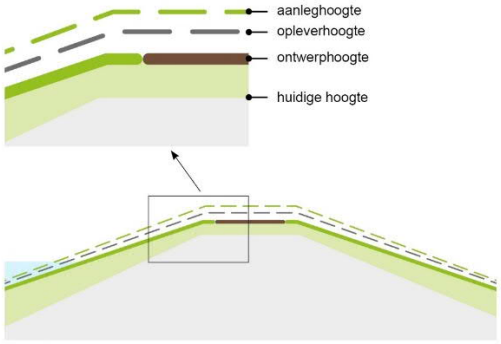
Tekstvak 3.3. Ontwerp-, oplever en aanleghoogtes
De dijk is gedimensioneerd op basis van een overslagdebiet van 10 l/m/s voor zichtjaar 2075. In voorliggende nota wordt regelmatig verwezen naar de hoogteopgave en de ontwerp- oplever een aanleghoogtes van de dijk.

Ontwerphoogte
De ontwerphoogte is de (kruin)hoogte welke de dijk tenminste tot 2075 moet hebben om te voldoen aan de gestelde eisen conform WBI (overslagdebiet van 10 l/m/s).

Aanleghoogte
Het aanbrengen van grond zorgt voor een verhoging van de belasting in de ondergrond. Deze belasting leidt in samendrukbare lagen (klei, veen) tot zetting en zodoende zakking van het maaiveld. Om rekening te houden met de totale zetting en de autonome bodemdaling in het gebied wordt de dijk hoger aangelegd dan de ontwerphoogte.

Opleverhoogte
Een groot gedeelte van de verwachtte zettingen treedt al op tijdens de uitvoering van het project. De zetting die nog overblijft heet de restzetting. De opleverhoogte is de hoogte die de dijk heeft op het moment dat de aannemer de dijk oplevert. Deze hoogte staat gelijk aan de benodigde ontwerphoogte plus de restzetting en autonome bodemdaling in het gebied. De opleverhoogte is zodoende lager dan de aanleghoogte, maar hoger dat de ontwerphoogte van de dijk.

In het gebied wordt gerekend met een gemiddelde autonome bodemdaling in het gebied van 10 centimeter tot 2075. Per grondoplossing is vervolgens bepaald wat de gemiddelde restzetting tot 2075 is. Samen geeft dit de extra kruinhoogte op moment van oplevering. Voor een asverschuiving buitenwaarts ligt de opleverhoogte 30 centimeter hoger dan de ontwerphoogte (20 centimeter als gevolg van restzetting en 10 centimeter als gevolg van autonome bodemdaling). Voor een asverschuiving binnenwaarts wordt uitgegaan van een opleverhoogte 20 centimeter hoger dan de ontwerphoogte (10 centimeter als gevolg van restzetting en 10 centimeter als gevolg van autonome bodemdaling).



aanleghoogte = hoogte van de dijk direct na aanleg
opleverhoogte = hoogte van de dijk na afronding van het project
ontwerphoogte = hoogte van de dijk in 2075

Figuur 3-1 Aanleg-, oplever- en ontwerphoogte

3.2 Goed ingepaste dijk

De dijk moet niet alleen veilig zijn, maar ook goed ingepast. Dit betekent dat de dijkversterking voldoet aan de wettelijke eisen (bv op gebied van natuur en archeologie, zie paragraaf 3.2.1), aan het ruimtelijke kwaliteitskader (zie 3.2.2) en waar mogelijk rekening houdt met aanvullende eisen en wensen van stakeholders (zie 3.2.3).

3.2.1 Conditionering

Bestaande functies en voorzieningen worden zoveel mogelijk behouden. Functies en voorzieningen die niet kunnen worden behouden, worden in de nieuwe situatie zoveel mogelijk teruggebracht. Tabel 3-3 vat de belangrijkste uitgangspunten op conditionerende thema's die grote gevolgen hebben voor het ontwerp en ruimtebeslag van de dijkversterking samen. Deze thema's hebben een belangrijke rol gespeeld in de ontwerpafwegingen in het kader van het Voorkeursalternatief en het daarop volgende ontwerpproces van het vergunningenontwerp (zie paragraaf 3.5).

In hoofdstuk 6 worden de effecten van de dijkversterking op deze thema's in meer detail behandeld, evenals de compenserende en mitigerende maatregelen om negatieve effecten te voorkomen of beperken. Voor de afweging en selectie zijn de beoordelingscriteria uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau als vertrekpunt gehanteerd. Op plekken waar meerdere conditionerende thema's een rol spelen is maatwerk in de afwegingen toegepast.

Tabel 3-2. Belangrijkste uitgangspunten voor conditionerende thema's in relatie het dijkontwerp

Thema	Uitgangspunten
Ecologie (zie ook paragraaf 4.5/6.3)	• Ruimtebeslag en negatieve effecten op Natura 2000-gebieden, en in het bijzonder kwalificerende habitats en soorten, worden in principe voorkomen. Ruimtebeslag op KRW ecotopen, GNN en overige beschermde natuur wordt zo veel mogelijk beperkt. • Er wordt natuur gerealiseerd en er worden mitigerende en compenserende maatregelen getroffen om aan de wettelijke eisen en beleid te voldoen (zie paragraaf 4.5) .
Rivierkunde (zie ook paragraaf 6.1)	• Bij rivierkundige knelpunten op korte afstand van de buitenteen wordt in principe niet buitenwaarts versterkt. Eventuele significante rivierkundige effecten worden gecompenseerd.
Percelen / woningen (zie ook paragraaf 6.6 en Hoofdstuk 7)	• Ruimtebeslag door de dijkversterking waardoor sloop van gebouwen noodzakelijk is wordt zo veel mogelijk voorkomen. • Ter plaatse individuele woningen is op basis van integrale afweging in de vorm van business cases bepaald in hoeverre de woningen behouden en ingepast kunnen worden, of aangekocht moeten worden door het waterschap en worden gesloopt of verplaatst. De grondverwerving vindt waar mogelijk plaats in minnelijke afstemming met de eigenaren. • Het waterschap faciliteert medegebruik van de binnenberm tot aan de beheerstrook, in overleg met de aangrenzende eigenaar. Waar medegebruik mogelijk is, wordt in beginsel het binnenbermtalud onder een flauwe helling van 1:5 uitgevoerd. Dit draagt ook bij aan landschappelijke inpassing. Afhankelijk van het type landgebruik wordt bij medegebruik de leeflaag op de binnenberm maximaal 0,5 m dikker uitgevoerd om het landgebruik mogelijk te maken zonder risico's voor de waterkering (conform Waterschap Rivierenland, 2019a). • Op basis van het ontwerp en bijbehorende profiel van vrije ruimte (PVVR) en beschermingszones langs de dijk worden randvoorwaarden gesteld aan woningbouwprojecten die direct langs of op de dijk plaatsvinden.
Cultuurhistorische waarden (zie ook paragraaf 6.5)	• Ruimtebeslag op belangrijke cultuurhistorische waarden (zoals beschermde dorpsgezichten en monumenten) en archeologische waarden (o.a. met AMK-status) wordt in principe voorkomen. Daarnaast wordt vergraving van grondlagen met een archeologische verwachtingswaarde zo veel mogelijk beperkt.
Kabels en leidingen (zie ook paragraaf 4.4/6.8)	• Kabels en leidingen die langs de huidige dijk liggen worden zo nodig verlegd naar een nieuw tracé. Langsliggende kabels komen in principe buiten het ruimtebeslag van het waterstaatswerk te liggen en langsliggende leidingen buiten het profiel van vrije ruimte van de dijk.

Thema	Uitgangspunten
	• Kruisende kabels en leidingen worden verlegd buiten het profiel van vrije ruimte van de dijk, tenzij de dijkveiligheid en de veiligheid van de kabel of leiding voldoende is geborgd en deze zodoende gehandhaafd kan blijven • Ruimtebeslag op het profiel van vrije ruimte van hoogspanningsmasten wordt voorkomen. Daarnaast worden eisen ten aanzien van de hoogte tussen kruin en hoogspanningsleidingen geborgd.
Bomen	• Bomen binnen de werkgrenzen van de dijkversterking (dus inclusief werkstroken) worden in principe gekapt. Behoud staat in principe voor ogen indienzij ze vergund zijn als object, een hoge ecologische, landschappelijke of cultuurhistorische waarde hebben of horen bij een ensemble van gemeentelijke of Rijksmonumenten. • Bomen buiten de werkgrenzen van de dijkversterking blijven behouden, tenzij wordt aangetoond dat daarmee de waterveiligheid niet kan worden geborgd.
Waterhuishouding (zie ook paragraaf 4.3/6.2)	• Bij dempen van watergangen in het regionale watersysteem wordt de gedempte waterberging gecompenseerd. De aan- en afvoerende functie wordt in principe hersteld, tenzij er voor de waterveiligheid aanpassingen nodig zijn.
Profiel van vrije ruimte	• Om ruimtelijke uitbreiding van de waterkering in de toekomst mogelijk te maken worden in principe geen kapitaalintensieve investeringen of activiteiten, zoals woningbouw of nieuwe kabels en leidingen, toegestaan binnen het profiel van vrije ruimte (PVVR). Het profiel van vrije ruimte is gebaseerd op de te verwachten benodigde dijkafmetingen over 100 jaar en is berekend volgens Bijlage G bij de Ontwerpuitgangspunten primaire waterkeringen (Waterschap Rivierenland, 2019). Ht profiel van vrije ruimte hoort bij het vergunningenontwerp en is basis voor de in deBestemmingsplannen opgenomen beschermingszones

3.2.2 Ruimtelijke kwaliteit

De centrale opgave voor ruimtelijke kwaliteit is het zodanig inpassen van de dijkversterkings-maatregelen dat de waterveiligheid weer aan de norm voldoet, en tegelijkertijd de algehele kwaliteit van het gebied wordt versterkt. De leidende principes en eisen ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit zijn in de Verkenningsfase van het project uitgewerkt in het ruimtelijk kwaliteitskader (Bosch Slabbers, 2016). In de Planuitwerkingsfase zijn ze vervolgens verder geconcretiseerd in het handboek ruimtelijke kwaliteit. Op basis hiervan zijn voor de deelgebieden landschapsplannen opgesteld (zie Bijlage 4). Deze landschapsplannen geven invulling aan de ruimtelijke inpassing van de dijkversterking op het niveau van het vergunningenontwerp . Ze borgen de ruimtelijke kwaliteit van het ontwerp.

Leidende principes

Voor het hele gebied tussen Tiel en Waardenburg zijn in het ruimtelijk kwaliteitskader drie leidende principes opgesteld (Bosch Slabbers, 2016):

- De dijk als herkenbaar element: eenheid en verscheidenheid

De dijk is de belangrijkste samenbindende structuur in het dijklandschap. Met eenheid wordt bedoeld dat na uitvoering van de dijkverbetering de dijk van begin tot eind herkenbaar is als één en dezelfde dijk. Verscheidenheid gaat om de verschillende dijk-subtypen en maatwerklocaties die zorgen voor variatie in het dwarsprofiel van de dijk.

- Het gevarieerde landschap van de dijkzone is behouden en versterkt en ‘raakt’ de dijk

Zowel binnen- als buitendijks worden landschappelijke, cultuurhistorische en ecologische waarden waar mogelijk behouden. Waar kwaliteiten verdwijnen worden ze zo mogelijk ter plekke gecompenseerd door het ontwikkelen van nieuwe kwaliteiten. Uitgangspunt is dat het binnen- en buitendijkse landschap zo ver mogelijk doorloopt tot aan de hoofdvorm van de dijk, zodat er geen kaal ‘niemandsland’ ontstaat dat noch bij de dijk, noch bij het landschap hoort.

- De dijk als as voor ontwikkeling

De dijk dient weer het podium voor het dagelijks leven te worden door nieuwe ontwikkelingen nadrukkelijk te enten op de dijk. Daarbij kan gedacht worden aan nieuwe dijkwoningen, horeca met zicht op de rivier, extra recreatieve toegangen van en naar de dijk, etc. Ook ruimtelijke innovaties op het gebied van waterveiligheid kunnen de betekenis van de dijk voor de omgeving versterken.

Kernopgave per deelgebied

De centrale opgave voor ruimtelijke kwaliteit is per deelgebied uitgewerkt in kernopgaves. Deze staan hieronder beschreven.

Kernopgaves deelgebied 1 - Passewaaij

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.1) zijn de volgende kernopgaves voor deelgebied Passewaaij geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- behouden bochtige dijktracé van een kronkelwaardijk;
- herkenbaar houden dijkdoorbraken bij Sprokkelenburg en bij Doctor J.M. Uyllaan als bijzondere slingers in de dijk;
- herkenbaar houden van de beeldbepalende elementen van het cultuurhistorische inundatiekanaal met kade;
- behouden pittoreske uitstraling Sprokkelenburg: huizen en tuinen hoog aan de dijk en kwelkade achterlangs;
- benutten van kansen van nieuwbouw aan dijk ten westen van Sprokkelenburg;
- behouden beleefbaarheid van de dijk bij de steenfabriek.

Kernopgaves deelgebied 2 - Zennewijnen

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.2) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Zennewijnen geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- herkenbaar maken van de samenhang van de voormalige schaardijk van de steenfabriek tot aan de kil;
- herkenbaar maken samenhang dorp met schaardijk en veerhuis met voormalige veerstoep;
- helder vormgeven overgang schaardijk naar een kronkelwaarddijk;
- versterken van het beeld van een dijk aan een kil;
- samenhangend inpassen van de nieuwbouwprojecten en bestaande woningen langs de dijk;
- inpassen van de stoep Goossen Janssenstraat tussen nieuwbouwlocaties en overgang naar de overtuinen.

Kernopgaves deelgebied 3 - Ophemert

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.3) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Ophemert geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- inzetten op de continuïteit van het dijkprofiel en de samenhang van de dijk langs de Stiftsche Uiterwaarden;
- behouden bochtige dijktracé van een kronkelwaardijk bij Ophemert;
- herkenbaar maken relatie tussen dorp, dijk en uiterwaarden door de onderlinge verbinding te verstevigen en het dorp visueel dicht op dijk te laten aansluiten en (recreatieve) verbindingen te maken bij Dijkstraat, Kapelstraat, Dorpsstraat en Goossen Janssenstraat;
- samenhangend verbinden van de dijk en bermen met het aanliggend landschap tussen de Dijkstraat en de Achterstraat;
- behouden van buitendijkse waarden: afgetichelde laagtes en overtuinen.

Kernopgaves deelgebied 4 - Varik

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.4) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Varik geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- inzetten op de continuïteit van het dijkprofiel en de samenhang van de dijk tussen Achterstraat en Kerkstraat
- maken van een eenduidige en sterke verbinding tussen de stoep (Kerkstraat), dikke Toren en andere dijkhuizen met zicht op de Waal en veerstoep;
- herkenbaar maken relatie schaardijk-dorpsdijk door sterke verbinding tussen huizen en dijk en accenten op de verschillende stoepen;

Kernopgaves deelgebied 5 - Kwelbos Varik

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.5) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Kwelbos Varik geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- herkenbaar maken voormalige schaardijk;
- herkenbaar maken relatie tussen het kwelbos en de dijk;
- samenhangend inpassen nieuwbouwprojecten en bestaande woningen langs de dijk;
- inzetten op de continuïteit van het dijkprofiel en de samenhang van de dijk met het achterland tussen Varik en de Donkerstraat.

Kernopgaves deelgebied 6 - Heesselt

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.6) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Heesselt geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- versterken van het beeld van een groene dorpsdijk;
- herkenbaar maken van de verwevenheid van het dorp met de kaap;
- behouden herkenbare verbinding met de steenfabriek.
- herkenbaar maken traject inlaagdijk met afgetichelde laagtes en structuur oudhoevig land;
- herkenbaar houden dijkdoorbraak bij kromakkers als bijzondere slinger in de dijk.

Kernopgaves deelgebied 7 – Heesseltsche Uiterwaarden

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.7) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Heesseltsche Uiterwaarden geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- inzetten op de continuïteit van het dijkprofiel;
- herkenbaar maken gebogen inlaagdijk met afgetichelde laagtes en aan beide zijden van de dijk doorlopende structuur oudhoevig land.
- versterken van het beeld van een dijk aan een kil;
- herkenbaar maken voormalige schaardijk.

Kernopgaves deelgebied 8 – Opijnen

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.8) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Opijnen geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- herkenbaar maken relatie tussen dorp en dijk door behouden en realiseren verbindingen en realiseren dorpsboulevard;
- behouden herkenbaarheid schaardijk;
- heldere vormgeven overgang kronkelwaarddijk naar een schaardijk;
- versterken van de verwevenheid van het dorp met de kaap;
- beperken impact van de hoogteopgave op het ruimtebeslag (in de achtertuinen) en de zichtrelaties tussen dijkwoningen en rivier;
- herkenbaar maken samenhang tussen de kleiput, de steenfabriek en de directeurswoning.

Kernopgaves deelgebied 9 – Rijswaard

Vanuit landschappelijk perspectief (paragraaf 2.5.9) zijn de volgende kernopgaves voor deeltraject Rijswaard geïdentificeerd. Het gaat om het zo veel mogelijk:

- behouden bochtige dijktracé van een kronkelwaarddijk;
- herkenbaar maken samenhang tussen de kleiput, de steenfabriek en de directeurswoning;
- herkenbaar maken relatie kronkelwaarddijk en dorpsdijk (Waardenburg met voor- en achterstraat) door sterke verbinding tussen huizen, stoepen, dijk en kil;
- bij spoorwegovergang helder vormgeven overgang van de kronkelwaarddijk bij Waardenburg naar landgoed dijk;
- behouden identiteit van de kronkelwaarddijk als landgoeddijk met binnendijks het landgoedensemble tegen de dijk en buitendijks de grienden en kil tegen de dijk;
- herkenbaar houden van het beschermd dorpsgezicht van Neerijnen met de sterke relatie dorpsdijk-kronkelwaarddijk: de relatie tussen de kil en de dorpsstructuur met voor- en achterstraat.

3.2.3 Aanvullende eisen en wensen stakeholders

De eisen die borgen dat de dijk aan de wettelijke veiligheidsnorm voldoet vormen de basis voor het dijkontwerp. Daarnaast gelden de wettelijke en beleidsmatige eisen voor inpassing en de ruimtelijke kwaliteitseisen bijvoorbeeld monumenten, natuur etc. Ten derde zijn er tijdens het integraal ontwerpproces eisen en wensen opgehaald vanuit de omgeving. Verschillende stakeholders met belangen in het projectgebied zijn hierbij betrokken. Dit zijn zowel individuele stakeholders, zoals eigenaren van woningen en percelen aan de dijk, als georganiseerde stakeholders, zoals lokale overheden (waterschap, gemeentes, provincies), terrein- en netbeheerders en belangenorganisaties. Relevante eisen en wensen voor het ontwerp zijn meegenomen in het ontwerpproces.

3.3 Dijk met meerwaarde

Naast veiligheid en landschappelijke inpassing heeft het waterschap als doel om meerwaarde voor de omgeving te creëren met de dijkversterking. Het gaat hier om het combineren en/of toevoegen van functies en voorzieningen en het gezamenlijk uitvoeren van de dijkversterking met andere projecten en initiatieven. We noemen dit meekoppelkansen (zie ook paragraaf 1.5).

Voor meekoppelkansen gelden andere spelregels dan voor de waterveiligheid en wettelijke inpassing. Zo worden de meerkosten niet vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) gefinancierd, waardoor (co)financiering van de initiatiefnemers of eindgebruikers nodig is. Ook mogen meekoppelkansen niet leiden tot vertraging van het dijkversterkingsproject. Gedurende de Verkenningsfase en Planuitwerkingsfase heeft het waterschap continu verkend en afgestemd met initiatiefnemers in hoeverre meekoppelkansen haalbaar zijn. Voor de kansen die daadwerkelijk meegekoppeld worden zijn afspraken over verantwoordelijkheden, financiering en planning vastgelegd. Welke meekoppelkansen dit zijn wordt beschreven in paragraaf 4.7.

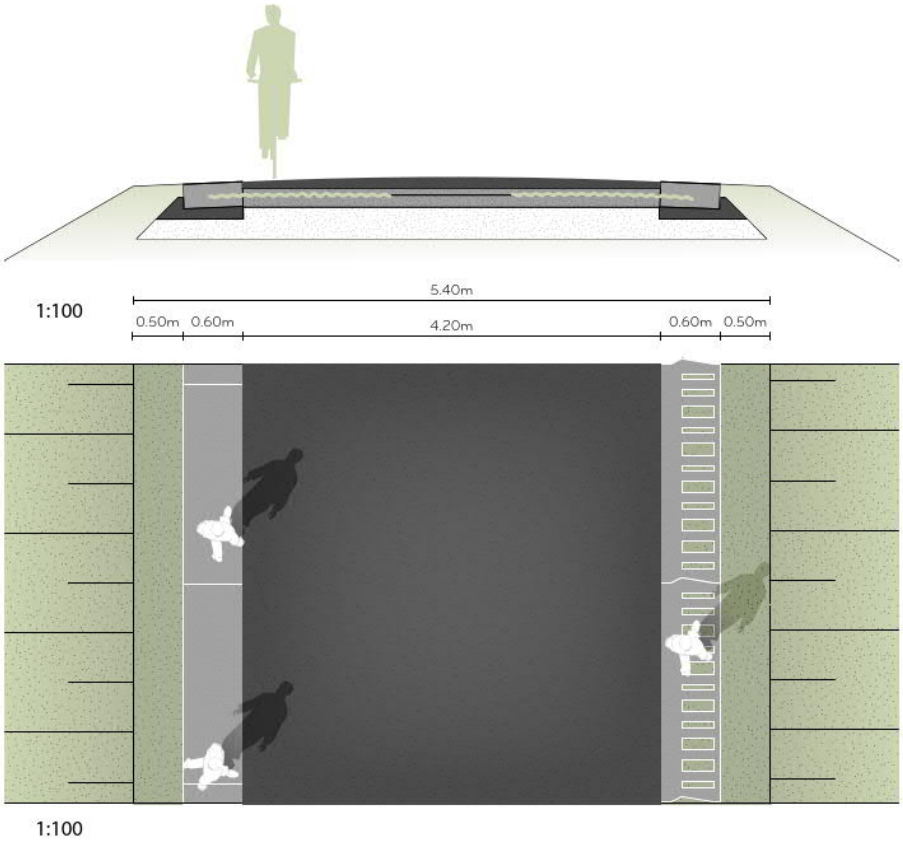
Eén meekoppelkans lichten we in dit hoofdstuk vast toe, vanwege de sterke ruimtelijke impact: de Gastvrije Waaldijk.

3.3.1 Gastvrije Waaldijk

De Gastvrije Waaldijk richt zich op het ontwikkelen van een veilige verkeersfunctie en recreatieve inrichting van de hele noordelijke Waaldijkroute tussen Gorinchem tot voorbij Nijmegen. De herinrichting wordt gekoppeld aan de zes dijkversterkingsprojecten die op deze route plaatsvinden. In deze projecten, waaronder dijkversterking Tiel-Waardenburg, wordt de kruin van de dijk volgens de eenduidige principes van de Gastvrije Waaldijk ingericht. De weg wordt rustig, eenvoudig en sa-

menhangend ingericht, met ruimte voor fietsers, voetgangers en gemotoriseerd verkeer, die uitgenodigd worden om ruimte te bieden aan elkaar. Figuur 3-2 geeft de principe-indeling van de weg weer. De aanwezige verharding wordt over de gehele dijk vervangen, mits er een hoogteopgave is. In dijktrajecten waar geen hoogteopgave is wordt de verharding niet binnen dijkversterking TiWa vervangen, maar is dit als meekoppelkans benoemd. Het wegprofiel wordt ingepast binnen de bestaande breedte van de Waaldijk. Op de landgoeddijk bij buitenplaats Waardenburg-Neerijnen wordt de Gastvrije Waaldijk op geheel eigen wijze toegepast. Hier wordt een smalle kruin met halfverharding gehandhaafd.

Ook zijn er uitgangspunten voor op- en afgangen van de dijk. Daarnaast worden lokaal rustpunten of brandpunten ingericht (zie Tekstvak 3.4) met uitzicht op de uiterwaarden en op objecten in het landschap. De Gastvrije Waaldijk is een initiatief van Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland, ANWB, Gemeente Lingewaard, Gemeente West Betuwe, Gemeente Tiel, Gemeente Nederbetuwe, Gemeente Overbetuwe en Gemeente Nijmegen (OKRA, 2018; 2019; 2020).



Figuur 3-2. Schematische weergave indeling wegprofiel Gastvrije Waaldijk

Tekstvak 3.4. Begrippen in de Gastvrije Waaldijk
Binnen het Gastvrije Waaldijk initiatief worden de volgende specifieke begrippen gehanteerd. Deze komen terug in de beschrijving van het ontwerp van de dijk in Hoofdstuk 4:

- Waalband: De Waalband is een betonband van 60cm breed aan de rivierzijde van de rijbaan op de dijk. Deze loopt over het gehele dijktraject van TiWa en de aansluitende dijkprojecten. De band wordt bij recreatieve voorzieningen verbreed naar o.a. 120cm en 180cm.
- Waaltribune: De Waaltribune is een zit- en verblijfselement die relatie aangaat met hoog en laag water - komt alleen voor waar Waal en waaldijk dicht langs elkaar liggen
- Waalzuil: Een Waalzuil is een zuil met informatie over de locatie en/of aanduiding van recreatieve routes of toegang naar de uiterwaarden.
- Waalstop: Een Waalstop is een markering op de stoep bij een bushalte.
- Waalmat: Een Waalmat is een markering op de weg toegang tot de dijk aan te duiden, eventueel met aanvullende belettering.

3.4 Principe-oplossingen dijkversterking

Er zijn verschillende oplossingen mogelijk om de veiligheidsopgave op te lossen en de dijkversterking in te passen. Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat dijkversterkingen sober en doelmatig worden opgepakt. Sober betekent dat in de basis alleen maatregelen worden getroffen die noodzakelijk zijn voor de waterveiligheid. Doelmatig betekent dat de kosten voor de dijkversterking en voor beheer en onderhoud gedurende de hele levensduur van de waterkering zo laag mogelijk zijn.

Daarnaast wordt bij de inpassing rekening gehouden met de waarden aan de binnenzijde en de buitenzijde van de dijk (zie ook Tabel 3-3). Waterschap Rivierenland heeft een aantal principe-oplossingen voor de dijkversterking ontwikkeld, en hanteert een voorkeursvolgorde voor de toepassing daarvan. Dit beleid is vastgelegd in het document Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen (Waterschap Rivierenland, 2019a). Belangrijke uitgangspunten zijn:

- Dijkversterkingen in grond hebben de voorkeur boven constructies;
- Binnenwaartse dijkversterking heeft de voorkeur boven buitenwaartse dijkversterking, om negatieve rivierkundige effecten en aantasting van natuurwaarden te vermijden.

We vatten de principe-oplossingen hieronder samen, beginnend met de oplossingen met de sterkste voorkeur (zie ook Figuur 3-3, waarin met de gestippelde lijn telkens het bestaande dijkprofiel is aangegeven). De ontwerpprincipes zijn gericht op de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit en bekleding.

Figuur 3-3. Schematische weergave ontwerpprincipes

Binnenwaartse versterkingsoplossing ‘in grond’
De eerste stap is om per locatie te kijken of een binnenwaartse versterkingsoplossing ‘in grond’ mogelijk is. Dat gebeurt op basis van het ruimtebeslag van de grondoplossingen die de belangrijkste faalmechanismen oplossen (hoogte, stabiliteit en mogelijk piping) en een beoordeling van de effecten van deze oplossingen. Bij een binnenwaartse versterking in grond wordt de nieuwe dijk in principe vanaf de buitenkruinlijn of buitenteen van de dijk naar binnen toe (aan de landzijde) vormgegeven. Daarbij verschuift de as van de dijk naar binnen toe. Om de ruimtelijke impact te beperken en kosten te besparen, wordt de asverschuiving zo beperkt mogelijk gehouden. Als de taludhelling van het buitentalud flauw genoeg is, kan het buitentalud gehandhaafd blijven en vindt de versterking niet vanaf de bestaande buitenteen, maar vanaf de buitenkruinlijn plaats. Binnenwaarts versterken heeft in principe de voorkeur, omdat hiermee het bestaande dijkprofiel behouden kan blijven en de kosten het laagst zijn indien er geen clusters van bebouwing aan de binnenzijde aanwezig zijn. Daarnaast worden rivierkundige effecten beperkt. Echter, op locaties met woningen of cultuurhistorische waarden langs de binnenzijde van de dijk kan een binnenwaartse versterking sterke negatieve effecten hebben.

Buitendijkse versterkingsoplossing ‘in grond’
Wanneer wordt geconstateerd dat een binnendijkse oplossing niet haalbaar is, dan is de volgende stap om te kijken of een buitendijkse grondoplossing mogelijk is. Een buitenwaartse versterking in grond vindt in principe vanaf de huidige binnenteen van de dijk naar buiten toe (aan de rivierzijde) plaats. Daarbij verschuift de as van de dijk naar buiten toe. Ook hier geldt dat de asverschuiving zo beperkt mogelijk wordt gehouden. Daar waar de dijk dicht bij de rivier de Waal ligt, heeft een buitenwaartse grondoplossing negatieve effecten op de rivierafvoer en dus op de waterstanden, daar wordt dit principe dan ook niet toegepast. Ook kunnen buitendijks gelegen natuurwaarden (habitats met een behoud of uitbreidingsdoelstelling in Natura 2000-gebied) aanleiding zijn om dit principe niet toe te passen.

Ruimtebesparende oplossingen
Als ook een buitendijkse oplossing niet haalbaar is, kunnen ruimtebesparende oplossingen worden toegepast om de negatieve effecten te beperken. Ruimtebesparende oplossingen zijn bijvoorbeeld stabiliteitsschermen. Als ook een ruimtebesparende oplossing niet het gewenste resultaat biedt, dan kan een sterk ruimtebesparende oplossing worden toegepast, bijvoorbeeld een zelfstandig waterkerende constructie. Het toepassen van ruimtebesparende, technische oplossingen is over het algemeen duurder, minder flexibel bij toekomstige dijkversterkingen en vergt vaak meer beheer en onderhoud.

Combinaties van principe-oplossingen
Combinaties van principe-oplossingen kunnen lokaal een uitkomst bieden. Een voorbeeld is een binnenwaartse versterking in grond waaraan een ruimtebesparende constructie wordt toegevoegd ten behoeve van inpassing. Door de combinatie hoeft de berm minder breed uitgevoerd te worden, en de constructie minder zwaar te worden. Deze combinatie kan ook toegepast worden om overgangen tussen verschillende ontwerpoplossingen goed te laten verlopen. En ander voorbeeld is dat bij een ruimtebesparende oplossing stabiliteits- en pipingmaatregelen gecombineerd kunnen worden. Door het scherm op voldoende diepte aan te brengen, dient dit zowel als oplossing voor piping als stabiliteit.

Voorgaande oplossingen zijn bedoeld om de opgave voor hoogte, macrostabiliteit en piping op te lossen. Deze bepalen in belangrijke mate de afmetingen van het dijklichaam. Het ontwerp van de versterktedijk zoals dat in Hoofdstuk 4 wordt gepresenteerd geeft ook invulling aan de opgave voor de dijkbekleding, aan specifieke inpassingsvraagstukken en meekoppelkansen. Uitgangspunt is dat

het ontwerp op die manier een integrale oplossing is die continuïteit biedt langs het gehele dijktraject, in overeenstemming met het Ruimtelijk Kwaliteitskader.

3.5 Ontwerpproces

Het ontwerp van de dijk zoals dat in het volgende hoofdstuk wordt gepresenteerd is gedurende de Verkenningsfase en Planuitwerkingsfase in verschillende ontwerp- en afwegingsstappen tot stand gekomen. In die stappen stonden de opgaven, uitgangspunten en de principe-oplossingen die in dit hoofdstuk zijn geïntroduceerd centraal. Het ontwerp is van grof naar fijn opgesteld, en ook de effecten en kosten zijn telkens in meer detail in beeld gebracht, om het ontwerp te kunnen verfijnen. In elke stap zijn de belanghebbenden nauw betrokken (zie Hoofdstuk 10).

Belangrijke mijlpalen in het ontwerpproces zijn het voorkeursalternatief (VKA), het concept vergunningenontwerp (CVO) en het vergunningenontwerp (VO, zie Tekstvak 3.4). Bij het bepalen van het Voorkeursalternatief speelde naast de principeoplossingen en de voorkeuren van het waterschap (zie paragraaf 3.4) het afwegingskader uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau een centrale rol.

Tekstvak 3.4. VKA, CVO en VO

In dit projectplan wordt regelmatig aan de stappen van het ontwerpproces gerefereerd. In het kort staan hier de afkortingen en hun betekenis op een rij:

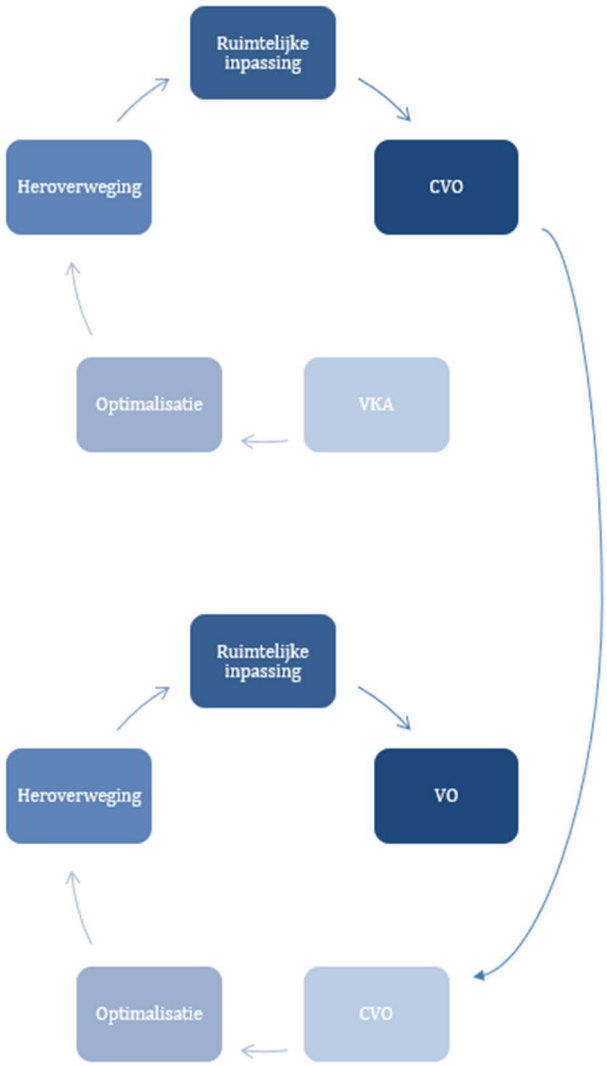
- VKA (= voorkeursalternatief): ambtelijk en bestuurlijk gedragen ruimtelijke ontwerpoplossing met indicatieve afmetingen per dijkvak (resultaat van de verkenningsfase), zoals vastgesteld in oktober 2018 door het Algemeen Bestuur van WSRL.
- CVO (= Concept Vergunningenontwerp): het ontwerp dat per deelgebied wordt beschreven in Ontwerpnota's en in oktober 2019 is bepaald. De bandbreedte in het horizontale vlak rondom het ruimtebeslag was nog maximaal 5 m.
- VO (= Vergunningenontwerp): het ontwerp waarin de inrichting van de dijk wordt uitgewerkt en het ruimtebeslag wordt vastgelegd. Het dient als basis voor de wettelijke procedures en vergunningaanvragen. Het detailniveau van het vergunningenontwerp is vergelijkbaar met dat van een definitief ontwerp voor zover het de oplossing in grond betreft. Voor de delen met een constructie is een voorlopig ontwerp opgesteld (zie paragraaf 4.1). De bandbreedte in het horizontale vlak rondom het ruimtebeslag is nog maximaal 1 m (zie paragraaf 4.7). Het VO wordt beschreven in dit projectplan en Ontwerpnota's per deelgebied (zie Bijlage 3).

NB. In de Verkenningsfase werd het VKA nog VKV (voorkeursvariant) genoemd. Dit om een onderscheid te maken tussen de dijkversterking en de hoogwatergeul Varik Heesselt. Nu er in het project alleen nog sprake is van een dijkversterking is de term VKV vervallen en wordt er in plaats daarvan consequent de term VKA gehanteerd.

De totstandkoming van het voorkeursalternatief is uitgebreid beschreven in het MER, en vatten we hier kort samen. De HWBP-Verkenning voor dijkversterking Tiel-Waardenburg liep in eerste instantie parallel op met de MIRT-Verkenning voor hoogwatergeul Varik – Heesselt. De MIRT-Verkenning had hoogwaterveiligheid als hoofddoel. Nevendoelen waren een waterstandsdaling tot 40 cm bij hoge afvoeren, gebiedsontwikkeling ter versterking van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit als gevolg van rivierverruiming, en benutten van combinatiemogelijkheden van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling. Om de mogelijke alternatieven te verkennen is een uitgebreid ontwerp- en afwegingsproces doorlopen, inclusief Notitie Reikwijdte en globaal MER (Sweco, 2018a en 2018b). Op 28 juni 2018 heeft de minister op voordracht van het merendeel van de Stuurgroep de voorkeursbeslissing genomen voor het alternatief 'Dijkversterking'. De reden daarvoor was dat dit de meest doelmatige maatregel is om in het gebied aan de nieuwe normen te kunnen voldoen. Het alternatief scoort gunstig in de MKBA en kan rekenen op begrip en acceptatie in de dorpen Varik en Heesselt.

In de HWBP-Verkenning zijn verschillende mogelijkheden voor de dijkversterking vervolgens verkend en tegen elkaar afgewogen. Ook hierbij is weer een uitgebreide effectenstudie uitgevoerd (Sweco 2018c). Op basis daarvan is het voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief (uitgewerkt in de Nota VKV, Sweco 2018d) geeft per dijkvak de voorkeursbeslissing aan, dus of er gekozen is voor een binnenwaartse versterking in grond, een buitenwaartse versterking in grond, een (sterk) ruimtebesparende oplossing of een versterking in grond gecombineerd met ruimtebesparende oplossingen. De voorkeursoplossingen varieert sterk over de lengte van de dijk in verband met de variatie in aanwezige functies en waarden.

Het voorkeursalternatief (VKA) (Sweco 2018d) vormde vertrekpunt voor het (concept) vergunningenontwerp (VO). Bij de start van de Planuitwerkingsfase zijn de ontwerpuitgangspunten herijkt op basis van actuele inzichten. Op basis van deze inzichten en een verfijning van het ontwerp is per dijkvak heroverwogen of het ontwerpprincipe uit het VKA nog steeds de beste keuze is. Mogelijke redenen tot heroverweging zijn aanvullende informatie over de bodemopbouw, een betere inpassing of kostenbesparing (zie Tekstvak 3.1). Voor locaties waar dit aan de orde zou kunnen zijn, zijn aanvullende berekeningen en analyses uitgevoerd om het ruimtebeslag en de kosten van verschillende varianten nader in beeld te brengen (zie Figuur 3-3). Het resultaat van de heroverweging is dat de gekozen ontwerpprincipes uit het VKA op een paar locaties (daarop wordt per deelgebied nader ingegaan in hoofdstuk 4) na gelijk zijn gebleven. Echter, de benodigde afmetingen zijn over het algemeen afgenomen of nagenoeg gelijk gebleven door de optimalisatie van de ontwerpopgave (zie Tekstvak 3.1).



Figuur 3-4. Stroomschema integraal ontwerpproces planuitwerkingsfase

4 Ontwerp primaire waterkering

In dit hoofdstuk wordt het dijkontwerp beschreven, zoals dat is uitgewerkt in het vergunningenontwerp. Een uitgebreide omschrijving van de stappen en keuze is opgenomen in de ontwerpnota's (bijlage 3). Het Projectplan wordt beschouwd als het bovenliggende document mochten er onduidelijkheden of discussies ontstaan tussen de documenten.

4.1 Detailniveau vergunningenontwerp

Het detailniveau van het vergunningenontwerp bij het Projectplan WaterWet is vergelijkbaar met dat van een Definitief Ontwerp voor zover het de oplossing in grond betreft. Voor de delen met een constructie is een Voorlopig Ontwerp opgesteld. In dit projectplan en in het contract met de aannemer worden de zones afgebakend waar deze verticale voorzieningen voor stabiliteit en/of piping gerealiseerd worden. Binnen de grenzen van deze constructiezone heeft de aannemer de vrijheid om de benodigde maatregelen te ontwerpen en realiseren (zie Tekstvak 4.1).

Tekstvak 4.1. Mogelijke maatregelen binnen een constructiezone
Binnen constructiezones worden er om de macrostabiliteit te vergroten voornamelijk stabiliteitsvoorzieningen aan de binnenzijde gerealiseerd, in combinatie met een taludverflauwing. Bij verankering van de stabiliteitsschermen kunnen de ankers ondergronds buiten de constructiezone of zelfs buiten het ruimtebeslag van de waterkering vallen. Wanneer een dijkvak met een stabiliteitsvoorziening ook een urgente pipingopgave heeft, wordt de voorziening zodanig uitgevoerd dat hiermee gelijktijdig de pipingopgave wordt opgelost. In een klein deel van de dijk, namelijk de landgoeddijk bij Waardenburg, is het realiseren van een stabiliteitsvoorziening aan de binnenzijde niet voldoende om de stabiliteit te garanderen. Hier wordt een zelfstandig waterkerende constructie gerealiseerd. Die zelfstandig waterkerende constructie zorgt voor stabiliteit aan de binnen- en de buitenzijde.

Het vergunningenontwerp bestaat uit:

- Situatietekeningen en dwarsprofielen van de dijkversterking , inclusief materialisering en dimensionering van de dijk op hoofdlijnen inclusief (steen)bekleding. Het ruimtebeslag van het ontwerp heeft een bandbreedte van maximaal 1 meter, zowel binnendijks als buitendijks. De as van de dijk ligt vast maar er is zo ruimte om bij de uitvoering de talud afwerking in de praktijksituatie te detailleren in overleg met de omgeving (zie bijlage 2);
- Beschrijving van de landschappelijke inpassing van de waterkering, inclusief de inrichting van de weg op de dijk en de op- en afritten (stoepen) en medegebruik van de dijk.
- Beheerstroken en beheertoeritten (paragraaf 4.2);
- Technische onderbouwing van de keuze per dijkvak (paragraaf 4.2) en beschrijving van de effecten (hoofdstuk 6);
- Beschrijving van de totstandkoming van het ontwerp per dijkvak. Het voorkeursalternatief zoals vastgesteld in de verkenningsfase is het uitgangspunt geweest voor nadere uitwerking van het vergunningenontwerp (zie bijlage 3);
- Beoordeling van de Niet Waterkerende Objecten (NWO's: begroeiing, bebouwing, kabels en leidingen) en een advies ten aanzien van het handhaven, beschermen, verplaatsen of verwijderen en bijbehorende (ontwerp- en beleids)randvoorwaarden (op te vragen: Rapportage NWO's);
- Stabiliteitsberekeningen en constructieve berekeningen (op te vragen: deelrapportage STBI en STBU, VO Rapport TiWa Langsconstructies) om te kunnen bepalen welke dimensionering van de constructies (stabiliteitsscherm, stabiliteit/pipingscherm, zelfstandig waterkerende constructie en pipingvoorzieningen) minimaal noodzakelijk is. Noodzaak en lengte van een

eventuele verankering. Beschouwing op handhaven of versterken van bestaande constructies in relatie tot de dijkversterking;
- De maatregelen benodigd ten gevolge van de dijkversterking, betreffende natuur (paragraaf 4.5. en hoofdstuk 6), en compensatie in het hoofdwatersysteem en regionaal watersysteem (paragraaf 4.3), kabels en leidingen (paragraaf 4.4) en te amoveren woningen (hoofdstuk 6);
- De verkeerskundige en recreatieve voorzieningen in het kader van Gastvrije Waaldijk (paragraaf 4.2).

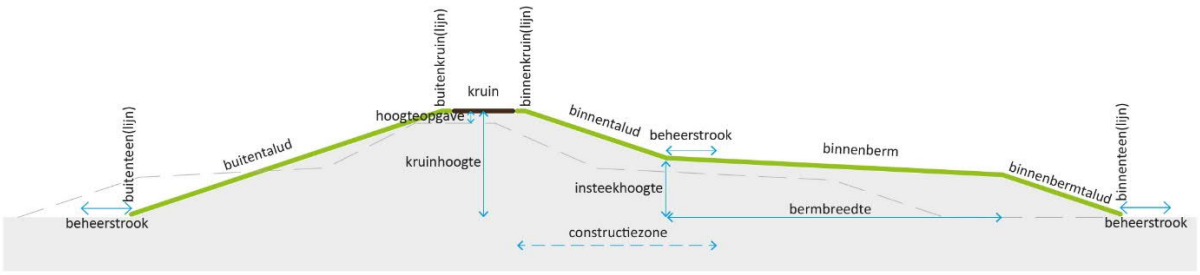
4.2 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp

Deze paragraaf beschrijft per deelgebied de versterkingsopgave en de uitwerking van het vergunningenontwerp inclusief landschappelijke inpassing (hieronder vallen ook cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit) op hoofdlijnen. Daarbij wordt een dwarsprofiel uit de landschapsplannen weergegeven. De beschrijvingen van het ontwerp per deelgebied worden afgesloten met een korte beschrijving van de verschillen met het eerder vastgestelde voorkeursalternatief. In Bijlage 2 zijn de complete technische overzichtstekeningen (bovenaanzicht) en de technische dwarsdoorsneden per dijkvak opgenomen. De landschappelijke inpassing is uitgebreid beschreven in de landschapsplannen per deelgebied in Bijlage 4, met meerdere dwarsprofielen per deelgebied.

Aanvullende maatregelen voor het ontwerp met betrekking tot natuur, KRW en rivierkunde worden beschreven in paragraaf 4.5.

In de tabellen in de navolgende paragrafen wordt een benodigde kruinhoogte aangegeven zoals die geldt voor het 2075. De opleverhoogte zal hoger liggen afhankelijk van de zetting en bodemdaling ter plaatse (zie ook tekstvak 3.3). De dijk en het watersysteem erachter zijn er na uitvoering van de dijkversterking op berekend om de overslag veilig te kunnen afvoeren.

Ook wordt een bermbreedte aangegeven. De bermbreedte (van de binnenberm) betreft de breedte tussen het binnentalud en het binnenbermtalud. De benodigde bermbreedte is afhankelijk van de locatie waar de berm komt te liggen en verschilt dus per dijkversterkingsvariant. Breedtes kunnen lokaal afwijken en bij detaillering wijzigen. Uit de stabiliteitsberekeningen is gebleken dat alleen een binnenberm noodzakelijk is, mits ten behoeve van de buitenwaartse stabiliteit lokaal het buitentalud wordt verflauwd of voorzien van steenbekleding.



Figuur 4-1. Principeprofiel van de toekomstige dijk (de constructiezone geeft aan waar in de dijk mogelijk constructie kan worden toegepast

4.2.1 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 1 – Passewaaij

Versterkingsopgave

In Tabel 4-1 is een overzicht van de versterking per dijkvak in deelgebied Passewaaij weergegeven.

Tabel 4-1. Overzicht versterking deelgebied Passewaaij

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp prin-cipe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoordeling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
1a	TG010+40	TG013+50	AsBi	30	40	niet urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	4/9
1b	TG013+50	TG014+75	Rbo	23	35	voldoet	Geen	1/2
2	TG014+75	TG017+90	Rbo	n.v.t	40	urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t
3a	TG017+90	TG020	Rbo	12	40	voldoet	Geen	1/3
3b	TG020	TG021+80	AsBi	12	40	voldoet	Geen	1/3
4a	TG021+80	TG024+30	AsBi	10	50	niet urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
4b	TG024+30	TG026+50	Rbo	n.v.t	50	urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t
5a	TG026+50	TG028	Rbo	n.v.t	60	urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t
5b	TG028	TG030	Rbo	n.v.t	60	voldoet	Geen	n.v.t
5c	TG030	TG031+30	Rbo	n.v.t	55	voldoet	Geen	n.v.t

Vergunningenontwerp

Figuur 4-2 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Passewaaij. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.

Figuur 4-2. Overzichtskaart vergunningenontwerp deelgebied Passewaaij

Dijkvak 1

Dijkvak 1 is opgedeeld in dijkvak 1a (TG010+40 – TG013+50) en 1b (TG013+50 – TG014+75).

Versterkingsopgave

De ontwerphoogte is voor dijkvak 1 NAP +12,25 m. Dijkvak 1a heeft een hoogteopgave van 40 centimeter en dijkvak1b heeft een hoogteopgave van 35 centimeter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is voor dijkvak 1a niet urgent, voor dijkvak 1b is er geen opgave voor piping.

Keuze vergunningenontwerp 1a

Dijkvak 1a wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Hier is voldoende ruimte voor en een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap. Tevens maken de aanwezigheid van woningen aan de buitenzijde van de dijk en de ligging dichtbij de rivier maken een buitenwaartse grondoplossing hier niet haalbaar.

Beschrijving vergunningenontwerp 1a

Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 30 meter. De berm wordt ingestoken op circa 4/9^{e} van de kruinhoogte, omdat een lagere insteek zou leiden tot een onevenredig lange berm. Het talud aan de binnenzijde wordt verflauwd tot 1:3. De binnenberm wordt van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. De dijk wordt opgebouwd vanaf de buitenkruinlijn. Het buitentalud blijft gehandhaafd (met een helling van 1:3) in verband met de aanwezige buitendijkse woningen. Omdat de pipingopgave niet urgent is wordt geen fysieke maatregel tegen piping getroffen, maar wel een ruimtereservering opgenomen.

Keuze vergunningenontwerp 1b

Vanaf TG013+50 ligt binnendijks de bebouwing van Sprokkelenburg met enkele monumentale panden, waardoor een binnenwaartse versterking niet haalbaar is. De dijk ligt hier dichtbij de rivier, waardoor een buitenwaartse versterking ook niet haalbaar is. Daarom is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.

Beschrijving vergunningenontwerp 1b

Het eerste deel van dijkvak 1b vormt de overgang tussen een dijkdeel met binnenbermen (30 meter breed in 1a) naar het dijktalud van Sprokkelenburg (geen berm). Er wordt tot TG013+75 een buitenberm aangelegd van 23 meter breed, die wordt ingestoken op circa 1/2 van de kruinhoogte. De binnenberm gaat geleidelijk in hoogte en breedte over in het maaiveld. De dijk wordt vanaf de perceelsgrens binnendijks opgebouwd met talud van 1:3. Het buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1:3. Dit dijkvak voldoet aan de normen voor piping, waardoor geen pipingmaatregelen nodig zijn.

Figuur 4-3. Dwarsprofiel dijkvak 1 (TG013)

Landschappelijke inpassing

Aansluiting HWBP-project 'Stad Tiel'

Dijkvak 1 grenst aan het HWBP-project 'Stad Tiel'. Om het monumentale inundatiekanaal (incl. dijken en sluis) in zijn waarde te laten loopt de berm met een talud 1:10 af naar de teen van de Inundatiedijk Zuid. Ontwerp, realisatie en afstemming met Unesco over het dijkontwerp en de raakvlakken met het inundatiekanaal wordt verricht door Dijkversterking Stad Tiel. Tot die tijd wordt het hiervoor genoemde inpassingsvoorstel gehanteerd, met de kanttekening dat de dijk hiermee constructief nog niet op orde is. Volgens de berekeningen moet de berm geheel doorlopen tot aan de Inundatiedijk Zuid. Momenteel wordt door Dijkversterking Stad Tiel uitgegaan van constructie voor de waterkerende dijk ten oosten van de sluis. Deze kan mogelijk worden doorgetrokken, waarmee het constructieve aandachtpunt is opgelost.

Verlenging van de berm

Het verlengen van de berm heeft geen invloed op de woningen. De volkstuinen worden echter wel geraakt. Er is door de gemeente Tiel besloten om de geraakte volkstuinen niet te herstellen, waardoor er geen leeflaag nodig is. De overgang van het binnendijkse landschap naar de berm verloopt via een talud van 1:5. Te verwijderen bomen worden gecompenseerd langs de binnendijkse kavelgrenzen.

Ophemertsedijk 5

Bij Ophemertsedijk 5, ter hoogte van TG011, gaat de dijk omhoog. De helling van de oprit zal hierdoor steiler worden. De enige optie om een steilere helling te voorkomen, is de helling te verlengen en de kruin van de dijk nog verder binnenwaarts te plaatsen. Dit heeft echter grote invloed op het verloop van de dijk en is ongewenst. In overleg met de eigenaren kan het versteilen van de oprit worden beperkt , door de oprit als geheel opnieuw aan te leggen. Door de ligging tegen de projectgrens en afstemming met Unesco over het inundatiekanaal kan de aanpassing van de inrit van Ophemertsedijk 5 pas kan worden gerealiseerd tijdens de aanleg van Dijkversterking Stad Tiel. Tot die tijd blijft de huidige inrit bestaan.

Meekoppelkansen

In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ter hoogte van TG014 een recreatieve toegang naar de uiterwaarden gerealiseerd, door een dijktrap, een Waalzuil en een recreatief bankje te plaatsen. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter.

Dijkvak 2

Dijkvak 2 loopt van TG014+75 tot TG017+90.

Versterkingsopgave

Dijkvak 2 dient met 40 centimeter te worden opgehoogd tot NAP +12,26 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is door de aanwezigheid van een dunne deklaag (<4,0 m) als urgent bestempeld.

Keuze vergunningenontwerp

De aanwezigheid van de bebouwingsdeeltraject Sprokkelenburg (deels monumentaal) binnendijks maakt een binnenwaartse asverschuiving niet haalbaar. Een buitenwaartse asverschuiving is door de ligging dichtbij de rivier (negatief rivierkundig effect bij verschuiving buitenwaarts) en de aantasting van de natuurwaarden in de uiterwaarden ook niet haalbaar. Daarom wordt de dijk versterkt door middel van een ruimtebesparende oplossing.

Beschrijving vergunningenontwerp
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. In verband met de woningen die deels in het talud staan wordt de constructie zo hoog mogelijk in het binnentalud aangebracht. De hoogteopgave wordt vanwege het gebrek aan ruimte aan weerszijden van de dijk opgelost door vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts te versterken. De as van de dijk verschuift daardoor licht buitenwaarts. Het huidige binnentalud blijft gehandhaafd. Door het nieuwe buitentalud aan te leggen met een helling van 1:3 schuift de buitenteenlijn 3 meter op. In dit dijkvak ontbreekt de beheerstrook binnendijks.

Figuur 4-4. Dwarsprofiel dijkvak 2 (TG016)

Landschappelijke inpassing
Opritten binnendijks
De opritten staan haaks op de dijk en zijn relatief steil. De dijk gaat hier omhoog. Dit heeft effect op de helling van de opritten. De enige optie om steilere opritten te voorkomen is de helling te verlengen en de kruin van de dijk verder naar buiten te plaatsen dan noodzakelijk is voor de dijkversterking. De verlengde delen van de opritten worden in de huidige helling of flauwer doorgetrokken. Het extra naar buiten plaatsen van de dijk vergroot tevens de werkruimte voor het plaatsen van een constructie en creëert ruimte voor het goed inpassen van de bestaande parkeervoorzieningen in grasbetonsteen.

Dijkvak 3
Dijkvak 3 bestaat uit twee delen. Deel a loopt van TG017+90 tot TG020 en deel b loopt van TG020 tot TG021+80.

Versterkingsopgave
Dijkvak 3 dient met 40 centimeter te worden opgehoogd tot de ontwerphoogte NAP +12,24 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. Er is geen opgave voor piping.

Keuze vergunningenontwerp
In dijkvak 3 is ruimte voor een lichte binnenwaartse asverschuiving, doordat er binnendijks geen woningen staan. Echter, vanwege de instabiele ondergrond zou enkel een oplossing in grond leiden tot een zeer brede binnenberm (27 meter) in dijkvak 3a. Er is daarom in dit subdijkvak gekozen voor een hybride oplossing: naast de grondoplossing wordt ook een constructie ingebracht, waardoor de binnenberm smaller kan zijn. In dijkvak 3b wordt enkel een binnenwaartse versterking toegepast.

Beschrijving vergunningenontwerp
Voor het gehele dijkvak is een binnenberm van 12 meter breed nodig. Deze wordt op circa 1/3^{e} van de hoogte van de dijk ingestoken. De binnenberm wordt van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Zowel het binnen- als het buitentalud worden verflauwd naar 1:3. Er is geen pipingmaatregel nodig.

Figuur 4-5. Dwarsprofiel dijkvak 3 (TG019+50)

Inpassing

Ontwikkellocatie Ophemertsedijk

Ten westen van Ophemertsedijk 54, ter hoogte van TG019, ligt de ontwikkellocatie Buitenplaats Kruisstraat. Op de binnenberm mag een huis worden gebouwd en tuin worden aangelegd. Deze moeten goed worden ingepast op de binnenberm of verder van de dijk af, het huis blijft daarbij buiten het profiel van vrije ruimte (PVVR). De oprit word gecombineerd met de oprit van Ophemertsedijk 54 om het aantal opritten aan de dijk te beperken.

Aansluiting J.M. Den Uyllaan

Bij de Doctor J.M. Den Uyllaan (TG022) slaat het doorgaand verkeer af van de dijk. De verkeersituatie is daarop ingericht. Om de dijk als doorgaand element te benadrukken wordt de vormgeving van Gastvrije Waaldijk doorgezet en benadrukt, en wordt de aansluiting van de Doctor J.M. Den Uyllaan zo veel mogelijk haaks op de dijk gelegd. De eikenlaan langs de Doctor J.M. Den Uyllaan wordt doorgetrokken tot aan de kruin van de dijk, zodat het onderscheid tussen het doorgaande dijktrace en de afslag van de Doctor J.M. Den Uyllaan duidelijk wordt.

Meekoppelkansen

In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ter hoogte van TG021 een recreatieve toegang naar de uiterwaarden gerealiseerd, door een dijktrap en een Waalzuil te plaatsen. De Waalband wordt naar 1,20 meter verbreed voor het plaatsen van een Waalzuil.

Dijkvak 4

Dijkvak 4 is onderverdeeld in dijkvak 4a (TG021+80 – TG024+30) en 4b (TG024+30 – TG026+50).

Versterkingsopgave

Dijkvak 4 dient met 50 centimeter te worden opgehoogd tot NAP +12,17 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. In dijkvak 4a is de pipingopgave niet urgent, in dijkvak 4b is door de afwezigheid van een deklaag of een dunne deklaag (<4,0 m) de pipingopgave wel urgent.

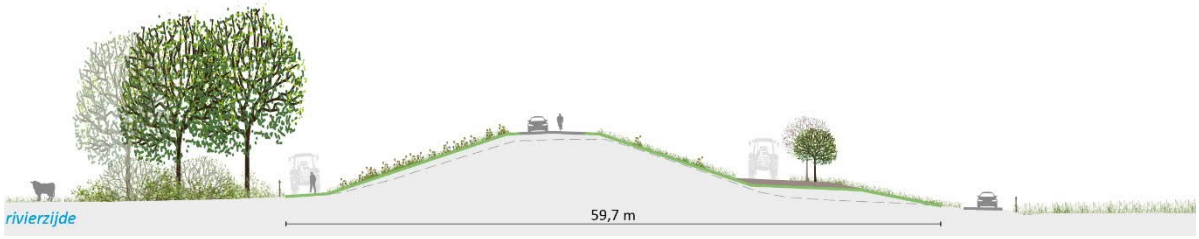
Keuze vergunningenontwerp 4a

In dijkvak 4a is een binnenwaartse asverschuiving mogelijk. Het ruimtebeslag van een binnenwaartse versterking blijft relatief beperkt, waardoor er geen woningen worden geraakt.

Beschrijving vergunningenontwerp 4a

Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 10 meter. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. De binnenberm wordt van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Het binnentalud en het buitentalud worden verflauwd tot 1:3. Hierdoor verschuift de buitenteen 1 meter naar buiten. Als gevolg daarvan wordt er natuur (Natura2000 en GNN) en KRW geraakt, dit dient te worden gecompenseerd. De berm en dijk worden vanaf de Zennewijnenseweg opgebouwd. Hiermee blijft het archeologische monument (Romeinse Villa) buiten

het ruimtebeslag. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier geen maatregel getroffen, maar een ruimtereservering opgenomen.



Figuur 4-6. Dwarsprofiel dijkvak 4a (TG023+50)

Keuze vergunningenontwerp 4b
In dijkvak 4b is in verband met woningen binnendijks en natuurwaarden (GNN en Vogelrichtlijngebied) buitendijks gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, in combinatie met een lichte asverschuiving buitenwaarts.

Beschrijving vergunningenontwerp 4b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. De hoogteopgave wordt opgelost door vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts te versterken. Het nieuwe buitentalud wordt aangelegd met een helling 1:3. Dit betekent dat de buitenteen 3 meter opschuift naar buiten. De smalle tuinen van Zennewijnenseweg 6, 7 en 18 binnendijks worden hierdoor gespaard. Hier ontbreekt de beheerstrook.

Figuur 4-7. Dwarsprofiel dijkvak 4b (TG025)

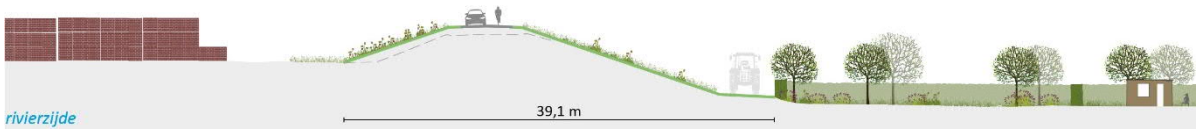
Meekoppelkansen
Het kunstwerk Huizen aan de dijk, ter hoogte van TG022, wordt verplaatst en markeert de locatie waar de Doctor J.M. Den Uyllaan over gaat op de dijk. Wanneer men de dijk op rijdt, kijkt men onder de boog door het landschap in. Het kunstwerk komt in het gras te staan en wordt gecombineerd met een rust- en uitzichtpunt. Het kunstwerk met uitzichtpunt ligt dicht bij de bocht in de dijk die een voormalige dijkdoorbraak markeert. Tevens is vanaf dit punt een mooi uitzicht over de nevengeul in Wetland Passewaaij. Er worden bankjes geplaatst en een Waalstop gerealiseerd. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter.

Dijkvak 5
Dijkvak 5 is onderverdeeld in dijkvak 5a (TG026+50 – TG028), 5b (TG028 – TG030) en 5c (TG030 – TG031+30).

Versterkingsopgave
De ontwerphoogte is voor het gehele dijkvak NAP +12,18 m. Dit betekent dat de dijkvakken 5a en 5b een hoogteopgave van 60 centimeter hebben en dijkvak 5c heeft een hoogteopgave van 55 centimeter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. In dijkvak 5a is de pipingopgave urgent, in dijkvakken 5b en 5c is er geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp 5a
Dijkvak 5a wordt versterkt door middel van een ruimtebesparende oplossing. De reden hiervoor is de buitendijks gelegen steenfabriek en de binnendijks gelegen bebouwing, waaronder een gemeentelijk monument. Een grondoplossing is hier ruimtelijk mogelijk, maar de overgang tussen de ruimtebesparende oplossing van dijkvak 4b en 5b is relatief kort, waardoor het het meest kosteneffectief is om de constructie door te trekken.

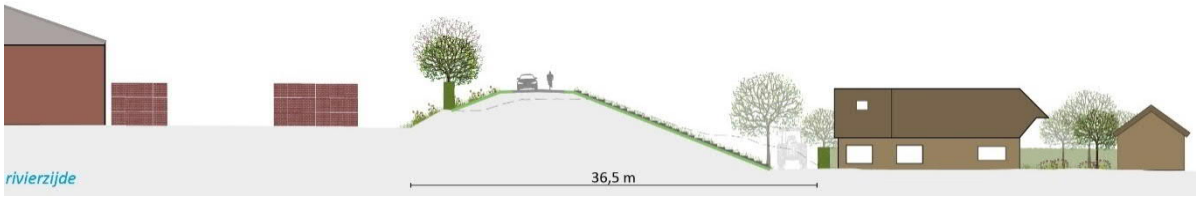
Beschrijving vergunningenontwerp 5a
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. De as van de verschuift niet. De taluds krijgen een helling van 1:3.



Figuur 4-8. Dwarsprofiel dijkvak 5a (TG027+50)

Keuze vergunningenontwerp 5b
Dijkvak 5b wordt versterkt door middel van een ruimtebesparende oplossing. Redenen hiervoor zijn de buitendijks gelegen steenfabriek en de binnendijks gelegen bebouwing, waaronder een gemeentelijk monument. Een ruimtebesparende oplossing maakt het ook mogelijk om de stoep van de Zennewijnenseweg in te passen. Om de ruimtebesparende oplossing te realiseren is de woning aan de Zennewijnenseweg 24 aangekocht door het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp 5b
De dijk wordt opgebouwd vanuit de buitenteenlijn. Het binnen- en buitentalud worden hier versteild naar 1:2,5 zodat er ruimte ontstaat om aan de binnenzijde een beheerstrook te hebben. Aan de buitenzijde is het niet mogelijk een beheerstrook in te passen.



Figuur 4-9. Dwarsprofiel dijkvak 5b (TG029+20)

Keuze vergunningenontwerp 5c
Dijkvak 5c wordt versterkt met een ruimtebesparende oplossing om de woning en de boomgaard aan de Zennewijnenseweg 25 binnendijks in te passen. Daardoor is het ook verkeerskundig mogelijk om de aansluiting met het Roeierspad te maken. Een buitendijkse versterking is niet haalbaar vanwege de ligging van de steenfabriek.

Beschrijving vergunningenontwerp 5c
Het binnen- en buitentalud worden hier versteild naar 1:2,5, zodat er ruimte ontstaat om aan de binnenzijde een beheerstrook in te passen. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ten noorden van de steenfabriek (ter hoogte van TG026) een rust-/uitkijkpunt gerealiseerd, gecombineerd met het bestaande kunstwerk “Vuurtempel”. Het kunstwerk en het uitzichtpunt liggen verder van steenfabriek dan in de huidige situatie. Hierdoor wordt het kunstwerk beter zichtbaar en is vanaf het rustpunt een mooi uitzicht over de nevengeul in Wetland Passewaaij.

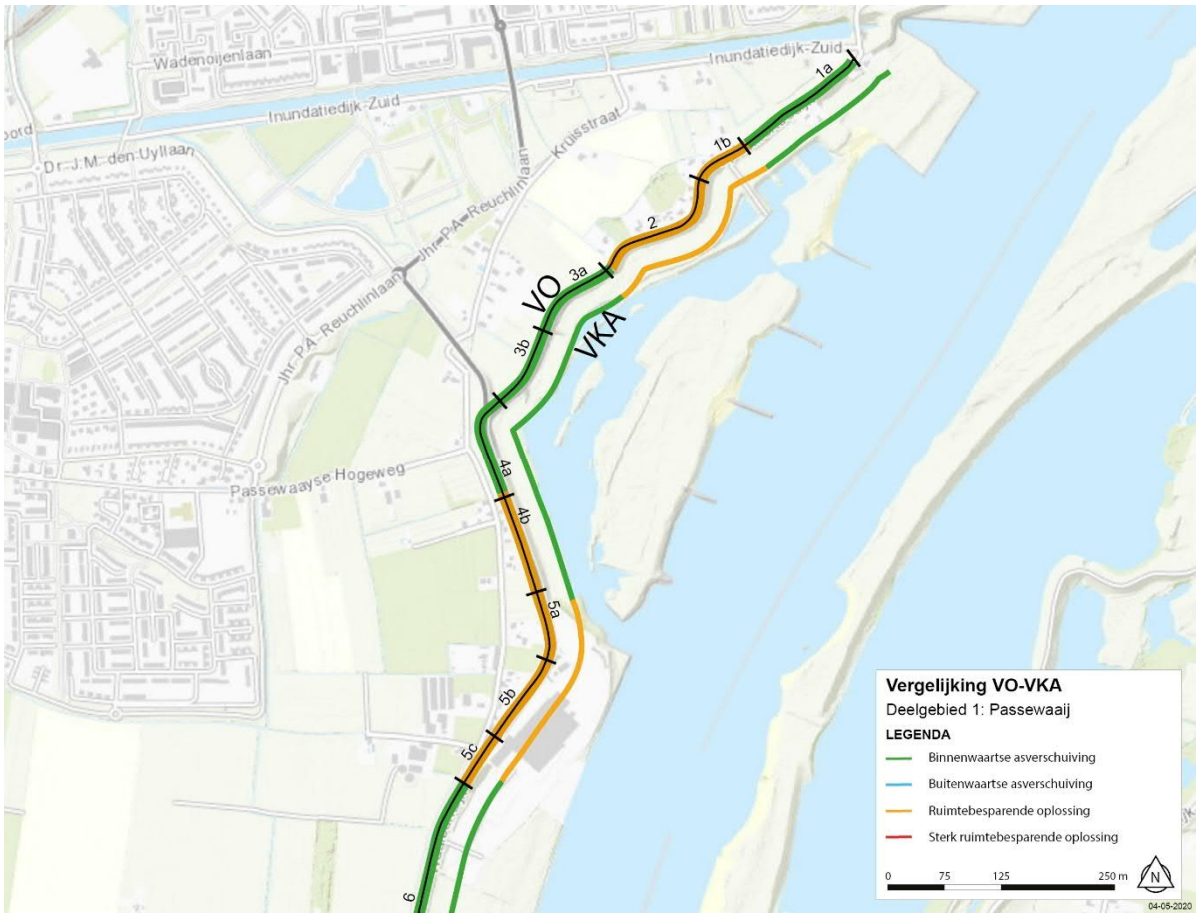
Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief

Voor het ontwerp van dijkvak 1a zijn geen wijzigingen ten opzichte van het voorkeursalternatief. In dijkvak 1b ligt binnenwaarts de bebouwing van Sprokkelenburg met enkele monumentale panden. In het voorkeursalternatief was gekozen voor een binnenwaarts versterking te ontzien, maar om deze bebouwing te ontzien en om aan te sluiten bij de oplossing in dijkvak 2 wordt hier de binnenwaartse versterking verricht met een ruimtebesparende oplossing. Dit vormt de overgang tussen de grondoplossing van dijkvak 1a en de ruimtebesparende oplossing in dijkvak 2.

In dijkvak 2 zijn er geen wijzigingen ten opzichte van het voorkeursalternatief.

In dijkvak 3 is nog steeds sprake van een binnenwaartse asverschuiving, zoals in het voorkeursalternatief was bedacht, maar in het vergunningenontwerp is dit in deel a gecombineerd met een constructie tot een hybride oplossing, om een zeer brede binnenberm te voorkomen. Vanuit kostenoverwegingen en vanuit landschappelijk oogpunt is gekozen voor een binnenwaartse versterking, maar met smallere binnenbermen dan eigenlijk nodig zouden zijn. Daar zorgt de constructie voor.

Ook in dijkvak 4b is een wijziging opgetreden. In het voorkeursalternatief was gekozen voor een binnenwaartse asverschuiving in combinatie met een ruimtebesparende oplossing. In de heroverweging van het ontwerp bleken de bermen breder te moeten zijn dan in het voorkeursalternatief werd gedacht en dat de woningen daardoor niet behouden zouden kunnen blijven. Voor de woningen aan de Zennewijnenseweg 6, 7 en 18 is daarom een businesscase uitgevoerd, waarbij de kosten voor een grondoplossing waarbij de woningen dienen te worden geamoveerd afgewogen zijn tegen de kosten voor een constructie en behoud van de woningen. Daaruit is gebleken dat het plaatsen van een ruimtebesparende oplossing het meest kosteneffectief is. Op basis daarvan is het ontwerp gewijzigd.



Figuur 4-10. Vergelijkingskaart VKA-VO deelgebied Passewaaij

4.2.2 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 2 – Zennewijnen

Versterkingsopgave

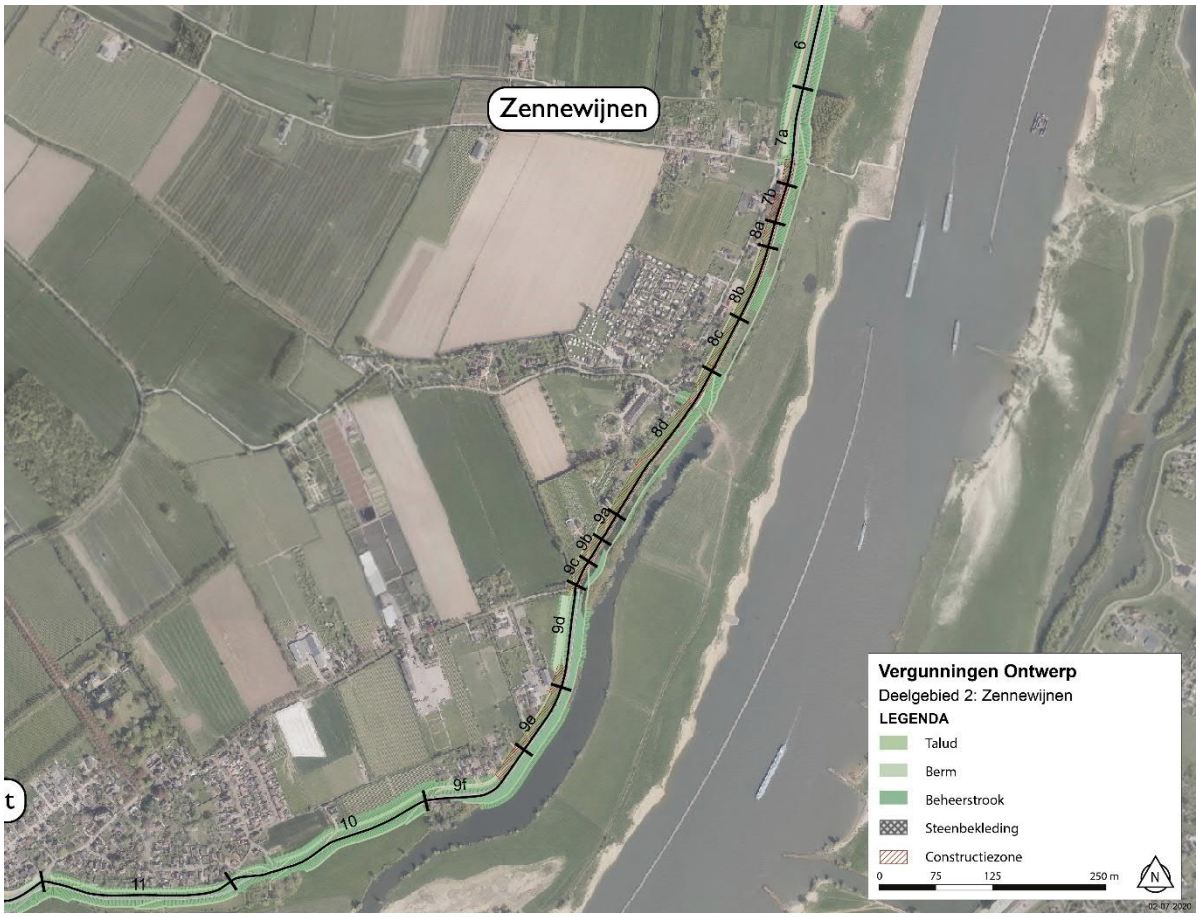
In Tabel 4-2is een overzicht van de versterkingsopgave per dijkvak in deelgebied Zennewijnen weergegeven.

Tabel 4-2. Overzicht versterking deelgebied Zennewijnen

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-prin-cipe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoordeling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
6	TG031+30	TG035	AsBi	10	40	voldoet	Geen	1/3
7a	TG035	TG037	AsBi	15	50	voldoet	Geen	1/3
7b	TG037	TG037+15	Rbo	n.v.t	50	voldoet	Geen	n.v.t
8a	TG037+15	TG038+50	Rbo	n.v.t	30	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
8b	TG038+50	TG040+20	Rbo	n.v.t	45	voldoet	Geen	n.v.t
8c	TG040+20	TG41+50	Rbo	n.v.t	70	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
8d	TG41+50	TG045	Rbo	n.v.t	55	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
9a	TG045	TG045+30	Rbo	n.v.t	30	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
9b	TG045+30	TG046+50	Asbi	0	25	urgent	Verticale pipingmaatre-gel	n.v.t
9c	TG046+50	TG047+10	Asbi	0	20	urgent	Verticale pipingmaatre-gel	n.v.t
9d	TG047+10	TG049+40	Asbi	20	30	niet urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
9e	TG049+40	TG052	Rbo	n.v.t.	40	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
9f	TG052	TG053+60	Asbi	10	45	niet urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/2
10	TG053+60	TG058+25	AsBi	6	35	niet urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3

Vergunningenontwerp

Figuur 4-11 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Zennewijnen. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-11. Overzicht vergunningenontwerp deelgebied Zennewijnen

Dijkvak 6

Dijkvak 6 loopt van TG031+30 tot TG035.

Versterkingsopgave

De dijk dient met 40 centimeter te worden opgehoogd tot NAP +12,00 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en er is geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp

De dijk wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Daar is ruimte voor omdat er aan de binnenzijde geen bebouwing of andere specifieke waarden aanwezig zijn. Tevens heeft een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap. Een buitenwaartse versterking zou tot verslechtering van het rivierkundig knelpunt leiden, wamt de dijk ligt hier dicht op de rivier.

Beschrijving vergunningenontwerp

Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 10 meter. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. De taluds aan weerszijden van de dijk worden verflauwd tot 1:3. Aan de binnenzijde worden een beheerstrook gerealiseerd. Aan de buitenzijde ligt grotendeels al een beheerpad met uitzondering van het stuk tussen TG030+75 - TG032+50. Hier wordt een beheerstrook gerealiseerd en ingepast ter plaatse van het kleidepot van de steenfabriek.

Landschappelijke inpassing

Overgang dijkvak 5-6

De dijk in dijkvak 5 wordt versterkt door middel van een ruimtebesparende oplossing en dijkvak 6 wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving met een binnenberm. De overgang wordt vloeiend ingepast door hoogteverschillen op te vangen in het grondlichaam van de verkeerstoep Zennewijnenseweg en door de berm tussen de dijk en Zennewijnenseweg 25 smal te houden. Daarbij wordt geleidelijk in bermbreedte naar de stoep toegewerkt. De overgang wordt tevens ingepast in combinatie met beplanting op de berm en de aansluiting op het Roeierspad. De kavel van de Zennewijnenseweg wordt hierbij enkele meters geraakt.

Fietspad

Binnendijks ligt parallel aan de dijk het Roeierspad. Dit pad wordt teruggebracht ter plaatse van de beheerstrook op de binnenberm. Hierdoor schuift het pad licht naar binnen t.o.v. de huidige situatie. Het pad sluit op hoogte aan op de vleugelstoep Zennewijnenseweg ter hoogte van TG031.

Dijkvak 7

Dijkvak 7 is onderverdeeld in dijkvak 7a (TG035 – TG037) en 7b (TG037 – TG037+15).

Versterkingsopgave

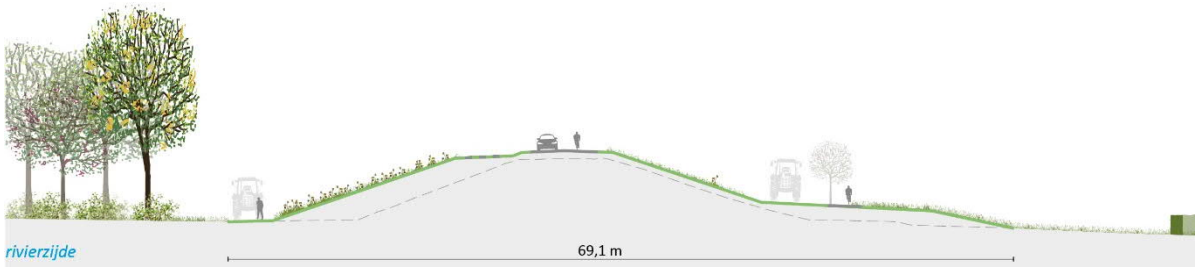
De dijk dient met 50 centimeter opgehoogd te worden tot NAP +12,00 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en buitenwaarts en er is geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp 7a

Dijkvak 7a sluit aan op dijkvak 6 en wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Daar is ruimte voor omdat er aan de binnenzijde geen bebouwing of andere specifieke waarden aanwezig zijn. Tevens heeft een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp 7a

Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 15 meter. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. Daar bovenop wordt deels een leeflaag van 0,5 meter gerealiseerd om de notenbomen aan de Bredestraat te compenseren. Deze bomen worden aangeplant in de oksel van de stoep. De binnenberm wordt voorzien van een beheerstrook. De taluds aan weerszijden worden verflauwd tot 1:3.



Figuur 4-12 Dwarsprofiel dijkvak 7a (TG036)

Keuze vergunningenontwerp 7b

Vanwege bebouwing (het Buurthuis) binnendijks en een negatief rivierkundig effect buitendijks wordt in dijkvak 7b een ruimtebesparende oplossing toegepast.

Beschrijving vergunningenontwerp 7b
Dit dijkvak wordt vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts versterkt. De constructie wordt in de kruin van de dijk geplaatst. Bij de binnendijkse dijkwoning wordt de dijk vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts opgebouwd om de woning niet te raken. Het huidige binnentalud blijft gehandhaafd. Het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3.

Landschappelijke inpassing
Stoep Bredestraat (TG036+50)
De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Bredestraat. Binnendijks is geen ruimte om de huidige helling van 12% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. Met het aanpassen van de stoep worden de tevens de bochtstralen verruimd ten behoeven van de verkeersveiligheid en zodat grote voertuigen beter de bochten kunnen maken. De rivierkundige impact van het buitenwaarts verplaatsen wordt beperkt in combinatie met de inpassing van vleugelstoep naar de uiterwaard.

Fietspad
Binnendijks ligt een fietspad, deze wordt teruggebracht op de beheerstrook op de binnenberm. Dit fietspad dient vloeiend aan te sluiten op de Bredestraat ter hoogte van TG037.

Meekoppelkansen
De toerit bij de Bredestraat (TG036+50) naar de uiterwaarden wordt als vleugelstoep met de stroom mee gelegd, uitgevoerd conform de huidige materialisering. De bol wordt beter toegankelijk gemaakt door een dijktrap, een Waalzuil en een recreatief bankje te plaatsen. De Waalband wordt verbreed naar 1,80 meter. Om de bol exclusief als recreatieplek te behouden voor de bewoners van Zennewijnen is besloten geen recreatieve voorzieningen te plaatsen op de dijk.

Dijkvak 8
Dijkvak 8 is onderverdeeld in dijkvak 8a (TG037+15 – TG038+50), 8b (TG038+50 – TG040+20), 8c (TG040+20 – TG041+50) en 8d (TG041+50 – TG045).

Versterkingsopgave
In dijkvak 8 wordt de dijk met 30-70 centimeter opgehoogd tot NAP +11,80 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is in deel a, c en d urgent en in deel b is er geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp
Binnendijks ligt de dorpskern Zennewijnen en buitendijks ligt de Waal op geringe afstand van de dijk waardoor een eventuele buitenwaartse versterking nadelig zou zijn voor de opstuwing van het rivierwater. Daarom is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.

Beschrijving vergunningenontwerp
Dit dijkvak wordt vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts versterkt. Tenzij anders aangegeven wordt de dijk versterkt vanuit de buitenkruinlijn naar binnen toe.

In dijkvak 8a wordt de dijk met 30 centimeter opgehoogd. De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. De aanwezige taluds worden gehandhaafd op 1:2,8. Bij de binnendijkse dijkwoning wordt de dijk vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts opgebouwd om de woning niet te raken.

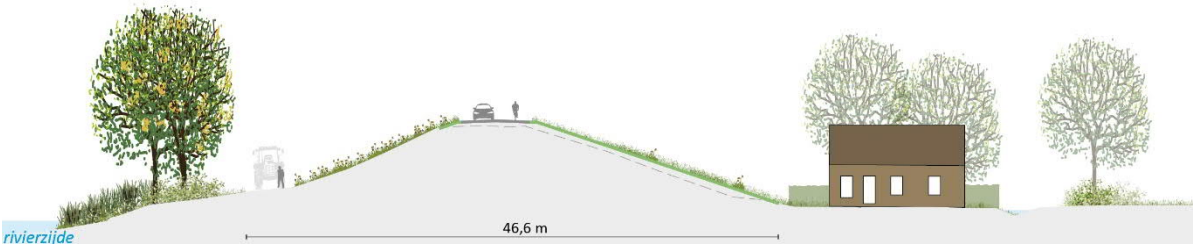
Figuur 4-13 Dwarsprofiel dijkvak 8a (TG037+50)

In dijkvak 8b wordt de dijk met 45 centimeter opgehoogd. Het binnentalud wordt hier versteild naar 1:2,5, en het buitentalud wordt gehandhaafd op 1:2,8. Er is geen pipingopgave, dus hier hoeft geen pipingmaatregel te worden getroffen.

In dijkvak 8c wordt de dijk met 70 centimeter opgehoogd . De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Het binnentalud wordt hier versteild naar 1:2,5, en het buitentalud wordt gehandhaafd op 1:2,8.

In dijkvakdelen a tot en met c wordt de binnenberm voorzien van een beheerstrook. Tevens is buitendijks voldoende ruimte voor een beheerstrook.

In dijkvak 8d wordt de dijk met 55 centimeter opgehoogd. De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Het binnentalud wordt hier verflauwd naar 1:3, en het buitentalud wordt gehandhaafd op 1:2,8. In dit deel is onvoldoende ruimte voor een beheerstrook aan de binnenzijde.



Figuur 4-14. Dwarsprofiel dijkvak 8d (TG45)

Doordat het binnentalud wordt versteild naar 1:2,5 is het mogelijk om vanaf dijkpaal TG039+20 (in dijkvak 8b) een beheerstrook te realiseren van 5 meter breed waarmee het ruimtebeslag in de tuinen zoveel mogelijk wordt beperkt. Ter plaatse van de beheerstrook is een klei-ingraving nodig om schade achter de dijk door overslag bij maatgevend hoogwater te voorkomen. Het buitentalud is voldoende flauw (ca. 1:3) en blijft grotendeels gehandhaafd. Aan de buitenzijde komt een beheerstrook van 4 meter breed.

Landschappelijke inpassing

Stoep Hermoesestraat (TG043)

De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Hermoesestraat. Binnendijks is geen ruimte om de huidige helling van 10% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. Met het aanpassen van de stoep worden de tevens de bochtstralen verruimd, zodat campinggasten met caravans en campers beter de bochten kunnen maken. De rivierkundige impact van de licht buitenwaarts verschoven dijk, wordt gecompenseerd door de toerit naar de uiterwaarden als vleugelstoep met de stroom mee te leggen. Deze is nu haaks aangesloten. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt bij de stoep Hermoesestraat (TG043) een rustpunt toegevoegd met een bankje en dijktrap naar het pad de Stiftsche Uiterwaarden in. De toerit naar de uiterwaarden wordt als vleugelstoep met de stroom mee gelegd, uitgevoerd conform de huidige materialisering. Hiervoor wordt de Waalband verbreed tot 1,80 meter. De recreatieve toegang tot de uiterwaard wordt tevens herkenbaar en toegankelijk door het aanbrengen van een Waalzuil, een bankje en een dijktrap. De markering van de bushalte (Waalstop) wordt geplaatst op de verbrede Waalband.

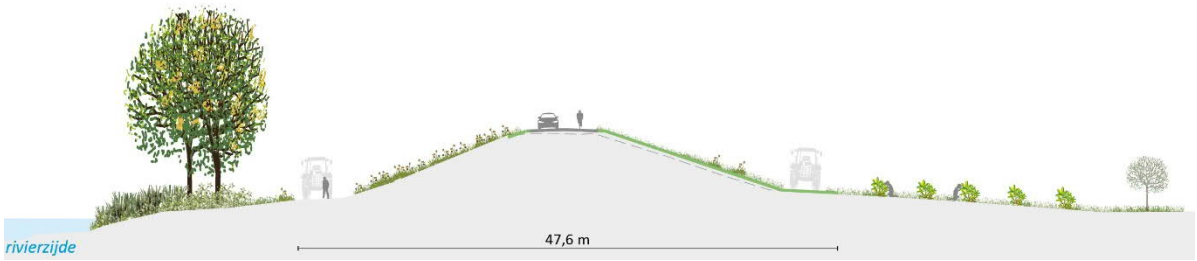
Dijkvak 9

Dijkvak 9 is onderverdeeld in zes dijkvakken: 9a (TG045 – TG045+30), 9b (TG045+30 – TG046+50), 9c (TG046+50 – TG047+10), 9d (TG047+10 – TG049+40), 9e (TG049+40 – TG051) en 9f (TG051 – TG053+60).

Versterkingsopgave
Voor dit dijkvak geldt een hoogteopgave variërend van 20 – 45 centimeter. De dijk dient opgehoogd te worden tot NAP +11,82 m. In alle dijkvakken is er een stabiliteitstekort binnenwaarts (in deel f ook buitenwaarts) en is de pipingopgave beoordeeld als urgent.

Keuze vergunningenontwerp 9a
Dijkvak 9a wordt met 30 centimeter opgehoogd en versterkt door middel van een ruimtebesparende oplossing. Hiermee kunnen de binnendijkse woningen aan de Waalbandijk 77 en 79 worden behouden en wordt buitendijkse KRW-waarden zo veel mogelijk ontzien.

Beschrijving vergunningenontwerp 9a
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op en wordt aan de binnenzijde van de dijk ingebracht. De oplossing van dijkvak 8 wordt doorgetrokken.



Figuur 4-15 Dwarsprofiel dijkvak 9a (TG046)

Keuze vergunningenontwerp 9b
In dijkvak 9b is voldoende ruimte voor en een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap. Er zou echter een ophoging van 25 centimeter nodig zijn over 12 meter breedte om de stabiliteit te kunnen borgen. Deze geringe ophoging zou een grote impact hebben, omdat daarmee de fruitboomgaard behorende bij Waalbandijk 79 niet gehandhaafd kan blijven en de kruisende gasleiding extra belast wordt met grond. Ook ligt dit subdijkvak tussen twee constructies in. Daarom wordt gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.

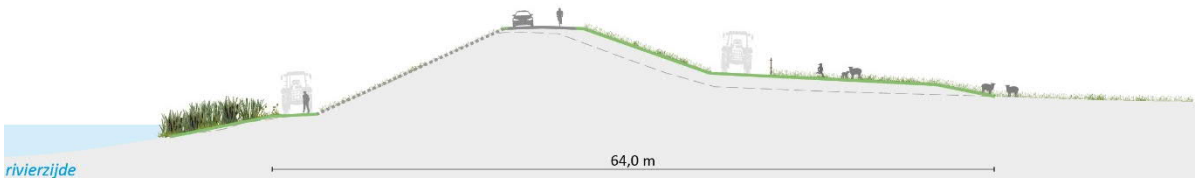
Beschrijving vergunningenontwerp 9b
Er is geen binnenberm nodig, omdat het maaiveld hier hoger ligt dan in de nabije omgeving. Ten behoeve van de pipingopgave wordt een verticale pipingmaatregel getroffen. Deze biedt voldoende stabiliteit, waardoor een ophoging niet nodig is. Daarom verandert het ruimtebeslag niet ten opzichte van de huidige situatie.

Keuze vergunningenontwerp 9c
Dijkvak 9c wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Hier is voldoende ruimte voor en een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp 9c
De dijk wordt opgebouwd vanaf de buitenkruinlijn. De dijk wordt met 20 centimeter opgehoogd. In dit dijkvak is geen binnenberm nodig, omdat het maaiveld hier hoger ligt dan in de nabije omgeving. De stabiliteit van de dijk kan daardoor worden geborgd. De aanwezige taluds blijven gehandhaafd. Er wordt een verticale pipingmaatregel getroffen, omdat dat in de toekomst niet gemakkelijk meer kan, en de piping maatregel van 9b relatief eenvoudig kan worden doorgetrokken tot de Molenweg . Ter plaatse van de gasleiding (TG046+80) wordt de pipingmaatregel uitgewerkt door de aannemer in overleg met Gasunie. Deze maatregel moet zodanig worden gerealiseerd dat de gasleiding niet uit bedrijf genomen moet worden. Aan de binnenzijde worden beheerstroken gerealiseerd van 5 meter breed en aan de buitenzijde wordt een beheerstrook gerealiseerd van 4 meter breed.

Keuze vergunningenontwerp 9d
Dijkvak 9d wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Hier is voldoende ruimte voor en een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap. Het landbouwperceel aan de binnenzijde wordt hierdoor geraakt, maar de berm wordt ingericht voor medegebruik, zodat deze weer in gebruik genomen kan worden als weidegrond.

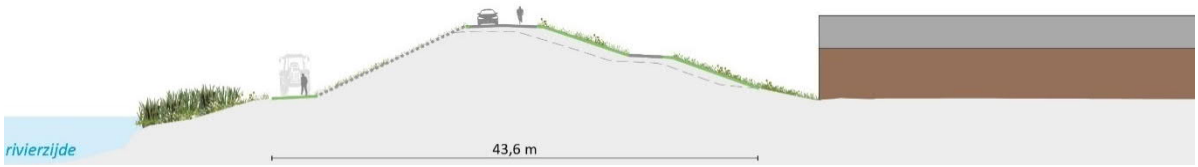
Beschrijving vergunningenontwerp 9d
De dijk wordt met 30 centimeter opgehoogd. Er is een binnenberm nodig van 20 meter breed. Deze berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. De aanwezige steenbekleding voldoet aan de norm en wordt gehandhaafd. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-16 Dwarsprofiel dijkvak 9d (TG048)

Keuze vergunningenontwerp 9e
Voor dijkvak 9e is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing (tot dijkpaal TG52) om de woning bij Waalbandijk 65 binnendijks en de kil buitendijks te ontzien.

Beschrijving vergunningenontwerp 9e
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. De dijk wordt vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts opgebouwd om opstuwing van de rivier te vermijden. De aanwezige steenbekleding voldoet aan de norm en wordt gehandhaafd. In dit dijkvakdeel is onvoldoende ruimte voor een beheerstrook binnendijks.



Figuur 4-17. Dwarsprofiel dijkvak 9e (TG-49+45)

Keuze vergunningenontwerp 9f
In dijkvak 9f is voldoende ruimte voor een binnenwaartse versterking,

Beschrijving vergunningenontwerp 9f
Dit dijkvak wordt opgebouwd vanaf de buitenkruinlijn. Er is een binnenberm nodig van 10 meter breed om de stabiliteit te borgen. Deze berm wordt ingestoken op circa 1/2^{e} van de kruinhoogte. De berm komt hierbij op 1 meter afstand van de gevel van Waalbandijk 61 te liggen. Deze woning is aangekocht door Waterschap Rivierenland, waarbij gestreefd wordt de woning te handhaven. De grondoplossing met relatief hoge insteek sluit goed aan op de grondoplossing bij dijkvak 10, waar voor medegebruik van de boomgaard op de berm een extra leeflaag wordt aangebracht, dus de insteek op ongeveer dezelfde hoogte ligt. De aanwezige steenbekleding voldoet aan de norm en wordt gehandhaafd. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Figuur 4-18. Dwarsprofiel 9f (TG053+30)

Over het gehele dijkvak wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3. De helling van het buitentalud blijft 1:2,8. In alle dijkvakdelen, met uitzondering van deel e, wordt zowel binnendijks als buitendijks een beheerstrook gerealiseerd.

Aan de buitenteen van de dijk wordt er tussen de huidige teen en de oever van de kil een beheerpad gerealiseerd (dit geldt voor dijkvak 9d, 9e en 9f). Ter plaatse van het beheerpad worden voorzieningen tegen graafschade aangebracht. Om het beheerpad te realiseren wordt de oever en onderwatertalud van de kil verflauwd naar een talud dat in principe een helling van 1:5. Daarmee wordt de land-waterovergang verbeterd. Het ruimtebeslag van dit onderwatertalud is maximaal 10 meter, dus bij een lokale diepte van de kil groter dan 2 meter wordt de helling van het onderwatertalud iets steiler opgezet. Hierdoor ontstaan mooie gradiënten met natuurwaarde, die tevens dienst doen als compensatie voor de aantasting van KRW-gebieden.

Landschappelijke inpassing
Stoep Molenstraat (dijkvak 9c, TG047)
De verhoging van de dijk heeft heeft effect op de helling van de stoep van de Molenstraat. Deze wordt op de huidige locatie versteild naar 6%. De bomen langs de rijbaan blijven behouden. De bo-

menlaan wordt richten het westen doorgezet, zodat een gesloten laan ontstaat. Deze bomen worden ingezet voor compensatie van bomen die op een andere locatie door de dijkversterking verdwijnen.

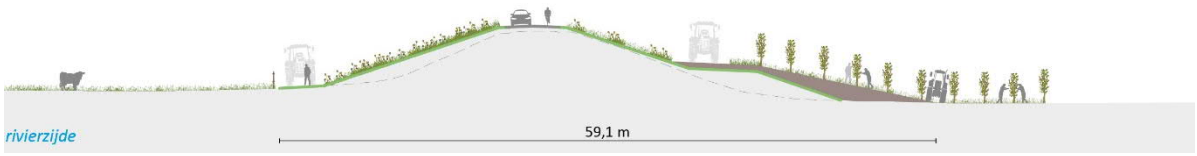
Meekoppelkansen
Bij de Molenstraat (TG047) slaat het doorgaand verkeer af van de dijk. De verkeersituatie is daarop ingericht. Om de dijk als doorgaand element te benadrukken wordt de vormgeving van Gastvrije-Waaldijk doorgezet en benadrukt. De markering van de Waalstop wordt geplaatst op de verbrede Waalband.

Dijkvak 10
Dijkvak 10 loopt van TG053+60 tot TG058+25.

Versterkingsopgave
De dijk wordt met 35 centimeter opgehoogd tot ontwerphoogte NAP +11,81 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en de pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Dijkvak 9b wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Hier is voldoende ruimte voor en een versterking binnenwaarts heeft de voorkeur van het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp
De as blijft ongeveer op dezelfde plek blijft liggen. De dijk wordt vanuit de buitenkruinlijn opgebouwd. Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd van 6 meter breed. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. De taluds aan weerszijden van de dijk worden verflauwd tot 1:3, met uitzondering van het buitentalud bij stoep Goossen Janssenstraat. Daar krijgt het talud een helling van 1:2.5 om aantasting van binnendijkse en buitendijkse waarden te beperken. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-19. Dwarsprofiel dijkvak 10 (TG055)

Landschappelijke inpassing
<u>Overgang dijkvak 9 – dijkvak 10</u>
Dijkvak 9 verschilt van dijkvak 10 in helling van het talud, de bermlengte, en de insteekhoogte. De overgang verloopt vloeiend. Ter plaatse van de tuin bij Waalbandijk 45 wordt de berm ook 6 meter. De tuin ligt relatief hoog, dus de aansluiting is kort. Het talud kan wordt in overleg met de eigenaren ingericht voor medegebruik. Hier blijft de as van de dijk gehandhaafd omdat daarmee de ligging van de dijk behouden blijft.

<u>Slingerbos</u>
Binnendijks ligt woningbouwlocatie Slingerbos. Op de binnenberm mogen huizen worden gebouwd en tuinen worden aangelegd. Deze moeten goed worden ingepast op de binnenberm, de huizen blijven daarbij buiten het profiel van vrije ruimte (PVVR). Waterschap Rivierenland en gemeente

West Betuwe werken samen aan de verdere uitwerking van de gebiedsontwikkeling in combinatie met de dijkversterking.

Stoep Goossen Janssenstraat (tussen TG057 en TG058)
De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Goossen Janssenstraat. De kruin van de dijk wordt minimaal naar buiten geplaatst om het raken van de buitendijkse boomgaard met oude noten- en fruitbomen te beperken. De boomgaard is een waardevol cultuurhistorisch element met hoge natuurwaarden. Daarom wordt de stoep naar de een helling van 14% verflauwd, door het talud binnendijks te verlengen en het grondlichaam uit te breiden. De bomen (essen) moeten voor deze aanpassing verwijderd worden. Daarvoor worden nieuwe essen aangeplant langs de gehele stoep, tot aan de woning Goossen Janssenstraat 14.

St. Lambertuskerk, notenbomen en woningbouw Goossen Janssenstraat
Ter hoogte van TG058 liggen aan de binnenzijde en onder de dijk de resten van de voormalige Lambertuskerk. Aan de binnenzijde worden hier twee woningen gerealiseerd. De tuinen van de nieuw te bouwen woningen komen te liggen op de binnenberm. De huizen blijven daarbij buiten het profiel van vrije ruimte (PVVR). In afstemming met de bevoegde overheid, gemeente West-Betuwe, wordt de as van de dijk hier licht naar buiten verplaatst zodat aanvullende zettingen op de voormalige kerk en begraafplaats zo veel als mogen worden beperkt. Om het raken van de buitendijkse boomgaard met oude noten- en fruitbomen te beperken, wordt het buitentalud versteild naar 1:2,5 en wordt de as beperkt verplaatst. Hierdoor wordt tevens de impact van de dijkversterking op het foerageergebied van de steenuil zoveel mogelijk beperkt.

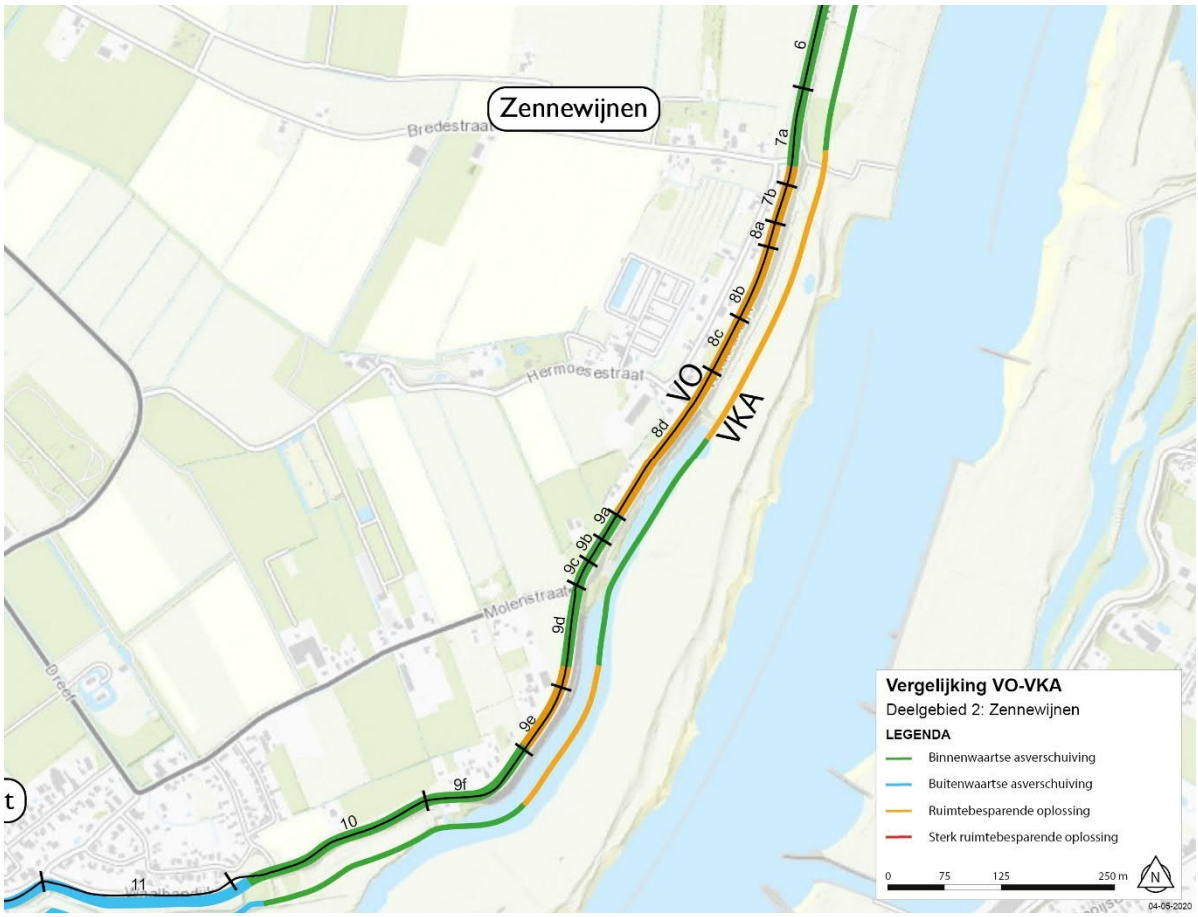
Overgang dijkvak 10-dijkvak 11
In dijkvak 10 blijft de as van de dijk ongeveer op de huidige locatie liggen. In dijkvak 11 schuift de as van de dijk ver buitenwaarts. De overgang wordt vloeiend ingepast in samenhang met de stoep Goossen Janssenstraat en de binnen- en buitendijkse waarden.

Meekoppelkansen
Ter hoogte van de Goossen Janssenstraat (tussen TG057 en TG058) wordt de toerit naar de uiterwaarden als vleugelstoep met de stroom mee gelegd, uitgevoerd conform de huidige materialisering. De recreatieve toegang tot de uiterwaard wordt herkenbaar en toegankelijk door het aanbrengen van een Waalzuil, een dijktrap, en verbreding van de Waalband (naar 1,20 meter) volgens de principes van Gasvrije Waaldijk.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief
In dijkvakken 6, 7 en 8a-c zijn er geen wijziging in het ontwerp ten opzichte van het VKA.

In dijkvak 8d en 9a, tussen TG044 en TG045+30, is het ontwerp gewijzigd van een asverschuiving binnenwaarts in het voorkeursalternatief naar een ruimtebesparende oplossing in het vergunningenontwerp. In de heroverweging bleek dat de woningen aan de Waalbandijk 77 en 79 niet behouden zouden kunnen blijven met een binnenwaartse versterking. Voor deze woningen is daarom een businesscase uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat het plaatsen van een ruimtebesparende oplossing en daarmee behoud van de woningen kosteneffectiever is. Ook bleek het niet kosteneffectief om tussen de ruimtebesparende oplossingen in dijkvakken 8c en 9 een grondoplossing aan te brengen. Op basis daarvan is het ontwerp gewijzigd. Zie hiervoor Figuur 4-20.

In de rest van dijkvak 9 en in dijkvak 10 zijn geen wijzigingen opgetreden.



Figuur 4-20. Verschil kaart VKA-VO deelgebied Zennewijnen

4.2.3 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 3 – Ophemert

Versterkingsopgave

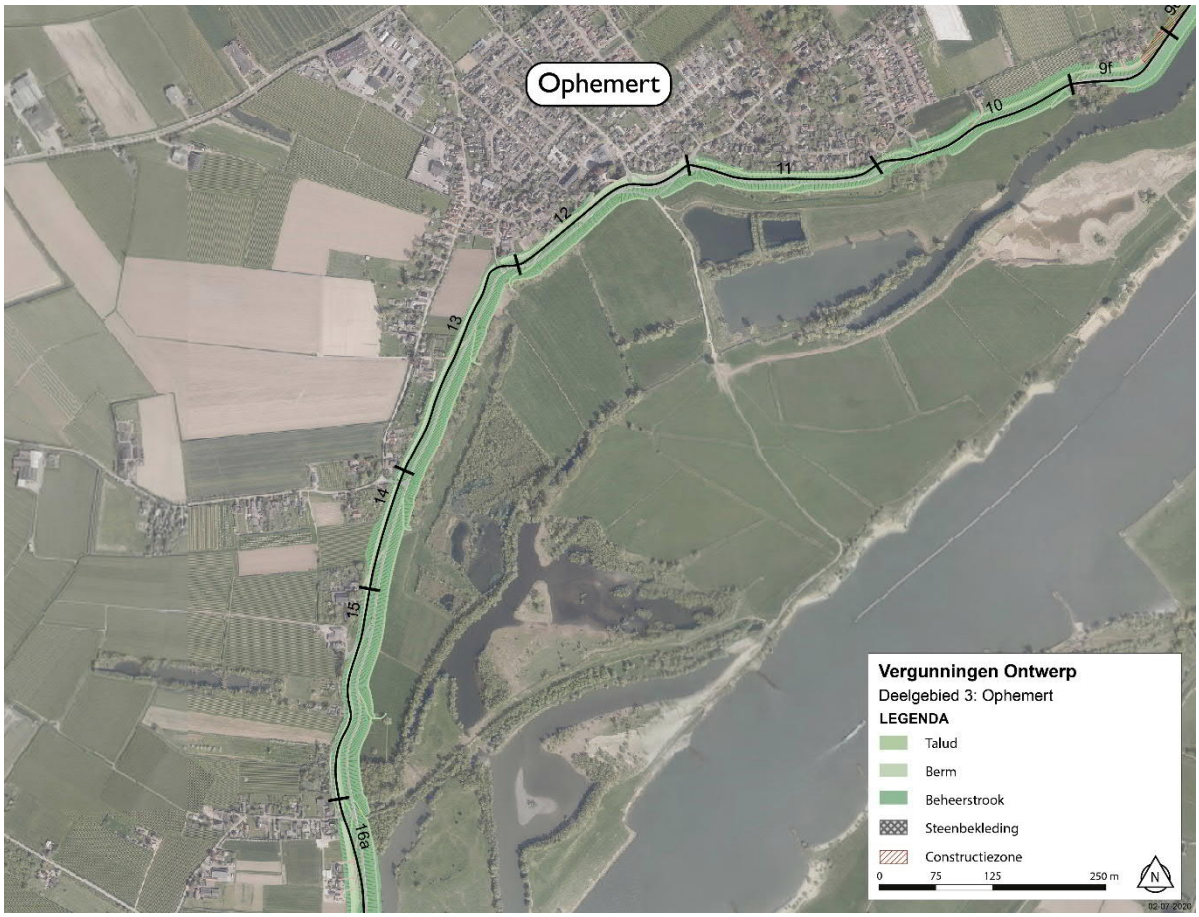
In Tabel 4-3 is een overzicht van de versterkingsopgave per dijkvak in deelgebied Ophemert weergegeven.

Tabel 4-3. Overzicht versterking deelgebied Ophemert

Dijkvak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ontwerpprincipe	Bermbreedte [m]	Hoogteopgave [cm]	Beoordeling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
11	TG058+25	TG062+50	AsBu	7	35	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
12	TG062+50	TG067+10	AsBu	12	25	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
13	TG067+10	TG072+50	AsBu	11	25	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	3/8
14	TG072+50	TG075+25	AsBu	11	30	Voldoet	n.v.t.	2/5
15	TG075+25	TG080	AsBu	11	30	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	3/7

Vergunningenontwerp

Figuur 4-21 geeft een overzicht gegeven van het vergunningenontwerp in deelgebied Ophemert. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-21. Overzicht vergunningenontwerp deelgebied Ophemert

Dijkvak 11

Dijkvak 11 loopt van TG058+25 tot TG062+50.

Versterkingsopgave

De dijk wordt met 35 centimeter opgehoogd tot de ontwerphoogte van NAP + 11,84 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp

Er is een gekozen voor een buitenwaartse asverschuiving om de dorpskern van Ophemert aan de binnenzijde van de dijk te ontzien. Tevens biedt dit mogelijkheden tot verbetering van de relatie tussen het dorp en het natuurgebied de Stiftsche Uiterwaarden. Bij een buitenwaartse asverschuiving is het rivierkundig effect gering. Wel is er sprake van aantasting van beschermde natuurwaarden in de uiterwaarden. Er worden geen kwalificerende habitattypen met een behoud- of uitbreidingsdoelstelling aangetast. Negatieve effecten op de ecologie kunnen gemitigeerd worden.

Beschrijving vergunningenontwerp

De dijk wordt vanaf de binnenteen naar buiten toe opgebouwd en sluit aan op het maaiveld onder een taludhelling van 1:3. Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd van 7 meter breed. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. Het nieuwe buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1:3. Ten slotte wordt er hier een verticale pipingmaatregel aangebracht.

De binnenbermen zijn van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks wordt in een beheerstrook van 4 meter voorzien.

Figuur 4-22. Dwarsprofiel dijkvak 11

Landschappelijke inpassing
Aansluiting op dijkvak 11
In dijkvak 10 blijft de as van de dijk ongeveer op de huidige locatie liggen. In dijkvak 11 schuift de as van de dijk buitenwaarts. De overgang wordt vloeiend ingepast in samenhang met de stoep Goossen Janssenstraat en de binnen- en buitendijkse waarden.

Boomgaard
Met het naar buiten plaatsen van de dijk wordt een boomgaard (tussen TG058 en TG059) met oude noten- en fruitbomen geraakt. De boomgaard is (samen met de overtuinen) een waardevol cultuurhistorisch element in het landschap en leefgebied van onder meer een steenuil. Het areaal boomgaard en het aantal bomen dat verloren gaat wordt in overleg met de grondeigenaren ten zuiden en oosten van het huidige gebied gecompenseerd.

Overtuinen
De buitenwaartse asverschuiving heeft tot gevolg dat de buitendijkse overtuinen geraakt worden. Deze percelen behoren in beperkte mate tot het eigendom van het waterschap en zijn voor de rest in eigendom van particulieren. Het waterschap spant zich in om de overtuinen terug te laten komen in het ontwerp, hiervoor is een compensatieplan opgesteld, waarbij de overtuinen aan de westzijde van de huidige locatie worden gerealiseerd. Om dit te kunnen bereiken wordt op dit moment afstemming gezocht met de gemeente West-Betuwe en betrokken grondeigenaren en worden de rivierkundige effecten in beeld gebracht.

Meekoppelkansen
Vanaf de Goossen Janssenstraat wordt een vleugelstoep voor voetgangers en fietsers gerealiseerd. Bij de westelijke vleugel wordt buitendijks een nieuwe dijktrap aangelegd om de verbinding tussen het dorp Ophemert en de uiterwaarden te vergroten. De dijktrap wordt voorzien van een bankje en een verbreding van de Waalband naar 1,80 meter. De binnendijkse dijktrap bij de Dorpsstraat (TG060) wordt teruggebracht. Buitendijks wordt een nieuwe dijktrap aangelegd om de verbinding tussen het dorp Ophemert en de uiterwaarden te vergroten. De dijktrap wordt voorzien van een bankje en een verbreding van de Waalband naar 1,80 meter. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

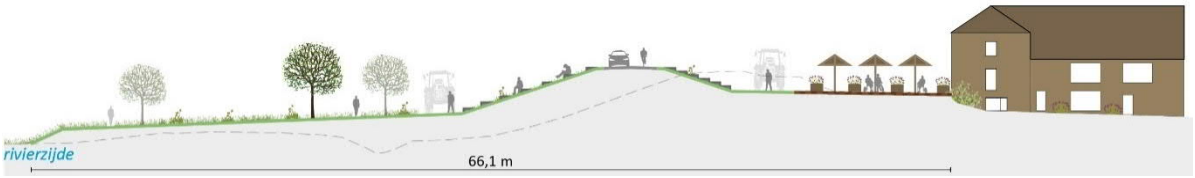
Dijkvak 12
Dijkvak 12 loopt van TG062+50 tot TG067+10.

Versterkingsopgave
De dijk wordt met 25 centimeter opgehoogd tot een ontwerphoogte van NAP +11,65 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is door de dikke deklaag niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Er is een gekozen voor een buitenwaartse versterking om de dorpskern van Ophemert binnendijks te ontzien. Tevens biedt dit mogelijkheden tot verbetering van de relatie tussen het dorp en het natuurgebied de Stiftsche Uiterwaarden. Het rivierkundig effect is gering. Wel is er sprake van aantasting van beschermde natuurwaarden in de uiterwaarden, maar er worden geen kwalificerende habitattypen met een behoud- of uitbreidingsdoelstelling aangetast. Negatieve effecten op de ecologie kunnen gemitigeerd worden.

Beschrijving vergunningenontwerp
Het huidige grondlichaam, waar nu Waalbandijk overheen loopt, wordt tussen TG062+50 en TG065+50 niet afgegraven. Dit betekent dat het huidige maaiveld aan de binnenzijde van de nieuwe dijk blijft liggen. Het is daarmee hoger dan noodzakelijk is en hierdoor kan het huidige grondlichaam worden benut voor stabiliteit. Het dijklichaam wordt wel afgegraven. De buitenwaartse asverschuiving bedraagt ca. 5 meter. Daarbij wordt de kruin verplaatst. De dijk wordt vanaf de binnenteen naar buiten toe opgebouwd en sluit aan op het maaiveld onder een taludhelling van 1:3. Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een lengte van 12 meter. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

De binnenbermen zijn van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks wordt in een beheerstrook van 4 meter voorzien.



Figuur 4-23. Dwarsprofiel dijkvak 12 (TG062+80)

Landschappelijke inpassing
<u>Waalbandijk</u>
De Waalbandijk ligt nu nog aan de binnenzijde onder de kruin. Deze weg wordt verplaatst naar boven op de dijk. Waalbandijk 19 en 27 krijgen hierbij een nieuwe toeritten tot de dijk. De stoepen van de Molenstraat en de Kapelstraat worden haaks op de dijk aangesloten. Als gevolg van de dijkversterking en het verleggen van de weg naar de nieuwe kruin van de dijk ontstaat een mogelijkheid om de ruimtelijke en functionele inrichting van de ruimte tussen de huizen en de kruin van de dijk te verbeteren. De toerit naar de uiterwaarden wordt als dubbele vleugelstoep met de stroom mee gelegd, conform de huidige materialisering.

<u>Overgang bermhoogte</u>
Ten zuidwesten van de kruising Kapelstraat-Waalbandijk (TG064) verandert de bermhoogte. De berm bij Waalbandijk 27 blijft op huidige maaiveldhoogte liggen om aan de kunnen sluiten op de relatief hoog gelegen binnendijkse tuinen. De nieuwe berm ten westen hiervan komt ongeveer 1,5 meter lager te liggen, zoals de andere bermen bij Ophemert, en om met een beperkt hoogteverschil aan te kunnen sluiten op de lager gelegen binnendijkse tuinen. De overgang dient hier soepel te verlopen. Om dit landschappelijk in te passen wordt de overgang vormgegeven met een helling van 1:20.

Stoep Molenstraat
De stoep van de Molenstraat (tussen TG062 en TG063) wordt met huidige helling van 11% doorgetrokken naar de kruin van de dijk. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De oprit van het Dijkhuis wordt op de huidige maaiveldhoogte van de huidige T-splitsing aangesloten op de Molenstraat. Tevens wordt het hoogteverschil tussen de hoge berm bij het Dijkhuis en de lagere berm ten oosten van de Molenstraat opgevangen in het dijklichaam van de stoep.

Stoep Kapelstraat
De stoep van de Molenstraat wordt met huidige helling van 10% doorgetrokken naar de kruin van de dijk. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De oostelijke oprit van Waalbandijk 27 wordt op de huidige maaiveldhoogte van de huidige T-splitsing aangesloten op de Kapelstraat (TG064). Dit geldt tevens voor de rijbaan van de nieuwe parkeerplaatsen op de binnenberm.

Afgetichelde laagtes
Met de buitenwaartse asverplaatsing van de dijk worden de afgetichelde laagtes (dijkputten) geraakt. De afgetichelde laagtes zijn een waardevol cultuurhistorisch element in het landschap, met veel natuurwaarde. Ze zijn echter niet wettelijk beschermd. Het areaal laagtes, vegetaties en het aantal bomen dat verloren gaat wordt in overleg met de grondeigenaars ten westen van het huidige gebied gecompenseerd. Met de compensatie worden de huidige landschappelijke structuren en vormgeving teruggebracht: bakken met verschillende maaiveldhoogtes, rabatten, steilranden en een hoofdverkaveling verwijzend naar de binnendijkse kavelstructuur of haaks op de dijk. De maaiveldhoogtes worden aangelegd volgens de gewenste KRW-ecotypen. Om de laagtes kwalitatief te verbeteren voor Kaderrichtlijn Water wordt het areaal bomen verkleind en het areaal ruigtevegetatie vergroot. Het te kappen aantal bomen wordt gecompenseerd door ze in hogere dichtheid te herplanten in de nieuw aan te leggen laagtes.

Meekoppelkansen
Om een sterke verbinding te maken tussen het dorp en de uiterwaarden, en een uitzicht naar de rivier te faciliteren, wordt het buitentalud bij het Dijkhuis ingericht als Waaltribune volgens het principe van de Gastvrije Waaldijk. Het zal tevens samen met de herinrichting van de berm tussen de Molenstraat en de Kapelstraat dienen als recreatieve hotspot voor bewoners van Ophemert (wandel-ommetjes) en passanten (fietsers, wandelaars en auto/motor) op de dijk. De verbinding tussen de berm en de Waaltribune wordt gemaakt met twee dubbele (2 meter breed) dijktrappen van gebakken materiaal. De Waaltribune wordt voorzien van een Waalzuil.

De binnendijkse dijktrap naar de Blankenburgsestraat (tussen TG065 en TG066) wordt teruggebracht. Buitendijks wordt een nieuwe dijktrap aangelegd om de verbinding tussen het dorp Ophemert en de uiterwaarden te vergroten. De dijktrap wordt voorzien van een bankje. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

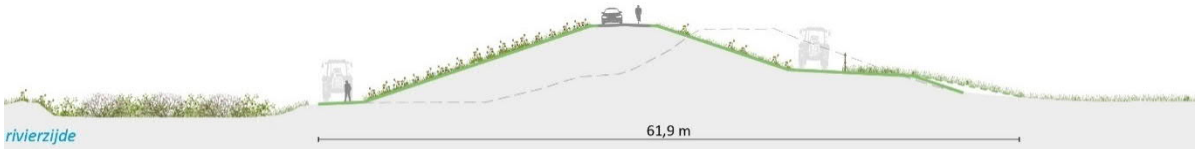
Dijkvak 13
Dijkvak 13 loopt van TG067+10 tot TG072+50.

Versterkingsopgave
De dijk wordt met 25 centimeter opgehoogd tot NAP +11,58 m. Zowel binnenwaarts als buitenwaarts voldoet de stabiliteit niet aan de gestelde eisen. De pipingopgave is door de dikke deklaag niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Vanwege de lintbebouwing, waaronder een beschermd Rijksmonument (het abdijcomplex), en grond met een hoge archeologische waarde binnendijks is gekozen voor een buitenwaartse versterking. In de uiterwaarden is ruimte voor een buitenwaartse asverschuiving en het rivierkundig effect is gering. Er is wel sprake van aantasting van beschermde natuurwaarden, landschappelijke waarden en de visuele kwaliteit van de uiterwaarden. Van aantasting van kwalificerende habitattypen met een behoud- of uitbreidingsdoelstelling is echter geen sprake. Negatieve effecten op de ecologie kunnen tijdig gemitigeerd worden.

Beschrijving vergunningenontwerp
Het nieuwe buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1:3. Dit betekent dat de as van de dijk naar buiten schuift. Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een lengte van 11 meter. De berm wordt ingestoken op 3/8^{e} van de kruinhoogte. De dijk wordt vanaf de binnenteen buitenwaarts opgebouwd en sluit aan op het maaiveld onder een taludhelling van 1:3. Er is gekozen voor een aansluiting van 1:3, omdat met een flauwere aansluiting (1:5) de tuin van de voormalige abdij geraakt zou worden. Het nieuwe buitentalud wordt ook aangelegd met een helling van 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

De binnenbermen zijn van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks wordt in een beheerstrook van 4 meter voorzien.



Figuur 4-24. Dwarsprofiel dijkvak 13 (TG069)

Landschappelijke inpassing
Fietsstoep Dijkstraat
De dijk wordt hoger en de as verschuift buitenwaarts. De stoep van de Dijkstraat wordt met een flauwere helling van 13% doorgetrokken naar de kruin van de dijk. De stoep wordt teruggebracht in gebakken klinkers.

Meekoppelkansen

Ter hoogte van de Dijkstraat (TG068) wordt buitendijks een nieuwe dijktrap aangelegd om de verbinding tussen Ophemert en de uiterwaarden te vergroten. De dijktrappen worden voorzien van een bankje en een Waalzuil. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk. De afgetichelde laagtes worden zo ingericht dat het areaal bos wordt verminderd en het uitzicht richting de Waal wordt verbeterd.

Dijkvak 14
Dijkvak 14 loopt van TG072+50 tot TG075+25.

Versterkingsopgave
De dijk wordt met 30 centimeter opgehoogd tot NAP + 11,57 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. Er is geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp
Om de verspreide bebouwing binnenwaarts, waaronder een beschermd gemeentelijk monument, te ontzien, is gekozen voor een buitenwaartse asverschuiving. In de uiterwaarden is ruimte voor een buitenwaartse asverschuiving en het rivierkundig effect is gering. Er is echter wel sprake van aantasting van beschermde natuurwaarden, landschappelijke waarden en de visuele kwaliteit van de uiterwaarden. Van aantasting van kwalificerende habitattypen met een behoud- of uitbreidingsdoelstelling is echter geen sprake. Negatieve effecten op de ecologie kunnen tijdig gemitigeerd worden.

Beschrijving vergunningenontwerp
Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 11 meter. De berm wordt ingestoken op circa 2/5^{e} van de kruinhoogte om de stabiliteit van de waterkering te borgen. De dijk wordt vanaf de binnenteen naar buiten toe opgebouwd en sluit aan op het maaiveld onder een taludhelling van 1:3. Het nieuwe buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1:3.

De binnenbermen zijn van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks wordt in een beheerstrook van 4 meter voorzien.

Figuur 4-25. Dwarsprofiel dijkvak 14 (TG074+50)

Landschappelijke inpassing
Stoep Uilenburgsestraat
Door de dijkversterking wordt de helling van de stoep ter hoogte van TG073 verflauwd naar 13%. De dijk wordt niet verder naar buiten gelegd, zodat het verloop van de dijk en de getichelde laagtes niet nog verder worden aangetast.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ter hoogte van de Uilenburgsestraat (TG073) een nieuwe dijktrap aangelegd om de verbinding tussen Ophemert en de uiterwaarden te vergroten. Daarvoor wordt de Waalband verbreed naar 1,20 meter met daarop een Waalstop en markering van de bushalte. De inrichting vindt plaats volgens de principes van de Gastvrije Waaldijk.

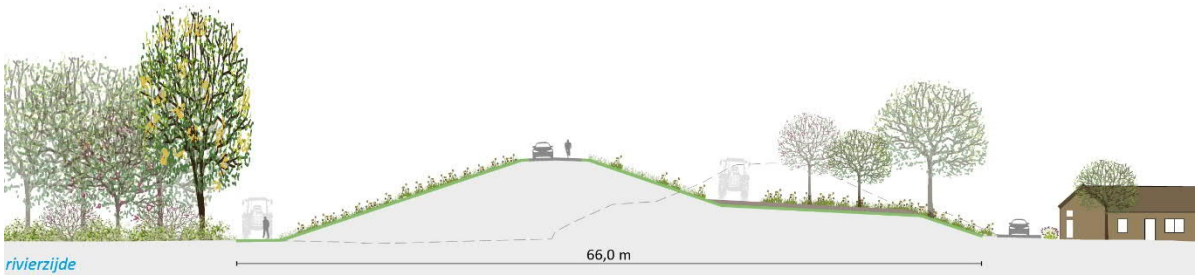
Dijkvak 15
Dijkvak 15 loopt van TG075+25 tot TG080.

Versterkingsopgave
De dijk wordt met 30 centimeter opgehoogd tot + NAP 11,56 m. Er is een stabiliteit binnenwaarts. De pipingopgave is door de dikke deklaag niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Om de bebouwing binnenwaarts, waaronder een beschermd gemeentelijk monument, te ontzien, is gekozen voor een buitenwaartse asverschuiving. In de uiterwaarden is ruimte voor een buitenwaartse asverschuiving en het rivierkundig effect is gering. Er is echter wel sprake van aantasting van beschermde natuurwaarden, landschappelijke waarden en de visuele kwaliteit van de uiterwaarden. Van aantasting van kwalificerende habitattypen met een behoud- of uitbreidingsdoelstelling is echter geen sprake. Negatieve effecten op de ecologie kunnen tijdig gemitigeerd worden.

Beschrijving vergunningenontwerp
Er wordt aan de binnenzijde een berm aangelegd met een breedte van 11 meter. De berm wordt ingestoken op 3/7e van de kruinhoogte om de stabiliteit van de dijk te borgen. De dijk wordt vanaf de binnenteen naar buiten toe opgebouwd en sluit aan op het maaiveld onder een taludhelling van 1:3. Het nieuwe buitentalud wordt aangelegd met ook een helling van 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

De binnenbermen zijn van een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks wordt in een beheerstrook van 4 meter voorzien.



Figuur 4-26. Dwarsprofiel dijkvak 15 (TG079+70)

Landschappelijke inpassing
Stoep Benedenweg
Bij de vleugelstoep van de Benedenweg tussen TG076 en TG077 wordt de dijk buitenwaarts versterkt. De aansluiting wordt in de nieuwe situatie weer als vleugelstoep aangelegd waardoor de helling van de stoep kan worden verflauwd naar 10%.

Aansluiting dijkvak 16
In dijkvak 15 schuift de as van de dijk ver buitenwaarts. In dijkvak 16 blijft de blijft de as van de dijk ongeveer op de huidige locatie liggen. De overgang wordt vloeiend ingepast in samenhang met de stoep Achterstraat en de binnen- en buitendijkse waarden.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief
In dit deelgebied is het ontwerpprincipe niet gewijzigd ten opzichte van het VKA uit 2018.

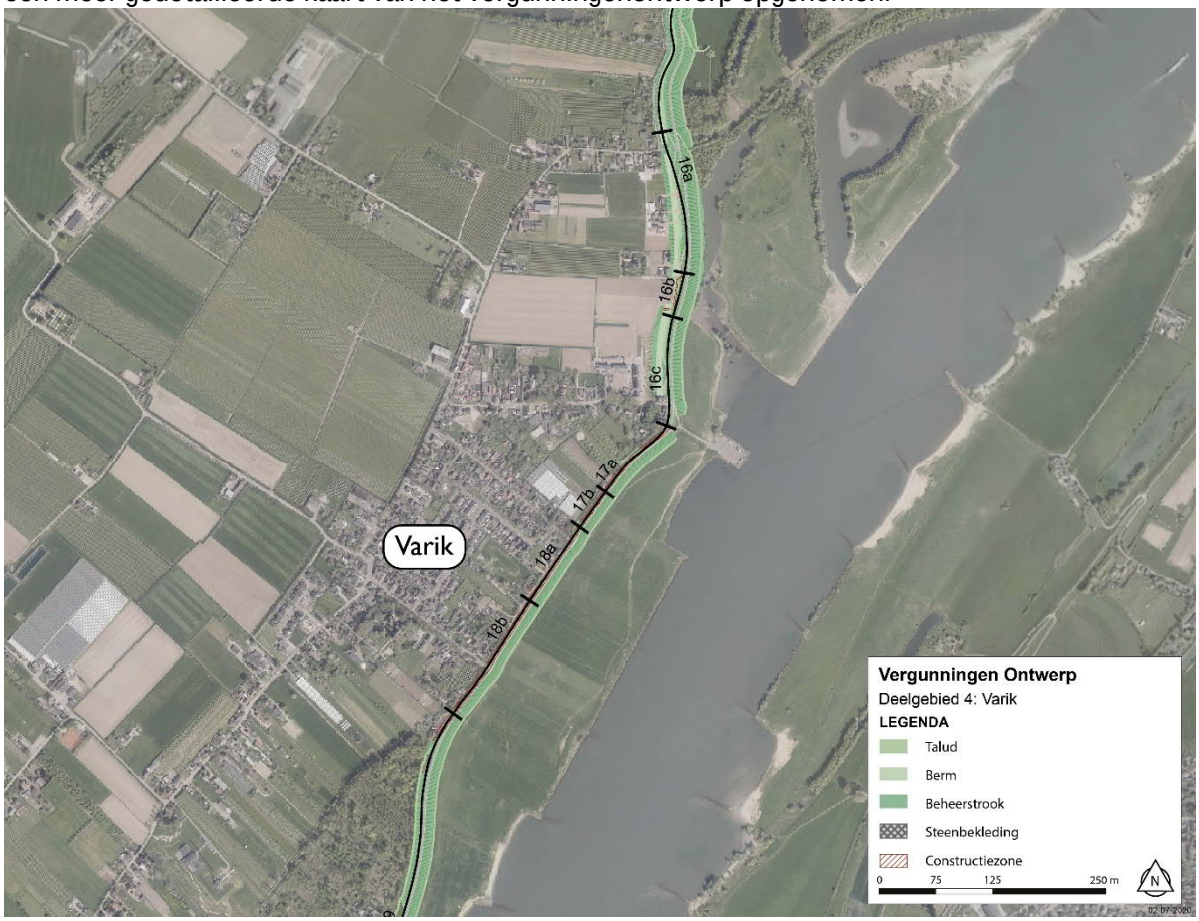
4.2.4 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 4 – Varik
Versterkingsopgave
In Tabel 4-4 is een overzicht van de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Varik weergegeven.

Tabel 4-4. Overzicht versterking deelgebied Varik

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-prin-cipe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoordeling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
16a	TG080	TG083+20	AsBi	19	20	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
16b	TG083+20	TG084+20	Rbo	n.v.t	20	Urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t.
16c	TG084+20	TG086+70	AsBi	19	25	Niet Urgent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
17a	TG086+70	TG088+60	Rbo	n.v.t.	15	Urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
17b	TG088+60	TG089+55	Rbo	n.v.t	20	Urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
18a	TG089+55	TG091+50	Rbo	n.v.t	35	Urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
18b	TG091+50	TG094+50	Rbo	n.v.t	55	Urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t

Vergunningenontwerp

Figuur 4-27 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Varik. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-27. Overzichtskaart vergunningenontwerp deelgebied Varik

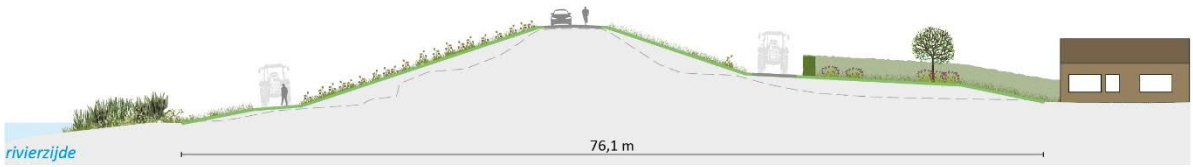
Dijkvak 16

Dijkvak 16 is opgedeeld in drie delen: 16a (TG080-TG083+20), 16b (TG83+20-TG084+20) en 16c (TG084+20-TG086+070).

Versterkingsopgave
In dijkvakken 16a en 16b wordt de dijk met 20 cm opgehoogd tot NAP +11,45 meter. In dijkvak 16c wordt de dijk met 25 centimeter opgehoogd tot NAP +11,43 meter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingpgave is in dijkvak 16b urgent, in dijkvak 16a en 16c niet.

Keuze vergunningenontwerp 16a
In dijkvak 16a is voldoende ruimte aanwezig voor een binnenwaartse asverschuiving. Tevens heeft een binnenwaartse versterking het voorkeur van het waterschap. Een buitenwaartse versterking is rivierkundig nadelig, gezien de ligging ten opzichte van de rivier en tast beschermde natuurwaarden (kil) aan.

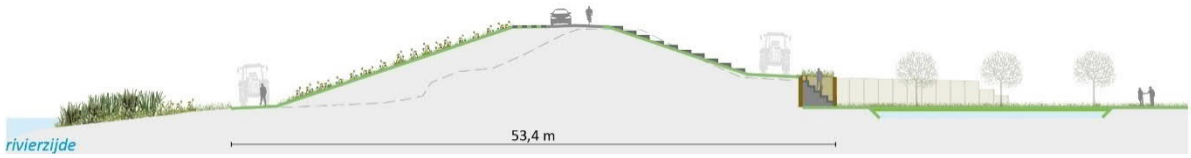
Beschrijving vergunningenontwerp 16a
Om het stabiliteitstekort op te lossen wordt een berm aangelegd van 19 meter breed. Deze berm wordt ingestoken op circa 1/3e van de kruinhoogte. Om de binnenberm in te passen en de buitendijks kil te sparen wordt de dijk vanaf de kil opgebouwd. De taluds aan beide zijden van de dijk worden verflauwd naar 1:3. Omdat de pipingopgave urgent is wordt een verticale pipingmaatregel getroffen. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-28. Dwarsprofiel dijkvak 16a (TG083+20)

Keuze vergunningenontwerp 16b
In dijkvak 16b is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing om de archeologische resten van ‘Huis te Varik’, inclusief de ligging van de voormalige gracht, te waarborgen en de binnenberm te onderbreken. Hiervoor moet de woning aan Waalbandijk 2d worden geamoveerd. Uit de business case is gebleken dat het het meest sober en doelmatig is om deze woning te amoveren en een binnenwaartse asverschuiving toe te passen, in plaats van de woning te handhaven en een constructie te plaatsen. Hierin weegt mee dat een constructie waarschijnlijk middels drukken zou moeten worden aangebracht om effecten op de archeologische waarden van Huis te Varik te voorkomen. Buitenwaarts versterken is hier niet haalbaar vanwege negatieve rivierkundige gevolgen.

Beschrijving vergunningenontwerp 16b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. De taluds aan beide zijden van de dijk worden verflauwd naar 1:3.



Figuur 4-29 Dwarsprofiel dijkvak 16b (TG083+80)

Keuze vergunningenontwerp 16c
Dijkdeel 16c wordt versterkt door middel van een binnenwaartse asverschuiving. Daar is voldoende ruimte voor, nadat afspraken zijn gemaakt met de gemeente over de nieuwbouwlocatie Molenblok.

Tevens heeft een binnenwaartse versterking het voorkeur van het waterschap. Buitenwaarts versterken is hier niet haalbaar vanwege negatieve rivierkundige gevolgen.

Beschrijving vergunningenontwerp 16c
Er wordt een binnenberm aangelegd met een breedte van 19 meter. Ook deze berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de dijkhoogte. De dijk wordt vanuit de buitendijks aanwezige kil binnenwaarts opgebouwd. De taluds worden verflauwd naar 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Op de binnenberm wordt een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. De buitenteen van de dijk sluit (grotendeels) aan op de kil. Tussen de oever en de buitenteen van de teen wordt een beheerpad aangebracht. In de zone van het beheerpad worden maatregelen genomen ter voorkoming van dierlijke graverij.

Figuur 4-30 Dwarsprofiel dijkvak 16c (TG086+60)

Landschappelijke inpassing
Aansluiting/overgang dijkvak 15 op 16
Tussen de Achterstraat en Waalbandijk 2a is geen bebouwing aanwezig binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking, zodat het mogelijk is om de overgang tussen de buitenwaartse asverschuiving van dijkvak 15 door middel van een flauwe overgang over te laten lopen in de binnenwaartse asverschuiving van dijkvak 16. Waalbandijk 2d is aangekocht door het waterschap, waardoor eveneens ruimte ontstaat voor een binnenberm. De overgang wordt vloeiend ingepast in samenhang met de stoep Achterstraat en de binnen- en buitendijkse waarden.

Stoep Achterstraat
De dijk wordt hoger en de as van verschuift buitenwaarts. De stoep van de Achterstraat (TG081) wordt tussen de Benedenweg en de Waalbandijk verflauwd naar 8% en doorgetrokken naar de kruin van de dijk. De bomen op de stoep kunnen behouden blijven. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen.

Kil
De buitenteen van de dijk sluit (grotendeels) aan op de kil. Om de ecologische kwaliteit van de oever te verbeteren en de ruimtelijke aansluiting op de dijk te versterken wordt op gemiddelde waterlijn (deze schommelt sterk omdat het natuurlijk gevoed wordt) een aflopende onderwateroever aangebracht volgens het gewenste KRW-ecotype. Het talud daarvan is wisselend van 1:5 of flauwer zodat zich een gevarieerde oeverzone kan ontwikkelen.

Huis te Varik
Huis te Varik (TG083) wordt beter zichtbaar. Door de constructie zichtbaar te maken en daarmee de contouren van Huis te Varik “uit de berm te snijden” wordt een aanzet gedaan de contouren van de slotgracht zichtbaar te maken. De constructie is een architectonische interventie in het landschap. De vormgeving en materialisatie sluit hierop aan.

Molenblok (TG084 – TG086)
Binnendijks ligt woningbouwlocatie Molenblok. Op de binnenberm mogen huizen worden gebouwd en tuinen worden aangelegd. Deze moeten goed worden ingepast op de binnenberm, de huizen blijven daarbij buiten het profiel van vrije ruimte (PVVR). De aansluiting van de dijkversterking op de geplande woningbouw wordt nader uitgewerkt in overleg met de gemeente West-Betuwe en leidt tot opstelling van een ROK.

Stoep Kerkstraat
De ophoging van de dijk zorgt voor een steilere helling van de stoep van de Kerkstraat (tussen TG086 en TG087). Binnendijks en tussen de woningen en het Veerhuis is geen ruimte om de huidige rijbaan aan te passen. Vanwege het nadelig effect op de doorstroming van de rivier is tevens het naar buiten plaatsen van de kruin ongewenst. De helling van de laatste meters stoep Kerkstaat wordt daarom versteild naar 12%. Het gemiddelde hellingspercentage van de stoep wordt 10%.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ter hoogte van de Kerkstraat (op de grens van dijkvak 16 en 17) een uitkijkpunt gerealiseerd als vooruitgeschoven “Kaap aan de Waal”. Deze locatie is een belangrijk punt voor eenheid en herkenbaarheid van het dorp Varik. In het talud worden tribunes aangebracht om op te kunnen verblijven en over de Waal uit te kijken. De tribunes uitgevoerd volgens het principe van de Gastvrije Waaldijk. Een trap maakt de tribunes toegankelijk. Het buitentalud wordt tot aan de Waalband doorgezet.

Bij de stoep Achterstraat (ter hoogte van TG81) wordt de toerit naar de uiterwaarden als vleugelstoep met de stroom mee gelegd en uitgevoerd conform de huidige materialisering. De zomerdijk wordt tevens herkenbaar en toegankelijk door het aanbrengen van een Waalzuil en een dijktrap. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,20 meter. De markering van de bushalte wordt geplaatst op de verbrede Waalband.

Dijkvak 17
Dit dijkvak is ingedeeld in twee delen. Dijkvak 17a loopt vanTG086+70 tot TG088+060 en dijkvak 17b loopt van TG088+60 tot TG089+55.

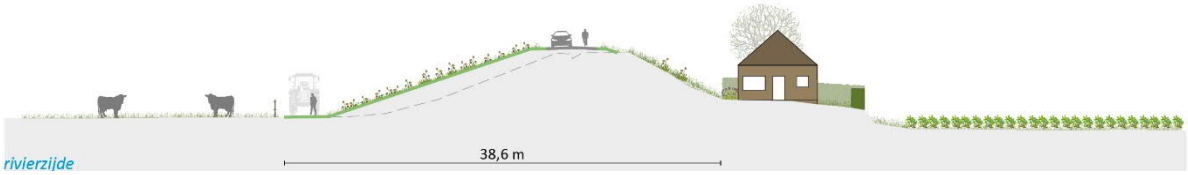
Versterkingsopgave
Dijkvak 17a heeft een hoogteopgave van 15 centimeter, dijkvak 17b heeft een hoogteopgave van 20 centimeter. De dijk wordt opgehoogd tot NAP +11,29 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. In het gehele dijkvak is de pipingopgave urgent.

Keuze vergunningenontwerp 17
In dijkvak 17 is er gekozen voor een ruimtebesparende oplossing en kan het huidige dijkprofiel behouden blijven. Op deze manier worden de binnendijkse woningen en gemeentelijke en Rijksmonumenten gespaard en blijven de rivierkundige effecten beperkt.

Beschrijving vergunningenontwerp 17a
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. De constructie wordt zo hoog mogelijk in het binnentalud aangebracht. De hoogteopgave wordt opgelost door vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts te versterken. Het binnentalud blijft gehandhaafd. Het buitentalud wordt ter plaatse van de Bol steil uitgevoerd (1:2,5). Daarbij wordt de steenbekleding op het boventalud nieuw aangebracht.

Beschrijving vergunningenontwerp 17b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Daarnaast wordt een lichte buitenwaartse asverschuiving toegepast om het hoogtetekort te verhelpen. Het binnentalud wordt gehandhaafd, het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3.

In dit dijkvak is geen ruimte voor een beheerstrook binnendijks. Wel worden toegangen voor beheervoertuigen naar de bestaande bermen verbeterd. Buitendijks wordt overal in een beheerstrook van 4 meter voorzien.



Figuur 4-31. Dwarsprofiel dijkvak 17 (TG088+70)

Landschappelijke inpassing
Karakteristieke dorpsrand
Tussen de Kerkstraat en de Molenstraat blijven het binnentalud en de huidige berm behouden. Het behoudt van de karakteristieke dorpsrand, bestaande uit een berm met notenbomen, huizen op de berm en huizen onder aan de berm, is uitgangspunt. De constructie wordt daarom in het binnentalud geplaatst, waarbij de bestaande notenbomen behouden blijven. De bomenrij wordt aangevuld zodat er weer een gesloten rij ontstaat.

Dijkvak 18
Dit dijkvak is ingedeeld in twee delen, namelijk in dijkvak 18a (TG089+055 – TG091+050) en in dijkvak 18b (TG091+050 – TG094+050).

Versterkingsopgave
Dijkvak 18a heeft een hoogteopgave van 35 centimeter en dijkvak 18b heeft een hoogteopgave van 55 centimeter. De dijk wordt opgehoogd tot NAP +11,47 m. De dijk heeft binnenwaarts een stabiliteitstekort. In gehele dijkvak is de pipingopgave urgent.

Keuze vergunningenontwerp
In dijkvak 18 is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Op deze manier blijven de binnendijkse woningen (gemeentelijke monumenten) gespaard en blijven de rivierkundige effecten beperkt.

Beschrijving vergunningenontwerp
Om de hoogteopgave op te lossen wordt de ruimtebesparende oplossing gecombineerd met een lichte asverschuiving buitenwaarts. De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op en wordt zo hoog mogelijk in het binnentalud aangebracht. De hoogteopgave wordt opgelost door vanuit de binnenkruinlijn buitenwaarts te versterken. Zowel het binnen- als het buitentalud worden in dit dijkvak gehandhaafd (helling van 1:3).

Er is in dit dijkvak geen ruimte voor een beheerstrook binnendijks. Wel worden toegangen voor beheervoertuigen naar de bestaande bermen verbeterd. Buitendijks wordt overal in een beheerstrook van 4 meter voorzien.

Landschappelijke inpassing

Karakteristieke dorpsrand

Tussen de Kerkstraat en de Molenstraat blijven het binnentalud en de huidige berm behouden. Het behoudt van de karakteristieke dorpsrand, bestaande uit een berm met notenbomen, huizen op de berm en huizen onder aan de berm, is uitgangspunt. De constructie wordt daarom in het binnentalud geplaatst, waarbij de bestaande notenbomen behouden blijven. De bomenrij wordt aangevuld zodat er weer een gesloten rij ontstaat.

Stoep Molenstraat

De ophoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Molenstraat (TG090). Binnendijks is geen ruimte om de huidige helling van 12% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. Tevens blijven de bomen op en naast de stoep behouden. Het naar buiten plaatsen van de dijk biedt kansen voor het beheer van de bestaande binnenberm. In de noordelijke oksel van de stoep wordt het talud verflauwd naar 1:5 zodat beheervoertuigen de berm op kunnen rijden zonder de graszode te beschadigen.

Stoep Grotestraat

De ophoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Grotestraat (tussen TG093 en TG094). Binnendijks is geen ruimte om de huidige helling van 14% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk enkele meters naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. Tevens blijven de bomen op en naast de stoep behouden. Het naar buiten plaatsen van de dijk biedt kansen voor het beheer van de bestaande binnenberm. In de zuidelijke oksel van de stoep wordt het talud verflauwd naar 1:5 zodat beheervoertuigen de berm op kunnen rijden zonder de graszode te beschadigen.

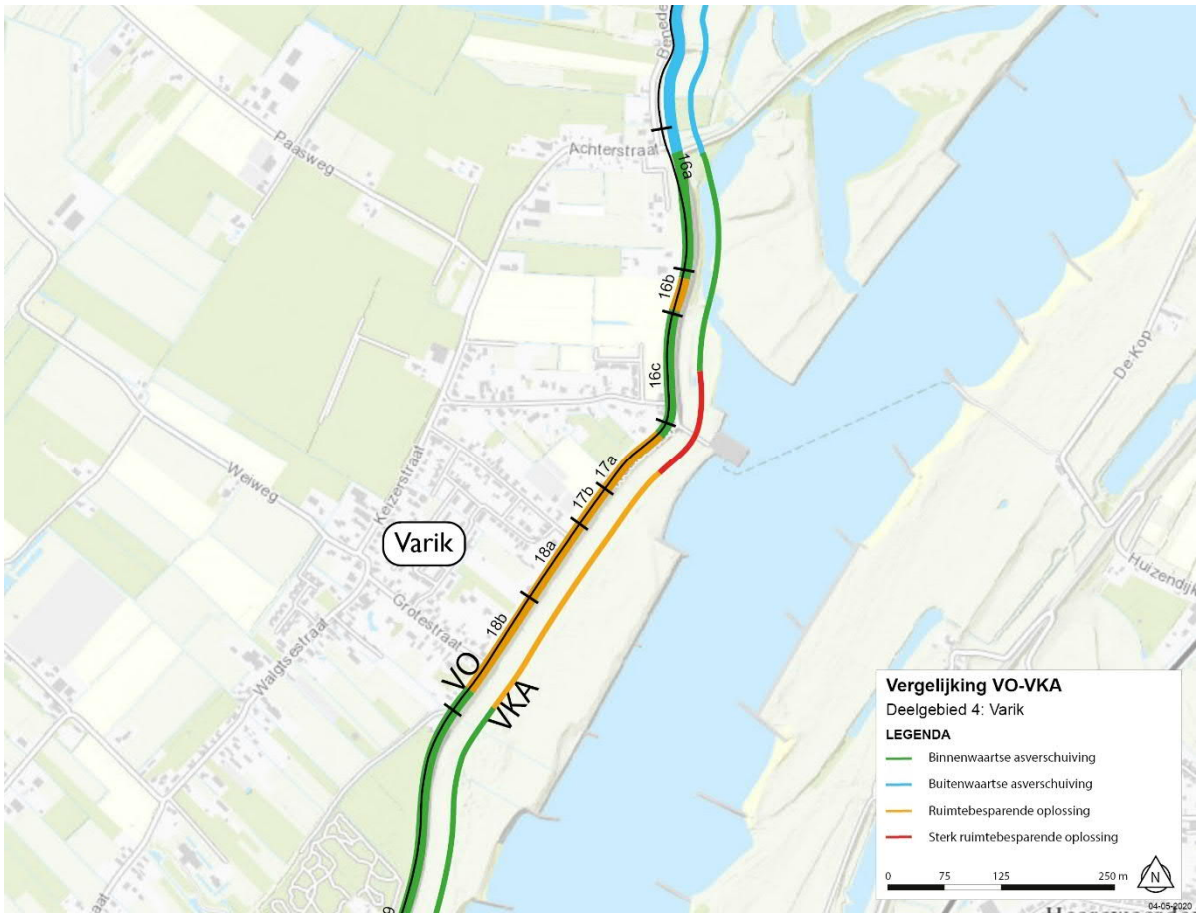
Meekoppelkansen

Met het naar buiten plaatsen van de dijk bij de stoep Molenstraat (TG090) ontstaat een nieuw kaapje op de overgang van de dorp Varik en de rivier. Deze locatie wordt voorzien van een bankje en een dijktrap. Daarvoor wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter.

Met het naar buiten plaatsen van de dijk bij de stoep Grotestraat (tussen TG093 en TG094) ontstaat een nieuw kaapje op de overgang van de dorp Varik en de rivier. Deze locatie wordt voorzien van een bankje, een Waalzuil, een dijktrap. Daartoe wordt de Waalband verbreed naar 1,80 meter. Het naar buiten plaatsen van de dijk en de inrichting als recreatief punt markeert tevens dat ongeveer op deze locatie een redoute heeft gelegen. Dit kan via een educatiebord (Waalzuil) inzichtelijk worden gemaakt.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief

Er is ter plaatse van Huis te Varik in dijkvak 16b een ruimtebesparende oplossing toegevoegd in het vergunningenontwerp. Op basis van een business case is gebleken dat in situ behoud kosteneffectiever is dan ex situ behoud. Daarom is gekozen om geen grondoplossing, maar een constructie, toe te passen en zo de aanwezige archeologische waarden te beschermen. Zie hiervoor Figuur 4-32.



Figuur 4-32. Vergelijkingskaart VO-VKA deelgebied Varik

4.2.5 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 5 - Kwelbos Varik

Versterkingsopgave

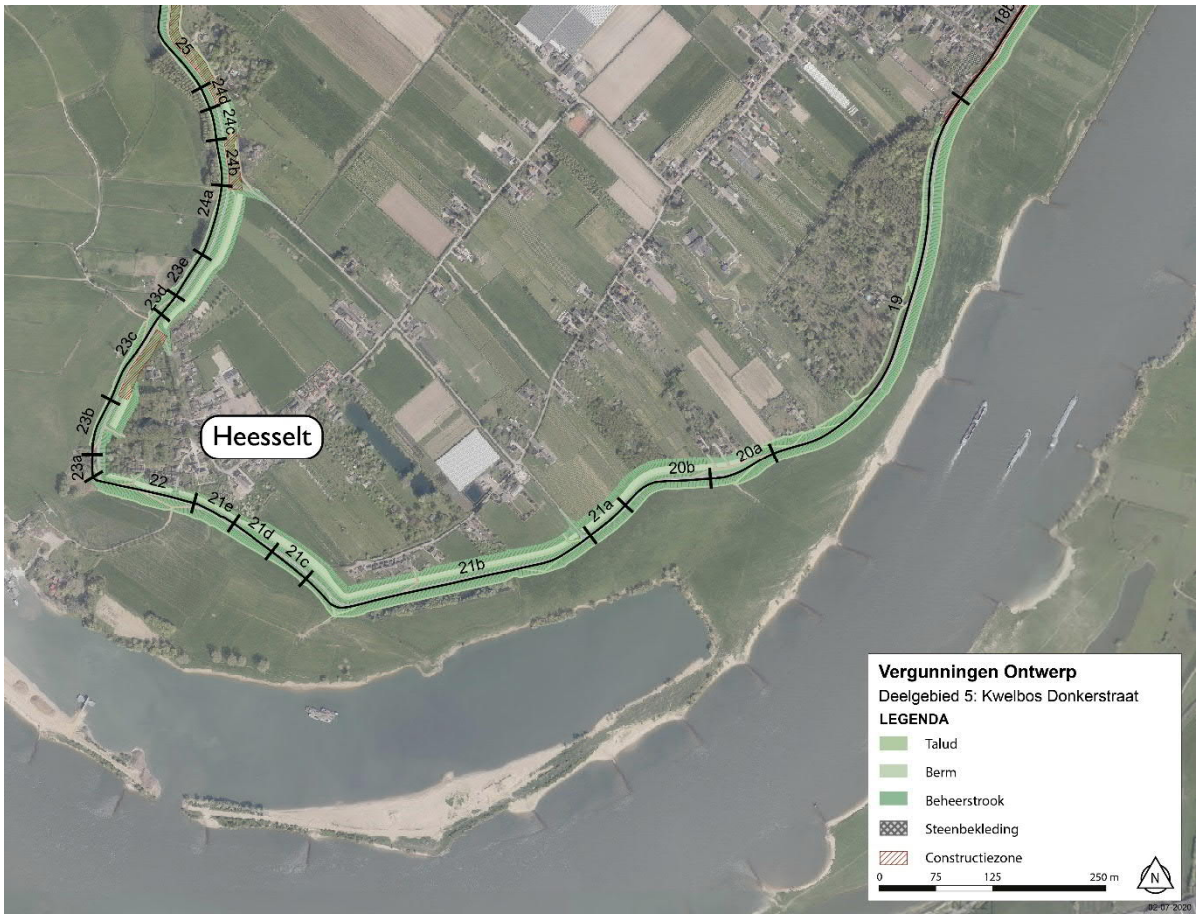
In Tabel 4-5 is een overzicht van de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Kwelbos Varik weergegeven.

Tabel 4-5. Overzicht versterking deelgebied Kwelbos Varik

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-principe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoorde-ling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruin-hoogte
19	TG094+50	TG104	AsBi	0	30	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	n.v.t
20a	TG104	TG105+50	AsBi	16	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/2
20b	TG105+50	TG107+50	AsBi	16	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
21a	TG107+50	TG108+50	AsBi	14	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
21b	TG108+50	TG115	AsBi	14	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
21c	TG115	TG116	AsBi	20	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
21d	TG116	TG117	AsBi	20	55	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
21e	TG117	TG118	AsBu	10	55	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/2

Vergunningenontwerp

Figuur 4-33 geeft een overzicht gegeven van het vergunningenontwerp in deelgebied Kwelbos Varik. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-33. Overzichtskaart vergunningenontwerp deelgebied Kwelbos Varik

Dijkvak 19

Dijkvak 19 loopt van TG094+50 tot TG104.

Versterkingsopgave

Dit dijkvak heeft een hoogteopgave van 30 centimeter en de dijk wordt opgehoogd tot NAP +11,04 m. Er is een stabiliteitstekort buitenwaarts en de pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp

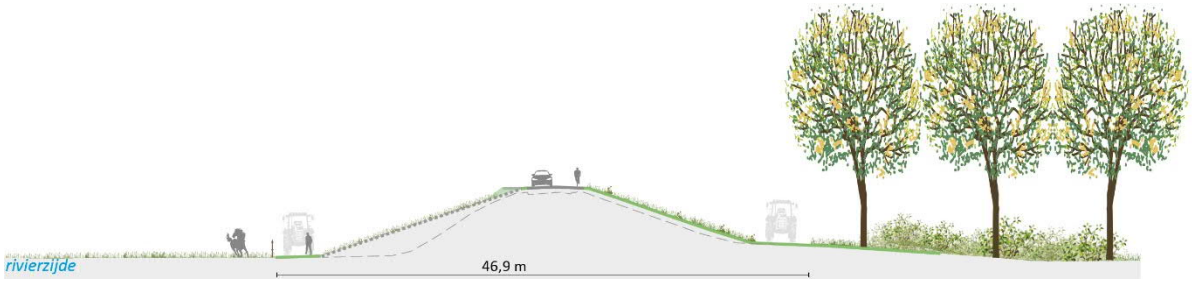
Het eerste deel van dijkvak 19 (tot TG095+70) vormt de overgang van de buitenwaartse asverschuiving naar de as van de dijk langs het kwelbos. De dijk wordt versterkt door een buitenwaartse asverschuiving, zodat de aanwezige woning kan worden ingepast.

De dijkversterking tussen TG095+70 en TG104 wordt uitgevoerd door een binnenwaartse asverschuiving vanaf de kruin. Het kwelbos (GNN en cultuurhistorisch waardevol) wordt bij een binnenwaartse versterking vanuit de buitenkruin aangetast. Een buitenwaartse versterking zou rivierkundig een nadrukkelijk negatief effect hebben en beschermde natuurwaarden in de uiterwaarden aantasten. Mede doordat GNN wordt gecompenseerd, heeft de binnenwaartse versterking de voorkeur.

Beschrijving vergunningenontwerp
De dijk wordt vanuit de as opgebouwd. Het binnen- en buitentalud worden verflauwd naar een helling van 1:3. Een binnenberm is niet nodig vanwege de huidige hoogte van het maaiveld aan de binnenteen die voor voldoende stabiliteit zorgt. De steenbekleding aan de buitenzijde wordt vervangen door grasbekleding. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Er wordt binnendijks voorzien in een beheerstrook van 5 meter breed. Buitendijks kan overal in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien.

De kwelkade die het kwelbos omsluit heeft geen beschermde status en maakt geen onderdeel uit van de veiligheidsoplossing. Dat betekent dat de dijk langs het kwelbos zelfstandig voldoet aan de waterveiligheidsdoelstelling.



Figuur 4-34. Dwarsprofiel dijkvak 19 (TG101)

Landschappelijke inpassing
Overgang tussen dijkvak 18 en dijkvak 19
Bij de versterking van dijkvak 18 wordt het binnentalud behouden en de dijk licht naar buiten toe opgebouwd. Bij dijkvak 19 wordt de dijk vanuit de as opgebouwd. Het eerste deel van dijkvak 19 vormt de overgang van de buitenwaartse asverschuiving naar de as van de dijk langs het kwelbos. De overgang van de schaardijk van Varik (met ruimtebesparende oplossing, in dijkvak 18) naar de binnenwaartse asverschuiving met een flauwer talud van 1:3 talud (dijkvak 19) van wordt vloeiend vormgegeven.

Toerit naar Waalbandijk 58
De haakse erf-en perceelstoerit met laanbomen naar Waalbandijk 58 (tussen TG099 en TG100) moet op de hogere dijk worden aangesloten. Bij aanpassing van de toerit en komen de bomen te vervallen. Algemeen zijn toeritten naar erven en percelen als schuine (vleugel) aansluitingen uitgevoerd. Dit heeft ook de voorkeur. Door de haakse toerit te vervangen met een schuine (vleugel) aansluiting in het talud kunnen de meeste bomen gespaard worden. Compensatie wordt gedaan door aanvulling van het bomenlaantje op het maaiveld van het perceel. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in asfalt. Als het laantje niet te sparen is of vanwege andere redenen de haakse aansluiting te behouden wordt de hele toerit met de gewenste helling aangelegd. Dit wordt in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt ter hoogte van de voormalige redoute (TG101) een rust- en uitkijkpunt gerealiseerd. Het rust- en uitzichtpunt bestaat uit een plateau met ruimte om fietsen te plaatsen en een bankje.

Dijkvak 20

Dijkvak 20 is opgedeeld in twee delen: 20a loopt van TG104 tot TG105+50 en 20b van TG105+50 tot TG107+50.

Versterkingsopgave

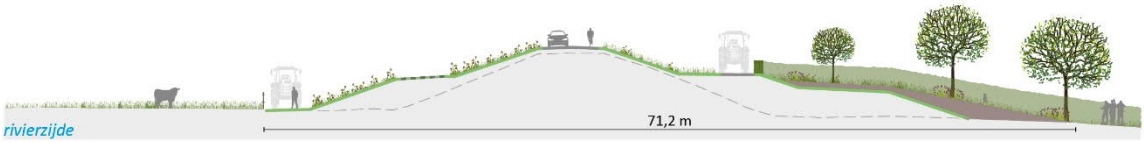
Dit dijkvak heeft een hoogteopgave van 40 centimeter en wordt opgehoogd tot NAP +11,03 m. Er is een stabiliteitstekort buitenwaarts. In deel a is de pipingopgave urgent, in deel b niet.

Keuze vergunningenontwerp 20

In dijkvak 20 is gekozen voor een binnenwaartse asverschuiving (vanaf de kruin), omdat er geen bebouwing aan de binnenzijde aanwezig is. De bebouwing (Waalbandijk 64, 66 en 68) liggen in dit dijkvak op enige afstand (ca. 30 meter) van de binnenteen. Tevens heeft een binnenwaartse versterking de voorkeur van het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp 20a

In dijkvak 20a kan de veiligheid gegarandeerd worden met een binnenberm van 16 meter breed met een insteekhoogte van de berm op de helft van de kruinhoogte. De insteek van de binnenberm ligt op circa 1/2^{e} hoogte van de dijkkruin, omdat de lagere insteek zou leiden tot een zodanige breedte van de binnenberm dat de aanliggende woningen (Waalbanddijk 62-66) geraakt worden. De taluds van de dijk worden verflauwd naar 1:3 en de as van de dijk verschuift hier niet. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-35 Dwarsprofiel dijkvak 20a (TG105)

Beschrijving vergunningenontwerp 20b

De dijkversterking in 20b wordt, afgezien van de bermbreedte, hetzelfde uitgevoerd als in 20a (verflauwde taluds, geen asverschuiving en een binnenberm). Om de waterveiligheid te garanderen is een binnenberm van 6 meter breed met insteekhoogte op circa 1/3^{e} van de dijk voldoende. Echter, om de dijk aan te sluiten op de omringende dijkvakken, wordt gekozen voor een berm van 16 meter. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Op de binnenberm wordt een beheerstrook voorzien. Buitendijks wordt ook een beheerstrook voorzien.

Landschappelijke inpassing

Overgang binnenberm

Tussen de dijk zonder berm in dijkvak 19 en de dijk met binnenberm in dijkvak 20 wordt een vloeiende overgang gemaakt. Deze wordt voor een groot deel opgevangen door het bestaande hoogteverschil in het maaiveld. Daarnaast wordt geleidelijk in hoogte en breedte naar de binnenberm toegewerkt. De overgang wordt ingepast in combinatie met de erf- en perceelstoerit naar de landbouwkavel (gras of grasbetontegels) en op de binnenberm wordt medegebruik (grasland) toegepast.

Toerit Waalbanddijk 64, 66 en 68

De gecombineerde erf-en perceelstoerit naar Waalbandijk 64, 66 en 68, ter hoogte van TG104, wordt teruggebracht en loopt schuin omhoog in het binnentalud van de dijk. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in asfalt. De individuele toeritten liggen haaks over de binnenberm en worden uitgevoerd, conform de huidige materialiseringen.

Dijkvak 21

Dijkvak 21 is opgedeeld in vijf delen: deel a loopt van TG107+050 tot TG108+50, deel b van TG108+50 tot TG115, deel c van TG115 tot TG116, deel d van TG116 tot TG117 en deel e van TG117 tot TG118.

Versterkingsopgave

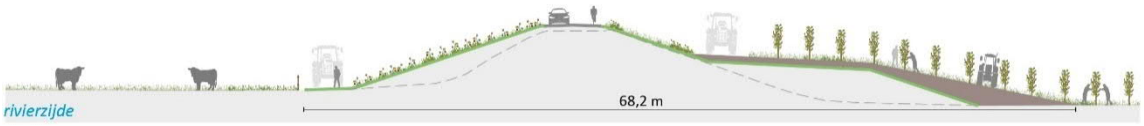
Dit dijkvak heeft een hoogteopgave variërend van 40-55 centimeter. De dijk wordt opgehoogd tot NAP +11,00 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp 21a-d

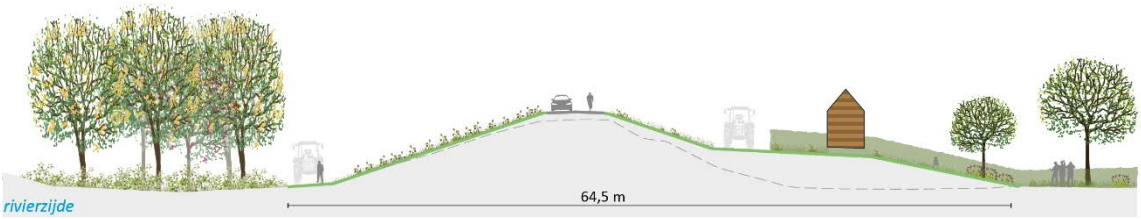
In de delen a tot en met d (TG107+50 tot TG117) is er voldoende ruimte voor een binnenwaartse asverschuiving (vanaf de kruin). Tevens heeft een binnenwaartse versterking de voorkeur van het waterschap.

Beschrijving vergunningenontwerp 21a-d

In de deelvakken 21a en b kan de veiligheid gegarandeerd worden met een binnenberm van 14 meter breed met insteekhoogte op circa 1/3e van de dijkhoogte. In de delen c en d is een berm nodig van 20 meter breed. De insteek ligt hier ook op circa 1/3e van de dijkhoogte. In overleg met bewoners van de Donkerstraat is besloten dat zij de berm in medegebruik voor hun tuin nemen. Tussen TG112+50 en TG113+50 worden de tuinen met tuinhuizen en tuininrichting in overleg met hen teruggebracht op de binnenberm.



Figuur 4-36 Dwarsprofiel dijkvak 21a (TG108)

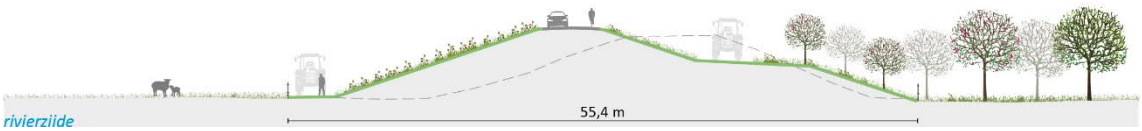


Figuur 4-37 Dwarsprofiel dijkvak 21b (TG113)

Keuze vergunningenontwerp 21e

Ten behoeve van de overgang naar dijkvak 22 wordt hier gekozen voor een buitenwaartse asverschuiving. Er bevinden zich geen relevante waarden buitendijks.

En kan gebruik worden gemaakt van de voorbelasting van de grond van de voormalige dijk. Daarom volstaat hier een kortere berm van 10 meter breed. De insteek ligt op circa 1/2e van de kruinhoogte, omdat een lagere insteek zou leiden tot een verdere buitenwaartse verschuiving en ten behoeve van een passende de aansluiting op het dorp met huizen hoger aan de dijk.



Figuur 4-38 Dwarsprofiel dijkvak 21e (TG117+50)

Over het gehele dijkvak wordt het binnentalud aangelegd met een helling van 1:3. Het buitentalud krijgt in dijkvak 21a ook een helling van 1:3 en in de rest van het dijkvak een helling van 1:2,8. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Op de binnenberm wordt een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Buitendijks kan overal in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien, behalve ter hoogte van de afgetichelde laagte (TG111-TG114).

Landschappelijke inpassing

Stoep Gemeneweg

De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Gemeneweg. Deze wordt naar de gewenste helling (8%) en opbouw aangepast, door het talud binnendijks te verlengen en het grondlichaam uit te breiden. De bomen (essen) moeten vanwege deze aanpassing verwijderd worden. Daarvoor worden nieuwe essen aangeplant.

Woningbouw Gemeneweg

Ter hoogte van TG109 en TG110 wordt een woningbouwontwikkeling door de ontwikkelaar Heijmans voorzien, waarvan een gedeelte van de bouwkavels binnen de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte van de dijk ligt. Op de binnenberm mogen huizen worden gebouwd en tuinen worden aangelegd. Deze moeten goed worden ingepast op de binnenberm, huizen blijven daarbij buiten het profiel van vrije ruimte (PVVR).

Tuinen Donkerstraat

Tussen TG 112+50 en TG 113+50 wordt de binnenberm als tuin in medegebuik genomen. De tuinhuizen worden teruggebracht/ vervangen en de binnenberm wordt mogelijk doorgetrokken tot aan de huizen. Dit wordt in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt.

Toeritten Donkerstraat

De erf- en perceelstoerit naar Donkerstraat 31, ter hoogte van TG113, wordt in stand gehouden om zo de grote kastanje te kunnen sparen. Deze ligt deels binnen het waterstaatswerk. Om de kastanje te kunnen behouden moet mogelijk een aanvullende maatregel genomen worden ten behoeve van de stabiliteit van de dijk. Deze dient door de aannemer nader te worden uitgewerkt. De erf-en perceelstoeritten naar de kavels van Donkerstraat 55 en 57 worden gecombineerd teruggebracht conform de huidige materialisering .

Meekoppelkansen

Op de plek van de voormalige stoep van de Donkerstraat (TG115) wordt een rust- en uitzichtpunt voorgesteld. De plek biedt uitzicht over de Waal, de nevengeul en op de steenfabriek. Het is tevens

de locatie van een voormalige schans. Het rust- en uitzichtpunt bestaat uit een plateau met ruimte om fietsen te plaatsen en een bankje. De recreatieve toegang wordt herkenbaar en toegankelijk gemaakt door het aanbrengen van een Waalzuil een dijktrap. De plek wordt gecombineerd met een drempel om de snelheid te beperken en de plek als rustplaats veiliger te maken.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief

Het ontwerp voor de dijkvakken 19 en 20 is niet gewijzigd ten opzichte van het VKA uit 2018.

In dijkvak 21b is het ontwerp gewijzigd ter hoogte van de Donkerstraat (TG112-TG114). Vanwege de aanwezige bebouwing en daarbij behorende tuinen was in het voorkeursalternatief gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Bij de uitwerking van het vergunningenontwerp is met bewoners overeengekomen om een grondoplossing (binnenwaarts) te realiseren en de berm in medegebruik te geven voor de tuinen.

In dijkvak 21e is in het voorkeursalternatief gekozen voor een binnenwaartse versterking. In het vergunningenontwerp, bij de overgang van 21 naar 22, wijzigt het ontwerp over naar een buitenwaartse asverschuiving. Door de voorbelasting van de huidige dijk volstaat een kortere berm. Op deze wijze kunnen de boomgaard en monumentale woningen (Gerestraat 47 en 49) worden ontzien.

Figuur 4-39. Vergelijkingskaart VKA – VO deelgebied Kwelbos Varik

4.2.6 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 6 - Heesselt

Versterkingsopgave

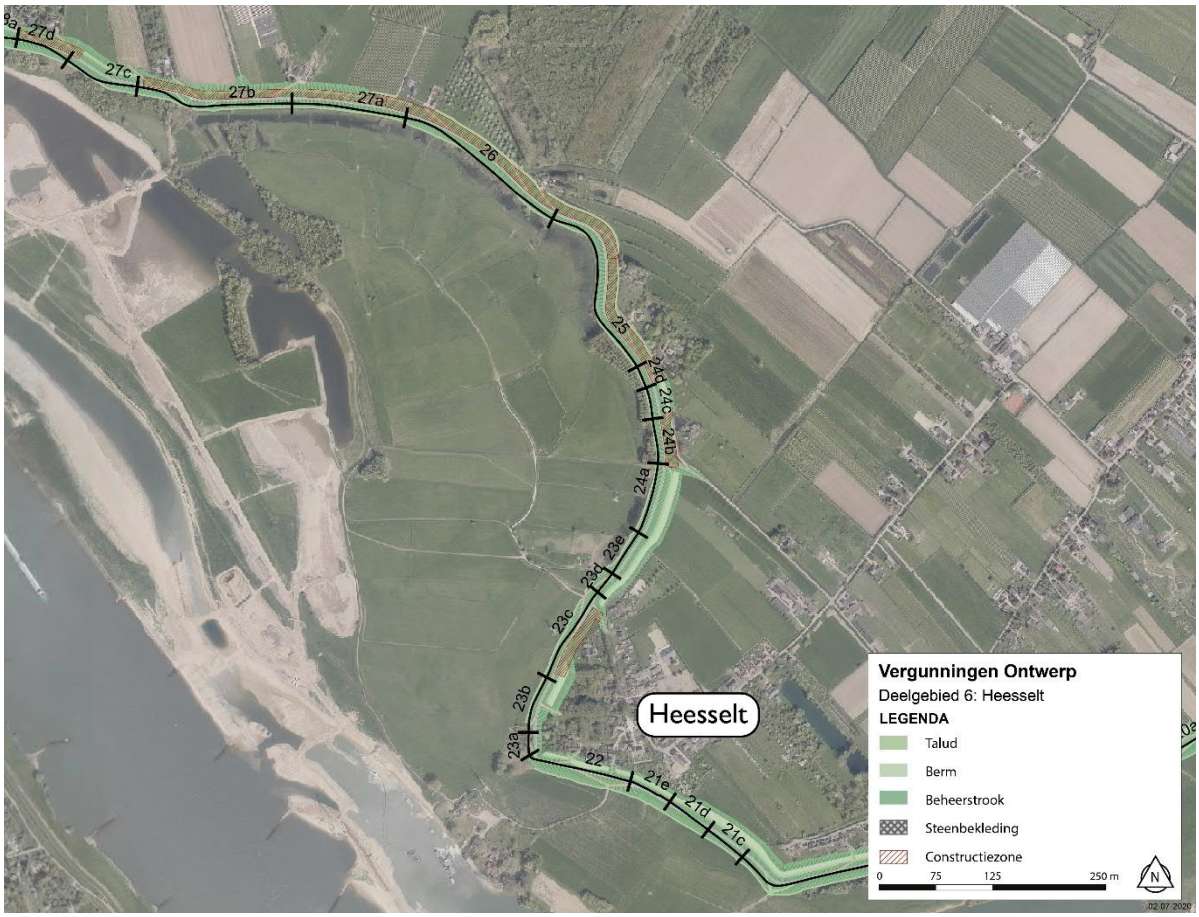
In Tabel 4-6 is de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Heesselt weergegeven.

Tabel 4-6. Overzicht versterking deelgebied Heesselt

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-prin-cipe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm] 2075	Beoorde-ling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
22	TG118	TG120	AsBu	10	45	Voldoet	Geen	1/3
23a	TG120	120+50	Asbu	10	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
23b	TG120+50	TG122+50	Asbi	15	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
23c	TG122+50	TG124	Rbo	n.v.t.	40	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
23d	TG124	TG124+40	AsBi	15	40	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
23e	TG124+40	TG126	AsBi	n.v.t.	40	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
24a	TG126	TG127+60	AsBi	18	35	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	1/3
24b	TG127+60	TG128+60	Rbo	n.v.t.	30	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	n.v.t
24c	TG128+60	TG129+30	AsBi	14	0	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	2/3
24d	TG129+30	TG129+80	Rbo	n.v.t.	30	Voldoet	Geen	n.v.t.

Vergunningenontwerp

Figuur 4-40 geeft een overzicht gegeven van het vergunningenontwerp in deelgebied Heesselt. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-40. Overzichtskaart vergunningenontwerp deelgebied Heesselt

Dijkvak 22

Dijkvak 22 loopt van TG118 tot TG120.

Versterkingsopgave

Dit dijkvak wordt met 45 centimeter opgehoogd tot NAP +10,93 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. Er is geen pipingopgave.

Keuze vergunningenontwerp

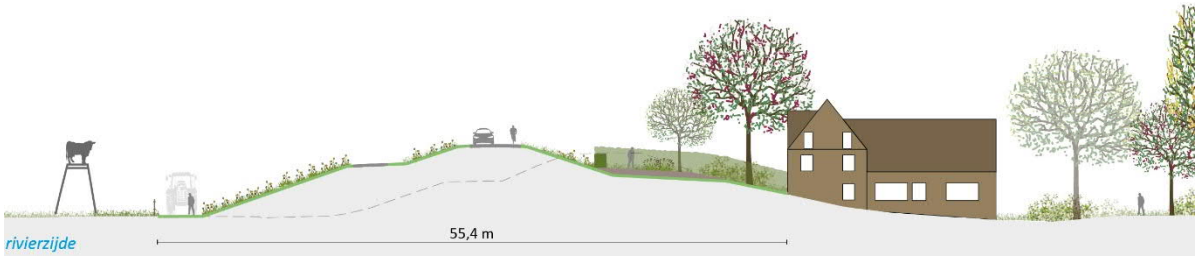
Om de deels monumentale woningen (o.a. pastorie en voormalige directeurswoning) van de dorpskern van Heesselt te ontzien, wordt in dit dijkvak de dijk versterkt met een buitenwaartse asverschuiving. De dijk wijkt hier terug van de rivier, waardoor het waterstandsverhogend effect van een buitenwaartse versterking beperkt is en goed gecompenseerd kan worden. Aandachtspunten zijn mogelijke aantasting van natuurwaarden in de uiterwaarden en de aansluitingen van de 'dorpsdijk' met de Kerklaan (binnendijks) en de Steenfabriek (buitendijks).

Beschrijving vergunningenontwerp

Een deel van de bestaande dijk wordt ontgraven en de as van de dijk wordt circa 13 meter naar buiten verplaatst. De dijk wordt vanaf de binnenteen en de gevelaansluitingen naar buiten toe opgewerkt. De bestaande dijk wordt deels afgegraven afhankelijk van de vloerpeilen en toegangen. De binnenberm van 10 meter breed wordt passend bij de hoogte van de aanliggende huizen en de bestaande binnenberm op de dijk aangesloten, zodat er een samenhangende binnenberm ontstaat. De binnenberm moet op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte ingestoken zodat deze aansluit op het bestaande maaiveld. Zo wordt er aangesloten op de bestaande tuinen van de woningen die deels

hoog in de dijk gelegen zijn. Door de as van dijk naar buiten te verplaatsen ontstaat er een brede dorpsrand, net zoals aan de westzijde van Heesselt.

In dit dijkvak wordt de binnenberm niet van een beheerstrook voorzien, vanuit landschappelijk en beheersmatig oogpunt. Het binnentalud is kort en laag en kan vanaf de dijk worden beheerd. Buitendijks kan in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien.



Figuur 4-41. Dwarsprofiel dijkvak 22 (TG118+50)

Landschappelijke inpassing

Overgang dijkvak 21 naar dijkvak 22

Ter hoogte van de boomgaard van de T-boerderijen (monument)aan de Gerestraat 51 vindt de overgang naar een buitenwaartse as-verschuiving plaats, waarbij het huidige gebogen tracé geaccentueerd wordt. Het verloop daarvan is in relatie gebracht met de hoogstamboomgaarden van boerderijen en de begraafplaats, als onderdeel van het kenmerkende groene dorpsgezicht van Heesselt. Er wordt voor gezorgd dat de aansluiting van de binnenberm op de gevels van de huizen aan de dijk in hoogte gelijk is aan de huidige situatie en deuren en andere toegangen blijven functioneren. Tuinen en bomen worden op deze wijze beperkt aangetast. De inpassing en aansluiting van de gevarieerde samenstelling van huizen, tuinen en aansluitingen wordt in de ruimte tussen dijk en dorpsrand opgelost door een binnenberm met leeflaag toe te passen en in hoogte in onderlinge samenhang te brengen. De binnenberm en inrichting daarvan, sluit in beeld aan bij een bestaande binnenberm bij de knik in de dijk in de zuidwestelijke hoek van Heesselt. Daar staan hoogstamfruitbomen op. Het toepassen van tuinen met voornamelijk hoogstamfruitbomen bouwt voort op het kenmerkende groene dorpsgezicht van Heesselt. Om het dorp verweven te houden met de naar buiten geschoven dijk, wordt hier geen beheerstrook aangebracht en het beeld van tuinen tot aan het dijktalud doorgetrokken.

Stoep Kerklaan (TG119)

De dijk wordt hoger en de as van verschuift buitenwaarts. De stoep van de Kerklaan wordt met de huidige helling doorgetrokken naar de kruin van de dijk. De huizen langs het grondlichaam van de stoep worden dan niet geraakt.

Inpassing woningen

De woningen aan de binnenzijde van dijkvak 22 (o.a. Waalbanddijk 76 en 78 en Kerklaan 1) worden ingepast. Er wordt voor gezorgd dat de aansluiting van de binnenberm op de gevels van de huizen aan de dijk in hoogte gelijk is aan de huidige situatie en deuren en andere toegangen blijven functioneren.

Toeritten Waalbanddijk 78-86

De erf- en perceelstoeritten naar Waalbandijk 80-86 en 78 worden teruggebracht. De toeritten worden gecombineerd tot één en omgekeerd omdat deze anders voor het dijkhuis (huisnummer 78) komt te liggen.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt op de aansluiting van de stoep van de Kerklaan (TG119) met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De stoep wordt voorzien van een Waalzuil en Waalstop (markering voor bushalte). De Waalband wordt hiervoor verbreed naar 1,20 meter. Voorgesteld wordt een dijktrap aan te brengen in het verlengde van de stoep van de Kerklaan om de relatie met de steenfabriek verder aan te halen. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

Dijkvak 23

Ten behoeve van de stabiliteit en inpassing is dijkvak 23 opgedeeld in vijf delen: 23a loopt van TG120 tot TG120+50, 23b van TG120+50 tot TG122+050, 23c van TG122+050 tot TG124 en 23d van TG124 tot TG126.

Versterkingsopgave
In het gehele dijkvak wordt de dijk met 40 centimeter opgehoogd tot NAP +11,07 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. In de delen a, b en d is de pipingopgave niet urgent, in deel c wel.

Keuze vergunningenontwerp 23a
In dijkvak 23a wordt aangesloten bij de oplossing van dijkvak 22 met een buitenwaartse asverschuiving om bebouwing binnenwaarts te ontzien. De dijk wijkt hier terug van de rivier, waardoor het waterstandsverhogend effect van een buitenwaartse versterking beperkt is en goed gecompenseerd kan worden. Aandachtspunten zijn mogelijke aantasting van natuurwaarden in de uiterwaarden en de aansluitingen van de 'dorpsdijk' met de Kerklaan (binnendijks) en de Steenfabriek (buitendijks).

Beschrijving vergunningenontwerp 23a
De binnenberm van 10 meter breed wordt passend bij de hoogte van de aanliggende huizen en de bestaande binnenberm op de dijk aangesloten, zodat er een samenhangende binnenberm ontstaat. De binnenberm moet in ieder geval op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte liggen. Zo wordt er aangesloten op de bestaande tuinen van de woningen die deels hoog in de dijk gelegen zijn. Door de as van dijk naar buiten te verplaatsen ontstaat er een brede groene dorpsrand, net zoals aan de westzijde van Heesselt. In dit dijkvak wordt de binnenberm niet van een beheerstrook voorzien, vanuit landschappelijk en beheersmatig oogpunt. Het binnentalud is kort en laag en kan vanaf de dijk worden beheerd. Buitendijks kan in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Keuze vergunningenontwerp 23b
In dijkvak 23b staan buitendijks monumentale arbeiderswoningen. Tevens is er al een binnenberm aanwezig. Daarom is gekozen voor een licht binnenwaartse asverschuiving.

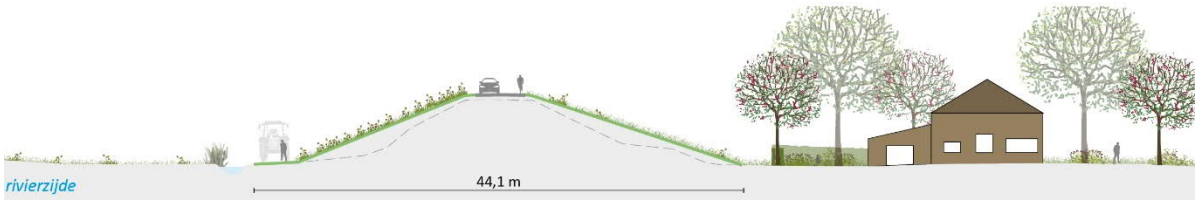
Beschrijving vergunningenontwerp 23b
Omdat in een deel van dit dijkvak al constructie aan de buitenzijde en een binnenberm aanwezig zijn, is alleen grondaanvulling nodig voor de ophoging. De dijk wordt opgebouwd vanuit de buitenkruinlijn. De dijk wordt precies tussen de boomgaard op de bestaande binnenberm en de buitendijkse woningen door gelegd met een binnenwaartse asverschuiving. Daarbij worden de fruitbomen ontzien door het binnentalud met een helling van 1: 2,5 uit te voeren. De bestaande binnenberm wordt doorgetrokken ten behoeve van landschappelijke inpassing en vanuit kostenoverwegingen. Deze is 15 meter breed en heeft een insteekhoogte op circa 1/3^{e} van de hoogte van de dijk. De bin-

nenberm wordt van een beheerstrook voorzien. Zowel het binnen- als het buitentalud worden verflauwd naar 1:3. Hier is buitendijks geen beheerstrook mogelijk. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Figuur 4-42. Dwarsprofiel dijkvak 23b, bij monumentale arbeiderswoningen (TG121)

Keuze vergunningenontwerp 23c
In dijkvak 23c wordt gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, in verband met woningen aan de Kerklaan binnendijks en de aanwezigheid van elektriciteitsmast buitendijks.

Beschrijving vergunningenontwerp 23c
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgebouwd. De kruin wordt opgehoogd en het binnen- en buitentalud worden verflauwd naar 1:3. Om de stoep bij Kerklaan 16 als gevolg van de benodigde ophoging niet steiler te maken, wordt de dijk hier lokaal versterkt met een lichte buitenwaartse asverschuiving.



Figuur 4-43. Dwarsprofiel dijkvak 23c (TG123)

Keuze vergunningenontwerp 23d
In dijkvak 23d zijn geen woningen aanwezig en is er dus ruimte voor een binnenwaartse asverschuiving.

Beschrijving vergunningenontwerp 23d
De bodemopbouw is ongunstig, dus er is een relatief grote stabiliteitsberm nodig. De berm wordt 15 meter breed op een insteekhoogte van 1/3^{e} van de kruinhoogte. De binnenberm wordt van een beheerstrook voorzien. Het binnen-en buitentalud worden verflauwd naar 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Buitendijks kan vrijwel overal in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien, met uitzondering van dijkvak 23c ter plaatse van de buitendijkse arbeiderswoningen.

Landschappelijke inpassing
<u>Stoep Kerklaan</u>
De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Kerklaan. Binnendijks is geen ruimte om de huidige helling van 10-11% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. De rivierkundige impact van de licht buitenwaarts verschoven dijk, wordt gecompenseerd door de toerit naar de uiterwaarden als dubbele vleugelstoep aan te brengen. Deze is nu haaks aangesloten.

Inpassing boomgaard en bomen
Het buitentalud bij de buitendijkse arbeiderswoningen (gemeentelijke monumenten) wordt intact gelaten en de zuidelijke en noordelijke erf-en perceelstoeritten verlengd en aangesloten op de verhoogde kruin. De parkeerplaats boven aan de dijk wordt onderdeel van het ontwerp en materialisering van de noordelijke toerit.

Binnenberm
De bestaande binnenberm wordt behouden en voortgezet naar het noorden over een particulier perceel (behorende bij Kerklaan 17) met veel populieren, waarvan een deel in slechte staat verkeert. Deze worden vervangen met voornamelijk hoogstamfruitbomen. De erf-en perceelstoerit naar de achtertuin wordt teruggebracht en uitgevoerd in gras of grasbetonsteen. De inrichting van de binnenberm wordt in nader overleg met de eigenaren uitgewerkt.

Walnootbomen
In de oksel van de stoep van de Kerklaan en de Kerklaan 21 en 16 worden walnootbomen terug geplant als compensatie voor het verwijderen van de walnootbomen op de binnenberm van de huidige dijk. De locatie van de bomen wordt afgestemd met de beheerstroken en – toegangen.

Ter hoogte van Kerklaan 16 (Rijksmonument) wordt de overgang van de dijk met ruimtebesparende constructie vloeiend ingepast naar de achterliggende percelen en de bredere binnenberm in dijkvak 23d. Om de C-watergang en de percelen met knotwilgen en gedraineerde paardenbak niet te raken wordt een binnenbermtalud van 1:3 toegepast. Normaliter wordt voor een goede overgang naar het landschap een 1:5 binnenbermtalud toegepast. De effecten daarvan zorgen voor een grote impact op de kavel en de sloot blijft voor een barrière in de overgang naar het landschap zorgen. Voor een goede ruimtelijke aansluiting wordt er hier voor gekozen de binnenberm in te richten met bloem en kruidenrijk grasland en bomen van een soort welke niet groter wordt dan 5 meter, zoals meidoorn of een meidoornhaag.

Meekoppelkansen
Ter hoogte van de haakse bocht (tussen TG120 en TG121) wordt een rust- en uitzichtpunt voorgesteld. Hier is ruim uitzicht over de Heesseltsche Uiterwaarden, de nevengeul en de voormalige Steenfabriek. Het rust- en uitzichtpunt bestaat uit een plateau met ruimte om fietsen te plaatsen en een bankje.

De stoep Kerklaan, ter hoogte van TG124, wordt voorzien van een Waalzuil en Waalstop (markering bushalte). Hiermee wordt recreatieve toegang naar de wandelroute in de uiterwaarden wordt tevens herkenbaar gemaakt. Hiertoe wordt de Waalband verbreed naar 1,20 meter. De toerit naar de uiterwaarden wordt als dubbele vleugelstoep teruggebracht en uitgevoerd in gras of grasbetonsteen. Het huidige hellingspercentage wordt ook bij de nieuwe aansluitingen aangehouden. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

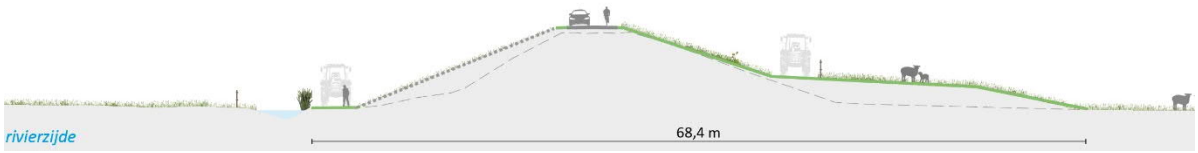
In het verlengde van de Kerklaan wordt een dijktrap op het buitentalud geplaatst.

Dijkvak 24
Ten behoeve van de stabiliteit en ruimtelijke inpassing is dijkvak 24 ingedeeld in vier delen: deel a loopt van TG126 tot TG127+060, deel b van TG127+060 tot TG128+060, deel c van TG128+060 tot TG129+030 en deel d vanTG129+030 tot TG129+080.

Versterkingsopgave
De dijk wordt opgehoogd tot NAP +11,07 m. De hoogteopgave is in subdijkvakken 24a, 24b en 24d 30 of 35 centimeter. In 24c is de dijk al op de benodigde hoogte (NAP +10,76 m). Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is in delen a, b en d urgent, in deel c niet.

Keuze versterkingsopgave 24a
In dijkvak 24a is er ruimte voor een binnenwaartse asverschuiving. Tevens heeft het waterschap de voorkeur voor een binnenwaartse asverschuiving.

Beschrijving versterkingsopgave 24a
Er wordt een berm van 18 meter breed met een insteekhoogte op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte aangelegd. Voor piping wordt er een ruimtereservering getroffen.



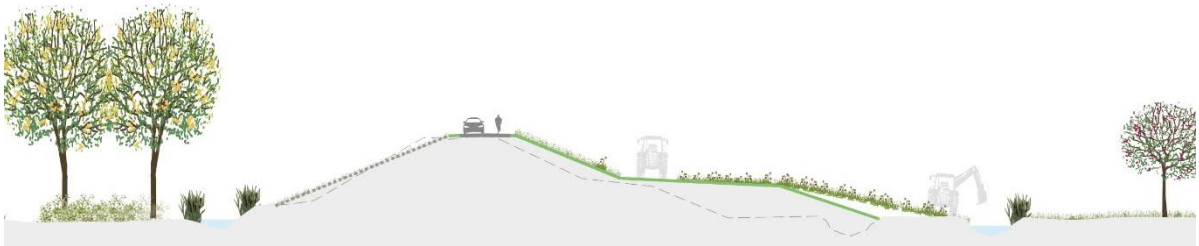
Figuur 4-44. Dwarsprofiel dijkvak 24a (TG126)

Keuze versterkingsopgave 24b
In dijkvak 24b wordt gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Binnendijks ligt een woning (Gemeneweg 4) en buitendijks is er beperkte ruimte tussen de uiterwaarden en de A-watergang.

Beschrijving versterkingsopgave 24b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. Onderdeel van de watergang is ook een beheerstrook. Om hiervoor voldoende ruimte te creëren wordt zowel het binnentalud als het buitentalud met een helling van 1:2,5 uitgevoerd.

Keuze versterkingsopgave 24c
In dijkvak 24c is een binnenwaartse dijkversterking mogelijk. In dit dijkvak kruisen de hoogspanningskabels van Tennet de dijk ter hoogte van TG129. In verband met het profiel van vrije ruimte om de mast mag de dijk hier niet worden opgehoogd. Er kan ook geen constructie aangebracht worden omdat er niet veilig gewerkt kan worden met materieel onder de hoogspanningsmast om een constructie aan te brengen.

Beschrijving versterkingsopgave 24c
Hier wordt een binnenberm van 14 meter breed toegepast met een insteekhoogte op 2/3^{e} van de kruinhoogte. De insteekhoogte is hoger, zodat de berm hoger en smaller wordt en daarmee beter aansluit bij de berm in omliggende dijkvakken. De A-watergang wordt lokaal omgelegd om het aanleggen van de binnenberm mogelijk te maken, deze wordt aangesloten op de duiker bij Waalbanddijk 90. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.


Figuur 4-45. Dwarsprofiel dijkvak 24c (TG129+20)

Keuze versterkingsopgave 24d
In dijkvak 24d is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Hier is vanwege de beperkte ruimte vanwege een woning (Waalbandijk 90) een binnenwaartse asverschuiving niet haalbaar. Buitenwaarts ligt een afgetichelde laagte met natuurwaarden, dus ook een buitenwaartse versterking is niet haalbaar.

Beschrijving versterkingsopgave 24d
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op.

In het gehele dijkvak krijgen het binnen- en het buitentalud een helling van 1:2,5. Om geen waardevolle natuurwaarden buitenwaarts te raken wordt de dijk vanuit de teen van het buitentalud opgebouwd. Vanwege de hoge golfoploop is steenbekleding of dikke kleibekleding nodig op dit dijkvak. Uit kostenoverweging is gekozen om steenbekleding toe te passen.

De binnenbermen worden van beheerstroken van 5 meter voorzien. Buitendijks kan vrijwel overal in een beheerstrook van 4 meter worden voorzien. Deze wordt op een aantal plaatsen onderbroken, voornamelijk door natuurwaarden.

Landschappelijke inpassing
Overgang binnenberm naar binnentalud
De overgang van een dijkversterking met binnenberm naar een dijkversterking met binnentalud (1:2,5) wordt opgevangen in het grondlichaam van de stoep van de Gemeneweg (tussen TG127 en TG128).

Stoep Gemeneweg
De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Gemeneweg (tussen TG127 en TG128). Deze wordt naar de gewenste helling (8%) en opbouw aangepast, door het talud binnendijks te verlengen en het grondlichaam uit te breiden. De bomen (essen) moeten vanwege deze aanpassing verwijderd worden. Daarvoor worden nieuwe essen aangeplant.

Inpassing A-watergangen
De functie en de ligging van de A-watergang ter hoogte van dijkvak 24b worden stand gehouden.

Tennet-leiding
De dijk onder de hoogspanningskabels (TG129) moet in grond worden versterkt en krijgt daarom een binnenberm. Daarbij wordt de A-watergang geraakt. De sloot wordt naar binnen verlegd in een vloeiende gebogen lijn, zodat deze logisch op de lijn van de dijk en de bestaande sloot aansluit. Het binnenbermtalud is flauw (1:5) en dient tevens als beheerstrook voor de A-watergang.

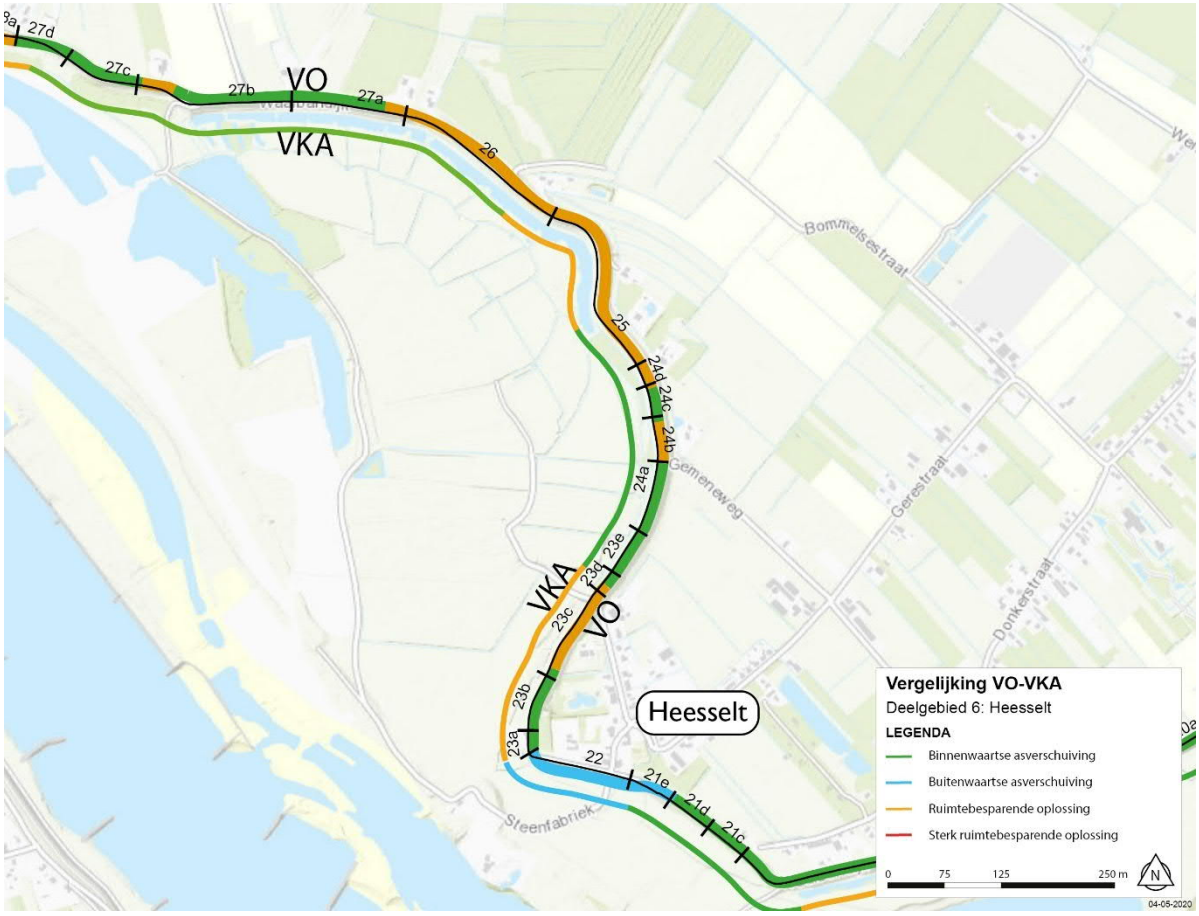
Meekoppelkansen
Op de aansluiting van de stoep Gemeneweg met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De stoep wordt voorzien van een verbreding van de Waalband (1.20m) met daarop een Waalstop en markering van de bushalte. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief
Het ontwerp is in dijkvak 22 niet gewijzigd ten opzichte van het VKA.

In dijkvak 23a wordt in het vergunningenontwerp een buitenwaartse asverschuiving toegepast in plaats van een binnenwaartse asverschuiving in het voorkeursalternatief. Op deze wijze wordt gezorgd voor een overgang tussen de buitenwaartse versterking in dijkvak 22 en de constructie die nodig is in dijkvak 23b.

In dijkvak 23b, ter hoogte van TG211, was in het voorkeursalternatief een ruimtebesparende oplossing voorzien. In het vergunningenontwerp wordt gebruik gemaakt van de al aanwezige hoogte, waardoor zowel een ruimtebesparende oplossing als het realiseren van een binnenberm hier niet nodig zijn.

In dijkvak 24b en 24d was in het voorkeursalternatief gekozen voor een binnenwaartse asverschuiving. Toen werd aangenomen dat er voldoende ruimte zou zijn voor een grondoplossing, zonder de woningen aan respectievelijk aan de Gemeneweg 4 en aan de Waalbanddijk 90 te raken. In het vergunningenontwerp bleek dat een grondoplossing een groter ruimtebeslag zou hebben dan waar in het voorkeursalternatief vanuit werd gegaan. Om deze woningen worden ontzien, is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.



Figuur 4-46. Vergelijking VO/VKA deelgebied Heesselt

4.2.7 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 7 – Heesseltsche uiterwaarden

Versterkingsopgave

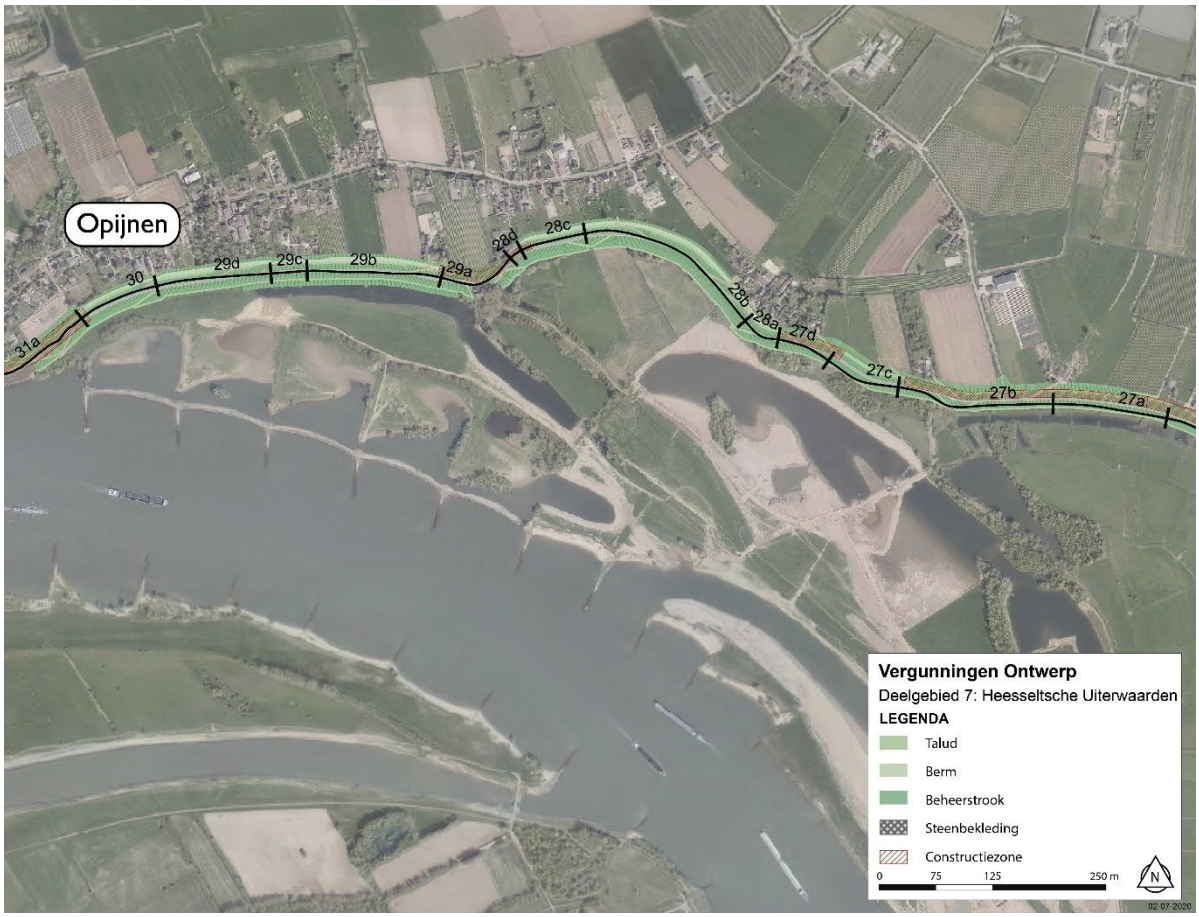
In Tabel 4-7 is de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden weergegeven.

Tabel 4-7. Overzicht versterking deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-prin-cipe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoorde-ling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
25	TG129+80	TG134	Rbo	n.v.t.	35	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
26	TG134	TG138	Rbo	n.v.t	30	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
27a	TG138	TG140+50	Rbo	5	30	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
27b	TG140+50	TG144	Rbo	5	25	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t.
27c	TG144	TG145+70	AsBi	7	5	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	4/9
27d	TG145+70	TG147	Rbo	n.v.t	15	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t
28a	TG147	TG147+80	AsBu	13	25	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
28b	TG147+80	TG152	AsBu	13	25	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
28c	TG152	TG153+50	AsBu	12	60	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
28d	TG153+50	TG153+80	Rbo	n.v.t	60	Niet ur-gent	Stabiliteitscherm	n.v.t
29a	TG153+80	TG155+60	Rbo	n.v.t.	50	Urgent	Stabiliteit/pipingscherm	n.v.t
29b	TG155+60	TG158+60	AsBu	14	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	2/5
29c	TG158+60	TG159+40	AsBu	11	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/2
29d	TG159+40	TG162	AsBu	14	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	2/5
30	TG162	TG163+75	Asbu	10	50	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3

Vergunningenontwerp

Figuur 4-47 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-47. Overzicht vergunningenontwerp deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden

Dijkvak 25

Dijkvak 25 loopt van TG129+80 tot TG134.

Versterkingsopgave

De dijk moet met 35 centimeter worden opgehoogd tot NAP +11,10 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en de pipingopgave is urgent.

Keuze vergunningenontwerp

Binnendijks liggen enkele woningen (Waalbandijk 90, 92 en 94), de kromakkers en op enige afstand van de dijk een A-watergang. Buitendijks bevinden zich waardevolle natuurwaarden, waaronder het leefgebied van de kamsalamander en zachthoutooibos. Omdat dit bos behoort tot een groter boscomplex moet het gespaard blijven. Daarom is in dit dijkvak gekozen voor een ruimtebesparende oplossing

Beschrijving vergunningenontwerp

De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. De dijk wordt opgebouwd vanuit de huidige teen van het buitentalud. Het buitentalud krijgt een helling van 1:2,5 en wordt daarom met steen bekleed. Aan de buitenzijde is hiermee voldoende ruimte om een beheerstrook in te passen, zonder de natuurwaarden te raken. Het binnentalud krijgt ook een helling van 1:2,5. Aan de binnenzijde wordt een gecombineerde beheerstrook gerealiseerd voor de A-watergang en de waterkering. Deze beheerstrook krijgt een breedte van 5 meter. Ten behoeve daarvan wordt de A-watergang ter plaatse van de kromakkers enkele meters naar binnen gelegd, maar zodanig dat de kavelstructuur en de bomen behouden blijven.

Landschappelijke inpassing

A-watergang

De A-watergang tussen Waalbandijk 90a en 92 wordt geraakt en naar binnen verlegd. Daarbij wordt de kavel geraakt. De hoogstambomen worden zo veel mogelijk behouden of anders op de kavel gecompenseerd. Door het smalle dijkontwerp kan de A-watergang zijn functie behouden en hetzelfde worden ingericht als in dijkvak 24. De afgetichelde laagte aan de buitenzijde blijven behouden.

Toerit Waalbandijk 90 (TG130)

Om de binnenberm zo onopvallend mogelijk in te passen zijn de overgangen naar de dijk met alleen binnentalud vloeiend en zacht gemaakt. De overgang wordt daarbij opgevangen in combinatie met de erf-en perceelstoerit naar Waalbandijk 90 en een flauwe overgang in hoogte van de binnenberm (1:20) waarin de beheerstrook richting de binnenberm is ingepast. De kastanje onder aan de dijk bij de erf-en perceelstoerit van Waalbandijk 90 wordt behouden. De erf-en perceelstoerit wordt teruggebracht. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in betonstraatsteen.

Dijkvak 26

Dijkvak 26 loopt van TG134 tot 138.

Versterkingsopgave

De dijk moet met 30 centimeter worden opgehoogd tot NAP +11,05 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en buitenwaarts en de pipingopgave is urgent.

Keuze vergunningenontwerp

Binnendijks ligt een leidingstrook en een transformatorstation. Tevens liggen binnendijks twee woningen ter hoogte van de Waalbandijk 98 en 100 (TG137 tot TG138). De kleiputten direct buitendijks kwalificeren als Natura 2000-habitattype ‘leefgebied voor de kamsalamander’. In een business case zijn twee varianten uitgewerkt, namelijk een grondoplossing en een constructie. Hieruit is gebleken dat een ruimtebesparende oplossing goedkoper is. De kosten van een constructie wegen in dit geval op tegen een oplossing in grond omdat hiermee een verlegging van de leidingstrook wordt vermeden en de benodigde berm van 25 meter niet hoeft te worden aangelegd. Dit betekent dat de constructie van dijkvak 25 kan worden doorgetrokken.

Beschrijving vergunningenontwerp

De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. De dijk wordt opgebouwd vanuit de buitenkruinlijn. Het buitentalud krijgt een helling van 1:2,5 en wordt daarom met steen bekleed. Het binnentalud krijgt een helling van 1:3.

Figuur 4-48. Dwarsprofiel dijkvak 26 (TG134+70)

Landschappelijke inpassing

Toeritten

De erf-en perceelstoerit (TG135+50) naar de boomgaard en het boscomplex van de kromakkers wordt uitgevoerd in gras of grasbetontegels. De erf- en perceelstoegangen naar de Kromakkers en Waalbanddijk 94 (TG134+70) en 98 (TG135+50) worden conform de huidige materialisering teruggebracht. De helling van de erf- en perceelstoegangen blijft gelijk.

Dijkvak 27

Dit dijkvak bestaat uit vier delen: dijkvak 27a loopt van TG138 tot TG140+50, dijkvak 27b loopt van TG140+50 tot TG144, dijkvak 27c loopt van TG144 tot TG145+70 en dijkvak 27d loopt van TG145+70 tot TG147.

Versterkingsopgave

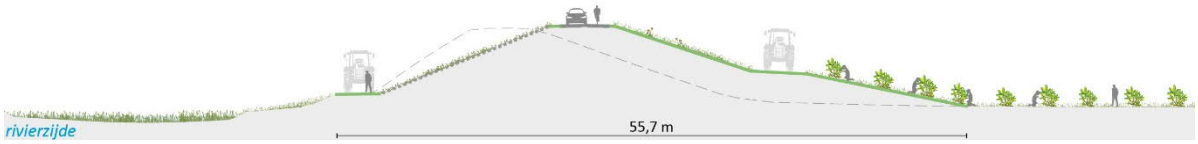
De dijk wordt verhoogd tot NAP + 10,85. Dit betekent dat dijkvak 27a 30 centimeter opgehoogd moet worden, dijkvak 27b 25 centimeter, dijkvak 27c 5 centimeter en dijkvak 27d 15 centimeter. Er is zowel binnenwaarts als buitenwaarts een stabiliteitstekort in het hele dijkvak. In delen a, b en d is de pipingopgave urgent, in deel c niet.

Keuze vergunningenontwerp 27a en b

In dijkvak 27 is ruimte voor een lichte binnenwaartse asverschuiving. Het binnendijkse landschap is grotendeels agrarisch. Echter, vanwege de instabiele ondergrond zou enkel een oplossing in grond in delen van het dijkvak leiden tot een zeer brede binnenberm (25 meter in deel a, 21 meter in deel b) en daarmee tot hoge kosten. Ook zou de woning aan de Waalbandijk 102 geraakt worden. Een buitenwaartse versterking is niet haalbaar, want in bijna het gehele dijkvak 27 liggen buitendijks kwalificerende habitattypen, waaronder leefgebied van de kamsalamander en zachthoutooibos. Er is daarom gekozen voor een hybride oplossing: een grondoplossing in combinatie met een constructie. Dit is hier een goedkopere oplossing dan een oplossing met enkel een constructie. Daarnaast wordt hiermee de beheerbaarheid van de dijk verbeterd.

Beschrijving vergunningenontwerp 27a en b

De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. Voor een gecombineerde oplossing van grond en constructie is delen a en b een binnenberm van 5 meter breed nodig. Deze berm wordt op circa 4/9^{e} van de hoogte van de dijk ingestoken, zodat de berm kan worden versmald. Ter plaatse van het huis aan Waalbanddijk 104 is geen ruimte voor een binnenberm. Daar wordt de dijk aangelegd met een binnentalud van 1:3 en een ruimtebesparende oplossing. In verband met het zachthoutooibos aan de buitenzijde is het ook niet mogelijk de dijk hier naar buiten te schuiven. Door de ruimtebesparende oplossing kan de huidige situatie bij de woning min of meer behouden blijven, en kan de beplanting aan de binnenzijde grotendeels worden gehandhaafd



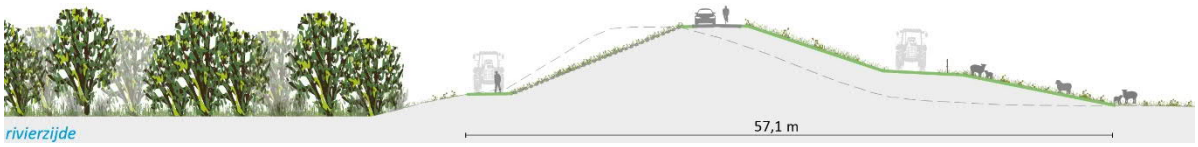
Figuur 4-49. Dwarsprofiel dijkvak 27b (TG142+50)

Keuze vergunningenontwerp 27c

Tussen Waalbandijk 104 en Waalbandijk 108 (TG143+20 en TG146) is wel ruimte voor een grondoplossing (asverschuiving binnenwaarts) en is een constructie niet nodig.

Beschrijving vergunningenontwerp 27c

Op dit gedeelte van de dijk is een berm nodig met een breedte van 7 meter. De berm wordt ingestoken op circa 4/9^{e} van de dijkhoogte, zodat de berm kan worden versmald. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

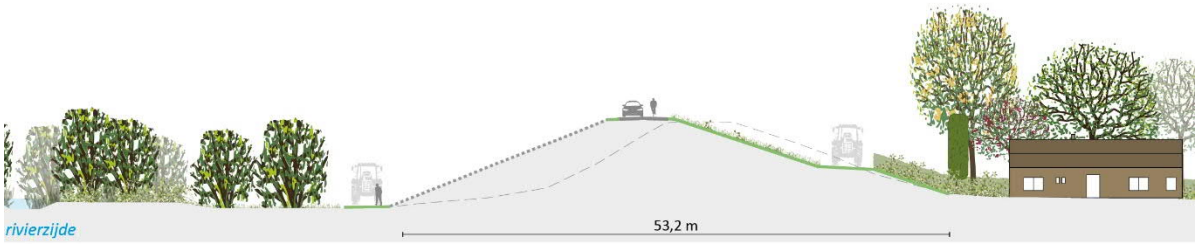


Figuur 4-50 Dwarsprofiel dijkvak 27c (TG145)

Keuze vergunningenontwerp 27d
In deel d wordt weer gekozen voor een ruimtebesparende oplossing met een (zeer) lichte buitenwaartse asverschuiving. Aan de binnenzijde liggen twee woningen ter hoogte van de Waalbanddijk 108 en Waalbanddijk 110. Buitendijks bevindt zich een kwalificerende habitattype (zachthoutooibos).

Beschrijving vergunningenontwerp 27d
De constructie wordt in de binnenberm geplaatst en fungeert tevens als pipingmaatregel. Daarnaast is de omvang van de berm zodanig dat die past binnen het ruimtebeslag. Het binnentalud krijgt een helling van 1:3. Een buitenwaartse asverschuiving is niet haalbaar, gezien het grote oppervlak zachthoutooibos aan de westzijde van dijkvak 27, daarnaast is het leefgebied van de kamsalamander en zijn afgetichelde laagtes buitendijks (oostelijk deel) aanwezig.. Om dit te ontzien wordt de dijk in het gehele dijkvak opgebouwd vanuit de buitenteenlijn.

Om het leefgebied van de kamsalamander, de killen en het zachthoutooibos buitenwaarts te ontzien wordt de dijk in het gehele dijkvak opgebouwd vanuit de buitenteenlijn. Vanwege beperkte ruimte wordt het buitentalud in dijkvak 27 verflauwd naar 1:2,5 en vanwege de golfbelasting wordt het talud uitgevoerd met steenbekleding. Er wordt een overgang gecreëerd naar dijkvak 28 door de as zo veel mogelijk naar buiten te schuiven, zonder het zachthoutooibos aan te tasten. Hierdoor ontstaat er meer ruimte tussen het dijklichaam en de woningen en kan er aan de binnenzijde een beheerstrook worden gerealiseerd. De buitendijkse op- en afrit bij dijkpaal TG147 wordt iets in westelijke richting verschoven, om daarmee het zachthoutooibos te sparen. Hiervoor wordt ook de beheerstrook aan de buitenzijde iets versmald.



Figuur 4-51 Dwarsprofiel dijkvak 27d (TG146+30)

Landschappelijke inpassing
<u>Waalbandijk 104</u>
Ter plaatse van het huis aan Waalbanddijk 104 (TG143) is geen ruimte voor een binnenberm. Daar wordt de dijk aangelegd met een binnentalud van 1:3 en een ruimtebesparende oplossing. In verband met het zachthoutooibos aan de buitenzijde is het ook niet haalbaar om de dijk hier naar buiten te schuiven. Door de ruimtebesparende oplossing kan de huidige situatie bij de woning min of meer behouden blijven. De bomen in de tuin worden net niet geraakt en blijven in principe staan. De aansluiting en mogelijke effecten op bomen en de wensen hieromtrent worden in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt.

Toeritten
Het hellingspercentage van de erf- en perceeltoeritten naar Waalbanddijk 100 (TG137), Waalbanddijk 104 (TG143) en Waalbanddijk 108 (TG146) wordt licht verflauwd. Het hellingspercentage van de toerit naar de Waalbanddijk 102 en de toerit ten westen van Waalbanddijk 104 blijft gelijk. De toerit wordt conform de huidige materialisering uitgevoerd.

Stoep Esterweg (TG142)
De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Esterweg. Deze wordt steiler (nu 5%) en aangepast naar de gewenste helling (8%), door het talud binnendijks te verlengen en het grondlichaam uit te breiden. De bomen (essen) moeten vanwege deze aanpassing verwijderd worden. Daarvoor worden nieuwe essen aangeplant.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt op de aansluiting van de stoep Esterweg (TG142) met de weg op de dijk een plateau aangebracht om het verkeer te remmen.

Ter hoogte van TG147, bij de toerit naar het wandelgebied in de uiterwaarden, wordt een rust- en uitzichtpunt gerealiseerd volgens de principes van de Gastvrije Waaldijk. Het rust- en uitzichtpunt bestaat uit een plateau met ruimte om fietsen te plaatsen en een bankje. De recreatieve toegang naar de uiterwaard wordt tevens herkenbaar en toegankelijker gemaakt door het aanbrengen van een dijktrap, een bankje en een Waalzuil. De toerit naar de uiterwaarden wordt als vleugelstoep met de stroom mee gelegd en uitgevoerd in gras of grasbetonsteen.

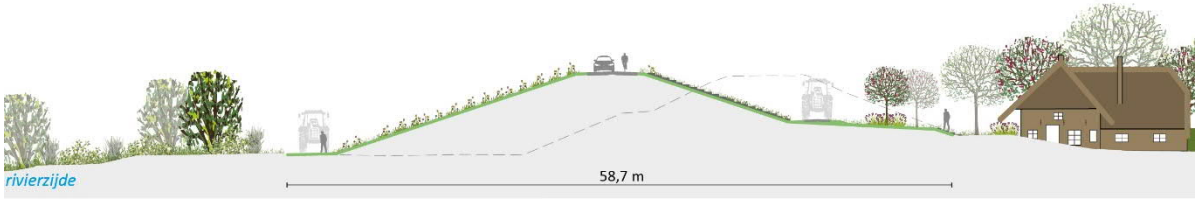
Dijkvak 28
Dit dijkvak is ingedeeld in vier delen: deel a loopt van TG147 tot TG147+80, deel b loopt van TG147+80 tot TG152, deel c loopt van TG152 tot TG153+50 en deel d loopt van TG153+50 tot TG153+80.

Versterkingsopgave
De dijk moet in dijkvak 28a en 28b 25 centimeter worden opgehoogd en in dijkvak 28c en 28d 60 centimeter tot NAP +10,88 meter. Er is zowel binnenwaarts als buitenwaarts een stabiliteitstekort in het hele dijkvak in delen a en b, in delen c en d is alleen een stabiliteitskort binnenwaarts. De pipingopgave is in het hele dijkvak niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp 28a-c
In dijkvak 28a-c (TG147+50 en TG153+50) wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De bodem ter hoogte van dijkvak 28 is zeer slap. Voor een binnenwaartse dijkversterking zou daardoor een zeer brede binnenberm nodig zijn (circa 25 meter of langer), die tot aan de huizen van het woningencluster bij de Esterweg en tot ver in de achtertuinen bij de Zandstraat zou reiken. Ook liggen de woningen aan de Waalbandijk 116, 118 en 120 relatief dicht aan de dijk. Met een buitenwaartse asverschuiving kan de reeds belaste (en daardoor sterkere) bodem onder de huidige dijk benut worden voor de stabiliteit van de dijk. Dit leidt tot smallere binnenbermen. Tussen TG147+50 en TG149+30 liggen geen waardevolle natuurwaarden meer aan de buitenzijde en is een buitenwaartse versterking dus mogelijk. Tussen TG149+30 en TG153+50 heeft een buitenwaartse versterking een grotere impact op het cultuurhistorisch waardevolle gebied t.o.v. de binnenwaartse variant, maar vanwege de smallere binnenberm wordt de impact zoveel mogelijk beperkt gehouden. Ook vanwege de uniformiteit van de dijk tussen gaat de voorkeur van het waterschap uit naar een volledige buitenwaartse asverschuiving.

Beschrijving vergunningenontwerp 28a-c
De binnenbermen zijn circa 13 meter breed in dijkvak 28a en 28b en 12 meter breed in dijkvak 28c. De dijk wordt hier vanaf de erfgrenzen aan de binnenzijde naar buiten toe opgebouwd. De bestaande dijk wordt afgegraven en het binnentalud heeft een helling van 1:3. De binnenberm wordt ingestoken op circa 1/3e van de dijk. De binnenbermen worden voorzien van een beheerstrook. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Dijkvak 28a wordt uitgevoerd met een buitentalud van 1:3, het eerste deel heeft een steenbekleding. Dijkvakken 28b en c worden uitgevoerd met een buitentalud van 1:3 in gras.



Figuur 4-52 Dwarsprofiel dijkvak 28a (TG147+80)

Keuze vergunningenontwerp 28d
In dijkvak 28d (TG153+50 tot TG153+80) is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, in verband met woningen binnendijks en buitendijks.

Beschrijving vergunningenontwerp 28d
Het buitentalud krijgt een helling van 1:3 in gras. Het binnentalud krijgt ook een helling van 1:3.

Landschappelijke inpassing
<u>Toeritten</u>
De overgang naar een dijk met bredere binnenberm wordt opgevangen in combinatie met de erf- en perceelstoerit (TG146) van Waalbandijk 110 en 112. De toerit wordt conform de huidige materialisering uitgevoerd in asfalt. Het hellingspercentage van de erf- en perceeltoeritten naar Waalbanddijk 110 en Waalbanddijk 112 wordt licht verflauwd

De erf-en perceelstoerit (TG148) naar Waalbandijk 114, 116 en 118 wordt conform de huidige materialisering teruggebracht en loopt haaks over de binnenberm en schuin omhoog in het binnentalud van de dijk. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in asfalt. Het hellingpercentage van de erf- en perceeltoeritten van Waalbanddijk 114, 116 en 118 blijft gelijk.

De erf- en perceelstoerit naar de landbouwkavel bij TG151+80 wordt omgelegd om de zwarte populier te ontzien. Er wordt hier een inspringing in het binnenbermtalud voorzien.

De twee toeritten naar de uiterwaarden bij TG152 worden als dubbele vleugelstoep teruggebracht.

<u>Overgang</u>
De overgang van het steilere buitentalud met steenbekleding naar het flauwere 1:3 talud in gras van de inlaagdijk wordt helder gemarkeerd door de beheertoerit naar de uiterwaarden ter plaatse van dijkpaal TG147. Er wordt een beheerstrook van 5 meter op de binnenbermen aangelegd, die bij de Waalbanddijk 110, 112 en 114 wordt gecombineerd met de op- en afritten. Aan de buitenteen wordt een beheerstrook van 4 meter voorzien.

Afgetichelde laagtes

Door de buitenwaartse verschuiving verdwijnen in de uiterwaarden ook de bomen die aan de dijk grenzen. Dat zorgt voor een ruimer zicht over de buitendijkse gronden. Ook worden de afgetichelde laagtes geraakt. De afgetichelde laagtes zijn een waardevol cultuurhistorisch element in het landschap. Deze worden gecompenseerd door ze te verplaatsen naar de nieuwe buitenteen van de dijk. De nieuwe aanleg wordt tevens geschikt gemaakt als leefgebied voor de kamsalamander voor KRW waarden en compensatie vanuit waterhuishouding.

Dijkvak 29

Dijkvak 29 is opgedeeld in vier delen: deel a loopt van TG153+80 tot TG155+60, deel b loopt van TG155+60 tot TG158+60, deel c loopt van TG158+60 tot TG159+40 en deel d loopt van TG159+40 tot TG162.

Versterkingsopgave

De dijk moet in het gehele dijkvak 50 centimeter opgehoogd worden tot de ontwerphoogte van NAP + 10,82 meter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is in deel a urgent en in de rest van het dijkvak niet.

Keuze vergunningenontwerp 29a

Ter plaatse van de dijkvak 29a liggen zowel binnen- als buitendijks woningen dicht aan de dijk. Buitendijks is een kil aanwezig. Deze mag niet worden geraakt door de dijkversterking, vanwege de daar aanwezige natuurwaarden (leefgebied smient). Tevens ligt buitenwaarts het kwalificerende habitattype zachthoutooibos. Daarom wordt hier een ruimtebesparende oplossing met beperkte asverschuiving toegepast.

Beschrijving vergunningenontwerp 29a

De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Het buitentalud krijgt een helling van 1:2,5 en wordt met steen bekleed. Het binnentalud krijgt een helling van 1:3 en wordt met gras bekleed.

Figuur 4-53. Dwarsprofiel dijkvak 29a (TG155)

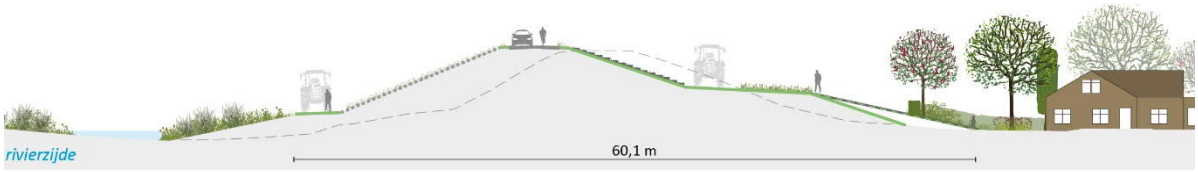
Keuze vergunningenontwerp 29b-d

In de delen b, c en d wordt de dijk versterkt met een gedeeltelijk buitenwaartse asverschuiving. De keuze komt voort uit de aaneengesloten bebouwing en boomgaarden binnendijks. Om de buitenwaartse versterking mogelijk te maken, is de woning aan de Waalbandijk 22 (TG162) aangekocht. Aankoop van de woning en daarmee toepassing van een grondoplossing is hier goedkoper dan een constructie.

Beschrijving vergunningenontwerp 29b-d

De binnenbermen worden hoger ingestoken, zodat de bermen smaller zijn en niet te dicht bij de woningen binnendijks komen. In deel b en d is een berm nodig van 14 meter breed, die wordt ingestoken op circa 2/5^{e} van de dijk. In deel c is een berm nodig van 11 meter breed, die wordt ingestoken op circa 1/2^{e} van de dijk, om de huizen met opstallen minder dicht te naderen en te kunnen

combineren met de vleugelstoep van de Nieuwe Stoep. De binnenbermen worden voorzien van een beheerstrook van 5 meter breed. De dijk wordt vanaf de erfgrenzen binnenwaarts naar buiten toe opgebouwd. De nieuwe buitenteen van de dijk wordt zo gesitueerd dat deze aansluit op de oever van de buitendijks gelegen kil. Het buitentalud krijgt daarom een helling van 1:2,5 en wordt met steen bekleed. Het binnentalud krijgt een helling van 1:3 en wordt met gras bekleed. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-54. Dwarsprofiel dijkvak 29c (TG158+70)

Landschappelijke inpassing

Kil

Door de buitenwaartse verschuiving verdwijnen in de uiterwaarden ook de bomen die aan de dijk grenzen. Dat zorgt voor een ruimer zicht over de buitendijkse gronden en het verbetert de beleving van de kil. De rand van de kil wordt zachter gemaakt. Op de gemiddelde waterlijn wordt een aflopende onderwateroever aangelegd. Het talud daarvan is wisselend van 1:5 of flauwer zodat een natuurlijk ogende rand ontstaat die past bij de uitstraling van een door de dynamiek van de rivier ontstaan waterlichaam. Bij normale waterstanden kan vanaf deze oever het buitentalud beheerd worden.

Overgang

De overgang naar een dijk met bredere binnenberm ter hoogte van TG154 wordt ingepast in combinatie met de erf-en perceelstoerit naar Waaldijk 33. De erf-en perceelstoerit wordt teruggebracht. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in grasbeton.

Meekoppelkansen

De aansluiting van de toerit naar de uiterwaarden (ter hoogte van TG154) wordt wordt herkenbaar gemaakt door het aanbrengen van een Waalzuil. Hiervoor wordt de Waalband verbreed naar 1,20 meter. De plek wordt ingericht volgens de principes van de Gastvrije Waaldijk. De toerit wordt naar het westen verschoven om het huis en de tuin van Waaldijk 33 niet te raken en conform de huidige materialisering uitgevoerd in grasbetonsteen.

De huidige aansluiting van de Nieuwe Stoep (ter hoogte van TG159) op de dijk wordt opgelost met een dubbele vleugelstoep. Bij de buitenwaartse verschuiving is het nog steeds niet haalbaar een haakse aansluiting te maken zonder belendende percelen en huizen te beïnvloeden. De vleugelstoep wordt daarom weer toegepast. De huidige helling is 8%. De wordt gelijk gehouden.

Dijkvak 30

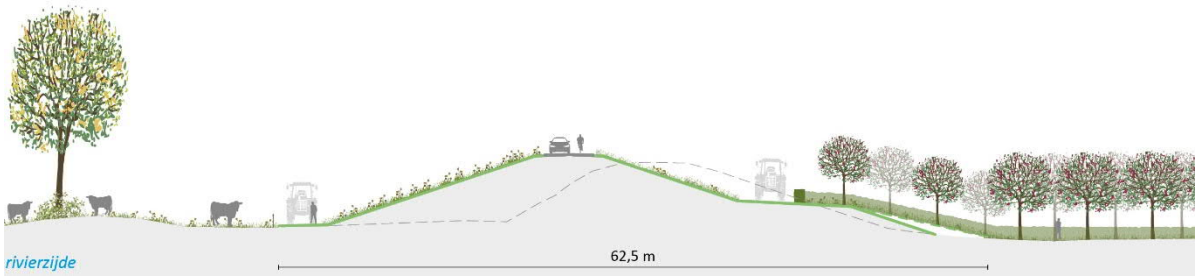
Dijkvak 30 loopt van TG162 tot TG163+75.

Versterkingsopgave

De dijk moet met 50 centimeter worden opgehoogd tot NAP +10,66 m. Er is zowel binnenwaarts als buitenwaarts een stabiliteitstekort en de pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Voor een binnenwaartse dijkversterking zou zodoende een lange binnenberm nodig zijn (circa 25 meter of breder). Binnendijks zijn aaneengesloten bebouwing en boomgaarden aanwezig die een binnenwaartse asverschuiving onwenselijk maken. In dijkvak 30 wordt daarom een buitenwaartse asverschuiving toegepast. Met een buitenwaartse asverschuiving kan de reeds belaste (en daardoor sterkere) bodem onder de huidige dijk benut worden voor de stabiliteit van de dijk. Deze oplossing heeft geen negatieve gevolgen voor de doorstroming van de rivier bij hoog water en beschermde soorten en habitattypen.

Beschrijving vergunningenontwerp
Dit leidt tot een smallere binnenberm van circa 10 meter. Hiermee worden woningen en tuinen binnendijks ontzien. De berm wordt ingestoken op circa 1/3^{e} van de dijkhoogte. De dijk wordt vanaf de erfgrenzen naar buiten toe opgebouwd. De bestaande dijk wordt afgegraven en de binnenberm wordt met een talud van 1:3 aangelegd. Het buitentalud wordt ook met een helling van 1:3 aangebracht en met gras bekleed. De dijk wordt vloeiend aangesloten op dijkvak 31a. Daarvoor wordt in dijkvak 31a een verkorte binnenberm aangelegd die aansluit op dijkvak 30. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-55. Dwarsprofiel dijkvak 30

Landschappelijke inpassing
Overgang Heesseltsche Uiterwaarden - Opijnen
De overgang van de flauwere 1:3 taluds in de Heesseltsche Uiterwaarden naar de steile, met stenen beklede dijk bij Opijnen wordt helder gemarkeerd door de beheertoerit naar de uiterwaarden tussen dijkpaal TG162 en TG163. De toerit naar de uiterwaarden wordt als vleugelstoep met de stroom mee gelegd, en uitgevoerd in gras-of betonstraatsteen.

Toeritten
De erf-en perceelstoerit naar Waaldijk 20a en 21 wordt teruggebracht en loopt haaks over de binnenberm en schuin omhoog in het binnentalud van de dijk. De toerit wordt, conform de huidige materialisering, uitgevoerd in asfalt.

De erf-en perceelstoerit naar de achtertuin van Zandstraat 30a (Minicamping ‘De Geheime Hof) wordt als vleugelstoep teruggebracht. De toerit wordt uitgevoerd in gras of grasbetonsteen. Hetzelfde bankje wordt teruggeplaatst.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief
In dijkvak 25 (tot TG132+50) is in het voorkeursalternatief gekozen voor een binnenwaartse versterking en voor het laatste deel voor een ruimtebesparende oplossing. In het vergunningenontwerp is voor het gehele dijkvak gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Bij heroverweging van het ontwerp bleek dat een binnenwaartse versterking binnendijkse woningen, kromakkers en een deel van de laagstamfruitboomgaard zou aantasten. e De kromakkers zijn hoog gewaardeerd. Ten slotte

werd in het voorkeursalternatief uitgegaan van een verlegging van de A-watergang. Die blijft nu behouden, waardoor er minder ruimte is om buitenwaarts te versterken. Een buitenwaartse versterking is niet haalbaar vanwege de aanwezigheid van kwalificerende Natura20000 habitattypen.

Wat betreft dijkvak 26 was in het voorkeursalternatief gekozen een ruimtebesparende oplossing tot TG135+50 voor het overige deel voor een binnenwaartse versterking. Gedurende het ontwerpproces is gebleken dat ter hoogte van TG137 en TG138, waar zich twee woningen bevinden, ook een ruimtebesparende oplossing nodig is. Dit is de meest doelmatige oplossing en zo kunnen de woningen behouden blijven. In het vergunningenontwerp is uiteindelijk gekozen voor een ruimtebesparende oplossing in het gehele dijkvak. Op het tussengelegen stuk (tussen TG135+50 en TG137) liggen namelijk kabels en leidingen. Verlegging hiervan zou een dusdanig grote ingreep zijn dat een oplossing in grond duurder is dan een ruimtebesparende oplossing. Met deze oplossing blijven buitendijkse N2000-waarden behouden. De afgetichelde laagte aan de buitenzijde blijven ook onaangetast.

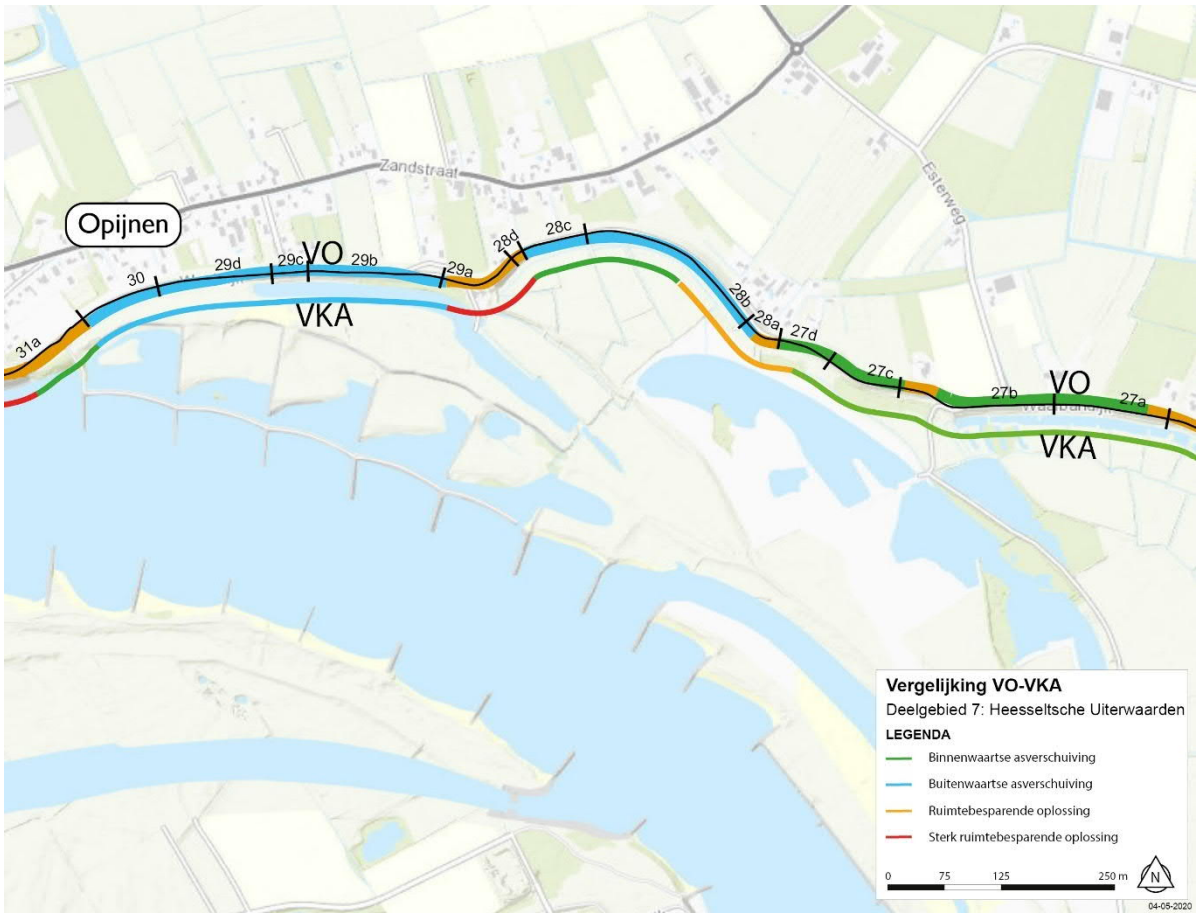
Voor dijkvak 27a en b was in het voorkeursalternatief gekozen voor binnenwaartse versterking tot TG146 en voor een ruimtebesparende oplossing voor het stuk tussen TG145+70 tot TG147. In het vergunningenontwerp is gekozen voor een hybride oplossing: een binnenwaartse versterking in combinatie met een constructie, om een zeer brede binnenberm te voorkomen. Vanuit kostenoverwegingen en vanuit landschappelijk oogpunt is gekozen voor een binnenwaartse versterking, maar met smallere binnenbermen dan eigenlijk nodig zouden zijn. Daar zorgt de constructie voor. Bij alleen een oplossing in grond zouden bermen van 28 meter breed nodig zijn.

Wat betreft dijkvak 28 was in het voorkeursalternatief tussen TG147 en TG149+30 gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, vanwege het bebouwingsdeeltraject Esterweg binnendijks en beschermde natuurwaarden (leefgebied kamsalamander), een watergang en hoog gewaardeerde landschappelijke kwaliteiten van de Heesseltsche uiterwaarden buitendijks. In het vergunningenontwerp is tussen TG147 en TG153+50 gekozen voor een asverschuiving buitenwaarts. Tot TG149 zijn namelijk geen bijzonder waardevolle natuurwaarden (habitattypen) aanwezig en is een buitenwaartse versterking meer kosteneffectief dan een ruimtebesparende oplossing.

Vanaf TG149+30 ligt binnendijks verspreid liggende bebouwing, waarvan de percelen worden geraakt maar niet de woningen. Daarom was in het VKA tussen TG149+30 en TG153+80 gekozen voor een binnenwaartse asverschuiving (kruin). In heroverweging van het ontwerp bleek echter dat de ondergrond dermate slecht dat een binnenwaartse asverschuiving leidt tot bermen van meer dan 35 meter breed. Daarmee zouden ook woningen en tuinen worden geraakt. Een buitenwaartse asverschuiving leidt tot een berm van ca. 13 meter, omdat de grond al voorbelast is door de ligging van de oude dijk. De kosten van een buitenwaartse asverschuiving liggen daarmee lager dan die van een binnenwaartse asverschuiving. Daarom is in het vergunningenontwerp gekozen voor een buitenwaartse asverschuiving. In dijkvak 28d (TG153+50 tot TG153+80) is in het vergunningenontwerp gekozen voor een ruimtebesparende oplossing in verband met woningen binnen- en buitendijks.

In het voorkeursalternatief is in dijkvak 29 is van TG153+90 tot TG155+30 gekozen voor een sterk ruimtebesparende oplossing, om de woningen die zowel binnendijks als buitendijks direct aan de dijk liggen niet aan te tasten In het vergunningenontwerp is hier gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Buitendijks zijn echter wel waardevolle natuurwaarden aanwezig, zoals een kil. Deze moet worden ingepast.

Voor dijkvak 30 zijn er geen wijzigingen opgetreden in de ontwerpkeuzes.



Figuur 4-56. Verschilkaart VKA-VO deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden

4.2.8 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 8 – Opijnen

Versterkingsopgave

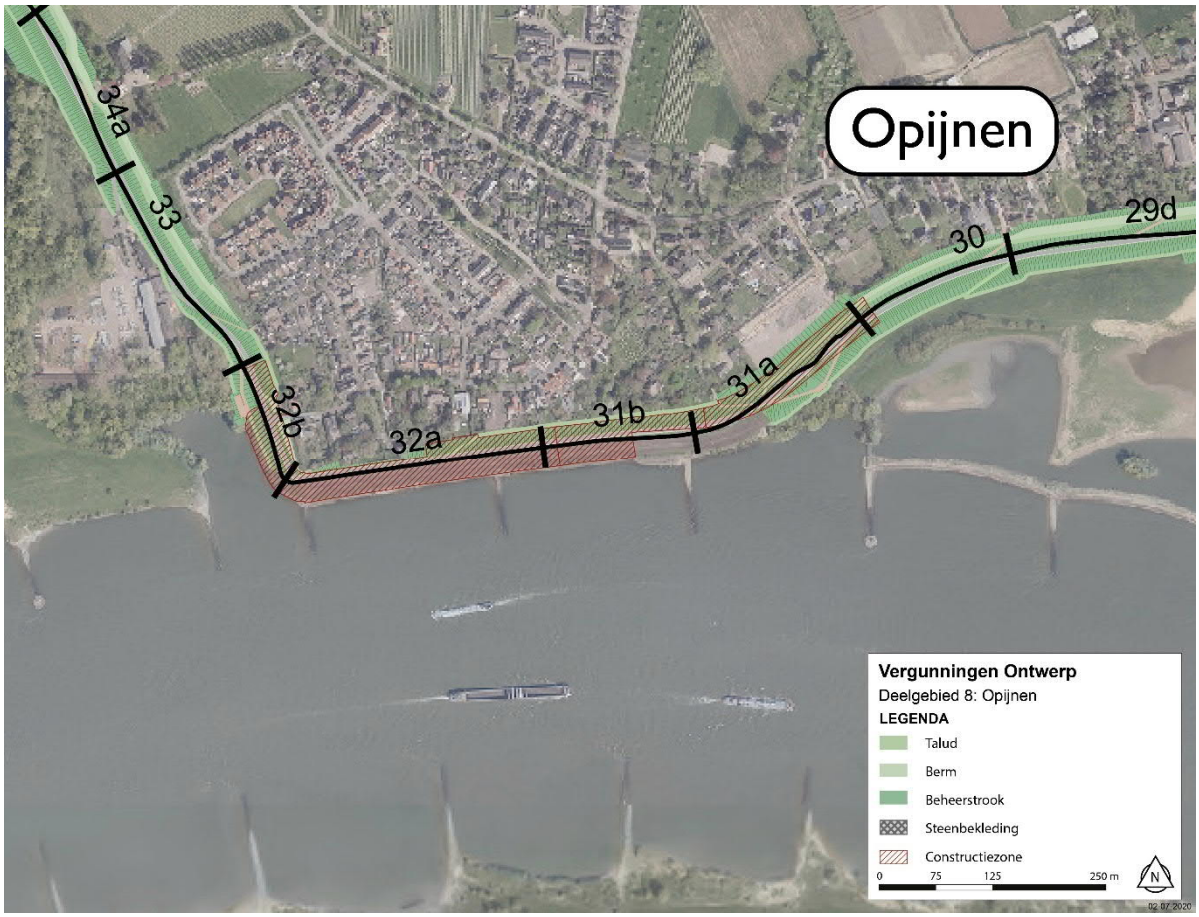
In Tabel 4-8 is de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Opijnen weergegeven.

Tabel 4-8. Overzicht versterking deelgebied Opijnen

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ont-werp-principe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm]	Beoorde-ling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruin-hoogte
31a	TG163+75	TG166	Rbo	10	60	Urgent	Stabiliteit/ pipingscherm	n.v.t
31b	TG166	TG167+67	Rbo	n.v.t	60	Urgent	Stabiliteit/ pipingscherm	n.v.t
32a	TG167+67	TG170+50	Rbo	n.v.t	60	Voldoet	Stabiliteit-scherm	n.v.t
32b	TG170+50	TG171+80	Rbo	n.v.t	75	Urgent	Stabiliteit/ pipingscherm	n.v.t

Vergunningenontwerp

Figuur 4-57 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Opijnen. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-57. Overzichtskaart vergunningenontwerp deelgebied Opijnen

Dijkvak 31

Dijkvak 31 heeft twee delen: deel a loopt van TG163+075 tot TG166, deel b loopt van TG166 tot TG167+67.

Versterkingsopgave

Dijkvak 31 wordt met 60 centimeter opgehoogd tot NAP +10,64 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is urgent.

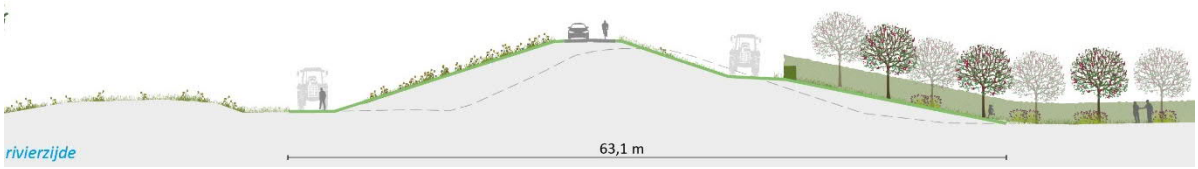
Keuze vergunningenontwerp

Binnendijks ligt ter hoogte van dijkvak 31a het woningbouwproject ‘De Blauwe Waal’ en ter hoogte van dijkvak 31b liggen bebouwing en tuinen direct aan de dijk. Indien de dijkversterking hier volledig in grond uitgevoerd zou worden zou een berm van 30 meter breed noodzakelijk zijn. De gevolgen voor de aanliggende woningen en eigendommen zijn dan te groot. Daarom wordt hier een hybride oplossing toegepast: een ruimtebesparende oplossing met een binnenwaartse versterking. Een buitenwaartse asverschuiving is hier niet wenselijk vanwege de relatief korte afstand tot de rivier en de haakse ligging van de dijk op de stroomrichting van de rivier, dicht bij nevengeul Opijnen. Door deze haakse ligging ontstaat bij een buitenwaartse asverschuiving een hoog risico op instabiliteit van het voorland.

Beschrijving vergunningenontwerp 31a

De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Er wordt een berm aangelegd van 10 meter breed. In dijkvak 31a wordt het binnentalud verflauwd naar een helling van 1:3, binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap. De dijk wordt opgebouwd vanuit

de perceelsgrens aan de binnenzijde. Tussen dijkpaal TG163+75 en TG165+00 wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3 en met gras bekleed. Vanaf TG165+00 wordt het buitentalud steiler. Hier wordt het huidige buitentalud inclusief de steenbekleding gehandhaafd. Dijkvak 31a wordt van een beheerstrook van 5 meter breed op de binnenberm voorzien.



Figuur 4-58 Dwarsprofiel dijkvak 31a (TG164+10)

Beschrijving vergunningenontwerp 31b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Om de doorstroming van de rivier te waarborgen wordt de dijk in dijkvak 31b opgebouwd vanuit de buitenkruinlijn. Vanaf de buitenkruinlijn wordt de dijk verhoogd. Hier wordt het huidige buitentalud inclusief de steenbekleding gehandhaafd. Het binnentalud wordt iets steiler met een helling van 1:2,5. Het talud heeft een grasbekleding. Dijkvak 31b heeft geen binnenberm. Ter plaatse van de binnenteen wordt hier een beheerstrook van 5 meter voorzien. De overgang van de kronkeldijk naar de steenbekleding van de schaardijk wordt op het buitentalud weergegeven door hier een beheertoerit naar de uiterwaarden te realiseren. Aan de buitenteen van de dijk is hier een beheerstrook van 4 meter voorzien.

Landschappelijke Inpassing
Overgang kronkelwaarddijk naar schaardijk
Bij de aansluiting op het deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden wordt de buitenwaartse asverschuiving met binnenberm van dijkvak 30 opgepakt en in het dijkvak 31a vloeiend teruggebogen naar de bestaande dijkas. In dijkvak 31 bevindt zich de overgang van de kronkelwaarddijk van de Heesseltsche Uiterwaarden naar de schaardijk bij Opijnen. De dijk gaat hier van een dijk met groene, relatief flauwe taluds naar een robuuste dijk met een buitentalud in steen. De overgang van het steilere buitentalud met steenbekleding van de schaardijk naar het flauwere 1:3 talud in gras van de kronkelwaarddijk wordt helder gemarkeerd door de beheertoerit naar de uiterwaarden. De toerit naar de uiterwaarden wordt als vleugelstoep met de stroom mee gelegd en uitgevoerd in gras of grasbetonsteen. Voor een samenhangend en doorlopend dijkprofiel wordt tussen TG164 en TG 165+50 tot aan de wandelverbinding naar de Pastoriestraat de constructieve oplossing gecombineerd met een smalle binnenberm, zodat een geleidelijke overgang ontstaat tussen dijk met binnenberm naar dijk zonder binnenberm. De overgang van de dijk met binnenberm naar de dijk met binnentalud wordt ingepast in combinatie met de teruggebrachte wandelverbinding naar de Pastoriestraat.

Meekoppelkansen
In het kader van de Gastvrije Waaldijk wordt in dijkvak 31a bij de wandelverbinding naar de Pastoriestraat (TG165) een nieuw rust- en uitzichtpunt gerealiseerd. De start van de wandelroute wordt herkenbaarder en toegankelijker gemaakt door het aanbrengen van een Waalzuil, een bankje en een dijktrap.

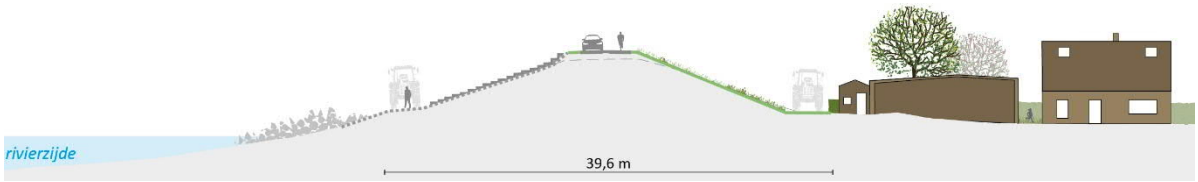
Dijkvak 32
Dijkvak 32 betreft de waterkering bij Opijnen waar de stabiliteit en piping worden beïnvloed door de waterontspanners in het dorp. Dijkvak 32 heeft twee delen: deel a loopt van TG167+065 tot TG170+050, deel b loopt van TG170+50 tot TG171+080.

Voor dit dijkvak heeft, anders dan in de andere dijkvakken, een integrale ontwerpbeoordeling plaatsgevonden waarbij gekeken is naar een combinatie tussen maatregelen aan de waterkering en aan het regionaal watersysteem (waterontspanners). Zie voor een uitgebreide toelichting bijlage 3.

Versterkingsopgave
Dijkvak 32a heeft een hoogteopgave van 60 centimeter en wordt opgehoogd tot NAP +10,67 m. Dijkvak 32b heeft een hoogteopgave van 75 centimeter en wordt opgehoogd tot 10,79 m +NAP. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. In dijkvak 32a is er geen pipingopgave, in dijkvak 32b is de pipingopgave urgent.

Keuze vergunningenontwerp 32a
In dijkvak 32a is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Het dijkontwerp in dijkvak 31b wordt doorgetrokken in dijkvak 32a. Een binnenwaartse versterking is niet haalbaar. De Stoepstraat ligt namelijk evenwijdig aan de schaardijk en de achtertuinen van de huizen aan de zuidzijde sluiten in de huidige situatie direct aan op de binnenteen van de dijk. Vanwege de doorstroming van de Waal kan de buitenkruinlijn niet verder richting de Waal verschuiven en is dus ook een buitenwaartse versterking niet haalbaar.

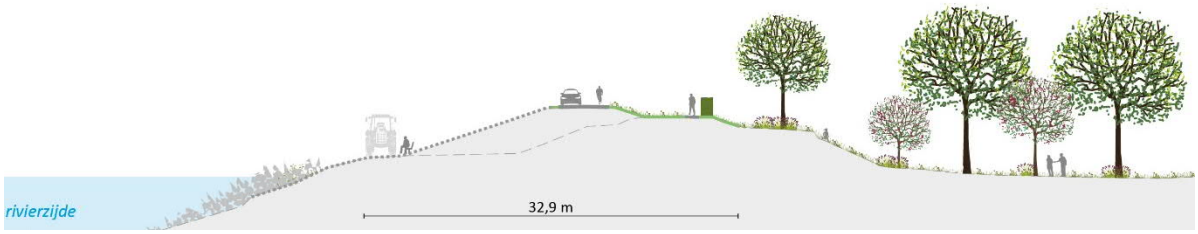
Beschrijving vergunningenontwerp 32a
De constructie wordt in het binnentalud aangebracht. De buitenkruinlijn wordt met 60 centimeter opgehoogd en de verhoging wordt aangesloten op het bestaande buitentalud. Het bestaande buitentalud is al met steen bekleed en de aansluiting wordt ook in zetsteen uitgevoerd. De kruin wordt iets smaller en het binnentalud wordt versteild naar 1:2,5. Hierdoor ontstaat er ruimte om een beheerpad te realiseren.



Figuur 4-59 Dwarsprofiel dijkvak 32a (TG168+10)

Keuze vergunningenontwerp 32b
Dijkvak 32b ligt haaks op de Waal aan de oude haven. Er wordt hier gekozen voor een ruimtebesparende oplossing in combinatie met een buitenwaartse asverschuiving van 3 meter. De asverschuiving is hier mogelijk door het reeds aanwezige bredere voorland, en omdat de dijk hier in een stromingsluwte ligt.

Beschrijving vergunningenontwerp 32b
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipinopgave op. Door de asverschuiving kan de constructie aan de binnenzijde lichter worden uitgevoerd. Die asverschuiving sluit aan op het hoge maaiveld ter plaatse van het binnendijks gelegen Waaldijk 16 (TG171). Zo ontstaat hier verblijfsruimte. Aan de binnenzijde van dijkvak 32b bevindt zich de aansluiting naar de Stoepstraat.



Figuur 4-60 Dwarsprofiel dijkvak 32b (TG170+75)

Dijkvak 32 heeft geen binnenberm. Ter plaatse van de binnenteen wordt hier een beheerstrook van 5 meter voorzien. Indien hiermee de tuinen geraakt worden, wordt de beheerstrook hier plaatselijk smaller. Er wordt een haag of groenzone aangelegd om de overgang van de tuinen naar het talud aan te geven. Bij de bebouwing bij dijkpaal TG170 is een beheerstrook niet mogelijk. De beheerstrook van 3 meter op het bestaande getrapte buitentalud langs de Waal wordt behouden. Ter hoogte van de kribben worden in het buitentalud dijktrappen in zetsteen aangebracht.

Landschappelijke inpassing

Overgang dijkvak 32 naar dijkvak 33

Om de dijkversterking te realiseren (in overgang van dijkvak 32 naar 33) wordt de as van de dijk 7 meter buitenwaarts verschoven. Dit is mogelijk door de beschikbare ruimte op het terrein van de steenfabriek en heeft daardoor geen rivierkundig effect.

Stoep Stoepstraat

De dijk wordt hoger en de as van verschuift buitenwaarts. De stoep van Stoepstraat wordt met huidige helling doorgetrokken naar de kruin van de dijk. De gevels van de dijkhuizen langs het grondlichaam van de stoep worden dan niet geraakt.

Groen

De versterking raakt binnendijks verschillende achtertuinen van de woningen aan de Stoepstraat (1-3 meter). De bomen die moeten wijken, worden in overleg met de eigenaren teruggebracht in de tuinen. Groen en hagen aan de binnenteen worden teruggebracht en markeren de grens tussen beheerstrook en tuin. Het soort bomen en type haag of groen wordt in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt. Ter plaatse van de gemeentelijke monumenten wordt het talud in gras uitgevoerd en is er de mogelijkheid om aan de binnenzijde van de constructie andere beplanting aan te brengen (bv. kleine bomen, haag een tuintje) om het beeld van de dorpsdijk te versterken. Dit wordt uitgewerkt in overleg met de eigenaren.

Meekoppelkansen

De kruin van de dijk aan de havenkom en op de kaap wordt buitenwaarts verschoven. Het is een belangrijke verblijfplek om van het uitzicht over de Waal te genieten. Daarom wordt vanaf de Stoepstraat tot aan de kaap de Waalband breder uitgevoerd (1,80 meter). Op de Waalband worden ook een Waalzuil, Waalstop en fietsbeugels aangebracht. In het buitentalud worden Waaltribunes aangebracht om op te kunnen verblijven en over de Waal uit te kijken. De tribunes worden in uitstraling overeenkomstig de Waalbanden uitgevoerd. Een hellingbaan en dijktrap maken de oever en havenkom toegankelijk. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief

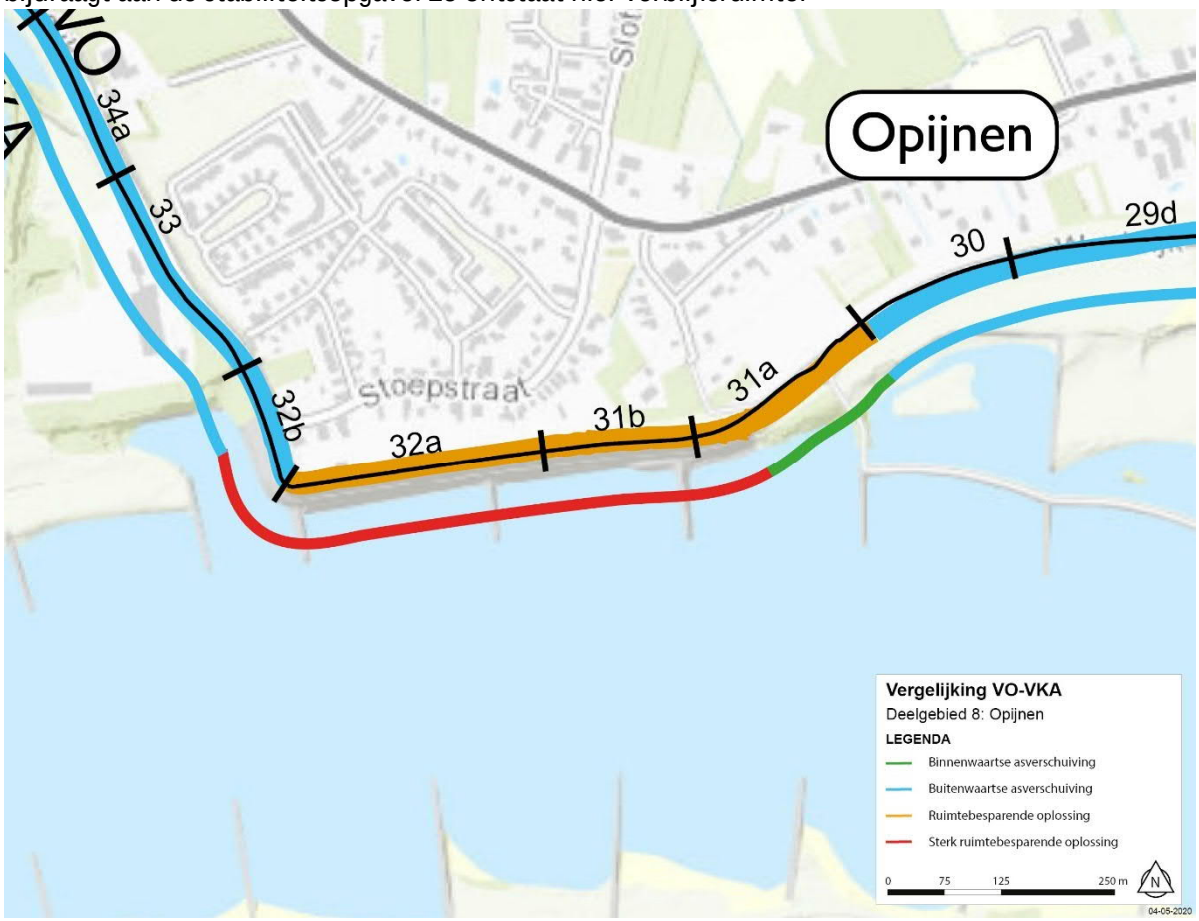
In het voorkeursalternatief is voor deelvak 31a uitgegaan van een binnenwaartse versterking met binnenbermen van maximaal 10 meter breed. Bij heroverweging van het ontwerp bleek dat de ber-

men 30 meter breed zouden moeten zijn. Vanuit kostenoverwegingen, vanuit landschappelijk oogpunt en om woningen binnendijks te ontzien, is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Een buitenwaartse oplossing is ook niet haalbaar, vanwege de dichte ligging ten opzichte van de Waal.

Voor dijkvak 31b is in plaats van een sterk ruimtebesparende oplossing gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. In de integrale beoordeling van het ontwerp is echter gebleken dat de huidige waterkering voldoende buitenwaartse stabiliteit biedt. Daarom kan in plaats van met een sterk ruimtebesparende oplossing bij dijkvak 31b worden volstaan met een ruimtebesparende oplossing.

In het voorkeursalternatief is voor dijkvak 32a gekozen voor een sterk ruimtebesparende oplossing ter plaatse van de schaardijk. In de integrale beoordeling van het ontwerp is echter gebleken dat de huidige waterkering voldoende buitenwaartse stabiliteit biedt. Daarom kan in plaats van met een sterk ruimtebesparende oplossing bij dijkvak 32a, evenals bij dijkvak 31b, worden volstaan met een ruimtebesparende oplossing.

In het voorkeursalternatief is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing in het westelijk deel van dit dijkvak (nabij de haven, dijkvak 32b). In het vergunningenontwerp wordt dit gecombineerd met een buitenwaartse asverschuiving. Dit bleek mogelijk in verband met een breed voorland, wat bijdraagt aan de stabiliteitsopgave. Zo ontstaat hier verblijfsruimte.



Figuur 4-61. Vergelijking VO/VKA deelgebied Opijnen

4.2.9 Versterkingsopgave en vergunningenontwerp deelgebied 9 – Rijswaard

Versterkingsopgave

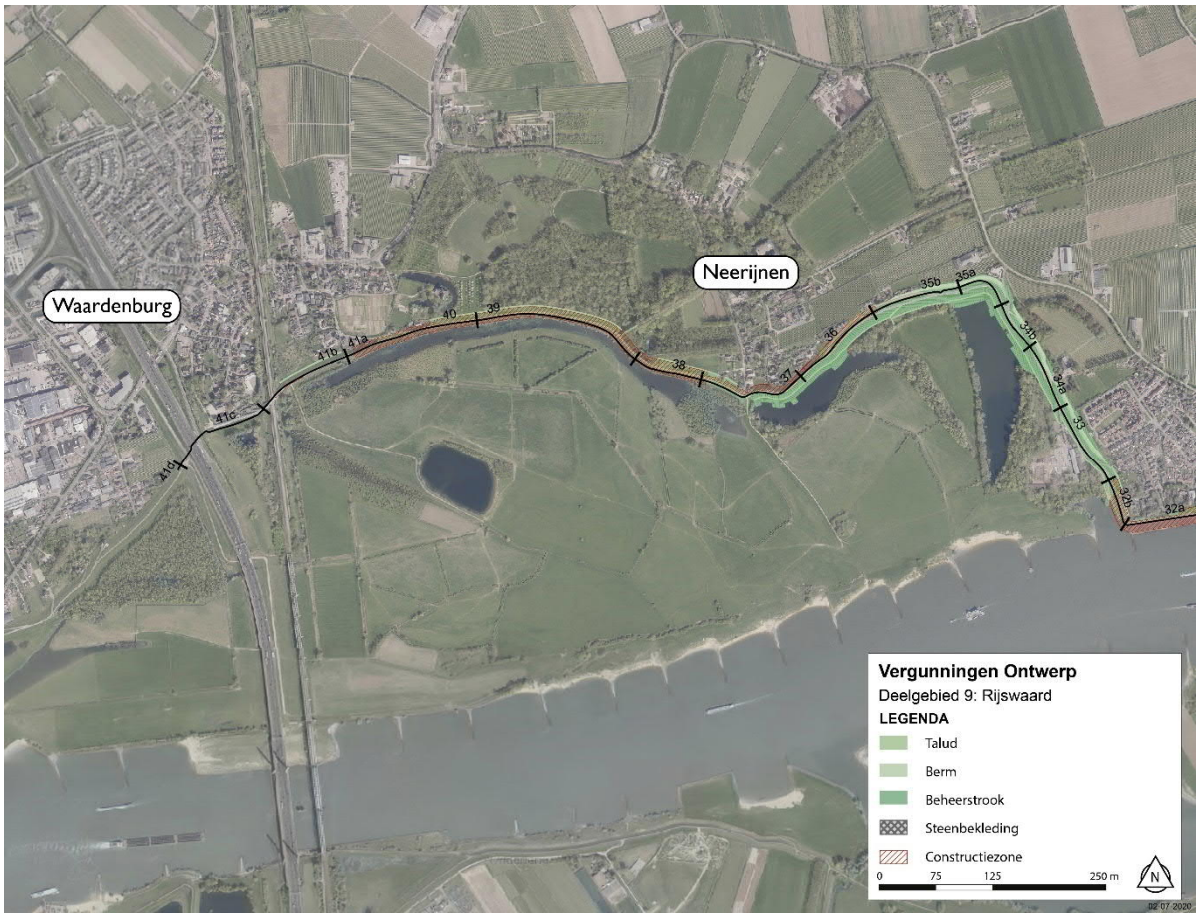
In Tabel 4-9 is de versterkingsopgave per dijkvak voor deelgebied Rijswaard weergegeven.

Tabel 4-9. Overzicht versterking deelgebied Rijswaard

Dijk-vak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Ontwerp-principe	Berm-breedte [m]	Hoogte-opgave [cm] 2075	Beoor-deling piping	Maatregel piping	Insteekhoogte berm t.o.v. kruinhoogte
33	TG171+80	TG174+25	Asbu	12	80	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
34a	TG174+25	TG176+25	Asbu	13,5	65	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	4/9
34b	TG176+25	TG177+70	Asbu	13,5	30	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
35a	TG177+70	TG179+40	Asbu	13,5	0	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
35b	TG179+40	TG182+00	Asbu	13,5	5	Niet ur-gent	Ruimtereservering pipingmaatregel	1/3
36	TG182+00	TG184+80	Rbo	n.v.t	10	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
37	TG184+80	TG188+00	Rbo	n.v.t	20	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
38	TG188+00	TG190+00	Rbo	n.v.t	5	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
39	TG190+00	TG195+00	Rbo	n.v.t	10	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
40	TG195+00	TG198+00	Rbo	n.v.t	25	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
41a	TG198+00	TG198+90	Rbo	n.v.t	0	urgent	Stabiliteit/piping-scherm	n.v.t
41b	TG198+90	TG201+80	Huidig profiel handhaven	n.v.t	0	urgent	Verticale pipingmaat-regel	n.v.t
41c	TG201+80	TG204+80	Huidig profiel handhaven	n.v.t.	0	voldoet	Geen	n.v.t
41d	TG204+80	TG205	Huidig profiel handhaven	n.v.t	0	urgent	GoWa	n.v.t

Vergunningenontwerp

Figuur 4-62 geeft een overzicht van het vergunningenontwerp in deelgebied Rijswaard. In Bijlage 2 is een meer gedetailleerde kaart van het vergunningenontwerp opgenomen.



Figuur 4-62. Overzicht vergunningenontwerp deelgebied Rijswaard

Dijkvak 33

Dijkvak 33 loopt van TG171+80 tot TG174+25.

Versterkingsopgave

De dijk dient met 80 cm opgehoogd te worden tot NAP +10,80 meter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp

De aanwezigheid van de bebouwingsclusters in Opijnen maken een binnenwaartse versterking hier niet haalbaar. Doordat het buitendijks gelegen (verhoogde) bedrijventerrein van Bitumarin niet meer in gebruik is, is er gekozen voor een buitenwaartse versterking. Er worden hierbij geen waardevolle Natura 2000-waarden geraakt. Door aankoop van de woning aan het Zandpad 29 is inpassing van een buitenwaartse asverschuiving, inclusief binnenberm, mogelijk binnen de beschikbare ruimte. Een buitenwaartse asverschuiving is hier meer kosteneffectief dan een constructie.

Beschrijving vergunningenontwerp

De dijk wordt verschoven naar het hoogwaterterrein van de voormalige fabriek en vanuit daar opgebouwd. Zo kan ook van de aanwezige sterkte in de ondergrond van de bestaande dijk gebruik gemaakt worden, waardoor de berm smaller kan zijn. De kruin verschuift circa 10 tot 12 meter buitenwaarts, om ruimte te maken voor een binnenberm van 12 meter breed. De berm heeft een insteekhoogte op circa 1/3^{e} van de kruinhoogte van de dijk. Op de binnenberm wordt een beheerstrook van 5 meter breed voorzien. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Landschappelijke inpassing

Overgang van dijkvak 32b

De dijk sluit aan op het stenige dijktalud in dijkvak 32b (zie vorige paragraaf). De overgang van het buitentalud met steenbekleding van de Schaardijk naar het talud in gras van de kronkelwaarddijk van de Rijswaard wordt helder gemarkeerd door een beheertoegang, die tevens toegang biedt aan de vijf nieuwe parkeerplaatsen onder aan de dijk. De toegang wordt uitgevoerd in grasbeton. De toeritten naar het hoogwaterterrein van de voormalige steenfabriek worden teruggebracht/verflauwd.

Zandpad 27

De erf-en perceelstoerit naar de garage in de achtertuin van Zandpad 27 wordt als vleugelstoep teruggebracht in het binnentalud. De toerit wordt uitgevoerd conform de huidige materialisering.

Waaldijk 15

De dijk wordt ook bij het gemeentelijke monument aan de Waaldijk 15 naar buiten toe verschoven. Het monument ligt ongeveer een halve meter lager dan de huidige dijkkruin in het binnentalud. Het huidige dijklichaam wordt op het niveau van de huidige voortuin afgegraven tot aan het nieuwe binnentalud van de dijk. Hier is voldoende overhoogte aanwezig (leeflaag) voor de uitbreiding van de tuin met onder meer herstel van de verbinding van het tuinpad met dijktrap aan de dijk.

Dorpstuin

Een flauw binnenbermtalud verbindt de openbare ruimte met de binnenberm bij de nieuwbouwwijk. De openbare ruimte wordt als groen op de binnenberm doorgetrokken en wordt aantrekkelijk ingericht als ‘dorpstuin’, met de mogelijkheid tot medegebruik en een haag en hoogstamfruitbomen die bijdragen aan de biodiversiteit. Dit valt goed samen met het groene karakter van Opijnen.

Dijkvak 34

Dijkvak 34 is opgedeeld in twee delen. Deel a is het zuidelijke deel waar zich buitendijks een hoog voorland bevindt en dat loopt van TG174+25 tot TG176+25. Deel b is het noordelijke deel dat grenst aan de visplas. Dit loopt van TG176+25 tot TG177+70. Het Rijksmonument ‘Huize Uiterwaarde’ aan de Waaldijk 3 (de voormalige directeurswoning van de steenfabriek) ligt ongeveer op de grens.

Versterkingsopgave

De dijk dient opgehoogd te worden tot NAP +10,79 m. Dit betekent dat er in deel a een hoogteopgave is van 65 centimeter en in deel b van 30 centimeter. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is in het gehele dijkvak niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp

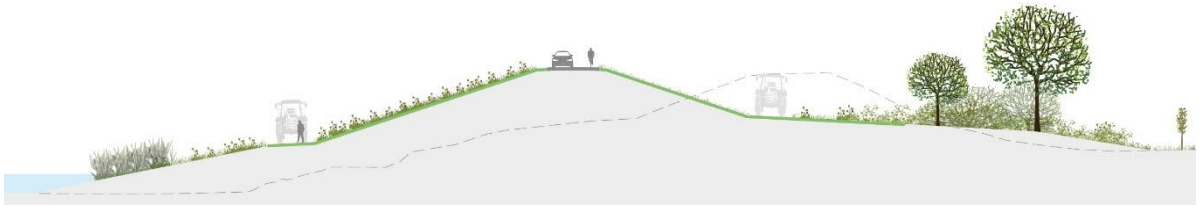
De aanwezigheid van het Rijksmonument (directeurswoning) maakt plaatselijk een binnendijkse versterking niet haalbaar. Daarnaast brengt een binnendijkse oplossing een omvangrijke aantasting van Gelders Natuur Netwerk (GNN) aan de binnenzijde met zich mee. Daarom wordt gekozen voor een buitenwaartse versterking. Inpassing van een buitenwaartse asverschuiving, zonder kwalificerend zachthoutooibos te raken, is mogelijk. Daarbij biedt de buitenwaartse versterking ruimte voor een ontsluiting onderlangs bij de Repensestraat. Omdat er geen grondverzet in de visplas plaats hoeft te vinden is een buitenwaartse asverschuiving hier goedkoper dan een constructie.

Beschrijving vergunningenontwerp

De dijk wordt bij het Rijksmonument naar buiten toe verschoven en binnenwaarts opgebouwd vanuit het huidige talud van de oever van de kleiwinput. In beide dijkvakdelen is een binnenberm van

13,5 meter breed nodig. De berm heeft in dijkvak 34a een insteekhoogte op circa 4/9e en in dijkvak 34b een insteekhoogte op circa 1/3e van de kruinhoogte van de dijk. Zowel het binnen- als het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

Op de binnenberm wordt een beheerstrook van 5 meter voorzien. Tussen de kleiput en de dijk wordt een de beheerstrook zo aangelegd dat hij onderdeel uitmaakt van de natuurlijke overgang van de oever naar de dijk. In de zone van de buitendijkse beheerstrook worden maatregelen genomen ter voorkoming van dierlijke graverij.



Figuur 4-63 Dwarsprofiel dijkvak 34

Landschappelijke inpassing
Overgang dijkvak 33-34
De dijk sluit vloeiend aan op de buitenwaartse versterking in dijkvak 33. Het agrarisch gebruik (grasland) wordt op de binnenberm doorgetrokken.

Kleiwinput
De buitenteen van de dijk sluit (grotendeels) aan op de kleiwinput. De beheerstrook met oever schuiven de kleiwinput in. Om de ecologische kwaliteit van de oever te verbeteren en de ruimtelijke aansluiting op de dijk te versterken wordt op gemiddelde waterlijn (deze schommelt sterk omdat het natuurlijk gevoed wordt) een aflopende onderwateroever aangebracht volgens het gewenste KRW-ecotype. Het talud daarvan is over de hele oever gelijk 1:5 of flauwer zodat een zich heldere oeverzone kan ontwikkelen. Tussen de oever en de buitenteen wordt een beheerstrook aangebracht op voldoende hoogte voor goede beheeromstandigheden en een ecologisch waardevolle ruime overgang van nat naar droog. De bomen en fruitgaard binnenwaarts worden (grotendeels) gespaard. Doordat een deel van de beplanting aan de oever van de kleiwinput wordt verwijderd en vervangen met een natuurlijke overgangszone, wordt de kleiwinput meer zichtbaar en de dijk beter herkenbaar in het landschap.

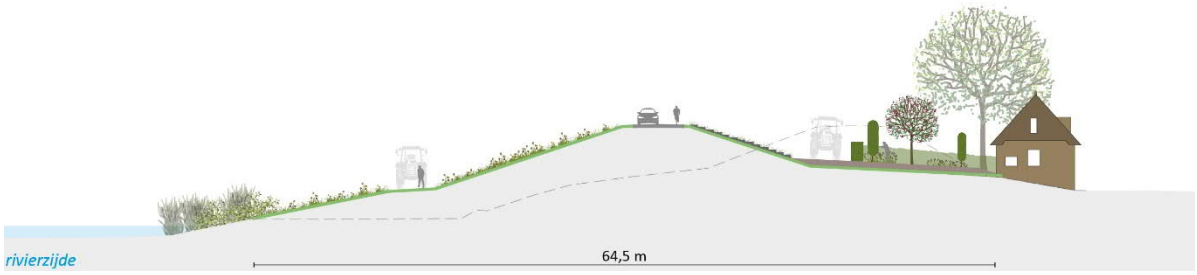
Dijkvak 35
Het dijkvak is opgedeeld in twee delen: dijkvak 35a loopt van TG177+70 tot TG179+40 en 35b loopt van TG179+40 tot TG182+00.

Versterkingsopgave
De dijk wordt beperkt opgehoogd tot NAP +10,42 m. In dijkvak 35a is er geen hoogteopgave en in dijkvak 35b is er een hoogteopgave van 5 cm. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is in het gehele dijkvak niet urgent.

Keuze vergunningenontwerp
De aanwezigheid van bebouwing binnenwaarts, het Rijksbeschermde dorpsgezicht Neerijnen en de Rijks- en gemeentelijke monumenten maken een binnenwaartse versterking niet haalbaar. Inpassing van een buitenwaartse asverschuiving, waarbij aantasting van kwalificerend zachthoutooibos zo veel mogelijk wordt beperkt, is mogelijk. Er is voorafgaand aan de dijkversterking in de Rijs-

waard extra ooibos aangelegd. Daarbij biedt de buitenwaartse versterking ruimte voor een ontsluiting onderlangs bij de Repensestraat. Omdat er geen grondverzet in de visplas plaats hoeft te vinden is een buitenwaartse asverschuiving hier goedkoper dan een constructie.

Beschrijving vergunningenontwerp
Voor dijkvak 35a is binnenwaarts een berm van 13,5 meter breed nodig. De berm heeft een insteekhoogte op circa 1/3e van de kruinhoogte van de dijk. De nieuwe dijk wordt in dijkvak 35a opgebouwd vanuit de huidige binnenteen. Zowel het binnen- als het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.



Figuur 4-64. Dwarsprofiel dijkvak 35a (TG178+50)

De benodigde bermbreedte voor dijkvak 35b is 13,5 meter. De berm heeft een insteekhoogte op circa 1/3e van de kruinhoogte van de dijk. In dijkvak 35b wordt het huidige hoge maaiveld onderdeel van de binnenberm. Zodoende wordt de nieuwe dijk hier vanuit de teen van de bestaande dijk (aan de achterzijde van de woningen) uitgebouwd. De taluds van de dijk worden verflauwd naar 1:3 en met gras bekleed. Omdat de pipingopgave niet urgent is, wordt hier nog geen maatregel opgenomen, maar wel een ruimtereservering getroffen.

De binnenberm wordt voorzien van een beheerstrook van 5 meter breed. De buitenwaartse asverschuiving wordt zodanig ingepast dat zowel de bebouwing en bomen aan de binnenzijde als de visplas en de zwarte populieren aan de buitenzijde worden ontzien. Net als in deelvak 34b wordt ook in dijkvak 35 de oever van de visplas verflauwd om een verbetering van de land-water overgang te creëren (KRW) en een beheerstrook in te passen.

Landschappelijke inpassing
<u>Knik</u>
De knik in de dijk bij het Rijksmonument aan de Repelsestraat 9, wordt scherp vormgegeven als karakteristiek accent in het dijktracé. Het monument en de tuin langs de dijk worden niet geraakt.

<u>Stoep Repelsestraat</u>
De dijk wordt hoger en de as verschuift buitenwaarts. De stoep van Repelsestraat wordt met huidige helling doorgetrokken naar de kruin van de dijk. De aansluiting blijft, net als nu, schuin (niet haaks, zoals andere aansluitingen) op de dijk om verkeerstromen langs Neerrijnen te beperken. De afslag naar Neerijnen wordt wel ruimer gemaakt ten behoeve van de bereikbaarheid van de woningen. Op de aansluiting van de stoep met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

<u>Toeritten Waalbandijk 24-33</u>
De erf- en perceelstoeritten naar Waalbandijk 24 tot en met 33 worden gecombineerd en de verbinding met de dijk verflauwd. De toeritten worden uitgevoerd in gebakken klinkers om aan te sluiten bij het dorpsgezicht en historische bebouwing (Waalbandijk 32 en 33 zijn gemeentelijke monumenten). Om te voorkomen dat er langs de huizen te veel rijbewegingen komen van aanwonenden,

worden verbindingen met de dijk toegevoegd op de overgang van de 2 huizengroepen. De dijktrappen worden teruggebracht en er wordt een dijktrap toegevoegd om de verbinding met de dijk te versterken.

Meekoppelkansen
De kleiput is voor vissers bereikbaar met een dijktrap ter hoogte van TG180. Deze wordt teruggebracht in combinatie met de 'Tijdscapsule' (kunstwerk). Door het aanpassen van de oever en het verdwijnen van bomen is het voor minder valide vissers mogelijk via de beheerstrook om de oever van de kleiput te bereiken. Eventueel geraakte visvlonders worden hersteld.

Dijkvak 36
Dijkvak 36 loopt van TG182 tot TG184+40.

Versterkingsopgave
De dijk wordt opgehoogd met 10 centimeter tot NAP +10,48 m. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is urgent.

Keuze vergunningenontwerp
Vanwege de aanwezigheid van bebouwing, het Rijksbeschermde dorpsgezicht Neerijnen en de Rijks- en gemeentelijke monumenten binnendijks en beschermde natuurwaarden buitendijks is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.

Beschrijving vergunningenontwerp
De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Deze wordt aan de binnenzijde (in de kruin ter hoogte de woning ten westen van de Poort van Neerijnen, verder in het talud of de teen) gerealiseerd. Tot TG182+20 wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3. Vanaf dijkpaal TG182+20 wordt de taludhelling aan de binnenzijde behouden, zodat de daar aanwezige woningen en tuinen worden ontzien. Het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3 en gaat over in een buitentalud van 1:2,5 bij de kil. De beperkte ophoging en verflauwing van het buitentalud hebben een kleine asverschuiving buitenwaarts tot gevolg.

Tussen de kil en de dijk wordt een beheerstrook zo aangelegd dat het onderdeel maakt van de natuurlijke overgang van de oever naar de dijk. In de zone van het beheerstrook worden maatregelen genomen ter voorkoming van dierlijke graverij.

Landschappelijke inpassing
<u>Overgang</u>
De overgang naar de dijk zonder binnenberm bij de '5 violen', ter hoogte van TG182, wordt vloeiend vormgegeven. De overgang van het buitentalud van 1:3 naar het buitentalud van 1:2,5 bij de kil, wordt opgevangen in het licht naar buiten slingerende dijktracé. Aan het binnentalud bij TG184 ligt een grondlichaam dat niet voor de dijkstabiliteit is aangelegd of nodig is. Ten behoeve van een continue samenhangende dijk wordt deze verwijderd met een logische aansluiting op het omliggende maaiveld.

<u>Kil</u>
Ter hoogte van de kil sluit de dijk binnendijks strak aan op het dorp en buitendijks op de oever. Om de ecologische kwaliteit van de oever te verbeteren en de ruimtelijke aansluiting op de dijk te versterken wordt op gemiddelde waterlijn (deze schommelt sterk omdat het natuurlijk gevoed wordt) een aflopende onderwateroever aangebracht volgens het gewenste KRW-ecotype. Het talud daarvan is wisselend van 1:5 of flauwer zodat een zich een gevarieerde oeverzone kan ontwikkelen.

Dijkvak 37

Dijkvak 37 loopt van TG184+80 tot TG188.

Versterkingsopgave

De dijk dient met 20 cm opgehoogd te worden tot 10,54 m +NAP. Er is een stabiliteitstekort binnenwaarts en de pipingopgave is urgent.

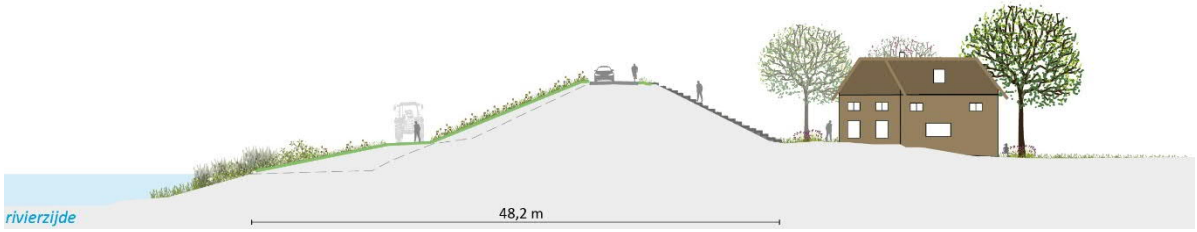
Keuze vergunningenontwerp

Vanwege de aanwezigheid van bebouwing, het Rijksbeschermde dorpsgezicht Neerijnen en de Rijks- en gemeentelijke monumenten binnendijks en beschermde natuurwaarden buitendijks is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing.

Beschrijving vergunningenontwerp

In dijkvak 37 ligt de overgang van een smalle dijk met relatief steile taluds naar een wat bredere dijk met flauwe taluds. De grens ligt bij de poort van Neerijnen (TG187). . Vanaf TG187 tot TG188 bevindt zich in de buitenteen van de dijk een bestaande constructie, in de vorm van een spijkerwand. Deze voldoet niet aan de huidige veiligheidsnormen, dus het aanbrengen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk blijft noodzakelijk. De ruimtebesparende oplossing lost zowel het stabiliteitstekort als de pipingopgave op. Wel kan de spijkerwand gehandhaafd blijven als maatregel tegen graafschade. De dijk wordt beperkt buitenwaarts versterkt vanuit de binnenkruinlijn. Het buitentalud wordt verflauwd naar 1:2,5.

Binnendijks is hier geen beheerstrook mogelijk.



Figuur 4-65. Dijkvak 37 (TG184+90)

Landschappelijke inpassing

<u>Overgang naar landgoeddijk</u>

De aansluiting op de landgoeddijk met een halfverhard pad voor langzaam verkeer wordt helder gemarkeerd waarbij ook benadrukt wordt dat de dijk hier onderdeel is van het landgoed Waardenburg en Neerijnen.

<u>Waalbanddijk 19</u>

Om een zachtere en kleinschaligere uitstraling van het dorpsgezicht te krijgen wordt hier het binnentalud in gras uitgevoerd. Daarbij is er ook de mogelijkheid aan de binnenzijde van de constructie andere beplanting aan te brengen, zoals kleine bomen, en heesters. Dit heeft de voorkeur teneinde het beeld als dorpsdijk te versterken. Het dijktrapje wordt teruggebracht. De aansluiting wordt in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt.

<u>Dijktrap Achterstraat (TG186)</u>

Bij de aansluiting van de dijktrap van de Achterstraat met de weg op de dijk wordt een plateau aangebracht om het verkeer te remmen. Binnendijks is al een dijktrap aanwezig. Buitendijks wordt een dijktrap toegevoegd om de verbinding tussen dorp, dijk en kil te versterken. De dijktrap markeert de overgang van een grasbekleding naar een steenbekleding.

Stoep Voorstraat (TG187)
De dijk wordt hoger. Dit heeft effect op de helling van de stoep van de Voorstraat. Binnendijks is geen ruimte om de huidige hel-ling van 11% te behouden. Daarom wordt de as van de dijk iets naar buiten verschoven en de stoep met gelijke helling verlengd. De gevels van de dijkhuizen langs het grondlichaam van de stoep worden dan niet geraakt.

Meekoppelkansen
Poort van Neerijnen
De 'Poort van Neerijnen' ter hoogte van TG187 is een markant punt aan de dijk met een ruim uitzicht over de Rijswaard. Alles komt hier samen; de uiterwaarden, landgoeddijk, killen, monumentale bebouwing en ook wandelaars, fietsers, bewoners en andere verkeersstromen. Om de 'Poort' aangenaam in te richten en het verblijf en voortbewegen op deze plek goed te ordenen, wordt de Waalband tussen de Achterstraat tot aan de toegang naar de Landgoeddijk breder uitgevoerd (1,20 meter in plaats van 0,60 meter.). Dit geeft ruimte voor voetgangers. In en op de Waalband worden losse elementen geordend zoals bebording, schrikhek, een lichtmast, zitbank, fietsbeugels, toegangshek landgoeddijk en een Waalzuil. Zo ontstaat een rustig en samenhangend dorpsgezicht. In de bocht tegenover de Voorstraat wordt de Waalband verhoogd voor de verkeersveiligheid, waarbij aan de binnenzijde markeringen van een schrikhek worden geïntegreerd. Op deze wijze blijft bij het opgaan van de stoep het zicht open. De rand kan tevens gebruikt worden om op te zitten. De inrichting vindt plaats volgens de principes van Gastvrije Waaldijk.

Toerit naar uiterwaarden (TG187)
De toerit naar de uiterwaarden wordt in stand gehouden als historische verbinding en ruimtelijke scheiding van de twee killen uit verschillende perioden van de rivierverlegging. Om de killen niet te raken worden de taluds niet verflauwd maar steiler gemaakt. De recreatieve toegang naar de Rijswaard wordt tevens herkenbaar gemaakt door het aanbrengen van een Waalzuil. Onder aan de helling van de toerit wordt een verzamelpunt gemaakt voor wandelingen door de uiterwaard.

Dijkvak 38, 39 en 40
Dijkvak 38 loopt van TG188 tot TG190, dijkvak 39 loopt van TG190 tot TG195 en dijkvak 40 loopt van TG195 tot TG198.

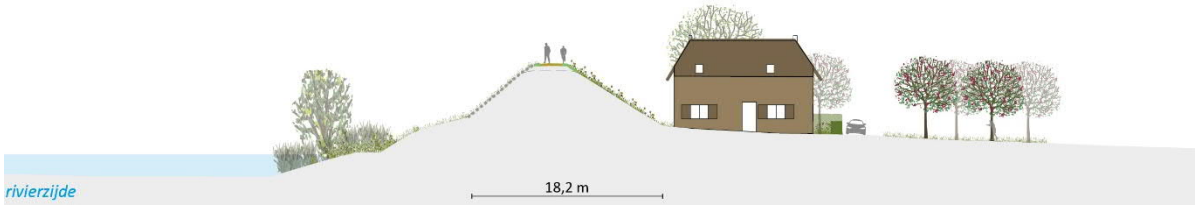
Versterkingsopgave
De dijk wordt in dijkvak 38 met 5 centimeter opgehoogd tot NAP +10,34, in dijkvak 39 met 10 centimeter tot NAP +10,35 meter en in dijkvak 40 met 25 centimeter tot NAP +10,31 meter. Er is in deze dijkvakken een stabiliteitstekort binnenwaarts. De pipingopgave is urgent in alle drie de dijkvakken.

Keuze vergunningenontwerp
Aan de buitenzijde van de dijk bevinden zich de killen en aan de binnenzijde het Rijksbeschermd landgoed en dorpsgezicht. Om deze waarden niet te raken met de dijkversterking wordt hier gekozen voor een sterk ruimtebesparende oplossing (zelfstandig waterkerende constructie).

Beschrijving vergunningenontwerp
De constructie dient tevens als pipingmaatregel. Door de bestaande zelfstandig waterkerende constructies (kistdammen) te versterken is dit een kosteneffectieve oplossing. In dijkvak 38, tussen TG189 en TG191, is een kistdam aanwezig. In dijkvak 40, tussen TG196 en TG198, is ook een kistdam aanwezig. Deze worden versterkt en in hoogte uitgebreid.

Het zeer steile buitentalud staat in zetsteen en wordt behouden, vanwege de ruimtelijke waarde en de geringe ruimte binnenwaarts. Om (de fundering van) het fiets- en voetpad aan te kunnen leggen

op de kruin, wordt de dijk circa 25 cm hoger dan de benodigde kruinhoogte. De kruinbreedte blijft gelijk en de ophoging wordt aangesloten op het bestaande buitentalud, welke zoveel mogelijk gehandhaafd blijft. Binnendijks wordt aangesloten op het bestaande grondlichaam. De binnentaluds worden verflauwd naar 1:2,5 en aan de binnenzijde wordt een beheerstrook gerealiseerd tot aan het wandelpad dat toegang biedt tot kasteel Neerijnen. Er is geen extra ruimtebeslag buiten de eigendommen van WSRL. Bij de bebouwing (Waalbandijk 24, molen, Waalbandijk 19 en 17) wordt geen beheerstrook gerealiseerd. De taluds worden gehandhaafd. Er wordt geen beheerstrook aan de buitenzijde gerealiseerd, omdat hier geen ruimte voor is tussen de buitenteen en de bestaande kil, zonder dat hierbij bestaande natuurwaarden worden aangetast.



Figuur 4-66. Dwarsprofiel dijkvak 40 (TG196+90)

Landschappelijke inpassing

Aansluiting op de landgoeddijk

Om de overgangen tussen 'reguliere dijk' en landgoeddijk (TG187 en TG197) helder aan te geven, wordt een eigen 'Waalmat' gemaakt waarin ook het witte hekwerk van het landgoed is geïntegreerd met de fiets- en voetgangerssluis. Het ontwerp van deze Waalmat wordt in overleg met Geldersch Landschap en Kasteelen uitgewerkt. De overgangen tussen verschillende hellingen van taluds worden vloeiend vormgegeven. De steenbekleding (grotendeels basalt) in het buitentalud van een groot deel van de landgoeddijk blijft behouden. Bij ophoging van de dijk wordt opnieuw, net als in de huidige situatie,basalt als zetsteen gebruikt om het buitentalud aan te helen tot aan de kruin.

Stoep Dreef

De verhoging van de dijk heeft effect op de helling van de stoep van de Dreef. Als basis oplossing wordt deze over de hele lengte opgehoogd vanuit de taluds van het grondlichaam. Ander opties zijn versteiling en het aanbrengen van een brede trap. De bomenlaan (beuken) aan de Dreef loopt mee op naar de kruin van de dijk. Om deze bij het aanbrengen van grond niet te raken wordt de Dreef hier smaller gemaakt, waarbij slechte bomen worden vervangen en zo mogelijk de groeiomstandigheden worden verbeterd. De huidige verhardingsmateriaal (geelkleurig gralux) wordt nu ook weer toegepast. De aansluiting van de Dreef wordt in overleg met Geldersch Landschap en Kasteelen uitgewerkt. De Dreef krijgt een accent in de Waalband. In het verlengde van de laan wordt de band breder gemaakt en als zitrand uitgevoerd, aansluitend op de dijktrap in het steile buitentalud. De zitrand wordt in overleg met Geldersch Landschap en Kasteelen uitgewerkt.

Essen

Het huidige getrapte binnentalud met bomenrij (essen) verdwijnt. Het binnentalud wordt verflauwd naar 1:2,5 en ingericht met een bloem- en kruidenrijke vegetatie en struweel dat aansluit op de ruige zoom van het bos.

Monumenten

Het Rijksmonument kasteel Waardenburg en bijbehorende gracht wordt niet geraakt. Ook de molen, een Rijksmonument aan Waalbanddijk 23, wordt niet geraakt. Wel wordt de dijk ter plaatse van de molen opgehoogd. De molenbiotoop wordt negatief beïnvloed door de dijkversterking.

Stoep Gasthuisstraat
De stoep van de Gasthuisstraat ligt schuin in het talud (vleugelstoep). Het huidige hellingspercentage is 10%. Dat wordt steiler (12%) omdat er geen ruimte is de stoep naar binnen toe op te hogen zonder de aanliggende monumenten te raken. Omdat er op de Waalbandijk geen doorgaand verkeer is, is een plateau niet nodig. Op de stoep wordt wel een 'Waalmat' aangebracht als toegang naar de 'Gastvrije Waaldijk'.

Meekoppelkansen
Dreef (TG191)
De Dreef krijgt een accent in de Waalband. In het verlengde van de laan wordt de band breder gemaakt en als zitrand uitgevoerd, aansluitend op de dijktrap in het steile buitentalud. Daarvoor wordt de Waalband verbreed naar 1,20 meter. De zitrand wordt in overleg met Geldersch Landschap en Kasteelen uitgewerkt.

Overgang landgoeddijk (Waalbandijk tussen Poort van Neerijnen en Waardenburg)
De overgang van landgoeddijk naar 'reguliere' dijk ter hoogte van TG97, wordt dichter bij de stoep van de Gasthuisstraat gepositioneerd. Om de overgang naar de landgoeddijk helder aan te geven, wordt een eigen 'Waalmat' gemaakt waarin ook het witte hekwerk van het landgoed is geïntegreerd met de fiets- en voetgangerssluis.

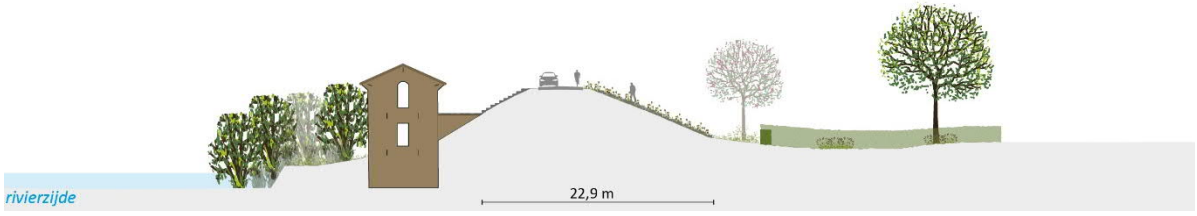
Dijkvak 41
Dijkvak 41 is opgedeeld in vier delen: deel a loopt van TG198+00 tot TG198+90, deel b loopt van TG198+90 tot TG201+80 en deel c loopt van TG201+80 tot TG204+80 en deel d loopt van TG204+80 tot TG205.

Versterkingsopgave
Er is geen hoogteopgave in dit dijkvak. Er is zowel binnenwaarts als buitenwaarts een stabiliteitstekort. Deelvak 41a, b en d hebben een urgente pipingopgave, deel c voldoet.

Keuze vergunningenontwerp 41a
Door de beperkte ruimte door de killen buitendijks en de woningen (Gasthuisstraat 17 t/m 21) binnendijks wordt in dijkvak 41a voor een sterk ruimtebesparende oplossing gekozen.

Beschrijving vergunningenontwerp 41a
De ruimtebesparende oplossing wordt uitgevoerd als een kistdam en dient tevens als pipingmaatregel. De kistdam sluit aan op de bestaande kistdam in dijkvak 40. De dijk wordt hier niet opgehoogd en de taluds worden gehandhaafd.

Vergunningenontwerp 41b
De huidige dijk in dijkvak 41b is voldoende beoordeeld op stabiliteit en heeft ook geen hoogteopgave. De dijk hoeft hier niet versterkt te worden. In verband met de gasleiding wordt er al een verticale pipingmaatregel getroffen.



Figuur 4-67. Dwarsprofiel dijkvak 41b (TG199+40)

Vergunningenontwerp 41c
Dijkvak 41c ligt tussen het spoor en de A2. De grondlichamen van de A2 en het spoor dragen bij aan lagere belastingen en een hogere sterkte van de ondergrond. Daarnaast is de huidige dijk hier dusdanig breed, dat het niet nodig is hier de dijk te versterken.

Het dijkvak 41 loopt formeel door tot de andere zijde van de Rijksweg A2 en sluit daar aan op de dijkversterking Gorinchem-Waardenburg (GOWA). Vanwege de harde knip die de A2 en het geluidscherm veroorzaken is dijkvak 41d voor wat betreft het ontwerp en uitvoering ondergebracht bij GOWA.

Landschappelijke inpassing
Dijkmagazijn
Bij het rijksmonument Dijkmagazijn (TG199, dijkvak 41a), waarin nu het natuurhistorisch Museum de Oersprong huist, wordt de dijk niet aangepast. Er wordt een toegang van de dijk naar het museum voor rolstoelen en minder validen middels een hellingbaan aangebracht.

Toerit uiterwaarden
De huidige toerit naar de uiterwaarde (TG201) en het laantje van zwarte populieren worden behouden.

Dorpstuin
Er wordt ten westen van de stoep van de Dorpsstraat, een ‘dorpstuin’ aangelegd met een haag en hoogstamfruitbomen die bijdragen aan de biodiversiteit. Er is ruimte voor onder andere speeltoestellen en zitbanken. Met deze ingreep wordt de sfeer van de dijk en zijn omgeving zover mogelijk doorgezet en de samenhang met de omgeving benadrukt. Het voorstel van de dorpstuin wordt in nader overleg met de eigenaren en gebruikers uitgewerkt.

Meekoppelkansen
Bij de toerit naar de uiterwaarden (TG201) wordt een rust- en uitzichtpunt voorgesteld. Hier is ruim uitzicht over de Rijswaard. Het rust- en uitzichtpunt bestaat uit een verbrede Waalband (naar 1,20 meter). De recreatieve toegang naar de uiterwaard en wandelroute wordt tevens herkenbaar en toegankelijker gemaakt door het aanbrengen van een Waalzuil en een bankje.

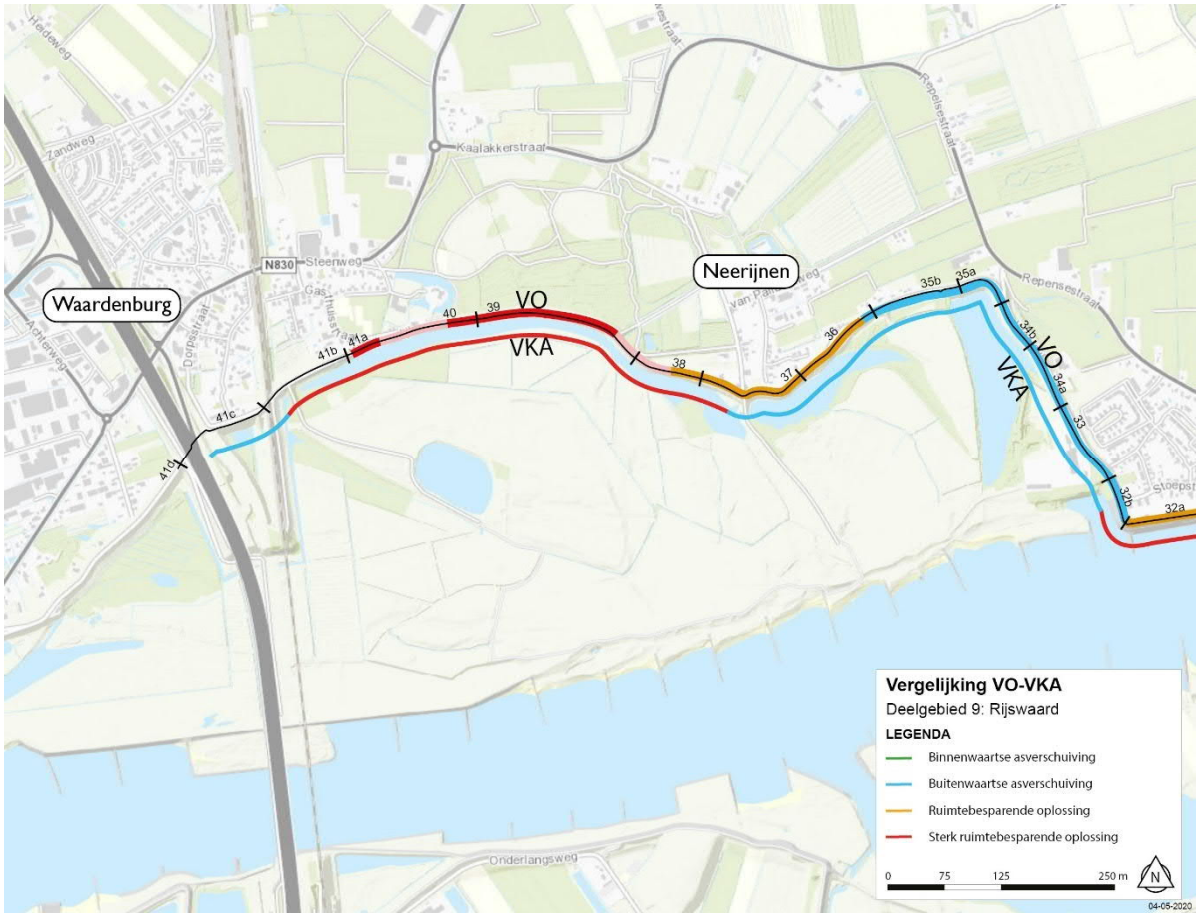
De weginrichting van de Gastvrije Waaldijk wordt tot aan het spoor doorgetrokken en afgesloten met een ‘Waalmat’. Hiermee wordt het doorgaan van de dijk naar de andere zijde inzichtelijk gemaakt en visueel met elkaar verbonden.

In de ruimte tussen de stoep van de Dorpsstraat en het geluidscherm wordt de kanteldijk herkenbaar doorgetrokken. Daarbij blijft de passage voor onderhouds- en werkverkeer mogelijk. De inrichting van de Gastvrije Waaldijk wordt tot aan het geluidsscherm doorgetrokken en afgesloten met een ‘Waalmat’ (bij TG201). Hiermee wordt het doorgaan van de dijk naar de andere zijde inzichtelijk gemaakt.

Wijzigingen vergunningenontwerp ten opzichte van het voorkeursalternatief
In de dijkvakken 33 tot en met 35 zijn er geen wijzigingen in het vergunningenontwerp opgetreden ten opzichte van het voorkeursalternatief.

In dijkvak 36 en het eerste deel van dijkvak 37 was in het voorkeursalternatief gekozen voor een buitenwaartse versterking. In het vergunningenontwerp is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing. Zo blijven de cultuurhistorische, landschappelijke en ecologische waarde van de kil behouden. Dit is ook de meest goedkope oplossing omdat grondverzet in de kil wordt vermeden.

In dijkvak 38 tot 40 was in het voorkeursalternatief gekozen voor een sterk ruimtebesparende oplossing. Toen was nog niet aangetoond dat de huidige constructies benut konden worden. In het vergunningenontwerp is dat wel het geval, waardoor een ruimtebesparende oplossing voldoende is.



Figuur 4-68. Vergelijking VO-VKA deelgebied Rijswaard

4.3 Aanpassingen waterhuishouding

Over het gehele dijktracé worden diverse watergangen geheel of gedeeltelijk gedempt. Door compenserende maatregelen wordt geborgd dat de aan- en afvoerende functie van het watersysteem en het waterbergend oppervlak in peilgebieden op orde blijven. In het waterhuishoudingsplan (zie Bijlage 7) is aangegeven welke watergangen worden aangetast en hoe deze worden gecompenseerd.

Het betreft zowel binnendijkse als buitendijkse maatregelen. De binnendijkse maatregelen betreffen de aanleg, verbreding of verlegging van A-watergangen of B-watergangen, inclusief benodigde kunstwerken zoals duikers. De nieuwe en verlegde A-watergangen zijn opgenomen in het bestemmingsplan. Op een aantal locaties wordt met de compenserende maatregelen tevens de functie van het watersysteem verbeterd.

Ook buitendijks worden maatregelen getroffen, in de Stiftse uiterwaarden en Heesseltsche uiterwaarden. Deze maatregelen compenseren de gedempte C-watergangen (inclusief eventuele duikers). In de Heesseltsche uiterwaarden wordt de compenserende maatregel voor waterhuishouding gecombineerd met maatregelen in het kader van de KRW en het realiseren van leefgebied voor de kamsalamander (zie ook paragraaf 4.5).

4.4 Kabels en leidingen

4.4.1 Aanwezige kabels en leidingen

Over het gehele traject van de dijkversterking liggen kruisende en parallel liggende kabels en leidingen. Het merendeel van de kabels en leidingen heeft een lokaal karakter en dient als aansluiting voor woningen en bedrijven. Daarnaast ligt er een aantal doorgaande transportkabels en -leidingen. In het kader van de dijkversterking worden de kabels en leidingen vaak in drie categorieën gedeeld (zie Tekstvak 4.2). Alle drie de categorieën komen op het traject voor.

Tekstvak 4.2. Categorieën Kabels en leidingen in relatie tot de dijkversterking
Kabels en leidingen worden in het kader van de dijkversterking in drie categorieën ingedeeld:

- Kabels en Leidingen Derden Categorie 1 zijn reeds aangepast vóór de realisatie van de dijkversterking of mogen niet worden aangepast;
- Kabels en Leidingen Derden Categorie 2 worden aangepast tijdens de realisatie, op basis van vooraf vastgelegde afspraken tussen Waterschap Rivierenland en de betreffende kabel- en leidingbeheerder;
- Kabels en Leidingen Derden Categorie 3 behoren niet tot de overige categorieën. Deze worden ook aangepast tijdens de realisatie, maar dan op basis van afspraken die de opdrachtnemer realisatie namens de Waterschap Rivierenland met de kabel- en leidingbeheerders maakt.

Hoofdtransportleidingen

Binnen het traject bevinden zich twee hoofdtransportleidingen voor gas. Deze leidingen zijn hoog in de dijk geplaatst, om het leggerprofiel van de dijk (bij aanleg) niet te doorsnijden. De leidingen zijn sterk genoeg om extra grondbelasting ten gevolge van de dijkversterking aan te kunnen. De locaties van deze leidingen zijn:

- Dijkvak 9c, TG046+65 (gastransportleiding – Nederlandse Gasunie – Ø1067 mm – staal – 66,2 bar)
- Dijkvak 41b, TG201+18 (gastransportleiding – Nederlandse Gasunie – Ø323,9 mm – staal – 40 bar)

Nader onderzoek in samenwerking met de projectoverstijgende verkenning (POV) Kabels en Leidingen zal uitwijzen of de faalkans van de leidingen in combinatie de faalkans van de dijk klein genoeg is om aan de waterveiligheidsnorm te voldoen. Dit onderzoek is naar verwachting najaar 2020 afgerond. Als de gecombineerde faalkans te groot is, moet een vervangende waterkering worden aangelegd. Om de mogelijk hiertoe te bieden is ter plaatse van de twee Gasunieleidingen een (extra brede) constructiezone opgenomen in het ontwerp.

Hoogspanningskabels

Binnen het traject kruisen ook hoofdtransportkabels van TenneT. De locatie van deze kabels is:

- Dijkvak 24, TG129 (kruising bovengrondse hoogspanning – TenneT TSO – Tiel-Zaltbommel - 150kV)

De hoofdtransportkabels van TenneT worden gehandhaafd. Ruimtebeslag op het profiel van vrije ruimte van de hoogspanningsmasten wordt voorkomen. Het ontwerp houdt rekening met de eisen

van TenneT ten aanzien van de maximale hoogte van de kruin van de dijk ter plaatse van de kruising met de kabels. Ook kunnen hier geen ruimtebesparende constructies worden ingebracht, vanwege beperkingen die aan de uitvoering worden opgelegd. Er is een maatwerkoplossing ontworpen.

Middenspanningskabels en stations

Op enkele locaties binnen het traject bevinden zich kruisende en parallel liggende middenspanningskabels (MS-kabels). Ook is een aantal stations aanwezig. Een deel van deze kabels moet worden verlegd in verband met de dijkversterking.

De langsliggende kabels worden verlegd naar een tracé parallel aan het nieuwe dijkontwerp. Voor de kruisingen is een gestuurde boring onder de waterkering door voorzien, behalve voor de kruising naar de steenfabriek Zennewijnen. Deze laatste is voorzien in open ontgraving omdat de aansluiting zich nabij de kruin van de waterkering bevindt.

Lokale kabels en leidingen

De overige kabels en leidingen in het project zijn onder te verdelen in een aantal groepen. Gas, water en riolering bevinden zich over het algemeen buiten de kruin van de dijk en aan de achterzijde van de woningen. Elektriciteit en datakabels bevinden zich in de huidige situatie over het algemeen aan de voorzijde van de woningen in de teen, het talud of de kruin van de dijk.

4.4.2 Verleggingsvoorstellen (tracés)

Door de dijkversterking kunnen op veel plaatsen kabels en leidingen niet worden gehandhaafd en moeten daarom verlegd worden naar een ander (nieuw) tracé (conform de voorwaarden in Tabel 3-3). Aangezien het verleggen van kabels en leidingen een rechtstreeks gevolg is van de dijkversterking, maken de nieuwe kabels- en leidingentracés onderdeel uit van dit projectplan. Het verleggen gebeurt als onderdeel van (en tijdens) het dijkversterkingsproject.

Het waterschap heeft de huidige ligging van kabels en leidingen geïnventariseerd en heeft op basis van het vergunningenontwerp van de dijkversterking een verleggingsplan opgesteld. De verleggingen zijn opgenomen op de situatietekeningen in Bijlage 6. Het waterschap toetst voortdurend de actualiteit van het verleggingsplan en wijzigt dit plan daar waar nodig. Het waterschap treedt hierbij in overleg met betrokken kabel- en leidingbeheerders.

4.5 Maatregelen ten aanzien van natuur, KRW rivierkunde en archeologie

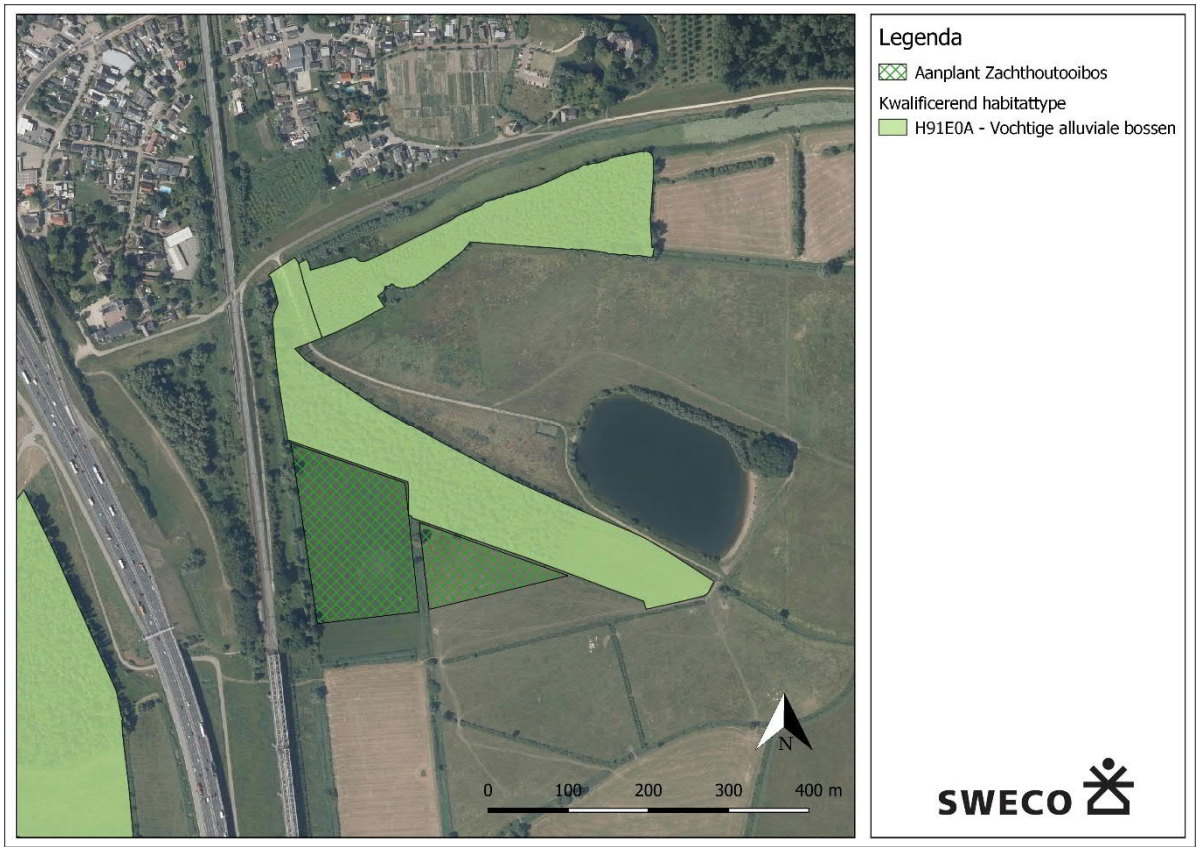
In het ontwerp voor de dijkversterking is al rekening gehouden met aanleg van natuur, KRW gebied en rivierkunde. De effecten van de dijkversterking inclusief de getroffen maatregelen worden in beeld gebracht en beschreven in hoofdstuk 6. Onderstaand is aangegeven welke maatregelen ten aanzien van natuur, KRW, rivierkunde en archeologie onderdeel uitmaken van het ontwerp.

4.5.1 Natura 2000

Aanleg N2000-habitattypen: Zachthoutooibos

De dijkversterking tast het habitattype zachthoutooibos (H91E0A) aan, over een oppervlak van maximaal 1 ha. In de Rijswaard is in november 2019 3,5 ha ooibos aangelegd door aanplant van wilgenstaken op een agrarisch perceel. Dit perceel ligt naast een bestaand areaal zachthoutooibos. Hierdoor wordt een groter aaneengesloten oppervlak gerealiseerd, als onderdeel van het kerngebied (boskern) voor zachthoutooibos. De aanplant van nieuw areaal ontwikkelt zich en groeit uit tot een kwalificerend zachthoutooibos. Hierdoor blijft ten tijde van de aantasting van de snippers

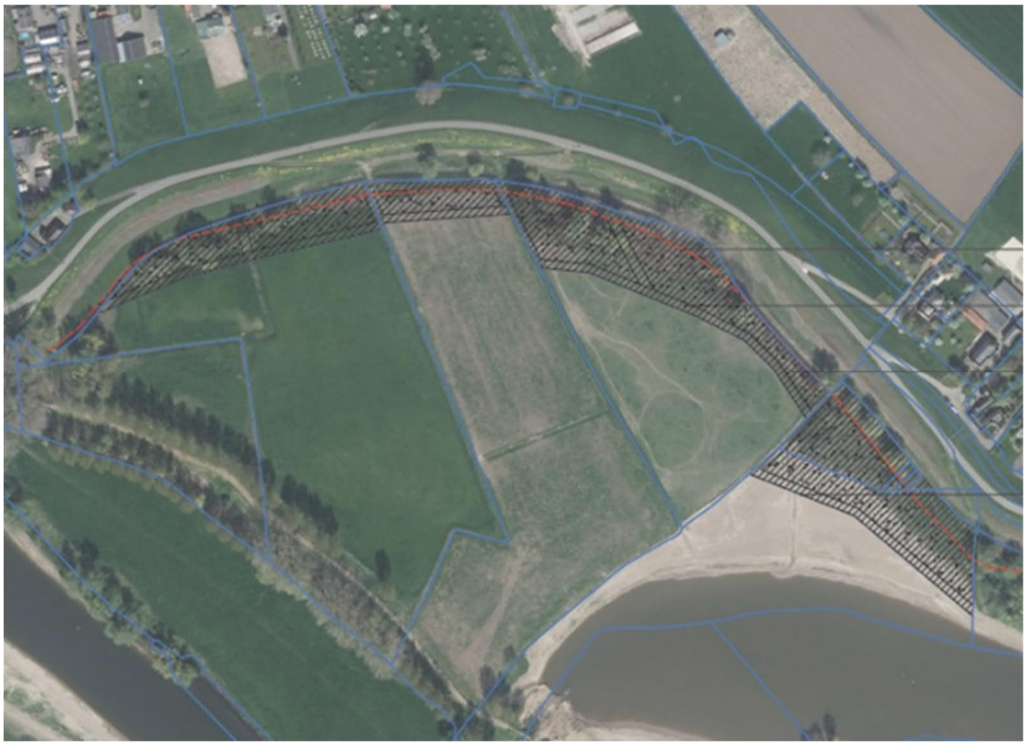
zachthoutooibos als gevolg van de dijkversterking, de oppervlakte ooibos ten minste gelijk , waardoor geen significante gevolgen optredenvoor de instandhoudingsdoelen voor zachthoutooibos (H91E0A). Dit geeft tevens invulling aan de verbeteropgave voor de kwaliteit, zoals geformuleerd in het Natura 2000-beheerplan Rijntakken (Provincie Gelderland 2018). Onderstaand is het gerealiseerde bosgebied in de Rijswaard weergegeven.



Figuur 4-69. Zachthoutooibos gerealiseerd in de Rijswaard

Maatregelen Natura-2000 soorten: kamsalamander

Als gevolg van de dijkversterking kunnen negatieve effecten optreden op het leefgebied van de kamsalamander en ruimtebeslag op voortplantingswater in de Heesseltsche uiterwaarden. Het gaat om een watergang met een lengte van circa 500 m en breedte van 2m. Door de tijdige aanleg van voldoende nieuw voortplantingswater met geschikt landbiotoop, aansluitend aan het bestaande leefgebied, blijft te allen tijde voldoende geschikt leefgebied beschikbaar. Nieuw leefgebied wordt (tijdig) gerealiseerd, aangrenzend aan het bestaande leefgebied (teensloot) dat als gevolg van de dijkversterking verloren gaat. De soort is afhankelijk van zowel goed landbiotoop (overwintering en foerageergebied) als waterbiotoop (voortplanting). Met de ontwikkeling van het gebied wordt zowel een kwalitatieve verbetering gerealiseerd alsook een groter oppervlakte van geschikt leefgebied voor de kamsalamander gerealiseerd. Hierdoor zijn er geen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstelling voor de kamsalamander en wordt op invulling gegeven aan de verbeterdoelstelling die voor deze N2000 soort geldt. Onderstaand is het natuurontwikkelgebied in de Heesseltsche uiterwaarden met arcering weergegeven.


Figuur 4-70. Natuurontwikkelgebied in de Heesseltsche uiterwaarden

Stikstofdepositie

In meerdere habitattypen/leefgebieden in drie verschillende Natura 2000-gebieden zal een tijdelijke stikstofbelasting optreden door de realisatie van de dijkversterking. De hoogste bijdragen vinden plaats in het aangrenzende Natura 2000-gebied Rijntakken. Van elk van de habitattypen is op grond van een ecologische analyse geconcludeerd dat de tijdelijke extra depositie als gevolg van de dijkversterking geen significante effecten veroorzaakt.

De effecten van de dijkversterking Tiel – Waardenburg moeten ook worden bezien in combinatie met andere plannen en projecten (cumulatie). Daarbij wordt gekeken naar plannen en projecten waarvoor een vergunning is verleend maar die nog niet zijn uitgevoerd Voor het Natura 2000-gebied Rijntakken lopen de effecten van dijkversterking Tiel – Waardenburg in tijd en plaats samen met die van dijkversterking Gorinchem-Waardenburg.Of het gezamenlijke depositie-effect van Tiel – Waardenburg en Gorinchem-Waardenburg als significant moet worden beoordeeld kan worden betwijfeld. Zekerheidshalve is er van uitgegaan dat significante effecten van de gezamenlijke depositie niet kunnen worden uitgesloten. Om juridische zekerheid te krijgen dat de beide projecten door kunnen gaan, worden de effecten op die habitattypen die de hogere stikstofbelastingen ondervinden als gevolg van beide projecten uit voorzorg gecompenseerd. Het betreft de habitattypen Glanshaverhooiland (H6510 A) en Stroomdalgrasland (H6120).

Het effect op de genoemde habitattypen wordt gecompenseerd. Hiervoor is een compensatieplan opgesteld. Hierbij zijn de opgaven die voortvloeien uit Tiel – Waardenburg en Gorinchem-Waardenburg bij elkaar opgeteld.
De berekende compensatie-opgaven zijn in Tabel 4-10 weergegeven. Uit de berekening blijkt dat de oppervlakten per type heel beperkt zijn. Dit is het gevolg van de tijdelijkheid van de effecten. De berekende oppervlakten zijn kleiner dan het minimumareaal (100 m^2) van de betreffende typen volgens de Profielendocumenten voor habitattypen van het ministerie van LNV. Om te voldoen aan het minimumareaal is de oppervlakte te ontwikkelen areaal per habitattype afgerond op 100m^2.

Tabel 4-10. Compensatieopgave dijkversterkingsprojecten Waal TiWa + GoWa

Habitattype code	Beschrijving	Opp.(m^2) berekend	Afronding op minimumareaal
H6120	Stroomdalgraslanden	1 + 0,3	100 m^2
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, subtype Glanshaver	21 + 3	100 m^2

De compensatie vindt plaats in een deel van de Heesseltsche Uiterwaarden, langs de dijkversterking Tiel – Waardenburg. Op basis van de standplaatsvereisten van de betreffende habitattypen is vervolgens een inrichtingsplan gemaakt in afstemming met de beheerder van het gebied Staat Bosbeheer. In Figuur 4-71 is de ligging van de compensatielocatie in de Heesseltsche uiterwaarden aangegeven.

Figuur 4-71. Locatie van compenserende maatregelen in verband met stikstofdepositie

4.5.2 Gelders Natuurnetwerk

De dijkversterking tast het Gelders Natuur Netwerk (GNN) aan. De GNN begrenzing ligt langs de teen van de huidige dijk en veelal over het bestaande talud. Elke activiteit aan de dijk ten behoeve van de versterking heeft daarmee invloed op het GNN, aantasting van GNN is daarmee onontkoombaar. De totale compensatieopgave is 36,6 ha vanuit GNN.(zie MER). Dit betreft het te compenseren oppervlakteverlies aan GNN (27,9 ha) plus de kwaliteitstoeslag voor de verschillende natuurbeheertypen binnen GNN.

Het voornemen is om het buitentalud van de dijk in de nieuwe situatie in richten met het natuurtype N12.02 – Kruiden- en faunarijk grasland. Voorwaarde is dat de juiste leeflaag aanwezig is om het beoogde natuurdoeltype te ontwikkelen en dat geschikte standplaatsfactoren aanwezig zijn op de dijk. Rekening houdende met delen van de dijk die worden voorzien van steenbekleding, en waar compensatie niet mogelijk is,is het totale beschikbare geschikte oppervlak van het buitentalud 26,6 ha.

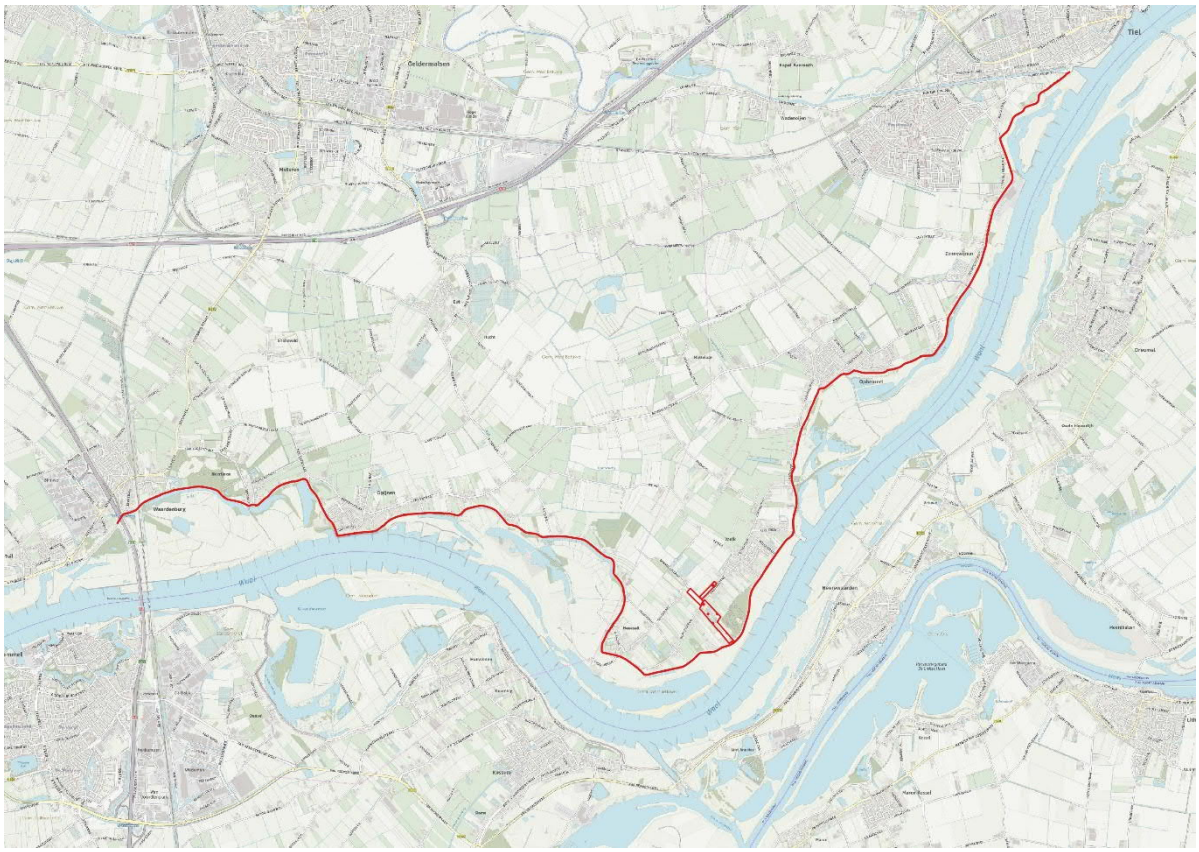
De resterende compensatieopgave komt bedraagt dan nog 10 hectare. Realisatie en invulling van de (resterende) compensatieopgave is voorzien bij ‘Zorglandgoed Bloemfontein’ langs de dijk bij Heesselt en in de ‘Winssensche Waarden’ langs de Waal nabij Ewijk. In Tabellen 4-11 en 4-12 is de hoeveelheid te compenseren GNN op deze locaties per natuurbeheertype weergegeven. In Figuur 4-71 zijn de locaties van de compensatie in de ‘Winssensche Waarden’ aangegeven. Een deel van de compensatie die in Tabel 4-11 staat wordt gerealiseerd binnen het plangebied van de dijkversterking Gorinchem-Waardenburg in plaats van bij Bloemfontein. Het betreft dan circa 2 ha natuurtype rivier-en beekbegeleidend bos. Een en ander past binnen de bestaande natuur bestemmingen ter plaatse.

Tabel 4-11. Compensatie (beheertype en landschapselementtype met bijbehorende oppervlakte) binnen Zorgland Bloemfontein en Dijkversterking Gorichem-Waardenburg.

Code	Natuurtype	Compensatieopgave (ha)
L01.09	Hoogstamboomgaard	0,13
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos	2,18
N14.03	Haagbeuken- en essenbos	0,41
N16.04	Vochtig bos met productie	0,95
N17.03	Park- en stinzenbos	0,07
Totaal		3,74

Tabel 4-12. Compensatie (beheertype en landschapselementtype met bijbehorende oppervlakte) binnen Winssensche Waarden.

Code	Natuurtype	Compensatieopgave (ha)
N01.03	Rivier- en moeraslandschap	2,92
N02.01	Rivier	0,73
N12.03	Glanshaverhooiland	0,02
ZB	Zonder beheertypen (GNN)	2,58
Totaal		6,25



Locaties GNN compensatie bij 'Stichting Bloemfontein' grenzend aan het Kwelbos bij Varik

Figuur 4-72 Locatie GNN compensatie bij 'Stichting Bloemfontein' grenzend aan het Kwelbos bij Varik en Heuffterrein in het plangebied van de dijkversterking Gorichem-Waardenburg

Figuur 4-73. Locatie GNN compensatie in de 'Winssensche Waarden'

4.5.3 Beschermde soorten

De dijkversterking heeft ook effecten op beschermde soorten flora en fauna. De significant negatieve effecten moeten worden gecompenseerd. Tabel 4-13 geeft per soort(groep) zowel de effecten weer als de compensatiemaatregelen die worden getroffen om risico's voor betreffende soort te verkleinen, ecologische functionaliteit van rust- en verblijfplaatsen te waarborgen en/of (tijdelijke) negatieve effecten te voorkomen. Deze maatregelen zijn uitgewerkt in het Soortenmanagementplan (deel 2, zie het MER in Bijlage 5). Met deze maatregelen blijft de gunstige staat van instandhouding van betreffende soorten gewaarborgd.

Tabel 4-13. Samenvattende tabel van de effecten op beschermde soorten binnen het VO van het dijktraject Tiel – Waardenburg met de bijbehorende compenserende maatregelen

Soortgroep	Soort	Effect	Omvang	Locatie	Compensatieopgave
Ongewervelden	Platte schijfhoren	Aantasting leefgebied (watergang)	500 meter	Dijkvak 24+25	Nieuw leefgebied in samenhang met kamsalamander
Vissen	Grote modderkruiper	Aantasting leefgebied (watergang)	500 meter	Dijkvak 24+25	Nieuw leefgebied in samenhang met kamsalamander
Vogels	Steenuil	Aantasting territorium	13 locaties	Dijkvak 10	Geen (tijdelijk effect)
		Aantasting foerageergebied	1 locatie		Aanbrengen nestkasten (n=3) Verbetering leefgebied (1 ha)
		Aantasting (bomen) met nestkasten	2 locaties	Dijkvak 2+3	Verplaatsen nestkasten (n=4)
	Huismus	Aantasting territorium/foerageergebied	10 locaties	Dijkvak 9+29	Geen (tijdelijk effect)
		Aantasting nestplaats (n=3)	2 locaties		Aanbrengen nestkasten (n=6)
	Buizerd	Aantasting territorium/foerageergebied	1 locatie	Dijkvak 8	Geen (tijdelijk effect foerageergebied)
	Havik	Aantasting territorium/foerageergebied	2 locaties	Dijkvak 15+34	Geen (tijdelijk effect foerageergebied)
	Ransuil	Aantasting territorium	1 locatie	Dijkvak 8	Geen (tijdelijk effect)
	Ooievaar	Aantasting territorium	5 locaties	Dijkvak 9, 23, 27, 28, 29	Geen (tijdelijk effect)
Zoogdieren	Bever	Aantasting foerageergebied			Geen (tijdelijk effect)
	Kleine marterachtigen	Aantasting leefgebied			Aanleg/verbetering leefgebied
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis	Aantasting paarverblijfplaats	4 locaties	Dijkvak 29, 21, 16, 9	Aanbrengen vleermuiskasten (n=16)
	Ruige dwergvleermuis	Aantasting paarverblijfplaats	1 locatie	Dijkvak 23	Aanbrengen vleermuiskasten (n=4)
	Overige vleermuizen	Aantasting foerageergebied	4 locaties	Dijkvak 21, 26, 28, 39	Geen (tijdelijk effect foerageergebied)
Vaatplanten	Diverse	Aantasting groeiplaatsen	2 locaties	Dijkvak 36, 39, 40, 41	Geen wettelijke plicht

4.5.4 Kader Richtlijn Water

De dijkversterking heeft een ruimtebeslag op in totaal 2 ha aan KRW relevant areaal. De effecten zijn in beeld gebracht in het MER waarbij ook direct de toets doorlopen is in het kader van Beheer- en Ontwikkelingsplan Rijkswateren 2016-2021 (BPRW).

Het effecten op de KRW gebieden wordt gecompenseerd. Daarbij is ook uitgegaan van compensatie van effecten ten gevolge van het ruimtebeslag van de beheerstrook ondanks dat hier natuur ontwikkeling mogelijk is omdat deze strook heel extensief wordt gebruikt. Dat ook wordt uitgegaan

van het betrekken van deze strook in de compensatie opgave betekent een zgn. worst case benadering.

Toevoegen kwantiteit KRW direct langs de dijk en bestaande killen

Direct langs het dijkontwerp wordt voorzien in ca 0,66 ha nieuwe KRW natuur. Bij de inrichting wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de waarden die reeds nu in de directe nabijheid van de locatie zijn gelegen. Het gaat in dit geval vooral om de overgangen tussen de kering en de killen/ geulen die tegen de kering zijn gelegen. Deze locaties liggen in of langs gebieden die binnen het dijkontwerp al KRW natuurwaarden hebben. Bij de herinrichting wordt aandacht besteed aan het natuurvriendelijk maken van de oeverzones die door middel van een flauw talud (flauwer dan 1:3) over gaan in water. Deze gebieden worden uitgebreid en bestaande stukken versterkt.
Bij het water van de killen en de geulen zullen milieus terugkeren met ecotopen die tot ontwikkeling komen:

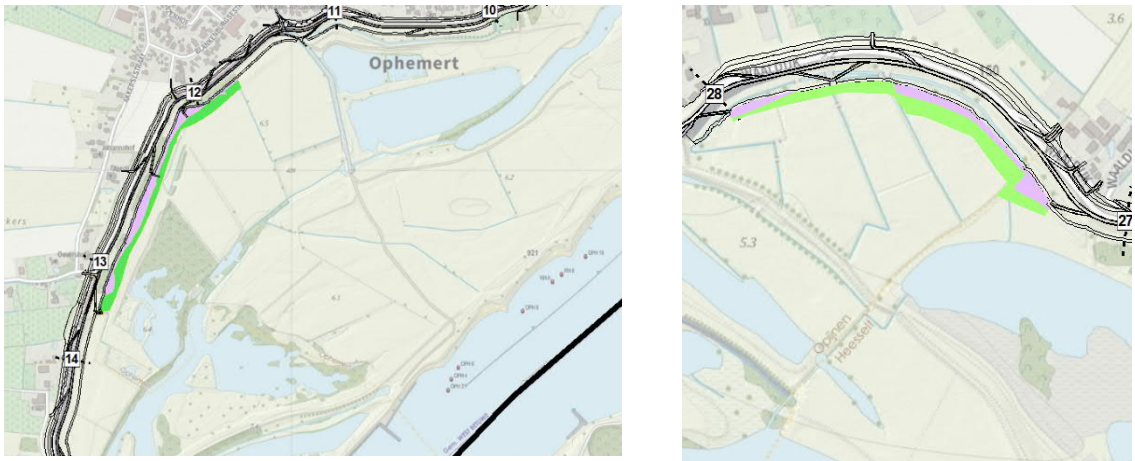
- RwM: Matig diep (met zones tot max 3 m diep) rivierbegeleidend water (<20 d/j overstroomd).
- I.1: Dynamisch zoet tot brak ondiep water.
- RwO, Ondiep (met zones tot max 3 m diep) rivierbegeleidend water (<20 d/j overstroomd).

In de oeverzones zullen de volgende ecotopen tot ontwikkeling komen:

- VI.2: Zachthoutstruweel in de oeverzone.
- VI.3: Pionier zachthoutooibos in de oeverzone.
- V.1: Soortenrijke moerasruigte in de oeverzone.
- V.2: Moerasruigte in de oeverzone.

Toevoegen kwantiteit KRW door realisatie nieuw gebied

Naast de bovengenoemde compensatie bij de killen en geulen, is ook compensatie en verbeteringen voorzien van andere natuurwaarden langs de dijk. Hierbij gaat het om twee gebieden die liggen in respectievelijk de Heeseltsche en Stiftsche uiterwaarden. Voor deze locaties gaat het nadrukkelijk om het vergroten van natuurareaal naast verbetering en herstel van de bestaande natuurwaarden. De gebieden dragen ook bij aan landschappelijke inpassing door herstel van de afgetichelde laagtes. In de Heeseltsche uiterwaarden draagt het natuurgebied ook bij aan het leefgebied voor de kamsalamander en compensatie van de waterhuishouding. In Figuur 4-74 zijn deze locaties weergegeven.



Figuur 4-74. Locaties herstel en uitbreiding (paars= verbetering bestaand areaal, groen= vergroting van het areaal).

In totaal gaat het om uitbreiding van de natuur ongeveer 2,1 ha. Bij het inrichtingsplan is rekening gehouden met het creëren van mogelijkheden voor de ontwikkeling van KRW relevante ecotopen, namelijk:

- RwM: Matig diep (met zones tot max 3 m diep) rivierbegeleidend water (<20 d/j overstroomd).
- I.1: Dynamisch zoet tot brak ondiep water.

- RwO, Ondiep (met zones tot max 3 m diep) rivierbegeleidend water (<20 d/j overstroomd).
- VI.2: Zachthoutstruweel in de oeverzone.
- VI.3: Pionier zachthoutooibos in de oeverzone.
- V.1: Soortenrijke moerasruigte in de oeverzone.
- V.2: Moerasruigte in de oeverzone.

Met de genoemde kwantitatieve verbeteringen binnen en langs het dijkontwerp, kan worden voorzien in een kwantitatieve compensatie van 0,66 ha+2,1 ha=2,7 ha.
Hierdoor wordt ruimschoots voorzien in de benodigde compensatie van KRW areaal die was berekend op 2 ha. Er is dus geen sprake van achteruitgang van KRW relevant areaal.

Toevoegen kwaliteit KRW
In het plan (het ontwerp) van de dijkversterking is, naast de bovengenoemde kwantitatieve toename, ook voorzien dat de bestaande (KRW) natuurwaarden worden verbeterd. Direct langs de versterkte dijk krijgt 1,6 ha bestaande (KRW) natuur een kwaliteitsimpuls. Het betreft de killen en geulen direct langs de dijk in de Stiftsche uiterwaarden, Heesselstsche uiterwaarden en de Rijswaard.
Daarnaast wordt ter plaatse en in combinatie met de afgetichelde laagtes (in de Stiftsche uiterwaarden), eveneens een kwalitatieve impuls gegeven aan de bestaande KRW natuur. Dit betreft circa 1.25 ha. Dit betekent dat in totaal 1,6 + 1,25 = 2,85 ha bestaande natuur kwalitatief wordt verbeterd, ook voor de KRW.

Naast wateroppervlakken voor de KRW is hier ook aandacht voor KRW ter plaatse van de oeverzones, waar gestreefd wordt naar gevarieerde vegetaties die beperkt overstromen door peilfluctuaties en minimaal onder water komen door hoge rivierstanden. Er is aandacht voor zowel wateroppervlakken met gevarieerde dieptes (tot maximaal 3 m) en de oeverzones die beperkt overstromen. Hiermee wordt ruim aan de compensatie voldaan voor KRW.

4.5.5 Rivierkunde
Het hydraulisch effect bij een maatgevend hoogwater is op basis van een modelsimulatie bepaald, door de waterstanden na de dijkversterking te vergelijken met die van het referentiemodel. Er is sprake van een waterstandstoename van maximaal 2 mm op de rivieras (tussen Varik en Ophemert), die in bovenstroomse richting langzaam uitdempt. Dit resultaat is plausibel omdat er sprake is van een netto profielvernauwing.
Naast de dijkversterking vinden er maatregelen plaats in de uiterwaarden ten behoeve van natuurontwikkeling zoals in de vorige paragrafen beschreven. Om de waterstandverhogende effecten van de dijkversterking tussen Tiel en Waardenburg te compenseren vinden rivierverruimende maatregelen plaats in de Crobsche waard op het traject Gorinchem-Waardenburg.

Bij het gecombineerd doorrekenen van de dijkversterking, natuurontwikkeling en rivierverruiming blijkt dat er geen verhoging van de waterstandseffect plaatsvindt, met uitzondering van een benedenstrooms effect van de verruimende maatregelen in de Crobsche Waard (lokaal 5 tot 6 mm bij rivierkilometer 939). Het waterstandseffect is in de Pannerdensche Kop geheel uitgewerkt. Hierdoor is er geen invloed op de afvoerverdeling te verwachten.

4.5.6 Archeologie
Bij de voorbereiding van de dijkversterking zijn verschillende archeologisch onderzoeken uitgevoerd in het plangebied van de dijkversterking. In het plangebied komen gronden met een (hoge) archeologische verwachtingswaarde voor (aangeduid in de verbeelding van het bestemmingsplan met ‘Waarde – Archeologie 1-2-3-4’). Op grond van de uitgevoerde onderzoeken is een Programma van Eisen (zomer 2020) opgesteld ten aanzien van archeologie dat is goedgekeurd door de gemeenten.

Bij de werkzaamheden voor de dijkversterking dient dit PvE te worden gevolgd. Het PvE bevat voorwaarden om er voor te zorgen dat de archeologische waarden tijdens de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden beschermd worden.

4.6 Uitwerking van de meekoppelkansen

Bij meekoppelkansen 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 in de dijkversterkingsprojecten. Het onderzoek richt zich nu op meekoppelkansen met ruimtelijke consequenties, zodat daar nu rekening mee gehouden kan worden als ze daadwerkelijk ingepast moeten worden.

De extra kosten die de koppeling met zich meebrengt moeten door derden, uit andere middelen dan de dijkversterking, worden gefinancierd. Uiteraard zal wel sprake zijn van synergie en werk-met-werk. Zo kunnen de totale maatschappelijke kosten lager worden gehouden. In Tabel 4-14 is de actuele stand opgenomen van de meekoppelkansen waar het projectteam van dijkversterking Tiel - Waardenburg over in gesprek en/of aan het onderhandelen is.

Tabel 4-14. Meekoppelkansen

Wens/Thema	Uitwerking	Partner
Synergie tussen woningbouwlocaties en dijkversterking	Molenblok te Varik	Gemeente West Betuwe
	Slingerbos te Ophemert	
Verbeteren van de verkeersveiligheid op de dijk	Gastvrije Waaldijk: 't lange lint (wegprofiel)	Waterschap, provincie en gemeenten
	Extra parkeermogelijkheden tussen de dorpen	Gemeente West Betuwe
Herstellen en bevorderen van de verbinding tussen de dorpen en de rivier en uiterwaarden	Gastvrije Waaldijk; inrichting van de rustpunten of brandpunten	Waterschap, provincie en gemeenten
	Dorpsboulevard Neerijnen/Opijnen/ Heesselt/Varik/Ophemert	Gemeente West Betuwe
	Terugbrengen en herstellen dijktrappen en dijktoegangen. Verhogen van de veiligheid door ruimte te maken voor fietsers en wandelaars ter hoogte van zo'n aansluiting.	Gemeente West Betuwe en Tiel
	Toeristisch/recreatief brandpunt Zennewijnen	Gemeente Tiel

4.7 Flexibiliteitsbepaling

Bij de realisatie van de dijkversterking heeft de aannemer 'uitmeet- en flexibiliteitsruimte' voor:

- nadere (technische) uitwerking en/of optimalisatie in het ontwerp van de aannemer;
- afwijkingen en uitvoeringstoleranties tijdens realisatie.

De as van de dijk wordt vastgezet en zal niet verschuiven, dus optimalisaties betreffen met name het binnen(berm)talud en buitentalud.

In dat geval mag worden afgeweken van het vergunningenontwerp mits:

- het gekozen ontwerpprincipe niet wijzigt, en;
- het ontwerp valt binnen het in de technische ontwerptekeningen (overzichtskaart in Bijlage 2) aangegeven permanente horizontale ruimtebeslag plus maximaal 1 meter binnendijks en

1meter buitendijks zodat er bij de uitvoering indien gewenst in overleg met de omgeving iets ruimte is voor aanpassing van het talud en;

- de ontwerphoogte gelijk blijft, rekening houdend met bodemdaling en restzetting, en wordt voldaan aan de maximale restzettingseisen (zie Tabel 3-1), en;voldaan wordt aan de in dit hoofdstuk 3 en 4 van dit Projectplan vermelde uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp, en;
- de aan het ontwerp verbonden milieueffecten niet groter zijn dan de milieueffecten die zijn beschreven in het aan dit Projectplan ten grondslag liggende MER en de daarbij behorende bijlagen, inclusief Passende Beoordeling (opgenomen in Bijlage 5).

5 Uitvoering werk

Dit hoofdstuk beschrijft de periode en de duur van uitvoering, mogelijkheden voor aanvoer van materiaal over de rivier, mogelijke aanleglocaties, depots en wijze van transport en bereikbaarheid van het gebied. De wijze van uitvoering wordt op hoofdlijnen beschreven en wordt gebaseerd op aannames. omdat tijdens het opstellen van het Projectplan nog geen aannemer gecontracteerd was. De aannemer zal de wijze van uitvoering nader detailleren. Hij zal specifieke werkplannen opstellen op basis van het uitvoeringsontwerp, waarbij de wijze van uitvoering nader wordt gedetailleerd en waarbij locatiespecifieke kenmerken van de uitvoering, rijroutes, afsluitingen, vaarplan, het zoveel mogelijk voorkomen van hinder voor omgeving en dergelijke worden beschreven.

5.1 Aanbesteding en planning

In 2020 worden de werkzaamheden voor het versterken van de dijk aanbesteed. Dit betekent dat aannemers worden gevraagd in te schrijven en aan te geven op welke wijze de dijkversterking zal worden uitgevoerd en wat de kosten van deze uitvoering zijn. Hiervoor wordt door het projectbureau Tiel-Waardenburg aangegeven wat voor eisen aan het werk en de uitvoering van de werkzaamheden worden gesteld. Verwacht wordt dat de aannemer in het eerste kwartaal van 2021 wordt gecontracteerd. De voorbereidende werkzaamheden, waaronder het opstellen van het uitvoeringsontwerp, worden door de aannemer in de loop van 2021 opgestart. Naast het opstellen van het uitvoeringsontwerp wordt met de aannemer ook een bouwteam gevormd dat het voorlopige ontwerp voor de constructies verder uit zal werken. De realisatie van de dijkversterking zal naar verwachting in het voorjaar van 2022 starten en zal naar verwachting 4 jaar duren.

5.2 Globale wijze van uitvoeren

.

De dijk van in totaal ca 19,3 km lengte wordt voor ca 9,7 km volledig ‘in grond’ uitgevoerd, waarvan in totaal ca. 4,9 km binnenwaarts asverschuiving toegepast ca. 4,8 km buitenwaartse asverschuiving en over ca 0,3 km wordt het profiel gehandhaafd.
Daarnaast wordt ca. 9,3 km aan ruimtebesparende stabiliteitsvoorzieningen gerealiseerd, waarvan ca 6,3 km in combinatie met een pipingvoorzieningen en ca 0,7 km uitgevoerd als zelfstandige waterkerende constructie (deels versterking van de bestaande).

Voor het versterken van de dijk in grond is klei en zand nodig. De benodigde grond wordt grotendeels van buiten het projectgebied aangevoerd. Onderstaand is de globale grondbalans weergegeven. Materiaal uit de bestaande dijk en berm wordt zoveel mogelijk hergebruikt, mits het voldoet aan de kwaliteitseisen. Overig materiaal wordt van elders aangevoerd.

Tabel 5-1. Globale grondbalans[3]

Totaal benodigde hoeveelheid grond	1.621.000
Hergebruik uit de bestaande dijk	667.000
Aanvoer van buiten het projectgebied Zand Klei Overig	 167.000 739.000 48.000
Afvoer van grond uit de bestaande dijk	69.000

[3] Hoeveelheden in m^3 globaal weergegeven, deze kunnen wijzigen bij de nadere uitwerking van het dijkontwerp ten behoeve van de uitvoering.

Het meeste materiaal zal per schip worden aangevoerd. Hiermee worden de transportbewegingen vanaf de Rijkswegen en de lokale binnenwegen zoveel mogelijk beperkt. Tijdens de werkzaamheden blijft de waterkerende functie van de dijk gegarandeerd.

De grond wordt gefaseerd en in lagen aangebracht zodat de (onder)grond voldoende kan zetten de dijk zo stevig mogelijk wordt en niet gaat afschuiven. De aanlegduur kan op het gehele traject verschillen afhankelijk van de omvang van de werkzaamheden en de stevigheid van de ondergrond. Als de ondergrond slapper is zal het langer duren dan wanneer de ondergrond stevig is. Bij oplevering van de dijk zal de hoogte iets groter zijn dan de benodigde definitieve hoogte omdat rekening wordt gehouden met een zetting na het aanbrengen en afronden van de werkzaamheden.
Grote zettingsverschillen, maar ook als gevolg van trillingen, zouden kunnen leiden tot schade aan gebouwen. Om dit goed te monitoren is een nul-onderzoek uitgevoerd waarbij de huidige situatie van de gebouwen in de omgeving van de dijk is opgenomen. Door monitoren gedurende de uitvoering kunnen wijzigingen worden geconstateerd als deze zijn opgetreden. Noodzakelijke maatregelen moeten dan getroffen worden om de schade verder te beperken.

Binnen de aangegeven constructiezones worden de verticale voorzieningen aangebracht als ruimtebesparende oplossing voor de stabiliteit- en/of pipingopgave. Welke voorzieningen dit zijn en de exacte maatvoering zal samen met de aannemer worden bepaald.
Indien nodig worden aanwezige kabels en leidingen, die in de kruin en/of langs de dijk aanwezig zijn, verlegd. Hiervoor is een verleggingsplan opgesteld (zie par. 4.7). Tot slot wordt een nieuw wegdek/wegconstructie gerealiseerd.

5.3 Bereikbaarheid en hinder

De exacte uitvoeringswijze zal door de aannemer worden uitgedacht. Centraal hierin staat efficiëntie en het omgevingsgericht bouwen. De aannemers binnen de aanbesteding wordt onder andere gevraagd een uitvoeringsplan op te stellen met als doel hinder, overlast en schade zoveel mogelijk te beperken. Onderstaand is derhalve slechts een verwachting, het definitieve plan zal door en samen met de aannemer worden opgesteld en met de omgeving worden gecommuniceerd/afgestemd.

Als de dijk tijdens de uitvoering wordt ingezet voor aan- en afvoer van materieel en materiaal, dan zal deze tijdelijk niet gebruikt kunnen worden voor doorgaand verkeer. Hiervoor zullen omrijdroutes worden opgesteld en duidelijk worden aangegeven. Er wordt naar gestreefd om bestaande openbaar vervoer verbindingen (bus en pont) zo lang en zo veilig mogelijk in stand te houden. Afsluitingen gelden niet voor bestemmingsverkeer. Voor de bereikbaarheid van woningen langs de dijk en gebruikers van de uiterwaarden zullen steeds maatwerkafspraken met de bewoners worden gemaakt om de bereikbaarheid te garanderen en de overlast zo veel mogelijk te beperken.

Overlast door geluid, trillingen en mogelijk door stof en licht zijn niet te voorkomen tijdens de uitvoering maar zullen zo veel mogelijk worden beperkt. De aannemer wordt gestimuleerd om effectieve maatregelen te treffen om hinder te beperken. De werkzaamheden zullen daartoe worden uitgevoerd tussen 7.00uur en 19.00uur en verlichting zal alleen in de winterperiode worden geplaatst. Met de plaatsing wordt rekening gehouden met woningen en natuurwaarden. Stof overlast zal worden voorkomen door zoveel mogelijk te sproeien in droge perioden en het schoonhouden van wegen.

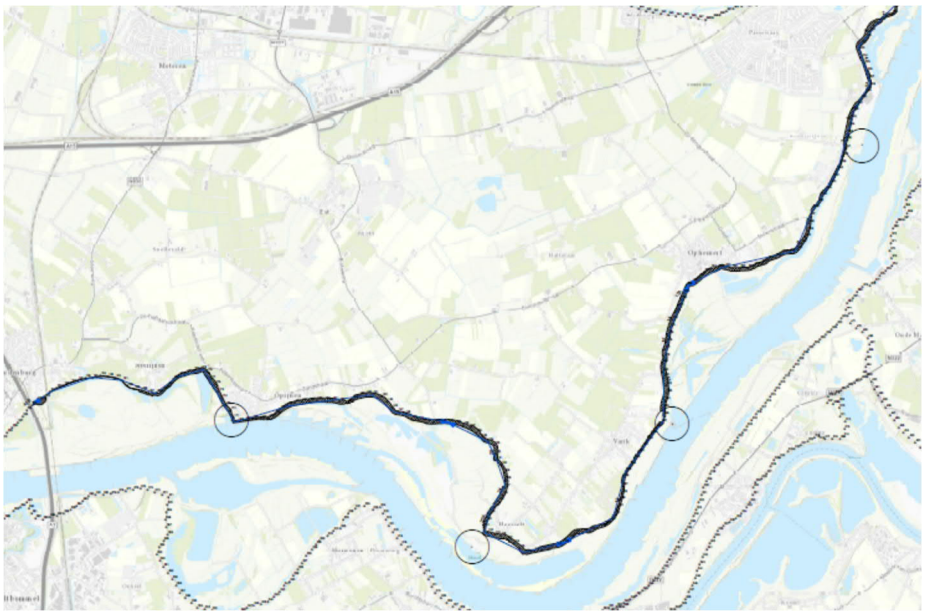
In de constructiezones zullen vooral damwandschermen worden aangebracht. De definitieve keuze van het ontwerp en uitvoeringsmethode wordt samen met de aannemer uitgewerkt, waarbij het risico op schade zoveel mogelijk wordt beperkt.

Door het opstellen van werkplannen zal hieraan nader inhoud worden gegeven door de aannemer en worden omwonenden en belanghebbenden geïnformeerd over de maatregelen.

5.4 Uitvoeringsaspecten

Voor de aan- en afvoer van materialen zoals grond zijn loslocaties nodig langs de rivier, om zodoende de aanvoer van materialen over (lokale) wegen zoveel mogelijk te beperken. Tevens zijn er depots nodig om de materialen vanaf het schip tijdelijk op te slaan, en transportroutes om deze vervolgens te transporteren naar de verschillende deeltrajecten. Voor het lossen van materiaal uit de schepen zijn vooralsnog vier overslaglocaties in beeld. Deze zijn in onderstaande figuur weergegeven.(ps. De loslocatie bij Heesselt wordt oostelijk verschoven waar de uiterwaarde smaller is en minder woningen staan). De loslocaties liggen verdeeld over het plangebied en zijn gesitueerd bij bestaan uit bestaande danwel voormalige loslocaties. De locaties hebben bestaande transportverbindingen naar de dijk. Hiermee worden transportafstanden en overlast als gevolg van transport in een groot gebied beperkt.

Om hinder van aan- en afvoer van materiaal en materieel over het water voor de scheepvaart te voorkomen, stelt de aannemer voor aanvang van de werkzaamheden een Werkplan Vaarmanagement op, in afstemming met de vaarwegbeheerder. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de aandachtspunten/adviezen vanuit RWS mbt de aangeven locaties. Deze zijn dat voorkeur bestaat voor locaties niet aan het hoofdvaarwater zoals insteekhavens, loswallen of kades of in de binnenbocht liggende kribvakken.
Voor de aangegeven locaties geldt dat bij Zennewijnen een bestaande loswal bij de steenfabriek aanwezig is. Bij Varik is de veerstoep minder voor de hand liggend dan een kribvak bovenstrooms of benedenstrooms. Bij Heesselt is de nevengeul een optie en bij Opijnen de insteekhaven, maar met aandacht voor de woningen.



Figuur 5-1. Indicatie mogelijke loslocaties schepen

5.5 Hergebruik materialen

Van de aannemer wordt geëist dat deze zoveel mogelijk vrijkomende materialen opnieuw zal moeten gebruiken in de dijkversterking bijvoorbeeld steenbekleding asfalt, verkeersborden, lantaarnpalen etc. Dit ter bevordering van duurzaamheid maar ook ter vermindering van hinder en overlast.

Te denken valt aan hergebruik van schone steenbekleding voor maatregelen tegen graafschade. Hergebruik kan alleen als het materiaal van voldoende kwaliteit is. Ook moet de materialisering passen bij de richtlijnen van de Gastvrije Waaldijk.

5.6 Werkzaamheden in de uiterwaarden

Voor de landschappelijke inrichting van de dijk en compensatie maatregelen voor natuurwaarden vinden werkzaamheden plaats in de uiterwaarden direct grenzend aan de dijk. Het betreft hier de inpassing direct langs de dijk zodat een geleidelijke overgang van de begroeiing langs de dijk aansluit op de dijk. Dit vindt op een aantal locaties plaats in combinatie met waarden vanuit de Kader Richtlijn Water. Daarnaast zijn een tweetal gebieden ingericht met natuur namelijk 3,5 hectare ooibos aan de westzijde van de Rijswaard en een leefgebied voor de in het kader van N2000 beschermde kamsalamander in de Heesseltsche uiterwaarde (zie paragraaf 4.5 over compensatie).

6 Effecten van het plan

6.1 Rivierkunde

6.1.1 Oorzaak effecten

Rivierkundige effecten kunnen optreden door een buitenwaartse dijkversterking en door het realiseren van aanvullende, mitigerende of compenserende maatregelen in de uiterwaarden.

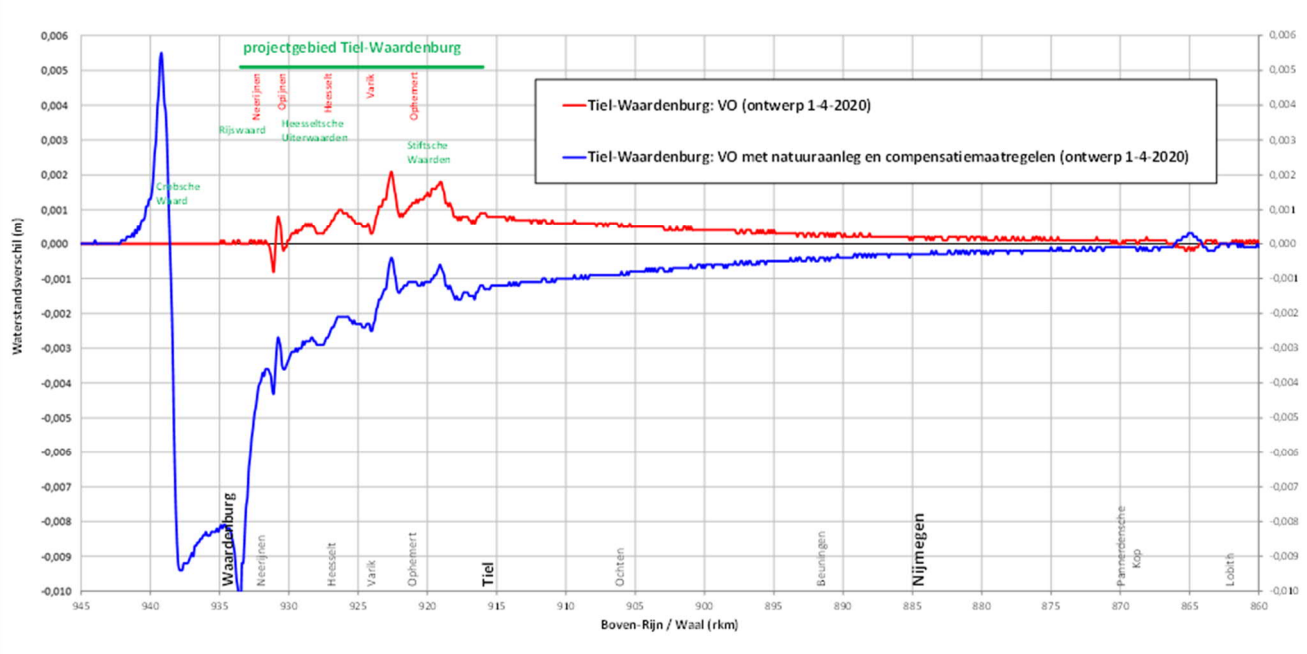
6.1.2 Maatregelen om effecten te beperken

De volgende maatregelen zijn getroffen om de effecten zoveel mogelijk te beperken:

- De omvang buitendijkse dijkversterking is beperkt gehouden doordat bij voldoende ruimte binnendijks de voorkeur is gelegd bij een binnendijkse versterking of in een constructie is voorzien;
- Buitendijkse maatregelen vinden alleen in stroomluwe zones plaats, om extra opstuwing te beperken;
- De mitigerende maatregelen in de uiterwaarden voor natuur (3,5 ha zachthoutooibos en 2 ha leefgebied voor de kamsalamander) zijn zodanig gesitueerd dat ze een zeer beperkt effect op de doorstroming hebben, ook bij hoge waterstanden;
- Er zijn geen nadere maatregelen zoals de aanleg van geulen in de uiterwaard opgenomen;

6.1.3 Effecten

De effecten van de dijkversterking en de maatregelen in de uiterwaarden resulteren in een toename van de maatgevende hoogwaterstand van maximaal 2 mm (rode lijn). Dit is geïllustreerd in onderstaande modeluitvoer.



Figuur 6-1. Hydraulisch effect van het VO (exclusief resp. inclusief surplus- en compensatiemaatregelen)

Deze toename geeft een beperkt negatief effect. De noodzakelijke rivierkundige compensatie wordt in samenhang met het project Dijkversterking Gorinchem-Waardenburg uitgevoerd in de Crobse Waard ten behoeve van het project Tiel Waardenburg. Door de compensatie in de Crobse Waard wordt de opstuwing weggenomen (blauwe lijn).

De dijkversterking leidt door het beperkte ruimtebeslag van de buitendijkse versterkingen niet tot significante morfologische effecten (veranderingen in sedimentatie waardoor bijvoorbeeld extra baggerwerk noodzakelijk is) en niet tot nautische effecten (veranderingen in dwarsstromingen).

6.2 Water

6.2.1 Oorzaak effecten

Effecten kunnen optreden op het regionale grondwatersysteem (kwel, grondwaterstanden), het regionale oppervlaktewatersysteem (peilen in de omgeving en afvoerdebiet) en KRW-lichamen(kwantiteit en kwaliteit).
Effecten treden op door het realiseren van grondwerken waardoor grondwaterstromen wijzigen en door ruimtebeslag waardoor watergangen gedempt worden en KRW lichamen worden aangetast.

6.2.2 Maatregelen om effecten te beperken

Grondwater

De volgende maatregelen zijn getroffen om de effecten zoveel mogelijk te beperken:

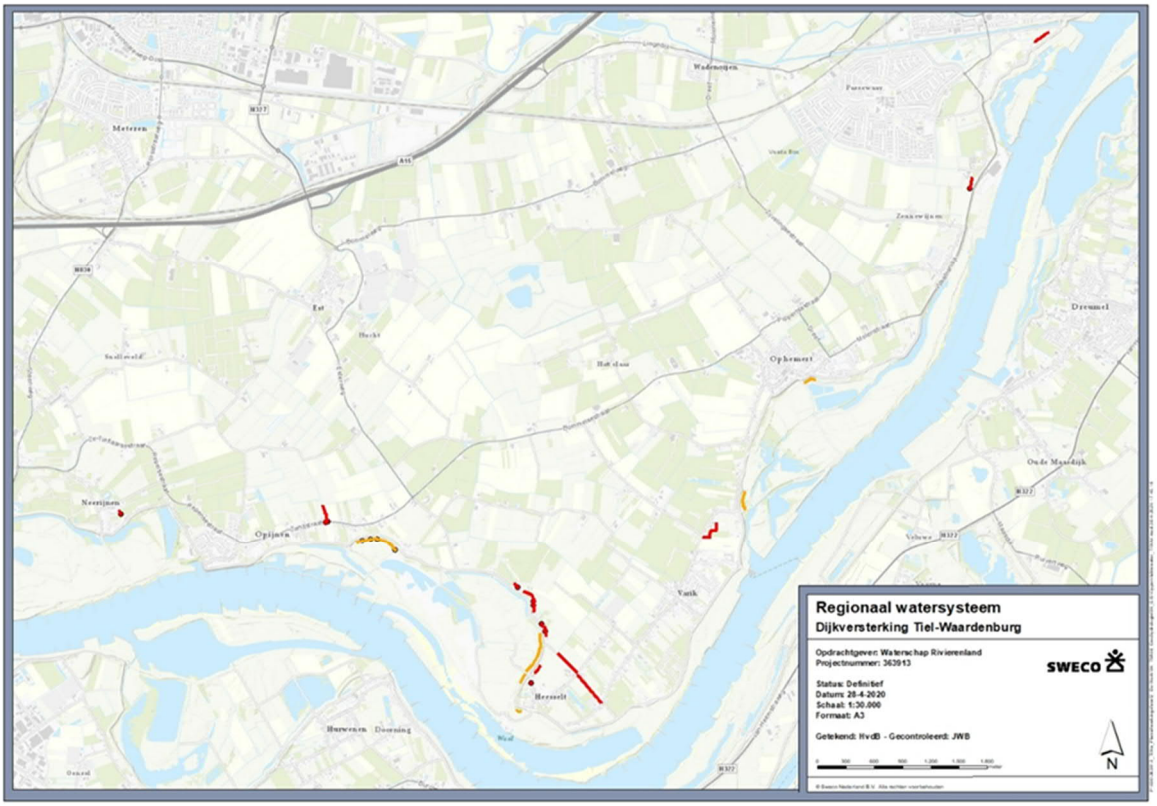
- Demping van watergangen vindt alleen plaats op locaties binnen het nieuwe ruimtebeslag van de dijk, en hier stijgt de maaiveldhoogte dus ook. Een stijging van de GHG leidt hier daardoor dus niet tot grondwateroverlast.
- Toepassen van klei vergroot de weerstand van de deklaag en veroorzaakt een daling van de GHG, door het verwijderen van drainage vermindert de kwel.
- Omdat de dijk groter/breder wordt neemt de weerstand van de dijk toe en daardoor neemt de infiltratie door de dijk af.
- Op verschillende locaties worden constructies in de dijk geplaatst. Deze reduceren de ondergrondse kwelstroom vanuit de Waal.

Oppervlaktewater

De volgende maatregelen zijn getroffen om de effecten zoveel mogelijk te beperken (zie figuur hier onder):

- Door het verleggen van de A-watergang bij het Inundatiekanaal bij Tiel wordt de waterafvoer verbeterd. Deze watergang terug komt als B-watergang omdat de watergang geen regionale functie heeft in de afwatering van het gebied.
- Bij de Zennewijnseweg ligt een lange duiker. Met de bewoners wordt afgestemd wat de voorkeur heeft: een open watergang of het herstellen en verlengen van de duiker. Vooralsnog wordt uitgegaan van het verlengen en herstellen van de bestaande duiker.
- In peilgebied TLW018 (Molenblok) worden (delen van) watergangen gedempt door de aanleg van de dijk. De compensatie wordt zodanig uitgevoerd dat er tegelijkertijd een verbetering van de lokale waterafvoer optreedt.
- Compensatie van gedempte watergangen in peilgebied TLW017 en TLW016 (Heesselt) wordt gevonden door een verbreding van de watergang langs de Gemeneweg.
- Nieuwe duiker aanleggen t.b.v. lokale afwatering Heesselt. Lokaal worden hier kopsloten gedempt, waardoor de waterberging afneemt. De berging wordt gecreëerd in de watergang langs de Gemeneweg. De lokale waterafvoer word hier geregeld via twee duikers.
- Verleggen B-watergang Teensloot Heesselt die door dijkversterking wordt geraakt. Het heeft de voorkeur om de watergang direct grenzend aan de buitenberm te realiseren, dit zorgt voor minimale versnippering, minimale impact voor de aangrenzende eigenaar en minimaal benodigde grondaankoop. Deze verbreding vangt een deel van de benodigde bergingscompensatie in peilvak TLW017 op.

- De nieuwe dijk raakt op diverse plaatsen de huidige A-watergang bij de Kromakkers. Veelal wordt de huidige watergang verlegd en opnieuw aangesloten op de bestaande delen die kunnen blijven liggen.
- Doordat het dijkontwerp lokaal naar binnen komt moeten een aantal kopsloten worden gedempt in peilgebied TLW078 bij de Zandstraat. Ter compensatie wordt een bestaande B-watergang verbreed en opgewaardeerd naar een A-watergang en moet een nieuwe duiker onder de Zandstraat aangelegd worden.
- Het lokale watersysteem bij de Achterstraat Neerijnen bestaat uit B- en C-watergangen. Deze zijn niet verbonden met het hoofdwatersysteem. De Achterstraat in Neerijnen kampt met lokale wateroverlast bij hoogwaters (kwel, grondwaterstanden, hemelwaterafvoer). Het dijkontwerp komt op een aantal plekken dichterbij de woningen, waardoor het waarborgen van de (kwel- en hemelwater)afvoer noodzakelijk is. Om de lokale afwatering van Neerijnen te verbeteren wordt een B-watergang gegraven.
- Buitendijkse maatregelen: In de Stiftsche uiterwaarden en Heesseltsche uiterwaarden worden een aantal buitendijkse teensloten geraakt door het ruimtebelslag van de nieuwe dijk. Deze teensloten dienen terug gebracht te worden langs de nieuwe buitenteen. Hierbij moet opgemerkt worden dat de analyse van geraakte buitendijkse watergangen is gemaakt met de legger. Niet alle buitendijkse watergangen staan op de legger. Uitgangspunt is dat de werking van het buitendijkse watersysteem niet mag verslechteren. Daarnaast moet de buitenteen kunnen afwateren na een hoogwater.



Figuur 6-2. Locatieoverzicht maatregelen watersysteem. Binnendijks (rood) en buitendijks (oranje)

Kader Richtlijn Water (KRW)

Buitendijkse (natuur)gebieden en uiterwaarden zijn ecologisch verdeeld op basis van zgn. ecotopen. Ecotopen zijn ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheden, waarvan de samenstelling en

ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid.
De effecten op het oppervlak ecotopen dienen in het kader van de KRW te worden gecompenseerd. Door het dijkontwerp smal te houden is het effect op de KRW gebieden beperkt.
Op een zevental ecotopen is sprake van effecten op KRW ecotypen. Deze worden zo veel als mogelijk aansluitend aan de ingreep gecompenseerd.

Bij het bepalen van de KRW opgave voor de dijkversterking is een worstcase scenario aangehouden. Daaruit blijkt een opgave van 2 ha. Met de voorziene kwalitatieve verbetering en vergroten van natuurwaarden en een natuurvriendelijke overgang van kering naar water wordt voorzien in KRW compensatie. Daarnaast wordt er in het kader van het verbeteren en vergroten van het gebied aan afgetichelde laagtes en in combinatie met leefgebied voor de kamsalamander nog nieuwe natuurwaarden gerealiseerd waarbij ook invulling wordt gegeven aan de KRW. In totaal is voorzien in 2,7ha extra aanleg natuur gebied voor KRW en een kwalitatieve verbetering van circa 2,8ha voor KRW. Daarmee wordt de benodigde compensatie van 2 ha ruimschoots behaald.

6.2.3 Effecten

Grondwater
De effecten (voor alle situaties) op de grondwaterstanden aan de binnendijkse zijde concentreren zich sterk langs de dijk zelf. Verder landinwaarts treden geen effecten op. Het effect van de dijkversterking op de grondwaterstanden is beperkt.
Doordat de damwanden niet erg diep reiken sluiten ze maar een beperkt deel van het watervoerend pakket af. Hierdoor hebben de damwanden nauwelijks tot geen invloed op de stijghoogten in het watervoerend pakket.
In het MER zijn de maatregelen beoordeeld als een beperkt positief effect (0/+)

Oppervlaktewater
Door de getroffen compenserende maatregelen voor het verlies aan oppervlaktewater en lokale verbeteringen aan de oppervlaktewaterhuishouding is er positief effect. In het MER zijn de maatregelen beoordeeld als positief effect (+).
Een nadere toelichting op de maatregelen voor het oppervlaktewater en effecten is beschreven in het MER en de ontwerpnota waterhuishouding (zie Bijlagen 5 en 7).

KRW
In het MER zijn de maatregelen beoordeeld als een beperkt positief effect (0/+) omdat bij de realisatie van de compensatie er ingezet wordt op een kwalitatieve verbetering en kwantitatief 1 op 1 gecompenseerd wordt (zie par. 4.5).

6.3 Ecologie

6.3.1 Oorzaak effecten
Effecten kunnen optreden op Natura 2000, beschermde soorten en/of gebieden die vallen onder het Gelders Natuurnetwerk/Groene Ontwikkelingszone (GNN/GO). N2000 is uitsluitend buitendijks aanwezig, beschermde soorten zowel binnendijks als buitendijks en GNN/GO vooral buitendijks maar ook binnendijks. Effecten worden veroorzaakt doordat het ruimtebeslag van de dijkversterking één of meerdere van de genoemde waarden/gebieden overlapt en/of verstoort als gevolg van de aanleg, danwel gedurende de aanlegfase en/of na de realisatie.

6.3.2 Maatregelen om effecten te beperken

De volgende maatregelen zijn getroffen om de effecten zoveel mogelijk te beperken danwel om te gaan met effecten:

- De omvang buitendijkse dijkversterking is beperkt gehouden doordat bij voldoende ruimte binnendijks de voorkeur is gelegd bij een binnendijkse versterking of in een ruimtebesparende oplossing is voorzien;
- In de uiterwaarden is natuur gerealiseerd, namelijk zachthoutooibos (3,5 ha in de Rijswaard) en er wordt voordat de ingreep plaatsvindt leefgebied voor de kamsalamander (ca 1,2 ha in de Heesseltsche uiterwaarden) gerealiseerd. Daarbij wordt meer oppervlakte gerealiseerd dan wordt aangetast.
- Er zijn geen nadere ingrepen in de N2000 en GNN gebieden in de uiterwaarden zoals de aanleg van geulen;
- Voor GNN wordt compensatie gerealiseerd op de buitenberm van de dijk door deze te voorzien van kruidenrijk grasland;
- Daarnaast is GNN een overeenkomst opgesteld met Staatsbosbeheer voor de realisatie van GNN gebied in de Winssensche uiterwaarden (7 ha, meer dan strikt noodzakelijk) en worden (zomer 2020) tevens overeenkomsten opgesteld met voor realisatie van compensatie in het gebied van de dijkversterking van Gorichem-Waardenburg (2,2 ha) en Stichting Bloemfonteijn (ca 1,5 ha). Daarbij is rekening gehouden met een toeslagfactor en realisatie van natuurtypen die binnen het plangebied van TiWa worden aangetast.
- Tevens worden de buitentaluds van de nieuwe dijk waar mogelijk ingericht met kruidenrijk grasland en opgenomen binnen de begrenzing van GNN;
- De aannemer zal gevraagd worden de maximale uitstoot te beperken om stikstof depositie te beperken. Daarnaast wordt op basis van ecologische beoordeling van de depositie berekeningen voldoende compensatie gebied gerealiseerd voor de eventuele cumulatieve effecten van stikstof uitstoot op gevoelige habitats.
- BomenEr vallen ca. 2500 bomen binnen het ruimtebeslag van het vergunningontwerp. Vanuit uitvoerbaarheid en dijkveiligheid moeten bomen binnen het ruimtebeslag in principe gekapt worden. Bomen buiten het ruimtebeslag kunnen worden gehandhaafd. In het traject zijn ongeveer 50 bomen die vanwege hoge natuurwaarden of cultuurhistorische waarde behouden blijven. Deze zijn aangeduid in het vergunningenontwerp. Voor één boom ter plaatse van de Donkerstraat te Heesselt dienen ten behoeve van behoud extra maatregelen te worden getroffen in het ontwerp om de dijkveiligheid te waarborgen.

De locaties van de bovengenoemde compensaties zijn weergegeven in paragraaf 4.5.

6.3.3 Effecten

Op enkele plekken overlapt het dijkontwerp de N2000-habitats. Dat is in de Rijswaard en de Heesseltsche uiterwaarden bij zachthoutooibos. De dijkversterking leidt tot een verlies van maximaal 1 hectare zachthoutooibos. Aantasting van het habitattype vindt uitsluitend plaats daar waar het gaat om kleinere snippers die – ondanks het feit dat ze wel kwalificeren – vanwege hun beperkte omvang van mindere ecologische waarde en kwaliteit zijn (het gewenste bos-klimaat behorend bij dit habitattype met een robuuste kwaliteit zal, gezien de omvang, nooit tot stand komen). Als onderdeel van het dijkversterkingsproject is in de Rijswaard door aanplant van wilgenstaken op een agrarisch perceel, gelegen naast een bestaand areaal zachthoutooibos, een groter aaneengesloten oppervlak gerealiseerd (ca. 3,5 ha), als onderdeel van het kerngebied (boskern) voor zachthoutooibos. Dit geeft invulling aan de verbeteropgave voor de kwaliteit, zoals geformuleerd in het Natura 2000-beheerplan Rijntakken.

Het zeer beperkte ruimtebeslag (1 ha) op (enkele randzones) van kleine oppervlaktes aan kwalificerend zachthoutooibos (snippers) van matige kwaliteit heeft geen invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van dit habitattype (behoud verspreiding en oppervlakte en verbetering kwaliteit). Er is in het kader van het voorgenomen project tijdig (najaar van 2019), 3,5 ha zachthoutooibos gerealiseerd in de Rijswaard. Hiermee wordt invulling gegeven aan de verbeteropgave voor de kwaliteit van dit habitattype (creëren van grotere boskernen) zoals opgenomen in het Natura 2000-beheerplan Rijntakken. Met het tijdig aanleggen van 3,5 ha nieuwe zachthoutooibos met wilgenstaken met een lengte van minimaal 5 meter (boven maaiveld), kan op basis van ecologische ervaringen met ontwikkelingen van dit habitattype met zekerheid worden aangenomen dat het aangeplante areaal (habitattype) zich in omvang en kwaliteit ontwikkelt. Gelet hierop is als gevolg van de dijkversterking geen sprake van een zodanige aantasting van de omvang van het habitattype dat hierdoor de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar komen. Met de aanleg van 3,5 ha zachthoutooibos worden de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Rijntakken ter hoogte van dijktraject Tiel-Waardenburg zelfs verbeterd.

In de Heesseltsche uiterwaarden is er sprake van aantasting van het leefgebied van de kwalificerende Habitatrichtlijnsoort, kamsalamander. In deze uiterwaard is de vroegtijdige aanleg voorzien van nieuw leefgebied in een grotere omvang en van betere kwaliteit dan het gebied dat wordt aangetast. Door de tijdige aanleg van voldoende nieuw voortplantingswater met geschikt land- en winterbiotoop, aansluitend aan het bestaande leefgebied, blijft te allen tijde voldoende geschikt leefgebied beschikbaar. Omdat er tijdig voldoende nieuw leefgebied voor de kamsalamander wordt gerealiseerd aansluitend aan bestaand leefgebied voor de soort in de Heesseltsche uiterwaarden, leidt een beperkte aantasting van bestaand leefgebied niet tot een significant effect op deze kwalificerende habitatsoort. Met deze maatregel wordt de draagkracht voor deze habitatsoort tijdig dusdanig vergroot, dat op het moment van de ingreep het effect van verlies aan leefgebied geen gevolgen heeft voor de draagkracht van de soort binnen Natura 2000-gebied Rijntakken. De omvang en/of kwaliteit van het leefgebied neemt niet af, maar wordt verbeterd, waardoor als gevolg van het voorgenomen project de instandhoudingsdoelstellingen van de soort niet in het geding komen.

Daarnaast is er effect op via de Wet natuurbescherming beschermde soorten. Hiervoor is een Soortenmanagementplan opgesteld waarin is aangegeven welke maatregelen worden getroffen om effecten te voorkomen. Zie bijlage 5 MER. In het MER zijn de maatregelen beoordeeld als een neutraal effect (0).

6.4 Bodem

6.4.1 Oorzaak effecten

Doordat de versterking van de dijk gepaard gaat met ontgravingen en een groter ruimtegebruik zal ter plaatse van de nieuwe dijk de oorspronkelijke bodemopbouw worden verstoord. Daarnaast kan met het ontgraven van de dijk en van grond verontreinigde grond worden opgegraven. Daarnaast wijst de grondbalans uit dat er grond benodigd is.

6.4.2 Maatregelen om effecten te beperken

In het plangebied zijn slechts enkele locaties die zwaar verontreinigd zijn. Deze worden met het dijkontwerp vermeden. Daar waar de locaties wel worden geraakt worden de verontreinigingen verwijderd. Het verontreinigde materiaal wordt uitgegraven en wordt afgevoerd naar een erkende verwerker of stortlocatie. Dit geldt tevens voor asfalt van de wegen die worden verwijderd of vervangen en voor eventueel aanwezig asbest.
Bij de benodigde materialen (oa grond en asfalt) wordt zoveel als mogelijk gebruik gemaakt van vrijkomende materialen.

In het gebied zijn aardkundige waarden aanwezig. Het betreft zowel binnendijks als buitendijks aanwezige waarden. Het gaat om een ooi- en poldervaaggrond in de uiterwaard met een systeem van richels, droge geulen en oude beddingen (Stiftsche uiterwaard).
In de Rijswaard is een waardevol gebied vanwege een restant van een grote meander in die uiterwaard. Binnendijks ligt de waardering daar voor de hoog opgeslibde oeverwal en natuurlijke bodemvorming met een oud loofbos.

6.4.3 Effecten

Indien bij de graafwerkzaamheden verontreinigd materiaal vrijkomt zal dat worden verwijderd en worden afgevoerd. Bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Verontreinigde grond wordt afgevoerd en de kwaliteit van de aangevoerde grond zal moeten voldoen aan de ontvangende grondkwaliteit en de bijbehorende functie. Daarom is het effect in het MER per saldo als positief (+) beoordeeld.
Om de dijk voldoende te kunnen versterken is veel grond nodig. Slechts een deel van de bij de aanleg vrijkomende grond kan worden hergebruikt.

Tabel 6-1: Grondbalans

Grondwerkactiviteit	***Hoeveelheid (m^3)***
Ontgraven	*736.000*
Aanvullen kernmateriaal met vrijomende materiaal	*360.000*
Aanvullen onderlaag binnen, zand	*167.000*
Aanvullen onderlaag buiten, klei erosieklasse 1	*489.000*
Aanvullen toplaag binnen, klei erosieklasse 2	*91.000*
Aanvullen toplaag buiten, klei erosieklasse 1	*63.000*
Aanvullen toplaag kruin – weg, klei erosieklasse 1	*65.000*
Aanvullen leeflaag, klei erosieklasse 2	*30.000*
Overhoogte i.v.m. te verwachten zettingen, vrijkomend materiaal	*187.000*
Aanvullen teelaarde met vrijkomend materiaal	*168.000*
Totaal ontgraven	*736.000*
Totaal aanvullen vrijkomend materiaal	*715.000*
Totaal aanvoeren grond	*47.000*
Totaal afvoeren grond klasse industrie	*69.000*
Totaal leverentie klei e.k. 2	*121.000*
Totaal leverantie klei e.k. 1	*618.000*
Totaal leverantie zand	*170.000*

Omdat per saldo meer grond nodig is dan via hergebruik beschikbaar wordt dit per saldo in het MER als negatief (-) beoordeeld. Omdat binnendijks enkele aardkundige waardevolle gebieden worden aangetast is de beoordeling in het MER negatief (-).

6.5 Landschap, cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit

6.5.1 Landschap

Oorzaak effecten

De Waalbandijk is steil en hoog en markeert de grens van het binnendijkse en buitendijkse gebied. De dijk is een zeer dominante ruimtelijke structuur en rijgt de dorpen tussen Tiel en Waardenburg aaneen. De dijk is aangelegd op de oeverwal en volgt in hoofdlijnen het verloop van de Waal. Het landschap loopt door tot aan de dijkvoet. Ook buitendijks is er een direct overgang van dijktalud naar de uiterwaarden met 'killen', brede waterlichamen aan de buitenteen van de dijk en restanten

van een voormalige bedding van de Waal. De oorspronkelijke verkavelingen in vrijwel alle uiterwaarden zijn zichtbaar. Dit zijn gronden die eerder binnendijks lagen; 'oud-hoevig' land.
Doordat de dijkversterking gepaard gaat met verhoging en aanleg van een binnenberm kan het geschetste beeld ingrijpend veranderen.

Maatregelen om effecten te verminderen

Bij de versterking is zoveel mogelijk rekening gehouden met:

- het behouden bochtige dijktracées;
- het herkenbaar houden van dijkdoorbraken (oa bij zgn kromakkers);
- herkenbare samenhang van de bebouwing met de dijk, inpassen van nieuwbouwplannen
- helder vormgeven overgang schaardijk naar een kronkelwaarddijk;
- versterken van het beeld van een dijk aan een kil, herkenbaar maken van afgetichelde laagtes;
- inpassing van aanwezige zgn. stoepen (ontsluiting loodrecht op de dijk);
- behouden van samenhangende verbinding dijk en bermen met het aanliggend landschap;
- behouden van buitendijkse waarden: afgetichelde laagtes en overtuinen;
- inzetten op de continuïteit van het dijkprofiel en de materialisatie.

Dit betekent dat:

- De kruin van de dijk is smal en eenduidig ingericht.
- Dijktaluds worden zo veel als mogelijk uitgevoerd in gras met een talud van 1:3 op enkele plekken is dit steiler.
- Binnenbermen sluiten op ongeveer een derde van de hoogte van de dijk aan op het binnentalud. De bermen liggen afhankelijk van de lengte 1 à 2 meter boven maaiveld. Bij de aansluiting van bermen op de aanliggende gronden wordt uitgegaan van een flauw talud om een de dijk visueel onopvallend over te laten gaan in de omgeving, visuele hinder beleefd vanaf het maaiveld te voorkomen en functionele verbindingen ten behoeve van medegebruik goed te kunnen faciliteren.
- Op binnenbermen wordt gestreefd naar medegebruik, aansluitend op het aanliggende agrarische gebruik van gronden. Geraakte tuinen en erf- en perceelstoeritten tot aan de beheerstrook worden teruggebracht op de steunberm (met overhoogte/leeflaag).
- Overgangen in verschillende dijkprofielen worden vloeiend vormgegeven en zoveel als mogelijk subtiel opgevangen ter hoogte van op- en afritten en erf- en perceelstoeritten.
- Erf- en perceelstoeritten naar huizen en kavels en naar de uiterwaarden worden hersteld en zoveel als mogelijk schuin in het talud aangebracht (vleugelstoep of dubbele stoep)
- Op- en afritten naar de uiterwaarden worden bij voorkeur als vleugelstoep (schuin in het buitentalud) ingepast
- De bouwstenen van de Gastvrije Waaldijk zijn uitgangspunt voor de inrichting (onder meer brede opsluitbanden, tribunes en rustpunten met kenmerkende uitstraling en meubilair).

Effecten

Wat het effect op landschappelijke waarden betreft, zal er mogelijk een beperkte verslechtering zijn van structuren en waarden van de dijk en de dijkzone, uiterwaarden en binnendijks landschap.
Wat het effect op de visuele kwaliteit betreft zullen er naar verwachting verwaarloosbare effecten optreden als gevolg van de dijkversterking. Deze algehele beoordeling wordt hieronder kort voor beide thema's toegelicht.
Conclusie landschappelijke waarden en structuren
Bij de beoordeling op landschappelijke waarden en structuren is gekeken naar de ligging van de dijk zelf, de impact van het extra ruimtebeslag door de dijkversterking en de inpassingsmaatregelen.

Effecten door wijziging dijk zelf: Bij de beoordeling van de effecten op de landschappelijke waarden is gekeken in welke mate er binnen een deelgebied afwisseling is tussen een binnenwaartse versterking met binnenberm, een buitenwaartse as-verschuiving of een ruimtebesparende oplossing. Hoe meer verschillende opties toegepast worden, hoe vaker er afgeweken wordt van het bestaande dijktracé om de overgang goed in te passen. Dit zorgt voor slingers in het dijktracé die er momenteel niet zijn en vanuit de historie ook niet voorkomen.

Effecten door extra ruimtebeslag binnendijks: In het kader van de dijkversterking worden op veel locaties binnendijks flauwere dijktaluds aangebracht met op de meeste plaatsen een binnenberm. Dit heeft een negatief effect op de landschappelijke waarde. De dijk wordt breder en de binnenberm neemt veel ruimte in waardoor het raakvlak van het (binnendijkse) landschap met de dijk door een tussenzone onderbroken wordt. Bij een versterking met binnenwaartse as-verschuiving wordt de as van de dijk richting het achterliggende land verschoven en is het binnendijkse ruimtebeslag nog groter.

Effecten door ruimtebeslag buitendijks: Bij een buitenwaartse as-verschuiving wordt de hele dijk verplaatst en het huidige dijklichaam wordt grotendeels vergraven, het verloop van de dijk wijzigt en de context en ligging in de omgeving verandert. Er is sprake van een verslechtering van landschappelijke structuren en waarden van de dijk, de dijkzone en de uiterwaarden. De dijk bij Ophemert, Heesseltsche Uiterwaarden en Opijnen wordt deels buitenwaarts versterkt.

Inpassingsmaatregelen: Op grond van het landschapsplan is de dijkversterking zorgvuldig ingepast in het landschap. De dijk wordt eenduidig vormgegvein en ingericht, dit is momenteel niet het geval. Op meerdere locaties is een 'ruimtebesparende oplossing' gekozen waardoor landschappelijke effecten worden geminimaliseerd. Hierdoor kunnen landschappelijke waarden zoals bijv. kromakkers, tuinen en waardevolle beplantingsstructuren behouden blijven. Ook wordt op veel plekken medegebruik op de berm mogelijk gemaakt voor bewoners. Er worden daarnaast binnen de deelgebieden herstel- en compensatiemaatregelen toegepast ten aanzien van overtuinen en afgetichelde laagtes.

Conclusie: voor het project als geheel (totaal van alle deelgebieden) is sprake van negatieve effecten op landschappelijke waarden, waaronder de rechtlijnige structuur van de dijk, de landschappelijke structuren die aansluiting vinden op de dijk, en landschappelijke elementen zoals killen, afgetichelde laagtes en overtuinen. Deze effecten worden op veel locaties verzacht door inpassingsmaatregelen die onderdeel zijn van het voornemen. Het effect wordt daarom beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Conclusie visuele kwaliteit
Bij de beoordeling van de effecten op de visuele kwaliteit is gekeken naar de visuele beleving van de dijk (inclusief zichtrelaties), hoogte van en afstand tot de dijk en de getroffen inpassings- en inrichtingsmaatregelen.

Visuele beleving van de dijk: Bij de dijkversterking is nadrukkelijk aandacht besteed aan de visuele relaties tussen dijk en landschap. Het bestaande verloop wordt zoveel mogelijk behouden en gebruikt bij de verschuivingen van de as. Belangrijke landschappelijke zichtlijnen zijn gerespecteerd of hersteld. Op enkele plaatsen wordt hoge beplanting weggehaald voor een betere beleving van de Waal vanaf de dijk. Op veel locaties bestaan er mogelijkheden om medegebruik in de binnenberm toe te staan. Door dit medegebruik wordt het aanliggende landgebruik vanaf het maaiveld tot aan

de dijk doorgetrokken. Visueel betekent dit dat de dijk smal blijft en het landschap direct vanaf de dijk te beleven is.

Hoogte van en afstand tot de dijk: de hoogteopgave binnen de verschillende deelgebieden loopt sterk uiteen. Op enkele locaties leidt de verhoging van de dijk ertoe dat het uitzicht vanuit woningen op de Waal verdwijnt. Door de buitenwaartse as-verschuiving komt de dijk op sommige locaties verder van de woningen te liggen, wat een licht positief effect heeft op de visuele beleving van de dijk.

Inpassing en inrichtingsmaatregelen: Bij de inpassing en inrichting van de dijk wordt aandacht besteed aan de beleving van het landschap door bewoners en bezoekers. De dijk wordt meer eenduidig vormgegeven en ingericht dan momenteel het geval is. In elk van de deelgebieden wordt de kruin van de dijk volgens de principes van de Gastvrije Waaldijk ingericht. Over het algemeen zorgt deze ingreep voor een meer eenduidige en samenhangende dijk.

Conclusie: voor het project als geheel (totaal van alle deelgebieden) is sprake van beperkte positieve effecten door verbetering van visuele relaties en beperkte negatieve effecten door plaatselijke kruinverhogingen. Per saldo wordt het effect beoordeeld als neutraal (0).

6.5.2 Cultuurhistorie

Oorzaak effecten

Het plangebied is cultuurhistorisch zeer waardevol door de aanwezigheid van rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten, het beschermd dorpsgezicht van de kern Neerijnen en drie van rijkswege beschermde buitenplaatsen (waaronder het Landgoed Waardenburg en Neerijnen).
Daarnaast is sprake van niet beschermde cultuurhistorische waarden in het plangebied zoals het landschap in combinatie met de dijk (zie hoofdstuk landschap), brede uiterwaarden, binnendijks bos en de gronden tussen Opijnen en Neerijnen, de historische kernen , veel wegen langs de dijk ontstaan als kwelkade/scheiding tussen dijk met veel kwel en rest van het poldergebied, oeverwallen, molens, voormalige schans bij Heesselt.
Door de verhoging en versterking van de dijk en het ruimtebeslag dat hiervan het gevolg is kunnen deze waarden, afhankelijk van de lokale situatie worden aangetast.
Bij de monumenten kan sprake zijn van fysieke effecten door trillingen (door het aanbrengen van een constructie) of door zettingen (ten gevolge van het versterken met grond). Daarnaast kan sprake zijn van ruimtelijke impact door de verhoging van de dijk of het verschuiven binnenwaarts- of buitenwaarts.

Maatregelen om effecten te verminderen

Met de inpassing van de dijk is zoveel als mogelijk rekening gehouden met het ontzien danwel aansluiten op- of inpassen van de genoemde waarden. Er is balans gevonden tussen binnendijkse versterking, buitendijkse versterking en het realiseren van constructies.
Met het ontwerp worden
- rijksmonumenten niet geraakt;
- gemeentelijke monumenten ook zoveel mogelijk niet geraakt danwel zorgvuldig ingepast;
- zijn de beschermde dorpsgezichten ontzien door aan te sluiten bij het bestaande dijkontwerp en zijn ter plaatse de bestaande constructies gehandhaafd.

Effecten

Passewaaij

Er worden in het cultuurhistorisch onderzoek binnen deelgebied Passewaaij drie ensembles genoemd: Inundatiekanaal, Drie Kolken en Passewaaij. Buiten deze drie ensembles worden er op de cultuurhistorische waardenkaart geen landschapstypen aangeduid met een (zeer)hoge waarde.
Inundatiekanaal: Het Inundatiekanaal ligt voor een deel binnen dijkvak 1. Hier wordt een binnenwaartse as-verschuiving toegepast. Een binnenwaartse ingreep kan de herkenbaarheid van het laat 19e-eeuwse dijktracé waarin de inundatiesluis is aangelegd, sterk doen afnemen. Aangezien de berm hier zo laag mogelijk wordt aangesloten zal deze binnenwaartse as-verschuiving geen negatief effect hebben op dit ensemble.
Drie Kolken: De buitenwaartse ingreep die hier voorzien is in combinatie met de ruimtebesparende oplossing zal slechts een zeer beperkte invloed hebben op de cultuurhistorische waarden buitendijks en binnendijks. Nog gave landschapselementen komen buitendijks namelijk niet meer voor. Wel kan de verlegging van de dijkas een negatieve invloed hebben op de herkenbaarheid van de uitlaagdijk. Aangezien het ensemble met woningen door de ruimtebesparende oplossing niet aangetast wordt en de hoogteopgave naar verwachting beperkt blijft, worden er geen negatieve effecten verwacht op dit ensemble.
Passewaaij: De dijkas blijft ter hoogte van Passewaaij zo goed mogelijk behouden door het toepassen van ruimtebesparende oplossingen. Negatieve effecten op de ensemblewaarde van Passewaaij zijn dan ook niet te verwachten.

Zennewijnen
Zennewijnen zelf wordt binnen dit deelgebied aangeduid als ensemble. Ter hoogte van Zennewijnen worden er ruimtebesparende oplossingen toegepast om de dijk te versterken. Er speelt hier wel een grote hoogteopgave van ongeveer 70 cm. Dit zal naar verwachting een beperkt negatief effect hebben op de ensemblewaarde van Zennewijnen.
De overige gronden langs de dijk binnen dit deelgebied krijgen een hoge tot zeer hoge waardering op de cultuurhistorische waardenkaart. Het betreft met name de gronden buitendijks. Tussen de steenfabriek en Zennewijnen wordt de dijk binnenwaarts versterkt, deze gronden zijn slechts gemiddeld waardevol waardoor er geen nadelige effecten op de historische geografische waarden verwacht worden. De binnenwaartse as-verschuiving tussen Zennewijnen en Ophemert heeft mogelijk wel een negatief effect op de historische geografische waarden. Wel liggen de meest waardevolle gronden hier buitendijks en worden door deze ingreep niet direct beïnvloed.

Ophemert
Binnen het deelgebied Ophemert worden er twee ensembles aangeduid: Ophemert – dorpskern en Ophemert – Akkerstraat.
Ophemert – dorpskern: De dijk wordt ter hoogte van de dorpskern buitenwaarts versterkt. Een buitenwaartse ingreep heeft grote gevolgen voor de cultuurlandschappelijk zeer hoog gewaardeerde overtuinen (hoge mate van gaafheid, zeldzaamheid, ouderdom). Binnen het plan worden deze overtuinen gecompenseerd en daarmee teruggebracht als cultuurhistorische kenmerkende structuur. Deze compensatie zorgt er voor dat de effecten op de ensemblewaarde beperkt zullen blijven.
Ophemert – Akkerstraat: Ook voor de Akkerstraat geldt dat de dijk buitenwaarts versterkt wordt. Dit heeft invloed op de herkenbaarheid van de dijk als inlaagdijk (teruggelegde dijk) met oudhoevig land en met grienden aangeplante dijkputten. Ondanks dat de karakteristieken van de buitenteen binnen dit ensemble volledig worden hersteld, zal dit een negatief effect hebben op de ensemblewaarde van Ophemert – Akkerstraat.

Tussen deze twee ensembles krijgen de gronden eveneens een (zeer) hoge waardering. De ingrepen zullen hier vergelijkbaar zijn als bij het ensemble Ophemert – Akkerstraat, aangezien ook hier de overtuinen aan de buitenteen hersteld moeten worden. Negatieve effecten zijn naar verwach-

ting dan ook niet uit te sluiten. Dit geldt ook voor de gronden ten zuiden van het ensemble Ophemert – Akkerstraat. Een buitendijkse as-verschuiving heeft ook hier een negatieve invloed op aanwezige historische geografische waarden.
De buitenplaats van Ophemert wordt niet geraakt door de herinrichting van de dijk. Hier treden dan ook geen negatieve effecten op.

Varik
Binnen deelgebied Varik worden er twee ensembles aangeduid: Varik – kasteel en molen, en Varik – dorpskern.
Varik – kasteel en molen: Ter hoogte van dit ensemble is er binnen het dijkontwerp sprake van een binnenwaartse as-verschuiving, waarvan de berm slechts beperkt doorloopt. Op deze manier worden de gronden met mogelijke resten van het kasteelterrein ontzien. Wel kan een binnenwaartse oplossing van invloed zijn op de herkenbaarheid van het ensemble van molen en kasteellocatie en op de archeologische resten. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de ensemblewaarde beperkt negatief beïnvloed wordt.
Varik – dorpskern: Ter hoogte van de dorpskern wordt de dijk middels ruimtebesparende oplossingen ingepast. Er is hier geen ruimte beschikbaar voor een berm. Hierdoor blijft de gaafheid en herkenbaarheid van de historische dorpsstructuur en de aanwezige monumenten behouden. Negatieve effecten op de ensemblewaarde van Varik zijn dan ook niet te verwachten.

De gronden tussen Varik – dorpskern en de kwelkom in het zuidwesten worden buitendijks zeer hoog gewaardeerd en binnendijks hoog gewaardeerd. De dijk wordt hier middels ruimtebesparende oplossingen versterkt. Er wordt dan ook niet verwacht dat hier effecten zullen optreden op de aanwezige historische geografische waarden.

Kwelbos Varik – Donkerstraat
Het kwelbos ten zuidwesten van Varik wordt deels aangeduid als ensemble: 'Varik – kwelkom'. De dijk wordt ter hoogte van de kwelkom middels een binnenwaartse as-verschuiving versterkt. Binnenwaartse ingrepen kunnen van invloed zijn op de gaafheid van de kwelkom. Echter, door de omvang van de kwelkom zal een binnenwaartse ingreep slechts een beperkte invloed hebben op de leesbaarheid van het landschap. Een groot deel van de kwelkom blijft immers behouden. Daarnaast blijft de binnenwaartse ingreep binnen de huidige aanberming, waardoor de aanhechting van de kwelkade op de dijk herkenbaar blijft. Omwille hiervan zal het effect van de dijkversterking op dit ensemble zeer beperkt zijn.

De gronden tussen Varik – kwelkom en Heesselt worden buitendijks deels beoordeeld als zeer waardevol en deels als gemiddeld waardevol. Binnendijks zijn de gronden als waardevol bestempeld. De dijk wordt hier grotendeels binnendijks versterkt, waardoor de zeer hoog gewaardeerde gebieden ontzien worden. De effecten op de hoog gewaardeerde gebieden zullen naar verwachting zeer beperkt negatief zijn.

Heesselt
Binnen het deelgebied Heesselt wordt de dorpskern aangeduid als ensemble: 'Heesselt – dorpskern'. Ten zuiden van Heesselt staan de huizen zeer dicht tegen de dijk. Omwille hiervan wordt er hier een buitenwaartse as-verschuiving toegepast. Dit kan invloed hebben op het aanwezige oudhoevig land, en de resten van de Nieuwe Vaert. Echter, het buitentalud krijgt een zeer steile helling van 1:2,5, waardoor de versterking binnen het bestaande ruimtebeslag van de dijk blijft en naar verwachting niet zorgt voor effecten op de ensemblewaarde. Ten westen van de kern, vanaf de scherpe knik naar het noorden, wordt het bestaande dijktracé aangehouden. Ook hier treden er naar verwachting geen negatieve effecten op de enseblewaarde op. Buiten dit ensemble worden er

op de cultuurhistorische waardenkaart geen landschapstypen aangeduid met een (zeer) hoge waarde.

Heesseltsche Uiterwaarden
Binnen het deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden wordt het totale gebied aangeduid als ensemble. De dijk wordt grotendeels versterkt met een binnenwaartse as-verschuiving omdat er buitendijks belangrijke natuurwaarden liggen. Een binnenwaartse ingreep heeft invloed op een beperkt aantal cultuurhistorische waarden. Het cultuurlandschap is hier hoog tot midden hoog gewaardeerd en landschapselementen of historische bouwkunst komen nauwelijks voor. Omwille hiervan treden er naar verwachting geen negatieve effecten op de ensemblewaarde op.

Opijnen
Binnen deelgebied Opijnen worden er twee ensembles aangeduid: Opijnen – Zandstraat en Opijnen – dorpskern.
Opijnen – Zandstraat: Ter hoogte van dit ensemble krijgt de dijk een buitenwaartse as-verschuiving tot aan het dorp Opijnen, vanwege de instabiele ondergrond en vele huizen en smalle tuinen die aan de dijk en binnen het bereik van de benodigde binnenbermen liggen. Buitenwaartse oplossingen kunnen invloed hebben op de aanwezigheid van de strang en het oudhoevig land met dijkputten en de onder de dijk doorlopende verkaveling. Samen met de knikken en bogen in het dijktracé dragen deze in hoge mate bij aan de leesbaarheid van dit deel van het gebied. Deze elementen zijn binnen het inpassen van de dijk optimaal meegenomen en blijven behouden en waar mogelijk versterkt. Omwille hiervan wordt verwacht dat de effecten van de dijkversterking slechts een beperkt effect heeft op dit ensemble.
Opijnen – dorpskern: Ten zuiden van Opijnen wordt de dijk middels een ruimtebesparende oplossing versterkt. De hoogteopgave is echter aanzienlijk (60 – 80 cm), negatieve effecten op de ensemblewaarde van Opijnen zijn dan ook niet uit te sluiten. Wel worden de monumenten en context (dorpsstructuur grenzend aan de dijk) optimaal behouden.

Ten noorden van de dorpskern van Opijnen ligt een groot binnendijks gebied welke zeer hoog gewaardeerd wordt. De dijk wordt hier buitendijks versterkt, waardoor dit binnendijkse gebied ontzien wordt. Buitendijks zijn de gronden echter ook hoog gewaardeerd en zal een buitendijkse as-verschuiving naar verwachting een negatief effect hebben op aanwezige historische geografische waarden.

Rijswaard
Binnen deelgebied Rijswaard worden er twee ensembles aangeduid: Kasteel Waardenburg en Neerijnen, en Waardenburg – dorpskern en kasteel.
Kasteel Waardenburg en Neerijnen: Dit ensemble kent een grote dichtheid aan hoge cultuurhistorische waarden, wat heeft geleid tot de aanwijzing van rijksbeschermd dorpsgezicht en rijksbeschermd landgoed. De waarden bevinden zich zowel binnen- als buitendijks en ook op en direct langs de dijk. Het bestaande dijktracé blijft van Neerijnen tot aan het spoor bij Waardenburg behouden. Vanwege de vele waarden zijn geen binnenbermen toegepast en daarnaast is de hoogteopgave zeer beperkt. De effecten op de ensemblewaarde zullen dan ook verwaarloosbaar zijn.
Waardenburg – dorpskern en kasteel: Ter hoogte van de dorpskern van Waardenburg wordt de dijk buitenwaarts versterkt. Bij een buitenwaartse oplossing kan de kil met grienden worden aangetast. De grienden maken deel uit van een hooggewaardeerd landschapstype, mede door de hoge ouderdom en gaafheid van deze grienden en verkaveling. Hier wordt binnen de dijkversterking rekening mee gehouden. De effecten op de ensemblewaarde zullen daardoor beperkt negatief zijn.
De twee ensembles omvatten het gehele deelgebied Rijswaard. Alle gebieden met een (zeer) hoge waardering vallen binnen deze ensembles.

Wel wordt binnen deelgebied Rijswaard het landgoed met de kastelen van Waardenburg en Neerijnen getypeerd als beschermde buitenplaats en als beschermd dorpsgezicht. De bescherming van het dorpsgezicht Neerijnen is op de eerste plaats gericht op het bewaren van de historisch-ruimtelijke structuur. Binnen deze structuur zijn de aard van de aanwezige bebouwing en de inrichting van de niet-bebouwde ruimte van groot belang. Al vanaf enige afstand is het duidelijk hoezeer het dorp Neerijnen, het kasteel Waardenburg en het gebied ertussen in visueel bepaald worden door opgaand geboomte. Het beschermde dorpsgezicht van Neerijnen (waar ook het kasteel van Neerijnen en van Waardenburg en een deel van de Rijswaard onderdeel van uitmaken) wordt door het VO zoveel mogelijk versterkt. De 'landgoeddijk' behoudt grotendeels haar huidige vorm door het toepassen van ruimtebesparende maatregelen. Er wordt niet verwacht dat de dijkversterking hier een negatief effect heeft op de waarde van dit dorpsgezicht en de twee buitenplaatsen.

Op basis van de beoordeling per deelgebied kan er geconcludeerd worden dat de dijkversterking slechts op enkele plekken negatieve effecten kan veroorzaken. De effecten op historische geografie (inclusief de ensemblewaarde van cultuurhistorische waarden langs de dijk) wordt dan ook beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Historische bouwkundige waarden (monumenten)
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aanwezige monumenten (gemeentelijk en rijks) binnen 20 meter van de teen van de heringerichte dijk.

Tabel 6.2 | Monumenten binnen 20 m vanaf teen dijk

Deelgebied	Rijksmonument	Gemeentelijk monument	Object MAB-lijst[4]
Passewaay	/	/	/
Zennewijnen	/	/	Zennewijnensestraat 23
Ophemert	Waalbandijk 87	Waalbandijk 83	Hermoesestraat 8 Waalbandijk 85
Varik	Waalbandijk 27 Akkersestraat 17	/	/
Kwelbos Varik – Donkerstraat	Waalbandijk 12 Waalbandijk 14	Achterstraat 44 Waalbandijk 8 Waalbandijk 10 Waalbandijk 24 Waalbandijk 26	/
Heesselt	/	Waalbandijk 78 Waalbandijk 7 Waalbandijk 5	/
Heesseltsche Uiterwaarden	/	/	/
Opijnen	Repelsestraat 9	Pastoriestraat 6 Waaldijk 20 Waaldijk 19 Waalbandijk 33 Waalbandijk 32	/
Rijswaard	Waalbandijk 16 Gasthuisstraat 24 Gasthuisstraat 23 Waalbandijk 12 Kerkstraat 23	Waalbandijk 19 Waalbandijk 17 Voorstraat 8 Gasthuisstraat 19 Dorpsstraat 27	/

Er zijn 33 monumenten die mogelijke effecten kunnen ondervinden als gevolg van de dijkversterking. Voor de monumenten die daadwerkelijk door het grondverzet geraakt zouden worden, zijn ruimtebesparende oplossingen ontwikkeld. Op deze manier kunnen alle aanwezige monumenten behouden blijven. Er worden op voorhand technische maatregelen genomen om te zorgen dat schade aan monumenten ten gevolge van trillingen en zettingen voorkomen worden.

Er zijn enkele monumenten die deels binnen het ruimtebeslag van de nieuwe dijk liggen. Dit zijn de Waalbandijk 8 te Varik, Waalbandijk 78 te Heesselt, Waalbandijk 32, 33 en 16 bij Neerijnen, en Gasthuisstraat 24 bij Waardenburg. Dit ruimtebeslag is niet groot en mogelijk overkomelijk met maatregelen die in een volgende fase door de aannemer genomen kunnen worden. Aangezien er slechts een beperkt negatieve beïnvloeding is van de cultuurhistorisch waardevolle monumenten wordt het effect op de historische bebouwing (monumenten) beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

[4] Op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Tiel uit 2005, zijn naast beschermde monumenten ook objecten uit de MAB-lijst opgenomen. Op deze lijst staan architectuurhistorisch waardevolle bouwwerken die in 1997 zijn geïnventariseerd door Monumenten Adviesbureau in aanvulling op de MIP-lijst en bestaande monumentenlijsten.

Conclusie effectbeoordeling Cultuurhistorie
Op basis van de beoordeling per deelgebied kan er geconcludeerd worden dat de dijkversterking slechts op enkele plekken negatieve effecten kan veroorzaken op aanwezige ensembles. De effecten op historische geografie (inclusief de ensemblewaarde van cultuurhistorische waarden langs de dijk) wordt dan ook beoordeeld als beperkt negatief (0/-). Aangezien er slechts een beperkt negatieve beïnvloeding is van de cultuurhistorisch waardevolle monumenten wordt het effect op de historische bebouwing (monumenten) beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

6.5.3 Archeologie

Oorzaak effecten
Effecten met betrekking tot archeologie doen zich voor wanneer er sprake is van grondroerende activiteiten ter plaatste van een archeologische vindplaats. Grondroerende activiteiten in het kader van de onderhavige planvorming kunnen bestaan uit graafwerkzaamheden, het drukken of trillen van damwanden en het aanbrengen van grondlichamen op zettinggevoelige bodemlagen.

Er is alleen sprake van een positief effect in het kader van archeologie als de archeologische waarden (in situ) beschermd kunnen blijven én de waarden versterkt kunnen worden door ze zichtbaar te maken en te ontsluiten voor het publiek. In elk ander geval is er sprake van een neutraal of negatief effect op de archeologische waarden.

Maatregelen om effecten te verminderen
Daar waar (verwachte) archeologische waarden worden bedreigd door de geplande ingrepen zal nader archeologisch onderzoek worden uitgevoerd. Met uitzondering van de locatie van het mogelijke grafveld bij Tiel-Passewaay is geadviseerd dit onderzoek ten behoeve van het aanbrengen van de steunbermen uit te voeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek direct voorafgaand aan de werkzaamheden. Indien uit het proefsleuvenonderzoek blijkt dat binnen een diepte van 30 à 40 cm -mv een archeologische vindplaats aanwezig is, zal het aan te brengen grondlichaam op het maaiveld worden aangebracht, zonder verwijdering van de bouwvoor. De vindplaats kan zodoende in situ worden behouden.
Vanwege de mogelijke kwetsbare vondsten wordt de locatie van het mogelijke grafveld bij Tiel-Passewaay voorafgaand aan de werkzaamheden onderzocht. Indien hier een vindplaats aanwezig is, zal deze in zijn geheel moeten worden opgegraven, indien de locatie niet kan worden ontzien in de planvorming.
Ten aanzien van de constructies (bunkers, synagoge) in de dijk is aanbevolen de buitendijkse asverschuiving hier onder archeologische begeleiding uit te voeren.

Het uitgangspunt is dat zetting in principe niet tot weinig voorkomt op de relatief stevige bodems van de stroomgordels waarop de meeste vindplaatsen verwacht worden. Er is één archeologische vindplaats waar zetting een groot negatief effect heeft op de verwachte archeologie en dat is ter plekke van de gracht van Huis Varik (dijkvak 16). Dit effect wordt gemitigeerd door het aanbrengen van een constructie i.p.v. een grondlichaam langs de contouren van de voormalige binnengracht: hierdoor wordt het kasteelterrein duidelijker zichtbaar in het landschap en wordt de belevingswaarde van het terrein versterkt.

Bij de voorbereiding van de dijkversterking zijn verschillende archeologisch onderzoeken uitgevoerd in het plangebied van de dijkversterking. In het plangebied komen gronden met een (hoge) archeologische verwachtingswaarde voor (aangeduid in de verbeelding van het bestemmingsplan met ‘Waarde – Archeologie 1-2-3-4’). Op grond van de uitgevoerde onderzoeken is een Programma van

Eisen (zomer 2020) opgesteld ten aanzien van archeologie dat is goedgekeurd door de gemeenten. Bij de werkzaamheden voor de dijkversterking dient dit PvE te worden gevolgd. Het PvE bevat voorwaarden om er voor te zorgen dat de archeologische waarden tijdens de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden beschermd worden.

Effecten

Er is geen sprake van een positief effect ten aanzien van de waarde archeologie, omdat geen archeologische waarden versterkt worden. Het aanbrengen van een constructie rondom de slotgracht van Huis Varik kan worden gezien als een mitigerend effect, maar de effecten van het ontgraven van het maaiveld en het aanbrengen van het dijklichaam op het overige deel van de archeologische vindplaats in hetzelfde dijkvak 16 maken de effectbeoordeling van dit dijkvak in zijn geheel alsnog negatief. Echter worden niet in alle dijkvakken (verwachte) archeologische waarden verstoord en is het op een aantal locaties mogelijk archeologische vindplaatsen in te passen, waardoor de mate van verstoring relatief minimaal is. Dit geldt voor de locaties waar slechts 0,3 m wordt afgegraven: wanneer hier een archeologische vindplaats wordt aangetoond, is het mogelijk ter plekke van deze vindplaatsen de ontgraving van de toplaag achterwege te laten. Om een vindplaats aan te tonen dient echter wel archeologisch onderzoek plaats te vinden, waardoor een beperkte verstoring van het bodemarchief plaatsvindt.
Een uitzondering op bovengenoemde werkwijze betreft archeologische vindplaatsen waar kwetsbare vondstassemblages verwacht worden, zoals het mogelijke grafveld nabij Tiel-Passewaaij (dijkvak 3-4).

6.5.4 Ruimtegebruik

Effecten

Planrealisatie leidt tot een vergroting van de oppervlakte voor de dijk. Dit betekent dat woonpercelen, bedrijven en recreatieterreinen grenzend aan de dijk of ter plaatse van de ingrepen in de uiterwaarden geraakt kunnen worden. Een deel van de percelen kent door planrealisatie een ander gebruik in de toekomst, bijvoorbeeld als dijk of beheerstrook.

Opstallen
In het vergunningenontwerp is sprake van aankoop van 7 woningen. Voor alle woningen loopt een minnelijk verwervingstraject, waarbij 6 woningen reeds aangekocht zijn. Er hoeven geen bedrijven/recreatie-ondernemingen aangekocht te worden.

Tabel 6-3: Aantal te slopen/verplaatsen bedrijven en woningen

Onderdeel	VO
Aantal bedrijven die gesloopt/verplaatst moeten worden (stuks)	0
Aantal woningen die gesloopt/verplaatst moeten worden (stuks)	7

Gronden
In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het definitieve ruimtebeslag per grondcultuur.

Tabel 6-4: ruimtebeslag per grondcultuur in het Vergunningenontwerp

Type	Grondcultuur	ha
1	Agrarisch	10,4
2	Boomkwekers-fruittelers	1,5
4	Bedrijf	0,3
5	Wonen	0,3
6	Natuur	9
7	Tuin	1,2
9	Infrastructuur	2,7
99	Overig	0,2
	TOTAAL	25,6

Recreatiefuncties
Recreatiefuncties worden door de dijkversterking niet geraakt. Zij kunnen hun functie behouden, met de kanttekening dat tijdens de uitvoeringsfase, net als voor alle ander functies aan de dijk, er tijdelijke beperkingen en/of overlast kan plaatsvinden. Na de dijkversterking zal de situatie gelijk of verbeterd zijn door wegaansluitingen die niet steiler worden dan in de huidige situatie en door in het ontwerp rekeningen te houden met functies aan de dijk en het goed aantakken op wandelroutes.

Maatregelen om effecten te verminderen
Bij het maken van het dijkontwerp is al veel rekening gehouden met functies aan en bij de dijk. Waar voorheen de gehele dijk in eigendom kwam bij het waterschap, wordt nu medegebruik van de steunbermen bij het dijkontwerp in grond (excl. beheerstrook) toegestaan. Hierdoor is minder grondaankoop nodig c.q. verliezen aanwonenden minder grond bij een dijkversterking binnenwaarts.

Effecten
Omdat door de dijkversterking wel functies worden geraakt; woningen, gronden e.d. Worden verschillende aspecten (licht) negatief beoordeeld.

6.6 Woon- en leefomgeving

6.6.1 Effecten
Verkeer - verkeersafwikkeling eindsituatie
Bij inpassing van het profiel Gastvrije Waaldijk op de dijk verbetert de passeerbaarheid (en dus ook enigszins de verkeersafwikkeling) van elkaar tegemoetkomend verkeer ten opzichte van de huidige situatie. De (verharde) wegbreedte (asfalt inclusief betonbanden) van het nieuwe wegprofiel is namelijk breder dan de asfaltwegbreedte in de huidige situatie.

Het verkeersnetwerk in het directe invloedsgebied van dijk TiWa wijzigt in de toekomstige situatie (2030) niet. Er worden geen (aansluitingen van) wegen toegevoegd of weggehaald.
De verkeersfunctie van dijk TiWa (erftoegangsweg) blijft daarmee laag en is met name bedoeld als (erf)ontsluiting van de aanliggende bebouwing, percelen en andere bestemmingen.
Het oostelijk gedeelte van de dijk (tussen Ophemert en Tiel/Passewaaij) behoudt wel een ontsluitende functie met hogere verkeersintensiteiten, maar dit wordt gefaciliteerd door een breder wegprofiel (en voorrangsstatus) om de verkeersstromen goed te kunnen (blijven) verwerken.

Op beperkte schaal zullen private uitritten gebundeld worden aangesloten op dijk TiWa.

Daarnaast zullen er snelheidsremmende maatregelen (plateau's / verhoogde kruisingsvlakken) op de dijk worden aangebracht waar een andere doorgaande weg op de dijk aantakt. Deze maatregelen leveren bij een te hoge passeersnelheid weliswaar discomfort op, maar hebben een beperkt effect op de verkeersafwikkeling.
Per saldo zal voor de gehele dijk vanuit verkeersafwikkeling sprake zijn van een neutraal / geen significant effect.

Verkeer - verkeersveiligheid eindsituatie
Inpassing van het profiel Gastvrije Waaldijk en de visueel verkleinende werking van het wegprofiel met afwijkende randen werkt verkeersremmend.
Door het toepassen van meer snelheidsremmende maatregelen (verkeersplateau's) bij in ieder geval komgrenzen en kruispunten (lees: potentiële conflictpunten) wordt de verkeersveiligheid vergroot ten opzichte van de huidige situatie.

Op trajectdelen binnen de bebouwde kom kunnen/worden bredere betonbanden toegepast, zodat ook voetgangers een (weliswaar) smalle ruimte in het wegprofiel krijgen.
Per saldo zal voor de gehele dijk vanuit verkeersveiligheid sprake zijn van een licht positief / gunstig effect.

Verkeer - afwikkeling en verkeersveiligheid aanlegfase

Algemeen
Randvoorwaardelijk is dat tijdens de aanlegfase de woningen en bedrijven langs de dijk bereikbaar blijven, ook voor hulpdiensten. Hetzij vanuit westelijke richting hetzij vanuit oostelijke richting. De voor de uitvoering te selecteren aannemer zal hiervoor een bereikbaarheidsplan maken en met de Veiligheidsregio en hulpdiensten afstemmen. Ook moet in het bereikbaarheidsplan rekening gehouden worden met (schoolgaande) fietsers en bereikbaarheid van bedrijven aan de dijk.

Specifiek
Voor het westelijk trajectdeel vanaf Waardenburg tot en met Ophemert heeft de dijk geen of een zeer beperkte rol in de ontsluiting van het achterliggend gebied naar het bovenliggend wegennet en is de verkeersfunctie beperkt.

Voor het dijkvak tussen Ophemert en Tiel / Passewaaij is voor de verkeersrelatie tussen Ophemert en Tiel / Passewaaij een alternatieve route beschikbaar via Zijvelingsestraat, Dreef, Lingedijk en Lingeweg, Provincialeweg (en vice versa).

Deze wegen zijn in principe voldoende breed om (tijdelijk) de extra verkeersstromen te kunnen verwerken. Hogere verkeersintensiteiten en extra vrachtverkeer op deze wegen geeft wel een hoger veiligheidsrisico met (overstekende) voetgangers (bijvoorbeeld in de kern Wadenoijen) en fietsers, welke ook gebruik maken van deze wegen.

Per saldo zal vanuit verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase sprake zijn van een negatief effect.

Effectbeschrijving geluid

Eindsituatie
De verkeersstructuur en de functie van de dijk veranderen niet, er is derhalve geen sprake van verkeersaantrekkende werking.

Het project voorziet in een verschuiving van de wegas op verschillende plaatsen. Op de meeste locaties is dat van de geluidgevoelige objecten af, alleen ter hoogte van Opijnen en in het buitengebied tussen Opijnen en Heesselt en tussen Ophemert en Tiel komt de wegas dichter naar de geluidgevoelige objecten toe. Tevens zal het dijklichaam opgehoogd worden.

Voor de volgende woningen geldt dat de wegas richting de woningen verplaatst:

- Waaldijk 19 en 20 te Opijnen;
- Waalbandijk 90a, 92, 94, 100, 102 en 104 te Heesselt;
- Waalbandijk 61, 65, 71, 73 te Ophemert.

De effecten op de geluidbelasting ter plaatse van deze woningen blijven echter ook beperkt. De verschuiving van de weg naar woningen komt in principe overeen met een toename van de geluidbelasting ter plaatse van de woningen tussen de 0,01 dB tot maximaal 0,9 dB.
Ook is gekeken naar de flexibiliteit die het bestemmingsplan ten aanzien van de ligging van de weg op de kruin van de dijk biedt (marge van 2 meter aan beide zijden) en daarmee wordt maximaal 1,9 dB berekend, waarbij de geluidbelasting nog ruim onder de voorkeursgrenswaarde blijft.
Door de uitvoering van dit project zijn deze effecten niet te verwachten en is vervolgonderzoek niet nodig, ook omdat de toegelaten snelheid niet wordt verhoogd en een vergelijkbaar of stiller type verharding terugkomt.
Voor de meeste woningen ligt de geluidbelasting lager dan 48 dB, daar is sprake van een rustige omgeving. Alleen op het wegvak van Ophemert richting Tiel ligt de geluidbelasting rondom de 48 dB, maar ook daar zijn de toenames beperkt.

Aanlegfase
Tijdens de werkzaamheden aan de dijk wordt gebruik gemaakt van diverse geluidproducerend materieel zoals grondverzetmachines. Het uitgangspunt is om zo veel mogelijk voorkomen van bouw- en slooplawaai. Voor aanleg van infrastructuur wordt de circulaire bouwlawaai 2010 toegepast. Er vanuit gaande dat de werkzaamheden alleen in de dagperiode wordt uitgevoerd en daarbij het geringe aantal aanwezige geluidgevoelige bestemmingen (voornamelijk buitengebied met een enkele solitaire woning), zal het wat betreft bouwlawaai geen probleem moeten zijn om aan de circulaire te kunnen voldoen.

Effectbeschrijving luchtkwaliteit

Effecten luchtkwaliteit tijdens aanleg:
Effecten op de luchtkwaliteit worden niet verwacht. De emissies van uitlaatgassen vanuit vrachtwagens en machines zijn relatief beperkt. Bovendien vinden de werkzaamheden zowel in tijd als plaats verspreid plaats in een groot gebied. Hierdoor verwaaien de emissies snel en is er geen verhoging van de concentraties stikstofdioxide en fijnstof te verwachten. De beoordeling is neutraal (0).

Effecten luchtkwaliteit tijdens gebruik:
Het dijkversterkingsproject Tiel-Waardenburg leidt niet tot extra verkeer over de dijk. Ook wordt de dijk niet of nauwelijks verlegd. Aangezien er geen veranderingen zullen zijn in de verkeerssituatie, zullen er geen effecten zijn op de luchtkwaliteit. De beoordeling is neutraal (0).

6.7 Duurzaamheid en toekomstbestendigheid

6.7.1 Oorzaak effecten

Het thema duurzaamheid is opgepakt op basis van de Duurzaam-GWW2.0 aanpak. Gekozen is om in te zetten op energie/warmte, materiaalgebruik en ontwikkeling van de biodiversiteit.

6.7.2 Maatregelen om effecten te verminderen

Energie:
Maatregelen om de CO^2-emissie van het project te reduceren zijn stapsgewijs geformuleerd op basis van de Trias Energetica:

1. Energiegebruik zoveel mogelijk beperken;
   De uiteindelijke keuze van materialen wordt overgelaten aan de aannemer, waarbij deze wordt gestimuleerd om tot een verlaging van de CO2-kosten te komen. In het kader van de voorbereiding van het realisatiecontract wordt uitgewerkt op welke wijze de aannemers worden uitgedaagd om het energiegebruik van de aanleg zoveel als mogelijk terug te brengen.
2. Benodigde energie duurzaam opwekken.
   In relatie tot "Gastvrije Waaldijk" is gekeken naar de mogelijkheid om het wegdek op de dijk uit te rusten met zonnepanelen en daarmee energieleverend te maken. Voor de periode dat het project gerealiseerd wordt is deze techniek vanuit kosten en impact op de gewenste ruimtelijke kwaliteit nog niet voldoende ontwikkeld.

Warmte: De ruimte onder de binnenberm biedt op een aantal locaties kansen om een WKO-systeem bij (nieuwe) woningbouwprojecten te faciliteren. Hierover lopen gesprekken bij de locatie Molenblok. Investeringen behoren niet tot de dijkversterking en worden gedragen door de ontwikkelaar van de woningen.

Materiaalgebruik: De doelstelling voor het thema materialen is het inzetten op hergebruik van materialen en het toepassen van circulaire materialen. Hergebruik van materialen wordt gestimuleerd. Waar dit samen gaat met een besparing in de aanvoer van grondstoffen gaat dit vanzelf. Maar mogelijk is een verwerkingsslag nodig voordat hergebruik mogelijk is. In het realisatiecontract wordt op basis van het uitgangspunt "primaire grondstoffen nee, tenzij ….. " innovatieruimte opgenomen om dit mogelijk te maken.
Nieuwe elementen zoals dijkmeubilair worden circulair uitgevoerd.
In het realisatiecontract wordt opgenomen dat een materialenpaspoort moet worden opgesteld.

Biodiversiteit: Op basis van een natuurpuntensysteem[5] wordt berekend wat de omvang van de biodiversiteit is. Dit is aanvullende op wat er via compensatie en mitigatie al wordt gedaan. In de huidige situatie levert het gehele dijktraject Tiel – Waardenburg 17,9 natuurpunten op voor de in totaal ca. 71 hectare.

[5] Het systeem van natuurpunten dat ontwikkeld is door het Planbureau voor de leefomgeving. Op basis van dit systeem heeft Sweco een calculator ontwikkeld waardoor kaartgegevens in een analyse gehanteerd kunnen worden.
Natuurpunten zijn een maat voor biodiversiteit (feitelijk soortenrijkdom). De formule hiervoor is: Oppervlakte x Kwaliteit x Weegfactor. De aanwezigheid van bepaalde gewenste planten- en diersoorten bepaalt de Kwaliteit van een gebied en de Weegfactor van het natuurtype.
Kwaliteit wordt gedefinieerd als de fractie aanwezige referentiesoorten ten opzichte van de totale doelsoortenlijst van een natuurtype. Hierbij wordt steeds naar drie referentiesoortgroepen gekeken. De referentiesoorten zijn de doelsoorten van het betreffende natuurdoeltype zoals genoemd in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al. 2001). De kwaliteit kan maximaal 1 zijn, wat het geval is als alle referentiesoorten aanwezig zijn, zoals in de referentiesituatie van het natuurdoeltype. In de praktijk komt dit niet voor in Nederland. Vaak is de aanwezigheid van 20-30% van deze doelsoorten al een

In de toekomstige situatie wordt het totaal aantal natuurpunten 38,9. De grootste oppervlakte heeft hier natuurdoeltype 3.39 Bloemrijk grasland van het rivieren- en zeekleigebied (59,5 ha), met gemiddeld 0,38 Natuurpunten per hectare. In de huidige situatie is dit natuurdoeltype in hogere oppervlakte aanwezig, 63,5 hectare, in vergelijking tot de toekomstige situatie (59,5 ha). Het gemiddeld aantal natuurpunten ligt in de huidige situatie echter wel lager met 0,17 Natuurpunten per hectare. Reden voor deze stijging in natuurpunten (per hectare) in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie, is de kwaliteitsverbetering van de grazige dijk/bermvegetatie door ander beheer, waardoor een natuurdoeltype ontstaat welke een hogere wegingsfactor heeft, en daarbij er meer doelsoorten verwacht worden in het gebied, waardoor de kwaliteit toe zal nemen. Dit leidt tot de hogere natuurpuntenscore.

6.7.3 Effecten

Door het toepassen van duurzame maatregelen wordt bijgedragen aan duurzaamheid en negatieve effecten op de omgeving verminderd.

goede mate van doelbereiking (Bal et al. 2001). Als bron voor aanwezige soorten kan de NDFF worden gehanteerd, er kan ook informatie worden gebruikt uit meer gerichte inventarisaties van de relevante soortgroepen.
De weegfactor wordt bepaald op basis van uniciteit van de aanwezige soorten: naarmate een soort in meer verschillende natuurtypen voorkomt is deze minder uniek. Het is dus een maat voor de zeldzaamheidswaarde van de in het natuurtype voorkomende soorten. De oppervlakte-eenheid kan vrij gekozen worden, maar bij vergelijkingen van natuurpunten dient wel steeds dezelfde gekozen te worden. In deze rapportage wordt de oppervlakte in hectare gegeven. Natuurpunten kunnen variëren van bijna 0 tot maximaal ruim 3 punten per hectare. De kwaliteit is in de praktijk vaak flink lager dan 1, en zijn waarden hoger dan 0,5 ook in natuurgebieden schaars. Alleen gebieden met een uitzonderlijk hoge biodiversiteit laten natuurpunten zien die groter zijn dan 1 per hectare.
Aan de hand van de aanwezige natuurwaarden (Bron: Nationale databank Flora en Fauna, periode 2009-2019) zijn de natuurpunten bepaald voor de huidige en de toekomstige situatie..

7 Beschikbaarheid gronden en schaderegeling

7.1 Verwerving en (tijdelijk) gebruik gronden

Om de voorgenomen dijkversterking uit te kunnen voeren is aanvullende ruimte en dus grond nodig. Het waterschap wil gronden binnen het waterstaatswerk, die blijvend nodig zijn voor de dijkversterking en na gereed komen daarvan, en die belangrijk zijn voor het uitoefenen van een doelmatig beheer, in eigendom hebben of verkrijgen. Het waterschap faciliteert echter behoud van eigendom en medegebruik van de binnenberm tot aan de beheerstrook. Het waterschap koopt deze gronden niet actief aan, maar zal er een zakelijk recht (erfdienstbaarheid) op vestigen, zodat het waterstaatswerk bij nood toegankelijk is.

Daarnaast is er tijdelijk gebruik van grond nodig, als werkstrook of indien nodig de aanleg van gronddepots. Het waterschap streeft ernaar voor het tijdelijk gebruik van grond gebruiksregelingen af te sluiten met de betreffende rechthebbenden.

Het grondverwervingsbeleid is vastgelegd in de nota “Eigendommenbeleid 2019”, vastgesteld door het algemeen bestuur (AB) op 27 september 2019. Voor de dijkversterking is het grondverwervingsbeleid nader uitgewerkt in de “Regeling uitvoering eigendommenbeleid 2019”, vastgesteld door het college van Dijkgraaf en Heemraden (CDH) op 06 augustus 2019. Beiden zijn te raadplegen op de website van het waterschap (www.waterschaprivierenland.nl).

In de Regeling uitvoering eigendommenbeleid 2019 worden de relevante uitgangspunten van het eigendommenbeleid nader uitgewerkt. Hierdoor is naast het instrument van verwerving van eigendom, ook in een aantal gevallen het instrument van het vestigen van een zakelijk recht mogelijk (bijvoorbeeld: erfdienstbaarheid op de binnenberm/steunberm).

Voor de aankoop en het gebruik van gronden voor het project Tiel-Waardenburg is een grondaankoopplan (grondverwervingsplan) met bijbehorende grondplantekeningen opgesteld. Dit grondaankoopplan (zie bijlage 8) omschrijft het beleid en de werkwijze van het waterschap voor de aankoop van de benodigde gronden of het (tijdelijk) gebruik ervan.

De gronden worden aangekocht op basis van een volledige schadeloosstelling volgens de Onteigeningswet. Het bereiken van overeenstemming in goed overleg is daarbij een belangrijk streven. Wordt er na goed overleg toch geen overeenstemming bereikt, dan kan uiteindelijk een procedure tot onteigening worden gestart op grond van de Onteigeningswet in samenhang met art. 5.14, lid 1, Waterwet. Onteigening ingevolge de onteigeningswet kan mede geschieden ter uitvoering van de in een projectplan opgenomen voorzieningen, bedoeld in artikel 5.4, tweede of vijfde lid. Het waterschap kan indien de maatregel geen onteigening vordert besluiten om in plaats daarvan gebruik te maken van de gedoogplicht ex artikel 5.24 Waterwet. Onder gedoogplicht wordt verstaan dat indien geen overeenstemming wordt bereikt en voor het waterschap het in een uiterste geval mogelijk is te verplichten tot medewerking aan de noodzakelijke maatregelen/werkzaamheden. Het betreft activiteiten die geen onteigening rechtvaardigen en waarbij de belangen van de rechthebbende - in verhouding tot het doel dat de overheid dient - nauwelijks worden geschaad.

7.2 Verwerving ten behoeve van de verlegging van kabels en leidingen

Voor de realisatie van het dijkversterking moeten kabels en leidingen worden verlegd. Indien voor de verlegging de nieuwe kabels en leidingen niet in grond van het waterschap worden gelegd, maar in grond van andere rechthebbenden (particulieren, gemeente etc.), worden de rechten voor het

leggen van deze kabels en leidingen ten behoeve van de netbeheerders, verworven. Het waterschap zal het vestigen van deze rechten ten gunste van de netbeheerders faciliteren en combineren met de verwerving van gronden voor de dijkversterking.

Voor de verlegging van de kabels en leidingen tracé kan, indien minnelijk overleg met de grondeigenaren niet tot een oplossing leidt, op grond van artikel 5.24 Waterwet een gedoogplicht opgelegd worden door het waterschap.

7.3 Verwerving ten behoeve van het watersysteem

De aanpassen van het watersysteem is een direct gevolg van de dijkverbetering. Het waterschap zal de watersysteemmaatregelen aanleggen op gronden van derden. In de situatie dat het een A-watergang betreft zal het grond van insteek tot insteek aankopen. In de situatie dat het een watergang betreft welke een B of C status betreft blijft de huidige grondeigenaar, eigenaar van de grond. Het waterschap zal met deze grondeigenaren afspraken maken over de realisatie van de werkzaamheden. Naast de watergang is er een werkstrook benodigd om ''het werk'' te kunnen maken. In deze situatie wenst het waterschap afspraken (huurovereenkomst voor bepaalde duur) te maken met de grondeigenaar.
Indien de grond voor de A-watergang niet op vrijwillige basis kunnen worden aangekocht, dan kan het waterschap besluiten de onteigening toe te passen.
Indien geen overeenstemming wordt bereikt over de B-watergangen, C- watergangen en het (tijdelijk) gebruik van de grond, dan kan het waterschap besluiten in plaats daarvan gebruik te maken van de gedoogplichtregeling artikel 5.24 Waterwet. Voor het tijdelijk in gebruik nemen van gronden respectievelijk het gedogen van het gebruik, zal een schadevergoeding worden vastgesteld. Daarbij zal mede worden vastgesteld in welke toestand de betreffende percelen zich bevinden en worden opgeleverd na uitvoering van de werkzaamheden.

7.4 Werkstroken en/of eventuele tijdelijke (grond)depots

Het is soms nodig om voor de realisatie van de het dijkversterkingswerk tijdelijk gebruik te maken van grond van derden. Deze zogenaamde werkstroken worden tijdelijk in gebruik genomen. Er wordt een overeenkomst gesloten en de gronden gaan na het betalen van een schadevergoeding en herstel van eventuele spoorvorming en dergelijke terug in gebruik naar de eigenaar. In al deze gevallen, waarbij de grond tijdelijk in gebruik wordt genomen Er wordt een huurovereenkomst gesloten en de gronden gaan na herstel van de schade de grond ongewijzigd aan de eigenaar/rechthebbende kan worden teruggegeven, kan het waterschapsbestuur, indien minnelijk overleg niet leidt tot de gevraagde toestemming, op grond van artikel 5.24 Waterwet een (tijdelijke) gedoogplicht opleggen.

7.5 Planschade en nadeelcompensatie

Belanghebbenden waarvan geen grond behoeft te worden verworven kunnen ook schade lijden als gevolg van de dijkversterking. De uitoefening van taken en bevoegdheden in het kader van het waterbeheer ter uitvoering van de in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) genoemde maatregelen kunnen nadelen veroorzaken voor derden. Hierbij kan gedacht worden aan waardevermindering van gronden en opstallen en inkomensschade.

Voor het in behandeling nemen en afhandelen van planschade- of nadeelcompensatieclaims is de Verordening schadevergoeding Waterschap Rivierenland van toepassing:
https://www.waterschaprivierenland.nl/vergoeding-van-nadeel/

De claims zullen ook op een eenduidige wijze worden beoordeeld door een onafhankelijke schadecommissie en zullen zoveel mogelijk naar dezelfde maatstaven worden beoordeeld.

Indien tijdens de minnelijke verwerving ter voorkoming van de onteigening door een belanghebbende wordt aangegeven dat hij alle schadefactoren gelijktijdig wil afhandelen waarmee hij wordt geconfronteerd wordt een gecombineerde behandeling van de aankoop en planschade/nadeelcompensatie gekozen. De gecombineerde behandeling kan alleen geschieden op basis van vrijwilligheid van de verkopende partij. Instructie HKW/R/2003/3512 van 31 maart 2003 is aangegeven onder welke voorwaarden een gecombineerde behandeling kan plaatsvinden. Genoemde instuctie kan als basis worden genomen. In ieder geval is het voor dit grondverwervingsplan met name van belang dat het taxatierapport een deugdelijke behandeling van de componenten planschade en nadeelcompensatie moet bevatten. Het is van belang dat in de overeenkomst alle componenten die in de schadeloosstelling zijn begrepen worden genoemd. Tevens dient te worden bepaald dat partijen over en weer vaststellen dat alle schade in verband met "het werk" is vergoed en dat er geen schade resteert die anderszins via nadeelcompensatie of een daarmee vergelijkbare route voor compensatie in aanmerking komt. Indien door de belanghebbende daarna alsnog een beroep wordt gedaan op de beleidsregel kan een verzoek worden afgewezen omdat de schade dan reeds is vergoed.

7.6 Uitvoeringsschade

Het Waterschap streeft er daarnaast naar om uitvoeringsschade zoveel mogelijk te beperken. Helaas is dat niet altijd mogelijk. Het is niet uit te sluiten dat de daadwerkelijke uitvoering van de dijkversterking leidt tot schade. In de gekozen contractvorm wordt de aannemer gestimuleerd om schade zo veel mogelijk te beperken. Om te kunnen vaststellen of de schade het gevolg is van de uitvoering van de dijkversterking, worden ruim voor de start van de werkzaamheden in de gevels van panden binnen de invloedssfeer van de dijkversterking meetbouten aangebracht. Verder wordt van deze panden voor aanvang van het werk een bouwtechnische (voor)opname gemaakt. Door middel van de geplaatste meetboutjes, het bouwtechnisch (voor)opnamerapport en het na afloop van het werk (bij schademelding) op te stellen eindopnamerapport, kan de relatie tussen de schade en de dijkversterking worden vastgesteld en wordt door een schadedeskundige zo nodig de hoogte van de schade bepaald. Afhandeling vindt in samenspraak met het waterschap plaats. De schade wordt door het waterschap vergoed en het waterschap verhaalt de schade eventueel bij de aannemer.
Voor het melden van uitvoeringsschade wordt door of namens het Waterschap een schadeloket ingesteld. Bij dit loket kunnen belanghebbenden terecht voor alle vragen en meldingen. Tevens wordt er een schadeprotocol opgesteld.

8 Verantwoording en rechtsbescherming

Dit hoofdstuk beschrijft de wettelijke procedures die worden doorlopen voor het dijkversterkingsproject Tiel – Waardenburg. Dit zijn enerzijds de juridische procedures in het kader van het Besluit milieueffectrapportage en de Waterwet (paragraaf 8.1) en anderzijds de noodzakelijke hoofdvergunningen inclusief de planologische borging in de gemeentelijke bestemmingsplannen (zie paragraaf 8.2).

8.1 Procedures

8.1.1 Milieueffectrapportage

Besluit m.e.r.

Tekstvak 8.1. M.e.r.-proces dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt
In 2016 is een m.e.r.-procedure voor dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt gestart met een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is aangegeven dat voor het project is gekozen voor een MER in twee delen: een PlanMER (voor dit project een Globaal MER genoemd) in de Verkenningsfase en een ProjectMER (voor dit project een Specifiek MER genoemd) in de Planuitwerkingsfase bij de te nemen besluiten. Voor beide delen van het MER is in de NRD al een beoordelingskader opgenomen.

Daarna is een Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen opgesteld (Sweco, 2017). Hierin zijn mogelijke oplossingen voor het op orde brengen van de waterveiligheid verkend (via dijkversterking met of zonder rivierverruiming). Uit de oplossingsrichtingen zijn drie alternatieven c.q. 6 varianten overgebleven, die zijn beoordeeld in het Globaal MER dat voor de dijkversterking en rivierverruiming is opgesteld (Sweco, 2018b). Dit Globaal MER is voor advies aan de Commissie voor de m.e.r. (Cie-m.e.r.) voorgelegd. In mei 2018 heeft de Cie-m.e.r. haar toetsingsadvies gegeven. Ook zijn toen een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse en een Verkenningenrapport opgesteld. Deze stukken hebben destijds ter inzage gelegen. Op basis van deze rapporten heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat in juni 2018 de voorkeursbeslissing genomen: ‘Dijkversterking met natuur- en watercompensatie in de uiterwaarden’.

Vervolgens is in 2018 de rapportage Effectenstudie (Sweco, 2018c) opgesteld, die kan worden gezien als een tussenstap in de m.e.r.-procedure. Deze is specifiek gericht op de milieueffecten van de dijkversterking (een binnenwaartse of een buitenwaartse variant). Op basis van de Nota Voorkeursvariant (met de Effectenstudie als onderlegger) is een voorkeursalternatief voor de dijk gekozen door het Waterschap (Sweco, 2018d).

Het voorkeursalternatief is daarna stapsgewijs verder ontwikkeld naar het Vergunningenontwerp zoals dat is opgenomen in dit projectplan. In het Specifiek MER wordt het Vergunningenontwerp beoordeeld.

Op de voorgenomen dijkversterking is de Wet Milieubeheer van toepassing. In het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r) is aangegeven in welke gevallen een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. De dijkversterking Tiel-Waardenburg valt onder de volgend m.e.r-categorie:
Categorie D3.2: de goedkeuring van een Projectplan Waterwet dat de activiteit aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken mogelijk maakt.
Voor project dijkversterking Tiel-Waardenburg wordt een Project-m.e.r.-procedure in twee stappen doorlopen; een GlobaalMER (PlanMER) en een SpecifiekMER (ProjectMER).

Passende beoordeling

Aangezien negatieve effecten door ruimtebeslag en/of stikstofdepositie (aanlegfase) op Natura 2000-gebieden langs de dijk op voorhand niet zijn uit te sluiten, geldt de noodzaak tot het opstellen van een passende beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming (in het kader van het Specifiek MER).

Op basis van Art. 7.2a, eerste lid, Wet milieubeheer zijn plannen die op grond van een wettelijke of bestuursrechtelijke bepaling verplicht zijn, en waarvoor een passende beoordeling moet worden opgesteld, Planm.e.r.-plichtig. Onder dergelijke plannen wordt o.a. het bestemmingsplan geschaard.
Wanneer een bestemmingplanwijziging wordt gemaakt in het geval er een Projectplan Waterwet-traject doorlopen wordt, is dat op zichzelf geen reden om een Planm.e.r.-procedure te doorlopen voor een passende beoordeling.
Het opstellen van een passende beoordeling leidt dan niet tot een plicht tot het opstellen van een planMER (als bedoeld in art. 7.2a, Wm), omdat een Projectplan Waterwet geen plan is in de zin van de Wet milieubeheer maar een besluit (kolom 4 van het Besluit m.e.r.)[6]. Hierdoor is art. 7.2a, eerste lid, Wm voor het Projectplan Waterwet niet relevant.
Daarnaast is het Projectplan Waterwet ProjectMER-plichtig waardoor een zwaardere m.e.r.-toets wordt uitgevoerd dan wanneer er een PlanMER zou worden opgesteld.

Besluit m.e.r. D9
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en de Verkenningsfase van het project was nog sprake van een eventuele hoogwatergeul Varik-Heesselt (zie ook par. 1.1.). Omdat van een hoogwatergeul in het project nu geen sprake meer is, is categorie D9 'landinrichting' als genoemd in het Besluit m.e.r. enkel nog van toepassing in de vorm van een vormvrije m.e.r.-beoordeling. Ten gevolge van de dijkversterking is er namelijk maar een beperkte – minder dan 125 ha - functiewijziging van water (verlegging watergangen langs de dijk), natuur en landbouw. Deze beoordeling is integraal meegenomen in onderhavig Specifiek MER.

8.1.2 Projectplan Waterwet en projectprocedure

Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet dient voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder een projectplan te worden opgesteld. Omdat er sprake is van versterking van een primaire waterkering wordt de projectprocedure van paragraaf 2 van hoofdstuk 5 van de Waterwet gevolgd. Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland coördineren de voorbereiding van de besluiten die nodig zijn ter uitvoering van het Projectplan Waterwet. Dit gaat naast het projectplan Waterwet en om de bestemmingsplannen, omgevingsvergunningen en vergunning en ontheffing Wnb zoals beschreven in paragraaf 8.2. De coördinatie heeft tot doel de voorbereiding en bekendmaking van de besluiten voor het project tussen de betrokken bevoegde gezagen af te stemmen en gelijktijdig te laten plaatshebben. Gedeputeerde Staten kunnen zo nodig van de betrokken bestuursorganen de medewerking vorderen die voor het welslagen van de coördinatie nodig is. Daarmee zijn rechtsbeschermingsprocedures ook overzichtelijk en lopen zij tegelijkertijd.

Crisis- en herstelwet
Op grond van Artikel 1.1, lid 1, aanhef en onder a juncto Bijlage I, onder 7, sub 7.3 Crisis- en herstelwet vallen projecten waarvoor een projectplan Waterwet opgesteld wordt (conform artikel 5.4 Waterwet) onder de Crisis- en herstelwet. Deze wet versnelt de procedures, maar handhaaft de noodzakelijke waarborgen voor zorgvuldige besluitvorming. Gevolgen zijn onder meer:

[6] https://www.raadvanstate.nl/uitspraken/zoeken-in-uitspraken/tekst-uitspraak.html?id=75784&summary_only=
NB. Jurisprudentie betreft een zaak m.b.t. een m.e.r.-beoordeling, geen ProjectMER

- Lagere overheden kunnen niet procederen tegen besluiten genomen onder de Crisis- en herstelwet.
- Snellere procedure: indien beroep wordt ingesteld moet de rechtbank binnen een half jaar een uitspraak doen.
- Passeren van gebreken.
- Geen mogelijkheid tot het indienen van een pro-forma beroepschrift.

Stappen in de projectprocedure
Na afronding van het ontwerp-projectplan , het Milieueffectrapport (MER), de ontwerpbestemmingsplannen en de vergunningaanvragen start de gecoördineerde projectprocedure. Belangrijke stappen hierin zijn:

- Vaststelling van het ontwerp-projectplan door het dagelijks bestuur van Waterschap Rivierenland.
- Vaststelling van het ontwerp bestemmingsplannen door de bevoegde gezagen.
- Vaststellingen van de ontwerpbesluiten voor de vergunningen (o.a. Wet natuurbescherming) door bevoegde gezagen.
- Bekendmaking en gezamenlijke tervisielegging van het ontwerp-projectplan , MER, ontwerp bestemmingsplannen en ontwerpbesluiten. Een ieder kan zienswijzen indienen gedurende een termijn van zes weken.
- Beantwoorden en verwerken van de zienswijzen. De zienswijzen worden verzameld en waar nodig afgestemd met de betrokken overheden. De beantwoording van de ingediende zienswijzen zal worden vastgelegd in een Nota van Antwoord.
- Vaststellen van het definitieve projectplan Waterplan door het algemeen bestuur van Waterschap Rivierland en van de overige besluiten door het bevoegd gezag.
- Goedkeuringsbesluit van het projectplan Waterwet door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland en bekendmaking.
- Beroepstermijn van 6 weken en - in geval van beroep - de Raad van State-procedure.

Inspraak
Het projectplan Waterwet en het bestemmingsplan zijn opgesteld conform de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht (Awb)). Dit betekent dat eenieder een zienswijze in kan dienen op de ontwerpplannen en -besluiten. In paragraaf 10.4 staat beschreven hoe u een zienswijze kunt indienen.

Alleen belanghebbenden kunnen beroep indienen op de definitieve besluiten. Beroep staat uitsluitend open voor degenen die tevens een zienswijze hebben ingediend of voor degene die niet verweten kan worden dat zij geen zienswijze hebben ingediend.

8.2 Noodzakelijke vergunningen
Naast de genoemde procedures zijn ook vergunningen en ontheffingen nodig om uitvoering van het project mogelijk te maken. Daarbij is onderscheid gemaakt in de benodigde vergunningen voor de definitieve situatie (hoofdvergunningen) en overige vergunningen/meldingen/toestemmingen die nodig zijn voor de tijdelijke situatie (zoals plaatsen bouwketen, werkwegen). De hoofdvergunningen volgens de gecoördineerde projectprocedure en kennen dezelfde inspraakmogelijkheden.

De overige vergunningen die nodig zijn voor de tijdelijke situatie zijn geen onderdeel van de projectprocedure op grond van de Waterwet. Op deze vergunningen is beroep en/of bezwaar mogelijk.

8.2.1 Producten in de coördinatie

De plandragende planproducten en vergunningen die gelijktijdig met het projectplan Waterwet in een gecoördineerde projectprocedure worden vastgesteld zijn:

- Bestemmingsplannen gemeente Tiel en West Betuwe (art. 3.1 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht). Het project wordt planologisch geborgd in de bestemmingsplannen van de gemeenten West Betuwe en Tiel. Zij stellen de gewijzigde bestemmingsplannen vast.
- Omgevingsvergunning (artikel 2.2, lid 1 onder g van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht)(houtopstand).
- Omgevingsvergunning (artikel 2.2, lid 1 onder b van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht)(monumenten).
- Omgevingsvergunning (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht)(bouwen).
- Vergunning beschermde gebieden (artikel 2.7, lid 2 van de Wet natuurbescherming).
- Ontheffingen soorten (artikel 3.1, 3.5 en 3.10 lid 2 en lid 4 van de Wet natuurbescherming).

8.2.2 Overige vergunningen

Uitvoeringsvergunningen, ontheffingen en meldingen worden voorafgaand aan de daadwerkelijke uitvoering aangevraagd door de opdrachtnemer (aannemer) voor de realisatie.

9 Beheer en onderhoud

9.1 Beheervoorzieningen

De dijk moet na de dijkversterking goed kunnen worden beheerd. Op basis van het Beheer en onderhoudsplan Waterkeringen zijn de ontwerpuitgangspunten voor de beheervoorzieningen bij dijkversterking TiWa vastgelegd. Het betreft onder meer eisen voor de maximale taludhelling van grastaluds en beheerpaden langs de dijk of op de berm, maar ook zaken als niet waterkerende objecten en groenvoorzieningen. Dit in verband met een goede toegankelijkheid voor onderhoudsmaterieel en hiermee een beheer- en onderhoudbare dijk wordt aangelegd. Aan deze eisen is, ook rekening houdend met andere belangen, zo goed mogelijk voldaan.

Belangrijke beheervoorzieningen zijn beheerpaden en beheerafritten. Een beheerpad wordt, afhankelijk van de specifieke situatie, gelegd langs de teen van de dijk of op de berm. Het is niet altijd mogelijk om de gewenste beheersituatie aan te leggen vanwege bestaande waarden, zoals bebouwing. In sommige gevallen zal de (onder aan de dijk liggende) weginfra ook gebruikt worden als beheerstrook. Beheerafritten worden aangelegd om de beheerpaden te ontsluiten, vanaf de kruin en soms via een wegaansluiting of perceelsontsluiting. Beheerafritten worden bij voorkeur tweezijdig ontsloten omdat onderhoudsmaterieel doorgaans niet kan keren op het beheerpad.

Vanwege een betere beheer- en onderhoudbare dijk worden op verschillende locaties de steenbekleding op de buitentaluds vervangen door grastaluds. In verband met een dijkveilig ontwerp worden op verschillende locaties steenbekleding aangebracht/ gehandhaafd op het buitentalud. Dit gebeurt bv. bij Schaardijken en locaties waar een hoge golfoploop te verwachten zijn. Ook wordt steenbekleding aangebracht op locaties waar opeenhoping van drijfvuil en de hiermee gepaarde schades verwacht worden.

Voor doelmatig en goedkoper beheer en onderhoud van de dijk is het positief dat de taluds van de dijk verflauwd worden. Steile taluds zijn moeilijker te beheren en onderhouden, omdat daar aangepast materieel voor moet worden ingezet.

Daarnaast is het voor beheer- en onderhoud belangrijk dat het nieuwe dijkontwerp voorziet in een efficiënt ontwerp van de perceel ontsluitingen. Eventuele dijktrappen worden in principe teruggebracht, maar er wordt wel kritisch beoordeeld of terugleggen noodzakelijk is. Hoe minder onderbrekingen als deze in het ontwerp, des te doelmatiger wordt het beheer- en onderhoud van de dijk.

Wel van onderscheid tussen de oplossingen is het onderhouden en het dijklichaam. Bij een dijk in grond is dat gemakkelijker dan bij een dijk met een ruimtebesparende oplossing als een damwand. Van een damwand is het beoordelen van de onderhoudsstaat ingewikkelder, omdat die in de grond zit. Ook zijn taluds bij toepassing van een damwand meestal steiler en hiermee minder goed te onderhouden. Dit is de reden dat voor het thema beheer en onderhoud er een voorkeur is voor de variant met de buitenwaartse asverschuiving boven de variant met de ruimtebesparende oplossing.

Voor de dijk wordt een onderhoudsplan opgesteld. Belangrijke aspecten voor de beheerbaarheid van de waterkering zijn de toegankelijkheid van de dijk en het aantal niet waterkerende objecten in de dijk. Tabel 9 1 beschrijft hoe in het VO wordt omgegaan met dijktaluds en beheerstroken.

Tabel 9-1. Ontwerpuitgangspunten beheeraspecten

Aspect	Ontwerpuitgangspunt	Motivatie
Helling	Indien een dijktalud opnieuw wordt aangelegd, wordt dit aangelegd met een taludhelling van maximaal 1:3. Hiervan kan worden afgeweken als de ruimtelijke inpassing dit niet toelaat en/of dit plaatselijk niet wenselijk of haalbaar wordt geacht. In dat geval moet het talud hoogstens 1:2,5 zijn. Eventuele steilere taluds (max. 1:2) zijn mogelijk met harde bekleding	Een talud met een helling van 1:3 is vanuit beheeroogpunt goed en efficient te onderhouden. Door hogere beheerkosten van steilere taluds is het effectiever deze bij herinrichting aan te leggen met een helling van maximaal 1:3.
Beheerstrook	De beheerstrook wordt aangelegd vanaf het knikpunt van dijktalud en binnenberm. De beheerstrook heeft een breedte van 5 meter als hij op de binnenberm ligt (om de 1e meter na het knikpunt te ontzien). Daarnaast wordt voorzien in een beheerstrook van 5 m langs de binnenteen. Aan de buitenzijde wordt ook 4 meter aangehouden.	Er is langs de gehele dijk een beheerstrook gewenst om beheer en onderhoud mogelijk te maken. Een beheerstrook op de binnenberm maakt het tevens mogelijk om een deel van de binnenberm in zakelijk recht uit te geven.

Uitgangspunten
In het vergunningenontwerp zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het uitgangspunt is dat de beheerstrook aan de binnenzijde van de waterkering 5 meter breed is indien een steunberm aanwezig. Tevens is een beheerstrook voorzien van 5 meter langs de binnenteen. De beheerstrook aan de buitenzijde is 4 meter breed en is gesitueerd aan de buitenteen van de dijk. Het binnen- en buitentalud hebben in principe een helling van 1:3
- Uitgangspunt in het ontwerp is dat medegebruik op de steunbermen wordt gefaciliteerd, onder voorwaarden en in nader overleg met de eigenaar. Verwachting is dat medegebruik qua investeringskosten kostenneutraal zal uitwerken ten opzicht van een traditionele berm.

In de hierop volgende paragrafen wordt nader ingegaan op het beheer en de voorziene beheerstroken per deelgebied.

Binnen het grondgebied van de gemeente Tiel c.q. West Betuwe ligt de verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de wegen en fietspaden en ook gladheidsbestrijding op de dijk, inclusief 1 meter wegberm, bij de gemeente. Zo ook het beheer en onderhoud van het fietspad op de steunberm in dijkvak 6. Het onderhoud van de op- en afritten van particuliere woningen ligt bij de eigenaar van de woning.

9.2 Legger, beheer en onderhoud

Deze paragraaf wordt verder ingegaan op de benodigde aanpassingen van de legger en beheer van de waterkering en uiterwaarden.

9.2.1 Keur en legger

Waterkering en wateren
Waterschap Rivierenland legt regels op om schade aan dijken en oevers te voorkomen, om ervoor te zorgen dat sloten worden onderhouden en om watertekort, wateroverlast en vervuiling te voorkomen. Deze regels staan in de Keur van het Waterschap Rivierenland. De leggers zijn kaarten waarop de wateren en waterkeringen, waarvoor die regels gelden, zijn opgenomen.
Op de legger waterkeringen staan de keurzones op en rond de dijk. In deze keurzone gelden regels, die in de Keur zijn opgenomen. Op en rond de dijk mogen geen werkzaamheden worden uitgevoerd zonder vergunning van het waterschap. De keurzone bestaat uit:

- Waterstaatswerk (de dijk inclusief de steunberm plus 4 meter aan weerszijden)
- Een beschermingszone binnendijks en ook een buitenbeschermingszone binnendijks
- Een beschermingszone buitendijks en ook een buitenbeschermingszone buitendijks

Met de dijkversterking verandert de ligging en de vorm van de dijk. Bij de nieuwe dijk horen nieuwe beschermingszones, zowel wat betreft bovenaanzicht als in dwarsprofiel (profiel van de vrije ruimte oftewel PVVR). Deze zijn opgenomen op de kaart bij dit Projectplan Waterwet. Deze nieuwe beschermingszones zijn overgenomen in het Bestemmingsplan dat voor de dijkversterking is gemaakt. De zones worden al opgenomen in de concept legger en in de eerstkomende leggeraanpassing overgenomen in de legger waterkeringen van WSRL. Voordat de nieuwe legger geldt, gelden de zones in dit Projectplan.

Ook watergangen die worden verlegd in het kader van de dijkversterking worden opgenomen in de nieuwe legger wateren.

Uiterwaarden
Rijkswaterstaat hanteert een legger Rijkswaterstaatswerken waarop onder meer de beheergrenzen van rijkswaterstaatswerken zijn opgenomen. De uiterwaarden vallen onder het waterstaatkundig beheer van Rijkswaterstaat, tot de buitenkruinlijn van de dijk. Op locaties waar de kruin van de dijk wordt verschoven en op locaties waar Kaderrichtlijnwater maatregelen worden genomen, moet de legger van Rijkswaterstaat worden aangepast. Dit wordt meegenomen in de eerstvolgende aanpassingsronde.
Onderdeel van de legger is de Vegetatielegger, waarop is aangegeven welke begroeiing in de uiterwaarden toegestaan is. Bij de herinrichting van de uiterwaarden is de Vegetatielegger gerespecteerd.

9.2.2 Beheer en onderhoud

Waterkering
Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor de zorg voor de waterkeringen in haar beheergebied: de zorgtaak.

Wat verstaan we onder beheer en onderhoud?
Beheer: Alle activiteiten (technisch, administratief, financieel, juridisch etc.) om een object in overeenstemming te houden of te brengen met actuele doelen van de beheerder. Daarbij staat het behoud van de functie centraal.
Onderhoud: Onderhoud zijn de technische handelingen die gericht zijn op het in stand houden van en/of het streven naar het gewenste kwaliteitsniveau van objecten.
Praktische en zichtbare beheeractiviteiten zijn bijvoorbeeld:

- Inspectie van de waterkering
- Onderhoud aan de waterkering
- Calamiteitenbestrijding bij hoogwater

Een belangrijke onderhoudsactiviteit van waterkeringen in grond bestaat uit het maaien van de grastaluds. De kwaliteit van de grasmat is heel belangrijk voor de sterkte van de dijk. Ook het verwijderen van drijfvuil dat zich langs de dijk verzamelt na hoog water is een onderhoudsactiviteit. Drijfvuil maakt de dijk moeilijker inspecteerbaar en kan de dijk beschadigen. Ook onderhoud aan boom-en houtopstanden en herstel van dierlijke graverijen zijn zichtbare onderhoudsactiviteiten.

De calamiteitenbestrijding bij hoogwater vraagt een goed geoefende organisatie nodig. Daarnaast zijn er ondersteunende processen nodig zoals het verzamelen en op orde houden van informatie

over de toestand van de dijk, het plannen en begroten van werkzaamheden en het ontwikkelen van nieuw beleid.

Het beheer en onderhoud van primaire en regionale waterkeringen, zoals de dijk tussen Tiel en Waardenburg, wordt uitgevoerd volgens het Beheer en onderhoudsplan Waterkeringen 2017 – 2021 van WSRL. Na de gunningsperiode van de dijkversterking wordt het 'dagelijkse' beheer en onderhoud van de dijk (dus niet de calamiteitenbestrijding) overgedragen aan de aannemer van de dijkversterking. Na de aanleg zal de aannemer van de dijkversterking een specifiek voor de nieuwe dijk geldend Beheer en onderhoudsplan opleveren. De notitie "overdrachtsdocument Beheer- en Onderhoud tijdens uitvoering dijkverbetering 2020" zal hiervoor als leidraad gelden.

Het Beheer en onderhoudsplan Waterkeringen bevat ook ontwerpuitgangspunten voor nieuwe waterkeringen. Deze zijn, zoals al hiervoor al vermeld, uitgewerkt in concrete eisen voor dijkversterking TiWa.

Uiterwaarden
De werkzaamheden in de uiterwaarden die onderdeel uitmaken van dit Projectplan dienen verschillende doelen (zie hoofdstuk 5). Om de doelen van de uiterwaarden ook voor de lange termijn veilig te stellen, is beheer en onderhoud in deze gebieden noodzakelijk. Het gaat daarbij onder meer om:

- Beheer en onderhoud van de vegetatie, zoals snoeien, maaien en begrazing;
- Beheer en onderhoud van het watersysteem, zoals het onderhouden van duikers en het baggeren van geulen en watergangen.

De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud is gekoppeld aan de verschillende doelen (functies). Voor dit beheer zijn overeenkomsten opgesteld met beherende partijen. Hierin komen de volgende onderdelen aan de orde:

- Beheervisie: welk streefbeeld is er voor het gebied voor de langere termijn, vanuit de verschillende doelen die met de herinrichting worden gediend.
- Beheereisen: welke onderdelen omvat het gebied in de toekomstige situatie in termen van functies en objecten en welke functionele eisen gelden voor deze objecten.
- Beheerorganisatie en verantwoordelijkheden: wie is verantwoordelijk voor welke functie en object?
- De beheerplannen zijn de basis voor het sluiten van beheerovereenkomsten tussen de verschillende partijen: grondeigenaren, Waterschap Rivierenland, Rijkswaterstaat en gemeenten.

9.3 Monitoring

Inspecties, peilbuizen, waterontspanners, etc
PM – graag aanvullen door waterschap

10 Omgevingsmanagement (Participatie)

10.1 Participatie en omgevingsdialoog

Voor de communicatie en participatie zijn in de verkenningsfase drie sporen onderscheiden:

1. MIRT-verkenning naar de rivierverruiming Varik- Heesselt;
2. Gebiedsvisie;
3. Dijkversterking Tiel-Waardenburg.

10.1.1 Verkenningsfase

De inbreng van bewoners en belanghebbenden is in eerste instantie tevens geborgd door middel van twee klankbordgroepen: één voor de dijkversterking en één voor de rivierverruiming. Ook is een groep bewoners betrokken bij de ontwikkeling van een Gebiedsvisie met langetermijnvisies voor versterking van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit in het gebied gekoppeld aan de zes bestudeerde varianten in het kader van het Globaal MER. Tevens is voor de verkenning een werkatelier geopend: 'Atelier Varik'. Hier vonden werkateliers, overleg, bijeenkomsten en lezingen plaats. Op deze manier werd een open en transparant proces doorlopen voor en met alle betrokkenen.

Belevingswaardeonderzoek

Uniek voor de MIRT-verkenning rivierverruiming en de dijkversterking Tiel-Waardenburg zijn de onderzoeken naar zaken die bewoners en gebruikers in het gebied waardevol vinden, de zogenaamde belevingswaardeonderzoeken. Voor de dijkversterking Tiel-Waardenburg (spoor 3) stond daarin de 'campertour' centraal. Een maand lang heeft een camper langs de dijk getoerd om bewoners en gebruikers van de dijk te interviewen: in totaal meer dan 800 personen. Dit heeft geleid tot het boek "De dijk is van ons allemaal". Voor de MIRT-verkenning Varik-Heesselt (spoor 1) is een vergelijkbaar onderzoek gedaan, waarbij een 'SRV-wagen' door het gebied heeft gereden.

Consultatie MIRT-verkenning

In september en oktober 2017 hebben 768 bewoners in het gebied hun mening gegeven over de zes voorgestelde varianten voor de MIRT-verkenning Varik-Heesselt (spoor 1). Voor elke variant konden de bewoners aangeven wat ze als sterke en zwakke punten zagen. Mede op basis van deze input is er begin 2018 een concept voorkeuralternatief gekozen. Dit heeft vervolgens ter inzage gelegen. Het voorkeuralternatief betrof 'Dijkversterking met natuur- en watercompensatie in de uiterwaarden'. Er zijn zienswijzen ingediend die de Stuurgroep in haar conceptadvies ondersteunden en zienswijzen die voor de aanleg van een hoogwatergeul opteerden. Na afweging is de Stuurgroep tot de conclusie gekomen dat het advies voor het voorkeursalternatief kon blijven bestaan. De minister heeft het definitieve besluit in juni 2018 genomen.

Gebiedsvisie

Parallel aan de MIRT-verkenning Varik-Heesselt (spoor 1) zijn in het project Gebiedsvisie samenhangende langetermijnvisies opgesteld voor versterking van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit in het gebied gekoppeld aan de zes bestudeerde varianten (spoor 2). Met werksessies, themabijeenkomsten en veel persoonlijke gesprekken is de omgeving daarbij nauw betrokken geweest.

Het gekozen voorkeursalternatief betreft alleen de dijkversterking. In de Gebiedsvisie is daarvoor het langetermijnperspectief 'Gastvrije dijk' ontwikkeld, waar het veilig recreëren is, de auto zoveel mogelijk te gast is en waarlangs recreatieve voorzieningen en landschappelijke kwaliteiten kunnen worden toegevoegd. Dit perspectief sluit aan bij het Project 'Gastvrije Waaldijk'. De provincie, het waterschap en de noordelijke Waaldijk-gemeenten werken hierin samen aan een visie voor de noordelijke Waaldijk van Nijmegen tot Gorinchem.

Dijkversterking Tiel-Waardenburg Planuitwerkingsfase

Het voorkeursalternatief voor de MIRT-verkenning Varik Heesselt betreft de dijkversterking gecombineerd met compenserende maatregelen in de uiterwaarden. Bij uitwerking van de dijkversterking is het proces er op gericht om door nauwe afstemming het draagvlak te behouden bij de bewoners en bedrijven langs de dijk en bij belangenorganisaties, bijvoorbeeld op gebied van natuur. Uit het onderzoek onder bewoners in de streek is gebleken dat ze sterke waarde hechten aan de volgende punten, die aandachtspunten zijn in de planuitwerkingsfase:

- Versterking van de leefbaarheid.
- Ontwikkeling en versterking van landschap, natuur en recreatie, bij voorkeur in de uiterwaarden.
- Verkeersveiligheid, met name voor fietsers.
- Behoud van zoveel mogelijk woningen met een nadruk op karakteristieke woningen en cultuurhistorische elementen.
- Nieuwbouwkansen op de dijk benutten.
- Behoud van veeteelt in de uiterwaarden.

10.1.2 Planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase is gekeken welke wensen in het ontwerp kunnen worden meegenomen. Daarnaast is de omgeving van de dijk geanalyseerd. Hoe wordt geborgd dat de dijk goed in de omgeving past? Hiervoor wordt een ‘landschapsplan’ gemaakt. De resultaten van de verschillende onderzoeken, de berekeningen, het ontwerp en het landschapsplan zijn met ‘de omgeving’ op verschillende momenten besproken. Zo is samen stapsgewijs toegewerkt naar het vergunningenontwerp.

Dijkdagen

Met de verschillende bevoegde gezagen, gemeenten West Betuwe en Tiel, provincie Gelderland en ook de interne organisatie van Waterschap Rivierenland zijn dijkdagen gehouden. Tijdens deze bijeenkomsten is met verschillende specialisten het (concept) vergunningenontwerp besproken.

Dijkgesprekken

Met de direct belanghebbende eigenaren van percelen aan de dijk is tijdens dijkgesprekken op verschillende momenten het dijkontwerp besproken. Per deeltraject zijn de uitkomsten van de berekeningen en wat dit betekent voor de benodigde ruimte voor de dijkversterking besproken. Ook is gekeken hoe het ontwerp en de inpassing daarvan verder konden worden verbeterd. Met de resultaten van de dijkgesprekken heeft het waterschap verder gewerkt aan het (concept) vergunningenontwerp.

Dijkbijeenkomsten

Voor alle betrokkenen uit de dorpen langs de dijk zijn dijkbijeenkomsten georganiseerd als vervolg op de dijkgesprekken. Dit zijn bijeenkomsten die per dorp zijn gehouden. Daarin is het concept vergunningenontwerp toegelicht en kon eenieder reageren op dit ontwerp.

Keukentafelgesprekken

De keukentafelgesprekken (persoonlijke gesprekken) vinden doorlopend plaats. Na de dijkbijeenkomsten zijn keukentafelgesprekken gehouden die vooral gaan over de individuele situatie en grondeigendommen.

Hieronder een weergave van bovenstaande momenten.

Figuur 10-1. Communicatiemomenten

10.1.3 Uitvoeringsfase

De aannemer moet, wanneer die voor het werk is geselecteerd, nog onderdelen uitwerken naar een definitief- en uitvoeringsontwerp. Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden worden door de aannemer vervolgens detailplanningen en werkplannen opgesteld. Deze stukken worden voor de start van de werkzaamheden afgestemd met belanghebbenden en voor goedkeuring worden deze nog getoetst door het waterschap.

10.2 Belangen stakeholders gecategoriseerd

Tabel 10-1. Belangen stakeholders

Stakeholder	Belang
Rijkswaterstaat	• Rivierbeheerder (zowel het water, als bodems en oevers etc.)
Waterschap Rivierenland	• Initiatiefnemer dijkversterking Tiel – Waardenburg. • Verantwoordelijk voor het vaststellen van dit projectplan in het kader van de Waterwet. • Als dijk- en waterbeheerder, verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van dijk en watergangen gedurende hun levensduur
Provincie Gelderland	• Verantwoordelijk voor het goed keuren van dit projectplan in het kader van de Waterwet. • Coördinerend bevoegd gezag voor de projectprocedure Waterwet • Bevoegd gezag voor Wet natuurbescherming (vergunning beschermd gebied en ontheffing soorten) • Bevoegd gezag voor het beoordelingsbesluit op het MER
Gemeente West Betuwe	• Bevoegd gezag voor verlenen van de Omgevingsvergunningen. • Bevoegd gezag voor de aanpassingen aan de bestemmingsplannen. • Gesprekspartner bij de afstemming over ruimtelijke aanpassingen. • Beheerder wegen en openbare ruimte.
Gemeente Tiel	• Bevoegd gezag voor verlenen van de Omgevingsvergunningen. • Bevoegd gezag voor de aanpassingen aan de bestemmingsplannen. • Gesprekspartner bij de afstemming over ruimtelijke aanpassingen. • Beheerder wegen en openbare ruimte.
Staatsbosbeheer	• Beheert en beschermt natuurwaarde
Gelders Landschap & Kastelen	• Beheert en beschermt natuurwaarde, kastelen en landgoederen rondom de dijk.
Nutsbedrijven	• Eigenaren van kabels en leidingen in de ondergrond
Grondeigenaren	• Grondeigenaren van gronden waar de dijkversterking op van invloed zal zijn.
Omwonenden en lokale belangenverenigingen	• Diverse belangen
Bedrijven / lokale ondernemers	• Diverse belangen
Vervoerbedrijven	• Belang te kunnen leveren
Projectteam 'Gastvrije Waaldijk'	• Samenwerkingsverband tussen provincie, het waterschap en de noordelijke Waaldijk-gemeenten waarin wordt gewerkt aan een visie voor de noordelijke Waaldijk van Nijmegen tot Gorinchem.

10.3 Eisen en wensen stakeholders

In het participatieproces zijn de eisen en wensen uit de omgeving gedurende het project uitgebreid geïnventariseerd. De eisen en wensen hebben betrekking op de inpassing van de dijkversterking in de omgeving (zie paragraaf 3.2) en op kansen voor het creëren van meerwaarde (zie paragraaf 3.3).

Het complete overzicht van eisen en wensen van georganiseerde stakeholders en individuele stakeholders is zorgvuldig bijgehouden in de zogenoemde Klanteisenspecificatie. De eisen en wensen hebben een grote rol gespeeld in de stapsgewijze totstandkoming van het voorkeursalternatief en het vergunningenontwerp. Tijdens het ontwerp- en afwegingproces is zorgvuldig onderbouwd in hoeverre een eis of wens kan worden gehonoreerd, of met andere woorden in hoeverre de eis of wens tijdens de dijkversterking kan worden ingewilligd. De gehonoreerde eisen en wensen zijn opgenomen in het vergunningenontwerp, of het proces tot nu toe, of worden opgenomen in het contract voor de opdrachtnemer voor de realisatie. Terugkoppeling over de behandeling van eisen en wensen heeft in het participatieproces plaatsgevonden.

10.4 Belangen van derden

In deze paragraaf worden de voornaamste belanghebbenden die door de dijkversterking geraakt worden beschreven.

Bewoners

Permanente situatie

Voor de versterking van de dijk wordt een zestal woningen geamoveerd. Ook worden particuliere tuinen geraakt door de dijkversterking. Het gaat soms om enkele meters van een perceel tot maximaal ca. de helft van de huidige afstand tussen woning en dijk. Dit is al besproken met de betrokken eigenaren en ook de mogelijkheid tot medegebruik van de steunberm, waarbij de berm na versterking als tuin (onder restricties) gebruikt kan worden is toegelicht.
Indien in minnelijk overleg geen overeenstemming kan worden bereikt kan een juridische procedure worden ingezet voor het verkrijgen van het benodigde eigendom. De steunberm, exclusief de beheerstrook op de steunberm, zal het waterschap niet verwerven en zal in eigendom kunnen blijven bij de aanwonende, wanneer de steunberm over de grond van een aanwonende moet komen te liggen.

Tijdelijke situatie

Voor de bewoners geldt dat de nadelige effecten van de uitvoering zo veel mogelijk beperkt worden. Om bereikbaarheid van panden te garanderen zal een verkeersplan opgesteld moeten worden en eventueel tijdelijke ontsluitingswegen (ter uitwerking aan de aannemer).

Agrariërs

Permanente situatie

Het binnendijks of buitendijks ruimtebeslag op landbouwgronden is zo beperkt mogelijk gehouden. Het ruimtebeslag is niet van invloed op de bereikbaarheid van de landbouwgronden.
Het ruimtebeslag van de dijkversterking gaat voornamelijk over grasland heen, maar ook over bouwland en boomgaard. Met de betreffende perceeleigenaren zijn en worden hierover passende afspraken gemaakt. Ook in het geval van agrarische gronden, is net als bij particuliere tuinen, medegebruik van een steunberm mogelijk. De dijkversterking heeft hierdoor geringe effecten op de landbouw. De huidige waterhuishouding blijft gecontinueerd, de binnen- als buitendijkse landbouwgronden ondervinden dan ook geen verandering door de dijkversterking. Verwerving en tijdelijk gebruik van landbouwgrond gaat in eerste instantie in nauw overleg met de eigenaar en/of pachter. Indien in minnelijk overleg geen overeenstemming kan worden bereikt kan een juridische procedure worden ingezet voor het verkrijgen van het benodigde eigendom.

Tijdelijke situatie

Alleen tijdens de uitvoeringsfase kunnen percelen minder bereikbaar zijn door werkzaamheden op de dijk. De bereikbaarheid van de landbouwgronden moet net als bereikbaarheid van woningen/panden aan de dijk in een verkeerplan opgenomen worden.

Natuurorganisaties
Buitendijks is Natura 2000-gebied gelegen en liggen gronden van verschillende natuurbeherende organisaties. Bij de ontwikkeling van het dijkontwerp hier zo veel als mogelijk rekening mee gehouden. In de Passende Beoordeling, GNN-toets, de effectstudie soortenbescherming en het soortenmanagementplan zijn de effecten in beeld gebracht en de maatregelen bepaald. Door het nemen van vooraf uitgevoerde aanvullende planmaatregelen, mitigerende en compenserende maatregelen worden negatieve effecten op de beschermde natuurwaarden in zowel de permanente als de tijdelijke situatie zo veel als mogelijk voorkomen.

Recreanten en Toeristen
Wandelroutes in de uiterwaarden, langs de dijk

Permanente situatie
Voor de meeste wandelroutes in de uiterwaarden en langs de dijk kan het zijn dat deze tijdens de uitvoering niet of tijdelijk niet te gebruiken zijn, maar tijdens de uitvoering zal de aansluiting van een pad op de dijk weer worden teruggebracht.

Tijdelijke situatie
Om de veiligheid van de gebruikers te kunnen garanderen zijn wandelroutes in de uiterwaarden en langs de dijk mogelijk gedurende de realisatie van de dijkversterking (tijdelijk) niet bereikbaar.

Sportvisserij
Permanente situatie
De huidige voorzieningen waarvan de vissers gebruik maken worden na realisatie weer teruggebracht. Bij de visplas van Neerijnen wordt de bereikbaarheid van de visplas voor minder validen verbeterd/hersteld.

Tijdelijke situatie
Met betrekking tot de sportvisserij is alleen sprake van tijdelijke effecten, omdat de dijk gedurende de werkzaamheden niet toegankelijk is en zij mogelijk niet bij hun vaste vislocatie kunnen komen. Sportvissers kunnen gebruik maken van andere locaties die op dat moment wel toegankelijk zijn.

Waterrecreanten
Permante situatie
De oorspronkelijke situatie is in de permante situatie hersteld, daardoor zijn er geen effecten.

Tijdelijke situatie
Tijdens de werkzaamheden kan het zijn dat loswal- of aanmeerplekken worden afgesloten voor recreatievaart, om de veiligheid te kunnen waarborgen.

Algemeen belang recreatie
Permanente situatie
Over de dijk wordt veel gerecreëerd. De dijk wordt voor motorrittondes gebruikt en er wordt veel gefietst en gewandeld. De verwachte effecten van de dijkversterking zijn tijdelijk. Na herinrichting is de weg op de dijk als Gastvrije Waaldijk ingericht. Hierdoor zijn geen permanent negatieve effecten op de recreatieve en toeristische routes.

Verschillende rustpunten langs de dijk komen in de permanente situatie terug. Vaak op min of meer dezelfde locatie, soms een paar meters verderop als dat beter in het dijkontwerp past én in de stijl van de Gastvrije Waaldijk, waardoor de locaties een uniform beeld geven.

Tijdelijke situatie
Om de veiligheid tijdens de uitvoering te garanderen, kan het zijn dat het gebruik van de weg als recreatieve en toeristische route zoveel mogelijk ontmoedigd. Indien het werk en veiligheid dat toestaan, zal de bereikbaarheid voor recreanten wel zo veel als mogelijk worden behouden. De route kan echter een minder aantrekkelijke uitstraling hebben omdat het dan een bouwterrein is.

Volkstuingebruik Tiel nabij Inundatiekanaal
De gronden aan de dijk, nabij het Inundatiekanaal, die in gebruik zijn als volkstuin/moestuin worden door de dijkversterking geraakt. Er is door de gemeente Tiel, eigenaar van deze grond, besloten om de geraakte volkstuinen niet te herstellen, waardoor er geen leeflaag nodig is. De gebruikers van de grond zijn hier reeds door de gemeente Tiel over geïnformeerd en de gebruikers zullen die grond voor aanvang van de dijkversterkingswerkzaamheden verlaten.

Verblijfs- en horecagelegenheden
Permanente situatie
Langs de dijk liggen enkele horecavoorzieningen, zowel binnendijks als ook een enkele buitendijks. Deze kunnen blijven bestaan en er zijn dan ook geen permanente effecten te verwachten.
Bij het Veerhuis in Ophemert komt een ander dijkontwerp dan in de huidige situatie. Waar in de huidige situatie gemotoriseerd verkeer onderaan de dijk rijdt en fietsers en wandelaars bovenop de dijk, zal in de toekomstige situatie alle verkeer bovenop de dijk rijden. Onderaan de dijk, komt wel een korte parallelweg naar de parkeerplaatsen die daar in de huidige situatie ook onderaan de dijk liggen. Doorgaand gemotoriseerd verkeer zal daarom in de permanente situatie niet meer tussen het terras van het Veerhuis en de parkeerplaatsen door gereden.
Ook bij andere horecagelegenheden is bij het dijkontwerp rekening gehouden met het terugbrengen van parkeerplaatsen c.q. het faciliteren van parkeren daar waar dat in de huidige situatie niet perfect geregeld is.

Tijdelijke situatie
Horecagelegenheden kunnen gedurende de werkzaamheden minder goed bereikbaar zijn, maar zullen net als woningen aan de dijk in een verkeerplan opgenomen moeten worden om bereikbaarheid voor bijvoorbeeld hulpdiensten wel geborgd is.

Overige bedrijven
Op meerdere locaties langs de dijk bevinden zich bedrijven. De steenfabriek van Wienerberger is hierbij een belangrijke. De toegankelijkheid en/of bereikbaarheid van deze bedrijven zal geborgd moeten worden in een verkeersplan.

Hulpdiensten
Met de hulpdiensten zullen afspraken gemaakt moeten worden door de aannemer die hun plek vinden in de verkeersplannen en werkplannen en in de uitvoering worden gehandhaafd.

10.5 Inspraak
Zoals beschreven in voorgaande paragrafen hebben we verschillende stakeholders en hun belangen nauw (informeel) betrokken bij de totstandkoming van het project. Toch kan het zijn dat u nog een formele zienswijze wilt indienen op dit ontwerp projectplan, of het bijbehorende MER, het ontwerp bestemmingsplan of de hoofdvergunningen. In Hoofdstuk 8 staan de mogelijkheden en voorwaarden met betrekking tot de formele inspraak beschreven.

U kunt uw schriftelijke zienswijze richten aan:
Per post:
Provincie Gelderland, afdeling Water
Postbus 9090
6800 GX Arnhem
onder vermelding van ‘Projectplan Waterwet dijkversterking Tiel – Waardenburg, zaaknummer x’

Per e-mail:
post@gelderland.nl
onder vermelding van ‘Projectplan Waterwet dijkversterking Tiel – Waardenburg, zaaknummer x’

Literatuurlijst

- Bosch Slabbers Landschapsarchitecten (2016). Dijkverbetering Tiel-Waardenburg - Ruimtelijk kwaliteitskader, augustus 2016.
- OKRA (2018). Masterplan Gastvrije Waaldijk, OKRA 18-086, in opdracht van Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland, ANWB, Gemeente Lingewaard, Gemeente West Betuwe, Gemeente Tiel, Gemeente Nederbetuwe, Gemeente Overbetuwe en Gemeente Nijmegen
- OKRA (2019). De Gastvrije Waaldijk, een 80 kilometer lange Waalervaring, OKRA landschapsarchitecten, maart 2019
- OKRA (2020). Gastvrije Waaldijk, Detailboek, OKRA landschapsarchitecten, 26 februari 2020
- Sweco (2017). Notitie Kansrijke Oplossingen. Dijkversterking Tiel – Waardenburg en rivierverruiming Varik – Heesselt. Concept, maart 2017. Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland
- Sweco (2018a). Samenwerken aan Hoogwaterveiligheid – Verkenningenrapport MIRT-verkenning Varik-Heesselt, Versie 15 juni 2018. Opdrachtgevers: Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland, Gemeente Neerijnen, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Sweco (2018b). Globaal milieueffectrapport – Dijkversterking Tiel-Waardenburg (TiWa) en rivierverruiming Varik-Heesselt (VaHe). Versie 15 juni 2018. Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland.
- Sweco (2018c). Effectenstudie dijkversterking Tiel-Waardenburg – Om te komen tot een Voorkeursvariant, Versie D3.0, 3 augustus 2018. Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland.
- Sweco (2018d). Dijkversterking Tiel-Waardenburg: Nota Voorkeursvariant, Definitief Concept 1.0, 27 september 2018. Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland,
- Waterschap Rivierenland (2019a). Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen, Concept V0.3, Mei 2019
- Waterschap Rivierland (2019b), Afwegingskader ‘Beoordeling piping’

Afkortingen- en begrippenlijst

Begrip	Toelichting
A-, B- en C-watergangen	A-wateren: de belangrijkste wateren van de regio, zoals grotere sloten, beken en waterplassen, die belangrijk zijn voor een goede waterhuishouding. Deze wateren worden door of namens het waterschap onderhouden. B-wateren: bijvoorbeeld een (klein) kavelslootje tussen twee perceel-eigenaren. Zodra een oppervlaktewaterlichaam een maatgevende afvoer heeft van meer dan 10 liter per seconde en het is geen A-water, dan spreken we van een B-water. C-wateren: bijvoorbeeld een poel of zakslootje (een slootje waar het regenwater wordt verzameld en kan infiltreren).
Aanleghoogte	Kruinhoogte van de waterkering onmiddellijk na het gereedkomen van de dijkversterking, inclusief lokale toeslag voor zetting, klink en bodemdaling.
Afgetichelde laagtes	Ook wel dijkput; (handmatige) kleiafgraving aan de teen van de dijk ten behoeve van het opwerpen van een nieuwe dijk of het versterken daarvan. Nu vaak ondiep moeras met rabatstructuren van systematische afgraving.
Archeologie	De bestudering van menselijke geschiedenis door middel van de overblijfselen van materiële cultuur, de omgeving en van dierlijke resten.
Beheerstrook	Ruimtelijke reservering in eigendom van het waterschap die de bereikbaarheid van de dijktaluds voor beheer en onderhoud garandeert. In het geval dat de beheerstrook op de binnenberm wordt aangebracht is deze 5 meter breed. Bij een beheerstrook aan de teen is deze binnendijks 5 meter breed en buitendijks 4 meter breed.
Bekleding	Toplaag van de dijk bestaande uit gras of steen, inclusief onderlaag van klei.
Bermbreedte	De bermbreedte (van de binnenberm) betreft de breedte tussen het binnentalud en het binnenbermtalud. De benodigde bermbreedte is afhankelijk van de locatie waar de berm komt te liggen en verschilt dus per dijkversterkingsvariant. Breedtes kunnen lokaal afwijken en bij detaillering wijzigen.
Beslisboom piping	Document waarin staat beschreven hoe op basis van de kenmerken van de ondergrond bepaald kan worden of de pipingopgave in een dijkvak urgent of niet urgent is.
Binnenberm	Extra verbreding aan de binnendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun (stabiliteit) te bieden.
Binnendijks	Aan de kant van het land.
Binnenwaartse variant	Variant waarbij de dijk aan de landzijde wordt versterkt en buitendijkse effecten zo veel mogelijk worden vermeden.
Binnenwaartse versterking	Dijkversterkende maatregelen aan de landzijde van de dijk.
Buitenberm	Extra verbreding aan de buitendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun (stabiliteit) te bieden en/of om de golfoploop te reduceren.
Buitendijks	Aan de kant van de rivier.
Buitenwaartse variant	Variant waarbij de dijk aan de landzijde wordt versterkt en binnendijkse effecten zo veel mogelijk worden vermeden.
Buitenwaartse versterking	Dijkversterkende maatregelen aan de rivierzijde van de dijk.
Cultuurhistorie	De wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap en de beschaving.
CVO	Concept vergunningenontwerp: het ontwerp dat wordt beschreven per deelgebied in dit ontwerprapport en in oktober 2019 wordt vastgesteld. De bandbreedte rondom het ruimtebeslag is nog ongeveer 5 m.
Damwand	Een grond- en/of waterkerende constructie die tot enkele meters in de bodem wordt aangebracht.
Deelgebied	Opdeling van de dijk in gebieden met landschappelijke en sociale samenhang. Elk deelgebied bevat meerdere dijkvakken.
Dijk	Een waterkerend grondlichaam.
Dijkpaal	Dijkpalen nummeren de dijkvakken. Om de 100 meter staat een dijkpaal. Een locatie langs de dijk wordt vaak aangegeven als TGxxx,+ yy waarbij de xxx het dijkpaalnummer vertegenwoordigt en yy het aantal meter vanaf de dijkpaal. TG staat voor Tiel en Gorinchem.

Begrip	Toelichting
Dijkvak	Opdeling van de dijk in stukken met geotechnische samenhang. Meerdere dijkvakken vormen een deelgebied.
Dijkversterking	Het treffen van maatregelen om de kwaliteit van de dijk te verbeteren.
Dwarsstroming	Een stroming ongeveer haaks op het vaarwater of de te varen koers.
Gastvrije Waaldijk	Programma voor recreatie en toerisme aan de noordelijke Waaldijk, tussen Gorinchem en Nijmegen.
GNN	Gelders Natuurnetwerk: De natuurgebieden in de provincie Gelderland vormen samen het GNN en hebben een beschermde status. Voorheen was dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De Europees beschermde Natura 2000-gebieden zijn hier onderdeel van.
GO	Groene ontwikkelzone: Bestaat uit terreinen met een andere bestemming dan natuur die ruimtelijk vervlochten zijn met het Gelders Natuurnetwerk.
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand.
GLG	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand.
GVG	Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand.
GxG waarden	Het verloop van GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand), GVG (Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand) en GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) samen.
Habitat	Typische woon- of verblijfplaats van een planten- of diersoort.
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma: het HWBP bevat projecten die als doel hebben primaire waterkeringen te versterken die nu niet aan de wettelijke normen voldoen.
Kruin	Hoogste punt in het dwarsprofiel van het dijklichaam.
KRW	Kaderrichtlijn Water: Een Richtlijn van de Europese Commissie die voorschrijft aan welke eisen de kwaliteit van het water dient te voldoen.
Kwel	Het uittreden van grondwater (uit de bodem).
LCC	Life Cycle Costs / Levensduurkosten: dit is de som van de investeringskosten en de beheer- en onderhoudskosten, berekend over een tijdshorizon van 100 jaar
Macro(in)stabiliteit	Afschuiven van het binnentalud van de waterkering ten gevolge van (hoog)waterdruk van de rivier op de dijk.
Medegebruik (berm)	Berm die zodanig wordt ingericht dat andere vormen van landgebruik op de waterkering mogelijk zijn, naast de functie als waterkering.
Meekoppelkansen	Meenemen van aanvullende doelstellingen van partners in de regio (aanvullend op de functie van waterveiligheid). De extra kosten die de koppeling met zich meebrengt moeten door derden, uit andere middelen dan de dijkversterking, worden gefinancierd. Hierbij is het uitgangspunt dat werk-met-werk in synergie wordt uitgevoerd.
Natura 2000	Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk vormt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet.
Omgevingswensen	Wensen uit de omgeving ten aanzien van de oplossing, inpassing of meekoppelkansen voor de dijkversterking.
Ontwerpinstrumentarium	Kaders en richtlijnen voor ontwerpen van een waterkering op basis van de overstromingskansbenadering en de nieuwe normen.
OPPW	Ontwerp Projectplan Waterwet: hierin staan per locatie de voorgestelde oplossingen en het maximale ruimtebeslag dat ermee gepaard gaat.
Ontwerphoogte	Hoogte van de dijk aan het einde van de beoogde levensduur (50 jaar bij grond, 100 jaar bij constructie), rekening houdend met restzetting en autonome bodemdaling.
Ooibos	Op natuurlijke wijze ontstaan bos in de uiterwaarden van rivieren
Oudhoevig land	Ontgonnen oud boerenland met kavelstructuren die voorheen binnendijks gelegen waren, maar nu onderdeel uitmaken van de uiterwaarden. Soms zijn de verkavelingen nog zichtbaar in het landschap en in de bodem kunnen zich resten van verdronken dorpen bevinden.

Begrip	Toelichting
Overloop en overslag	Bij overlopen is de waterstand hoger dan de dijk. Bij golfoverslag is de waterstand lager dan de dijk en slaan golven over de dijk. Voor dijken is in extreme (hoog)watersituaties een bepaalde mate van overloop en overslag toegestaan.
Piping	Als gevolg van grondwaterstroming door zandbanen in de ondergrond spoelt zand uit waardoor de dijk instabiel wordt .
Plangebied	Het plangebied is het gebied rondom het dijktraject Tiel-Waardenburg.
Polder	Laaggelegen gebied van waaruit overtollige neerslag weggemalen moet worden.
Projectgebied	Het gebied waar de voorgenomen activiteit zich afspeelt. Dit wordt gevormd door het dijktraject Tiel-Waardenburg.
Projectplan Waterwetprocedure	Wettelijke procedure om de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk te regelen.
PVVR	Profiel van vrij ruimte. Waterkering plus een zone voor toekomstige uitbreiding conform Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen (Waterschap Rivierenland 2019). Definieert grenzen van het waterstaatswerk. PVVR is opgenomen in het Bestemmingsplan.
Ruimtereservering piping	Een ruimtelijke reservering voor pipingmaatregelen is nodig voor dijkvakken waar de opgave niet urgent is. Van deze dijkvakken is de verwachting dat door toekomstige aanscherping van de rekenmethodiek in de toekomst waarschijnlijk geen pipingmaatregel meer noodzakelijk is. Mocht dit wel zo zijn, dan is hier ruimte voor gereserveerd.
Schaardijk	Dijk direct aan de oever van de rivier.
Sober en doelmatig	Waterkeringen moeten op een sobere en doelmatige manier worden versterkt om aanspraak te maken op financiering uit het HWBP. Sober wil zeggen dat alleen de kosten van maatregelen waardoor de primaire waterkering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen, en de wettelijke inpassing daarvan in de omgeving, voor subsidie in aanmerking komen. Doelmatig houdt in dat de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd. Het versterken van tussenliggende dijkvakken die niet zijn afgekeurd, is vanuit het oogpunt van doelmatigheid alleen subsidiabel als de kosten om de aansluiting later te realiseren hoger zouden zijn dan het meenemen van het tussenliggende vak in de versterking. De beheerder dient per maatregel aan te tonen welke van de onderzochte oplossingen het meest doelmatig is en welke kosten voor subsidie in aanmerking komen.
Stabiliteitsscherm	Constructie in de kruin, het binnentalud of de binnenteen waarmee de stabiliteit van de dijk gewaarborgd wordt. Een stabiliteitsscherm wordt vaak uitgevoerd in de vorm dan een stalen damwand (verankerd of onverankerd).
Steunberm	Ophoging in grond die stabiliteit biedt, gelegen aan de binnen- of buitenzijde van de dijk.
Systeemeisen	Voorwaarden waaraan de ontwerpoplossing voor de dijkversterking moet voldoen
TG	Zie dijkpaal
Varianten	Locatiespecifieke oplossingen die zijn aangedragen om de opgave van hoogwaterveiligheid op te lossen.
Veiligheidsopgave	De afwijking van de huidige dijk ten opzichte van de veiligheidsnorm, gespecificeerd als een tekort per faalmechanisme (o.a. hoogtetekort, stabiliteitstekort, en kwelweglengtetekort in relatie tot piping).
Versterkingsopgave	De benodigde aanpassingen aan de dijk om aan de veiligheidsnorm te voldoen (bermbreedte, hoogte, type pipingmaatregel).
VKA	Voorkeursalternatief: ambtelijk en bestuurlijk gedragen ruimtelijke ontwerpoplossing met indicatieve afmetingen per dijkvak (resultaat van de verkenningsfase).
Vleugelstoep	Verbinding van dijkweg met aanliggend maaiveld schuin in het talud van de dijk (i.p.v. haaks op de dijk met eigen grondlichaam)/
VO	Vergunningenontwerp: het ontwerp waarin de inrichting van de dijk wordt uitgewerkt en het ruimtebeslag nauwkeurig wordt vastgelegd. Het dient als basis voor de wettelijke procedures en vergunningaanvragen.
Voorland	Het gebied aansluitend aan de buitenzijde van de waterkering, tussen de buitenteen en de aslijn van de rivier.
VZG	Verticaal Zanddicht Geotextiel, een maatregel tegen piping.

Begrip	Toelichting
Waalband	De Waalband is een betonband van 60cm breed aan de rivierzijde van de rijbaan op de dijk. Deze loopt over het gehele dijktraject van TiWa en de aansluitende dijkprojecten. De band wordt bij recreatieve voorzieningen verbreed naar o.a. 120cm en 180cm.
Waalmat	Een Waalmat is een markering op de weg toegang tot de dijk aan te duiden, eventueel met aanvullende belettering.
Waalstop	Waarschuwingsbord op de dijk bij een verkeersstoep om het verkeer dat de dijk oprijdt te waarschuwen dat de doorgaande weg ophoudt en dat ze links, of rechtsaf moeten slaan.
Waaltribune	De Waaltribune is een zit- en verblijfselement die relatie aangaat met hoog en laag water - komt alleen voor waar Waal en waaldijk dicht langs elkaar liggen.
Waalzuil	Een Waalzuil is een zuil met informatie over de locatie en/of aanduiding van recreatieve routes of toegang naar de uiterwaarden.
Waterkering	Een dam, dijk, stormvloedkering of keermuur die (overtollig) water tegenhoudt.
Zetting	Verticale vervorming van grondlagen (zakking), hoofdzakelijk als gevolg van een extra aangebrachte bovenbelasting, de eigen massa en/of het uittreden van water.

Bijlage 1 Veiligheidsopgave per dijkvak

In onderstaande tabel staat per (sub)dijkvak de opgave beschreven voor de faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts, piping, hoogte en bekleding;

- Het stabiliteitstekort is uitgedrukt als een factor tussen 0 en -1. Hoe lager het getal, hoe groter het stabiliteitstekort (+ is onvoldoende stabiliteit, - is voldoende stabiliteit).
- Voor piping is eerst geanalyseerd of het (sub)dijkvak voldoet of niet. Voor de dijkvakken die niet voldoen is geanalyseerd of het probleem urgent is of niet (zie Tekstvak 3.2 in de hoofdtekst).
- De hoogteopgave is het tekort in de verwachte hoogte van de dijk in 2075 en de hoogte die de dijk op dat moment moet hebben om aan de veiligheidsnorm te voldoen. De aanleghoogte in hoger in verband met bodemdaling en restzetting. Voor hoogteopgave betekent een negatief getal geen hoogteopgave, een positief getal is dat getal in meters aan hoogteopgave.
- Voor de bekleding van het buitentalud is geanalyseerd of deze onder maatgevende condities sterk genoeg is (voldoet) of niet.

Hoogte en stabiliteit zijn beoordeeld voor zichtjaar 2023, zoals voorgeschreven in de toetsing volgens WBI2017. Dat vormt dus de aanleiding voor het project. Er wordt ontworpen voor zichtjaar 2075, dus daarom zijn dit afwijkende getallen dan in het vergunningenontwerp. Voor piping en bekleding is de beoordeling niet voor 2023 gedaan, maar wel voor 2075.

De dijk moet in elk (sub)dijkvak worden versterkt op de punten waar er een (urgente) veiligheidsopgave is. Hoe het ontwerp er uit ziet wordt beschreven in Hoofdstuk 4 van de hoofdtekst.

Tabel 1. Veiligheidsopgave per dijkvak

Dijkvak	Dijkpaal (van)	Dijkpaal (tot)	Stabiliteitstekort		Beoordeling Piping	Hoogteopgave ontwerphoogte 2075 [cm]	Bekleding buitentalud
			binnenwaarts	buitenwaarts			
1A	TG010+40	TG013+50	0,45	-0,31	Niet urgent	-0,02	Voldoet
1B	TG013+50	TG014+75	0,23	-0,31	Voldoet	-0,02	Voldoet
2	TG014+75	TG017+90	0,68	-0,16	Urgent	-0,10	Voldoet
3	TG017+90	TG021+80	0,42	-0,04	Voldoet	-0,13	Voldoet
4	TG021+80	TG026+50	nb	nb	Urgent	0,01	Voldoet
5A	TG026+50	TG028+00	nb	nb	Niet urgent	nb	Voldoet
5B	TG028+00	TG030+00	nb	nb	Voldoet	nb	Voldoet
5C	TG030+00	TG031+30	nb	nb	Voldoet	nb	Voldoet
6	TG031+30	TG035+00	0,08	-0,11	Voldoet	-0,09	Voldoet niet
7A	TG035+00	TG036+00	0,25	0,21	Voldoet	nb	Voldoet niet
7B	TG036+00	TG037+15	0,25	0,21	Voldoet	nb	Voldoet
8A	TG037+15	TG038+50	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet
8B	TG038+50	TG040+20	nb	nb	Voldoet	nb	Voldoet
8C	TG040+20	TG041+50	nb	nb	Niet urgent	nb	Voldoet
8D	TG041+50	TG045+00	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet
9ABC	TG045+00	TG047+50	nb	-0,53	Urgent	-0,12	Voldoet niet
9DE	TG047+50	TG051+50	0,18	-0,02	Urgent	-0,12	Voldoet niet
9F	TG051+50	TG053+60	0,3	0,1	Urgent	-0,12	Voldoet niet
10A	TG053+60	TG057+00	0,35	-0,48	Urgent	-0,23	Voldoet niet
10B	TG057+00	TG058+25	0,35	-0,48	Urgent	-0,23	Voldoet
11A	TG058+25	TG061+90	0,5	-0,52	Urgent	-0,36	Voldoet
11B	TG061+90	TG062+50	0,5	-0,52	Urgent	-0,36	Voldoet
12A	TG062+50	TG035+00	0,26	-0,2	Urgent	nb	Voldoet
12B	TG035+00	TG067+10	0,26	-0,2	Urgent	nb	Voldoet
13A	TG067+10	TG070+50	0,23	0,18	Niet urgent	-0,25	Voldoet niet
13B	TG070+50	TG072+50	0,23	0,18	Urgent	-0,25	Voldoet niet
14	TG072+50	TG075+25	0,36	-0,48	Niet urgent	-0,18	Voldoet niet
15A	TG075+25	TG078+00	0,32	-0,35	Urgent	-0,17	Voldoet niet

15B	TG078+00	TG078+00	0,32	-0,35	Urgent	-0,17	Voldoet niet
16A	TG078+00	TG085+75	0,3	-0,12	Urgent	-0,27	Voldoet niet
16B	TG085+75	TG086+70	0,18	0	Urgent	-0,25	Voldoet niet
17A	TG086+70	TG088+60	0,44	-0,14	Urgent	-0,34	Voldoet
17B	TG088+60	TG089+55	0,44	-0,14	Urgent	-0,34	Voldoet
18A	TG089+55	TG091+50	nb	nb	Urgent	-0,01	Voldoet
18B	TG091+50	TG094+50	nb	nb	Urgent	-0,01	Voldoet
19A	TG094+50	TG095+00	-0,15	0,18	Urgent	-0,12	Voldoet
19B	TG095+00	TG104+00	-0,15	0,18	Urgent	-0,12	Voldoet niet
20A	TG104+00	TG105+50	0	0,14	Urgent	-0,04	Voldoet niet
20B	TG105+50	TG107+50	0	0,14	Niet urgent	-0,04	Voldoet
21A	TG107+50	TG108+50	0,42	-0,28	Urgent	-0,02	Voldoet niet
21B	TG108+50	TG104+00	0,03	-0,54	Urgent	-0,09	Voldoet
21C	TG104+00	TG116+00	nb	nb	Urgent	-0,09	Voldoet
21D	TG116+00	TG118+50	nb	nb	Urgent	-0,09	Voldoet
22	TG118+50	TG120+00	0,53	-1,03	Niet urgent	nb	Voldoet
23A	TG120+00	TG123+00	0,37	-0,45	Urgent	-0,26	Voldoet niet
23B	TG123+00	TG126+00	0,37	-0,45	Niet urgent	-0,26	Voldoet niet
24A	TG126+00	TG127+60	0,43	0	Urgent	-0,32	Voldoet niet
24B	TG127+60	TG129+80	0,43	0	Urgent	-0,32	Voldoet niet
25	TG129+80	TG134+00	nb	nb	Urgent	-0,36	Voldoet niet
26	TG134+00	TG138+00	nb	0,07	Urgent	-0,39	Voldoet niet
27A	TG138+00	TG140+50	0,27	0,04	Urgent	-0,34	Voldoet niet
27B	TG140+50	TG145+80	0,45	0,15	Urgent	-0,34	Voldoet niet
27C	TG145+80	TG147+00	0,17	0,02	Urgent	-0,34	Voldoet niet
28A	TG147+00	TG151+75	0,41	0,14	Urgent	-0,31	Voldoet niet
28B	TG151+75	TG153+80	0,41	0,14	Urgent	-0,31	Voldoet
28C	TG151+00	TG153+80	0,28	-0,15	Voldoet	-0,31	Voldoet niet
29A	TG153+80	TG159+00	0,4	-0,02	Urgent	-0,13	Voldoet niet
29B	TG159+00	TG160+50	0,4	-0,02	Urgent	-0,13	Voldoet niet
29C	TG160+50	TG162+00	0,4	-0,02	Urgent	-0,13	Voldoet niet
30	TG162+00	TG163+75	0,53	0,4	Urgent	0,00	Voldoet niet
31A	TG163+75	TG166+00	nb	nb	Urgent	-0,03	Voldoet
31B	TG166+00	TG167+67	nb	nb	Urgent	-0,03	Steenbekleding voldoet
32A	TG167+67	TG170+00	nb	nb	Voldoet	0,01	Steenbekleding voldoet
32B	TG170+00	TG171+80	nb	nb	Urgent	0,06	Steenbekleding voldoet
33	TG171+80	TG174+25	0,61	-0,29	Urgent	0,02	Voldoet
34A	TG174+25	TG176+25	0,37	-0,72	Urgent	-0,22	Voldoet niet
34B	TG176+25	TG177+70	0,37	-0,72	Urgent	-0,22	Voldoet niet
35A	TG177+70	TG179+40	0,34	-0,68	Urgent	-0,37	Voldoet
35B	TG179+40	TG182+00	nb	nb	Urgent	-0,37	Voldoet niet
36A	TG182+00	TG182+55	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
36B	TG182+55	TG184+80	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
37A	TG184+80	TG186+75	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
37B	TG186+75	TG188+00	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet
38A	TG188+00	TG189+25	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
38B	TG189+25	TG190+75	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
39	TG190+75	TG195+00	nb	nb	Urgent	nb	Voldoet niet
40	TG195+00	TG198+00	nb	nb	Urgent	-0,10	Voldoet niet
41A	TG198+00	TG201+80	0,31	0,15	Urgent	-0,37	Voldoet niet
41B	TG201+80	TG202+50	0,31	0,15	Urgent	-0,37	Voldoet niet
41C	TG202+50	TG204+80	0,31	0,15	Voldoet	-0,37	Voldoet niet

Voor de dijkvakken waar ‘nb’ is opgenomen is de opgave niet locatiespecifiek beoordeeld, maar afgeleid van de opgave op andere delen van het traject.

Waterschap
Rivierenland

Waterschap Rivierenland
Postbus 599
4000 AN Tiel
(0344) 64 90 90
www.waterschaprivierenland.nl