



# Verkenningfase dijkverbetering Twentekanaal Zutphen

M.e.r.-beoordeling Dijkverbetering Twentekanaal Zutphen

Waterschap Rijn en IJssel

22 november 2016

**Project** Verkenningfase dijkverbetering Twentekanaal Zutphen  
**Document** M.e.r.-beoordeling Dijkverbetering Twentekanaal Zutphen  
**Status** Definitief 03  
**Datum** 22 november 2016  
**Referentie** DTC237-2/16-019.561

**Opdrachtgever** Waterschap Rijn en IJssel  
**Projectcode** DTC237-2  
**Projectleider**  
**Projectdirecteur**

**Auteur(s)**  
**Gecontroleerd door**  
**Goedgekeurd door**

**Paraaf**



**Adres** Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>ALGEMEEN</b>	<b>1</b>
1.1	Inleiding	1
1.2	Doel m.e.r.-beoordeling en procedure	2
1.3	Mogelijke planm.e.r.-plicht	2
1.4	Leeswijzer	3
<b>2</b>	<b>KENMERKEN VAN HET PROJECT</b>	<b>4</b>
2.1	Omvang van het project	4
2.2	Cumulatie met andere projecten	7
2.3	Gebruik van natuurlijke hulpbronnen	7
2.4	De productie van afvalstoffen en verontreiniging en hinder	8
2.5	Risico van ongevallen, vooral gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.	8
2.6	Benodigde vergunningen	9
<b>3</b>	<b>PLAATS VAN HET PROJECT</b>	<b>10</b>
3.1	Bestaand grondgebruik	10
3.2	Natuurlijke hulpbronnen	11
3.3	Natuurlijk milieu	11
<b>4</b>	<b>KENMERKEN VAN HET POTENTIËLE EFFECT</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>BEOORDELING</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>21</b>
	Laatste pagina	21



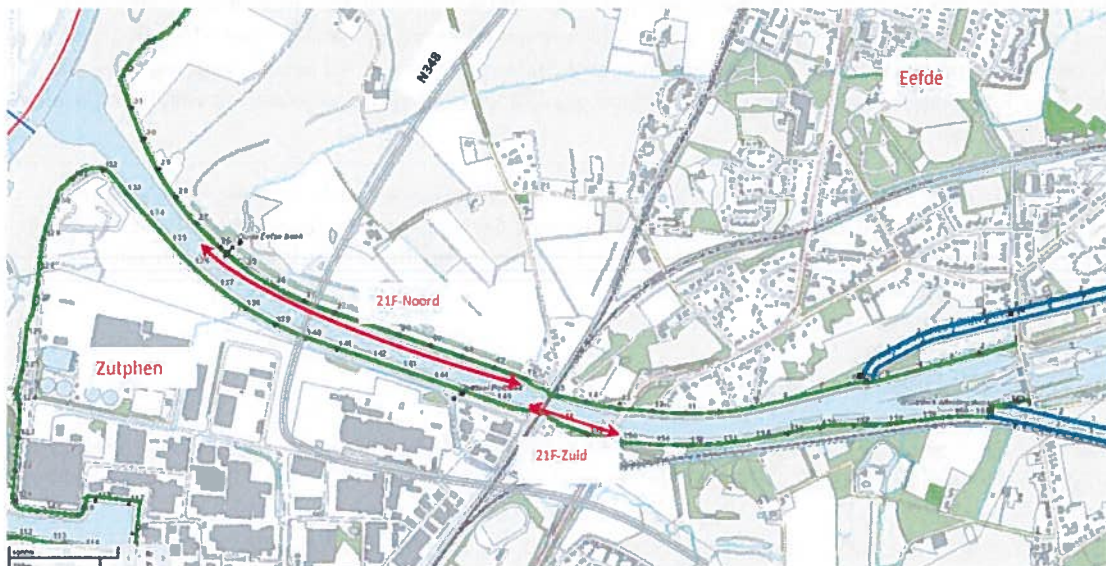
# 1

## ALGEMEEN

### 1.1 Inleiding

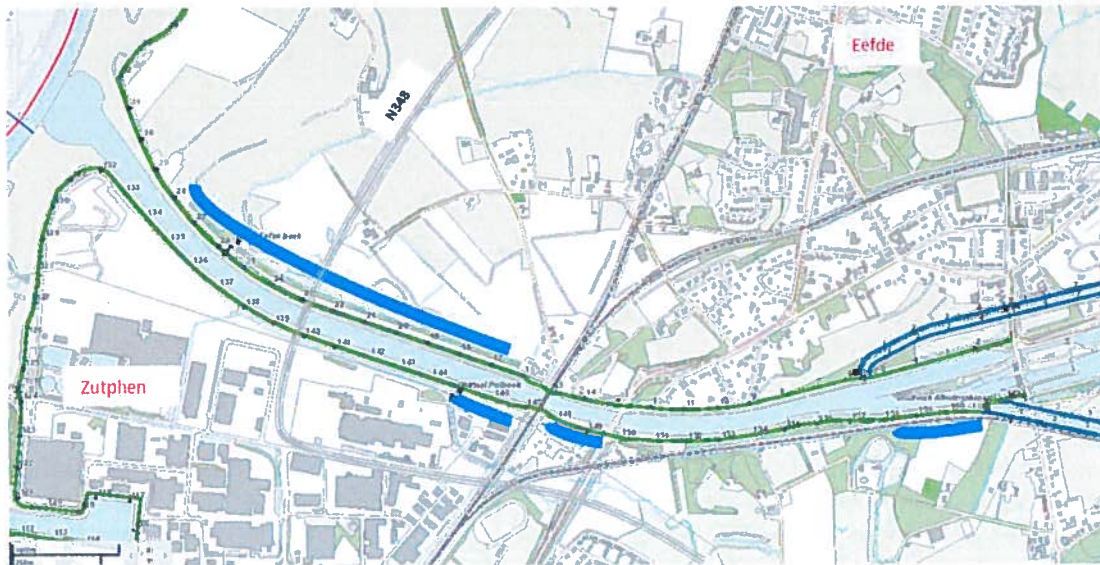
De primaire waterkeringen in Nederland worden conform de Waterwet periodiek getoetst. De waterbeheerder moet aantonen dat waterkeringen veilig zijn en voldoen aan de wettelijk voorgeschreven normen. Enkele trajecten langs het Twentekanaal zijn bij de 3<sup>e</sup> landelijke toetsing (2006-2011) afgekeurd voor een extreem hoogwatersituatie, bij waterstanden die gemiddeld eens in de 1.250 jaar voorkomen. Ook het dijktraject langs het voorpand van het Twentekanaal in Zutphen (zie afbeelding 1.1) voldoet op enkele delen niet aan de wettelijke eisen. Bij hoge waterstanden stijgt het water hier zodanig dat zandmeevoerende stromingen onder de dijk door kunnen ontstaan of dat damwanden niet meer stabiel zijn. Er is geen reden voor acute zorg voor een dijkdoorbraak bij hoogwater, maar wel aanleiding om nu met de planvorming voor de dijkverbetering te starten.

Afbeelding 1.1 Plangebied met traject dat in 3<sup>e</sup> toetsronde is afgekeurd



De Waterwet wordt gewijzigd. Vanaf 1 januari 2017 treedt de wetswijziging 'nieuwe normering primaire waterkeringen' in werking. Hierna moet op basis van de overstromingskansnorm worden ontworpen en getoetst. De ondergrens van de overstromingskans is de maximaal toelaatbare faalkans voor een waterkering. Als de overstromingskans groter is dan deze waarde, wordt niet meer aan het afgesproken veiligheidsniveau voldaan. Vooruitlopend op de nieuwe normen is de veiligheidsopgave voor het gebied in 2015 opnieuw vastgesteld. Zoals weergegeven in afbeelding 1.2 is aan de noordzijde van het voorpand van het Twentekanaal over een gebied van 1.200 m een tekort aan kwelweglengte. Aan de zuidzijde is er ook op drie kleinere locaties een kwelweglengtetekort aanwezig. De locaties bevinden zich in de gemeente Lochem en Zutphen.

Afbeelding 1.2 In 2015 opnieuw vastgestelde veiligheidsopgave



## 1.2 Doel m.e.r.-beoordeling en procedure

Voor het aanpassen van de primaire waterkering is een projectplan Waterwet nodig. Volgens het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) is de goedkeuring van een projectplan Waterwet m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer het plan activiteiten bevat als 'De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken' (categorie D 3.2). Het m.e.r.-beoordelingsplichtige besluit is de goedkeuring van het projectplan Waterwet door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland. De Gedeputeerde Staten zijn hiermee het bevoegde gezag voor deze m.e.r.-beoordeling. De initiatiefnemer (én bevoegd gezag voor het projectplan Waterwet zelf) is Waterschap Rijn en IJssel.

Het doel van de m.e.r.-beoordeling is om te beoordelen of de geplande activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben. Het bevoegd gezag, Gedeputeerde Staten van Gelderland, houdt bij zijn beslissing rekening met de in bijlage III bij de EU-richtlijn milieueffectbeoordeling aangegeven criteria. De criteria hebben betrekking op:

- 1 kenmerken van het project;
- 2 plaats van het project;
- 3 kenmerken van het potentiële effect.

Het doel van deze notitie is om te beoordelen of de activiteiten die beschreven worden in het projectplan Waterwet belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben.

Gedeputeerde Staten zullen uiterlijk 6 weken na indiening van deze m.e.r.-beoordeling de beslissing (openbaar) bekend maken of al dan niet sprake is van belangrijke nadelige milieugevolgen. Bezwaar en beroep op deze beslissing is gekoppeld aan de procedure voor het projectplan Waterwet en volgt na de ter inzage legging van dat plan.

## 1.3 Mogelijke planm.e.r.-plicht

Naast de m.e.r.-beoordeling is er nog een andere oorzaak waarbij een m.e.r.-plicht kan ontstaan. Volgens Artikel 7.2a van de Wet Milieubeheer moet een MER worden gemaakt bij de voorbereiding van een op grond van een wettelijke of bestuursrechtelijke bepaling verplicht vast te stellen plan waarvoor, in verband met een daarin opgenomen activiteit, een passende beoordeling moet worden gemaakt op grond van artikel

19j, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998. Uit de opgestelde 'Voortoets Natuurbeschermingswet Dijkversterking Twentekanaal - Zutphen' (Witteveen+Bos, 2016a) blijkt echter dat geen sprake is van mogelijk significante negatieve effecten op het nabije Natura 2000-gebied. Hieruit volgt dat er geen sprake is van een planm.e.r.-plicht bij het projectplan Waterwet.

#### 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de kenmerken van het project toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de plaats van het project. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de kenmerken van het potentiële effect. De beoordeling en conclusies volgen in hoofdstuk 5.

# 2

## KENMERKEN VAN HET PROJECT

Bijlage III van de EU-richtlijn 'milieubeoordeling projecten' stelt dat bij de kenmerken van de projecten in het bijzonder in overweging moet worden genomen:

- de omvang van het project;
- de cumulatie met andere projecten;
- gebruik van natuurlijke hulpbronnen;
- de productie van afvalstoffen;
- verontreiniging en hinder;
- risico van ongevallen, vooral gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.

### 2.1 Omvang van het project

#### Doel

Het waterschap heeft haar beleid, conform haar wettelijke taak, gericht op het voorkomen en waar nodig het beperken van overstromingen. Deze dijkversterking heeft als doel om de veiligheid tegen overstroming van het betreffende dijktraject te verhogen en te voldoen aan de wettelijke (nieuwe) normen, zoals besproken in paragraaf 1.1. De nieuwe normen drukken de kans op een overstroming of de kans op falen uit, afhankelijk van het type kering, en zijn direct gerelateerd aan de gevolgen van een eventuele dijkdoorbraak voor het achterland.

De ondergrens van de overstromingskans is de maximaal toelaatbare faalkans voor een waterkering. Als de overstromingskans groter is dan deze waarde, wordt niet meer aan het afgesproken veiligheidsniveau voldaan. Voor het onderhavige dijktraject aan de noordzijde geldt een maximaal toelaatbare kans van 1/300 per jaar, dus dat gemiddeld eens in de 300 jaar een doorbraak op het dijktraject plaatsvindt. Aan de zuidzijde geldt een maximale toelaatbare overstromingskans van 1/1.000 per jaar.

Binnen het HWBP is een werkgroep POV Piping (Project Overstijgende Verkenning) opgericht die, aan de hand van allerlei pilotprojecten bij de verschillende waterschappen, diverse innovatieve technieken met betrekking tot het pipingprobleem tracht te ontwikkelen. In het kader van deze kennisontwikkeling worden in het project Twentekanaal twee maakbaarheidsproeven uitgevoerd. Het betreft hier enerzijds de borging van de kwaliteitscontrole, zodat je tijdens het aanbrengen van het VZG (Vertikaal Zanddicht Geotextiel) kunt aantonen dat het geotextiel onbeschadigd en op de juiste diepte is aangebracht. Anderzijds betreft het hier het ontwikkelen van een goede aansluiting van het VZG op andere kunstwerken, om zo achterloopsheid te voorkomen. Deze maakbaarheidsproeven vormen een grote toegevoegde waarde aan het landelijke kennistrject rondom piping.

#### Omvang van de dijkversterking

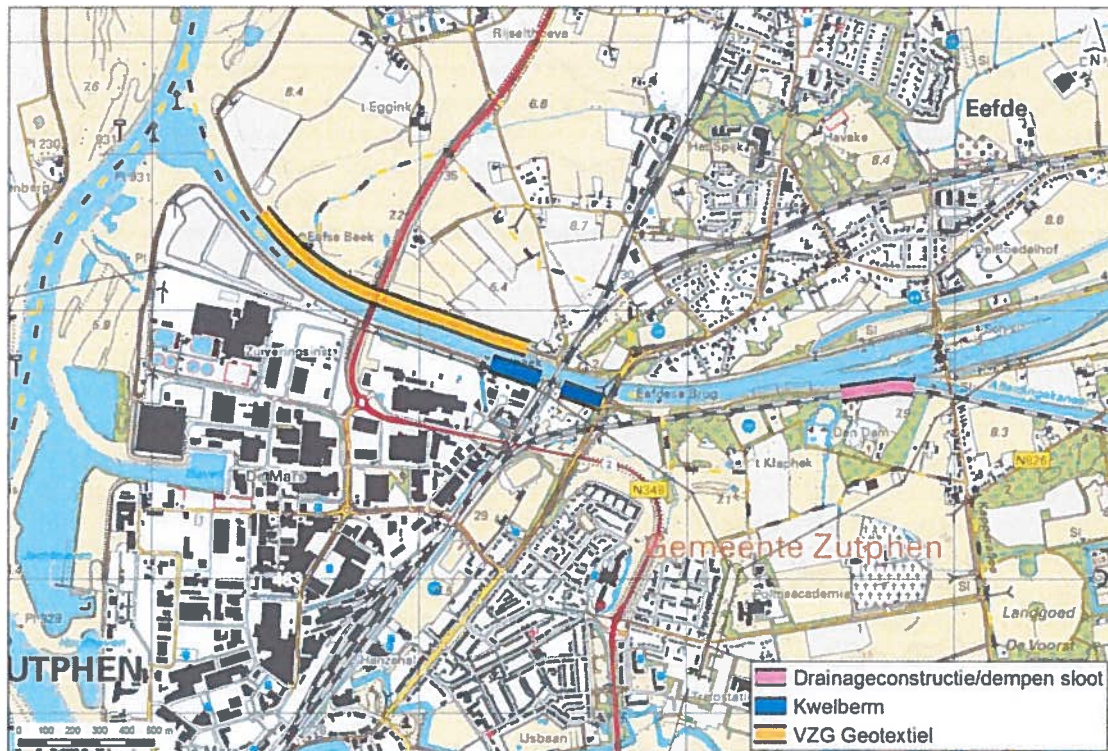
De te versterken dijktrajecten zijn afgekeurd op 'piping'. Dit faalmechanisme wordt ook wel beschreven als 'zandmeevoerende wellen' of onderloopsheid. Hierbij stroomt, als gevolg van een drukverschil, (kwel)water door de waterkering heen in binnendijkse richting. De afstand die het water aflegt heet de kwelweglengte, welke wordt gemeten haaks op de kanaaldijkrichting. Uiteindelijk ontstaan tunnelvormige ruimtes die de kering verzwakken. Als piping niet op tijd wordt gestopt zal het leiden tot verzakking of dijkdoorbraak.



Tabel 2.1 Te versterken trajecten en kwelweglengtetekort

Zijde, dijkpaal	Toponiem	Lengte	Kwelweglengtetekort	Gekozen maatregel
noordzijde, dp 51 - 16, dp 51 - 28	Eefse beek	1.200 m	61 - 64 m	verticaal Zanddicht Geotextiel
zuidzijde, dp 50-145 - 50-147	Polbeek	200 m	5 m	piping- / kwelberm
zuidzijde, dp 50-148 - 50-149	Eefdese brug	200 m	29 - 33 m	piping- /kwelberm
zuidzijde, dp 50-158 - 50-161	Sluis Eefde	300 m	15 m	drainageconstructie/dempen sloot
<i>totale lengte</i>		<i>1.900 m</i>	-	-

Afbeelding 2.1 Plangebied en geplande ingrepen

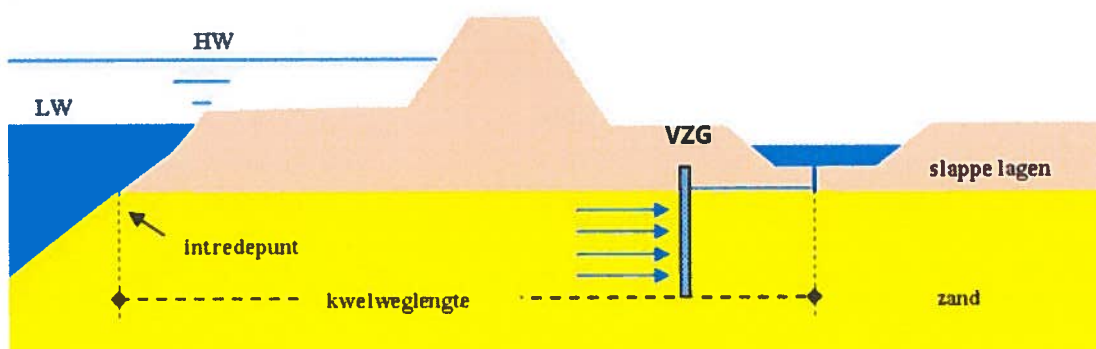


Deze trajecten en maatregelen zijn weergegeven in afbeelding 2.1 en vormen samen het plangebied.

#### Aard van de maatregelen

Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG) is een geotextiel, dat wordt geplaatst in een pipinggevoelige laag in de ondergrond vanaf de binnenteen of binnenberm van de dijk, zie afbeelding 2.2. Het filterdoek laat water wel door, maar houdt zanddeeltjes tegen, waardoor het faalmechanisme piping volledig wordt opgeheven. Het geotextiel wordt geplaatst op de scheiding van de zandlaag met de bovenliggende kleilaag. De installatiediepte is gemiddeld 5 tot 6 m beneden maaiveld. Het VZG wordt aan de noordzijde (Eefse beek) aangebracht tussen dijkpaal 51-16 en 51-28.

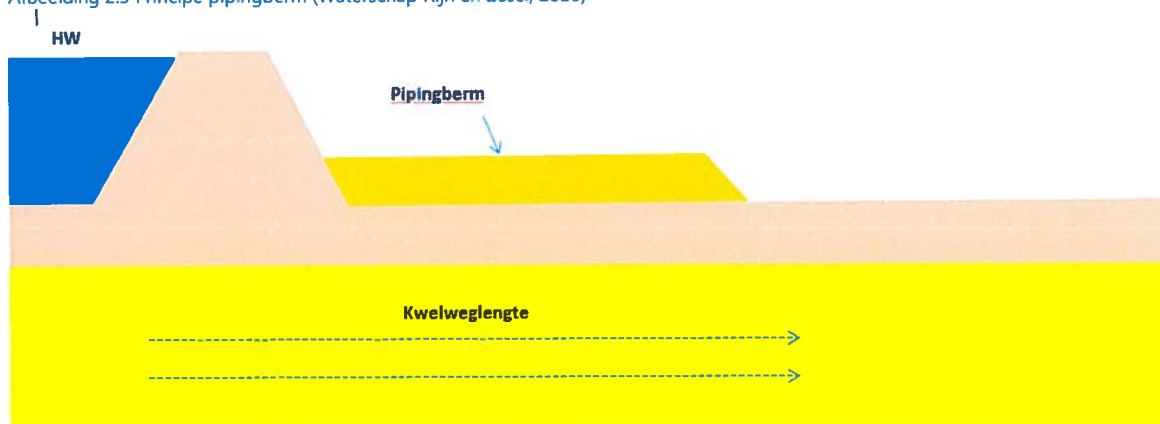
Afbeelding 2.2 Principe VZG (Waterschap Rijn en IJssel, 2016)



Bij de Eefse beek is gekozen om geen pipingberm aan te leggen, omdat bomen hierop niet zijn toegestaan en de aanwezige boomwal gerooid zou moeten worden. In de houtwal ten westen van het gemaal Oude Eefsebeek is een buizerdnest aanwezig en de boomwal is ook een foerageerzone voor vleermuizen. Bij de Eefdesse brug is overwogen om een pipingberm aan te brengen, echter zijn op korte afstand een paardenbak en enkele gebouwen aanwezig, die dit een minder goed inpasbare maatregel maken. Er is echter wel voldoende ruimte om VZG aan te brengen aan de binnenteen van de dijk. Met deze maatregel is de impact op de omgeving en het ruimtebeslag gering en de waterhuishouding wordt minimaal verstoord. Daarnaast is het aanbrengen van VZG positief voor de omgeving, aangezien dit na afronding van de werkzaamheden niet meer zichtbaar is.

Aan de zuidzijde worden ook nog andere maatregelen uitgevoerd. Tussen dijkpaal 50-145 en 50-147 (Polbeek) zal een pipingberm van 10 m met circa 0,5 m grond worden aangebracht, zie afbeelding 2.3. De toplaag van de bodem wordt tot circa 30 cm afgegraven waarna 0,5 m klei wordt opgebracht. Hier is de grond in eigendom van het waterschap en zijn er geen belemmeringen om deze grond aan te brengen. Tussen dijkpaal 50-148 en 50-149 (Eefdesse brug) zal ook een pipingberm van 35 m met circa 0,5 m grond worden aangebracht. De toplaag van de bodem wordt tot circa 30 cm afgegraven waarna 0,5 m klei wordt opgebracht. Hier is lokaal een laagte in het terrein aanwezig, de grond is in eigendom van een particulier. In overleg en afstemming met de eigenaar wordt deze laagte in principe opgevuld. De aanleg van een kwelberm is een relatief goedkope oplossingsvariant die tevens het minst ingrijpend is voor de omgeving. Uitgangspunt van de werkzaamheden is dat er geen opgaande begroeiing verwijderd zal worden.

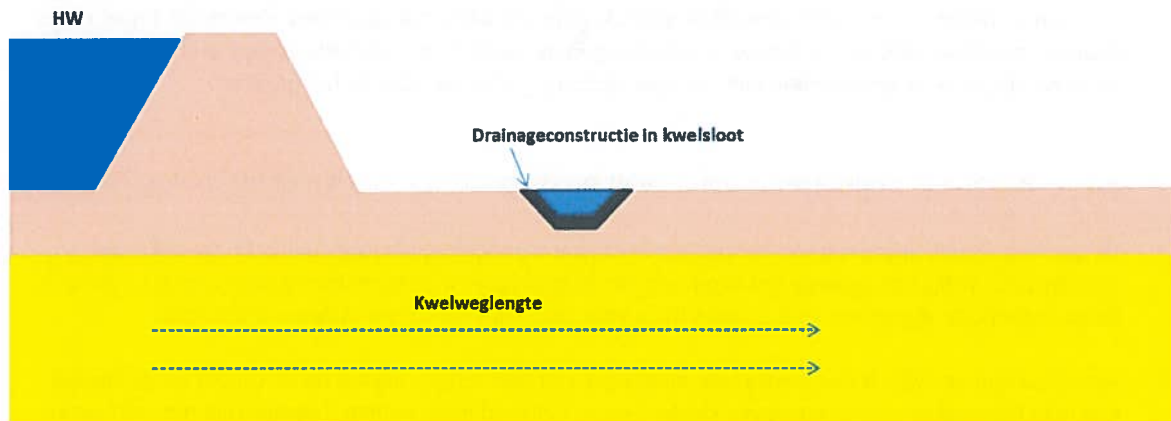
Afbeelding 2.3 Principe pipingberm (Waterschap Rijn en IJssel, 2016)



Bij sluis Eefde (dijkpaal 50-158 tot 50-161.) kan het kwelwegtekort van 15 m op dit traject op meerdere manieren worden opgelost, onder andere door de aanwezige sloot te voorzien van een drainageconstructie, zie afbeelding 2.4. De aanwezige sloot wordt namelijk gebruikt als inlaat van water vanaf de Berkel naar het

verderop gelegen landgoed. Eventueel kan ook een inlaatleiding op de bodem van de sloot worden aangebracht, waarna de sloot vervolgens wordt gedempt en de afwatering van het baanlichaam van het langsgelegen spoor anders te regelen. Andere oplossingsvarianten op dit traject liggen niet voor de hand. De definitieve variant keuze bij de sluis Eefde wordt in het projectplan Waterwet nader benoemd.

Afbeelding 2.4 Principe drainageconstructie (Waterschap Rijn en IJssel, 2016)



## 2.2 Cumulatie met andere projecten

Door Rijkswaterstaat zullen in 2017 in het Twentekanaal baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd. Rijkswaterstaat is momenteel bezig met het project voor verruiming van de Twentekanaal op het traject Hengelo-Eefde en zal binnen afzienbare tijd ook het voorpand van de IJssel tot sluis Eefde uitbaggeren en verdiepen tot een klasse Va-vaarweg met 3,50 meter diepgang. Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat zij de sobere verruimingsvariant gaan uitvoeren, waarin door baggerwerkzaamheden een bredere en iets diepere vaargeul ontstaat, inclusief vervanging en versterking van de onderwaterbeschoeiing. Voor deze werkzaamheden wordt momenteel door RWS een projectplanprocedure gevolgd.

Door gelijktijdig uitvoeren van de werkzaamheden kan mogelijk cumulatie van hinder en verstoring ontstaan. Omdat het effect optreedt in de uitvoeringsfase is het van tijdelijke duur. Gezien de aard van de werkzaamheden, de tijdelijke duur (enkele weken) en de uitgestrektheid van het projectgebied (3 km lengte), is dit cumulatieve effect niet in zodanige mate aanwezig dat hierdoor belangrijk nadelige milieugevolgen ontstaan waarvoor een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

Ter informatie vermelden we dat het Waterschap Rijn en IJssel mogelijkheden ziet om een windmolen te plaatsen op de dijk aan de zuidzijde van het Twentekanaal, vlakbij haar rioolwaterzuivering op De Mars in Zutphen. Het is nog niet geheel zeker of de windmolen daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden, dit hangt namelijk af van maatschappelijke, financiële, ruimtelijke en technische aspecten. Het algemeen bestuur van het waterschap neemt naar verwachting eind dit jaar het besluit of ze überhaupt een formele procedure al dan niet gaat starten. Een cumulatief milieueffect is echter niet aan de orde, aangezien een eventuele realisatie in verband met diverse procedures pas over een paar jaar kan plaatsvinden. Hierdoor bestaat er geen noodzaak voor het uitvoeren van een milieueffectrapportage en het opstellen van een milieueffectrapport (MER).

## 2.3 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Voor de kwelberm zal gebruik gemaakt worden van klei. Op dit moment is niet bekend waar de klei vandaan komt. Deze m.e.r.-beoordeling reikt niet tot het gebied waar deze klei wordt gewonnen.

## 2.4 De productie van afvalstoffen en verontreiniging en hinder

Voor het aanbrengen van het VZG, het graven van de kwelberm en het draineren van de sloot zal gebruik worden gemaakt van diverse kranen. Deze werkzaamheden hebben gedurende de uitvoeringsperiode van twee weken tussen juni en oktober 2017 mogelijk verstoring door trilling en geluid tot gevolg. De overige aanlegwerkzaamheden hebben mogelijk verstoring door licht tot gevolg. Bij het af en aan rijden van werkverkeer en het vervoer van de kranen komt uitlaatgas vrij en kan er overlast door geluid en drukte ontstaan. Er wordt niet 's nachts gewerkt of gebruikt gemaakt van extra verlichting. Hoofdstuk 4 gaat nader in op de mogelijke effecten van hinder en verstoring in de aanlegfase. Naar verwachting leidt het beheer en onderhoud tijdens de gebruiksfase niet tot meer verstoring of hinder dan nu het geval is.

## 2.5 Risico van ongevallen, vooral gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.

De gunning van de uitvoering van het project vindt naar verwachting plaats in juni 2017. De dijk moet in oktober 2017 veilig zijn vanwege het begin van het stormseizoen in oktober (hoogwaterperiode). Hierop is de aanlegperiode afgestemd en is er geen risico voor hoogwaterveiligheid in de aanlegperiode.

Het toepassen van VZG is een innovatieve maatregel. Het aanbrengen luistert nauw, omdat het geotextiel niet mag beschadigen, schoon (vrij van kleideeltjes) in het zand moet komen. Tegelijkertijd met het textiel worden monitoringsmiddelen aangebracht om op de langere termijn de werking van de pipingremmende maatregel te kunnen controleren. Binnen het HWBP is een werkgroep POV Piping (Project Overstijgende Verkenning) is opgericht, die aan de hand van allerlei pilotprojecten diverse innovatieve technieken voor het pipingprobleem trachten te ontwikkelen. Het waterschap ontwikkelt een methode om te controleren dat het VZG op een juiste wijze is aangebracht. Dit draagt bij aan het landelijke kennistraceet rondom piping.

Indien bij onvoorziene omstandigheden en het niet functioneren van het geotextiel er toch een pipingprobleem ontstaat, dan is dit zeer eenvoudig, snel en adequaat op te lossen. Het risico op falen kan effectief met conventionele maatregelen worden weggenomen. Aan de noordzijde kan namelijk alsnog in de huidige kwelsloot een drainageconstructie worden aangebracht. Mocht er toch enige wateroverlast ontstaan, dan zal dit beperkt blijven tot slechts een deel van het achterliggende landelijke gebied met een beperkt aantal woningen.

Bij fysieke aansluitingen van het VZG op landhoofden van bruggen en kunstwerken is er een risico op ongewenste waterstromingen. Het waterschap zal een methode ontwikkelen, mede als bijdrage aan het landelijke kennistraceet, waarmee dit probleem kan worden beteugeld. Met de kettingfrees van de machine waarmee het doek in de grond wordt gebracht, kan namelijk geen gronddichte aansluiting worden gemaakt. De aansluiting van het VZG op het kunstwerk of op het landhoofd van een brug zal dus op een andere manier gerealiseerd moeten worden. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van damwanden of groutinjectie. Dit zal vervolgens weer zanddicht moeten worden aangesloten op het al op diepte aangebracht VZG. In het onderhavige project Twentekanaal dient het VZG aangesloten te worden op het landhoofd en/of grondlichaam van een verkeersviaduct en op de uitstroombokers van eenemaal.

Het realiseren van een kwelberm (Polbeek en de Eefdesse Brug) en het draineren of dempen van de sloot met aanbrengen van een inlaatconstructie zijn beproefde methodes, waarvoor geen extra risico geldt.

Voorafgaand aan de werkzaamheden zal een NGE-onderzoek plaatsvinden, omdat aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in de ondergrond niet is uit te sluiten. Hiervoor wordt nader onderzoek uitgevoerd. Met betrekking tot kabels en leidingen wordt overleg gevoerd met Gasunie over de hogedrukgastransportleiding. De gasleiding loopt echter diep genoeg, dus er zijn geen risico's te verwachten. De werkzaamheden zullen tevens worden uitgevoerd conform de veiligheidsvoorschriften van TENNET onder de hoogspanningskabels.

Op basis van de historische informatie over het huidige en voormalige gebruik en de beschikbare bodeminformatie worden er geen sterke bodemverontreinigingen verwacht binnen het projectgebied. Het is daarmee niet waarschijnlijk dat ten behoeve van de ingrepen op of in de bodem risico's voor de volksgezondheid kunnen optreden en daarmee saneringsverplichtingen gelden (Witteveen+Bos, 2016b).

## 2.6 Benodigde vergunningen

Na het uitvoeren van een vergunninginventarisatie (Witteveen+Bos, 2016c), is gebleken dat er diverse vergunningen en besluiten benodigd zijn. De spoorwegvergunning wordt mee gecoördineerd met het projectplan Waterwet. Mocht er, hetgeen niet wordt verwacht, toch aanvullend een buitendienststelling van het spoor nodig zijn tijdens de werkzaamheden, dan zal deze aanvraag hiervoor buiten de coördinatieprocedure van het projectplan Waterwet vallen. Daarnaast dient de aannemer bij de uitvoering van het project nog enkele vergunningen aan te vragen, danwel meldingen te doen. Dit betreft de volgende vergunningen:

- BUS-melding;
- Wion-melding;
- APV-vergunning geluidhinder;
- Verkeersbesluit tijdelijke situatie;
- Melding Besluit bodemkwaliteit.

Wijzigingen in het project kunnen leiden tot wijzigingen in de benodigde vergunningen.

# 3

## PLAATS VAN HET PROJECT

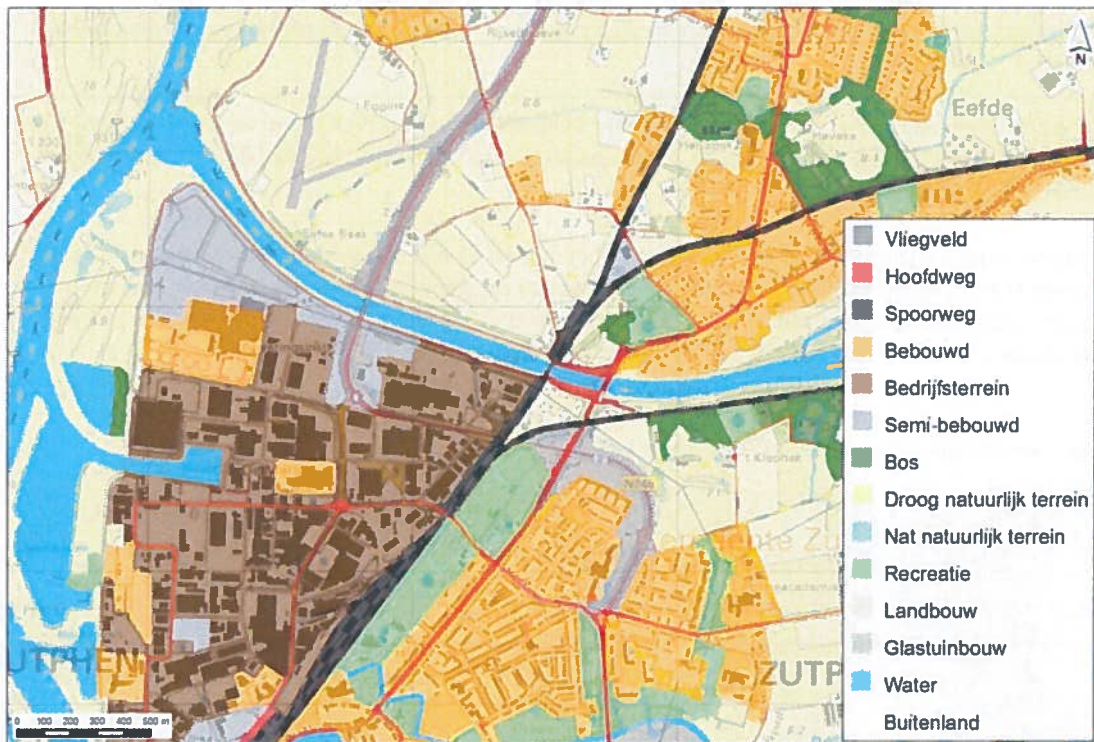
Bijlage III van de EU-richtlijn 'milieubeoordeling projecten' stelt dat bij de mate van kwetsbaarheid van het milieu in de gebieden waarop een project van invloed kan zijn in het bijzonder in overweging moet worden genomen:

- het bestaande grondgebruik;
- relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied;
- het opnamevermogen van het natuurlijke milieu, met in het bijzonder aandacht voor de volgende typen gebieden:
  - 1 Wetlands;
  - 2 kustgebieden;
  - 3 berg- en bosgebieden;
  - 4 reservaten en natuurparken;
  - 5 gebieden die in de wetgeving van lidstaten zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd; speciale beschermingszones door de lidstaten aangewezen krachtens Richtlijn 79/409/EEG (= Vogelrichtlijn) en Richtlijn 92/43/EEG (= Habitatrichtlijn);
  - 6 gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden;
  - 7 gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid;
  - 8 landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang.

### 3.1 Bestaand grondgebruik

Het grondgebruik voor het noordelijk deel van het plangebied (Eefse beek) is landbouw, met een deel natuurfunctie. Daarnaast is er sprake van een gemaal en een brug. Voor het zuidelijke gebied is bij Polbeek sprake van een bedrijfsterrein. Tussen de bruggen (Eefdese brug) is sprake van agrarisch gebruik, momenteel hoofdzakelijk grasland. Bij de sluis Eefde is naast agrarisch grasland ook bos aanwezig als onderdeel van een landgoed. Hoofdstuk 4 zal nader ingaan op mogelijke effecten op het bestaand grondgebruik.

Afbeelding 3.1 Meest recente uitsnede CBS Bestand Bodemgebruik 2012



Er is sprake van vier bestemmingsplannen in het plangebied. De beschermingszone van de dijk kent een 'dubbelbestemming waterkering'. Het aanbrengen van VZG geotextiel in deze beschermingszone en de andere maatregelen, te weten de piping berm en de drainageconstructies, passen binnen de aangegeven bestemming.

### 3.2 Natuurlijke hulpbronnen

Er is geen sprake van drinkwatergebieden of wingebieden voor bodemmateriaal of biomassa. Het project heeft daarmee geen invloed op de relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied. Daarom wordt hier niet verder op ingegaan.

### 3.3 Natuurlijk milieu

In bijlage III van de EU-richtlijn milieubeoordeling projecten wordt gevraagd om het opnamevermogen op te nemen van het natuurlijke milieu, met in bijzonder aandacht voor verschillende typen gebieden, zoals aan het begin van dit hoofdstuk beschreven. Hieronder wordt ingegaan op ecologische waarden in het plangebied. Ook wordt ingegaan op de archeologische en cultuurhistorische waarden in het gebied en de waarde van het landschap. Er is geen sprake van aardkundige waarden. Evenmin is sprake van drukbevolkte gebieden of een hoge milieudruk. Uit de Quickscan milieuaspecten Twentekanaal - Vooronderzoek bodemkwaliteit (Witteveen+Bos, 2016b) is gebleken dat het plangebied onverdacht is ten aanzien van verontreinigingen en dat de grond binnen de regio vrij toepasbaar is.

#### **Beschermde gebieden: Natura-2000 en Gelders Natuurnetwerk**

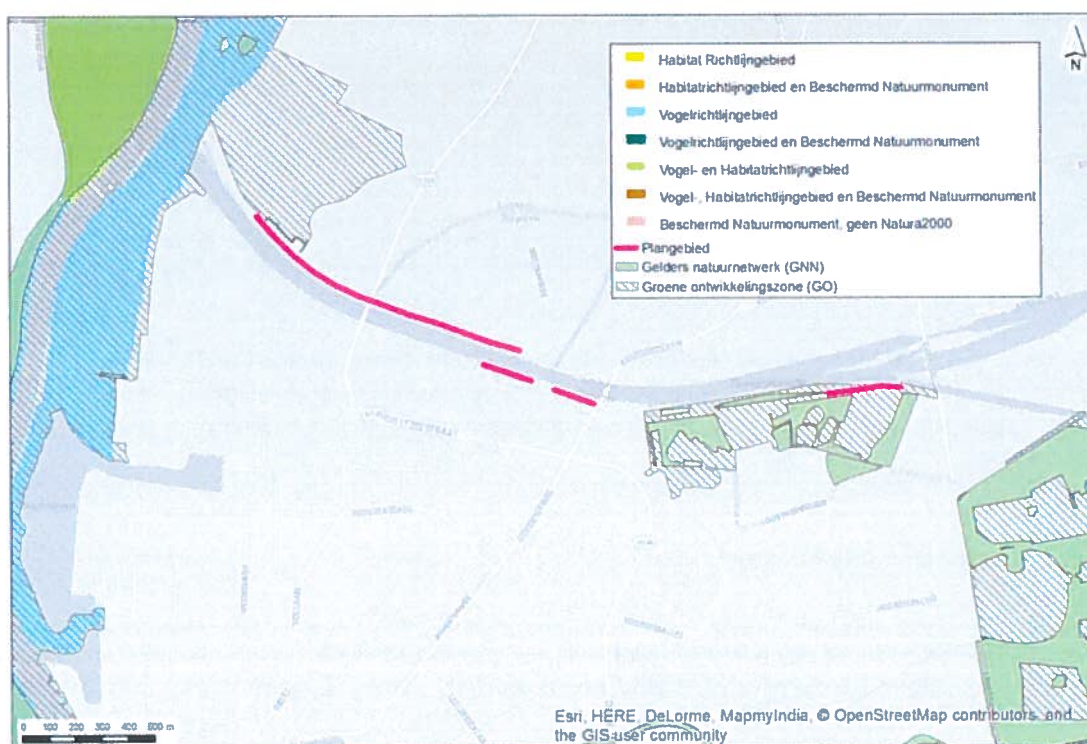
Het plangebied maakt geen onderdeel van een Natura 2000-gebied. Aan de westkant van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Rijntakken. Het Natura 2000-gebied De Rijntakken is aangewezen als habitat- en vogelrichtlijngebied (HR + VR). Doordat het plangebied buiten de begrenzing van Natura 2000 ligt, is er

geen sprake van vernietiging, zoals ook is beschreven in de ecologische Voortoets (Witteveen+Bos, 2016d). Wel kunnen door indirecte effecten (externe werking) als geluid, optische verstoring, verzuring en vermisting (toename stikstofdepositie tijdens de aanlegfase) optreden op het naastgelegen Natura 2000 gebied.

Het dichtstbijzijnde Beschermd Natuurmonument Wildenborch ligt op circa 13 km van het plangebied. Het Beschermd Natuurmonument ligt op een dusdanige afstand dat gezien de aard van de werkzaamheden indirecte effecten zijn uitgesloten.

De zoomvegetatie langs de houtwal westelijk van het gemaal bij de Eefse beek maakt onderdeel uit van het Gelders Natuur Netwerk (GNN). Er is geen beheertype aan dit gebied toegewezen. De andere trajecten liggen buiten de begrenzing van het GNN. Direct grenzend aan deelgebied sluis Eefde bevinden zich wel twee bossen die onderdeel zijn van het GNN (Witteveen+Bos, 2016e).

Afbeelding 3.2 Ligging Natura 2000-gebieden, GNN en GO



### Flora- en Fauna

In een natuurtoets (Witteveen+Bos, 2016d) zijn de natuurwaarden in beeld gebracht. In het plangebied zijn verschillende licht beschermde soorten aanwezig als grote kaardenbol, grondgebonden zoogdieren, reptielen en salamanders. Maar er zijn ook zwaarder beschermde soorten aanwezig.

Bij het gemaal Oude Eefsebeek aan de noordzijde is een buizerdnest gesignaleerd, de buizerd is een vogelsoort die het gehele jaar door is beschermd. Daarnaast is er in het plangebied geschikt broedbiotoop voor algemeen voorkomende (water)vogels en zwarte sterns (kolonie in de buurt). In het projectgebied komen vleermuizen voor. Bij sluis Eefde is geschikt habitat voor grasklokje en zwanenbloem aanwezig. Ook is geschikt foerageergebied voor das aanwezig, maar gezien de geringe omvang van het plangebied, is dit niet te kwalificeren als essentieel leefgebied. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de effecten op de beschermde soorten.



### Historisch landschap

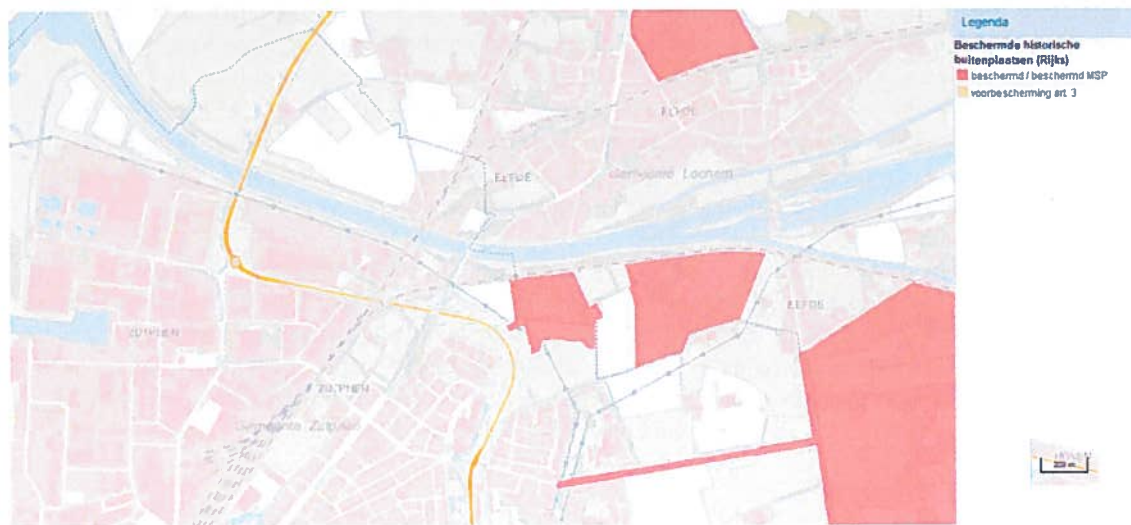
Het deelgebied bij de sluis ligt tegen de noordrand van het Nationaal landschap Graafschap. Er zijn verder verschillende waardevolle structuren en elementen nabij het plangebied aanwezig, zoals aangegeven op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Gelderland. Het sluisencomplex Eefde uit 1930 is een rijksmonument van hoge kwaliteit, evenals het bijbehorende gemaal uit dezelfde tijd (zie afbeelding 3.2). Het Twentekanaal uit 1936 is in samenhang aangelegd met enkele elementen die een militaire nevenfunctie hadden, waaronder de sluis en het gemaal. Het inundatieveld van de Dssellinie lag vanaf de Dssel tot iets voorbij de Eefdesse brug (zie ook afbeelding 3.2). Er is geen ruimtebeslag op deze elementen.

Langs de zuidoever bij de sluis Eefde bevindt zich in de gemeente Lochem achter de spoorlijn een rijksbeschermd landgoed, namelijk Den Dam (monumentencomplexnummer 510049). De westzijde van het beschermde gebied grenst aan de buitenplaats het Klaphek en de oostzijde volgt de groenstrook rechts van de boerderij (zie afbeelding 3.3). Langs de spoorlijn op Damlaan 10 ligt - net buiten het plangebied - de bij het complex behorende tuinmanswoning uit 1926 met een hoge kwaliteit (rijksmonumentnummer 510054, cultgis). In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op mogelijke effecten op het landgoed.

Afbeelding 3.3 Cultuurhistorische gebieden en elementen in het plangebied (Bron: provincie Gelderland, RCE)



Afbeelding 3.4 Oppervlakten rijksbeschermd historische buitenplaatsen



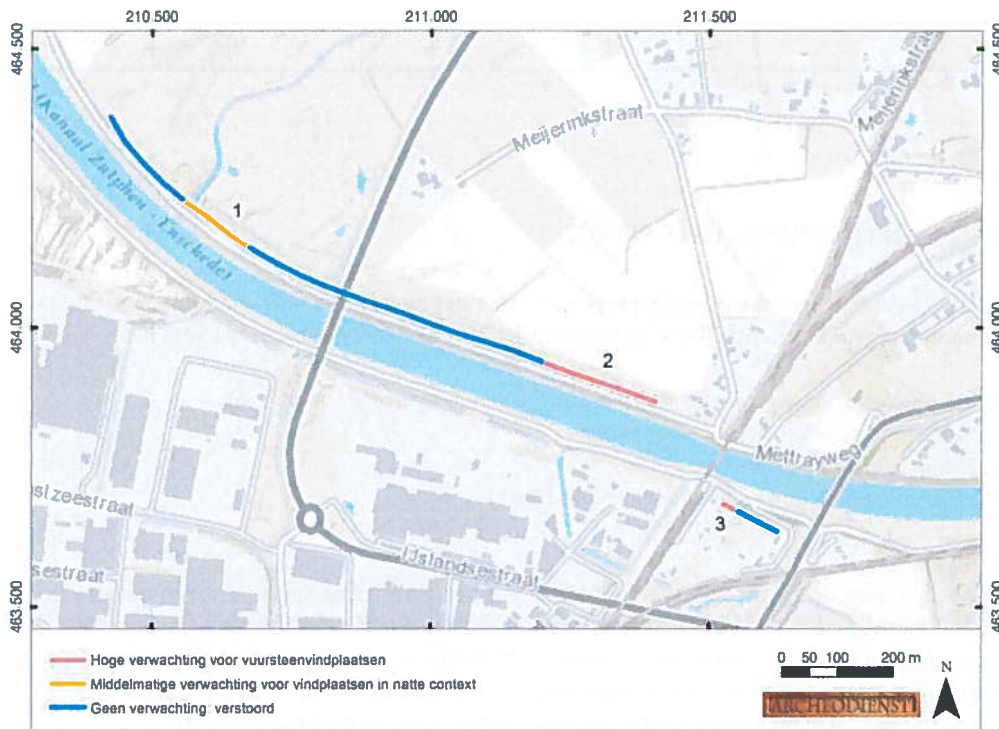
### Landschappelijke inpassing & ruimtelijke kwaliteit

Een goede landschappelijke inpassing, waarbij eventueel locatiespecifieke maatregelen of voorzieningen nodig zijn om nadelige gevolgen van een waterveiligheidsmaatregel te voorkomen, te beperken of te compenseren, is bijkomend onderdeel van de hoofdoopgave. Het niveau van ruimtelijke kwaliteit in het gebied na uitvoering van de veiligheidsmaatregel blijft minimaal gelijk aan de oorspronkelijke situatie. De maatregelen zijn ingepast volgens de 'Handreiking landschappelijke inpassing en kwaliteit in waterveiligheidsopgaven', opgesteld door het HWBP, en het landschapsplan Twentekanaal, dat is opgesteld door Rijkswaterstaat. De maatregelen worden ondergronds of op de slootbodem ingepast, waardoor het landschap en de ruimtelijke kwaliteit behouden blijven. Ook bij het aanbrengen van een pipingberm blijft de ruimtelijke kwaliteit gehandhaafd.

### Archeologie

In het onderzoeksgebied is sprake van middelhoge tot hoge verwachting voor vuursteenplaatsen en nederzittingsresten voor het tracé aan de noordzijde van het Twentekanaal. Dit vindt zijn oorsprong vanuit de vroeger hier gelegen nederzettingen op de oeverwallen langs de oude stroomdalen van de IJssel en de vroegere Polbeek. Bij Den Dam (de sluis) is een dekkandrug met es aanwezig. Hier zijn goede omstandigheden voor het aantreffen van archeologische resten en sporen. De verwachting is getoetst in een verkennend booronderzoek (Archeodienst, 2016).

Afbeelding 3.5 Nader gespecificeerde archeologische verwachtingswaarde plangebied (in de niet weergegeven trajecten is een lage verwachtingswaarde)



Op basis van de in het verkennend booronderzoek aangetroffen bodemverstoringen kan de middelhoge tot hoge archeologische verwachting voor grote delen van het onderzoeksgebied naar laag worden bijgesteld. Voor deze delen wordt dan ook geen vervolgonderzoek noodzakelijk geacht. In drie zones is de bodemopbouw onverstoord. Hoofdstuk 4 gaat nader in op de mogelijke effecten.

# 4

## KENMERKEN VAN HET POTENTIËLE EFFECT

Bijlage III van de EU-richtlijn 'milieubeoordeling projecten' stelt dat bij de potentiële aanzienlijke effecten van het project in samenhang met de criteria van de punten 1 en 2 in het bijzonder in overweging moet worden genomen:

- het bereik van het effect (geografische zone en grootte van de getroffen bevolking);
- het grensoverschrijdende karakter van het effect;
- de waarschijnlijkheid van het effect;
- duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect.

### Hoogwaterveiligheid

Het doel van de dijkversterking is de dijk te laten voldoen aan de wettelijke normen. Het aanbrengen van een kwelberm of drainageconstructie betreft een effectieve maatregel met een aantoonbaar werkende techniek. Het waterschap gaat de innovatieve maatregel VZG monitoren op de juiste werking. Als er toch een pipingprobleem ontstaat, dan is dit zeer eenvoudig, snel en adequaat op te lossen met aanvullende, traditionele, maatregelen. Aan de noordzijde kan namelijk alsnog in de huidige kwelsloot een drainageconstructie worden aangebracht.

### Externe veiligheid

In het dijktracé bevinden zich hogedrukgastransportleidingen. Alle onderdoorgangen van kabels en leidingen, ook deze, liggen binnen het plangebied op ruim 14 m diepte. De aanwezige kabels en leidingen leiden naar verwachting niet tot belemmeringen bij de toepassing van VZG nabij de binnentoe van de dijk, omdat het geotextiel minder diep, tot 5 à 6 meter diepte, wordt aangebracht. Voor de hogedrukgasleiding heeft reeds overleg plaatsgevonden met de Gasunie. Bij de overige maatregelen, zoals een piping berm of drainageconstructie, is er geen sprake van een belemmering, omdat deze maatregelen oppervlakkig zijn.

### Natuur: Natura 2000-gebieden

#### *Permanente effecten*

Alle geplande werkzaamheden vinden plaats buiten de begrenzing van het Natura-2000 gebied. De werkzaamheden vinden plaats op minimaal 420 m van het Natura-2000 gebied (noordzijde van het Twentekanaal). De overige drie locaties waar werkzaamheden plaatsvinden, bevinden zich respectievelijk op 1,3 km, 1,6 km en 2,6 km afstand van het Natura-2000 gebied. Gelet op de tijdelijke uitvoeringsperiode van de werkzaamheden en de tussenliggende afstand tot het Natura-2000 gebied, zijn permanente effecten, vernatting en verdroging uitgesloten.

#### *Tijdelijke effecten: verstoring*

Soorten die gevoelig zijn voor geluidsverstoring bevinden zich niet binnen een afstand van 60 m van het plangebied. Het dichtstbijzijnde leefgebied voor deze soorten bevindt zich op minimaal 850 m. De werkzaamheden hebben daarom geen verstrend effect voor de aangewezen soorten van het Natura 2000-gebied door geluid of trilling.

Er wordt niet 's nachts gewerkt of gebruikt gemaakt van extra verlichting. Er is daardoor geen sprake van een verslechterend effect door lichtverstoring.

De afstand van de werkzaamheden tot geschikt leefgebied voor optisch gevoelige soorten bedraagt minimaal 480 m. Gelet op deze afstand en de opbouw van het tussenliggende gebied met hoogtes en laagtes, is er geen sprake van optische verstoring.

#### *Tijdelijke effecten: verzuring en vermisting door stikstof*

De werkzaamheden binnen het plangebied kunnen leiden tot een verslechtering van de habitattypes, welke in de huidige situatie al onder druk staan. Uit de Voortoets blijkt dat de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen de 0,05 mol/ha/jaar zeker niet overschrijdt. De dichtstbijzijnde stikstofgevoelige habitats liggen weliswaar dichtbij (< 1 km) maar de emissies zijn beperkt (370 kg NO<sub>x</sub>). Aangezien de stikstofdepositie onder de drempelwaarde (0,05 mol/ha/jaar) uit het Programma aanpak stikstof (PAS) zit, zijn verdere vervolgstappen niet nodig.

#### **Natuur: GNN**

De zoomvegetatie langs de houtwal westelijk van het gemaal bij de Eefse beek maakt onderdeel uit van het Gelders Natuur Netwerk (GNN). Ofschoon het GNN geen harde restricties met zich meebrengt, is aantasting of schade aan natuur ongewenst. Uitgangspunt bij de maatregel op deze locatie is dat er geen bomen worden gekapt en er geen effecten zijn.

Direct grenzend aan deelgebied sluis Eefde bevinden zich twee bossen die onderdeel zijn van het GNN. Tijdens de uitwerking van de varianten van maatregelen ter plekke wordt rekening gehouden met de ligging van het GNN om aantasting te voorkomen. Een optie is om de werkzaamheden ter hoogte van het GNN uit te voeren vanaf de noordoever van de watergang. Uitgangspunt voor de beoordeling is dat hiermee tijdens de werkzaamheden geen aantasting plaatsvindt.

#### **Natuur: beschermde soorten**

Licht beschermde soorten kunnen verstoord raken, maar hierdoor treden geen belangrijk nadelige effecten op. Deze zijn ook vrijgesteld van een ontheffingaanvraag volgens de Flora- en faunawet, wel geldt de zorgplicht. Dit betekent dat we zorgvuldig moeten omgaan met onze omgeving. Ten behoeve van de zorgplicht zal voorafgaand aan de werkzaamheden een ecologisch werkprotocol worden opgesteld, waarmee de invulling van de zorgplicht wordt gewaarborgd.

Bij het gemaal Oude Eefsebeek aan de noordzijde is een buizerdnest gesignaleerd, de buizerd is een vogelsoort dat het gehele jaar door is beschermd. Dit betekent dat tijdens het broedseizoen van maart tot juli binnen een straal van 75 m rondom geen werkzaamheden uitgevoerd mogen worden. Door het uitgangspunt dat er geen bomen worden gekapt, zijn er geen negatieve effecten op vleermuizen te verwachten.

Om verstoring van broedende vogels tegen te gaan zal gewerkt moeten worden buiten het broedseizoen of moeten de werkzaamheden voor het broedseizoen starten en onafgebroken voortgezet worden.

De besproken mitigerende maatregelen zijn meegenomen in de beoordeling. Er treden dan geen nadelige effecten op.

#### **Historisch landschap**

De aanwezige elementen worden net niet door de dijkverbetering aangetast. Wel ligt het plangebied bij de sluis Eefde (dijkpaal 50-158 tot 50-161) mogelijk binnen het monument Den Dam. De aanwezige watergang is echter niet oorspronkelijk en er is geen aantasting van de monumentwaarde bij de beide varianten (drainageconstructie of inlaatleiding). De oplossing is reeds besproken met de eigenaren, die er mee hebben ingestemd. In het projectplan Waterwet zal deze versterkingsmaatregel juridisch worden geduid.

#### **Archeologie**

Een groot deel van het plangebied bezit geen archeologische verwachting. In drie zones (zie afbeelding 3.5) kunnen wel archeologische vondsten in de ondergrond worden vernietigd (Archeodienst, 2016):

- zone 1 betreft een middelmatige verwachtingszone voor vindplaatsen in natte context. Dergelijke vindplaatsen bestaan in het algemeen uit puntvondsten die lastig van te voren zijn op te sporen door middel van een inventariserend veldonderzoek (boringen/sleuven) of te voorspellen. In dit geval wordt

ook wel gesproken van toevalsvondsten, omdat de kans klein is dat daadwerkelijk resten worden aangetroffen. Daar komt bij dat de geplande bodemverstoring relatief klein is;

- zones 2 en 3 betreffen hoge verwachtingszones voor vuursteenvindplaatsen. Vuursteenvindplaatsen kunnen worden opgespoord door middel van een karterend booronderzoek (Tol e.a. 2012). De bodemverstoring voor het aanbrengen van geotextiel komt op 100 m<sup>2</sup> (lengte 200 m, breedte 0,5 m). De gemeente Zutphen heeft vastgelegd in hun beleid dat binnen een hoge verwachtingszone onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen groter dan 50 m<sup>2</sup>. In zone 3, aanbrengen van een pipingberm, wordt enkel de bovengrond verwijderd en vervangen door extra grond. Hierdoor wordt het bodemarchief niet verstoord maar juist beschermd door afdekking. In zone 2 wordt deze oppervlaktegrens overschreden waardoor nader onderzoek in principe noodzakelijk is. Vuursteenvindplaatsen kunnen relatief klein zijn en slechts enkele tot tientallen vierkantenmeters groot zijn. Dit betekent dat een lage oppervlaktegrens van 50 m<sup>2</sup> reëel is omdat hier theoretisch een complete vuursteenvindplaats binnen kan vallen. Wanneer echter de vorm van de geplande bodemingreep in ogenschouw wordt genomen dan kan een andere afweging worden gemaakt. De geplande ontgraving betreft namelijk een strook van een halve meter breed over een lengte van 200 meter. Dit betekent dat de strook hoogstens een eventuele vindplaats doorsnijdt waardoor de schade aan het archeologische bodemarchief beperkt is. Het advies is om voor zone 2 geen vervolgonderzoek uit te voeren.

De effecten op het archeologisch archief zijn dus relatief klein.

#### **Bodem en water**

Naar verwachting zal er door de maatregelen geen effecten zijn de hydrologische situatie nadelig zullen veranderen. Het dempen van de sloot is niet zomaar toegestaan en zal gecompenseerd moeten worden (met een leiding). Er is geen sprake van negatieve effecten op de bodemkwaliteit. Wel leiden de maatregelen tot grondverzet, met name het aanbrengen van de kwelberm. Dit is echter een relatief beperkte hoeveelheid. Er worden geen nadelige milieueffecten verwacht voor bodem en water.

# 5

## BEOORDELING

De voorgenomen activiteit is het verbeteren van enkele dijktrajecten langs het Twentekanaal bij Zutphen en Lochem. Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 is voor het aanpassen van de dijk is het opstellen van een projectplan Waterwet nodig. Een projectplan Waterwet is m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer het activiteiten bevat als 'De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken' (categorie 3.2 van bijlage D bij het Besluit milieueffectrapportage). Voor deze activiteiten zijn geen drempels benoemd. De vraag is of belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen optreden.

### Kenmerken van het project

In hoofdstuk 2 zijn de kenmerken van het project besproken:

- de dijkversterking langs het Twentekanaal wordt uitgevoerd binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma en dient om te voldoen aan de wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid;
- om de dijkversterking te realiseren zijn diverse, deels innovatieve, maatregelen voorzien:
  - een innovatieve maatregel in de vorm van VZG wordt aan de noordzijde aangebracht tussen dijkpaal 51-16 en 51-28;
  - tussen dijkpaal 50-145 en 50-147 aan de zuidzijde van het kanaal zal een kwelberm van 10 m met circa 0,5 m grond worden aangebracht en tussen dijkpaal 50-148 en 50-149 aan de zuidzijde van het kanaal zal een kwelberm van 35 m met circa 0,5 m grond worden aangebracht;
  - voor het traject dijkpaal 50-158 tot 50-161 aan de zuidzijde van het kanaal zijn nog twee varianten mogelijk: een drainageconstructie ter plaatse van de sloot, of dempen van de sloot in combinatie met de aanleg van een inlaatleiding;
- cumulatie van milieueffecten met andere projecten wordt niet verwacht;
- de activiteit op zich maakt geen gebruik van natuurlijke hulpbronnen (met uitzondering van aanvoer van klei);
- voorafgaand aan de werkzaamheden zal een NGE-onderzoek plaatsvinden, omdat aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in de ondergrond niet is uit te sluiten. Hiervoor vindt nader onderzoek plaats.

De kenmerken van het project geven aanleiding tot het verder bestuderen van de plaats van het project (in hoofdstuk 3) en de mogelijke effecten (hoofdstuk 4), zoals hierna nogmaals kort wordt aangehaald.

### Plaats van het project

In hoofdstuk 3 is de plaats van het project besproken:

- er is geen sprake van drukbevolkte gebieden of een hoge milieudruk;
- wel zijn binnen het beïnvloedingsgebied gevoelige gebieden aanwezig:
  - Natura 2000, GNN;
  - nationaal landschap, landgoed, archeologisch verwachtingswaarden.

Het project vindt plaats in de directe omgeving van gevoelige gebieden. De effecten van de dijkversterking op deze gebieden zijn onderzocht in hoofdstuk 4 (zie hieronder).

### Kenmerken van de potentiële effecten

In hoofdstuk 4 zijn de potentiële effecten besproken. Hieruit blijkt dat eventuele negatieve effecten van de ingreep een beperkte omvang, duur en frequentie hebben en daarmee de gevoelige gebieden niet of beperkt beïnvloeden:

- hoogwaterveiligheid: met het oog op hoogwaterveiligheid zijn de risico's beheerst, er is geen belangrijk nadelig effect;
- externe veiligheid: de gronddekking van de gastransportleidingen blijft gewaarborgd, er dient afstemming plaats te vinden met Gasunie, er is geen belangrijk nadelig effect;
- natuur: in het kader van natuur is er geen ruimtebeslag, worden er geen bomen gekapt en geen zwaarder beschermde soorten verstoord, er is geen belangrijk nadelig effect;
- historisch landschap: de historische elementen worden niet aangetast, er is geen sprake van een belangrijk nadelig effect. De ruimtelijke inpassing is optimaal: de maatregelen zijn niet of nauwelijks waarneembaar aan het oppervlak;
- archeologie: de bodem is grotendeels verstoord, er is sprake van kleine verstoringengebieden, maar er is geen belangrijk nadelig effect;
- bodem en water: er is geen belangrijk nadelig effect.

### Conclusie

Op basis van de kenmerken, de plaats en de potentiële effecten van het project worden geen belangrijke nadelige effecten verwacht van de dijkversterking langs het voorpand van het Twentekanaal bij Zutphen. Evenmin zijn er relevante ontwikkelingen in de omgeving van het te versterken dijktraject die zorgen voor belangrijke cumulatieve milieueffecten voor wat betreft de beoogde dijkversterking. Samenvattend stellen we vast, dat een procedure voor een milieueffectrapportage niet noodzakelijk wordt geacht.

In onderhavige m.e.r.-beoordeling is rekening gehouden met de volgende mitigerende maatregelen ten aanzien van natuur:

- geen kappen van bomen;
- er wordt niet 's nachts gewerkt of gebruikt gemaakt van extra verlichting;
- bij de sluis Eefde aantasting van het GNN voorkomen door hiermee rekening te houden bij de werkzaamheden (aanvoerroute). Een mogelijkheid is de werkzaamheden ter hoogte van het GNN uit te voeren vanaf de noordoever van de watergang;
- bij het buizerdnest bij het gemaal bij de Eefse beek tijdens het broedseizoen van maart tot juli binnen een straal van 75 m rondom geen werkzaamheden uitvoeren;
- om verstoring van broedende vogels tegen te gaan zal gewerkt moeten worden buiten het broedseizoen of moeten de werkzaamheden voor het broedseizoen starten en onafgebroken voortgezet worden.

De mitigerende maatregelen worden nader beschreven in het projectplan Waterwet en via het uitvoeringsbestek vastgelegd.



# 6

## REFERENTIES

- Witteveen+Bos, 2016 a. Voortoets Wet natuurbescherming.
- Witteveen+Bos, 2016b. Quickscan milieuaspecten Twentekanaal - Vooronderzoek Bodemkwaliteit.
- Witteveen+Bos, 2016c, Vergunningeninventarisatie.
- Witteveen+Bos, 2016d. Natuurtoets, Twentekanaal ter hoogte van Zutphen.
- Witteveen+Bos, 2016e. Aanvulling Quickscan beschermde gebieden en Flora en Fauna voor Gemaal Polbeek en sluis Eefde.
- Waterschap Rijn en IJssel, 2016. Plan van Aanpak Verkenningfase Dijkverbetering Twentekanaal Zutphen/Gorssel (code 21F) (ten behoeve van aanvraag beschikking HWBP).
- Archeodienst, 2016. Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase - Twentekanaal te Zutphen, Archeodienst Rapport 897.

### Gebruikte kaarten:

- Cultgis. <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/cultgis/ows?SERVICE=WMS&>.
- Bestand Bodemgebruik 2012. CBS. <https://geodatastore.pdok.nl/id/dataset/457702aa-a233-44ce-a291-176737291501>.
- RCE, geraadpleegd juli 2016, <http://cultureelerfgoed.nl/dossiers/groen-erfgoed/kaart-met-buitenplaatsen>.
- Provincie Gelderland, cultuurhistorische waardenkaart, geraadpleegd juli 2016, <http://flamingo.prvglid.nl/viewer/app/Gelderschecultuurhistorie>.





