



Stadsdijken Zwolle

Milieu-effectrapportage fase 1 - verkenning

Waterschap Drents Overijsselse Delta

20 april 2017

Project Stadsdijken Zwolle
Document Milieueffectrapportage fase 1 - verkenning
Status Definitief
Datum 20 april 2017
Referentie ZL584-1/17-005.755

Opdrachtgever Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode ZL584-1
Projectleider ir. J.K. Muntinga
Projectdirecteur ing. A.J.P. Helder

Auteur(s) mw. dr.ir. W. Soepboer, mw. P.C. de Weerd MSc, mw. C. Koot Msc, P.A. Feij MSc
Gecontroleerd door ir. J.K. Muntinga
Goedgekeurd door ir. J.K. Muntinga

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

	BESTUURLIJKE SAMENVATTING	1
	TECHNISCHE SAMENVATTING	3
1	STADSDIJKEN ZWOLLE: WAT IS HET PROBLEEM?	20
1.1	Waarom is een verbetering van de hoogwaterveiligheid nodig?	20
1.2	Plangebied Stadsdijken Zwolle	20
1.3	Van verkenning tot realisatie	21
1.4	Leeswijzer	22
2	DE OPGAVE VOOR HET VEILIGHEIDSPROBLEEM	24
2.1	De doelstelling van het project	24
2.2	Veiligheidsopgave	25
	2.2.1 Systeembeschrijving	25
	2.2.2 Toetsing van de stadsdijken	26
	2.2.3 Nieuwe ontwerpregels/uitgangspunten	28
	2.2.4 Scope ontwerp	28
2.3	Omgevingsanalyse	28
	2.3.1 Huidige functies	28
	2.3.2 Referentiesituatie	29
	2.3.3 Inpassing en meekoppelkansen	33
2.4	Visie	35
3	WERKWIJZE MER FASE 1 EN ALTERNATIEVEN	37
3.1	In meerdere fasen naar een voorkeursalternatief	37
	3.1.1 Mogelijke oplossingen	38
	3.1.2 Het doorlopen proces van mogelijke tot kansrijke alternatieven	39
	3.1.3 Afweging voorkeursalternatief	39
3.2	Werkwijze beoordeling kansrijke alternatieven in MER fase 1	40
3.3	Kansrijke alternatieven	40
	3.3.1 Dijkversterkingsalternatieven	40
	3.3.2 Zwartewaterkering	43
3.4	Afgevallen alternatieven	48

3.5	Wettelijk- en beleidskader	49
3.6	Beoordelingskader en methodiek	51
4	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	54
4.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal	54
4.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	56
4.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	58
4.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	59
4.5	Deeltraject 5: Westerveld	62
4.6	Mogelijke maatregelen	64
5	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING	67
5.1	Zwartewaterkering	67
5.2	Mogelijke maatregelen	71
6	EFFECTVERGELIJKING VOORKEURSALTERNATIEVEN	73
6.1	Keuze voorkeursalternatieven	73
6.1.1	Dijkversterking stadsdijken Zwolle	73
6.1.2	Zwartewaterkering	74
6.2	Beschrijving voorkeursalternatieven	75
6.2.1	Dijkversterking stadsdijken Zwolle	75
6.2.2	Zwartewaterkering	76
6.3	Methode effectvergelijking dijkversterking en Zwartewaterkering	77
6.4	Milieueffecten	79
6.4.1	Bodem en water	81
6.4.2	Natuur	82
6.4.3	Landschap en cultuurhistorie	86
6.4.4	Verkeer en vervoer	87
6.4.5	Woon-, werk- en leefmilieu	88
6.4.6	Hoogwaterveiligheid	90
6.4.7	Duurzaamheid	91
6.4.8	Invloed op resterende versterkingsopgave	91
6.4.9	Invloed op het regionaal watersysteem	91
6.4.10	Meekoppelkansen	92
7	AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING	93
7.1	Leemten in kennis en informatie	93
7.2	Mogelijke monitoringsvoorstellen	93
7.3	Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen	93

8	TE NEMEN BESLUITEN EN VERVOLGPCEDURE	96
8.1	Te nemen besluiten	96
8.2	Procedurestappen	98
8.3	Vervolg na MER fase 2	98

9	REFERENTIES	101
----------	--------------------	------------

	Laatste pagina	101
--	----------------	-----

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I	Bodem en water	49
II	Natuur	54
III	Landschap en cultuurhistorie (waaronder archeologie)	44
IV	Verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu	29
V	Hoogwaterveiligheid	14
VI	Quickscan dijkversterking Mastenbroek - Zwartewater	35

BESTUURLIJKE SAMENVATTING

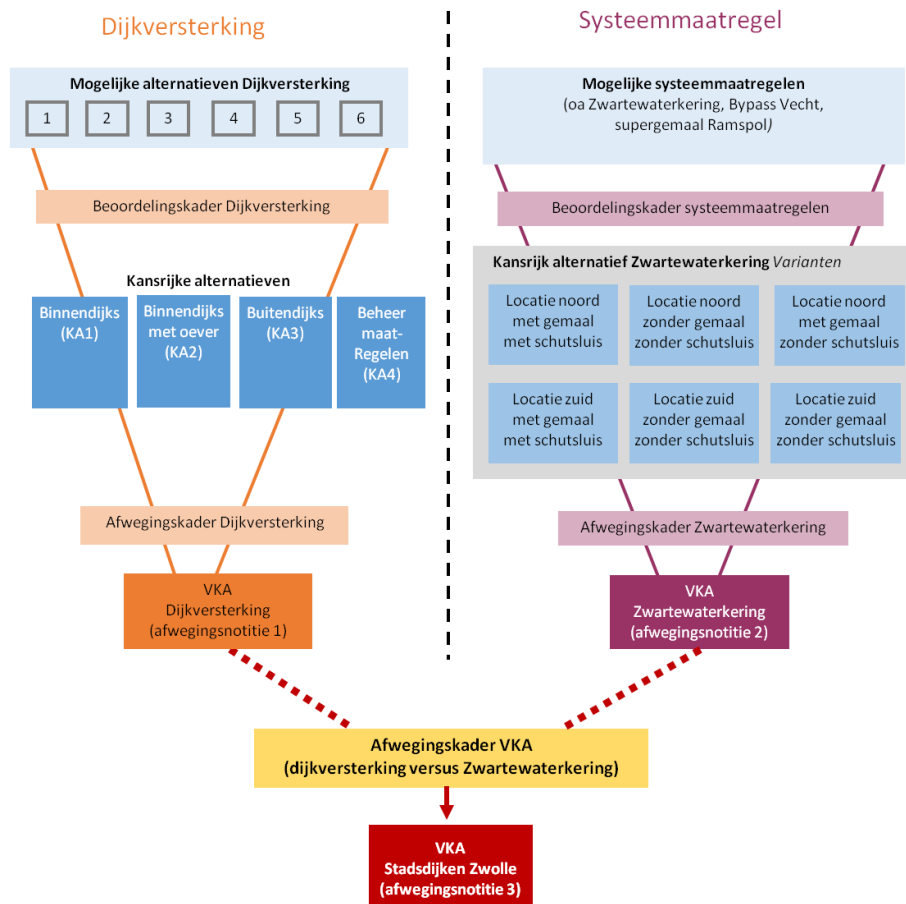
De veiligheidsopgave voor de Stadsdijken Zwolle is opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In het HWBP wordt gewerkt volgens een aanpak met een verkenningfase, planuitwerkingsfase en realisatiefase. Het voorliggende milieueffectrapport (MER) brengt de milieueffecten in beeld van verschillende alternatieven voor het verbeteren van de hoogwaterveiligheid van de Stadsdijken Zwolle. Het Waterschap Drents Overijsselse Delta gebruikt dit MER fase 1 samen met andere informatie over techniek en kosten om een onderbouwde keuze te maken voor één alternatief. Het zogeheten voorkeursalternatief moet de gebieden die achter de dijk liggen ook in de toekomst voldoende beschermen tegen overstromingen rekening houdend met de impact op de omgeving en de kosten voor de samenleving. Deze samenvatting brengt kort het proces en de conclusie van de milieueffectbeoordeling tijdens de verkenningfase in beeld.

Aanleiding voor Stadsdijken Zwolle

Vanwege klimaatverandering is het de verwachting dat extreem weer vaker optreedt en leidt tot hogere maximale waterstanden. Bovendien zijn er nieuwe inzichten in wat als (maatschappelijk) acceptabele gevolgschade wordt beschouwd. Om die reden zijn er nieuwe (hogere) eisen gesteld aan waterkeringen. Zo ook voor Stadsdijken Zwolle: een dijktraject van bijna 9 kilometer dat vanaf de Spooldersluis loopt langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal, via de keersluis Zwolle en langs de oostoever van het Zwarte Water tot vlakbij de monding met de Vecht.

Aanpak van de verkenning

Het waterschap is gestart met een verkenning naar de mogelijkheden om de Stadsdijken in te toekomst te laten voldoen aan de nieuwe (hogere) eisen voor waterveiligheid. In de verkenning voor Stadsdijken Zwolle is een trechteringsproces doorlopen voor zowel een dijkversterking als een systeemmaatregel (twee sporen, zie afbeelding). Dit heeft geleid tot een voorkeursalternatief voor een dijkversterking (afwegingsnotitie 1) en een voorkeursalternatief voor een systeemmaatregel (Zwartewaterkering, afwegingsnotitie 2). Mede op basis van dit MER zijn de alternatieven in de afwegingsnotitie 3 afgewogen op basis van onderscheidende informatie voor de drie afwegingsthema's techniek, impact op de omgeving en kosten. Het MER levert hierbij de input voor het thema impact op de omgeving.



Milieueffecten van de twee voorkeursalternatieven

Zowel het voorkeursalternatief dijkversterking als het voorkeursalternatief Zwartewaterkering (systeemmaatregel) hebben resterende milieueffecten. Informatie over de gemaakte keuzes in het samenstellen van beide voorkeursalternatieven is te vinden in de afwegingsnotities 2 en 3. De grootste en meest onderscheidende milieueffecten voor beide voorkeursalternatieven zijn hieronder beschreven.

Milieueffecten in de gebruiksfase (algemeen):

- **bodem en water:** Een dijkversterking leidt tot een positief effect op de bodemkwaliteit, vanwege de noodzaak tot sanering van een aantal verontreinigende locaties. Bij een Zwartewaterkering is het minder waarschijnlijk dat dit positieve effect optreedt. N.B. een bodemsanering heeft wel invloed op kosten en planning van het project;
- **natuur:** Een dijkversterking heeft minder ernstige negatieve effecten op natuur dan een Zwartewaterkering. Voor een Zwartewaterkering zonder gemaal wordt een grotere impact verwacht op Natura 2000-gebied, voor met en zonder gemaal een groter effect op het Natuurnetwerk Nederland en beschermde soorten. Bij een dijkversterking zijn negatieve effecten op beschermde soorten waarschijnlijk niet aan de orde;
- **landschap en cultuurhistorie:** Een dijkversterking heeft meer negatieve effecten op landschap en cultuurhistorie. Beide alternatieven hebben negatieve effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken en historisch-geografische gebieden. Aanvullend heeft de dijkversterking ook een negatief effect op aardkundige waarden en op archeologische waarden;
- **woon-, werk- en leefmilieu:** Vanwege de toegepaste maatwerkoplossingen zijn de negatieve effecten van een dijkversterking op het woon-, werk- en leefmilieu in de gebruiksfase minder groot dan bij de Zwartewaterkering. Onderscheidend is de tijdelijke stremming van de scheepvaart die bij een Zwartewaterkering met gemaal eens in 3-5 jaar kan optreden;
- **hoogwaterveiligheid:** Een dijkversterking heeft andere, minder grote effecten dan een Zwartewaterkering. Een dijkversterking draagt minder bij aan de reductie van overstromingsrisico's, aangezien een Zwartewaterkering zorgt voor beperking van de gevolgschade bij een doorbraak van de Stadsdijken. Een Zwartewaterkering is echter minder flexibel en uitbreidbaar dan een dijkversterking. Daarnaast leidt een Zwartewaterkering met gemaal tot opstuwung stroomafwaarts. Dit zeer negatieve effect op de hoogwaterstanden treedt bij een dijkversterking niet op;
- **resterende opgave:** Bij een dijkversterking van Stadsdijken blijft er een versterkingsopgave bestaan voor het dijktraject Mastenbroek-Zwarte Water aan de westoever van het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwartewater (overzijde Stadsdijken). Bij een Zwartewaterkering vervalt ook deze dijkversterkingsopgave, zodat negatieve milieueffecten van een dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water voorkomen kunnen worden.

Milieueffecten in de aanlegfase:

- **woon-, werk- en leefmilieu:** Tijdens de aanleg van een dijkversterking ontstaat hinder voor woonfuncties en stremming van recreatieve routes. Bij de aanleg van een Zwartewaterkering treden deze negatieve effecten niet of nauwelijks op;
- **verkeer en vervoer:** Een dijkversterking heeft een groter negatief effect op verkeer en vervoer dan een Zwartewaterkering. Tijdens de aanlegfase leidt een dijkversterking tot meer beperkingen van de bereikbaarheid en grotere effecten op de verkeersveiligheid dan een Zwartewaterkering;
- **duurzaamheid:** Een dijkversterking leidt tot een groter grondverzet dan een Zwartewaterkering. Hierdoor treedt er tijdens de aanlegfase een grotere CO₂-productie op. Dit is negatief vanuit het oogpunt van klimaat en duurzaamheid.

Vervolg van het milieueffectonderzoek

Het MER (fase 1) bevat alleen informatie voor het onderdeel milieu die nodig is om één voorkeursalternatief te kiezen (de verkenningsfase). In de planuitwerkingsfase vindt gedetailleerder onderzoek plaats naar milieueffecten voor het gekozen voorkeursalternatief (MER fase 2). Op basis van het uitgewerkte voorkeursalternatief wordt een projectplan Waterwet opgesteld.

TECHNISCHE SAMENVATTING

1. Stadsdijken Zwolle: wat is het probleem?

Waarom is een verbetering van de hoogwaterveiligheid nodig?

Vanwege klimaatverandering is het de verwachting dat extreem weer vaker optreedt en leidt tot hogere maximale waterstanden. Daarnaast zijn er nieuwe inzichten in wat als (politiek) acceptabele economische gevolgschade wordt beschouwd. Om die reden zijn er nieuwe (hogere) eisen gesteld aan waterkeringen. Het dijktraject langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water in Zwolle voldoet niet aan deze nieuwe eisen. Bij hoge waterstanden op de Vecht, bij grote hoeveelheden neerslag, stijgt het Zwarte Water zodanig dat de kans bestaat dat water over de dijken stroomt. Er is ook kans dat zandmeevoerende stromingen onder de dijken ontstaan ('piping') of afschuiving van het dijkwalud optreedt. Er is geen reden voor acute zorg, maar wel reden om nu met de planvorming voor de verbetering van de hoogwaterveiligheid te starten.

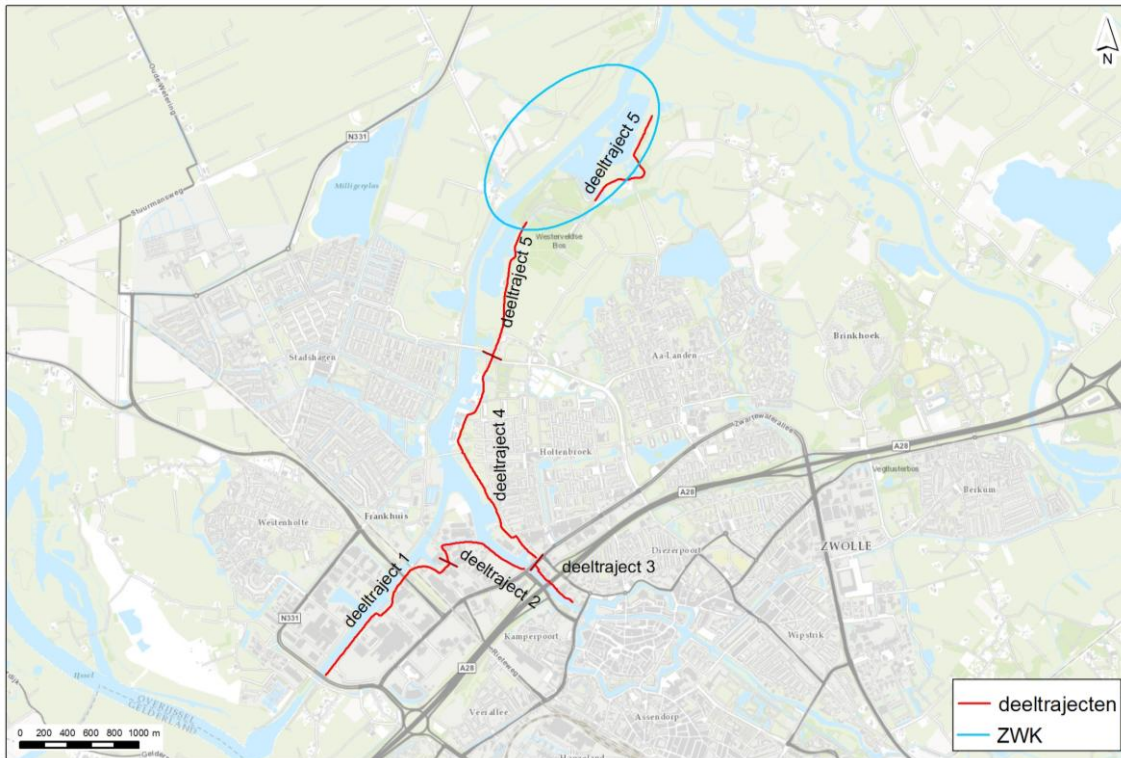
Plangebied

De Stadsdijken Zwolle ligt in het (noord)westelijke deel van Zwolle. Vanwege de diversiteit van de omliggende gebieden is het plangebied op basis van ruimtelijke kenmerken opgesplitst in vijf deeltrajecten (afbeelding 1):

- deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal. Dit meest zuidelijke dijktraject ligt langs het bedrijventerrein Voorst A, tussen de Spooldersluis en Katwolderhaven aan de oostzijde van het Zwolle-IJsselkanaal. Het traject wordt overbrugd door de N331 en de spoorlijn in de richting van Kampen. Langs het traject ligt ook de Scaniahaven, die onder meer fungeert als afmeerplaats voor rondvaartboten;
- deeltraject 2: Voorst Zwarte Water. Ook deeltraject 2 grenst aan het bedrijventerrein Voorst. Het traject ligt langs de zuidzijde van het Zwarte Water en het Balkengat, dat een smalle verbinding vormt met het Zwarte Water. Vanwege de unieke kenmerken van dit deeltraject is het traject verder opgesplitst in deeltrajecten 2A tot en met D;
- deeltraject 3: Holtenbroek Zuid. Dit dijktraject ligt aan de noordoever van het Zwarte Water, op korte afstand van de binnenstad van Zwolle. Het gebied bestaat uit een mix van stedelijke functies, waaronder maatschappelijke functies, bijzondere woonvormen, kantoren en autobedrijven. Het traject wordt aan de oostzijde begrensd door de Keersluis Zwolle en aan de westzijde door de brug over de Blaloweg. In dit deeltraject kruist de snelweg A28 het Zwarte Water;
- deeltraject 4: Holtenbroekerdijk. Dit deeltraject ligt eveneens aan de noordoostoever van het Zwarte Water, met aan de buitendijkse zijde veel watergerelateerde bedrijvigheid (havens en werven). Binnendijks ligt de woonwijk Holterbroek, met in het zuiden het ROC Deltion College. Het noordelijke deel van het traject, nabij de Twistvlietbrug, vormt de stadsrand en overgang naar deeltraject 5;
- deeltraject 5: Westerveld. Anders dan voorgaande gebieden heeft dit noordelijke deeltraject langs de oostzijde van het Zwarte Water een uitgesproken landelijk karakter. Afgezien van enkele woningen en de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging, bestaat het gebied uit uiterwaarden, kolken, graslanden en bos. Het gebied heeft een belangrijke functie als natuurgebied (Natura 2000-gebied) en fungeert als recreatie- en uitloopgebied voor Zwolle.

Het plangebied voor een systeemmaatregel ligt nabij deeltraject 5 in het noordelijk deel van het plangebied.

Afbeelding 1 Plangebied en deeltrajecten



Van verkenning tot realisatie

De veiligheidsopgave voor de Stadsdijken Zwolle is opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In het HWBP wordt gewerkt volgens een aanpak met een verkenningfase, planuitwerkingsfase en realisatiefase. In de verkenningfase werkt het waterschap de kansrijke oplossingsrichtingen uit en bepaalt, in overleg met belanghebbenden zoals provincie Overijssel, gemeente Zwolle en Rijkswaterstaat, een voorkeursalternatief. De kansrijke oplossingsrichtingen worden afgewogen op basis van onderscheidende informatie voor de drie afwegingsthema's techniek, impact op de omgeving en kosten. Het milieueffectrapport (MER¹) levert hierbij de input voor het thema impact op de omgeving. Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase in overleg met de omgeving verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Na de planuitwerking volgt de realisatiefase, waarin de uitvoering van de veiligheidsopgave plaatsvindt. De verkenning en de planuitwerking zijn gericht op een start van de realisatie in 2021.

¹ De milieueffectrapportage (m.e.r.) is de procedure waarin milieueffecten van een activiteit in beeld worden gebracht. Het product hiervan is een Milieueffectrapport (MER).

Een zorgvuldig besluit

Het MER is opgesteld om het milieubelang op een volwaardige manier mee te wegen in de besluitvorming over het voorkeursalternatief en het daarbij behorende besluit: het projectplan Waterwet. Dit omdat het project Stadsdijken Zwolle volgens milieuwetgeving beoordeeld moet worden op milieueffecten als gevolg van het type activiteit¹ en de mogelijke invloed op beschermde natuur².

Op beide punten kan er uit een beoordeling van de milieueffecten blijken dat belangrijke nadelige effecten op het milieu niet uit te sluiten zijn. In dat geval ontstaat er de plicht tot het uitvoeren van een MER en het doorlopen van een m.e.r.-procedure. Door het waterschap is besloten geen aparte m.e.r.-beoordeling uit te voeren, maar meteen een volledig MER op te stellen en de bijbehorende procedure te doorlopen. Het MER dient daarmee formeel als gecombineerde plan/projectMER voor het projectplan Waterwet dat voor Stadsdijken Zwolle door de provincie Overijssel goedgekeurd moet worden.

Een m.e.r. in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Omdat in de verkenningsfase al een keuze voor het voorkeursalternatief wordt gemaakt, wordt het MER voor het project Stadsdijken Zwolle in twee delen samengesteld. Het deel van het MER voor de verkenningsfase vormt in 2017 de onderbouwing van een voorkeursbeslissing (MER eerste fase). Het deel van het MER in de planuitwerkingsfase (vanaf 2018) vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet (MER tweede fase). Het hele MER (fase 1 en 2) ligt vervolgens samen met het projectplan Waterwet en de benodigde vergunningen voor de formele procedure ter inzage.

Het waterschap vindt het belangrijk dat alle belanghebbenden via verschillende kanalen hun mening kunnen geven over de keuze van het voorkeursalternatief. Naast de inbreng in interactieve ontwerpatelier en infobijeenkomsten krijgt een ieder de kans te reageren op de voorkeursbeslissing in een informele raadpleging. De afwegingsnotitie voorkeursalternatief, waarin de keuze wordt uitgelegd en onderbouwd, het MER fase 1 en het Ruimtelijke Kwaliteitskader liggen gedurende een periode van enkele weken bij het Waterschap ter inzage voor informele raadpleging. Tijdens deze periode heeft een ieder de mogelijkheid om een schriftelijke reactie te geven op deze stukken. Deze schriftelijke reacties hebben geen formele status in de officiële procedures rondom het projectplan Waterwet en daarbij behorende MER fase 2.

2. De opgave voor het veiligheidsprobleem

Begin 2014 is gestart met een nadere analyse van het veiligheidsprobleem, waarin onderzocht is welke delen van de stadsdijken niet voldoen aan de huidige en de in 2017 van kracht wordende nieuwe norm voor waterveiligheid. Uit deze analyse is gebleken dat op basis van de nieuwe normering 7,5 km binnen dit traject niet voldoet aan de norm. Er is op diverse punten dijkverbetering nodig als gevolg van de volgende kansen waarop de dijk kan doorbreken:

- hoogtetekort;
- zandmeevoerende stromingen onder de dijken (piping);
- afschuiving van het dijktaalud (macrostabiliteit binnenwaarts).

¹ Het verbeteren van de primaire waterkering is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit onder categorie D3.2 van het Besluit m.e.r. (de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken). Dit houdt in dat beoordeeld moet worden of er eventuele belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zijn uit te sluiten. Als deze gevolgen niet zijn uit te sluiten, is het verplicht om een milieueffectrapport (projectMER) op te stellen en een project-m.e.r. te doorlopen.

² Op voorhand is niet uit te sluiten dat Stadsdijken Zwolle significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht heeft. Als blijkt dat hiervoor een zogeheten passende beoordeling moet worden uitgevoerd, ontstaat er op grond van artikel 7.2a van de Wet milieubeheer automatisch de plicht om een planMER op te stellen en een plan-m.e.r. te doorlopen.

Specifiek voor het project 'Stadsdijken Zwolle' is het doel het verbeteren van de hoogwaterveiligheid voor de bewoners en gebruikers achter de afgekeurde dijktrajecten, zodat aan de in 2017 van kracht wordende norm wordt voldaan. Dit kan door de huidige dijken te versterken, maar mogelijk ook door een systeemmaatregel als het verlagen van de waterstanden of het aanleggen van een nieuwe verbindende waterkering dwars door het Zwarte Water.

Stadsdijken Zwolle is een relatief klein, maar evenwel complex project waar in een beperkte ruimte bestaande functies en waarden uit het gebied ingepast moeten worden. Daarom is ervoor gekozen in de verkenningsfase een ruimtelijk kwaliteitskader voor de dijk te maken. Het kwaliteitskader gaat in op de inpassingsopgave, maar ook op de meekoppelkansen. Het ruimtelijke kwaliteitskader is in verschillende ontwerpateliers met omgevingspartijen concreter gemaakt. Hierdoor is zichtbaar gemaakt welke ruimtelijke aspecten van belang zijn voor de omgeving en welke meekoppelkansen kansrijk zijn om mee te nemen in de dijkversterking. Het waterschap staat open om opgaven mee te koppelen en zorgt voor goede landschappelijke inpassing van de dijkversterking. Het realiseren van meerwaarde met meekoppelkansen, die extra kosten met zich mee brengen, vraagt om aanvullende financiering van de initiatiefnemers.

Voor de landschappelijke inpassing wordt, naast ontwerpprincipes voor de inpassing van versterkingsopgave, rekening gehouden met de volgende functies op en naast de dijk:

- waterhuishouding: binnendijkse en over een korte lengte buitendijkse watergangen in deeltraject 5;
- natuur: natuurlijke kwaliteiten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, de uiterwaarden en wielen (kolken) langs de dijk als onderdeel van het NatuurNetwerk Nederland (NNN), aanwezige habitats voor beschermde soorten;
- landschap en cultuurhistorie: landschappelijke kernkwaliteiten van onder andere Nationaal Landschap IJsseldelta en NNN, cultuurhistorische identiteit van de dijk, in samenhang met de kolken en de uiterwaard, cultuurhistorische en landschappelijke elementen en objecten, archeologische (verwachtings)waarden;
- mobiliteit: wegverkeer en transportroutes, fietsverkeer, openbaar vervoer, scheepvaartverkeer (beroeps- en recreatievaart);
- woonfunctie: bewoning in deeltrajecten 4 en 5 (en wat verder weg van de dijk in deeltraject 3);
- economische functies: bedrijven, industrie, detailhandel, kantoren, scheepswerven, (jacht)havens, en kabels en leidingen;
- recreatieve functies: jachthavens, wijkboerderij, verbinding in lange afstand wandel- en fietspaden, sportvisserij, dagrecreatie, watersport.

Door het waterschap, Rijkswaterstaat, de provincie, de gemeente en andere partijen die langs de dijk wonen, werken en recreëren zijn mogelijke meekoppelkansen geïnventariseerd, waarbij gezocht is naar combinaties met recreatie, natuur, beheer en onderhoud, et cetera. Uit deze inventarisatie zijn diverse potentiële meekoppelkansen naar voren gekomen:

- deeltraject 1:
 - vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal (Rijkswaterstaat);
 - aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scania terrein richting Rieteweg/Russenweg (gemeente Zwolle);
- deeltraject 3:
 - Zwarte Water Boulevard: het aanleggen van een wandelpad op het land of langs het water (gemeente Zwolle);
- deeltraject 4:
 - herinrichting van de uiterwaarden bij wijkboerderij de Klooienberg (Burgerinitiatief van diverse bewoners in samenwerking met Natuur en Milieu Overijssel en Travers);
 - koppeling van maatregelen voor de weg op de Holtenbroekerdijk volgens het meerjarenonderhoudsplan (MJOP) (gemeente Zwolle);
 - inrichting van Industrierweg als een fietsstraat (gemeente Zwolle en waterschap Drents Overijsselse Delta);
- deeltraject 5:
 - vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld (KRW-opgave) (waterschap Drents Overijsselse Delta).

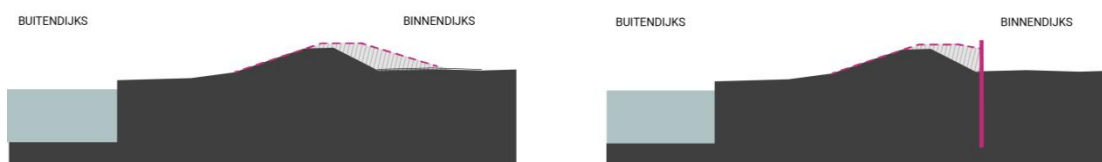
3. Alternatieven

Er zijn vier dijkversterkingalternatieven en een systeemoplossing als kansrijk aangegeven in de Notitie Reikwijdte en detailniveau MER Stadsdijken Zwolle. De dijkversterkingalternatieven zijn niet kansrijk op alle deeltrajecten, per deeltraject zijn twee tot drie alternatieven onderzocht. In een sessie met lokaal bekende experts (waterschap, Rijkswaterstaat, provincie en gemeente) is per deeltraject beoordeeld welke van de dijkversterkingalternatieven kansrijk zijn op basis van impact op de omgeving, techniek en kosten. Voor de systeemmaatregel is de kansrijkheid onderzocht op basis van technische haalbaarheid, bestuurlijke en juridische haalbaarheid en vergunbaarheid. Voor het kansrijke alternatief Zwartewaterkering zijn vervolgens zes alternatieven geselecteerd.

KA1, grondoplossing binnendijs (met constructie)

Bij de grondoplossing binnendijs wordt de kruin verhoogd met grond. Voor deze extra hoogte is ook extra ruimte nodig. In dit alternatief wordt die ruimte volledig gezocht aan de binnenzijde van de dijk (zie afbeelding 2). De dijken die een tekort hebben in stabiliteit of piping, krijgen aanvullend een berm aan de binnenzijde. Als er aan de binnenzijde grote belemmeringen zijn om dit alternatief uit te voeren, bijvoorbeeld de nieuwbouw van Hornbach in deeltraject 2C, is er binnen dit alternatief een variant mogelijk met een keerconstructie aan de binnenzijde om het ruimtegebruik te beperken. Dit is op alle deeltrajecten onderzocht.

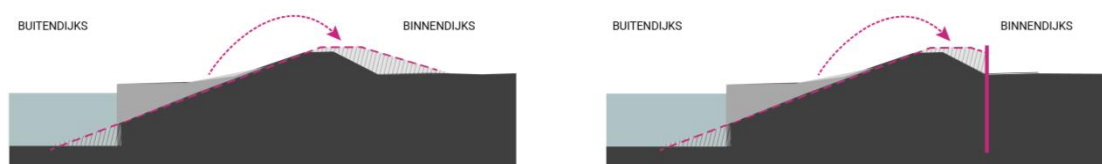
Afbeelding 2 KA1: grondoplossing binnendijs (met constructie)



KA2, grondoplossing binnendijs met aanleg oever (met constructie)

In dit alternatief wordt de dijk ook aan de binnenzijde verhoogd en versterkt met grond (zie afbeelding 3). Het verschil met het vorige alternatief is dat de damwand op de buitendijkse overgang van dijk naar maaiveld wordt verwijderd en er een oever in het buitentalud aangebracht. De oevers worden daarbij versterkt om golven en stroming te weerstaan. Ook hier wordt bij een tekort aan ruimte een constructie ingezet. De grondoplossing binnendijs met oever is onderzocht op deeltrajecten 1, 2, 3 en op delen van deeltraject 4. Voor de grondoplossing binnendijs met oever geldt dat in deeltraject 4 buiten de locaties waar de oever mogelijk is (met name in de havenbekkens) gewerkt is met de grondoplossing binnendijs. Dit om een goede vergelijking van de alternatieven mogelijk te maken op het deeltrajectniveau.

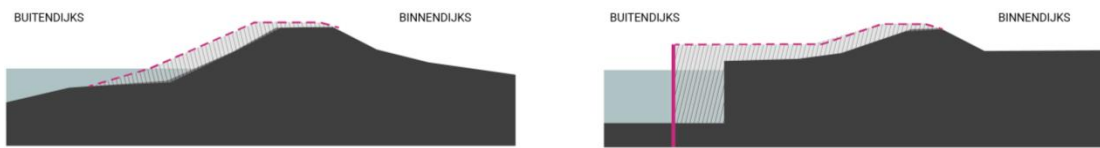
Afbeelding 3 KA2: grondoplossing binnendijs met aanleg oever (met constructie)



KA3, grondoplossing buitendijs (met constructie)

Bij een buitendijkse grondoplossing wordt de dijk ook met grond verhoogd en versterkt (afbeelding 4). De extra ruimte die nodig is voor de kruinverhoging, een berm en/of een klei-ingraving, wordt aan de buitenzijde van de dijk gezocht. Deze oplossing is onderzocht in deeltraject 1, 2B, 4 en 5.

Afbeelding 4 KA3: grondoplossing buitendijks (met constructie)



KA4, beheermaatregelen

Binnen deeltraject 2 is ter hoogte van de Rieteweg, Katwolderweg en Gasthuisdijk (deeltraject 2A) een robuust grondlichaam aanwezig dat slechts een beperkt hoogtetekort heeft. In het alternatief beheermaatregelen wordt het hoogtetekort opgelost door een beperkte (tijdelijke) ophoging van de dijk met zandzakken (zie afbeelding 5) of een keermuur.

Afbeelding 5 KA4: beheermaatregelen



Zwartewaterkering

De keersluis van de Zwartewaterkering is een systeemoplossing (een nieuwe verbindende waterkering) en heeft als primaire functie om het hoogwater van de Vecht te keren en zo de achterliggende Stadsdijken te beschermen tegen hoge waterstanden. De tweede functie is om scheepvaart te laten passeren. Voor de keersluis zijn twee locaties ter hoogte van deeltraject 5 onderzocht. Daarnaast is er sprake van twee bouwstenen die mogelijk zijn naast de keersluis, namelijk een schutsluis en een gemaal. Bij hoogwater zal namelijk de kering gesloten zijn en is er geen doorvaart mogelijk zonder schutsluis. Een gemaal is nodig om bij een dichte keersluis het water vanuit de weteringen op de Vecht af te voeren. Deze bouwstenen worden ook op beide locaties onderzocht. Samengevat zijn er zes mogelijke alternatieven voor een Zwartewaterkering gedefinieerd:

- 1 keersluis met gemaal en met schutsluis (KGS), locatie noord;
- 2 keersluis met gemaal en met schutsluis (KGS), locatie zuid;
- 3 keersluis met gemaal en zonder schutsluis (KG), locatie noord;
- 4 keersluis met gemaal en zonder schutsluis (KG), locatie zuid;
- 5 keersluis zonder gemaal en zonder schutsluis (K), locatie noord;
- 6 keersluis zonder gemaal en zonder schutsluis (K), locatie zuid.

4. Effecten en effectbeoordeling dijkversterking

Het beoordelingskader in de NRD is het startpunt geweest voor het beoordelingskader van MER fase 1. Voor het MER fase 1 ligt de focus op het in beeld krijgen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en het aangeven van eventuele 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). Het MER fase 2 gaat nader in op de overige criteria uit het beoordelingskader, zoals hinder en verstoring door de aanleg, duurzaamheid en als extra aandachtspunt externe veiligheid.

Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Voor deeltraject 1 zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) en grondoplossing buitendijks met damwand (KA3). De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1 Overzicht effecten deeltraject 1 Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	+	+	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	+	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	-	0
	effecten op archeologische waarden	-	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	0	-	-
	effecten op de functie scheepvaart	0	-	0
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0

Er zijn geen effecten te verwachten voor het thema bodem en natuur. Er zijn twee effecten die bij alle alternatieven optreden. Door de dijkverhoging komt de dijk herkenbaarder in het landschap te liggen met een groen talud, wat een positief effect heeft op de landschappelijke structuur van de dijk (+). Door het graven en aanbrengen van constructies worden mogelijke hoge archeologische verwachtingswaarden verstoord (-). De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft geen aanvullende effecten. Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) is er een negatief effect op de functie werken vanwege het moeten verplaatsen van het pompgebouw in de Scaniahaven (-).

De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zorgt voor meer effecten dan de andere alternatieven, zowel positieve als negatieve. Door de eenzijdige maatregelen wordt de huidige symmetrie van het kanaal aangetast. Dit heeft een negatief effect (-) op de historisch-geografische waarde van het in de jaren 1960 in zijn geheel aangelegde kanaal. KA2 heeft eveneens ruimtebeslag op het havenbekken, waardoor ligplaatsen en manoeuvreerruimte verdwijnen en scoort daarom negatief (-) op het criterium scheepvaart. KA2 zorgt voor de noodzaak tot het verplaatsen van het pompgebouw in de Scaniahaven (-), bij KA2 telt daarbij ook het ruimtebeslag op de test- en/of transportbanen bij Scania mee. Wat betreft de ruimtelijk-visuele kenmerken is KA2 juist positief beoordeeld, omdat de groene uitstraling van de dijk wordt vergroot. KA2 scoort ook positief op toekomstige uitbreidbaarheid van de oplossing, omdat damwanden door een grondoplossing worden vervangen.

Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

In deeltraject 2 zijn voor vier kansrijke alternatieven de effecten bepaald. Het gaat om de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) voor deeltrajecten 2A tot en met 2D, de grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) voor deeltraject 2C, de grondoplossing buitendijks (KA3) voor deeltraject 2B en, beheermaatregelen (KA4) voor deeltraject 2A. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2 Overzicht effecten deeltraject 2

Milieu-thema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Beheermaatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+	0	0	+	0	0
	benodigd grondverzet	0	0	+	-	++	--	+	-
natuur	effecten op KRW	0	0	0	0	0	+	0	+
land-schap en cultuur-historie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	0	0	0	0	0	+	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	-	0	0	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden	0	0	0	-	0	0	0	0
	effecten op archeologische waarden	-	0	-	-	0	0	0	0
woon-, werk- en leef-milieu	effecten op de functie werken	0	0/-	--	0	0	--	0	0
	effecten op de functie scheepvaart	0	0	0	0	0	-	0	-
hoog-water-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	0	+	+	+	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	0	0	0	0	+	0	+

Deeltraject 2A

In deeltraject 2A zijn de effecten beperkt. De grondoplossing binnendijks (met constructie, KA1) heeft ruimtebeslag op een gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde. Door het verstoren van het gebied gaat mogelijk (minder dan 1 ha) bodemarchief verloren (-). De oplossing met beheersmaatregelen (KA4) heeft mogelijk effect op de werkfunctie door tijdelijke afsluiting van de toeritten van de percelen met zandzakken (0/-). De oplossing met zandzakken is de enige oplossing waar niet tegemoet wordt gekomen aan de nieuwe hoogwaterveiligheidsnorm. Met deze oplossing wordt de opgave door middel van beheersmaatregelen opgelost. Dit alternatief scoort daarom voor betrouwbaarheid van gekozen oplossing negatief (-).

Deeltraject 2B

De binnendijkse oplossing (KA1) kent relatief weinig grondverzet (+) en een gunstig resultaat voor de bodemkwaliteit (+). De oplossing buitendijks (KA2) heeft meer grondverzet (-), maar raakt geen verontreiniging (0). In deeltraject 2B zijn er met name effecten door enerzijds het aantasten van bebouwing (KA1, grondoplossing binnendijks), wat leidt tot een zeer negatieve beoordeling functie werken (--), of door

het aantasten van het Balkengat (KA3, grondoplossing buitendijks). Dit laatste is bij verschillende criteria op het gebied van landschap en cultuurhistorie negatief beoordeeld (-), vanwege aantasting van de zichtlijn over het Balkengat (ruimtelijk-visuele kenmerken) en de fysieke aantasting van het Balkengat zelf (historisch-geografische elementen). Beide alternatieven zullen door ontgraven hoge archeologische (verwachtings)waarden vernietigen (-).

Deeltraject 2C

Deeltraject 2C betreft het gebied bij Varo Energy. De grondoplossing met oever (KA2) heeft veel meer grondverzet nodig (--) dan oplossing de grondoplossing binnendijks (KA1, ++). KA2 heeft een gunstig resultaat voor de bodemkwaliteit (+), maar een negatief effect door aantasting van de afmeervoorziening en het aankoppelpunt (scheepvaart, -). Door het aanleggen van het oeveralternatief (KA2) wordt de dijk herkenbaarder (landschappelijke structuur, +). Door het onder water doortrekken van het buitendijkse talud, neemt op deze locatie de oppervlakte voor potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten over een smalle strook langs de dijk toe (effecten op KRW, +). Voor KA2 wordt ook een groot aantal damwandconstructies verwijderd (uitbreidbaarheid: +).

Deeltraject 2D

De grondoplossing binnendijks (KA1) gaat naar verhouding gepaard met minder grondverzet (+) dan de grondoplossing met oever (KA2, -). Door het aanleggen van het oeveralternatief (KA2) wordt de dijk herkenbaarder (landschappelijke structuur, +) en is er een toename van het potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten (effecten op KRW, +). Deze oplossing heeft een negatief effect vanwege het verkleinen van de vaargeul (scheepvaart: -). In dit alternatief wordt wel een groot aantal damwandconstructies verwijderd en vervangen door een oever, wat positief is voor de toekomstige uitbreidbaarheid van de oplossing (+).

Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Voor deeltraject 3 zijn voor grondoplossing binnendijks (KA1) en grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) de effecten bepaald. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3 Overzicht effecten deeltraject 3 Holtenbroek Zuid

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigde grondverzet	+	-
natuur	effecten op beschermde soorten	0	--
	effecten op KRW	-	0
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	+
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	-
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	0	--
	effecten op de functie scheepvaart	0	-
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+

De binnen deeltraject 3 aanwezige verontreinigde en/of verdachte locaties worden gesaneerd voor de geplande ingrepen. Dit wordt als positief beoordeeld voor beide alternatieven (+). In beide alternatieven is er sprake van het aantasten van archeologische verwachtingswaarden (-). Bij KA1 worden er geen panden gesloopt, waardoor veel negatieve effecten vermeden worden. Dit alternatief kent relatief minder grondverzet (+) dan KA2 (-). Wel is er sprake van een negatief effect in het kader van de KRW, vanwege een kleine afname (0,04 ha) van het aanwezige potentieel relevant areaal. KA1 heeft verder geen effect ten opzichte van de huidige situatie.

Bij KA2 worden verschillende panden gesloopt. Dit heeft mogelijk zeer negatieve gevolgen voor eventuele aanwezige vleermuizen in enkele van deze panden (--). Er is geen sprake van een wezenlijk effect op het aanwezige potentieel relevant areaal binnen de KRW (0). Aantasting van het Achmea-gebouw bij de grondoplossing binnendijks met oever wordt negatief beoordeeld omdat het een attentiewaarde voor cultuurhistorische gebouwen heeft (-). Het slopen van de gebouwen heeft ook een zeer negatief effect op de werkfunctie (--). Bovendien verontdiept de aanleg van een oever de vaarweg. Dit wordt negatief beoordeeld voor de functie scheepvaart (-). Wel heeft de aanleg van de groene dijk met oever een positief effect voor de landschappelijke structuur (+) en de ruimtelijk-visuele kenmerken (+). Daarnaast geeft het verwijderen van damwanden en het versterken met een grondlichaam een betere uitgangspositie voor toekomstige uitbreidingen (+).

Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Voor deeltraject 4 zijn voor grondoplossing binnendijks (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald. De criteria waarvoor een effect optreedt, zijn weergegeven in onderstaande tabel 4.

Tabel 4 Overzicht effecten deeltraject 4 Holtenbroekerdijk

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+
	benodigd grondverzet	+	-	0
natuur	effecten op NatuurNetwerk Nederland	0	0	-
	effecten op beschermde soorten	0	0	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	+	0
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	0
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	--
	effecten op archeologische waarden	-	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	--
	effecten op de functie werken	0	0	--
	effecten op de functie scheepvaart	0	-	-
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten (-). Het alternatief grondoplossing binnendijks met oever (KA2) scoort verder relatief goed, vanwege de positieve effecten op het areaal voor de Kaderrichtlijn water, de goede mogelijkheden voor toekomstige uitbreidbaarheid. Dit heeft het alternatief vóór op het alternatief grondoplossing binnendijks. Bij beide binnendijkse alternatieven worden geen panden gesloopt en bijna geen gebruiksfuncties worden aangetast. Wel hebben ze beiden een negatief effect vanwege de kap van kenmerkende bomen langs het tracé (ruimtelijk-visuele kenmerken: -). KA2 heeft daarentegen wel het meeste grondverzet van de alternatieven en een negatief effect vanwege het ruimtebeslag op de havens (scheepvaart: -). De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft het minste grondverzet nodig (+). Door de benodigde pipingberm is er een negatief effect op de herkenbaarheid van de dijk als landschappelijke structuur (-) bij alle oplossingen.

Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) worden vanwege de dijkversterkingsmaatregelen bodemverontreinigingen opgeruimd. Dit is positief beoordeeld (+). KA3 ligt in het noorden van dit traject voor een klein deel binnen het NNN (0,01 ha). Vanwege het beperkte oppervlakteverlies wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld. In dit deeltraject liggen buitendijks enkele woningen, bedrijfsgebouwen en (jacht)havens. Er worden gebouwen aangetast waarbij sprake is van potentie voor verblijfplaatsen van vlermuizen en/of huismussen (bij scheepswerf Leenman en jachthaven de Hanze). Dit alternatief scoort daarom sterk negatief (--). Bij de te slopen paden bevinden zich vier gebouwen met een historisch-bouwkundige waarde vernietigd (--). Vanwege het ruimtebeslag op de functies heeft het alternatief KA3 veel effect op de functies wonen (--), werken (--) en scheepvaart (-).

Deeltraject 5: Westerveld

Voor deeltraject 5 zijn voor de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Overzicht effecten deeltraject 5 Westerveld

Milieuthema	Criteria	KA1	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks (met constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigd grondverzet	+	-
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	0	-
	effecten op NatuurNetwerk Nederland	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	0
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	-
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	0
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0
	effecten op aardkundige waarden	0	-
	effecten op archeologische waarden	--	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	-	0
	effecten op de functie recreëren	0	0/-
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+

De effecten op de bodemkwaliteit en NNN zijn niet onderscheidend op dit deeltraject. Vanuit de milieueffecten is er een lichte voorkeur voor de grondoplossing buitendijks, omdat hierbij de effecten van de grote pipingberm van de grondoplossing binnendijks worden vermeden. De pipingberm zorgt voor een zeer negatief effect op beschermde soorten (vliegrouwe gewone dwergvleermuis, --) en de binnendijks aanwezige archeologische (verwachtings)waarden (--), een negatief effect op de dijk als landschappelijke structuur (-) door de aantasting van de beleving van het dijklichaam, en vanwege de kap van bomen bij de houtsingel ook aantasting van de ruimtelijke-visuele kenmerken (-). Door het aanbrengen van een pipingberm bij de binnendijkse oplossing (KA1) treedt een beperking van de gebruiksmogelijkheden op voor agrarische gronden (werken, -)

De pipingberm scoort wel beter vanuit het benodigde grondverzet (+), bij de buitendijkse oplossing wordt namelijk eerst grond uitgegraven voordat klei wordt ingegraven (-). Het klei-ingraven bij de grondoplossing buitendijks zorgt voor een negatief effect op potentieel relevant areaal voor de KRW (-), een negatief effect op de aardkundige waarde van een buitendijkse kolk (-). Het alternatief heeft ruimtebeslag in Natura 2000-gebied. Omdat het om een klein areaal rietzones en plassen gaat, dat op termijn in de gebruiksfase weer hersteld (of zelfs verbeterd kan worden), worden de effecten van de aantasting negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld. Bij de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging kan door een maatwerkoplossing binnen de grondoplossing buitendijks het gebouw behouden blijven, maar kan niet voorkomen worden dat het bijbehorend parkeerterrein wordt geraakt. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling voor de functie recreëren (0/-).

5. Effecten en effectbeoordeling Zwartewaterkering

Voor de Zwartewaterkering zijn voor locatie noord en locatie zuid drie alternatieven met verschillende bouwstenen beschouwd (K, KG, KGS). De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieu-thema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0	+	+	+
	benodigd grondverzet	+	+	+	-	-	-
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	--*	--*	--*	-	-	-
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	--	--	--	--	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	--	--	--	--	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	-	-	-	-	-	-
landschap en cultuur-historie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	0	0	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-
	effecten op aardkundige waarden	-	0	0	-	-	-
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	-	-	-	-	-	-

Milieu- thema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op historisch- bouwkundige elementen	0	0	0	-	-	-
	effecten op archeologische waarden	-	0	0	--	--	--
	effecten op de functie wonen	0	0	0	-	-	-
	effecten op de functie scheepvaart	0/-	-	0/-	0/-	-	0/-
	effecten op de functie recreëren	0	0	0	0/-	0/-	0/-
hoogwater- veiligheid	overstromingsrisico	0	+	+	0	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	-	+	+	-	+	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	--	--	0	--	--

* Uitgaande van het (niet reële) ruimtebeslag in het hele zoekgebied. Optimalisatie is mogelijk.

Effecten in het zoekgebied van de zuidelijke alternatieven

Bij de zuidelijke alternatieven zal op de locatie van de oostelijke zijde van de dam of de oostelijke geplaatste bouwsteen vermoedelijk gesaneerd moeten worden, waarbij de bodemkwaliteit verbeterd (+). Voor een ander criterium als kosten leidt een eventuele benodigde deelsanering ter plaatse van de maatregelen op de verdachte locatie wel tot hogere kosten (onderzoek en sanering) en het risico op onverwachte situaties bij de aanleg.

De effecten op het Natura 2000-gebied zijn kleiner dan bij de noordelijke alternatieven, omdat hier ruimtebeslag op een habitatype niet aan de orde is. Wel is er ruimtebeslag op de potentiële leefgebieden voor bittervoorn, kleine modderkruiper en diverse soorten broedvogels en niet-broedvogels. De zuidelijke alternatieven hebben, evenals de noordelijke alternatieven (zeer) negatieve effecten op het NNN (--), beschermde soorten (-- en KRW (-).

De ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap, zoals de zichtlijn op de rivier en beleving van bomen, bomenrijen, houtsingels of rietvelden worden door alle alternatieven op beide locaties aangetast (-). Ook het doorsnijden van de zomerkade en het jaagpad is voor het aspect historische geografie negatief beoordeeld voor alle alternatieven op beide locaties (-).

Door het aanleggen van de dam en verschillende bouwstenen zal voor de nabije woningen aan de Hasselsterdijk zichthinder optreden (wonen: -). De meeste zichthinder treedt naar verwachting op vanwege het realiseren van de verbindende dam naar de huidige dijk. Dit is niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven op deze locatie.

Om een goede vergelijking tussen beide locaties van de Zwartewaterkering mogelijk te maken, zijn bij de zuidelijke alternatieven ook de effecten van de dijkversterking tussen locatie zuid en noord geïnventariseerd. Bij de zuidelijke alternatieven veroorzaakt de restopgave dijkversterking aanvullend negatieve effecten op het gebied van recreatie (0/-), landschappelijke structuur (-), aardkundige waarden (-), historisch-geografische elementen (-) en archeologie (--). Ook een deel van de natuureffecten wordt hierdoor verklaard. Overigens heeft het noordelijke alternatief zonder gemaal ook een restopgave voor piping, waardoor het verschil met dit alternatief minder groot is.

Effecten in het zoekgebied van de noordelijke alternatieven

De noordelijke alternatieven hebben mogelijk zeer negatief (--) effecten op Natura 2000, omdat er 0,47 hectare van het habitatype H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) binnen het zoekgebied aanwezig is. Optimalisatie binnen het zoekgebied van locatie noord (met bijvoorbeeld een dam die in of op de rand van de Noorderkolk ligt) is mogelijk, waardoor deze effecten grotendeels of wellicht geheel vermeden kunnen worden. Daarnaast hebben de noordelijke alternatieven gelijke effecten als de zuidelijke alternatieven op het gebied van NNN (--), beschermde soorten (--), KRW (-) en landschap en cultuurhistorie (ruimtelijk-visuele kenmerken: -, historische geografie: -). Door de vermeden of beperkte dijkversterking in het geval van het alternatief zonder gemaal, hebben de noordelijke alternatieven minder grondverzet, ondanks dat hier een deel van de oever vergraven zal moeten worden (+). Het alternatief zonder gemaal heeft een restopgave, waardoor er een negatiever effect is vanwege effecten op de herkenbaarheid van de dijk (-), ruimtebeslag op aardkundige en archeologische waarden (-) en de parkeerplaats bij de roeivereniging (0/-).

Effect van verschillende bouwstenen

Met het huidige detailniveau van het ontwerp is de functie scheepvaart een van de weinige criteria die verschil heeft in de beoordeling tussen de inrichtingsalternatieven. De alternatieven KG zijn hierbij negatief beoordeeld, omdat ze circa eens in de 5 jaar een stremming op het Zwarte Water veroorzaken. De overige alternatieven hebben een beperkt negatief effect, vanwege de versmalling van de vaarweg. Een ander onderscheidend effect is dat op het gebied van hoogwaterveiligheid waarbij alternatieven met een gemaal meer effect hebben op opstuwing op de Vecht en daardoor een zeer negatief effect op de maatgevende hoogwaterstanden (--). De alternatieven met een gemaal reduceren voor Stadsdijken Zwolle de buitenwaterstand. Dit zal leiden tot kleinere gevolgen bij een eventuele doorbraak van de dijk (+).

6. Vergelijking voorkeursalternatieven

De afweging van de kansrijke alternatieven is gebaseerd op een beoordeling voor de thema's: techniek, impact op de omgeving en kosten. Het MER is hier een onderdeel van. Per deeltraject is voor elk thema die informatie verzameld, die relevant is voor de afweging van de alternatieven. Het gaat daarbij om de informatie met betrekking tot grote effecten, eventuele no go's en informatie die de verschillen tussen de alternatieven laat zien.

Voor de dijkversterking is gekozen voor een alternatief met meerdere oplossingsrichtingen. Voor de Zwartwaterkering is gekozen voor de noordelijke locatie.

In deze paragraaf zijn de milieueffecten van de voorkeursalternatieven van beide sporen inzichtelijk gemaakt. Omdat voor de Zwartwaterkering nog twee alternatieven binnen het alternatief zijn beoordeeld en voor de dijkversterking één alternatief, is er telkens sprake van drie beoordelingen. Het gaat daarbij deels om resterende effecten vanwege de gemaakte keuze voor de voorkeursalternatieven en de mitigerende maatregelen die zijn vastgesteld bij de voorkeursalternatieven. Deels gaat het hier ook om nieuwe aspecten die zijn bekeken om de twee voorkeursalternatieven goed te kunnen vergelijken op hetzelfde niveau. Ook is ingegaan op nog mogelijke aanvullende maatregelen om effecten te verzachten of te compenseren. De beoordeling is weergegeven in tabel 7 en hieronder toegelicht. Voor de restopgave voor de pipingberm is er vanuit gegaan dat de oplossing aan dezelfde zijde plaatsvindt als het voorkeursalternatief dijkversterking.

Tabel 7 Overzicht effecten dijkversterking en Zwartwaterkering

Miliethema	Criteria	Fase	DV	ZWK	
				K	KG
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	gebruik	+	0	0/+
	benodigd grondverzet	aanleg	-	+	0
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	gebruik	-	--	-
		aanleg	--	--	--
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	gebruik	--	--	--
		gebruik	0	--	--

Milieuthema	Criteria	Fase	DV	ZWK	
				K	KG
		aanleg	--	--	--
landschap en cultuurhistorie	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	gebruik	-	-	-
	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	gebruik	0	0	0
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	gebruik	-	-	-
	effecten op aardkundige waarden	gebruik	-	-	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	gebruik	-	-	-
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	gebruik	0	0	0
	effecten op archeologische waarden	gebruik	-	0	0
verkeer en vervoer	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	gebruik	0	0	0
	verkeersveiligheid	aanleg	-	-	0
		gebruik	0	0	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	aanleg	-	0	0
		gebruik	0	0	0
	effecten op de functie werken	aanleg	-	0/-	0
		gebruik	0/-	0/-	0/-
	effecten op de functie scheepvaart	aanleg	0	0	0
		gebruik	0	0/-	-
		aanleg	-	-	-
effecten op de functie recreëren	gebruik	0/-	0/-	0	
hoogwaterveiligheid	overstromingsrisico's	aanleg	-	0/-	0
		gebruik	0	0	+
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	0	0	0
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	0	-	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	gebruik	0	0	--
duurzaamheid resterende opgave	CO2-productie	aanleg	-	0/-	0/-
regionaal watersysteem	invloed op resterende versterkingsopgave		-	0	0
			0	0	+

Gebruiksfase

Een dijkversterking leidt tot een positief effect op de bodemkwaliteit, vanwege de noodzaak tot sanering van een aantal verontreinigende locaties. Bij een Zwartewaterkering is het minder waarschijnlijk dat dit positieve effect optreedt. N.B. een bodemsanering heeft wel invloed op kosten en planning van het project.

Een dijkversterking heeft minder ernstige negatieve effecten op natuur dan een Zwartewaterkering. Voor een Zwartewaterkering zonder gemaal wordt een grotere impact verwacht op Natura 2000-gebied, voor met en zonder gemaal een groter effect op het Natuurnetwerk Nederland en beschermde soorten. Bij een dijkversterking zijn negatieve effecten op beschermde soorten waarschijnlijk niet aan de orde.

Een dijkversterking heeft meer negatieve effecten op landschap en cultuurhistorie. Beide alternatieven hebben negatieve effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken en historisch-geografische gebieden. Aanvullend heeft de dijkversterking ook een negatief effect op aardkundige waarden en op archeologische waarden.

Vanwege de toegepaste maatwerkoplossingen zijn de negatieve effecten van een dijkversterking op het woon-, werk- en leefmilieu in de gebruiksfase minder groot dan bij de Zwartewaterkering. Onderscheidend is de tijdelijke stremming van de scheepvaart die bij een Zwartewaterkering met gemaal eens in 3-5 jaar kan optreden.

Een dijkversterking heeft andere, minder grote effecten dan een Zwartewaterkering. Een dijkversterking draagt minder bij aan de reductie van overstromingsrisico's, aangezien een Zwartewaterkering zorgt voor beperking van de gevolgschade bij een doorbraak van de Stadsdijken. Een Zwartewaterkering is echter minder flexibel en uitbreidbaar dan een dijkversterking. Daarnaast leidt een Zwartewaterkering met gemaal tot opstuwing stroomafwaarts. Dit zeer negatieve effect op de hoogwaterstanden treedt bij een dijkversterking niet op.

Milieueffecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van een dijkversterking ontstaat hinder voor woonfuncties en stremming van recreatieve routes. Bij de aanleg van een Zwartewaterkering treden deze negatieve effecten niet of nauwelijks op. Een dijkversterking heeft een groter negatief effect op verkeer en vervoer dan een Zwartewaterkering. Tijdens de aanlegfase leidt een dijkversterking tot meer beperkingen van de bereikbaarheid en grotere effecten op de verkeersveiligheid dan een Zwartewaterkering. Een dijkversterking leidt tot een groter grondverzet dan een Zwartewaterkering. Hierdoor treedt er tijdens de aanlegfase een grotere CO₂-productie op. Dit is negatief vanuit het oogpunt van klimaat en duurzaamheid.

7. Aandachtspunten voor de planuitwerking

Voor de alternatievenafweging is voldoende informatie beschikbaar geweest. In de planuitwerking zijn de volgende aandachtspunten voor de beoordeling van het VKA:

- na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA;
- bij de dijkversterking worden gebieden doorsneden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling voor het VKA.

Er zijn verschillende meekoppelkansen benoemd voor de dijkversterking. De effecten van de meekoppelkansen zijn alleen in deeltraject 1 onderscheidend tussen de alternatieven. De grondoplossing binnendijks met oever gaat niet samen met een recreatief fiets- of wandelpad. Ze zijn een aandachtspunt voor MER fase 2:

- de twee meekoppelkansen in deeltraject 1 betreffen het vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal en de aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scania-terrein richting Rieteweg/Russenweg. De vervanging van de damwanden betreft een autonome ontwikkeling. Uitgangspunt voor de effectbeoordeling bij scheepvaart is dat de functie van het kanaal gehandhaafd blijft. Dit staat los van de meekoppelkansen. Door de projecten gelijktijdig uit te voeren zijn er wel minder effecten in de uitvoering te verwachten. Dit is een relatief kortdurend effect in een gebied met weinig hindergevoelige functies (bijvoorbeeld woningen), dat voor de alternatievenvergelijking daarom niet van belang is;
- het uitvoeren van een fietspad in deeltraject 1 geeft een gunstig effect voor recreatie, omdat de paden een aanvulling voor de recreatieve routes zijn;
- er zijn in deeltraject 4 verschillende meekoppelkansen benoemd. De herinrichting van buitendijks terrein bij wijkboerderij de Klooienberg kan bij alle alternatieven worden uitgevoerd. Het geeft een positief effect op de recreatieve kwaliteit langs de dijk. De koppeling van maatregelen voor de weg op de Holtenbroekerdijk volgens het meerjarenonderhoudsplan is bij alle alternatieven mogelijk. Het behoud van de functie van de weg is echter een voorwaarde bij de beoordeling voor vervoer en infrastructuur. De meekoppelkans biedt daarmee alleen voordeel, doordat hinder en overlast in een eerdere fase is voorkomen. Dit is een relatief kortdurend effect, dat voor de alternatievenvergelijking op dit moment niet van belang is. Tot slot is de inrichting van Industrieweg als een fietsstraat ook bij alle alternatieven mogelijk. Deze maatregel heeft een positief effect voor het fietsverkeer, zowel voor recreatie als voor dagelijks fietsverkeer. Bij de maatregel moet de huidige functionaliteit van het buitendijkse terrein gehandhaafd blijven, waardoor hier geen negatief effect optreedt voor de functie werken;
- het vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld draagt bij aan de KRW-doelstellingen, maar is niet onderscheidend voor de alternatieven.

De aanlegfase is een duidelijk aandachtspunt voor de planuitwerking. In deze verkenning is de aanlegfase alleen onderzocht om onderscheidende effecten tussen de dijkversterking of Zwartewaterkering in beeld te brengen. Binnen de alternatieven voor de dijkversterking en binnen de alternatieven voor de

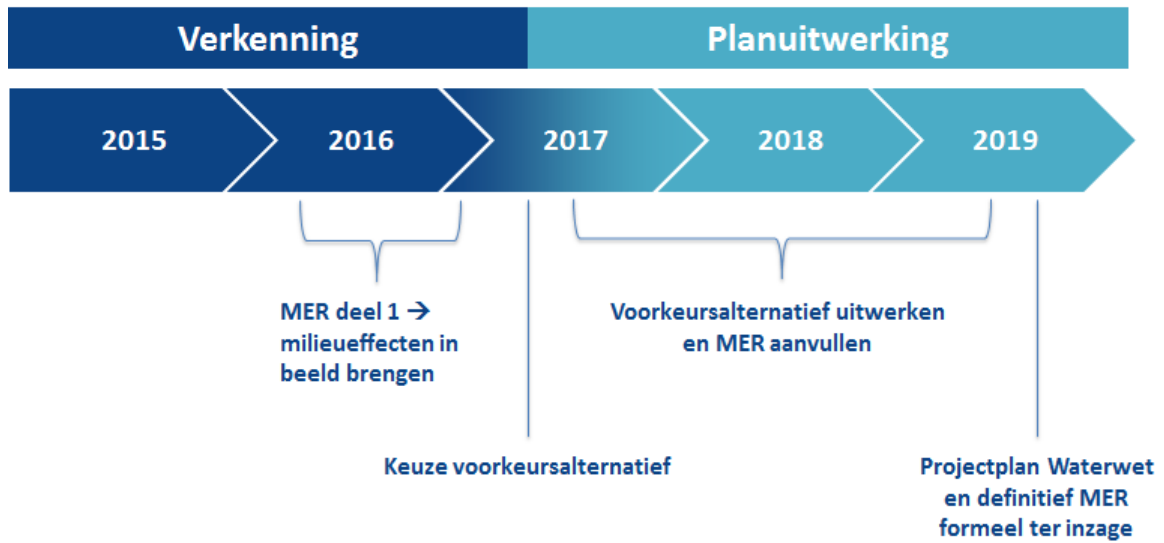
Zwartewaterkering is de aanlegfase niet onderzocht, omdat de effecten tussen de alternatieven niet onderscheidend zijn.

Daarnaast zijn er in het MER fase 1 verschillende optimaliserende, mitigerende of compenserende maatregelen voorgesteld. Hier moet in MER fase 2 rekening mee worden gehouden.

8. Vervolg

In afbeelding 7 is de indicatieve planning voor de m.e.r.-procedure en het projectplan Waterwet opgenomen.

Afbeelding 6 Indicatieve planning m.e.r.-procedure en projectplan Waterwet



1

STADSDIJKEN ZWOLLE: WAT IS HET PROBLEEM?

1.1 Waarom is een verbetering van de hoogwaterveiligheid nodig?

Zwolle heeft een historie van overstromingen gekend, waarbij de stadsdijken het water vanuit het Zwarte Water en de Zuiderzee niet meer konden keren. De voltooiing van de Afsluitdijk in 1932 zorgde ervoor dat het gevaar van opstuwing op het Zwarte Water afnam. Eind vorige eeuw was er opnieuw sprake van wateroverlast in Zwolle. Noordwestenwind zorgde voor zoveel opstuwing op het IJsselmeer dat bij hoge afvoeren van de IJssel, Vecht en Sallandse weteringen hoge waterstanden ontstonden. Hiervoor werd in 2002 de balgstuw bij Ramspol voltooid, waardoor het Zwarte Water van het IJsselmeer kan worden afgesloten. In dezelfde periode werd ook de keersluis Zwolle gebouwd om de stad te beschermen tegen hoge waterstanden afkomstig van de Vecht. Nu is er opnieuw een reden dat maatregelen nodig zijn op het gebied van hoogwaterveiligheid.

Vanwege klimaatverandering is het de verwachting dat extreem weer vaker optreedt en leidt tot hogere maximale waterstanden. Daarnaast zijn er nieuwe inzichten in wat als (politiek) acceptabele economische gevolgschade wordt beschouwd. Om die reden zijn er nieuwe eisen gesteld aan waterkeringen. Het dijktraject langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water in Zwolle (zie afbeelding 1.1) voldoet niet aan deze nieuwe eisen. Bij hoge waterstanden op de Vecht, bij grote hoeveelheden neerslag, stijgt het Zwarte Water zodanig dat de kans bestaat dat water over de dijken stroomt. Er is ook kans dat zandmeevoerende stromingen onder de dijken ontstaan of afschuiving van het dijktralud optreedt. Er is geen reden voor acute zorg, maar wel reden om nu met de planvorming voor de verbetering van de hoogwaterveiligheid te starten.

1.2 Plangebied Stadsdijken Zwolle

De dijkversterking Stadsdijken Zwolle ligt in het (noord)westelijke deel van Zwolle. Vanwege de diversiteit van de omliggende gebieden is het plangebied voor een dijkversterking op basis van ruimtelijke kenmerken opgesplitst in vijf deeltrajecten (afbeelding 1.1). Het plangebied voor een systeemmaatregel ter voorkoming van hoge waterstanden in Zwolle ligt nabij deeltraject 5 in het noordelijk deel van het plangebied.

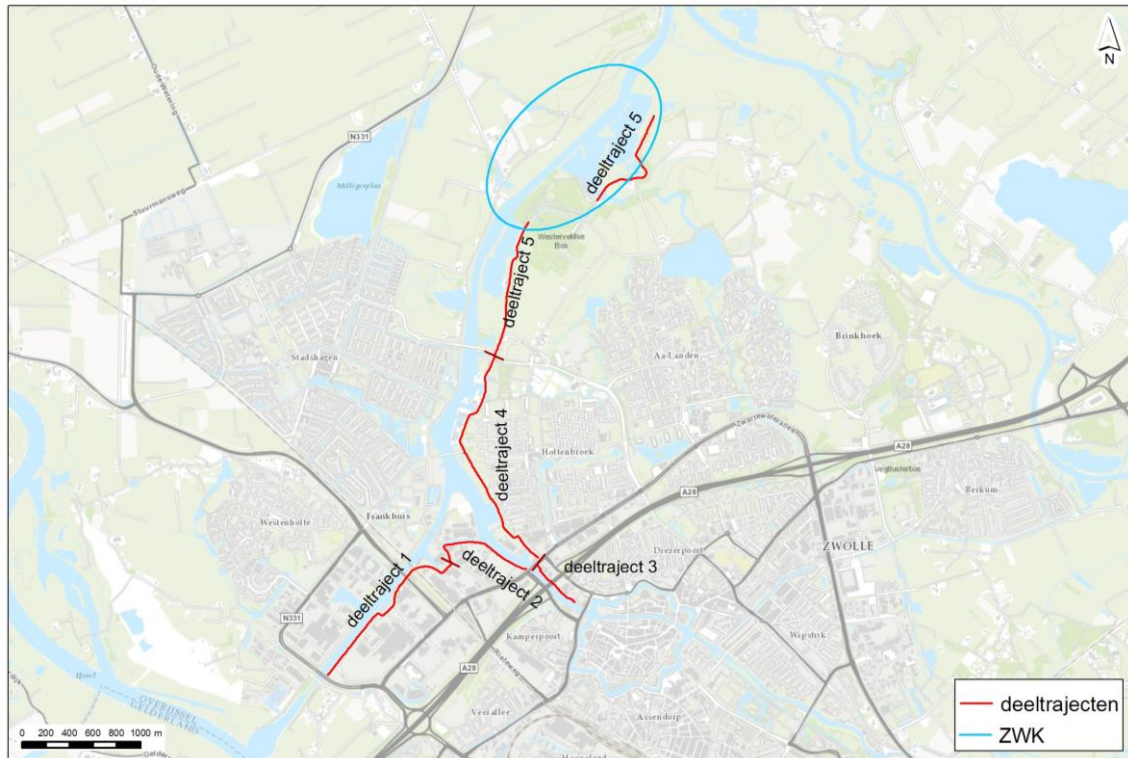
Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Dit meest zuidelijke dijktraject ligt langs het bedrijventerrein Voorst A, tussen de Spooldersluis en Katwolderhaven aan de oostzijde van het Zwolle-IJsselkanaal. Het traject wordt overbrugd door de N331 en de spoorlijn in de richting van Kampen. Langs het traject ligt ook de Scaniahaven, die onder meer fungeert als afmeerplaats voor rondvaartboten.

Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

Ook deeltraject 2 grenst aan het bedrijventerrein Voorst. Het traject ligt langs de zuidzijde van het Zwarte water en het Balkengat, dat een smalle verbinding vormt met het Zwarte Water. Vanwege de unieke kenmerken van dit deeltraject is het traject verder opgesplitst in deeltrajecten 2A tot en met D (zie paragraaf 2.3.2).

Afbeelding 1.1 Plangebied en deeltrajecten



Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Dit dijktraject ligt aan de noordoever van het Zwarte Water, op korte afstand de binnenstad van Zwolle. Het gebied bestaat uit een mix van stedelijke functies, waaronder maatschappelijke functies, bijzondere woonvormen, kantoren en autobedrijven. Het traject wordt aan de oostzijde begrensd door de Keersluis Zwolle en aan de westzijde door de brug over de Blaloweg. In dit deeltraject kruist de snelweg A28 het Zwarte Water.

Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Dit deeltraject ligt eveneens aan de noordoostoever van het Zwarte Water, met aan de buitendijkse zijde veel watergerelateerde bedrijvigheid (havens en werven). Binnendijks ligt de woonwijk Holterbroek, met in het zuiden het ROC Deltion College. Het noordelijke deel van het traject, nabij de Twistvlietbrug, vormt de stadsrand en overgang naar deeltraject 5.

Deeltraject 5: Westerveld

Anders dan voorgaande gebieden heeft dit noordelijke deeltraject langs de oostzijde van het Zwarte Water een uitgesproken landelijk karakter. Afgezien van enkele woningen en de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging, bestaat het gebied uit uiterwaarden, kolken, graslanden en bos. Het gebied heeft een belangrijke functie als natuurgebied (Natura 2000-gebied) en fungeert als recreatie- en uitloopegebied voor Zwolle.

1.3 Van verkenning tot realisatie

De veiligheidsopgave voor de Stadsdijken Zwolle is opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In het HWBP wordt gewerkt volgens een aanpak met een verkenningsfase, planuitwerkingsfase en realisatiefase.

In de verkenningsfase werkt het waterschap de kansrijke alternatieven uit en bepaalt, in overleg met belanghebbenden zoals provincie Overijssel, gemeente Zwolle en Rijkswaterstaat, een voorkeursalternatief. De kansrijke alternatieven worden, buiten dit MER, afgewogen op basis van onderscheidende informatie

voor de drie afwegingsthema's techniek, impact op de omgeving en kosten. Hierbij is ook draagvlak in beeld gebracht. Het MER levert hierbij de input voor het thema impact op de omgeving. Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase in overleg met de omgeving verder uitgewerkt en geoptimaliseerd.

Na de planuitwerking volgt de realisatiefase, waarin de uitvoering van de veiligheidsopgave plaatsvindt. De verkenning en de planuitwerking zijn gericht op een start van de realisatie in 2021.

Een zorgvuldig besluit

Voordat een voorkeursalternatief kan worden gekozen en een projectplan Waterwet kan worden vastgesteld en goedgekeurd, moeten eerst de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden beschouwd. Het verbeteren van een primaire waterkering is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit¹. Er is dan een beoordeling nodig of vanwege eventuele belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, het opstellen van een Milieueffectrapport (MER) noodzakelijk is. Zijn nadelige effecten niet uit te sluiten, dan leidt dit tot een projectm.e.r.-plicht. Daarnaast moet voor het voorkeursalternatief mogelijk in een zogenoemde passende beoordeling worden onderzocht of vanwege de ligging aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht significant negatieve effecten zijn uit te sluiten. Dit kan leiden tot een planm.e.r.-plicht. Daarom is op voorhand door het waterschap besloten om de plan/projectm.e.r.-procedure te volgen en een plan/project-MER op te stellen. Het m.e.r.(beoordelings)-plichtige besluit is de goedkeuring van het projectplan Waterwet door de Gedeputeerde Staten van Overijssel.

Een m.e.r. in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Omdat in de verkenningfase al een keuze voor het voorkeursalternatief wordt gemaakt, wordt het MER voor het project Stadsdijken Zwolle in twee delen samengesteld. Het deel van het MER voor de verkenningfase vormt in 2017 de onderbouwing van een voorkeursbeslissing (MER eerste fase). Het deel van het MER in de planuitwerkingsfase (vanaf 2018) vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet² (MER tweede fase). Het hele MER (fase 1 en 2) ligt vervolgens samen met het projectplan Waterwet en de benodigde vergunningen officieel ter inzage.

1.4 Leeswijzer

Dit MER fase 1 biedt een beschrijving en onderbouwing van de verkenningfase project Stadsdijken Zwolle op het gebied van milieu. Het is ondersteunend aan het Verkenningsdocument dat apart wordt opgesteld en dat alle informatie over de drie afwegingsthema's bevat om tot een goed besluit over het voorkeursalternatief te komen. De opzet van het MER volgt hieronder:

- hoofdstuk 2: de opgave voor het veiligheidsprobleem. Hoofdstuk 2 gaat verder in op de reikwijdte van het project, waaronder de veiligheidsopgave met de werking van het systeem en de getoetste faalmechanismen. Hoofdstuk 2 gaat ook in op de huidige kenmerken en functies van de dijk, en de projecten en ontwikkelingen die in de komende tijd in het studiegebied zich zullen aandienen. In hoofdstuk 2 komen ook de opgave voor een goede ruimtelijke kwaliteit (inpassing en meekoppelkansen) en de integrale visie op het project aan bod;
- hoofdstuk 3: werkwijze MER verkenning. Hoofdstuk 3 beschrijft de hoofdlijnen van de aanpak om te komen tot een voorkeursalternatief. Hierbij worden de vier dijkversterkingsalternatieven en de zes alternatieven voor de Zwartewaterkering toegelicht. Ook is hier het wettelijk- en beleidskader

¹ Volgens categorie D3.2 van het Besluit m.e.r.: De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.'

² Het rijk bereidt de Omgevingswet voor, waarin 26 bestaande wetten op het gebied van onder meer bouwen, milieu, water, ruimtelijke ordening en natuur worden gebundeld. 1 januari 2018 is de beoogde datum van inwerkingtreding. Dit betekent dat tijdens de planuitwerking van het project Stadsdijken Zwolle naar verwachting niet meer gesproken zal worden van een projectplan Waterwet, maar van een projectbesluit in het kader van de Omgevingswet. Dit projectbesluit maakt de realisatie van het plan geheel mogelijk, wijzigt in een keer het Omgevingsplan (bestemmingsplan) en kan daarbij dienen als omgevingsvergunning. In deze MER wordt nog de huidige wetgeving en bijbehorende terminologie aangehouden.

samengevat. Hoofdstuk 3 gaat verder in op welke thema's en criteria in deze fase zinvol zijn om te beoordelen;

- hoofdstuk 4: effecten en effectbeoordeling dijkversterking. Per deeltraject worden de effecten van kansrijke alternatieven beschreven en beoordeeld. Elke paragraaf bevat een overzicht van de onderscheidende of mogelijke significante effecten in een tabel;
- hoofdstuk 5: effecten en effectbeoordeling Zwartewaterkering. Hierbij wordt gezocht naar de verschillen tussen de alternatieven van de Zwartewaterkering op basis van een zinvolle effectbeoordeling;
- hoofdstuk 6: vergelijking op hoofdlijnen tussen effecten dijkversterking en Zwartewaterkering. In dit hoofdstuk wordt het voorkeursalternatief van de dijkversterking en de twee nog overgebleven alternatieven voor het voorkeursalternatief van de Zwartewaterkering toegelicht met daarbij de verschillen op hoofdlijnen;
- hoofdstuk 7: aandachtspunten voor de planuitwerking. Dit MER fase 1 is geschikt voor de verkenningsfase. Hierna volgt de planuitwerking, waarin het uiteindelijk vastgestelde voorkeursalternatief waar nodig gedetailleerder wordt beoordeeld op milieueffecten. Hoofdstuk 7 gaat in op de onderzoeken die nog plaats moeten vinden en welke mogelijke maatregelen bij het voorkeursalternatief onderzocht kunnen worden om het ontwerp te optimaliseren, effecten te mitigeren of te compenseren;
- hoofdstuk 8: te nemen besluiten en vervolgproucedure. Dit hoofdstuk beschrijft de stappen in de verschillende nog te doorlopen procedures en de mogelijkheden voor inspraak;
- hoofdstuk 9: referenties.

Bij dit MER horen vier bijlagen die nader ingaan op de betreffende milieuaspecten (I Bodem, II, Natuur, III Landschap en cultuurhistorie, IV Verkeer en infrastructuur en woon- werk- en leefmilieu). Hierin zijn telkens de volgende hoofdstukken opgenomen:

- bijlagehoofdstuk 1: wettelijk- en beleidskader. Dit is een thematische aanvulling op het kader dat is behandeld in het hoofdrapport, hoofdstuk 3;
- bijlagehoofdstuk 2: huidige situatie en autonome ontwikkeling. Hier zijn de kenmerken en functies van het studiegebied uitgebreid per thema beschreven. Dit hangt samen met hoofdstuk 2 in het hoofdrapport;
- bijlagehoofdstuk 3: beoordelingskader en methodiek verkenning. Dit is een thematische aanvulling op het beoordelingskader dat in het hoofdrapport hoofdstuk 3 is toegelicht. Hierin wordt ingegaan op de ingreep-effectrelaties, het concrete beoordelingskader per criterium en de wijze van beoordeling;
- bijlagehoofdstuk 4: effecten en effectbeoordeling dijkversterking. De uitgebreide thematische effecten en de effectbeoordelingen uit de bijlagen zijn samengevat in het hoofdrapport hoofdstuk 4;
- bijlagehoofdstuk 5: effecten en effectbeoordeling Zwartewaterkering. De uitgebreide thematische effecten en de effectbeoordelingen uit de bijlagen zijn samengevat in het hoofdrapport hoofdstuk 5;
- bijlagehoofdstuk 6: aandachtspunten voor de planuitwerking. Deze hangt samen met het hoofdrapport hoofdstuk 7;
- bijlagehoofdstuk 7: referenties. De referenties uit de bijlagen zijn apart per bijlage opgenomen.

Bijlage V bevat een korte beoordeling vanuit hoogwaterveiligheid. Bijlage VI bevat een quickscan over de haalbaarheid van een dijkversterking op het gedeelte Mastenbroek - Zwarte Water voor onderbouwing van het hoofdstuk 6.

2

DE OPGAVE VOOR HET VEILIGHEIDSPROBLEEM

De opgave voor de dijkversterking betreft de doelstelling van het project, de technische opgave, de omgevingsopgave en de visie op het verbeteren van de hoogwaterveiligheid. Hier wordt hieronder op ingegaan.

2.1 De doelstelling van het project

Uit een nadere analyse van het veiligheidsprobleem is gebleken dat 7,5 km van de dijk langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water en vijf kunstwerken in de dijk niet voldoen aan de nieuwe normen die in 2017 van kracht worden. Deze 7,5 km is opgedeeld in vijf deeltrajecten (zie afbeelding 1.1). Een meer gedetailleerde beschrijving van elk deeltraject is opgenomen in hoofdstuk 4.

Het waterschap zorgt voor de waterveiligheid in Zuidwest Drenthe en West-Overijssel, zodat inwoners veilig kunnen wonen, werken en recreëren. Het waterschap wil overstromingen voorkomen, slachtoffers vermijden en schade zoveel mogelijk beperken. Vanuit deze doelstelling werkt het waterschap aan de dijktrajecten die niet voldoen aan de wettelijke vastgestelde veiligheidsnorm tegen overstromen.

Specifiek voor het project 'Stadsdijken Zwolle' is het doel het verbeteren van de hoogwaterveiligheid voor de bewoners en gebruikers achter de afgekeurde dijktrajecten, zodat aan de in 2017 van kracht wordende norm wordt voldaan. Dit kan door de huidige dijken te versterken, maar mogelijk ook door een systeemmaatregel als het aanleggen van een nieuwe verbindende waterkering dwars door het Zwarte Water.

HWBP en meerlaagse veiligheid

In Nederland wordt gewerkt aan meerlaagse veiligheid, een strategie gebaseerd op drie lagen:

- laag 1: met waterkeringen of een ruim rivierbed wordt de kans op een overstroming klein gehouden;
- laag 2: met een duurzame ruimtelijke inrichting worden effecten van overstromingen en wateroverlast beperkt;
- laag 3: crisisbeheersing. Door een goede voorbereiding op het verlenen van hulp en vergroten van de zelfredzaamheid van inwoners wordt het aantal slachtoffers bij een eventuele overstroming beperkt.

Het project 'Stadsdijken Zwolle' wordt uitgevoerd als onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dit programma heeft als doel om de primaire waterkeringen die niet voldoen aan de norm te verbeteren zodat ze wel voldoen aan de vigerende waterveiligheidsnormen (laag 1). In de inventarisatie van mogelijke oplossingen voor de keringen die niet voldoen aan de norm is verkend of maatregelen uit laag 2 en/of 3 een kansrijke oplossing bieden. Het perspectief van deze 'uitwisselbaarheid tussen de lagen' is onderzocht in het Programma IJssel Vechtdelta. Op basis van de resultaten tot nu toe hebben de gebiedspartners geconcludeerd dat in het studiegebied voor project 'Stadsdijken Zwolle' geen meerlaagsveiligheidsoplossingen in beeld zijn die verbetermaatregelen voor laag 1 kunnen voorkomen en/of verminderen.

Naast de primaire waterkerende functie wordt bij de oplossingen rekening gehouden met andere belangrijke functies en waarden vanuit archeologie, recreatie, natuur, landschap en cultuurhistorie. Deze functies en waarden vormen niet alleen belangrijke uitgangspunten voor de dijkverbetering, maar de noodzakelijke verbeteringsmaatregelen kunnen ook een meerwaarde bieden voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld landschappelijke of ecologische waarden. Denk bijvoorbeeld aan klei afgraven in de uiterwaard voor gebruik in de dijk en het creëren van natuurwaarden op de afgegraven locatie.

De reikwijdte of scope is de ruimtelijke afbakening van het project en bestaat uit drie onderdelen:

- 1 veiligheidsopgave: het technisch veiligheidsprobleem met dijkvakken of kunstwerken die niet voldoen aan de norm met beschrijving van bijbehorende faalmechanismen;
- 2 inpassingsopgave: de in te passen functies en waarden in het projectgebied;
- 3 omgevingsopgave: de eventuele mee te nemen gebiedsontwikkelingen en/of verbetering van ruimtelijke kwaliteit (meekoppelkansen).

De volgende paragrafen lichten deze onderdelen toe, waarna de visie van het waterschap is toegelicht.

2.2 Veiligheidsopgave

Deze paragraaf gaat in op het watersysteem, de problemen op de dijktrajecten, de (hoofd)-ontwerp-uitgangspunten en de veiligheidsscope van het project.

2.2.1 Systeembeschrijving

Het watersysteem Vecht - Zwarte Water bestaat uit het benedenstroomse deel van de Overijsselse Vecht, het Zwarte Water (inclusief het Zwolle-IJsselkanaal) en het Zwarte Meer (inclusief het Ganzendiep en de Goot). De Vechtdelta begint bij Dalfsen en loopt tot aan de balgstuw Ramspol.

Afbeelding 2.1 Watersysteem Vecht - Zwarte Water



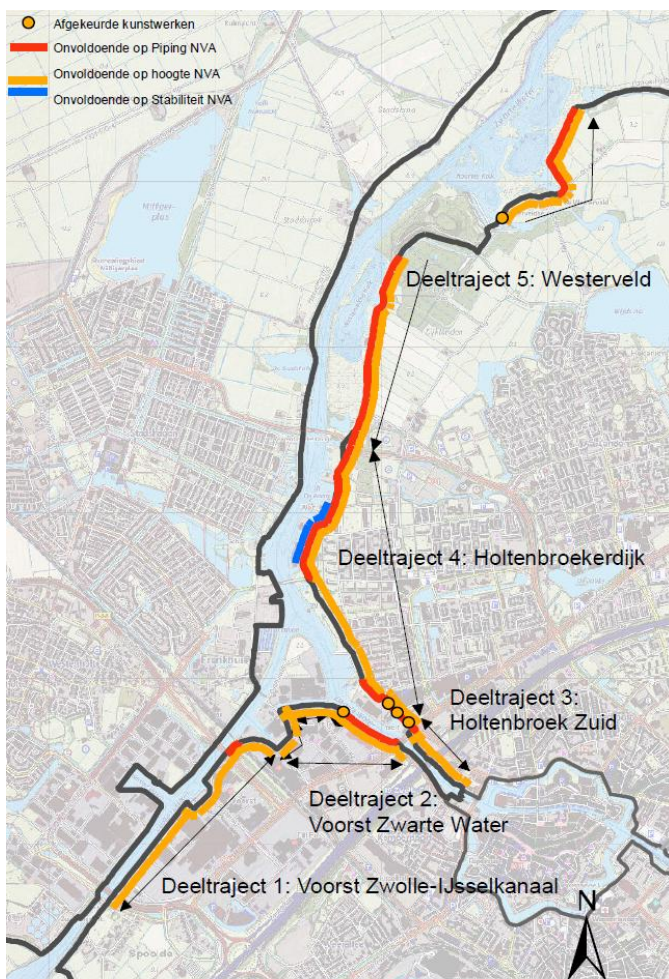
In het Zwarte Water ontstaan hoge waterstanden door hoge afvoeren van de Vecht, de Sallandse Weteringen en het Meppelerdiep, hoge waterstanden op het Ketelmeer of een combinatie daarvan. Ook opwaaiing op het Zwarte Meer kan een rol spelen. Door de balgstuw Ramspol heeft opwaaiing vanuit het IJsselmeer en het Ketelmeer minder effect op de waterstanden in het Zwarte Meer en het Zwarte Water. Ter hoogte van Stadsdijken Zwolle worden de waterstanden gedomineerd door de hoge afvoer op de Vecht. In de Vechtdelta kan dijkkring 53 in Zwolle gesloten worden door middel van de keersluis Zwolle.

2.2.2 Toetsing van de stadsdijken

Begin 2014 is het toenmalige waterschap Groot Salland¹ gestart met een nadere analyse van het veiligheidsprobleem, waarin onderzocht is welke delen van de stadsdijken niet voldoen aan de huidige en de in 2017 van kracht wordende nieuwe norm voor waterveiligheid. Uit deze analyse is gebleken dat op basis van de nieuwe normering 7,5 km binnen dit traject niet voldoet aan de norm. Er is op diverse punten dijkverbetering nodig als gevolg van de faalmechanismen:

- hoogtetekort;
- macrostabiliteit (binnenwaarts);
- piping, dit gaat om zandmeevoerende stromingen onder de dijk door.

Afbeelding 2.2 Faalmechanismen per deeltraject



¹ Met ingang van 1 januari 2016 is Waterschap Groot Salland gefuseerd met Waterschap Reest en Wieden tot Waterschap Drents Overijsselse Delta.

Er zijn meer faalmechanismen dan de drie die hier benoemd zijn. Op de overige faalmechanismen (zoals dijkbekleding) is de dijk niet getoetst aan de nieuwe veiligheidsnorm. Door het geconstateerde grote hoogtetekort dient het ontwerp van het dijkprofiel namelijk al ingrijpend aangepast te worden. De versterking op de nog niet getoetste faalmechanismen, zoals de sterkte van de bekleding, kan zonder ruimtelijke consequenties worden meegenomen in het lopende dijkversterkingsproject. Het nieuwe ontwerp moet voldoen aan de normen voor **alle** faalmechanismen.

Voor het plangebied 'Stadsdijken Zwolle' zijn per deeltraject meerdere van deze faalmechanismen als onvoldoende beoordeeld, te weten (zie ook afbeelding 2.1):

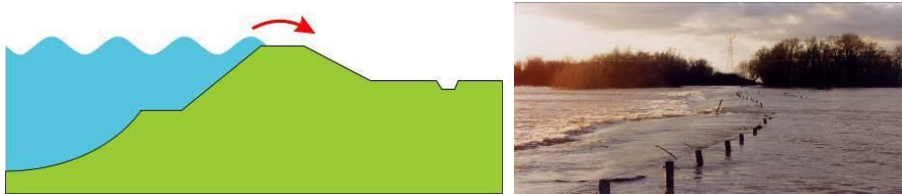
- deeltraject 1, Voorst Zwolle-IJsselkanaal: hoogtetekort en piping (lokaal);
- deeltraject 2, Voorst Zwarte Water: hoogtetekort en piping (lokaal);
- deeltraject 3, Holtenbroek Zuid: hoogtetekort, piping;
- deeltraject 4, Holtenbroekerdijk: hoogtetekort, piping, macrostabiliteit binnenwaarts (lokaal);
- deeltraject 5, Westerveld: hoogtetekort en piping.

In onderstaande paragrafen zijn de faalmechanismen toegelicht.

Hoogtetekort

Als de dijk te laag is, kan de dijk overstromen door te hoge waterstanden (overloop) en/of golven (overslag). In beide gevallen leidt het water tot erosie van het binnentalud waardoor de dijk kan bezwijken.

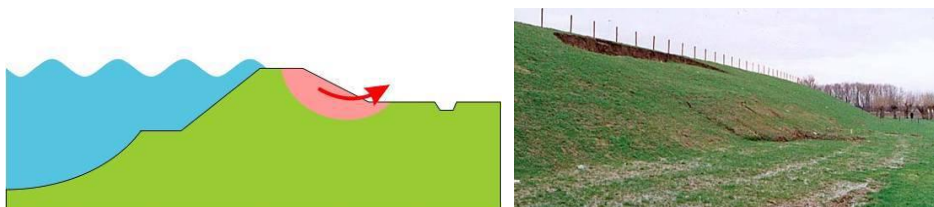
Afbeelding 2.3 Schematische weergave van hoogtetekort als faalmechanisme (l) (helpdeskwater.nl) en een voorbeeld van een overstromende zomerkade (r)



Macrostabiliteit (afschuiving)

Een te lage stabiliteit aan de binnenkant van de dijk of bij het buitentalud betekent dat de grond van de binnenzijde van de dijk bij een hoge buitenwaterstand kan gaan schuiven door de hogere waterdruk in de dijk. De grond van het binnentalud schuift dan af (zie hieronder ter illustratie). Op de plek van de afschuiving wordt de dijk zwakker en zal deze bezwijken.

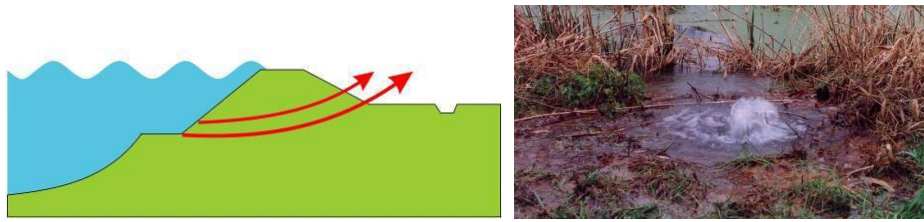
Afbeelding 2.4 Schematische weergave van binnenwaartse macrostabiliteit als faalmechanisme (l) (helpdeskwater.nl) en een voorbeeld uit de praktijk (r)



Piping

Bij piping gaat water bij een hoge buitenwaterstand door de zandlaag onder de dijk stromen naar het achterliggende gebied. Dit water kan gangen vormen, waardoor de dijk ondermijnd wordt (zie afbeelding 2.4).

Afbeelding 2.5 Schematische weergave van piping als faalmechanisme (l) (helpdeskwater.nl) en een voorbeeld van een zandvoerende wel (r)



2.2.3 Nieuwe ontwerpregels/uitgangspunten

Het ontwerp voor de veiligheidsopgave zal zijn gebaseerd op de nieuwe normering zoals is vastgelegd in het Deltaprogramma. Met de komst van deze nieuwe normering, wordt de veiligheidsbenadering vanaf 2017 gewijzigd. Om beheerders te helpen die nu starten met het ontwerpen van een nieuwe kering is het ontwerpinstrumentarium 2014 (OI2014) opgesteld. In het OI2014 wordt op een pragmatische manier aangegeven hoe om te gaan met werknormen en ontwerpisen. Ontwerpen die in voorliggende rapportage zijn gebruikt, zijn gebaseerd op het OI2014, versie 3. In de ontwerpen is een planperiode van 50 jaar (zichtjaar 2070) aangehouden voor grondoplossingen en 100 jaar (zichtjaar 2120) voor constructieve oplossingen. De uitgangspunten staan beschreven in bijlage II van het ontwerprapport (WDODelta, 2016).

2.2.4 Scope ontwerp

De veiligheidsopgave wordt de dijkversterkingsopgave wanneer het veiligheidsprobleem alleen door versterking van de huidige waterkering kan worden opgelost. In deze fase van de verkenningsfase wordt nader onderzocht of er aanleiding kan zijn voor het verkleinen van de versterkingsopgave door aanpassingen van het watersysteem. Hiervoor wordt in dit MER fase 1 een alternatief onderzocht, namelijk het realiseren van een Zwartewaterkering.

2.3 Omgevingsanalyse

2.3.1 Huidige functies

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma heeft als doel primaire waterkeringen te versterken of te verhogen om deze aan de veiligheidsnorm te laten voldoen. 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 daarbij onderdeel van iedere opgave. Het niveau van ruimtelijke kwaliteit in het gebied na uitvoering van de veiligheidsmaatregel blijft minimaal gelijk aan de oorspronkelijke situatie. Het verhogen of verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit is hierbij geen expliciete doelstelling, maar vaak wel het gevolg van een goed ingepaste maatregel (HWBP, 2014).

De volgende functies zijn aanwezig op en naast de dijken:

- waterhuishouding: binnendijkse en over een korte lengte buitendijkse watergangen in deeltraject 5;
- natuur: natuurlijke kwaliteiten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, de uiterwaarden en wielen (kolken) langs de dijk als onderdeel van het NatuurNetwerk Nederland (NNN), aanwezige habitats voor beschermde soorten;
- landschap en cultuurhistorie: landschappelijke kernkwaliteiten van onder andere Nationaal Landschap IJsseldelta en NNN¹, cultuurhistorische identiteit van de dijk, in samenhang met de kolken en de

¹ Aardkundige waarde, rust, stilte, donkerte en openheid, landschapstructuur, belevingswaarde.

- uiterwaard, cultuurhistorische en landschappelijke elementen en objecten, archeologische (verwachtings)waarden;
- mobiliteit: wegverkeer en transportroutes, fietsverkeer, openbaar vervoer, scheepvaartverkeer (beroeps- en recreatievaart);
 - woonfunctie: bewoning in deeltrajecten 4 en 5 (en wat verder weg in deeltraject 3);
 - economische functies: industrie, detailhandel, grote kantoren, scheepswerven, (jacht)havens, andere (kleine) bedrijven en kabels en leidingen;
 - recreatieve functies: jachthavens, wijkboerderij, verbinding in lange afstand wandel- en fietspaden, sportvisserij, dagrecreatie, watersport.

In de beschrijving onderstaande beschrijving van de referentiesituatie en in bijlage I-IV (hoofdstuk 2 in de bijlagen) wordt nader op deze functies ingegaan.

2.3.2 Referentiesituatie

Om de wijzigingen in milieueffecten als gevolg van de dijkversterking in beeld te brengen, worden de alternatieven vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie geeft de situatie weer die naar verwachting op termijn zal ontstaan zonder uitvoering van versterkingsmaatregelen in het plangebied. In het geval van een hoogwaterveiligheidsopgave is dit eigenlijk niet een bestaande situatie, omdat het niet oplossen van het veiligheidsprobleem op termijn zal leiden tot overstromingen. De referentiesituatie voldoet dus niet aan het hoogwaterveiligheidsdoel. De referentiesituatie is in bijlage I-IV uitgebreid per thema beschreven.

Huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het gebruik uit verschillende stedelijke en landelijke functies die staan weergegeven in afbeelding 2.6. De paarse lijn geeft een gebied aan van 100 m rondom de dijkversterking.

Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Deeltraject 1, aan de zuidzijde van het plangebied, ligt langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal. Dit deeltraject ligt de dijk langs de westelijke grens van bedrijventerrein Voorst A, vanaf de Spooldersluis tot de Katwolderhaven (kruising Rieteweg/Gasthuisdijk).

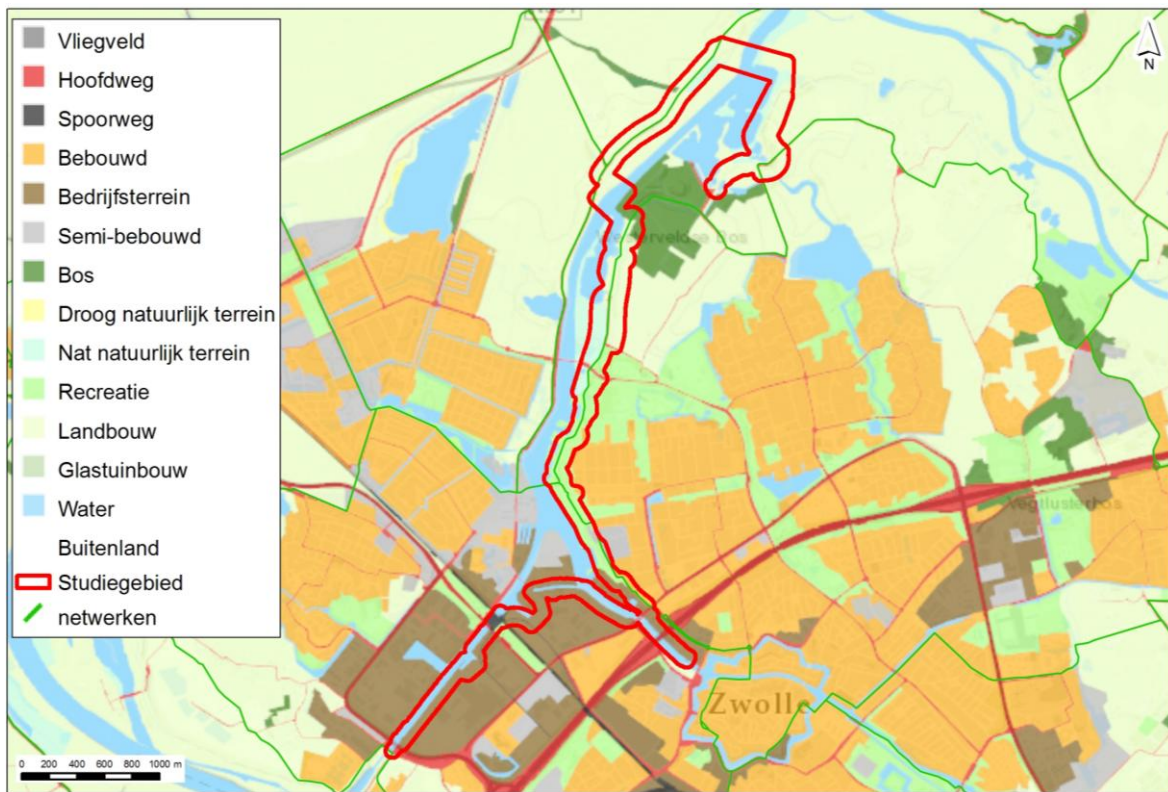
Dit deeltraject ligt volledig in een stedelijke omgeving, te midden van het bedrijventerrein Voorst. Het overgrote deel van de waterkering loopt langs het terrein van Scania. Scania heeft hier een testbaan achter de dijk. Er is geen sprake van een wandel- of fietspad op de dijk. Wel is hier de openbaar toegankelijke Scaniahaven (met parkeerplaatsen) aanwezig, met een afmeerplek voor rondvaartboten. In de haven bevindt zich een gebouwtje met een pompvoorziening voor de sprinklerinstallatie van Scania.

De Hasselterweg (N331) richting Kampen en de spoorlijn Zwolle-Kampen overbruggen het Zwolle-IJsselkanaal op dit deeltraject. Ook liggen er meerdere kabels en leidingen in en rondom de waterkering. Er is geen sprake van woongebieden of fiets- en wandelpaden.

Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

Deeltraject 2 ligt langs de zuidoever van het Zwarte Water. Het traject wordt begrensd door de Katwolderhaven (kruising Rieteweg/Gasthuisdijk) en de Blaloweg/Holtenbroekerbrug. Ook dit deeltraject kenmerkt zich door stedelijke functies en is onderdeel van het bedrijventerrein Voorst. In dit deeltraject ligt ook een buitendijks gebied ten noorden van het Balkengat, waar ook bedrijvigheid aanwezig is (WDODelta, 2016).

Afbeelding 2.6 Gebruiksfuncties huidige situatie op basis van een uitsnede CBS-bestand bodemgebruik 2012 en recreatieve fietsknooppuntennetwerk



Afbeelding 2.7 Onderverdeling deeltraject 2



Vanwege de unieke kenmerken van deeltraject 2 is het traject verder opgesplitst in deeltraject 2A tot en met D (zie afbeelding 2.7):

- 2A: Gasthuisdijk-Katwolderweg. De Gasthuisdijk langs de Katwolderhaven is door de gemeente Zwolle in 2015 opgeknapt en conform de toenmalige norm op hoogte gelegd. Daarbij is de mogelijkheid gecreëerd om een muurtje te plaatsen om zo nodig extra hoogte te realiseren. De Gasthuisdijk fungeert als fietsroute naar de wijken Westerholte en Stadshagen door de brug die net buiten het plangebied het Zwolle-IJsselkanaal oversteekt. Parallel aan de binnenzijde van de Gasthuisdijk loopt een ondergrondse gasleiding in de richting van Sensus (2B);
- 2B: Balkengat. Het Balkengat vormt een smalle watergang die in verbinding staat met het Zwarte Water. Direct aan de binnendijkse zijde heeft het bedrijf Sensus b.v. (voedingsmiddelenproducent) zijn bedrijfsfuncties pal aan de waterkering geplaatst. Aan de overzijde van het Balkengat ligt een buitendijks deel van het bedrijventerrein Voorst. Dit gebied loopt uit tot een punt waar het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water samenkomen en vormt geen onderdeel van het plangebied;
- 2C: Varo Energy. Het bedrijf Varo Energy heeft een aantal opslagterminals voor vloeibare brandstoffen met de daarbij behorende buizenleidingen, laad- en losfaciliteiten aan de zuidzijde van het Zwarte Water;
- 2D: Hornbach. Op het voormalige Shell-terrein wordt een nieuwe bouwmarkt, de Hornbach, ontwikkeld langs de zuidzijde van het Zwarte Water.

Er is in dit deeltraject geen sprake van woongebieden of fiets- en wandelpaden.

Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Deeltraject 3 ligt aan de noordoever van het Zwarte Water en wordt begrensd door de keersluis Zwolle in het oosten en de Blaloweg in het westen. Hier kruist de A28 met het Zwarte Water.

Het gebied grenzend aan dit deeltraject kenmerkt zich door de dichte nabijheid van de binnenstad van Zwolle (beschermd stadsgezicht) en een mix van stedelijke functies, waaronder maatschappelijke functies, bijzondere woonvormen (Dimence), kantoren (Achmea en Nysingh advocaten) en autobedrijven (Van Ferwerda/Euromaster en Leerentveld). Parallel aan de snelweg A28 over het Zwarte Water doorsnijden ook een water-, gas- en rioolleiding de waterkering (WDODelta, 2016). De dijk is hier in eigendom van de gemeente Zwolle, Rijkswaterstaat en verschillende particulieren. De dijk is toegankelijk vanaf de stad tot aan de snelweg, waar het wandelpad doodloopt.

Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Dit deeltraject ligt eveneens aan de noordoever van het Zwarte Water. Het wordt begrensd door de Blaloweg/Holtenbroekerbrug in het zuiden en de Mastenbroekerallee/Mastenbroekerbrug in het noorden.

Dit deeltraject bevindt zich in een stedelijke omgeving met een mix van functies, waaronder veel wegen en andere infrastructuur op en langs de kering. Aan de binnendijkse zijde van de kering ligt de woonwijk Holtenbroek. Ter hoogte van de Blaloweg/Zwartewaterallee ligt het Deltion College. Aan de buitendijkse zijde van de kering liggen verschillende bedrijfsfuncties, waaronder de Prinses Margriethaven en diverse andere af- en aanmeerfuncties (jachtwerf Dijkzicht, het Zwols Watersport Centrum en jachthaven De Hanze). Ter hoogte van de Prinses Margriethaven ligt kinderboerderij en kinderdagverblijf de Klooienberg op de Holterbroekerdijk. Ook liggen er binnendijks twee kolken die door een watergang verbonden zijn.

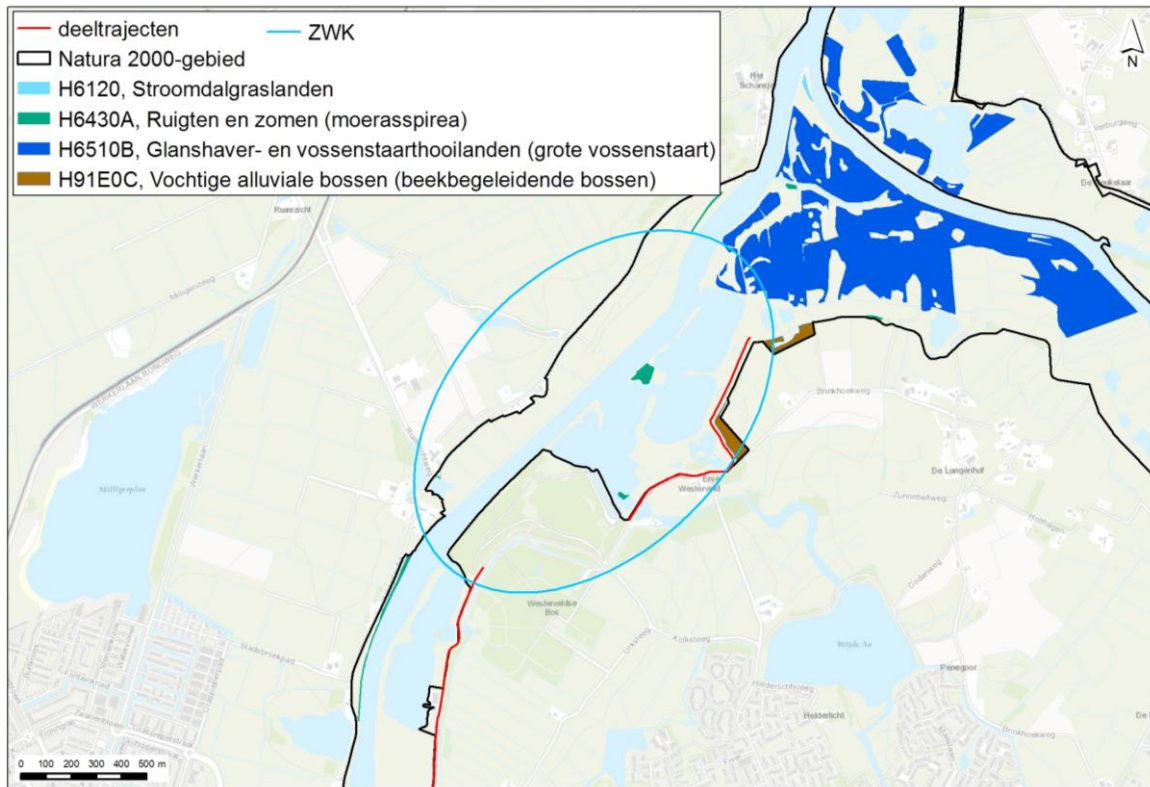
Langs de kering in het zuidelijke deel van deeltraject 4 ligt een groot aantal leidingen parallel aan de dijk. Net ten zuiden van de Twistvlietbrug kruist een rioolleiding de waterkering naar de overzijde van het Zwarte Water. Dit deeltraject maakt onderdeel uit van het fietsknooppuntennetwerk.

Deeltraject 5: Westerveld

Het meest noordelijke deel van het dijktraject, vanaf Mastenbroekerallee/Mastenbroekerbrug, ligt in een landelijke omgeving. Hier loopt de kering door het landelijke gebied, langs bos / natuurgebied tot aan het dorpje Langenholte. Aan weerszijden van de dijk bevinden zich diverse woningen. Buitendijks liggen enkele kolken (Stadskolk, Westerveldse kolk en Noorderkolk). In het noorden van deeltraject 5 (ten noorden van het Westerveldse bos) komt schrale vegetatie op de dijk voor.

In het zuidelijk deel van dit deeltraject liggen binnendijs diverse banen van de tennisvereniging. Buitendijs aan de Westerveldse kolk is de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging gevestigd. In het noordelijk deel van het plangebied ligt binnendijs het Westerveldse Bos (recreatiegebied Westerveld met wandelroutes en mountainbikepaden) en de afmeerplaats Noorderkolk. Vanaf de Mastenbroekenbrug is het Zwarte Water en de aangrenzende uitwaarden aangewezen als Natura 2000-gebied (zie afbeelding 2.8). De dijk maakt in dit deeltraject onderdeel uit van het fietsknooppuntennetwerk.

Afbeelding 2.8 Ligging Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht en habitats (plangebied ten noorden van de Mastenbroekerbrug)



Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn de activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen dijkversterking niet door. Dit zijn alleen overheidsplannen en gebiedsactiviteiten waarvoor al een formeel besluit is genomen en die binnen een afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht.

De kade (damwanden) langs het Zwolle-IJsselkanaal wordt vernieuwd. Deze maatregel in dit MER eveneens opgenomen als meekoppelkans. Het voormalige Shellterrein (deeltraject 2D) wordt herontwikkeld tot locatie voor de bouwmarkt Hornbach. Er wordt een waterkerende L-wand aangelegd langs een deel van het terrein, waardoor ruimte blijft om ruimte te laten voor laad- en losvoorzieningen. Er blijft ruimte gereserveerd voor het op termijn aanleggen van een fiets- of voetpad over de dijk.

De Noorderkolk wordt door Landschap Overijssel verontdiept tot een waterdiepte van 1 meter. In het voorkeursalternatief voor de Zwartewaterkering wordt de dam aangesloten op deze verontdieping. Het spoortraject Zwolle-Kampen wordt vernieuwd en omgezet naar elektrisch spoor. Het traject kruist het Zwolle-IJsselkanaal. De werkzaamheden zijn na 2017 afgerond.

Overige ontwikkelingen hebben geen of maar zeer beperkt invloed op het plangebied. Dit betekent dat de referentiesituatie nagenoeg gelijk is aan de huidige situatie.

2.3.3 Inpassing en meekoppelkansen

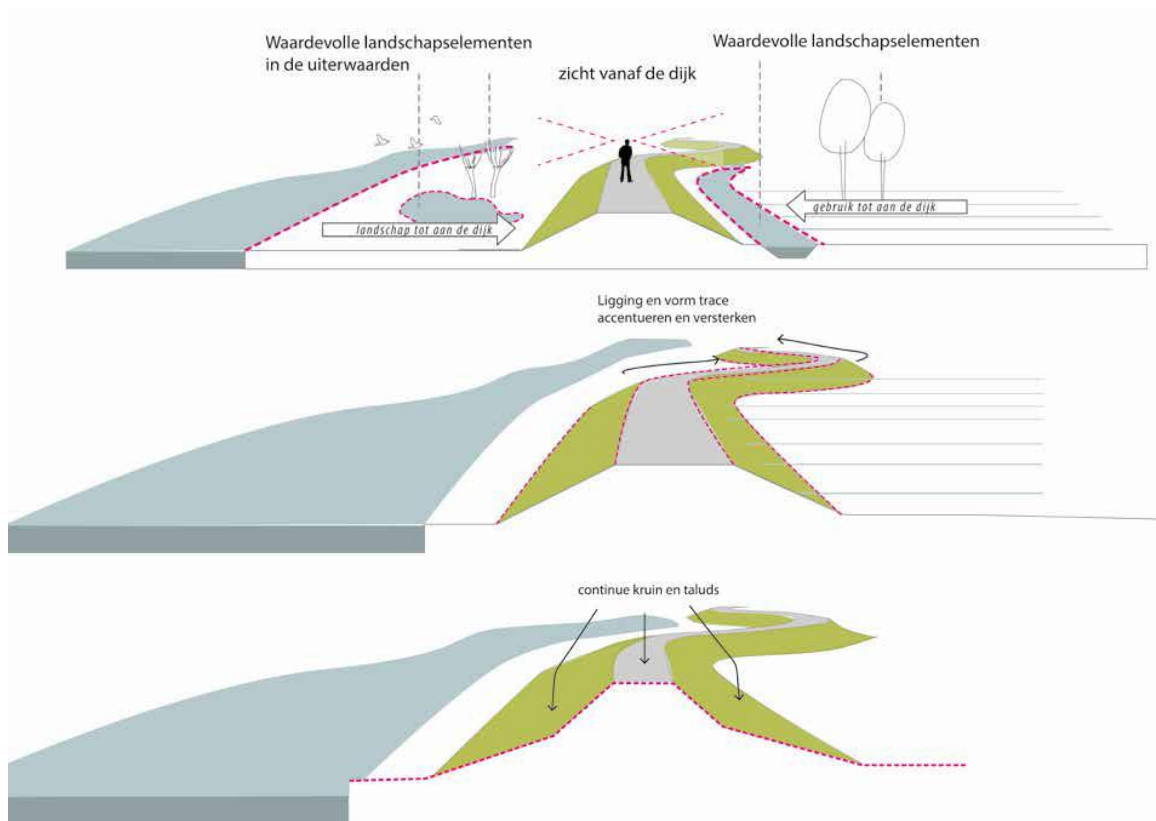
Stadsdijken Zwolle is een klein, maar complex project waar in een beperkte ruimte bestaande functies en waarden uit het gebied ingepast moeten worden. Daarom is ervoor gekozen in de verkenningsfase een ruimtelijk kwaliteitskader voor de dijk te maken. Het kwaliteitskader gaat in op de inpassingsopgave, maar ook op de meekoppelkansen. Het ruimtelijke kwaliteitskader is in verschillende ontwerpateliers met omgevingspartijen concreter gemaakt. Hierdoor wordt zichtbaar welke ruimtelijke aspecten van belang zijn voor de omgeving, en waarmee het ontwerpsoort rekening gehouden moet worden. Het waterschap staat open om opgaven mee te koppelen en zorgt voor goede landschappelijke inpassing van de dijkversterking. Het realiseren van meerwaarde met meekoppelkansen, die extra kosten met zich mee brengen, vraagt om aanvullende financiering van de initiatiefnemers.

Inpassing dijkversterking

In het ruimtelijk kwaliteitskader zijn de volgende principes voor de inpassing van de dijkversterking geformuleerd. Deze zijn verduidelijkt in afbeelding 2.9:

- de dijk is onderdeel van het (gebruiks)landschap. De relatie tussen dijk en de omgeving is bepalend voor de keuze voor de versterkingsopgave. Zowel de visuele- als de gebruiksrelatie vanaf het land en het water;
- de vorm van het dijklichaam blijft herkenbaar of wordt versterkt. De dijk is herkenbaar en de dijkzone raakt de dijk;
- een kenmerkend verloop van het tracé wordt geaccentueerd, een onherkenbaar tracé wordt herkenbaar gemaakt.

Afbeelding 2.9 Hoofdprincipes voor de inpassing van de dijkversterking (H+N+S, 2016).



Daarnaast is er een bijzondere aandacht voor:

- het inpassen van piping- en stabiliteitsbermen;
- maatwerklocaties: deze hebben een bijzondere cultuurhistorische betekenis met hoge belevingswaarde of zijn een knelpunt voor het huidige gebruik en belevingswaarde. Op deze locaties is een oplossing met een kansrijk alternatief niet mogelijk.

Inpassing Zwartewaterkering

In het ruimtelijk kwaliteitskader zijn de volgende principes voor de inpassing van de Zwartewaterkering geformuleerd. Deze zijn verduidelijkt in afbeelding 2.10:

- de kering wordt een doorsnijding van het bestaande landschap, door het kiezen van de juiste plek en strakke vormgeving wordt deze 'nieuwe laag' herkenbaar en blijft ook het bestaande landschap leesbaar;
- de kering is zorgvuldig vormgegeven als een herkenbare scheiding tussen de bestaande landschappelijke eenheden, zoals de kolken, de graslanden, de rietlanden;
- de nieuwe kering en bestaande dijken moeten als losse objecten leesbaar blijven, dit vraagt om een zorgvuldige aansluiting van nieuwe op bestaande waterkeringen;
- het profiel van de dijk naar de Zwartewaterkering wordt als een functionele dam vormgegeven, zodat de kering leesbaar is als dam en zo min mogelijk impact op de omgeving heeft.

Afbeelding 2.10 Uitgangspunten voor het landschap en de beleving voor de Zwartewaterkering noordzijde (H+N+S, 2017).



Meekoppelkansen

Door het waterschap, Rijkswaterstaat, de provincie, de gemeente en andere partijen die langs de dijk wonen, werken en recreëren zijn mogelijke meekoppelkansen bij dijkversterking geïnventariseerd, waarbij gezocht is naar combinaties met recreatie, natuur, beheer en onderhoud, et cetera. Uit deze inventarisatie zijn diverse potentiële meekoppelkansen naar voren gekomen (zie ook afbeelding 2.11):

- deeltraject 1:
 - vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal (Rijkswaterstaat);
 - aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scaniaterrein richting Rieteweg/Russenweg (gemeente Zwolle);
- deeltraject 3:
 - Zwarte Water Boulevard: het aanleggen van een wandelpad op het land of langs het water (gemeente Zwolle);
- deeltraject 4:
 - herinrichting van de uiterwaarden bij wijkboerderij de Klooienberg (Burgerinitiatief van diverse bewoners in samenwerking met Natuur en Milieu Overijssel en Travers);
 - koppeling van maatregelen voor de weg op de Holtenbroekerdijk volgens het meerjarenonderhoudsplan (MJOP) (gemeente Zwolle);
 - inrichting van Industrieweg als een fietsstraat (gemeente Zwolle en waterschap Drents Overijsselse Delta);
- deeltraject 5:
 - vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld (KRW-opgave) (waterschap Drents Overijsselse Delta).

De meekoppelkansen zijn als onderdeel van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking onderzocht. Voor de Zwartewaterkering zijn de meekoppelkansen (nog) niet nader uitgewerkt.

In het ruimtelijk kwaliteitskader zijn ook nog overige ontwikkelingen geïnventariseerd. Deze ontwikkelingen zijn vanwege de langere termijn waarop ze plaats kunnen vinden en de grotere onzekerheid niet meegenomen in de beoordeling van dit MER.

2.4 Visie

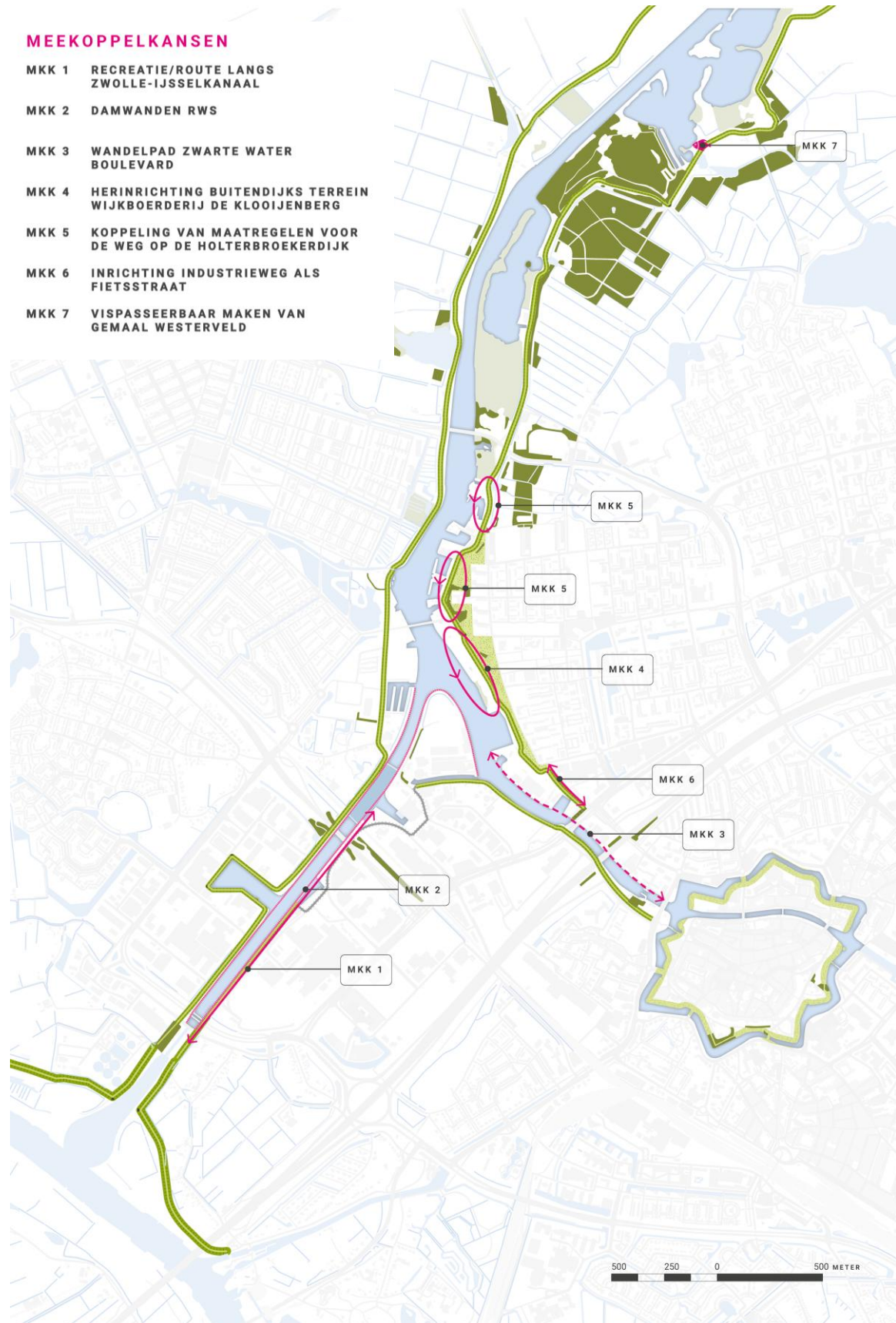
Op basis van het voorgaande heeft het waterschap een visie op het voornemen opgesteld:

Het voor eind 2024 met partners realiseren van een toekomstbestendige oplossing voor de waterveiligheidsopgave met meerwaarde voor de omgeving tegen acceptabele kosten en met acceptabele hinder.

Dit betekent dat het waterschap met dit project streeft naar:

- een waterveilig Zwolle volgens de eisen die vanaf 2017 van kracht zijn;
- een doelmatige, robuuste en passende oplossing rekening houdend met de waarden van het gebied;
- een dijk met, waar mogelijk, aanvullende complementaire functies, zoals recreatieve routes (fietsen en wandelen);
- een samenwerking met gebiedspartners, zodat de dijkversterking, gebiedsinitiatieven en meekoppelkansen elkaar kunnen versterken.

Afbeelding 2.11 Visualisatie meekoppelkansen (H+N+S, 2016)



3

WERKWIJZE MER FASE 1 EN ALTERNATIEVEN

3.1 In meerdere fasen naar een voorkeursalternatief

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt volgens de MIRT¹-systematiek gewerkt, waarbij achtereenvolgens de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase worden doorlopen. Dit document, MER fase 1, is opgesteld in de verkenningsfase. In een MIRT-verkenning wordt toegewerkt naar een bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief. In dit MER is gewerkt met twee sporen, waarin een voorkeursalternatief wordt geselecteerd. Namelijk voor een dijkversterking en voor een systeemoplossing (Zwartewaterkering). Deze voorkeursalternatieven zijn in verschillende selectiestappen geselecteerd:

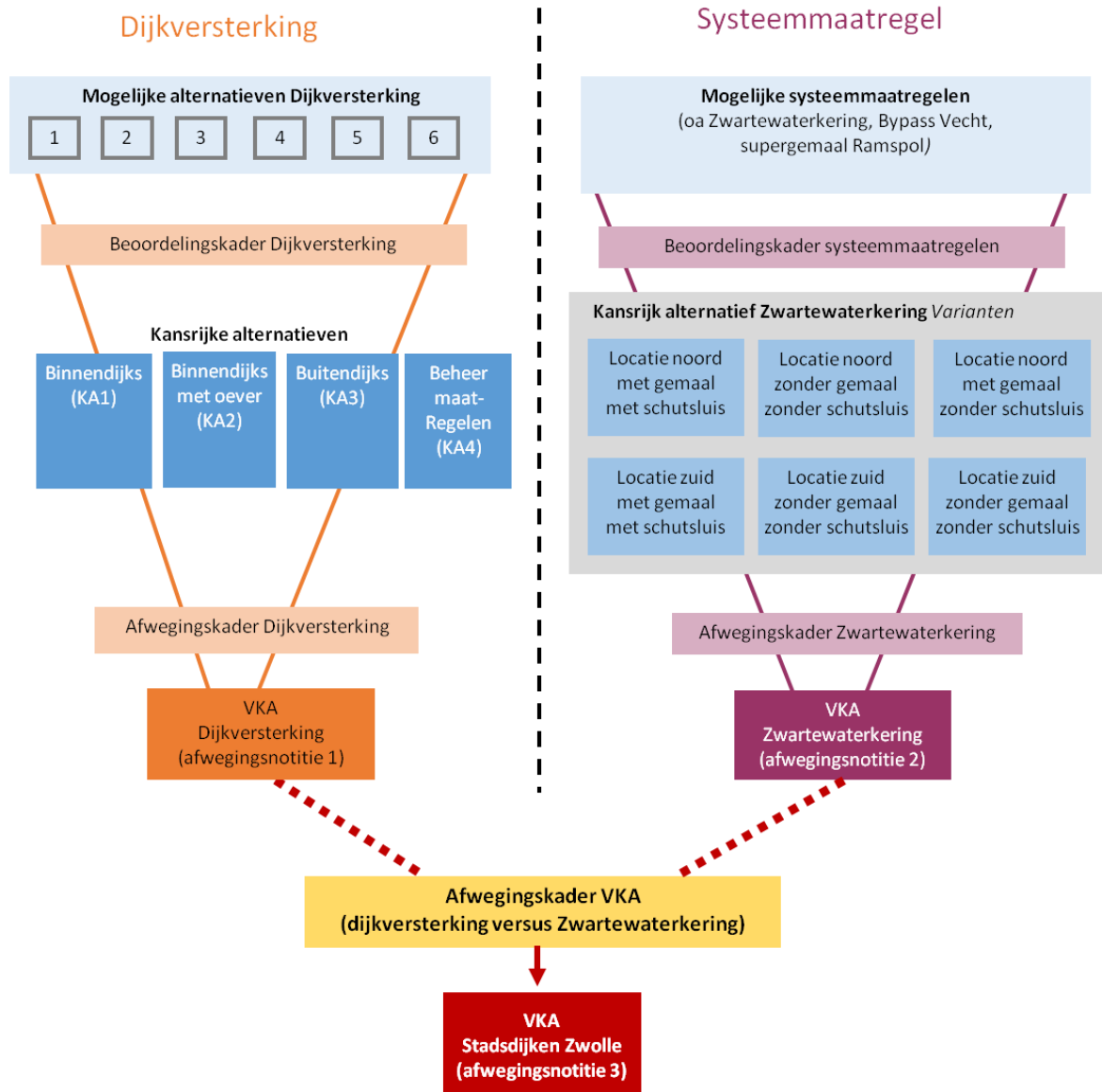
- als eerste selectiestap in de verkenning zijn de mogelijke (systeem)oplossingen geselecteerd (zie ook paragraaf 3.1.1). Voor de dijkversterking is dit per deeltraject uitgewerkt. Vervolgens zijn twee of drie kansrijke oplossingsrichtingen per deeltraject geselecteerd, evenzo voor de systeemoplossing (zie ook paragraaf 3.1.2). Deze selectiestap is voor de dijkversterkingoplossingsrichtingen voorafgaand aan de publicatie van de NRD doorlopen (29 maart 2016). Voor de systeemoplossing heeft deze stap tijdens het uitwerken van het MER fase 1 plaatsgevonden;
- in de tweede selectiestap zijn de overgebleven kansrijke alternatieven nader uitgewerkt en afgewogen om te komen tot de selectie van één voorkeursalternatief (zie ook paragraaf 3.1.3). Het MER fase 1 is onderdeel van de afweging;
- in de derde selectiestap vindt de besluitvorming over het voorkeursalternatief plaats (de voorkeursbeslissing).

In afbeelding 3.1 zijn de selectiestappen voor het voorkeursalternatief schematisch weergegeven. Dit zijn de stappen in de verkenningsfase. Na de verkenning volgt de planuitwerking. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief gedetailleerder uitgewerkt in het projectplan Waterwet. Dan wordt ook het MER fase 2 opgesteld.

De verschillende selectiestappen om in de verkenningsfase te komen tot een voorkeursalternatief zijn hieronder nader beschreven en toegelicht (paragrafen 3.1.1 tot en met 3.1.3).

¹ MeerjarenInvesteringsprogramma Ruimte, Infrastructuur en Transport.

Afbeelding 3.1 Schematische weergave van de trechteringsstappen voor de twee sporen



3.1.1 Mogelijke oplossingen

Voor de veiligheidsopgave zijn verschillende oplossingen mogelijk. In de inventarisatie van mogelijke oplossingen is met een brede blik gekeken naar het watersysteem. Dit betekent dat er naast oplossingen ter plekke van de huidige waterkering, ook gekeken is naar oplossingen om het hoogwater bij de dijk te beïnvloeden via bijvoorbeeld een keersluis (hoogwaterkering) in het Zwarte Water. Bij een dergelijke oplossing zal alsnog op een deel van het dijktraject versterking nodig zijn.

Voor de selectie van de kansrijke alternatieven zijn als eerste stap de mogelijke alternatieven voor veiligheidsopgave in beeld gebracht. Dit heeft geleid tot verschillende mogelijke alternatieven. Deze alternatieven zijn onder te verdelen in:

- grondoplossingen: het versterken van de dijk door deze met grond te verhogen/verbreden. Dit kan aan de binnenkant of aan de buitenkant van de dijk;
- constructieve oplossingen in combinatie met grond: bijvoorbeeld een damwand, wanneer de beschikbare ruimte beperkt is;
- zelfstandig kerende constructies: constructies die zelfs als de dijk (grondlichaam) door golven wegslaat, de waterkerende functie blijven vervullen;

- systeemmaatregelen: oplossingen die zowel een oplossing zijn voor stormhoogwater als afvoerhoogwater, zoals het vermijden van hoog water op het Zwarte Water bij Zwolle door een beweegbare hoogwaterkering in het Zwarte Water nabij het splitsingspunt bij de Vecht.

3.1.2 Het doorlopen proces van mogelijke tot kansrijke alternatieven

In verband met locatiespecifieke aspecten zoals het beschikbare ruimtebeslag, binnen- en/of buitendijkse functies, kosten, et cetera, zijn niet alle dijkversterkingsalternatieven in elk deeltraject toepasbaar. In een sessie met lokaal bekende experts (waterschap, Rijkswaterstaat, provincie en gemeente) is per deeltraject beoordeeld welke van de dijkversterkingsalternatieven kansrijk zijn. Voor deze beoordeling is het beoordelingskader 'Beoordelingskader Hoogwaterbeschermingsproject 15E¹ Zwolle' opgesteld. Hierbij zijn mogelijk alternatieven beoordeeld op:

- milieu:
 - bodem en water;
 - landschap, cultuurhistorie en archeologie;
 - natuur;
 - gebruiksfuncties (wonen, werken, recreëren);
- techniek (maakbaarheid, robuustheid, beheer en onderhoud);
- kosten (realisatie, beheer en onderhoud).

Het proces en de uitkomst van de selectie voor kansrijke alternatieven voor de dijkversterking is weergegeven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau MER Stadsdijken Zwolle. Er zijn vier kansrijke dijkversterkingsalternatieven benoemd.

Om van mogelijke tot kansrijke alternatieven bij de systeemoplossing te komen is de haalbaarheid van de mogelijke systeemmaatregelen nader onderzocht. In dit onderzoek naar de haalbaarheid van een systeemmaatregel zijn drie onderdelen gedefinieerd:

- technische haalbaarheid: heeft een systeemmaatregel het gewenste resultaat op het reduceren van de dijkversterkingsopgave bij Stadsdijken Zwolle en Mastenbroek-Zwarte water;
- bestuurlijk en juridische haalbaarheid: zijn er 'showstoppers' vanuit ministerie, Rijkswaterstaat en/of provincie om een verbindende waterkering of noodoverloopgebied te creëren en om eventueel de normen van de stadsdijken af te waarden naar regionaal;
- vergunbaarheid: zijn systeemmaatregelen vergunbaar, wetende dat ze mogelijk in Natura 2000-gebied worden aangelegd en er een juridisch aantoonbaar alternatief is (namelijk dijkversterking).

Op basis van de onderzoeken is geconcludeerd dat een kering in het Zwarte Water de enige kansrijke systeemmaatregel is. Hiervoor zijn zes kansrijke alternatieven bedacht, die ook in deze MER fase 1 onderzocht worden.

3.1.3 Afweging voorkeursalternatief

De afweging van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking en de Zwartewaterkering is gebaseerd op een beoordeling voor drie afwegingsthema's: techniek, impact op de omgeving en kosten. Voor elk thema is die informatie verzameld die relevant is voor de afweging van de alternatieven. Het MER is input voor het thema impact op de omgeving.

Voor de dijkversterking en de Zwartewaterkering worden de beoordelingen bij elkaar gebracht in een integraal overzicht waarin voor elk van de alternatieven te zien is hoe het alternatief scoort op elk van de thema's (afwegingsnotitie's 1 en 2 in afbeelding 3.1). Op basis van dit totaaloverzicht wordt een advies

¹ Het project 'Stadsdijken Zwolle wordt in het HWPB aangeduid als dijktraject 15^E.

opgesteld voor de keuze van een VKA per spoor. De afweging tussen de twee VKA's per spoor wordt toegelicht in de afwegingsnotitie 3.

3.2 Werkwijze beoordeling kansrijke alternatieven in MER fase 1

Het beoordelingskader in de NRD MER Stadsdijken Zwolle is het startpunt voor het beoordelingskader van het MER fase 1. De focus voor het beoordelingskader voor MER fase 1 ligt op het in beeld krijgen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). De alternatieven die zijn beoordeeld, zijn toegelicht in paragraaf 3.3.

Het in beeld krijgen van de onderscheidende effecten is gedaan door de ingreep-effectrelaties te inventariseren, bijvoorbeeld door de maatregel 'dempen van een sloot' is er een effect op het hydrologisch systeem. Of door afgraven worden archeologische waarden verstoord. Vervolgens is ook gekeken waar deze effecten, bij welk alternatief en op welke locatie van toepassing zijn. Bijvoorbeeld zijn er alleen watergangen in deeltraject 4 en 5 aanwezig. Deze ingreep-effectrelaties zijn beschreven per milieuthema in bijlage I tot en met IV.

In paragraaf 3.6 wordt ingegaan op de te onderzoeken aspecten, de beoordelingscriteria van deze aspecten en het detailniveau van het onderzoek. De beoordelingscriteria die voor de milieubeoordeling worden gebruikt, zijn afgeleid uit de wettelijke- en beleidskaders (paragraaf 3.5). De effecten worden vergeleken met de referentiesituatie, te weten de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. De referentiesituatie is eerder in paragraaf 2.3.2 toegelicht.

3.3 Kansrijke alternatieven

Deze paragraaf gaat in op de kansrijke alternatieven die worden beoordeeld in het MER fase 1.

3.3.1 Dijkversterkingsalternatieven

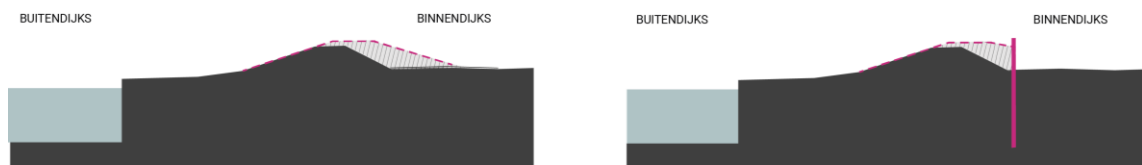
De volgende tabel geeft aan welke dijkversterkingsalternatieven voor welk deeltraject kansrijk zijn en worden onderzocht in het MER. Verschillende elementen van de alternatieven kunnen bij de uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief gebruikt worden, bijvoorbeeld om maatwerk te leveren bij milieuo- of ruimtelijke optimalisaties. Dit betekent dat voor het MER fase 1 vooral de bandbreedte van de oplossingen goed bekend moet zijn en de oplossingen zelf niet helemaal geoptimaliseerd hoeven te worden.

Tabel 3.1 Geselecteerde kansrijke alternatieven - dijkversterking

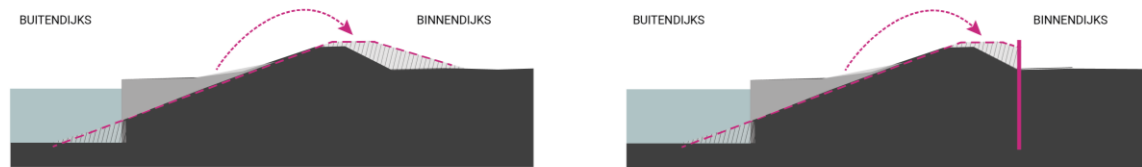
Deeltraject	1. Voorst Zwolle-IJsselkanaal	2. Voorst Zwarte Water				3. Holtenbroek-Zuid	4. Holtenbroekdijk	5. Westerveld
		2A Gasthuisdijk-Katwolderweg	2B Balkengat	2C Varo Energy	2D Hornbach			
Alternatief								

KA1	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	X	X	X	X	X	X	X	X
KA2	Grondoplossing binnendijks met aanleg oever (met constructie)	X			X	X	X	X	
KA3	Grondoplossing buitendijks (met constructie)	X		X				X	X
KA4	Beheermaatregelen		X						

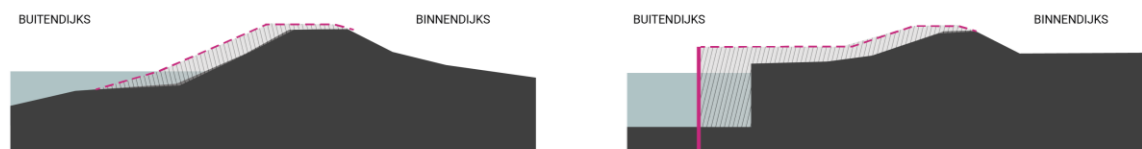
Afbeelding 3.2 Algemene dwarsprofielen voor de kansrijke alternatieven (nog zonder piping- of stabiliteitsberm)



KA 1: Grondoplossing binnendijks (met constructie)



KA 2: Grondoplossing binnendijks met aanleg oever (met constructie)



KA 3: Grondoplossing buitendijks (met constructie)



KA 4: Beheermaatregel

Algemene ontwerpuitgangspunten

De alternatieven voldoen aan de eisen voor alle faalmechanismen. Ze zullen per deeltraject over voldoende kerende hoogte moeten beschikken. In tabel 3.2 is aangegeven op welke hoogte de dijken moeten gebracht. De standaard gehanteerde taludhellingen zijn 1:3, de breedte van de kruin is 4 m. Uitzonderingen zijn traject 2B (kruinbreedte van 6 m aangehouden voor de ontsluitingsweg van Varo Energy), het noordelijk deel van deeltraject 4 en het zuidelijk deel van deeltraject 5 (kruinbreedte van 5 m om het bestaande fietspad

mogelijk te kunnen uitbreiden en voldoende ruimte te geven), deeltraject 5 ter plaatse van de toegangsweg naar de roei- en zeilvereniging (een 6 m brede kruin).

In de alternatieven is meegenomen dat functies binnen het ruimtebeslag komen te vervallen. Dit is in principe ook het geval als het om gebouwen binnen het ruimtebeslag gaat. Het betreft onder andere gebouwen in deeltraject 1, 3 en 4. De functionaliteit van de wegen en paden op de dijk wordt wel behouden.

In de deeltrajecten 1, 2, 4 en 5 is er sprake van een kwelweglengtetekort (piping). Voor het MER fase 1 is in de alternatieven rekening gehouden met een pipingberm om zandmeevoerende wellen te voorkomen. De breedte van de berm kan oplopen tot circa 60 m. Mogelijke alternatieve maatregelen zijn het ingraven van een kleibed in het voorland, het aanbrengen van een kwelscherm aan de, bij voorkeur, binnendijkse zijde, drainage-/grindkoffers of eventueel andere innovatieve technieken. In deze fase wordt de pipingberm aangehouden, omdat dit het grootste ruimtelijke effect heeft. Op locaties waar een gebouw gesloopt moet worden om de pipingberm aan te leggen, of wanneer hierdoor een wiel zal verdwijnen, is het uitgangspunt dat andere maatregelen zullen worden getroffen.

Tabel 3.2 Hydraulisch belastingniveau (WDODelta, 2016)

Deeltraject	Ontwerphoogte
1	NAP +3,23-3,26 m
2	NAP +3,56 m
3	NAP +3,56 m
4	NAP +3,30-3,37 m
5	NAP +3,34-3,45 m

In het geval van een macrostabiliteitsprobleem van de dijk, zal een buiten- of binnenberm worden aangebracht. Standaard is een stabiliteitsberm van 4 m breed met een gemiddelde hoogte van ongeveer 1 m toegepast. Waar een pipingberm is ontworpen, valt de stabiliteitsberm weg.

Uitgangspunt voor de bekleding is dat deze uit gras bestaat met daaronder klei. Bij wegen en paden is de dijk verhard.

KA1, grondoplossing binnendijks (met constructie)

Bij de grondoplossing binnendijks wordt de kruin verhoogd met grond. Voor deze extra hoogte is ook extra ruimte nodig. In dit alternatief wordt die ruimte volledig gezocht aan de binnenzijde van de dijk. De dijken die een tekort hebben in stabiliteit of piping, krijgen aanvullend een berm aan de binnenzijde. Als er aan de binnenzijde grote belemmeringen zijn om dit alternatief uit te voeren, bijvoorbeeld de nieuwbouw van Hornbach in deeltraject 2C, is er binnen dit alternatief een variant mogelijk met een keerconstructie aan de binnenzijde om het ruimtegebruik te beperken.

Het ruimtebeslag ligt geprojecteerd over drie bedrijfsgebouwen van Sensus (deeltraject 2a).

KA2, grondoplossing binnendijks met aanleg oever (met constructie)

In dit alternatief wordt de dijk ook aan de binnenzijde verhoogd en versterkt met grond. Het verschil met het vorige alternatief is dat de damwand in de buitenteen wordt verwijderd en er een oever in het buitentalud aangebracht. De oevers worden daarbij versterkt om golven en stroming te weerstaan. Ook hier wordt bij een tekort aan ruimte een constructie ingezet. De grondoplossing binnendijks met oever is niet binnen de

hele deeltrajecten van toepassing. In deeltraject 4 is daarom buiten de locaties waar de oever mogelijk is (met name in de havenbekkens) gewerkt met de grondoplossing binnendijs.

Bij deze oplossing liggen het pompgebouw van Scania (deeltraject 1), drie opslagterminals van Varo Energy (deeltraject 2) en vier (verzamel)bedrijfsgebouwen (deeltraject 3) binnen het geprojecteerde ruimtebeslag.

KA3, grondoplossing buitendijs (met constructie)

Bij een buitendijkse grondoplossing wordt de dijk ook met grond verhoogd en versterkt. De extra ruimte die nodig is voor de kruinverhoging, een berm en/of een klei-ingraving, wordt aan de buitenzijde van de dijk gezocht.

Bij deze oplossing liggen het pompgebouw van Scania, twee woonhuizen (Industrieweg 33 en Holterbroekerdijk 42, deeltraject 4) en verschillende andere gebouwen zoals aan de Industrieweg 29-31, trafogebouwtje bij Industrieweg 41, winkel Holterbroekerdijk 42 (deeltraject 4) binnen het geprojecteerde ruimtebeslag.

KA4, beheermaatregelen

Binnen deeltraject 2 is ter hoogte van de Rieteweg, Katwolderweg en Gasthuisdijk (deeltraject 2A) een robuust grondlichaam aanwezig dat slechts een beperkt hoogtetekort heeft. In het alternatief beheermaatregelen wordt het hoogtetekort opgelost door een beperkte (tijdelijke) ophoging van de dijk met zandzakken.

Maatwerkoplossingen

Niet op alle locaties is het hoogwaterveiligheidsprobleem in te passen met een kansrijk alternatief. Deze zogenaamde maatwerklocaties zijn opgenomen en toegelicht in het Ruimtelijk Kwaliteitskader (H+N+S, 2016). Om het schaalniveau van de verkenningsfase consistent toe te passen, worden nu de maatwerklocaties benoemd en alleen nader ingevuld als deze kosten- of effectbepalend zijn. Voorbeelden van nu al benoemde maatwerklocaties zijn de trajecten in deeltraject 2, de buitendijkse havens in deeltraject 4 en de leidingkruisingen in deeltraject 1. Voor afgekeurde kunstwerken worden nu nog geen alternatieven onderzocht. Het afwijkende en met name lokale karakter van de kunstwerken zoals het gemaal Westerveld, maakt dat voor de kunstwerken maatwerkoplossingen worden gezocht.

3.3.2 Zwartewaterkering

In deze paragraaf wordt ingegaan op het alternatief van de systeemoplossing die is onderzocht in dit MER: de Zwartewaterkering. De systeemoplossing is een verbindende waterkering, waarmee de veiligheidsopgave voor de Stadsdijken Zwolle voor een groot deel kan worden ingevuld. Dit geldt ook voor het project Zwarte Water - Mastenbroek en Keersluis Zwolle. Voor de drie projecten resteert vervolgens een beperkte opgave (afhankelijk van de gekozen systeemoplossing).

Het ontwerp van de Zwartewaterkering is globaal, passend bij deze fase. Er is voor de effectbeoordeling gebruik gemaakt van zoekgebieden en functie-eisen. Er is in volgende fasen nog ruimte voor bepaalde keuzen als exacte locatie binnen het zoekgebied, vormgeving, hoogte, breedte, etc.

Algemene beschrijving keersluis

De keersluis van de Zwartewaterkering heeft als primaire functie om het hoogwater van de Vecht te keren. Dit bepaalt dat de keersluis aan dezelfde veiligheidseisen moet voldoen als de Stadsdijken Zwolle in geval deze wel versterkt worden. De keersluis wordt met dammen verbonden met de dijken die wel deel uitblijven maken van de primaire waterkering. De primaire functie voor de hoogwaterveiligheid bepaalt eveneens dat er strenge eisen worden gesteld aan de betrouwbaarheid. Dit betekent dat in de Zwartewaterkering een tweede waterkering wordt aangelegd die met schotbalken gesloten wordt.

De tweede functie van de keersluis is om scheepvaart te laten passeren. Deze functie zorgt ervoor dat de kering aan eisen vanuit de scheepvaart moet voldoen. Op basis van de erg lage vaarintensiteit en vaarklasse

volgt uit de Richtlijnen Vaarwegen dat enkelstrook verkeersafwikkeling ter plaatse van de keersluis mogelijk is met een doorvaartopening van 18,30 m. Deze breedte ligt in dezelfde orde van grootte (16,5-20 m) als de doorvaartbreedtes van de beweegbare bruggen en keersluis in de vaarroute. In alternatieven is daarom in eerste instantie een totale breedte van 25 m¹ voor de keersluis onderzocht. De keersluis moet op een bepaalde richting in de rivier worden gelegd, zodat binnenvaartschepen goed kunnen doorvaren en voldoende zicht hebben. Dit betekent dat, afhankelijk van de ligging in de rivier, een deel van de oever afgegraven moet worden.

De drempeldiepte van de keersluis is NAP- 4,65 m, vergelijkbaar met de drempeldiepte van de Spoldersluis (NAP- 4,50 m) en Ramspolkering (NAP- 4,65 m). De keersluis is voorzien van een bepaald type deuren (zie afbeelding 3.3) en vermoedelijk van schotbalkspanningen (tweede waterkering) met remmingswerken ter geleiding voor de schepen in het Zwarte Water. Uitgangspunt is dat er geen hoogtebeperking zal zijn voor de scheepvaart en dat daarmee ook een optie als hefdeuren niet wordt meegenomen. De maximale hoogte van de constructies is circa 15 meter boven waterpeil.

Bouwstenen alternatieven

Voor de primaire functie wordt een aanvullende maatregel onderzocht, namelijk de realisatie van een gemaal. Een gemaal is nodig om het waterpeil op het Zwarte Water op NAP + 1 m te handhaven en bij een dichte keersluis het water vanuit de weteringen via het Zwarte Water op de benedenloop van het Zwarte Water af te voeren. Bij dit waterpeil wordt een sluitfrequentie van circa eens in de 3-5 jaar aangehouden². Er is ook een keersluis met een sluitpeil van NAP + 1,8 m onderzocht, waarbij geen gemaal nodig is, omdat hier de sluitfrequentie circa eens in de 200 jaar is. Deze sluitfrequentie komt overeen met de normstelling van de dijken achter de huidige keersluis Zwolle.

Voor de scheepvaartfunctie wordt ook een aanvullende maatregel onderzocht. Bij hoogwater zal namelijk de kering gesloten zijn en is er geen doorvaart mogelijk zonder schutsluis. De balgstuw bij Ramspol is in de meeste gevallen gelijktijdig gesloten, waardoor er tijdelijk helemaal geen scheepvaart richting Meppel (via het Meppelderdiep) mogelijk is. Daarom wordt het realiseren van een schutsluis onderzocht bij een sluitpeil van NAP + 1,0 m, met een sluitfrequentie van circa eens in de 3-5 jaar.

De verschillende combinaties van al dan geen gemaal en al dan geen schutsluis, leidt tot verschillende alternatieven. Uitgangspunt hierbij is dat bij het alternatief met alleen een keersluis een sluitpeil van NAP + 1,8 m wordt gehanteerd. Er is dan geen gemaal nodig, omdat de sluitfrequentie circa eens in de 200 jaar is. In dat geval wordt ook geen schutsluis aangelegd. Dit is ook de reden waarom geen alternatief wordt onderzocht met alleen een keersluis en een schutsluis. Bij de overige alternatieven (met gemaal en al dan niet een schutsluis) is het sluitpeil van NAP + 1,0 m aangehouden, met een sluitfrequentie van circa eens in de 3-5 jaar. Dit leidt dus tot het volgende overzicht van alternatieven met sluitpeilen:

- keersluis met sluitpeil NAP + 1,8 m;
- keersluis met sluitpeil NAP + 1,0 m en gemaal;
- keersluis met sluitpeil NAP + 1,0 m en gemaal en schutsluis.

Bij de verschillende sluitpeilen hoort een verschillende restopgave voor de dijken achter de kering (binnendijks). Bij de keersluis zonder gemaal met sluitpeil NAP +1,8 m hoort een restopgave van circa 25 % van de pipingbermen die nodig zijn bij de reguliere dijkversterking van de stadsdijken. Er is dan geen restopgave aan de westzijde van het Zwarte Water stroomopwaarts van de Zwartewaterkering.

De restopgave bij een sluitpeil van NAP + 1,0 m beperkt zich tot de damwanden langs het kanaal in deeltraject 1. Uitgangspunt hierbij is dat de primaire waterkeringen achter de Zwartewaterkering worden afgewaardeerd tot regionale keringen. Dit is in lijn met de gedachte achter de nieuwe normering die vanaf 1 januari 2017 in Nederland geldt. Vrijwel alle primaire waterkeringen die geen direct buitenwater keren,

¹ In het voorkeursalternatief voor de Zwartewaterkering is uiteindelijk op basis van de beoordeling van de alternatieven gekozen voor een andere breedte. Dit is beschreven in hoofdstuk 6.

² Gebaseerd op waarnemingen over 13 jaar en daarmee nog geen statistisch betrouwbare kansberekening.

krijgen dan een regionale status als ze regionaal water keren. Door deze regionale status is de normering voor deze waterkeringen minder streng, waardoor er geen dijkversterking meer nodig is.

Tabel 3.3 Restopgave op basis van sluitwaterstanden

Sluitwaterstand	Verwachte restopgave
NAP +1,00 m (KG, KGS)	vervangen damwanden Zwolle-IJsselkanaal (meekoppelkans deeltraject 1) en alle versterkingen stroomafwaarts van ZWK.
NAP + 1,80 m (K)	alle bovenstaande maatregelen en pipingmaatregelen Stadsdijken Zwolle (deeltraject 4 en 5).

Afbeelding 3.3 Mogelijke uitvoeringen voor een keersluis



'keerklepvariant'

'balgstuwvariant'

'dubbele draaideurvariant'

Locatiealternatieven

Voor realisatie van een Zwartewaterkering zijn twee mogelijke locaties bepaald binnen het zoekgebied tussen de Mastenbroekerbrug en de monding van de Vecht (zie afbeelding 3.4):

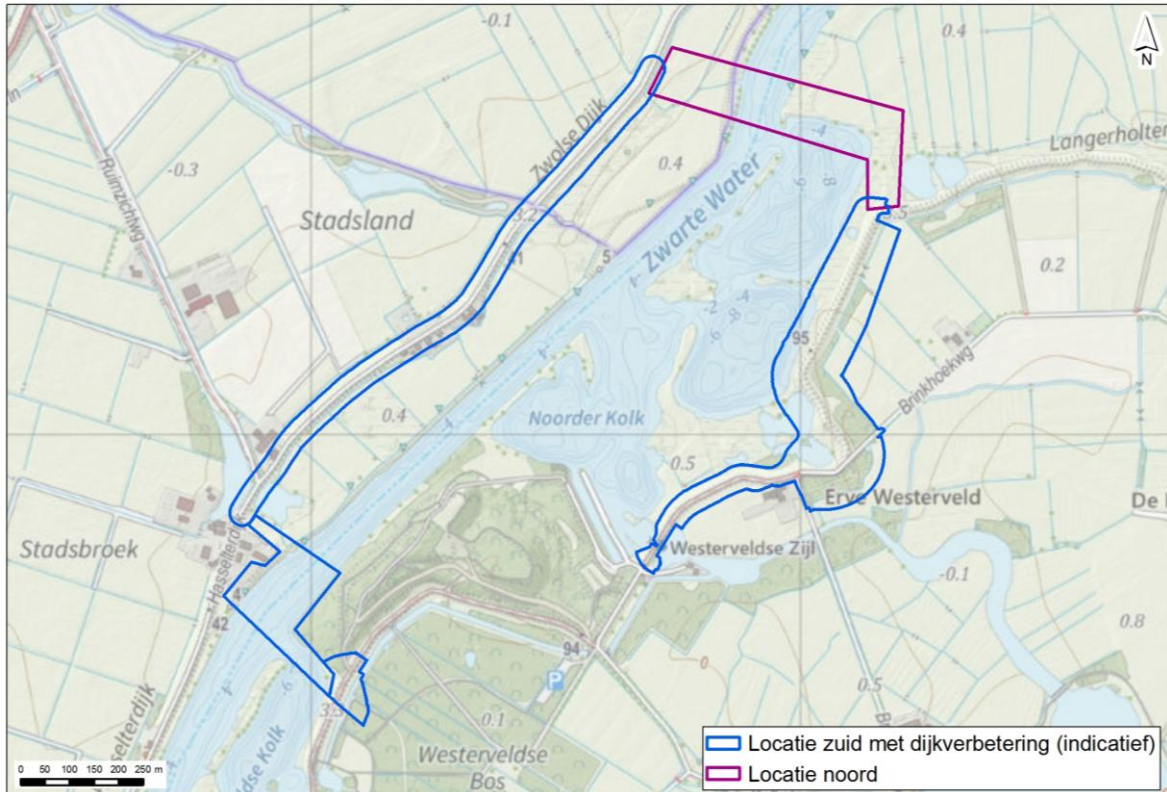
- 1 locatie noord bevindt zich nabij de mond van de Vecht. De locatie is zo gekozen dat de dijkversterkingsopgave maximaal kan worden weggenomen (ten noorden van de te versterken tracés aan oost- en westzijde van het Zwarte Water) en dat de Noorderkolk wordt ontzien. Wel leidt de kering op deze locatie tot doorsnijding van Natura 2000-gebied;
- 2 locatie zuid ligt nabij de voormalig vuilstort Westerveld. Voor deze locatie geldt dat er geen sprake is van aantasting van een habitattype binnen het Natura 2000-gebied. Wel moet bij deze locatie rekening worden gehouden met een restopgave voor dijkversterkingen aan beide zijden van het Zwarte Water.

Andere locaties zijn niet kansrijk vanwege de volgende redenen:

- een ligging nog verder noordelijk is niet kansrijk, omdat de rivier daar afbuigt van de dijk en een lange dam moet worden gerealiseerd om een kering op de dijk te laten aansluiten;
- een zuidelijkere ligging voor de kering is niet kansrijk, omdat er dan een grote restopgave voor de dijkversterkingen resteert en er in dat geval zowel in de kering als in de dijkversterking moet worden geïnvesteerd, wat tot onevenredig hoge kosten leidt;
- een ligging tussen de twee mogelijke locaties in is niet kansrijk, omdat de verbindende kering dan een veel grotere lengte krijgt, daarmee een grotere impact heeft op de kwetsbare Noorderkolk of het Westerveldse bos en alsnog een restopgave dijkversterking overblijft.

De benodigde kerende hoogte van constructie is NAP+ 3,34 m voor locatie noord en NAP+ 3,35 m voor locatie zuid.

Afbeelding 3.4 Mogelijke locaties hoogwaterkering in het Zwarte Water



Gemaal

De benodigde capaciteit voor een gemaal is ongeveer $80 \text{ m}^3/\text{s}$ (HKV, 2016). Voor de breedte wordt 30 m aangehouden.

Afbeelding 3.5 Voorbeeld gemaal van Katwijk met capaciteit $94 \text{ m}^3/\text{s}$ (met oude en nieuwe pompen, www.rijnland.net)



Ingrepen in het regionale keringensysteem (Watercasco)

Relevant in relatie tot de keuze voor wel of geen gemaal is de mogelijke toekomstige ontwikkeling van het regionale keringensysteem rond Zwolle. Het zogeheten watercasco gaat uit van een waterrobuuste inrichting van het landschap ten zuiden van Zwolle, waarmee gevolgen bij een overstroming worden beperkt. Het landschap wordt zo ingericht dat bij een overstroming het water zich verplaatst naar gebieden waar de minste schade ontstaat. Dit is een maatregel gericht op klimaatadaptatie. Indien het watercasco in de toekomst wordt gerealiseerd, beheerst dit effecten die kunnen optreden bij keuze voor een Zwartewaterkering zonder gemaal. De plannen voor een watercasco zijn echter nog niet concreet en vormen geen autonome ontwikkeling. Gegeven deze onzekerheid kunnen deze ingrepen in het regionale keringensysteem niet worden meegenomen in beoordeling van de alternatieven voor een Zwartewaterkering.

Schutsluis

De schutsluis heeft een doorvaarbreedte van 14 m (enkelstrooks) en een lengte van 140 m. De schutsluisalternatieven hebben dezelfde maximale breedte als de keersluis, namelijk 25 m.

Dam

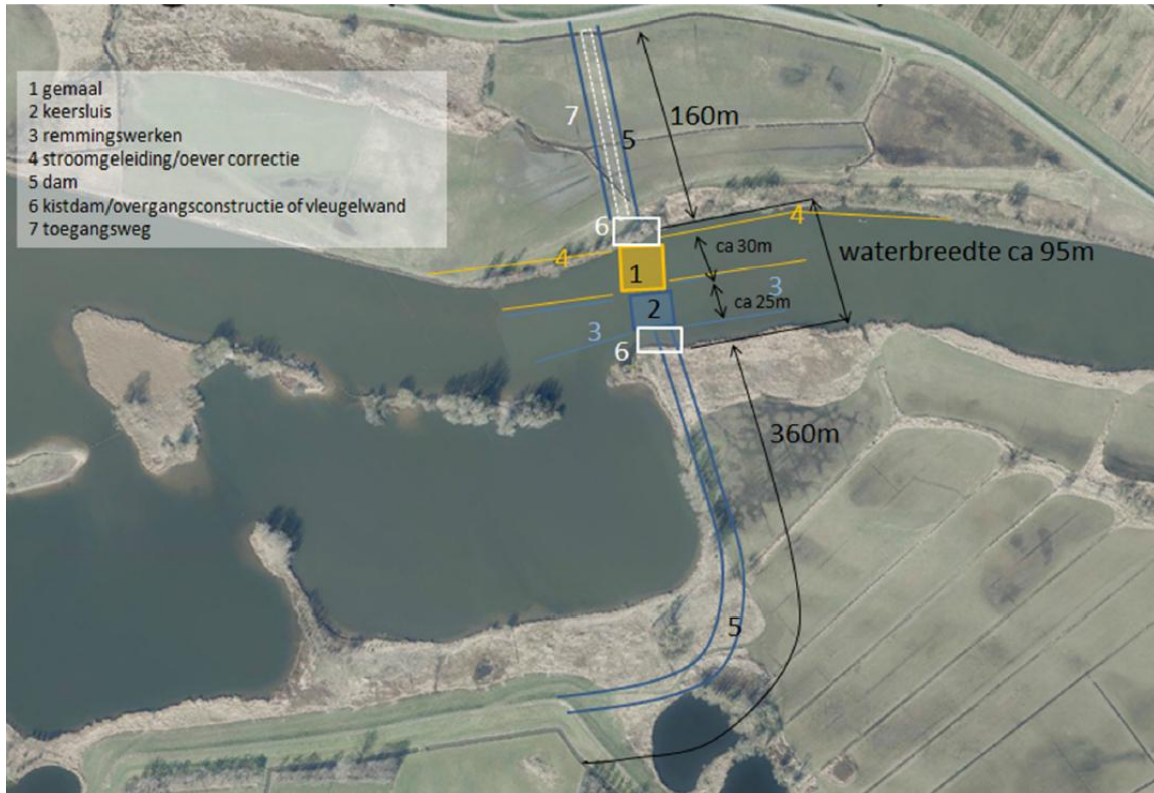
De keersluis en de mogelijke bouwstenen van schutsluis en gemaal worden met een dam verbonden aan de huidige primaire waterkeringen. Vanuit beheer is een schouwpad op de kruin wenselijk van minimaal 4 m breed en een taludhelling benodigd van minimaal 1 op 3.

Samengevat zijn er zes mogelijke alternatieven voor een ZWK gedefinieerd:

- 1 keersluis met gemaal en met schutsluis (KGS), locatie noord;
- 2 keersluis met gemaal en met schutsluis (KGS), locatie zuid;
- 3 keersluis met gemaal en zonder schutsluis (KG), locatie noord;
- 4 keersluis met gemaal en zonder schutsluis (KG), locatie zuid;
- 5 keersluis zonder gemaal en zonder schutsluis (K), locatie noord;
- 6 keersluis zonder gemaal en zonder schutsluis (K), locatie zuid.

Deze kansrijke alternatieven zijn in een overleg op 30 augustus 2016 met gemeente Zwolle, provincie Overijssel, Rijkswaterstaat en Waterschap Drents Overijsselse Delta vastgesteld. In dit overleg zijn de ontwikkelingen in het regionale keringensysteem als kans naar voren gebracht. Er is vastgesteld dat deze kans nog niet concreet gekoppeld kan worden, omdat de planning en te nemen maatregelen nog niet concreet genoeg zijn.

Afbeelding 3.6 Voorbeeld van de mogelijke ligging van een keersluis en een gemaal op locatie noord



3.4 Afgevalen alternatieven

Dijkversterking

Tijdens de selectie van de kansrijke alternatieven voor dijkversterking is gebleken dat een aantal van de alternatieven nu voor geen van de deeltrajecten als kansrijk worden gezien. Het gaat hierbij om de klimaatdijk en de zelfstandig kerende constructie. Deze alternatieven worden nu niet nader onderzocht in het MER. Wanneer in een latere fase van de planstudie blijkt dat deze alternatieven op een specifieke locatie als maatwerk de voorkeur hebben, dan worden deze op dat moment voorzien van toegespitst onderzoek (ruimtelijke en milieutechnische inpassing), zodat een goede en volwaardige afweging kan worden gemaakt.

Klimaatdijk

Een klimaatdijk is een hele brede dijk (enkele honderden meters). Door de breedte is er geen gevaar meer voor een doorbraak. Daarnaast biedt deze brede dijk ruimte voor allerlei (stedelijke) functies, waardoor de dijk een dubbelfunctie krijgt.

Gedurende het selectieproces is gebleken dat het alternatief Klimaatdijk voor geen van de deeltrajecten een kansrijk alternatief is. De klimaatdijk heeft een dermate groot ruimtebeslag dat de impact op de omgeving groot is en de consequenties voor de bestaande (stedelijke) functies langs de dijk te omvangrijk zijn.

Zelfstandig kerende constructie

Een zelfstandig kerende constructie is een zware constructie (diepwand of kistdam) die boven het dijklichaam uitsteekt. Het alternatief zelfstandig kerende constructie is voor geen van de deeltrajecten een kansrijk alternatief. Dit alternatief heeft geen aanvullende voordelen ten opzichte van de grondoplossingen (met of zonder constructie). Dit alternatief is bovendien veel duurder om te realiseren.

Systeemmaatregelen

De systeemmaatregelen die niet kansrijk zijn beoordeeld, zijn om de volgende hoofdredenen afgewezen:

- bypass Vecht naar IJssel: deze maatregel is enkele malen duurder dan andere maatregelen. Het is geen duurzame oplossing, omdat water wordt opgevoerd naar de IJssel (via een gemaal) in plaats van de natuurlijke route via vrij verval richting zee te volgen. Daarnaast heeft deze maatregel een grote impact op de omgeving in de vorm van grondverzet en de maatregel biedt geen oplossing voor opstuwing in stormsituaties;
- bypass Sallandse Wetering naar de Vecht: Deze maatregel is een goede oplossing voor het regionale systeem, maar biedt geen oplossing voor de opgave langs het Zwarte Water. De bypass zorgt mogen voor het oplossen van wateroverlast in Zwolle zelf, maar heeft geen effect op het buitenwater.
- retentie Vecht bovenstrooms: deze maatregel levert naar verwachting niet voldoende waterstanddaling op en het is onzeker of een voldoende groot retentiegebied inpasbaar is. Daarnaast biedt deze maatregel geen oplossing voor opstuwing bij storm;
- verruimende maatregelen Zwarte Water en/of Vecht: ter plaatse van het project Zwolle is in het huidige winterbed geen ruimte om grootscheepse rivier verruimende maatregelen te nemen. Extra komberging is mogelijk, maar heeft waarschijnlijk beperkt effect. Op de Vecht is iets meer ruimte beschikbaar, maar rivier verruimende maatregelen hier hebben geen effect op de opgave bij Zwolle. Een grootschalige dijkeruglegging kent hoge kosten en leidt tot een kleiner beschermd gebied;
- het 'vergeten' randmeer: de kosten van het aanleggen van deze randmeren staat niet in verhouding tot de huidige HWBP opgave. Daarnaast leidt een open verbinding van de meren met het IJsselmeer tot opstuwing onder stormomstandigheden en wordt het probleem bij Zwolle niet volledig opgelost.

3.5 Wettelijk- en beleidskader

Op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau zijn er diverse wettelijke- en beleidskaders die relevant zijn voor de dijkversterking en het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden. In onderstaande tabel zijn (niet uitputtend) de belangrijkste beleidsmatige randvoorwaarden verder uitgewerkt. In bijlage I tot IV is het wettelijk- en beleidskader per thema nader uitgewerkt (hoofdstuk 1 van de bijlagen).

Tabel 3.4 Relevant wettelijk- en beleidskader

Beleidsdocument	Relevantie voor 'Stadsdijken Zwolle'
<i>Europees</i>	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met de KRW.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn)	Het plangebied grenst aan Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in rekening houdend met dit beschermingsregime.
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR)	Het doel van de ROR is het beperken van de negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid. De beoogde dijkversterking draagt bij aan dit doel.
<i>Nationaal</i>	
PKB Ruimte voor de Rivier	Voor een betere bescherming tegen hoogwater in het rivierengebied én een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met deze PKB.
Deltaprogramma	Een van de 2 hoofddoelen van het Deltaprogramma is Nederland nu en in de toekomst beschermen tegen overstromingen.

Beleidsdocument	Relevantie voor 'Stadsdijken Zwolle'
Hoogwaterbeschermingsprogramma	Een programma waarin Rijk en waterschappen intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Deze dijkversterking (het voornemen) is in het kader van dit programma.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	Deze visie geeft ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040.
Wet natuurbescherming (gebiedsbescherming)	Uitgesloten moet worden dat de dijkversterking, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen, significante gevolgen kan hebben voor de aangewezen gebieden.
Wet natuurbescherming (soortenbescherming)	Deze wet beschermt in het wild voorkomende diersoorten en plantensoorten. Naast een lijst met beschermde soorten geeft het ook een zorgplicht voor de in het wild levende dieren en planten.
Waterwet	De besluitvorming van nog te verbeteren dijktrajecten is gebaseerd op de Waterwet. Met deze wet wordt doelmatige afstemming tussen de planvorming voor de dijkversterking enerzijds en de planvorming van natuur- en landschappelijke en ruimtelijke inrichting anderzijds geregeld. De Waterwet schrijft voor dat de procedure voor een projectplan Waterwet moet worden doorlopen bij aanpassingen van primaire waterkeringen.
Waterbesluit	Het Waterbesluit is de uitwerking bij algemene maatregel van bestuur van bepalingen van de Waterwet. Het gaat ondermeer over een vergunningplicht en algemene regels voor het gebruik van de grote rivieren en andere waterstaatswerken. Voor grote rivieren wordt verwezen naar de Beleidslijn Grote Rivieren. Op het Zwarte Water in het plangebied is de Beleidslijn Grote Rivieren echter niet van toepassing verklaard in het Waterbesluit. Voor specifiek de dijkversterking Stadsdijken Zwolle is geen watervergunning (gebruik rijkswaterstaatwerk) nodig. Ook voor het aanleggen van een Zwartewaterkering door het Zwarte Water wordt de procedure voor het projectplan Waterwet ingezet.
Beleidslijn Grote Rivieren	Kaderstellend voor het beoordelen van de toelaatbaarheid - vanuit rivierkundig én ruimtelijk oogpunt - van nieuwe activiteiten in het rivierbed van de grote rivieren. De maatregelen binnen het rivierbed moeten uitgevoerd worden in overeenstemming met deze beleidslijn. Het Zwolle-IJsselkanaal valt onder de Beleidslijn Grote Rivieren. Evenals een groot deel van het benedenstroomse Zwarte Water. Voor het projectplan Waterwet geldt dat deze getoetst wordt aan het afwegingskader in de Beleidslijn Grote Rivieren.
Nationaal Waterplan (NWP)	Hierin is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten.
Deltabeslissing waterveiligheid	In de deltabeslissing Waterveiligheid staan nieuwe normen voor de waterveiligheid centraal. Deze nieuwe normen zijn tot stand gekomen met de risicobenadering: de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming, maar ook met de gevolgen van een overstroming.
<i>Provinciaal</i>	
Omgevingsvisie Overijssel	De omgevingsvisie geeft de ruimtelijke strategie voor de provincie Overijssel weer (duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit). Voor water heeft de provincie de volgende ambitie: 'we willen onze watersystemen zo inrichten dat ze voldoende en goed water bevatten en dat ze voor lange tijd veilig zijn en bestand tegen klimaatverandering'.
Natuurnetwerk Nederland	Het NNN (voormalig Ecologische HoofdStructuur) kan worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur. Het is een samenhangend netwerk van gebieden met veel natuurwaarden. Aangrenzend aan het plangebied ligt NNN-gebied.

Beleidsdocument	Relevantie voor 'Stadsdijken Zwolle'
Programma IJssel-Vechtdelta	Dit programma geeft een blik op de toekomst en werkt aan concrete projecten, die een bijdrage leveren aan de gewenste duurzame ontwikkeling van de regio. Men wil de opgaven en ambities van de regio passend verbinden aan het Nationale Deltaprogramma. Deze dijkversterking is onderdeel van dit programma.
<i>Gemeentelijk</i>	
Bestemmingsplannen	Kaderstellend vanuit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) voor ruimtebeslag waterkering. In het plangebied zijn meerdere bestemmingsplannen van toepassing: <ul style="list-style-type: none"> - Bestemmingsplan Voorst (2013); - Bestemmingsplan Blaloweg en Katwolderweg (voormalig Shell-terrein en omgeving)(2014); - Bestemmingsplan Voorsterpoort Oost (2012); - Omgevingsvergunning Katerdijk (2012) (afwijking bestemmingsplan); - Bestemmingsplan Diezerpoort (2013); - Bestemmingsplan Holtenbroek Zuid (2015); - Bestemmingsplan Holtenbroek (2010); - Bestemmingsplan Nationaal Landschap IJsseldelta (2014); - Bestemmingsplan Buitengebied-Langenholtte, Vecht e.o. (2014); - Bestemmingsplan Buitengebied Zwartewaterland, gemeente Zwartewaterland.
<i>Waterschap</i>	
Keur en legger	Het Waterschap beschikt over een eigen verordening, De Keur. De Keur kent 'verboden' en 'geboden' voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oevers en wateren. Bij de Keur hoort de Legger. Op de Legger staan de watergangen en waterkeringen waarop de Keur van toepassing is.

3.6 Beoordelingskader en methodiek

Het beoordelingskader in de NRD is het startpunt geweest voor het beoordelingskader van MER fase 1. Voor het MER fase 1 ligt de focus op het in beeld krijgen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en het aangeven van eventuele 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). Daarbij zijn de uitgewerkte beoordelingen toegespitst op de relevante effecten per deeltraject of locatie.

Effecten tijdens het uitvoeren van het project kunnen optreden als gevolg van de inzet van materiaal en mensen. Ook kunnen effecten optreden vanwege het ruimtebeslag en het gebruik als waterkering. In deze MER bedoelen we met effecten van de 'aanlegfase' de tijdelijke en mogelijk permanente effecten als gevolg van de inzet van het materiaal en mensen gedurende de aanleg met daarbij de effecten van het aanleggen en gebruiken van werkdepots en werkterrein. De gebruiksfase betreft de, vaak permanente, effecten als gevolg van het ruimtebeslag van het nieuwe ontwerp, de nieuwe regels en het nieuwe gebruik.

In Bijlage I-IV is afgewogen dat voor de zinvolle vergelijking van alternatieven voor de dijkversterking en de Zwartewaterkering alleen de effecten van de gebruiksfase onderscheidend zijn, omdat bij alle alternatieven sprake zal zijn van hinder in de uitvoeringsfase door werkverkeer, materieel, etc. De aanlegfase is wel (deels) beschouwd bij de afweging tussen Zwartewaterkering en het voorkeursalternatief voor de dijkversterking (hoofdstuk 6). De aanlegfase en mogelijke hinder is ook onderdeel van MER fase 2 bij de uitwerking van het voorkeursalternatief.

Externe veiligheid speelt in het plangebied vanwege de ligging van een hogedrukgasleiding en de tankterminal van Varo Energy. Deze locaties zijn benoemd als maatwerklocaties en, als zij van invloed zijn op de kostenafweging, meegenomen als ontwerpogave. Externe veiligheid als effectentema wordt meegenomen in MER fase 2 bij de uitwerking van het voorkeursalternatief.

Duurzaamheid en (criteria van het thema) verkeer en vervoer zijn uitgewerkt als onderdeel van de vergelijking tussen voorkeursalternatief dijkversterking en voorkeursalternatief Zwartewaterkering in hoofdstuk 6.

Onderstaande tabel geeft het concrete beoordelingskader aan dat in dit MER fase 1 is toegepast voor de verschillende relevante milieuthema's in de vergelijking tussen dijkversterkingalternatieven (hoofdstuk 4) en alternatieven voor de Zwartewaterkering (hoofdstuk 5). In bijlage I-IV (hoofdstuk 3 van de bijlagen) is onderbouwd welke criteria relevant zijn voor de vergelijking van alternatieven/deeltrajecten. Hier zijn eveneens de criteria en de wijze van beoordelen toegelicht. Bijlage V gaat in op de veiligheidsbeoordeling.

Tabel 3.5 Milieuthema's en criteria effectbeoordeling

Milieuthema	Aandachtspunten in MER	Kwantitatief/kwalitatief	Relevantie voor fase 1
bodem en water	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op de bodemkwaliteit - benodigd grondverzet - effecten op de hydrologische situatie (binnendijks / buitendijks) 	kwalitatief/kwantitatief	deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK deeltraject 4 en 5, ZWK
natuur	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op Natura 2000-gebied - effecten op NatuurNetwerk Nederland - effecten op beschermde soorten Flora- en Faunawet - effecten op ecologische waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water) 	kwalitatief/kwantitatief	deeltraject 5, ZWK deeltrajecten 4-5, ZWK deeltrajecten 3-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK
landschap en cultuurhistorie (waaronder archeologie)	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk) - effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik) - effecten op aardkundige waarden - effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen - effecten op historisch-bouwkundige elementen - effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden) 	kwalitatief	deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 2-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 2-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK
verkeer en infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> - bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden 	kwalitatief	deeltraject 1 deeltraject 4
woon-, werk- en leefmilieu	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op de functie wonen (ruimtebeslag en hinder) - effecten op de functie werken (ruimtebeslag en hinder) - effecten op de functie scheepvaart (ruimtebeslag en hinder) - effecten op de functie recreëren (ruimtebeslag en hinder) 	kwalitatief/kwantitatief	deeltrajecten 4-5, ZWK deeltrajecten 1-4, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK
veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> - betrouwbaarheid van de gekozen oplossing - robuustheid/ flexibiliteit van de gekozen 	kwalitatief	deeltrajecten 1-5, ZWK deeltrajecten 1-5, ZWK

Milieuthema	Aandachtspunten in MER	Kwantitatief/kwalitatief	Relevantie voor fase 1
	oplossing - effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)		deeltrajecten 1-5, ZWK

De effecten van de beschreven alternatieven worden aangegeven en beoordeeld volgens de maatlatten in tabel 3.6. Deze zijn voor elk criterium verder geconcretiseerd in bijlage I-V.

Bij de beoordeling van de dijkversterkingalternatieven is ook aangegeven wat de effecten zijn van de meekoppelkansen. Bij de beoordeling van de alternatieven (hoofdstuk 4 en 5, bijlagen I-V) is verder niet rekening gehouden met overige ontwikkelingen of mitigerende maatregelen, tenzij dat als maatwerk bij de alternatiefbeschrijving is benoemd. Bij het VKA zijn al wel maatregelen in het alternatief opgenomen en als zodanig beoordeeld (in hoofdstuk 6).

Tabel 3.6 Algemene maatlatten voor de effectbeoordeling

Score	Maatlat
++	sterk positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief ten opzichte van de referentiesituatie (significant negatief effect)

4

EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

In dit hoofdstuk worden de effecten en de effectbeoordeling van de kansrijke dijkversterkingsalternatieven per deeltraject besproken. De beoordeling per thema is nader toegelicht in bijlagen I-V.

4.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Voor deeltraject 1 zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) en grondoplossing buitendijks met damwand (KA3). De ingrepen in dit traject behelzen ontgraven en ophogen maaiveld in alle alternatieven en het aanbrengen van constructies in de alternatieven zonder oever. Deze ingrepen veroorzaken effecten door het grondverzet, de aantasting van het historisch relevante Zwolle-IJsselkanaal en archeologische verwachtingswaarden en de aantasting in de Scaniahaven. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 4.1. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 4.1 Overzicht effecten deeltraject 1 Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	+	+	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	+	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	-	0
	effecten op archeologische waarden	-	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	0	-	-
	effecten op de functie scheepvaart	0	-	0
hoogwaterveiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0

In bijlagen I-IV is in hoofdstuk 4 uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema. Hier staat bijvoorbeeld dat er geen effecten zijn te verwachten op bodem en op het potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten (Kaderrichtlijn Water). Dit komt omdat ook in de huidige situatie al een deel boven de huidige damwand als potentieel relevant areaal is aangewezen en die situatie bij alle alternatieven niet wijzigt (0). Deze criteria waar geen effecten optreden zijn niet opgenomen in tabel 4.1. Bijlage V geeft een uitgebreidere beoordeling voor hoogwaterveiligheid.

Landschap en cultuurhistorie

In deeltraject 1 is er sprake van een rechte kanaaldijk uit de jaren 1960 die nog vrijwel gaaf aanwezig is. De dijk heeft grotendeels een groene bekleding tussen lage damwanden. Door de dijkverhoging komt de dijk in alle alternatieven herkenbaarder in het landschap te liggen met een groen talud, wat een positief effect heeft op de landschappelijke structuur van de dijk (+). Wat betreft de ruimtelijk-visuele kenmerken is de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) positief beoordeeld, omdat de groene uitstraling van de dijk wordt vergroot. Deze oplossing (KA2) zorgt er echter ook voor dat de huidige symmetrie van de zijden van het kanaal wordt aangetast door een eenzijdige maatregel van het verwijderen van de huidige damwanden en de aanleg van een oever. Dit heeft een negatief effect op de historisch-geografische waarde van het in de jaren 1960 in zijn geheel aangelegde kanaal (-).

In dit deeltraject bevinden zich in de ondergrond mogelijk archeologische waarden (hoge verwachtingswaarde). Er is tussen de alternatieven weinig onderscheid in het ruimtebeslag (< 1ha) en de waarde van de gebieden (hoge verwachtingswaarde). Er is sprake van een negatief effect (-) bij de drie kansrijke alternatieven.

Woon-, werk- en leefmilieu

In dit deeltraject zijn met name bedrijfsmatige functies aanwezig. De effecten grijpen het meest in op de Scaniahaven en de test- en/of transportbaan bij Scania. Het alternatief grondoplossing binnendijks met oever (KA2) heeft ruimtebeslag op het havenbekken, waardoor ligplaatsen en manoeuvreerruimte verdwijnen en scoort daarom negatief (-) op het criterium scheepvaart. KA2 en KA3 scoren negatief (-) op het criterium werken vanwege de noodzaak tot het verplaatsen van het pompgebouw in de Scaniahaven, bij KA2 telt daarbij ook het ruimtebeslag op de test- en/of transportbanen bij Scania mee.

Hoogwaterveiligheid

Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking KA 1 tot en met KA 3 is er geen of slechts beperkte afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (+). Grondoplossingen zijn gemakkelijk uitbreidbaar door middel van ophoging of verbreding. Voor constructies is dit minder gemakkelijk. Als bijvoorbeeld een damwand niet lang genoeg is om in toekomstige situaties voor voldoende stabiliteit te zorgen, dan zal hoogst waarschijnlijk een nieuwe damwand gezet moeten worden. In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort om deze reden positief op uitbreidbaarheid (+).

Meekoppelkansen

De twee meekoppelkansen in deeltraject 1 betreffen het vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal en de aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scania terrein richting Rieteweg/Russenweg. De vervanging van de damwanden betreft een autonome ontwikkeling. Uitgangspunt voor de effectbeoordeling bij scheepvaart is dat de functie van het kanaal gehandhaafd blijft. Dit staat los van de meekoppelkans. Door de projecten gelijktijdig uit te voeren zijn er wel minder effecten in de uitvoering te verwachten. Dit is een relatief kortdurend effect in een gebied met weinig hindergevoelige functies (bijvoorbeeld woningen), dat voor de alternatievenvergelijking daarom niet van belang is.

Het uitvoeren van een fietspad geeft een gunstig effect voor recreatie, omdat het pad een aanvulling voor de recreatieve routes is. Het aanleggen van een fietspad kan bij de grondoplossing binnendijks met oever een probleem zijn, als er te weinig ruimte is voor de test- en transportbanen op het terrein van Scania. KA2 is daarom minder gunstig voor de meekoppelkans.

4.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

In deeltraject 2 zijn voor vier kansrijke alternatieven de effecten bepaald. Het gaat om de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) voor deeltrajecten 2A tot en met 2D, de grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) voor deeltraject 2C, de grondoplossing buitendijks (KA3) voor deeltraject 2B en, beheermaatregelen (KA4) voor deeltraject 2A. De ingrepen in dit traject behelzen ontgraven en ophogen maaiveld en het aanbrengen van constructies in alle alternatieven. Deze ingrepen veroorzaken effecten door de verandering in de bodemkwaliteit, het grondverzet, de aanpassingen aan het KRW-waterlichaam, het herkenbaarder maken van het dijklichaam, aantasting van zichtlijnen, historische structuren en archeologische (verwachtings)waarden, aantasting van bedrijfsgebouwen en ligplaatsen.

In bijlagen I-IV is in hoofdstuk 4 uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema. De criteria waar geen effecten optreden zijn niet opgenomen in tabel 4.1. Bijlage V geeft een uitgebreidere beoordeling voor hoogwaterveiligheid.

Tabel 4.2 Overzicht effecten deeltraject 2 Voorst Zwarte Water

Miliethema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Beheermaatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+	0	0	+	0	0
	benodigd grondverzet	0	0	+	-	++	--	+	-
natuur	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	0	0	0	0	+	0	+
landschap en cultuur-historie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	0	0	0	0	0	+	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	-	0	0	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	0	0	-	0	0	0	0
	effecten op archeologische waarden	-	0	-	-	0	0	0	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	0	0/-	--	0	0	--	0	0
	effecten op de functie	0	0	0	0	0	-	0	-

Milieuthema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
	scheepvaart								
hoogwater- veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	0	+	+	+	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	0	0	0	0	+	0	+

Deeltraject 2A

In deeltraject 2A zijn de effecten beperkt. De grondoplossing binnendijks (met constructie, KA1) heeft ruimtebeslag op een gebied hoge archeologische verwachtingswaarde, waar door het verstoren van het bodemarchief mogelijk minder dan 1 ha verloren gaat (-). De oplossing met beheersmaatregelen (KA4) heeft mogelijk effect op de werkfunctie door tijdelijke afsluiting van de toeritten van de percelen met zandzakken (0/-). De oplossing met zandzakken is de enige oplossing waar niet tegemoet wordt gekomen aan de nieuwe hoogwaterveiligheidsnorm. Met deze oplossing wordt door middel van beheersmaatregelen de opgave opgelost. Dit alternatief scoort daarom voor betrouwbaarheid van gekozen oplossing neutraal (0).

Deeltraject 2B

De binnendijkse oplossing (KA1) kent relatief weinig grondverzet (+) ten opzichte van de grondoplossing buitendijks (KA3, -). KA1 heeft ook mogelijk een gunstig resultaat voor de bodemkwaliteit (+) als de verontreiniging wordt gesaneerd. KA3 heeft hier geen effect op de bodemkwaliteit (0). In deeltraject 2B zijn er met name effecten door enerzijds het aantasten van bebouwing (KA1), wat leidt tot een zeer negatieve beoordeling functie werken (--), of door het aantasten van het Balkengat (KA3). Dit laatste is bij verschillende criteria op het gebied van landschap en cultuurhistorie negatief beoordeeld (-), vanwege aantasting van de zichtlijn over het Balkengat (ruimtelijk-visuele kenmerken) en de fysieke aantasting van het Balkengat zelf (historisch-geografische elementen). Beide alternatieven zullen door ontgraven hoge archeologische (verwachtings)waarden vernietigen (-).

Deeltraject 2C

Deeltraject 2C betreft het gebied bij Varo Energy. De grondoplossing met oever (KA2) heeft meer grondverzet nodig (--), dan de grondoplossing binnendijks (KA1, ++). KA2 heeft een gunstig resultaat voor de bodemkwaliteit (+) als de aanwezige verontreiniging gesaneerd wordt. KA2 veroorzaakt een negatief effect door aantasting van de afmeervervoorziening en het aankoppelpunt (scheepvaart, -). Wel wordt door dit alternatief (KA2) de dijk herkenbaarder (landschappelijke structuur, +). Door het onder water doortrekken van het buitendijkse talud, neemt op deze locatie de oppervlakte voor potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten over een smalle strook langs de dijk toe (effecten op KRW, +). Bij KA2 wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd (uitbreidbaarheid: +).

Deeltraject 2D

De grondoplossing binnendijks (KA1) gaat naar verhouding gepaard met minder grondverzet (+) dan de grondoplossing met oever (KA2, -). Door het aanleggen van het oeveralternatief (KA2) wordt de dijk herkenbaarder (landschappelijke structuur, +) en is er een toename van het potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten (effecten op KRW, +). Deze oplossing heeft een negatief effect vanwege het verkleinen van de vaargeul (scheepvaart: -). In dit alternatief wordt wel een groot aantal damwandconstructies verwijderd en vervangen door een oever, wat positief is voor de toekomstige uitbreidbaarheid van de oplossing (+).

Meekoppelkansen

In deeltraject 2 zijn geen kansen die voldoende concreet zijn om meegekoppeld te kunnen worden met de kansrijke alternatieven op deeltraject 2.

4.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Voor deeltraject 3 zijn voor grondoplossing binnendijks (KA1) en grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) de effecten bepaald. De ingrepen in dit traject behelzen ontgraven en ophogen maaiveld in beide alternatieven en het aanbrengen van constructies en het slopen van bebouwing in het alternatief zonder oever (KA2). Deze ingrepen veroorzaken effecten door de verandering in de bodemkwaliteit, beïnvloeden beschermde soorten, het potentieel relevant areaal binnen de KRW, het herkenbaarder maken van het dijklichaam, het vergroenen van het aanzicht van de dijk, slopen van een gebouw met ruimtelijke kwaliteit en aantasten archeologische (verwachtings)waarden, aantasting van bedrijfsgebouwen en het verontdiepen van het Zwarte Water. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 4.3 en onder de tabel toegelicht.

In bijlagen I-IV is in hoofdstuk 4 uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema. In bijlage II is bijvoorbeeld aangegeven dat er in dit deeltraject geen sprake is van beschermde gebieden en KRW-doelstellingen. Bijlage V geeft een uitgebreidere beoordeling voor hoogwaterveiligheid.

Tabel 4.3 Overzicht effecten deeltraject 3 Holtenbroek Zuid

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigde grondverzet	+	-
natuur	effecten op beschermde soorten	0	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	-	0
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	0	+
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	-
	effecten op archeologische waarden	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	0	--
	effecten op de functie scheepvaart	0	-
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+

Bodem en water

Binnen deeltraject 3 zijn verschillende verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd voor de geplande ingrepen. Dit wordt als positief beoordeeld en dit geldt voor alle alternatieven in deze deelgebieden (+). Het is wettelijk niet toegestaan om zonder meer verontreinigd grondwater te verplaatsen. Er zullen bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) daarom compenserende maatregelen moeten worden getroffen (bijvoorbeeld tegenbemaling), waardoor uiteindelijk niet of nauwelijks effect wordt verwacht op de omvang en de ligging van het verontreinigd grondwater. De hoeveelheid grondverzet is bij de grondoplossing binnendijks aanzienlijk minder dan bij de grondoplossing binnendijks met oever. De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+) en de grondoplossing binnendijks met oever wordt als negatief beoordeeld (-).

Natuur

In het geval van een grondoplossing binnendijks met aanleg van een oever (KA2), worden verschillende panden gesloopt. Dit heeft zeer negatieve gevolgen voor de mogelijk aanwezige vleermuizen in enkele van deze panden. Vernietiging van een verblijfplaats betekent een overtreding van artikel 3.5, lid 4 van de Wet natuurbescherming. De potentiële vernietiging van een verblijfplaats wordt zeer negatief (-) beoordeeld. In het kader van de KRW geldt dat bij een binnendijkse grondoplossing met constructie (KA1) er sprake is van een oppervlakteverlies van 0,04 ha van het huidige PRA. Deze afname wordt negatief (-) beoordeeld. In het geval van het alternatief met oever (KA2) worden geen wezenlijke effecten op het PRA verwacht. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Landschap en cultuurhistorie

Bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zal het dijklichaam herkenbaarder worden (landschappelijke structuur, +) en vergroenen (ruimtelijk-visuele kenmerken, +). Het Achmea-gebouw heeft een attentiewaarde gekregen, omdat het een voorbeeld is van een gebouw met hoge ruimtelijke kwaliteit. Aantasting van dit gebouw bij de grondoplossing binnendijks met oever wordt daarom negatief beoordeeld (historisch-bouwkundige elementen, -). In beide alternatieven is er sprake van het aantasten van archeologische verwachtingswaarden (-).

Woon-, werk-, en leefmilieu

De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zorgt ervoor dat verschillende bedrijfpaden moeten worden opgekocht en gesloopt. Dit leidt tot een zeer negatieve score voor de functie werken (--). Bovendien verontdiept de aanleg van een oever de vaarweg. Dit wordt negatief beoordeeld voor de functie scheepvaart (-). Een positief effect van de natuurlijke oever is golfdemping.

Hoogwaterveiligheid

Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking KA 1 tot en met KA 3 is er geen of slechts beperkte afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (+). In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort daarmee positief voor uitbreidbaarheid (+).

Meekoppelkansen

Het uitvoeren van een wandelpad (Zwarte Waterboulevard) geeft een gunstig effect voor recreatie, omdat het pad een aanvulling voor de recreatieve routes is en de binnenstad met het Zwarte Water verbindt. Het aanleggen van een wandelpad is echter niet onderscheidend tussen de alternatieven, en daarom in deze fase niet van belang.

4.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Voor deeltraject 4 zijn voor grondoplossing binnendijks (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald. De ingrepen in dit traject behelzen ontgraven en ophogen maaiveld, het aanbrengen van constructies, het slopen van bebouwing en het kappen van bomen. Deze ingrepen veroorzaken effecten door de verandering in de bodemkwaliteit, door

het grondverzet, beïnvloeden verschillende natuur- en landschappelijke waarden en gebruiksfuncties. De criteria waarvoor een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 4.4.

In bijlagen I-IV is in hoofdstuk 4 uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema. Daar is ook toegelicht dat er geen effect is op de hydrologische situatie en dat er door het toepassen van maatwerk geen effect is op aardkundige waarden. Deze criteria zijn, vanwege het ontbreken van effecten, niet opgenomen in tabel 4.4. Bijlage V geeft een uitgebreidere beoordeling voor hoogwaterveiligheid.

Tabel 4.4 Overzicht effecten deeltraject 4 Holtenbroekerdijk

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+
	benodigd grondverzet	+	-	0
natuur	effecten op NatuurNetwerk Nederland	0	0	-
	effecten op beschermde soorten	0	0	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	+	0
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	0
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	--
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	-	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	--
	effecten op de functie werken	0	0	--
	effecten op de functie scheepvaart	0	-	-
hoogwater- veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+

Milieuthema	Criteria	KA1	KA2	KA3
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0

Bodem en water

Binnen deeltraject 4 zijn verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd voor de geplande ingrepen. Dit wordt als positief bij de grondoplossing buitendijks (KA3). Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) en binnendijks met oever (KA2) vinden geen tot slechts beperkt ingrepen op de verontreinigde locaties plaats. Deze alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

De hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks (KA1) ligt lager dan de andere twee alternatieven. Dit alternatief wordt daarom als positief beoordeeld (+). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) ligt wat boven het gemiddelde, en deze oplossing wordt daarom als negatief beoordeeld (-). Het hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing buitendijks ligt dicht bij het gemiddelde en dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Natuur

De buitendijkse grondoplossing (KA3) ligt in het noorden van dit traject voor een klein deel binnen het NNN (0,01 ha). Hier is het natuurbeheertype N05.01 Moeras aanwezig. Vanwege het beperkte oppervlakteverlies wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Met betrekking tot beschermde soorten worden alleen in het geval van de buitendijkse grondoplossing (KA3) gebouwen aangetast waarbij sprake is van potentie voor verblijfplaatsen van vleermuizen en/of huismussen (bij scheepswerf Leenman en jachthaven de Hanze). Dit alternatief scoort daarom sterk negatief (--), de overige alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Overigens zijn alleen bij de Klooienberg en de woning bij jachthaven de Hanze daadwerkelijk verblijfplaatsen (van huismussen in dit geval) in/bij de bebouwing aangetroffen. De overige scores zijn gedaan op basis van potentiële aanwezigheid van verblijfplaatsen.

In het kader van de Kaderrichtlijn Water geldt voor het alternatief binnendijkse grondoplossing met oever ter plaatse van scheepswerf Leenman een geringe toename van het potentieel realistisch areaal voor vis, macrofauna en waterplanten. Dit alternatief wordt daarom positief (+) beoordeeld. Bij de overige alternatieven en in de overige delen van dit traject is geen sprake van ingrepen ter plaatse van het potentieel realistisch areaal.

Landschap en cultuurhistorie

Door de benodigde pipingberm is er een negatief effect op de herkenbaarheid van de dijk als landschappelijke structuur (-) bij alle oplossingen.

Monumentale bomen bij de boerderij Klooienberg, bomen die onderdeel zijn van de parkstructuren van de wijk Holterbroek en de laanbeplanting van de Industrieweg en de tuin van Klooienberglaan 561, zullen verdwijnen als gevolg van het realiseren van de twee binnendijkse alternatieven (ruimtelijk-visuele kenmerken, -). Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) is het veel minder nodig om bomen te kappen en zijn de ruimtelijk-visuele effecten kleiner (0).

In de grondoplossing buitendijks (KA3) worden vier gebouwen met een historisch-bouwkundige waarde vernietigd (--). Het betreft onder andere (voormalige) huizen op de Leenmanwerf met een hoge cultuurhistorische waarde. In de grondoplossingen binnendijks (KA1 en 2) worden geen gebouwen gesloopt.

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten (-).

Woon-, werk-, leefmilieu

In dit deeltraject liggen buitendijks enkele woningen, bedrijfsgebouwen en (jacht)havens. Het alternatief grondoplossing buitendijks (KA3) heeft ten opzichte van de andere alternatieven (KA1 en 2) daarom meer effect op de functies wonen (--), werken (--) en scheepvaart (-). Vanwege het ruimtebeslag op de havens wordt de scheepvaartfunctie ook bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) aangetast (-).

Hoogwaterveiligheid

Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking KA 1 tot en met KA 3 is er geen of slechts beperkte afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (+). In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort daarmee positief voor uitbreidbaarheid (+).

Meekoppelkansen

Er zijn in deeltraject verschillende meekoppelkansen benoemd. De herinrichting van buitendijks terrein bij wijkboerderij de Klooienberg kan bij alle alternatieven worden uitgevoerd. Het geeft een positief effect op de recreatieve kwaliteit langs de dijk. De koppeling van maatregelen voor de weg op de Holtenbroekerdijk volgens het meerjarenonderhoudsplan is bij alle alternatieven mogelijk. Het behoud van de functie van de weg is echter een voorwaarde bij de beoordeling voor vervoer en infrastructuur. De meekoppelkans biedt daarmee alleen voordeel doordat hinder en overlast in een eerdere fase is voorkomen. Dit is een relatief kortdurend effect, dat voor de alternatievenvergelijking op dit moment niet van belang is. Tot slot is de inrichting van Industrieweg als een fietsstraat ook bij alle alternatieven mogelijk. Deze maatregel heeft een positief effect voor het fietsverkeer, zowel voor recreatie als voor dagelijks fietsverkeer. Bij de maatregel moet de huidige functionaliteit van het buitendijkse terrein gehandhaafd blijven, waardoor hier geen negatief effect optreedt voor de functie werken.

4.5 Deeltraject 5: Westerveld

Voor deeltraject 5 zijn voor de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald. De ingrepen in dit traject behelzen ontgraven en ophogen maaiveld, het aanbrengen van constructies (binnendijks alternatief, KA1), het verplaatsen van watergangen, het slopen van bebouwing en het kappen van bomen. Deze ingrepen veroorzaken effecten door de verandering in de bodemkwaliteit, door het grondverzet, beïnvloeden verschillende natuur- en landschappelijke waarden en gebruiksfuncties. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 4.5 en daaronder toegelicht.

In bijlagen I-IV is in hoofdstuk 4 uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema. Hierin is ook toegelicht dat er geen onderscheidende effecten zijn op de hydrologische situatie. Dit criterium is, vanwege het ontbreken van effecten, niet opgenomen in tabel 4.5. Bijlage V geeft een uitgebreidere beoordeling voor hoogwaterveiligheid.

Tabel 4.5 Overzicht effecten deeltraject 5 Westerveld

Milieuthema	Criteria	KA1	KA3
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks (met constructie)
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigd grondverzet	+	-

Milieuthema	Criteria	KA1	KA3
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	0	-
	effecten op NatuurNetwerk Nederland	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	0
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	-
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	0
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0
	effecten op aardkundige waarden	0	-
	effecten op archeologische waarden	--	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie werken	-	0
	effecten op de functie recreëren	0	0/-
hoogwater-veiligheid	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+

Bodem en water

De binnen deeltraject 5 aanwezige verontreinigde en/of verdachte locaties worden gesaneerd voor de geplande ingrepen (+). De hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks is aanzienlijk lager dan bij de grondoplossing buitendijks. Dit is omdat bij de pipingberm eerst grond wordt uitgegraven en vervolgens klei wordt ingegraven. De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+), en de grondoplossing buitendijks wordt als negatief beoordeeld (-).

Natuur

De grondoplossing buitendijks (KA3) heeft ruimtebeslag in Natura 2000-gebied. Omdat het om een klein areaal rietzones en plassen gaat, dat op termijn in de gebruiksfase weer hersteld (of zelfs verbeterd kan worden), worden de effecten van de aantasting negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld. Voor het NNN geldt dat bij beide alternatieven (KA1/3) vernietiging van NNN plaatsvindt (--). Het oppervlakteverlies voor het buitendijkse alternatief (KA3) is groter en bedraagt 4,3 ha (en 0,1 ha in de zone ondernemen met natuur) tegenover 2,7 ha (en 0,1 ha in de zone ondernemen met natuur) voor het binnendijkse alternatief (KA1). De hier aanwezige natuurtypen dienen gecompenseerd te worden. Waarschijnlijk kan dit grotendeels binnen het plangebied, op en aansluitend aan het nieuwe grondlichaam van de dijk.

Mogelijk essentieel leefgebied van beschermde soorten is alleen aangetroffen aan de binnendijkse zijde, ter plaatse van de singel langs het zuidelijke gedeelte van deeltraject 5 en ter plaatse van de boerderij aan de Brinkhoekweg. Bij het binnendijkse alternatief verdwijnt de singel en daarmee de potentiële vliegroute van gewone dwergvleermuis. Daarom, zijn de effecten voor de grondoplossing binnendijks (KA1) sterk negatief beoordeeld (--).

In het kader van de KRW geldt dat alleen de grondoplossing buitendijks tot een geringe (0,01 ha) permanente aantasting van het potentieel relevant areaal leidt. Vanwege deze afname wordt de grondoplossing buitendijks negatief (-) beoordeeld.

Landschap en cultuurhistorie

Het verbreden van het dijklichaam bij de grondoplossing binnendijks (KA1) met een relatief hoge pipingberm heeft een negatief effect op de dijkstructuur (-). Door het kappen van de houtsingel, het bosje bij de voormalige bomenstrook binnendijks en de aanwezige bomenrijen wordt in de grondoplossing binnendijks (KA1) de beleving van open- en beslotenheid aangetast (ruimtelijk-visuele kenmerken: -). Bij de grondoplossing buitendijks zijn deze effecten afwezig.

Binnen deeltraject 5 bevindt zich nog een enigszins natuurlijke kolk nabij Erve Westerveld. Bij de grondoplossing buitendijks wordt deze fysiek aangetast. Na het aanbrengen van de klei is de beleving van de kolk hersteld (KA3, -).

De grondoplossing binnendijks doorsnijdt gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. De binnendijkse pipingberm heeft ongeveer 5-6 ha ruimtebeslag op gebieden met archeologische verwachtingswaarden van 50-90 % (--). De precieze verstoringsdiepte en diepte van de ligging van het archeologische niveau is niet bekend. Bij het buitendijkse alternatief is er geen ruimtebeslag in gebieden met een verwachtingswaarde. (-).

Woon-, werk-, leefmilieu

Door toepassing van een maatwerkoplossing valt de woning Erve Westerveld (Brinkhoekweg 1) niet binnen het ruimtebeslag van de binnendijkse oplossing (KA1). Door het aanbrengen van een pipingberm bij de binnendijkse oplossing (KA1) treedt een beperking van de gebruiksmogelijkheden op voor agrarische gronden. Dit leidt voor KA1 tot een negatieve beoordeling op het criterium werken (-). Het buitendijkse alternatief raakt geen werkfuncties en scoort neutraal (0). Vanwege een andere maatwerkoplossing ter hoogte van de tennisvereniging scoort het binnendijks alternatief (KA1) neutraal voor de functie recreëren (0). Bij de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging kan door een maatwerkoplossing binnen de grondoplossing buitendijks (KA3) het gebouw behouden blijven, maar kan niet voorkomen worden dat het bijbehorend parkeerterrein wordt geraakt. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling voor de functie recreëren (0/-).

Hoogwaterveiligheid

Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking KA 1 tot en met KA 3 is er geen of slechts beperkte afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (+).

Meekoppelkansen

Het vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld draagt bij aan de KRW-doelstellingen, maar is niet onderscheidend voor de alternatieven.

In bijlage I-IV zijn verschillende optimaliserende, mitigerende of compenserende maatregelen benoemd die in de planuitwerking nader uitgewerkt kunnen worden. Deze zijn in onderstaande tabel kort toegelicht.

Vanwege het feit dat in deze verkenning de aanlegfase niet is onderzocht, is de aanlegfase een duidelijk aandachtspunt voor de planuitwerking. In deze tabel zijn nog niet de mogelijke mitigerende maatregelen voor het thema natuur voor de aanlegfase opgenomen. Deze zijn toegelicht in bijlage II (natuur).

4.6 Mogelijke maatregelen

In bijlage I-IV zijn verschillende optimaliserende, mitigerende of compenserende maatregelen benoemd die in de planuitwerking nader uitgewerkt kunnen worden. Deze zijn in onderstaande tabel kort toegelicht. In deze tabel zijn nog niet de mogelijke mitigerende maatregelen voor het thema natuur voor de aanlegfase opgenomen. Deze zijn toegelicht in bijlage II (natuur).

Tabel 4.6 Mogelijke maatregelen voor het voorkeursalternatief dijkversterking

Thema	Alternatief, locatie	Maatregel	Opmerkingen
bodem en water	KA2, deeltraject 3	Compenserende maatregelen (bijvoorbeeld tegenbemaling), om de verspreiding van verontreinigd grondwater ter plaatse van Burgemeester Roelenweg 15-17 tegen te gaan.	Hangt samen met kostenraming en vergunningentraject.
	KA2, deeltraject 4	Compenserende maatregelen nodig (bijvoorbeeld tegenbemaling), om de verspreiding van verontreinigd grondwater ter plaatse van Industrieweg 29-33 tegen te gaan.	Hangt samen met kostenraming en vergunningentraject.
	KA1, KA2, KA3, deeltraject 4 en 5	Voor het beperken van grondverzet is het mogelijk om de pipingberm in de alternatieven te vervangen door bijvoorbeeld een verticaal geotextiel, dat ook minder ruimtebeslag vergt.	Dit is een innovatieve techniek, waarvan de doelmatigheid op dit moment nog niet volledig is aangetoond. Hangt samen met kostenraming en vergunningentraject. Het voorkomen van een pipingberm heeft een positief effect op het landschap.
natuur	KA1, KA2, KA3, deeltraject 4 en 5	Indien verblijfplaatsen van beschermde soorten worden vernietigd, dient compensatie van de verblijfplaatsen plaats te vinden, door het plaatsen van (nest)kisten of het anderszins geschikt maken van nabijgelegen bebouwing.	Hangt samen met vergunningentraject.
	KA3, deeltraject 4 en 5	Verbeteren van de kwaliteit van de buitendijks gelegen natuurwaarden door klei-ingraving van pipingberm te optimaliseren. De slecht waterdoorlatende laag van de klei-ingraving kan, eventueel in combinatie met lokale maaiveldverlaging, tot vernatting van de aanwezige moerasvegetatie leiden, wat tevens de kwaliteit als broedhabitat voor soorten als roerdomp en karekiet ten goede komt.	Hangt samen met duurzaamheidsambities en vergunningen. Bij aanvullende vergraving moet ook aanvullend onderzoek naar de bodemcondities gedaan worden.
	KA1, KA3, deeltraject 5	Compensatie NNN. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN' geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden. Het areaal aan oppervlakteverlies kan grotendeels binnen het plangebied gecompenseerd worden.	
landschap en cultuurhistorie	Deeltraject 1, 2, 3, 4 en 5	Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten op de historische structuur van het kanaal worden verzacht.	
	Deeltraject 1	Het Zwolle-IJsselkanaal is in één periode aangelegd. Hierdoor is er een grote samenhang tussen het kanaal en voorzieningen (zoals bolders). Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is het aan te raden deze kleine elementen binnen het plangebied te inventariseren, zodat ze in de realisatiefase	

Thema	Alternatief, locatie	Maatregel	Opmerkingen
		mogelijk een andere gepaste locatie kunnen krijgen.	
	Deeltraject 4, 5	Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren.	
	Deeltraject 4	Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) worden vier gebouwen met hoge cultuurhistorische waarde of attentiewaarde aangetast. Optimalisatie binnen het huidige ruimtebeslag brengt wellicht teveelkosten met zich mee. Een kleine binnenwaartse verplaatsing van de kruin lijkt ter plaatse van de woningen echter wel mogelijk.	Deze maatregel verbetert ook de beoordeling voor woon-, werk-, en leefmilieu en beschermde soorten.
woon-, werk-, en leefmilieu	KA1, deeltraject 2B;	In deeltraject 2B kan een ontwerpoptimalisatie van de grondoplossing binnendijks (KA1) richting buitendijks (Balkengat) de negatieve effecten op Sensus (werkfunctie) vermijden.	Deze optimalisatie heeft negatieve gevolgen voor landschap en archeologie.
	KA2, deeltraject 2C	In deeltraject 2C kan de tankputwand van Varo Energy door een maatwerkoplossing grondoplossing binnendijks (KA1) wellicht aangepast en dubbel gebruikt worden als waterkering. Dit voorkomt aantasting van het Zwarte Water (KA2) en de werkfuncties van Varo Energy.	
	KA1, deeltraject 3	De bedrijfspanden ten westen van de A28 zijn enigszins verouderd en staan (deels) te koop. Op dit deeltraject is uitkopen van de eigenaren wellicht een door de eigenaren te verkiezen optie boven eventuele inpassingsmaatregelen.	
	KA2, deeltraject 3	In de NRD is afgesproken dat er geen ruimtebeslag in het Zwarte Water mag plaatsvinden. Het blijkt dat toch enig ruimtebeslag mogelijk is zonder de bestaande functies van het water aan te tasten. Door deze ruimte te gebruiken zijn er betere mogelijkheden om een fiets- en wandelpad aan te leggen of bijvoorbeeld parkeerplaatsen te behouden.	
	KA3, deeltraject 4;	Bij de grondoplossing buitendijks worden meer gebouwen aangetast, waardoor optimalisatie binnen het huidige ruimtebeslag wellicht meer kosten met zich meedraagt. Een kleine binnenwaartse verplaatsing van de kruin lijkt hier echter wel mogelijk.	Deze maatregel verbetert ook de beoordeling voor landschap en cultuurhistorie en beschermde soorten.
	KA3, deeltraject 5	Bij de grondoplossing buitendijks kan de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging wellicht geheel behouden blijven door toepassing van een alternatieve oplossing (geotextiel, flauwer buitendijks talud).	

5

EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

In dit hoofdstuk worden de effecten en de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven voor de Zwartewaterkering per deeltraject besproken. De beoordeling is per thema nader toegelicht in bijlagen I-V.

5.1 Zwartewaterkering

Voor Zwartewaterkering zijn voor twee locaties (noord en zuid) met drie alternatieven (alleen keersluis (K), keersluis met gemaal (KG) en keersluis, gemaal en schutsluis (KGS)) de effecten inzichtelijk gemaakt. Alleen de ingrepen tussen locatie noord en zuid zijn inzichtelijk gemaakt. De ingrepen behelzen ontgraven en ophogen maaiveld, het aanbrengen van constructies, het verplaatsen van watergangen, en het kappen van bomen. Deze ingrepen veroorzaken effecten door de verandering in de bodemkwaliteit, door het grondverzet, en ze beïnvloeden verschillende natuur- en landschappelijke waarden en gebruiksfuncties. De criteria waar een effect optreedt, zijn weergegeven in tabel 5.1 en daaronder toegelicht.

In bijlagen I-IV, hoofdstuk 4, en bijlage V is uitgebreider ingegaan op de beoordeling per thema.

Tabel 5.1 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieu-thema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0	+	+	+
	benodigd grondverzet	+	+	+	-	-	-
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	--*	--*	--*	-	-	-
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	--	--	--	--	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	--	--	--	--	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	-	-	-	-	-	-
landschap en cultuur-historie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	-	0	0	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-	-	-	-	-	-	-

Milieu- thema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
	visuele kenmerken						
	effecten op aardkundige waarden	-	0	0	-	-	-
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	-	-	-	-	-	-
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	0	-	-	-
	effecten op archeologische waarden	-	0	0	--	--	--
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	0	-	-	-
	effecten op de functie scheepvaart	0/-	-	0/-	0/-	-	0/-
	effecten op de functie recreëren	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-
hoogwater- veiligheid	overstromingsrisico	0	+	+	0	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	-	+	+	-	+	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	--	--	0	--	--

* Uitgaande van het (niet reële) ruimtebeslag in het hele zoekgebied. Optimalisatie is mogelijk.

Bodem en water

Bij de noordelijke alternatieven zijn geen verontreinigde / risicovolle locaties bekend. Er is geen sprake van een verslechtering van de bodemkwaliteit bij de noordelijke alternatieven (0). Voor de zuidelijke alternatieven zijn een tweetal risicovolle locaties bekend ter plaatse van of nabij de geplande ingrepen. Het gaat hierbij om de locaties voormalige stort Westerveld en Hasselterdijk 51. De bodem op deze locaties is verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Op de verontreinigde/verdachte locaties wordt de (eventueel) aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Het ruimtebeslag op de verontreinigde locaties komt met name door de verbinding tussen de bouwstenen met de huidige waterkering, dus door de dam. Het ruimtebeslag voor de bouwstenen ligt met name in de rivier zelf. Alle zuidelijke alternatieven krijgen daarom een positieve beoordeling (+). Een eventuele benodigde deelsanering ter plaatse van de maatregelen op de verdachte locatie leidt wel tot hogere kosten (onderzoek en sanering) en het risico op onverwachte situaties bij de aanleg.

Bij de noordelijke alternatieven vindt, ondanks een baggeropgave, minder grondverzet plaats dan bij de zuidelijke alternatieven. Dit wordt met name veroorzaakt doordat bij de zuidelijke alternatieven ook nog een restopgave dijkversterking nodig is van het traject tussen locatie noord en locatie zuid, aan weerszijden van het Zwarte Water. De verschillende alternatieven per locatie (noord en zuid) zijn daarin niet onderscheidend. Alle zuidelijke alternatieven worden daarom als negatief beoordeeld (-) en de noordelijke alternatieven als positief (+).

Natuur

Met betrekking tot Natura 2000 worden de noordelijke alternatieven als zeer negatief (--) beoordeeld vanwege 0,47 hectare (maximaal) ruimtebeslag op het habitatype H6510B Glanshaver- en vossenstaarthoïlanden (grote vossenstaart). Omdat het instandhoudingsdoel uitbreiding van oppervlakte betreft, is een significant effect van een (weliswaar kleine) oppervlakteafname niet zonder meer uit te sluiten. Bij een nadere beoordeling van dit effect dienen zo mogelijk specifieke gegevens van de kwaliteit van het habitatype ter plaatse van het ruimtebeslag te worden betrokken. Optimalisatie binnen het zoekgebied van locatie noord (met bijvoorbeeld een dam die in of op de rand van de Noorderkolk ligt) is mogelijk, waardoor deze effecten grotendeels of wellicht geheel vermeden kunnen worden (zie afbeelding 2.8).

Op beide locaties zullen ook negatieve effecten op Natura 2000 plaatsvinden vanwege ruimtebeslag op de potentiële leefgebieden voor bittervoorn, kleine modderkruiper en diverse soorten broedvogels en niet-broedvogels. Naar verwachting leidt dit niet tot significant negatieve effecten, aangezien de aantasting van plassen relatief dicht langs de oevers plaatsvindt, waardoor het aanwezige wateroppervlak in de kolken niet of nauwelijks versnipperd wordt. Daarnaast is de omvang van de dammen beperkt en hebben pleisterende vogels ook de mogelijkheid tot 'indikken'. Voor beide locaties bestaat echter wel het risico, dat afhankelijk van de verdere planuitwerking, de beoordeling tot andere conclusies leidt en dat er toch sprake is van significant negatieve effecten, omdat de instandhoudingsdoelen van de soorten mogelijk niet gehaald worden. Dit kan het geval zijn wanneer de dammen toch verder in de kolken moeten komen te liggen (waardoor de reikwijdte van de effecten groter wordt) of als gevolg van cumulatie van negatieve effecten met andere projecten. Hoewel dit niet de verwachting is, vormt dit wel een risico voor de verdere planuitwerking.

Vrijwel de gehele zoekgebieden bestaan uit NNN-gebieden, waardoor er altijd sprake zal zijn van ruimtebeslag op de NNN. Het ruimtebeslag is bij alle alternatieven vermoedelijk groter dan 1 ha (--). Het ruimtebeslag zal gecompenseerd moeten worden.

Met betrekking tot beschermde soorten worden voor het noordelijke alternatief effecten zeer negatief (--) beoordeeld vanwege ruimtebeslag op leefgebied van grote modderkruiper. Voor de zuidelijke locatie geldt eveneens een sterk negatieve beoordeling (--) vanwege mogelijke effecten op ransuil en een potentiële vliegroute voor vleermuizen. Er zullen aanvullende maatregelen¹ getroffen moeten worden en/of een ontheffing moeten worden aangevraagd.

Buitendijks ligt potentieel relevant areaal (PRA) voor vis, macrofauna en waterplanten in het Zwarte Water en in de aangrenzende kolken en poelen. Zowel de alternatieven van locatie noord als zuid leiden in het ergste geval tot permanent, maar relatief gering ruimtebeslag van PRA. Dit wordt voor deze locaties als negatief (-) beoordeeld.

Landschap en cultuurhistorie

Beide locatiealternatieven met alle inrichtingsalternatieven hebben negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het studiegebied, zoals de zichtlijn op de rivier en aantasting van bomen, bomenrijen, houtsingels of rietvelden (-). Hierbij hebben de alternatieven met de aanvullende bouwstenen iets meer negatief effect vanwege het grotere ruimtebeslag, dit is echter niet onderscheidend genoeg voor een afwijkende beoordeling. Het doorsnijden van de zomerkade en het jaagpad aan de westelijke Zwarte Wateroever is voor het aspect historische geografie negatief beoordeeld voor alle alternatieven (-).

¹ Zie 5.2.

De noordelijke alternatieven KG en KGS hebben verder geen negatieve effecten op de getoetste criteria van landschap en cultuurhistorie, omdat door de noordelijke ligging geen dijkverbetering nodig is. Voor alternatief K is echter nog wel een pipingbermopgave aan de oostelijke dijk, waardoor negatieve effecten op de landschappelijke structuur, aardkundige waarden en archeologische (verwachtings)waarden niet uitgesloten zijn (evenwel afhankelijk van ligging van de berm, en in mindere mate dan bij de zuidelijke alternatieven en de dijkversterking).

Voor de zuidelijke alternatieven is ook de dijkverbetering tussen de noordelijke en de zuidelijke locatie meegewogen. Vanwege de aantasting van de beleving van de dijken door het aanbrengen van de nieuwe pipingbermen worden de zuidelijke alternatieven van de Zwartewaterkering negatief beoordeeld (-) voor de effecten op de dijk als landschappelijke structuur. Langs de te versterken dijken liggen nog grotendeels natuurlijke kolken met een aardkundige waarde. De kolk langs de Hasselerdijk wordt mogelijk aangetast door het aanbrengen van grond voor de nieuwe pipingberm (-). Door de zuidelijke alternatieven worden geen historisch-bouwkundige waardevolle gebouwen fysiek aangetast, wel kan de samenhang met de op te hogen erven langs de Hasselter-/Zwolsedijk verminderen. Hiermee vermindert de inhoudelijke kwaliteit van de boerderijcomplexen (-). Het vergraven van (hoge) archeologische waarden binnendijks van de Langenholterdijk is niet uitgesloten bij de dijkverbetering die nodig is bij de zuidelijke alternatieven (--).

Woon-, werk-, leefmilieu

Er zijn geen directe en onderscheidende effecten voor de functie werken. De locatie noord heeft geen effecten op de functie wonen en recreatie, alleen alternatief K veroorzaakt een beperkt negatief effect door mogelijk ruimtebeslag bij de parkeerplaats van de Zwolse roei- en zeilvereniging. Het alternatief met alleen het gemaal (en geen schutsluis) heeft hier een negatief effect vanwege de belemmering van de scheepvaart met een frequentie van circa eens in de 5 jaar. De overige alternatieven hebben een beperkt negatief effect vanwege de versmalling van de vaarweg (0/-).

Voor locatie zuid is er wel een effect op de woonfunctie. Er is sprake van permanente zichthinder (-) voor alle alternatieven. Ook hier heeft het alternatief met alleen het gemaal (en geen schutsluis) een negatief effect op de scheepvaart vanwege de stremming met een frequentie van eens in de 5 jaar. De overige alternatieven hebben een beperkt negatief effect vanwege de versmalling van de vaarweg (0/-). Door de dijkversterking is niet uitgesloten dat er een beperkt negatief effect is door het verkleinen van de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging (0/-). Indirecte effecten op bijvoorbeeld wateroverlast in Zwolle zijn in dit hoofdstuk niet meegenomen.

Hoogwaterveiligheid

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de Zwartewaterkering voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven minimaal neutraal (0). De alternatieven met een gemaal reduceren voor Stadsdijken Zwolle de buitenwaterstand. Dit zal leiden tot kleinere gevolgen bij een eventuele doorbraak van de dijk. De alternatieven met gemaal scoren daarom (+).

Onderscheidend is de uitbreidbaarheid en flexibiliteit van de alternatieven. De constructies in de Zwartewaterkering zijn complex en relatief moeilijk uitbreidbaar. Een kering met een gemaal biedt echter mogelijkheden om een versterking van de kades langs de weteringen te vermijden. De alternatieven met een gemaal zijn daarom positief beoordeeld uit uitbreidbaarheid/flexibiliteit (+) en de alternatieven zonder gemaal negatief (-). Het toepassen van een gemaal in de Zwartewaterkering veroorzaakt direct benedenstroom van de kering een opstuwing van enkele centimeters ten tijde van extreme waterstanden op de Vecht. Het kader voor dit criterium zijn de eisen uit de Beleidslijn Grote Rivieren (die doorwerken in de Waterwet). Opstuwing boven de 1 mm en verlies aan bergend vermogen is niet toegestaan. De benodigde compensatie is niet mogelijk. Daarom zijn de alternatieven met een gemaal zeer negatief beoordeeld (--). Overigens staan benedenstrooms al dijkversterkingen op het programma waar kruinverhoging al aan de orde is. De alternatieven met gemaal hebben een positief effect op het vermijden van wateroverlast in het centrum van Zwolle.

Meekoppelkansen

Er zijn nog geen meekoppelkansen benoemd voor de Zwartewaterkering. Als de ingrepen in het regionale keringensysteem (zie het kader in paragraaf 3.2.2) in de toekomst wel wordt gerealiseerd, beïnvloedt dit effecten die kunnen optreden bij keuze voor een Zwartewaterkering, zodat geen gemaal nodig is, of een kleiner gemaal. Zoals is toegelicht in hoofdstuk 3 zijn de plannen voor het regionale weteringensysteem ten oosten van Zwolle nog niet concreet genoeg. Deze plannen kunnen dan ook niet worden meegenomen in beoordeling van de alternatieven voor een Zwartewaterkering.

5.2 Mogelijke maatregelen

In bijlage I-IV zijn verschillende optimaliserende, mitigerende of compenserende maatregelen benoemd die voor het voorkeursalternatief nader uitgewerkt kunnen worden. Deze zijn in onderstaande tabel kort toegelicht. De maatregelen in paragraaf 4.6 voor de dijkversterking in deeltraject 5 zijn ook van toepassing bij de zuidelijke alternatieven.

Tabel 5.2 Mogelijke maatregelen voor het voorkeursalternatief Zwartewaterkering

Thema	ZWK	Maatregel	Opmerkingen
natuur	Noord	Het negatieve effect van het ruimtebeslag op habitattypen H6510B in het noordelijke zoekgebied kan mogelijk worden weggenomen door optimalisatie van het ontwerp binnen het zoekgebied.	De dam in het water leggen heeft gevolgen voor het ontwerp van de dam vanwege de stabiliteit van de ondergrond.
landschap en cultuurhistorie	Alle	Voor verbetering van de herkenbaarheid van de dijk stelt het RKK voor dat de aansluiting van de dam op de dijk altijd haaks op de dijk plaatsvindt en nooit in een bocht. De beoordeling van het aspect landschappelijke structuur verandert hierdoor niet.	
	Alle	Bij de ruimtelijk-visuele kenmerken speelt de inpassing van de keersluis, gemaal en schutsluis. Het RKK geeft aan dat het waterkundig werk stoer is en gezien mag worden, maar als horizontaal landmark wel de nadruk legt op het landschap en de beleving daarvan. Belangrijk is om de dammen op land een groene uitstraling te geven. Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of net daarbuiten te compenseren, om zo de kenmerken van de openheid/beslotenheid te behouden. De beoordeling van ruimtelijk-visuele kenmerken wordt hierdoor iets verbeterd.	
	Alle	Bij nadere uitwerking is het behoud van de uiterwaard, het jaagpad en de zomerkade van belang. Door de dam te laten aansluiten bij de landschappelijke lijnen, is hier een minder negatief effect voor de historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen te bereiken. De eventuele aanpassing van de beoordeling is afhankelijk van de mate van inpassing.	Aansluiten bij de landschappelijke lijnen is opgenomen in het RKK.
	Zuid	Het vermijden van ruimtebeslag in de kolk bij de	

Thema	ZWK	Maatregel	Opmerkingen
		Ruimzichtweg is mogelijk door slim te ontwerpen. Hierdoor worden negatieve effecten op de kolk (aardkundige waarden) direct vermeden.	
	Zuid	Bij de boerderijcomplexen is het nodig om nader te detailleren wat daadwerkelijk nodig is. Mochten daadwerkelijk op de erven opgehoogd moeten worden, dan moet hierbij gekeken worden of dit van invloed is op de cultuurhistorische waarde. In dat geval kan er mogelijk met maatwerk een minder groot negatief effect verkregen worden.	
woon-, werk-, en leefmilieu	Alternatieven zonder schutsluis	Een stremming van de scheepvaart kan ook financieel gecompenseerd worden in plaats van een schutsluis aan te leggen.	Dit is vermoedelijk gunstiger vanuit kosten.
	Zuid	Voor het zoveel mogelijk verminderen van de zichthinder kan het ontwerp geoptimaliseerd worden. Zichthinder bij de woonhuizen is echter niet helemaal te voorkomen.	

6

EFFECTVERGELIJKING VOORKEURSALETERNATIEVEN

6.1 Keuze voorkeursalternatieven

In voorgaande twee hoofdstukken zijn de milieueffecten van de alternatieven voor dijkversterking en de Zwartewaterkering inzichtelijk gemaakt. Mede op basis van deze milieu-informatie uit deze twee sporen, maar ook op basis van de afwegingsthema's techniek en kosten zijn door het waterschap twee oplossingen aangedragen als voorkeursalternatief per spoor. In dit hoofdstuk worden deze twee voorkeursalternatieven met elkaar vergeleken op het gebied van milieu. In 6.1 wordt de afweging voor voorkeursalternatieven onderbouwd, waarna in paragraaf 6.2 is beschreven welke kenmerken en uitgangspunten zijn gebruikt voor de nadere effectbepaling en -beoordeling.

6.1.1 Dijkversterking stadsdijken Zwolle

De afweging van de kansrijke alternatieven is gebaseerd op een beoordeling voor vier thema's: techniek, draagvlak, milieu (waarden en functies) en kosten. Per deeltraject is voor elk thema die informatie verzameld, die relevant is voor de afweging van de alternatieven. Het gaat daarbij om de informatie met betrekking tot grote effecten, eventuele no go's en informatie die de verschillen tussen de alternatieven laat zien. Onderstaand is kort de afweging voor het voorkeursalternatief dijkversterking beschreven per deeltraject. Een bovenaanzicht van het VKA is weergegeven in afbeelding 6.1.

Het VKA dijkversterking kent grofweg een driedeling in het traject:

- 1 de aanleg van groene oevers met industriële uitstraling langs bedrijventerrein de Voorst (deeltraject 1);
- 2 het traject langs Holtenbroek (deeltraject 4) wordt gekenmerkt door compacte groene grondoplossingen (zowel binnen- als buitendijks) met recreatieve uitstraling. Daar waar ruimte ontbreekt worden constructies toegepast;
- 3 het noordelijke traject (deeltraject 5) kent een buitendijkse grondoplossing met waar nodig klei-ingravingen.

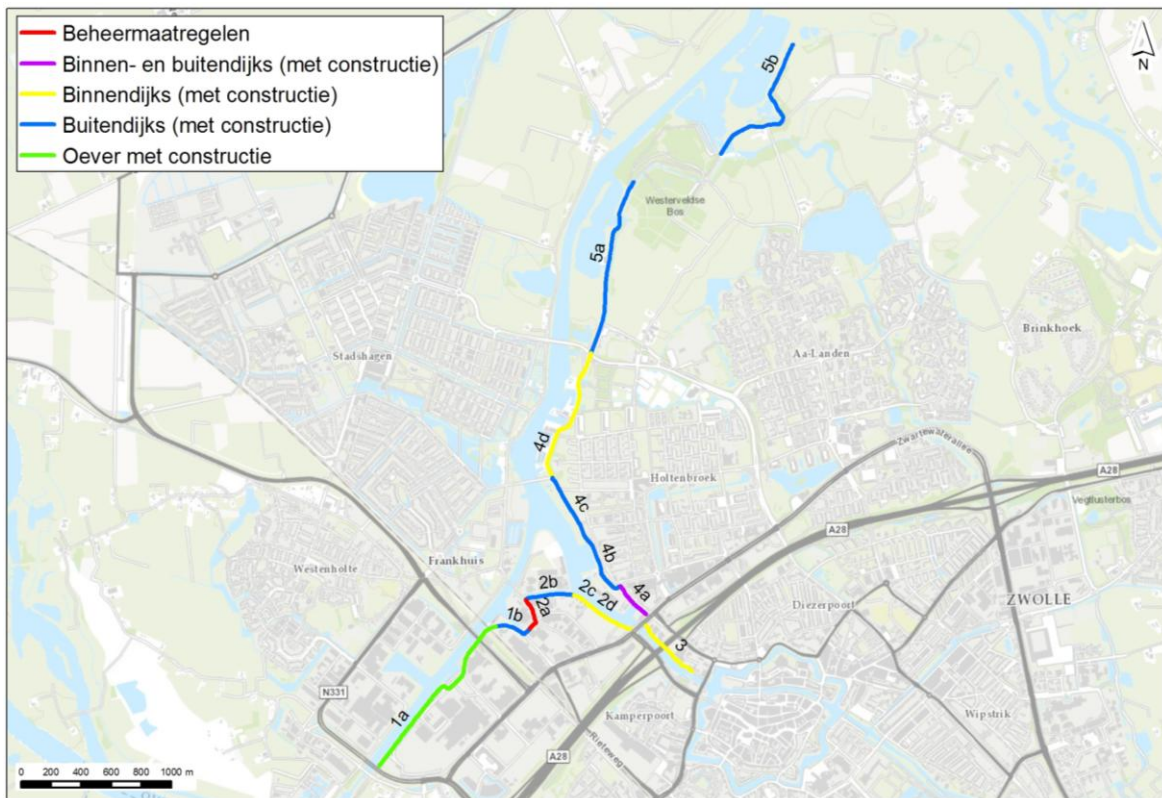
Diverse meekoppelkansen van onder andere gemeente en Rijkswaterstaat worden met dit VKA mogelijk gemaakt.

De belangrijkste argumenten voor de keuze voor dit integrale VKA zijn:

- 1 de systematiek van het HWBP vraagt om een afweging op basis van doelmatigheid. De volgende doelmatigheidsoverwegingen zijn in de ontwerpkeuzes leidend geweest:
 - het voorkomen van verleggingskosten categorie 1 kabels en leidingen (waaronder gasleiding en hoogspanning) in de deeltrajecten langs het Zwolle – IJsselkanaal (1A);
 - het voorkomen van dure vastgoedaankopen ter hoogte van Varo (2C), Sensus (2B) en Achmea (3);
 - naast kosten, zijn ook de onderwerpen techniek en impact op de omgeving expliciet meegenomen in de afweging. Daar waar de alternatieven op techniek en impact op de omgeving weinig onderscheidend zijn, is het goedkoopste alternatief als VKA voorgesteld (2A Leeuwbouw en 4D Jachthavens);
- 2 het ontwerp biedt ruimte voor het realiseren van meekoppelkansen zoals fietspad (subdeeltraject 1a), Zwartewaterboulevard (deeltraject 3) en de Klooienberg (subdeeltraject 4c);

- 3 bestaande waardevolle groenstructuren blijven behouden op subdeeltraject 4a en 4d door de plaatselijke inzet van constructies. Op de subdeeltrajecten 5a en 5b wordt met behulp van klei-ingravingen de bestaande ruimtelijke structuur en kwaliteit gewaarborgd;
- 4 er is gezocht naar passende oplossingen per deeltraject waarin de onderlinge verbinding tussen de deeltrajecten behouden blijft. Met inzet van het Ruimtelijk Kwaliteitskader als randvoorwaarde bij de afweging, is het huidige VKA ontstaan. Deze sluit optimaal aan bij het huidige unieke karakter van het dijktraject.

Afbeelding 6.1 Subdeeltrajecten en voorkeursoplossingen



6.1.2 Zwartewaterkering

Op basis van het MER is geconcludeerd dat locatie noord kansrijker is dan locatie zuid. Locatie zuid leidt tot meer sterk negatieve milieueffecten en heeft daarmee grotere impact op de omgeving. Daarnaast gaat deze locatie gepaard met een restopgave voor dijkversterking. Locatie noord heeft daarnaast beperkt lagere kosten dan locatie zuid. Locatie noord is daarom geselecteerd als onderdeel het VKA ZWK.

Voor de afweging wel of geen schutsluis is het thema techniek niet onderscheidend. Het thema impact op de omgeving is voor één aspect onderscheidend: een ZWK zonder schutsluis leidt tot een negatieve impact op de scheepvaart. Om deze reden is er ook minder draagvlak voor dit alternatief. De realisatie van een schutsluis leidt echter tot hogere investeringskosten en aanvullende kosten voor beheer en onderhoud. Naar verwachting staan de beperkte baten van een schutsluis niet in verhouding tot deze kosten. Daarom is gekozen voor een Zwartewaterkering zonder schutsluis in het VKA.

Een ZWK zonder gemaal heeft als voordeel dat deze goedkoper is. Nadelen van een oplossing zonder gemaal zijn:

- 1 naast de ZWK is ook een (gedeeltelijke) dijkversterking nodig;
- 2 deze oplossing kent naar verwachting veel minder draagvlak in de omgeving door een toename van het gevoel van onveiligheid;

- 3 het ontbreken van de mogelijke voordelen voor het ondervangen van toekomstige versterkingen langs het regionale watersysteem.

Op basis van de voorgaande afwegingen luidt de conclusie dat er in de nadere uitwerking en in de vergelijking met dijkversterking twee alternatieven voor de Zwartewaterkering worden meegenomen, namelijk op de locatie noord, zonder schutsluis, met of zonder gemaal.

6.2 Beschrijving voorkeursalternatieven

In paragraaf 6.1 is de keuze tussen de alternatieven besproken. In paragraaf 6.2.1 wordt het voorkeursalternatief dijkversterking toegelicht. In paragraaf 6.2.2 is dat gedaan voor de Zwartewaterkering. Deze beschrijvingen en uitgangspunten zijn in paragraaf 6.4 gebruikt voor de nadere effectbepaling en -beoordeling tussen de twee voorkeursalternatieven.

6.2.1 Dijkversterking stadsdijken Zwolle

De dijkversterking vindt met name in grond plaats. Deels is er sprake van constructies. In de gebruiksfase zal de dijkversterking in een bepaalde vorm en functie aanwezig zijn. De betreffende dwarsdoorsneden behorende bij de oplossingen zijn in hoofdstuk 3 aangegeven. Een bovenaanzicht van het ruimtebeslag is globaal aangegeven in afbeelding 6.2. De inpassingsmaatregelen uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader worden overgenomen in het voorkeursalternatief. In tabel 6.2 zijn de maatregelen aangegeven die een grote impact hebben op het voorkeursalternatief. Daarnaast zijn er nog verschillende andere maatregelen zoals het terugbrengen van gras waar mogelijk, inpassing van de toegangen, behoud van de gebouwen, en zorgvuldige overgangen tussen verschillende oplossingen en dijktrajecten.

Tabel 6.1 Inpassingsmaatregelen Ruimtelijk Kwaliteitskader bij grote impact VKA DV op ruimtelijke kwaliteit

Deeltraject	Inpassingsmaatregelen
1	<p>Uitvoeren in grond met grasbekleding voor behoud van de groene uitstraling</p> <p>Zorgvuldige inpassing van de erfafscheiding, zo min mogelijk in het zicht vanaf het Zwolle-IJsselkanaal</p> <p>Integratie/inpassing van de testbaan van Scania.</p> <p>Zorgvuldige vormgeving van het dijkprofiel met behoud van relatie met het water;</p> <p>Hekwerk en toegangspoorten ter hoogte van de coupures van de buitendijkse terreinen integreren met de kering en zo laag mogelijk houden.</p> <p>Vanwege de realisatie van de natuurlijke oever bij de Russenweg zal het ontwerp in het Zwolle-IJsselkanaal in samenhang worden doordacht en vormgegeven. Een nieuwe vorm aan (een deel van) het kanaal geven is een ruimtelijke integrale opgave.</p> <p>De toegangsweg naar haven wordt ingepast ter behoud van huidige functies.</p> <p>De bestaande beplanting bij de Rieteweg (buitendijks) wordt in de nieuwe situatie teruggebracht op een andere locatie. Herontwerp van de terreininrichting.</p>
2	<p>Het Balkengat (2b) kent in het VKA een minimale oppervlaktewaterbreedte waardoor de herkenbaarheid van het Balkengat gewaarborgd blijft.</p> <p>Inpassing wand tankput bij Varo.</p>
3	<p>Door de hoogte-opgave komt de kruin van de kering dicht op het terrein van Dimence te liggen. De ligging van de kruin en de erfafscheiding moet in samenhang met de wensen tot een duidelijke afscheiding van openbaar en privé worden ontworpen.</p> <p>Bomen langs de damwand tussen Blaloweg en A28 en ter hoogte van Achmea behouden of terugbrengen.</p>

4	<p>Toepassen van een eenduidig groen en optisch smal dijkprofiel.</p> <p>Buitendijks ingraven van pipingberm (4c) om bruikbaarheid van buitendijksterrein en kleinschalige natuur te behouden.</p> <p>Voor het behoud van de ligging van de dijk in de parkzone van Zwolle (4d), de steunberm aan de binnenzijde vloeiend over laten gaan in park. Berm begint minimaal 1,5 m onder de kruin van de dijk voor het behoud van de uitstraling van een eenduidig groene dijkprofiel. In het uiterst noordelijke deel inpassen kwelscherm om huidige parkkwaliteit onaangetaast te laten.</p>
5	<p>Door ingraving van de pipingberm en door de hoogte-opgave wordt de herkenbaarheid versterkt, de omstandigheden voor natte rietvegetatie en grassoorten hersteld en de oeverlijn bij de Wersterveldse Kolk behouden.</p>

In de aanlegfase van ongeveer 2 jaar zal op één of meerdere locaties van de dijk gewerkt worden met machines zoals rupskranen en shovels voor het grondverzet en heistellingen voor damwanden. Als uitgangspunt is gehanteerd dat het materiaal over land vervoerd wordt met kleine vrachtwagens. Uitgangspunt is dat de werkzaamheden het hele jaar door zullen plaatsvinden. Hiervoor worden in de periode tussen 1 oktober tot en met 1 april voorzorgsmaatregelen worden getroffen voor hoogwater.

6.2.2 Zwartewaterkering

Het voorkeursalternatief voor de Zwartewaterkering ligt aan de noordzijde van de Noorderkolk, met de oostelijke dam deels in de oever van de kolk. Door deze verplaatsing van het zoekgebied ten opzichte van wat is onderzocht in hoofdstuk 5 (zie afbeelding 6.2), zijn de mogelijke effecten op het habitatype glanshaverhooiland vermeden. De dam kan aansluiten op de verontdieping van de kolk tot een waterdiepte van 1 meter die in de autonome ontwikkeling plaatsvindt door het Landschap Overijssel.

Het voorkeursalternatief gaat uit van een keersluis met of zonder een gemaal. Een keuze voor een gemaal betekent een keuze voor een sluitpeil van NAP + 1,0 m, waarbij de kering vermoedelijk eens in de drie tot vijf jaar moet sluiten. Er blijft op deze manier geen restopgave voor de Stadsdijken over ander dan vervanging van de damwanden in deeltraject 1. Bovendien wordt de kans op wateroverlast in de binnenstad van Zwolle verminderd ten opzichte van de huidige situatie.

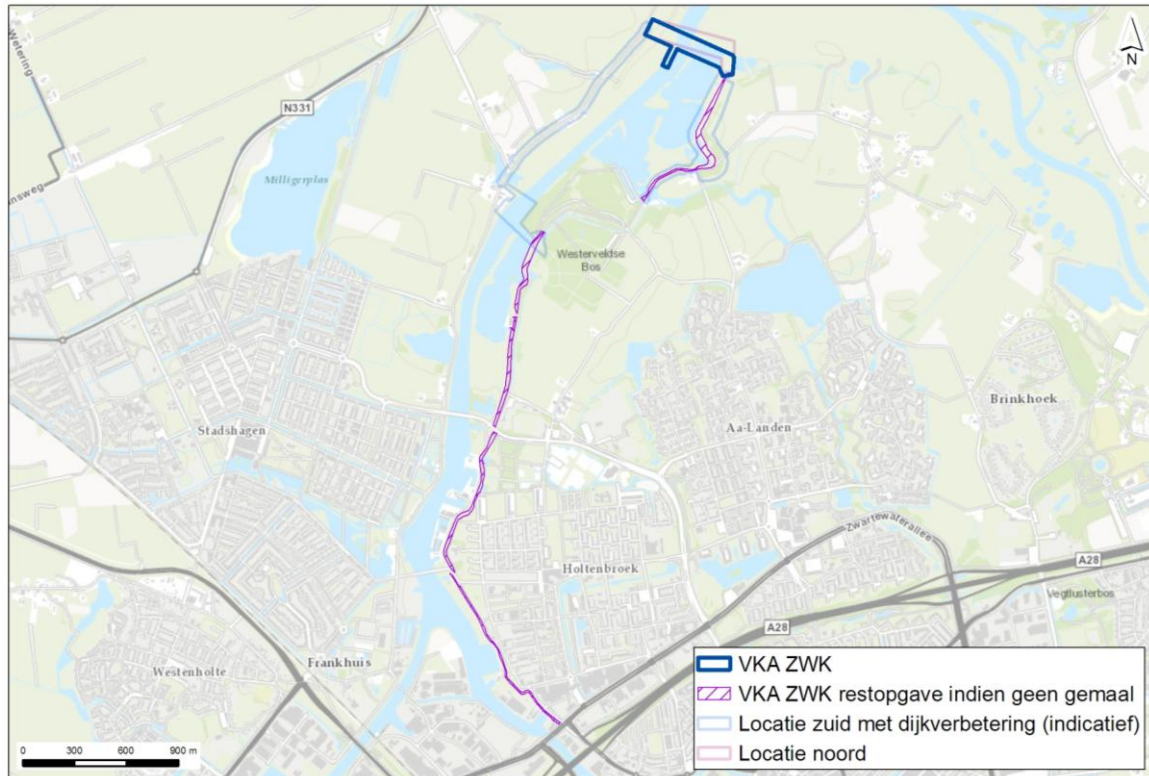
Bij keuze voor een gemaal zijn oeverwerkzaamheden aan de westoever nodig om de inlaat van het water goed plaats te kunnen laten vinden. Hierbij wordt de oever weggegraven. In afbeelding 6.2 is dit aangegeven in de zuidelijke uitstulping in het zoekgebied. Zoals in paragraaf 6.1.2 is onderbouwd is er geen sprake van het realiseren van een schutsluis in het voorkeursalternatief.

Bij een Zwartewaterkering zonder gemaal wordt gekozen voor een sluitpeil van NAP + 1,80 m. Er blijft sprake van een pipingopgave aan de oostzijde (Stadsdijken Zwolle) bij het realiseren van een Zwartewaterkering zonder gemaal. Indicatief ruimtebeslag hiervoor is aangegeven in afbeelding 6.2. Bij een keuze voor de Zwartewaterkering is dijkverbetering stroomopwaarts aan de westzijde van het Zwarte Water (Mastenbroek-Zwarte Water) niet nodig, deze dijken worden regionale waterkeringen.

Het profiel van de dammen en de maten van het gemaal komen overeen met wat beschreven is in hoofdstuk 3. Echter voor het voorkeursalternatief is gekozen voor een bredere keersluis van 37 meter. Een enkelstrooksprofiel zoals eerder aangehouden, is namelijk niet wenselijk vanuit oogpunt van veiligheid en de wens geen verkeersgeleiding nodig te hebben. Een tussenoplossing tussen een enkel- en tweestrooksprofiel van 37 m is mogelijk. Deze breedte is toegepast bij de Meppelerdiepsluis.

Voor de aanlegfase wordt uitgegaan van een bouwperiode van een jaar. Hierbij hoeft geen rekening gehouden te worden met het stormseizoen, omdat de huidige dijken niet verzwakt worden bij de bouw van de kering.

Afbeelding 6.2 Voorkeursalternatief Zwartewaterkering (restopgave globaal ingetekend)



6.3 Methode effectvergelijking dijkversterking en Zwartewaterkering

Het waterschap Drents Overijsselse Delta heeft nu voor de dijkversterking Stadsdijken Zwolle als voor de waterkering een voorkeursalternatief gekozen op basis van de methode uitgelegd in hoofdstuk 2 (op basis van techniek, kosten, draagvlak, milieu). Om nu te komen tot een afweging van de Zwartewaterkering en de dijkversterking(en) zijn de bestaande resultaten uit dit MER hoofdstuk 4 en 5 te gebruiken. Maar ook moet er een nieuwe zinvolle effectbepaling plaatsvinden. Hieronder zijn de verschillende aandachtspunten toegelicht voor een vergelijking tussen de voorkeursalternatieven van dijkversterking en Zwartewaterkering. Deze aandachtspunten zijn aanvullend boven de thema's die al in hoofdstuk 4 en 5 zijn uitgewerkt.

Resterende effecten

Uit hoofdstuk 4 en 5 blijkt dat voor de voorkeursalternatieven voor vrijwel alle thema's nog effecten worden verwacht. Een deel van de effecten is nu uitgesloten doordat een ander alternatief is gekozen, een deel van de effecten is gemitigeerd. Voor de vergelijking van de voorkeursalternatieven worden de resterende effecten en de effecten van mitigatie inzichtelijk gemaakt. Daarnaast is ook ingegaan op twee aanvullende criteria, waarvan de effecten optreden buiten het oorspronkelijke onderzoeksgebied. Het gaat over de invloed de resterende dijkversterkingen (Mastenbroek - Zwarte Water en waterkeringen stroomafwaarts) en de invloed op het regionale watersysteem.

Aanlegfase

Waar in de vergelijking tussen de oplossingsrichtingen de aanlegfase niet nuttig was om te beschouwen, is deze nu mogelijk wel onderscheidend bij de keuze tussen de twee voorkeursalternatieven. De inzet van mensen en materieel (met drukte, meer licht, toename CO₂, NO_x, geluid) vindt bij de stadsdijken plaats over een lengte van 7,5 km gedurende 2 jaar. Bij de Zwartewaterkering vindt deze gedurende 1 jaar in een kleiner gebied plaats. De intensiteit is hier dus meer gebonden aan één locatie.

In de NRD is voor de hydrologische situatie, de natuuraspecten (Natura 2000, NNN, beschermde soorten), de aspecten voor verkeer en vervoer (bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden),

verkeersveiligheid) en de woon-, werk- en leefmilieuaspecten aangegeven dat hiervoor de effecten in de aanlegfase mogelijk van belang zijn. In dit hoofdstuk wordt afgewogen of effectbepaling zinvol is tussen de voorkeursalternatieven. Daaruit kan blijken dat de effecten zo klein zijn, dat ze niet meewegen bij de afweging. Hierbij wordt voor de aanlegfase niet ingegaan op mogelijke locaties voor werkruimte en depots, omdat deze in de planuitwerking nog nader bepaald worden. Het belangrijkste voor de beoordeling van de aanlegfase is het gevolg van de inzet van mensen en materieel.

Verkeer en vervoer

Voor de afweging tussen de verschillende alternatieven was het aspect van verkeersveiligheid in de gebruiksfase niet zinvol om mee te nemen. Ook in dit hoofdstuk is het niet zinvol verder op dit aspect in gebruiksfase in te gaan. Er worden voor de stadsdijken geen wegen omgelegd en de ontsluiting van de Zwartewaterkering vindt zoveel mogelijk plaats over de bestaande wegen. Het gebruik van de dijk verandert weinig. De veiligheid op het water wordt overigens wel meegenomen, onder het aspect scheepvaart. Ook wordt gekeken naar de bereikbaarheid in de aanlegfase.

Woon-, werk- en leefmilieu

Door het aanbrengen van een versmalling in de vaarroute is er sprake van ruimtebeperking voor beroeps- en recreatievaart. Bovendien zullen beroeps- en recreatievaart hierdoor vaker kruisen en is er mogelijk sprake van een vermindering van de veiligheid op het water. Deze effecten worden aanvullend onderzocht voor de afweging tussen de dijkversterking en de Zwartewaterkering. Het voorkeursalternatief voor de Zwartewaterkering heeft geen hoogtebeperking, waardoor er geen invloed is op de vloot met vaste masten die bij Zwolle ligt. Er is dus ook geen hoogtebeperking op de beroepsscheepvaart. Zoals eerder beargumenteerd, wordt er voor dit thema ook gekeken naar de aanleggeffecten op de functies wonen, werken, scheepvaart en recreëren.

Materiaalgebruik

Voor de Zwartewaterkering zal veel beton gebruikt worden. Dit is een grondstof waarbij veel CO₂ vrijkomt tijdens de productie. Daarom is beton soms minder duurzaam dan bijvoorbeeld een oplossing met grond. Dit is wel afhankelijk van de productie van CO₂ bij het grondverzet. Dit wordt inzichtelijk gemaakt.

Invloed op resterende versterkingen

Eén van de gevolgen van de Zwartewaterkering is dat de waterstanden achter deze verbindende waterkering beheersbaar worden. Achter de kering liggen primaire keringen van dijkkring 10 en 53.

Het betreft de volgende drie trajecten die alle drie een veiligheidstekort hebben bij toetsing aan zowel de voormalige norm, als aan de norm die vanaf 1 januari 2017 van kracht is:

- dijkkring 53, deel Spooldersluis tot aan de Zwartewaterkering. Dit deel is onderdeel van normtraject 53-3 met een overstromingskansnorm (nieuwe norm) van 1/10.000 per jaar. De dijk voldoet met name niet op de faalmechanismen hoogte, piping en bekleding. In het deel zijn, afhankelijk van de ligging van de Zwartewaterkering, 4 tot 5 kunstwerken afgekeurd. De lengte van het tracé is circa 7,5 km. De versterking is onderdeel van het HWBP project Stadsdijken Zwolle en als zodanig ook beoordeeld in hoofdstuk 4 van dit MER;
- dijkkring 53, Keersluis Zwolle. De keersluis is een waterkerend kunstwerk in normtraject 53-3. De hoogte van keersluis is onvoldoende. De mogelijke milieueffecten voor deze versterking zijn nog niet verkend;
- dijkkring 10, deel Spooldersluis tot aan de Zwartewaterkering. Dit deel is onderdeel van normtraject 10-1 met een overstromingskansnorm van 1/3.000 per jaar. De dijk voldoet met name niet op de faalmechanismen stabiliteit binnenwaarts, stabiliteit buitenwaarts en bekleding. De versterking is onderdeel van het HWBP-project Mastenbroek Zwarte Water. De lengte van het tracé voor de dijkversterking is circa 5,5 km. De mogelijke milieueffecten voor deze versterking zijn verkend in de Quicksan dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water (Bijlage VI).

Als de Zwartewaterkering wordt aangelegd dan worden, uitgaande van het waterpeil NAP +1 m (met gemaal), de dijken achter de verbindende kering (dus ten zuiden van de kering) afgewaardeerd tot regionale kering. Deze lagere normering (en dus grotere kans op overstroming) is verantwoord doordat de dijken achter de Zwartewaterkering afgesloten liggen van het primair buitenwater. Zonder afsluiting is er sprake van een bijna oneindige aanvoer van water (Vecht, Zwarte Water). Door deze ligging van de regionale

keringen achter een primaire kering is de hoeveelheid water die kan binnenstromen bij een dijkdoorbraak beperkter, en daarmee ook de gevolgschade en het aantal slachtoffers. Met andere woorden, bij afwaardering naar regionale kering blijven de overstromingsrisico's (kans op overstroming * gevolg van de overstroming) gelijk.

Het gevolg van een lagere normering bij een waterpeil van NAP +1 m is dat de stadsdijken dan niet meer aangepast hoeven te worden, en ook de dijk Mastenbroek - Zwarte Water en de keersluis Zwolle niet. Bij een hoger waterpeil van NAP + 1,80 m, zoals aangehouden bij een Zwartewaterkering zonder gemaal, is er wel sprake van een opgave met pipingbermen in deeltraject 4 en 5. De pipingopgave beperkt zich dan tot een maximale berm van ongeveer 20 m breed in deeltraject 5, en in deeltraject 4 tot een maximum berm van circa 7,5 m breed. De damwanden langs het kanaal in deeltraject 1 moeten wel vervangen worden (autonome ontwikkeling). Voor deze pipingberm is in de beoordeling uitgegaan van dezelfde oplossingszijde als in het VKA dijkversterking.

De veroorzaakte opstuwing op het stroomafwaartse deel van het Zwarte Water, is groter dan de limiet die over het algemeen door Rijkswaterstaat wordt geaccepteerd. Echter, de primaire waterkeringen stroomafwaarts hebben al een huidige versterkingsopgave. Door het realiseren van de Zwartewaterkering zal de hoogteopgave toenemen. Dit is echter een kleine toename ten opzichte van de huidige opgave (0-10 cm). De effecten van deze aanvullende verhoging zijn ten opzichte van de huidige opgave beperkt en zijn daarom in dit hoofdstuk niet verder uitgewerkt.

Als de stadsdijken worden versterkt, dan betekent dit dus dat de veiligheidsopgave bij Mastenbroek - Zwarte Water en de keersluis Zwolle blijft bestaan. De effecten bij de keersluis Zwolle zijn vermoedelijk beperkt. Daarom wordt in de afweging alleen het al dan niet uitvoeren van de dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water meegenomen als criterium. De koppeling aan de milieueffecten is hiervoor gemaakt in de Quickscan dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water (bijlage VI). Hieruit is gebleken dat de dijkversterking vanuit de milieueffecten, met de nodige aandacht vanuit de ontwerpogave voor de effecten op ecologie, haalbaar is. Een Zwartewaterkering is dus niet per se noodzakelijk vanuit deze zijde. De beschreven waarden kunnen negatief beïnvloed worden door de dijkversterking, waardoor het vermijden van de dijkversterking positiever wordt beoordeeld dan het wel moeten uitvoeren.

Invloed op het regionale watersysteem

De Zwartewaterkering heeft in het geval van het toepassen van een gemaal in de huidige situatie een positief effect op de waterafvoer in de binnenstad van Zwolle ten opzichte van een dijkversterking. Anderzijds wordt aan de oostkant van Zwolle onderzoek gedaan naar nieuwe normering en maatregelen in het regionale systeem in de gebieden nabij de weteringen, met als doel de wateroverlast in Zwolle te beperken. Vanwege de grote onzekerheden worden deze onderzoeken en maatregelen niet meegenomen in de beoordeling.

6.4 Milieueffecten

In deze paragraaf zijn de milieueffecten van de voorkeursalternatieven van beide sporen inzichtelijk gemaakt. Omdat voor de Zwartewaterkering nog twee alternatieven binnen het voorkeursalternatief zijn beoordeeld en voor de dijkversterking één alternatief, is er telkens sprake van drie beoordelingen. Het gaat daarbij deels om resterende effecten vanwege de gemaakte keuze voor de voorkeursalternatieven en de mitigerende maatregelen die zijn vastgesteld bij de voorkeursalternatieven. Deels gaat het hier ook om nieuwe aspecten die zijn bekeken om de twee voorkeursalternatieven goed te kunnen vergelijken op hetzelfde niveau. Ook is ingegaan op nog mogelijke aanvullende maatregelen om effecten te verzachten of te compenseren. De beoordeling is weergegeven in tabel 6.2 en hieronder toegelicht.

Tabel 6.2 Overzicht effecten dijkversterking en Zwartewaterkering

Milieuthema	Criteria	Fase	DV	ZWK	
				K	KG
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	gebruik	+	0	0/+
	benodigd grondverzet	aanleg	-	+	0
natuur	effecten op Natura 2000-gebied	gebruik	-	--	-
		aanleg	--	--	--
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	gebruik	--	--	--
	effecten op beschermde soorten	gebruik	0	--	--
		aanleg	--	--	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	gebruik	-	-	-
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur	gebruik	0	0	0
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken	gebruik	-	-	-
	effecten op aardkundige waarden	gebruik	-	-	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	gebruik	-	-	-
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	gebruik	0	0	0
	effecten op archeologische waarden	gebruik	-	0	0
verkeer en vervoer	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	gebruik	0	0	0
		aanleg	-	-	0
	verkeersveiligheid	gebruik	0	0	0
		aanleg	-	0	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	gebruik	0	0	0
		aanleg	-	0/-	0
	effecten op de functie werken	gebruik	0/-	0/-	0/-
		aanleg	0	0	0
	effecten op de functie scheepvaart	gebruik	0	0/-	-
		aanleg	-	-	-
	effecten op de functie recreëren	gebruik	0/-	0/-	0
		aanleg	-	0/-	0
hoogwater-veiligheid	overstromingsrisico's	gebruik	0	0	+
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	0	0	0
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	0	-	+

Milieuthema	Criteria	Fase	DV	ZWK	
				K	KG
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	gebruik	0	0	--
duurzaamheid	CO2-productie	aanleg	-	0/-	0/-
resterende opgave	invloed op resterende versterkingsopgave		-	0	0
regionaal watersysteem	invloed op regionaal watersysteem		0	0	+

6.4.1 Bodem en water

De effecten voor bodem en water betreffen met name de gebruiksfase, de gevolgen van het op deze plek neerleggen van het ontwerp.

Effecten op de bodemkwaliteit

Het voorkeursalternatief voor dijkversterking stadsdijken Zwolle wordt voor het thema bodemkwaliteit als positief beoordeeld. Er vinden bij dit voorkeursalternatief ingrepen plaats op een aantal verontreinigde en/of verdachte locaties. Dit is met name het geval in deeltrajecten 3 en 5. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, indien de verontreiniging wordt gesaneerd vanwege de geplande ingrepen. Aangezien sprake is van een kwaliteitsverbetering, wordt dit beoordeeld als positief (+).

Ter plaatse van de geplande ingrepen voor het voorkeursalternatief voor de Zwartewaterkering met gemaal (ZWK KG) zijn geen verdachte of verontreinigde locaties bekend. Er zijn derhalve geen sanerende maatregelen nodig, en de bodemkwaliteit zal daardoor niet wijzigen. Voor het voorkeursalternatief met gemaal wordt het thema bodemkwaliteit daarom beoordeeld als neutraal (0).

Voor het voorkeursalternatief Zwartewaterkering zonder gemaal en met restopgave pipingbermen (ZWK K) vinden ter plaatse van de restopgave ingrepen plaats op een aantal verontreinigde en/of verdachte locaties plaats. Dit is met name het geval in deeltraject 5. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd vanwege de geplande ingrepen. Het ruimtebeslag van de restopgave is echter kleiner dan het ruimtebeslag van de ingrepen in deeltraject 5 voor het voorkeursalternatief dijkversterking. De mogelijke kwaliteitsverbetering is daarom van beperktere omvang dan het voorkeursalternatief dijkversterking en dit wordt als licht positief beoordeeld (0/+).

Benodigd grondverzet

Bij het voorkeursalternatief dijkversterking is de hoeveelheid grondverzet aanzienlijk groter dan bij de Zwartewaterkering met gemaal. Vanwege de restopgave pipingbermen bij de kering zonder gemaal ligt de hoeveelheid grondverzet voor dit alternatief tussen de hoeveelheid grondverzet voor dijkversterking en Zwartewaterkering met gemaal in. Dit resulteert in een positieve beoordeling (+) voor de Zwartewaterkering met gemaal, een neutrale beoordeling (0) voor de kering zonder gemaal en een negatieve beoordeling (-) voor de dijkversterking. Grondverzet is eveneens beschouwd bij materiaalgebruik.

Effecten op de hydrologische situatie (binnendijs/buitendijs)

Het plaatsen van damwanden (deeltraject 1, 3, maatwerkoplossingen) kan kwelstromen beïnvloeden. De effecten kunnen gemitigeerd worden door het aanpassen van het oppervlaktewatersysteem. Voor het overige wordt het oppervlaktewatersysteem in deeltraject 4 en 5 licht aangepast. Er is daarbij geen sprake van negatieve effecten (0).

Baggeren (bij de Zwartewaterkering) kan invloed hebben op de kwelsituatie achter de dijken als de afsluitende bovenlaag boven een watervoerende laag wordt weggehaald. Hier is op dit moment geen inzicht in. Naar verwachting zijn de effecten beperkt, omdat het baggeren niet tot grote diepte gaat, en het effect na verloop van tijd vermindert als er weer klei sedimenteert. De Zwartewaterkering verandert de doorstroming op het Zwarte Water, waardoor er een effect is op de erosie- en sedimentatiepatronen. De waterkwaliteit in een luwtezone kan achteruitgaan. Echter zijn deze effecten ook niet heel anders dan na een hoogwaterperiode in de huidige situatie. Vooral nog is aangenomen dat eventuele negatieve effecten gemitigeerd kunnen worden (0).

6.4.2 Natuur

In de effectbeschrijving voor natuur ligt de nadruk op permanente effecten. Effecten tijdens de aanlegfase kunnen namelijk veelal gemitigeerd worden of hebben naar verwachting geen permanente impact op de aanwezigheid en de instandhouding van soorten. Voor die aspecten waarbij verstoring tijdens de aanlegfase wel een belangrijke rol speelt en bij nadere planuitwerking ook maatregelen voor getroffen moeten worden, is bij de vergelijking van de alternatieven een korte afweging tussen deze effecten weergegeven. Dit geldt voor de effecten op het Natura 2000-gebied en beschermde soorten.

Effecten op Natura 2000-gebied -aanlegfase

In de aanlegfase is verstoring door een toename van geluid bepalend voor de reikwijdte van de negatieve effecten op soorten met een instandhoudingsdoel (verstoring door geluid reikt over het algemeen verder dan verstoring door licht, trilling of optische verstoring). De contourafstanden voor de geluidstoename tijdens de aanlegfase verschillen voor de aanleg van de Zwartewaterkering niet heel veel van die van de dijkversterking (Witteveen+Bos, 2017). De omvang van de geluidsverstoring is in het geval van de dijkversterking echter veel groter dan voor de Zwartewaterkering, omdat over een veel langer traject werkzaamheden plaatsvinden. In de winterperiode betekent dat, dat een groter gebied voor pleisterende en foeragerende niet-broedvogels verstoord wordt en in het voorjaar en zomer wordt potentieel broedgebied voor broedende vogels verstoord. Daarnaast is het gebied dat tijdelijk aangetast wordt door de ingreep voor de dijkversterking groter dan voor de Zwartewaterkering.

Daarnaast vindt een tijdelijke toename van stikstofdepositie plaats als gevolg van de aan- en afvoer en het gebruik van materieel tijdens de aanlegfase. Als gevolg van de aanleg van de Zwarte Waterkering is er alleen sprake van stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht. De dijkversterking leidt daarentegen niet alleen tot depositie op dit Natura 2000-gebied, maar ook tot geringe depositie (<0,1 mol/ha/jaar) op drie andere Natura 2000-gebieden. Daarentegen is de depositie op H6510B Glanshaver- en vossenstaartheilanden (grote vossenstaart) en H6120 Stroomdalgraslanden binnen het Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht juist weer iets hoger voor de ZWK. Voor beide oplossingen blijft de uiteindelijke depositietoename echter beperkt (< 1 mol) en is er ontwikkelingsruimte beschikbaar binnen het PAS omdat sprake is van een prioritair project.

Effecten op Natura 2000-gebied -gebruiksfase

Dijkversterking Stadsdijken

Het voorkeursalternatief voor de dijkversterking heeft in deeltraject 5 ruimtebeslag ter plaatse van rietzones en kolken in het Natura 2000-gebied. Als gevolg van deze aantasting direct langs de dijk, is sprake van negatieve effecten op de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper, de broedvogelsoorten roerdomp en grote karekiet en pleisterende niet-broedvogelsoorten die met name in de winterperiode rusten op de kolken. De aantasting is echter tijdelijk, omdat deze plaatsvindt ter plaatse van de ruimte die nodig is voor de pipingopgave. Buitendijks wordt hier invulling aan gegeven door klei-ingraving, waar na aanleg weer een leeflaag op aangebracht wordt. Dit betekent dat het aanwezige habitat zich in de gebruiksfase kan herstellen en door het aanbrengen van een slecht doorlatende laag, eventueel in combinatie met plaatselijk maaiveldverlaging, zelfs kan vernatten. Dit biedt kansen voor de ontwikkeling van waterriet, wat onder andere gunstig is voor de aanwezige rietvogels. Omdat de aantasting tijdelijk is en er

geen (permanent) geschikt broedhabitat verloren gaat zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. De effecten worden (vanwege de tijdelijke aantasting) negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld.

Zwartewaterkering met gemaal

Het ontwerp van het voorkeursalternatief Zwartewaterkering met gemaal is ten opzichte van het eerdere zoekgebied voor de kering zo geoptimaliseerd dat ruimtebeslag op het habitattype H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) (waar mogelijk ook de zeldzame kievitsbloemhooilanden aanwezig zijn) voorkomen wordt. Wel leidt de aanleg, afhankelijk van de exacte locatie van de kering binnen het zoekgebied, tot permanent ruimtebeslag in de potentiële leefgebieden voor bittervoorn, kleine modderkruiper en diverse soorten broedvogels en niet-broedvogels.

De oevers van het Zwarte Water vormen niet de kern van het leefgebied voor bittervoorn en kleine modderkruiper. In verhouding tot het gehele Natura 2000-gebied is het permanente verlies van potentieel leefgebied klein van omvang en waarschijnlijk gaat het niet om een leefgebied van bijzonder belang, waardoor een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen onwaarschijnlijk is. De effecten worden als negatief (-) beoordeeld. Omdat er geen geschikt broedhabitat voor broedvogelsoorten verloren gaat zijn significant negatieve effecten ook voor deze soorten uit te sluiten. De effecten worden negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld.

Hoewel er wel sprake is van relatief beperkt ruimtebeslag op potentieel leefgebied voor niet-broedvogels (ca. 1,2 ha), leidt dit naar verwachting niet tot significant negatieve effecten. De ingreep wordt daarom negatief (-) beoordeeld. Effecten treden op als gevolg van mogelijk permanent ruimtebeslag in de kolken, waar niet-broedvogelsoorten een slaapplek hebben en kunnen foerageren. Het aantal waarnemingen van niet-broedvogelsoorten binnen het zoekgebied voor de Zwartewaterkering is echter beperkt en permanent negatieve effecten kunnen mogelijk ook voorkomen worden, indien de dam hooguit aan de rand van de kolk of er langs wordt gelegd. Voor alle niet-broedvogelsoorten geldt echter dat er onzekerheid bestaat of het instandhoudingsdoel in de huidige situatie wel behaald wordt (telgegevens van SOVON en het Ontwerp-beheerplan geven tegenstrijdige informatie). Daarom is het niet uit te sluiten dat, afhankelijk van de verdere planuitwerking, de beoordeling tot andere conclusies leidt en dat er toch sprake is van significant negatieve effecten. Dit kan het geval zijn wanneer de dammen toch verder in de kolken moeten komen te liggen (waardoor de reikwijdte van de effecten groter wordt) of als gevolg van de cumulatietoets. Hoewel in deze verkenningsfase significant negatieve effecten niet verwacht worden, blijft er bij nadere uitwerking en detaillering een risico voor de verdere planuitwerking.

Zwartewaterkering zonder gemaal

De ingrepen aan de dijk zijn bij een Zwartewaterkering zonder gemaal beperkter dan bij een volledige dijkversterking (zonder Zwartewaterkering), maar leiden desalniettemin tot vergelijkbare effecten (zie hierboven) als de aanleg van een Zwartewaterkering met gemaal en de dijkversterking (in deeltraject 5).

Vergelijking

Voor de aanlegfase geldt dat de dijkversterking meer negatieve effecten teweeg brengt dan de Zwartewaterkering, omdat over een groter gebied verstoring plaatsvindt. De effecten als gevolg van de aanlegfase zijn echter tijdelijk en brengen het behalen van de instandhoudingsdoelen op termijn niet in gevaar. De effecten van de aanlegfase zijn daarom niet bepalend in de afweging tussen de alternatieven.

In de gebruiksfase kunnen de rietzones en de kolken die aangetast worden bij de dijkversterking zich weer herstellen. Dit zal enige tijd in beslag nemen, maar betekent op de lange termijn dat er geen sprake is van een wezenlijke afname van leefgebied met invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen. Door klei-ingraving kan de kwaliteit van het hier aanwezige leefgebied mogelijk zelfs verbeterd worden.

Daartegenover staat dat in het geval van de Zwartewaterkering mogelijk sprake is van een aanzienlijk kleinere, maar permanente afname van leefgebied van niet-broedvogelsoorten ter plaatse van de dammen. Hoewel in de beoordeling van de alternatieven voor Zwartewaterkering is beoordeeld dat de beperkte omvang van de ingreep naar verwachting geen significant negatieve effecten oplevert, bestaat er enige onzekerheid over het wel of niet behaald zijn van de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. Het is daarom niet uitgesloten dat er bij de verdere planuitwerking wordt geoordeeld dat er toch sprake is van significant negatieve effecten. Dit kan het geval zijn wanneer het ontwerp toch omvangrijker wordt of verder in de kolk aangelegd moet worden, of door cumulatie met negatieve effecten als gevolg van andere projecten.

De kans hierop wordt, gezien de relatief lage aantallen niet-broedvogelsoorten binnen het zoekgebied, klein geacht, maar dit vormt wel een mogelijk risico in de planuitwerking van de Zwartewaterkering in relatie tot het Natura 2000-gebied.

De oplossing voor een Zwartewaterkering zonder gemaal is in het kader van Natura 2000 het meest ongunstig, omdat hierbij tijdens de aanlegfase zowel rond de kering als langs de dijk verstoring door aanlegwerkzaamheden optreedt. Daarnaast geldt voor de gebruiksfase dat er nog steeds sprake is van permanent ruimtebeslag ter plaatse van de kering en ook de dijkversterking leidt alsnog tot ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied. Dit alternatief wordt daarom sterk negatief (--) beoordeeld.

Effecten op Natuurnetwerk Nederland

Dijkversterking Stadsdijken

Langs deeltraject 5 leidt het voorkeursalternatief dijkversterking tot vernietiging van gebieden binnen het NNN. Het ruimtebeslag betreft circa 11,5 ha NNN en 0,4 ha in de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. Het grootste deel van de aantasting vindt echter plaats als gevolg van de pipingopgave (circa 9,4 ha). Omdat de pipingberm wordt ingegraven, kunnen de aanwezige natuurwaarden hier in de gebruiksfase weer op hersteld worden. Het VKA leidt echter ter plaatse van de te verhogen kruin en aan te passen taluds wel tot een permanente aantasting. Dit is naar schatting niet meer dan 2,5 ha. Hiervoor wordt sterk negatief beoordeeld (--).

Zwartewaterkering met gemaal

Bij de aanleg van het VKA is sprake van circa 2,6 ha ruimtebeslag binnen het NNN en de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. Dit wordt sterk negatief (--) beoordeeld. Voor de gebieden binnen het NNN die verloren gaan, geldt dat deze gecompenseerd dienen te worden. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN', geldt dat tenminste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden.

Zwartewaterkering zonder gemaal

Bij de aanleg van een Zwartewaterkering zonder gemaal geldt dat er eveneens sprake is van circa 2,6 ha ruimtebeslag ter plaatse van de kering en daarnaast nog circa 3,4 ha ter plaatse van de restopgave voor de totale dijkversterking. Dit wordt sterk negatief (--) beoordeeld. Welk aandeel van dit ruimtebeslag nog voorkomen kan worden door ontwerpoptimalisaties of in hoeverre de natuur ter plaatse van dit ruimtebeslag hersteld kan worden, is niet nader uitgewerkt.

Vergelijking

Alle alternatieven zijn sterk negatief (--) beoordeeld omdat alle oplossingen tot permanent ruimtebeslag in het NNN leiden, waarvoor compensatie plaats moet vinden. De grootte van dit ruimtebeslag verschilt echter wel tussen de alternatieven, waarbij het grootste permanente ruimtebeslag naar schatting optreedt bij de aanleg van de Zwartewaterkering zonder gemaal en het minste in het geval van de Zwartewaterkering met gemaal.

Effecten op beschermde soorten - aanlegfase

In de aanlegfase is verstoring door een toename van geluid bepalend voor de reikwijdte van de negatieve effecten op beschermde soorten. Omdat de omvang van de geluidsverstoring in het geval van de dijkversterking veel groter is dan voor de Zwartewaterkering, levert dit mogelijk meer verstoring van soorten op dan de aanleg van de Zwartewaterkering. Veelal zijn versturende effecten door aanleg wel te mitigeren. Dit kan echter van invloed zijn op de uitvoeringswijze en de planning (in verband met fasering).

Effecten op beschermde soorten - gebruiksfase

Dijkversterking Stadsdijken

Het voorkeursalternatief dijkversterking is zodanig geoptimaliseerd dat geen panden geamoveerd hoeven te worden en enkele bomenrijen hoeven te worden gekapt. Hierdoor is geen sprake van vernietiging van potentiële verblijfplaatsen van beschermde vogel- of vleermuissoorten in gebouwen. In het zuiden van deeltraject 4 worden aan de binnendijkse zijde wel bomen gekapt om ruimte te maken voor een binnenwaartse grondoplossing. Deze bomen vormen mogelijk een onderdeel van een vliegroute of foerageergebied van gewone dwergvleermuis. Er blijven direct aansluitend hieraan echter voldoende bomen en bosschages aanwezig om beschutting en geleiding voor langsvliegende vleermuizen te behouden. De effecten op beschermde soorten worden daarom neutraal (0) beoordeeld.

Zwartewaterkering met gemaal

Binnen het ruimtebeslag van de Zwartewaterkering is leefgebied van grote modderkruiper ('nationaal beschermde soort') aangetoond.. De Zwartewaterkering leidt tot vernietiging van een deel van dit leefgebied. Dit wordt sterk negatief (--) beoordeeld. Daarnaast is er geschikt foerageergebied voor otter aanwezig in de kolken en omringende rietvegetatie in de uiterwaarden van het Zwarte Water. Maar er is naar verwachting geen sprake van een (permanent) negatief effect op het leefgebied van otter.

Zwartewaterkering zonder gemaal

De ingrepen aan de dijk zijn beperkter dan bij een volledige dijkversterking (zonder Zwartewaterkering), maar leiden desalniettemin tot vergelijkbare effecten (zie hierboven) als de aanleg van een Zwartewaterkering met gemaal.

Vergelijking

In de aanlegfase is verstoring door een toename van geluid bepalend voor de reikwijdte van de negatieve effecten op beschermde soorten. Omdat versturende effecten door aanleg veelal te mitigeren zijn en er geen resterende permanente effecten als gevolg van verstoring zijn te verwachten na de aanlegfase (zoals ongeschikt worden van leefgebied), zijn de effecten van de aanlegfase voor natuur ondergeschikt in de effectbeoordeling voor de alternatievenafweging.. Dit kan echter wel van invloed zijn op de uitvoeringswijze en de planning (in verband met fasering).

Bij de aanleg van een Zwartewaterkering is er sprake van permanente aantasting van leefgebied van de beschermde soort grote modderkruiper, wat sterk negatief wordt beoordeeld (--). De staat van instandhouding van grote modderkruiper (mogelijk in het zoekgebied van de Zwartewaterkering) is ongunstig. Voor de ingreep in dit leefgebied is een ontheffing nodig. Een ontheffing kan alleen verkregen worden, wanneer is aangetoond dat er geen andere bevredigende oplossing is, er sprake is van een bij de wet genoemd belang en er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Voor dit laatste is compensatie nodig. Indien er andere alternatieven mogelijk zijn voor wat betreft oplossing of ontwerp die niet of minder van invloed zijn op het leefgebied van grote modderkruiper, vormt dit een risico voor het onderbouwen van de voorwaarden van de ontheffing en daarmee een risico voor de haalbaarheid.

Hoewel de aanleg van de kering daarnaast geen onoverkoombaar obstakel vormt voor een beschermde soort zoals de otter, is er met de aanleg van de kering wel sprake van een nieuwe barrière in het landschap. De toegankelijkheid van het gebied ten zuiden van de kering kan voor deze soort daardoor wel afnemen. Deze belemmering is niet aan de orde in het geval van een dijkversterking.

Effecten op KRW (potentieel relevant areaal)

Dijkversterking Stadsdijken

Over het gehele traject genomen treedt een permanent afname van circa 0,01 ha van het potentieel relevant areaal voor waterplanten, vissen en macrofauna. Ter plaatse van de pipingberm in deeltraject 5 vindt meer ruimtebeslag plaats ter plaatse van PRA, maar dit kan grotendeels hersteld worden in een nieuw leeflaag op de pipingberm.

Zwartewaterkering met gemaal

Ter plaatse van de Zwartewaterkering treedt circa 0,4 ha ruimtebeslag op binnen het PRA voor waterplanten, vissen en macrofauna. Dit ruimtebeslag is grotendeels permanent.

Zwartewaterkering zonder gemaal

Bij de aanleg van een Zwartewaterkering zonder gemaal geldt dat er eveneens sprake is van circa 0,4 ha ruimtebeslag ter plaatse van de kering en daarbij komt de restopgave dijkversterking. Welk aandeel van dit ruimtebeslag nog voorkomen kan worden door ontwerptimalisaties of in hoeverre de natuur ter plaatse van dit ruimtebeslag hersteld kan worden, is niet nader uitgewerkt.

Vergelijking

Alle oplossingen leiden in meer of mindere mate tot ruimtebeslag ter plaatse van PRA. De huidige aantasting van het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten betreft circa 0,2 % van het totale PRA voor deze groepen binnen het KRW-waterlichaam. Dit ligt nog ver onder de maximaal toegestane verslechtering van 1 %. Zolang de totale aantasting van het PRA binnen het KRW-waterlichaam hieronder blijft, mag de aantasting als verwaarloosbaar beschouwd worden. Hoewel de omvang van het effect tussen de oplossing verschilt, leidt geen van de oplossingen tot een compensatieopgave in het kader van de KRW.

6.4.3 Landschap en cultuurhistorie

Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Het voorkeursalternatief van de dijkversterking krijgt in deeltraject 1 deels een herkenbaarder profiel, in de meeste overige deeltrajecten is er geen verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. In deeltraject 4c zorgt de pipingberm ervoor dat de dijk minder herkenbaar wordt, maar door te voldoen aan het ruimtelijk kwaliteitskader wordt de eenduidige uitstraling van de dijk behouden (0). De pipingberm wordt wel vloeiend bij het park betrokken om tegemoet te komen aan het ruimtelijke kwaliteitskader. De continuïteit van het dijkprofiel in en tussen de deeltrajecten wordt geborgd via het ruimtelijke kwaliteitskader. Bij de Zwartewaterkering zonder gemaal komen er pipingbermen in deeltraject 4 en 5. Uitgangspunt is dat deze op dezelfde manier worden ingepast als bij een dijkversterking (0). Bij de Zwartewaterkering met gemaal is er geen sprake van effecten op de herkenbaarheid van huidige dijk (0), inpassing van de huidige dijk is niet nodig. Wel is in het ruimtelijk kwaliteitskader opgenomen dat de dam ondergeschikt blijft aan de dijk.

Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

Op verschillende deeltrajecten worden bomenrijen en bosjes gekapt voor de dijkversterking. Dit betekent dat de afwisseling tussen openheid en beslotenheid van het landschap verandert (-). In het ruimtelijk kwaliteitskader is herplant van enkele bomen en bosjes geborgd, maar niet alle. De Zwartewaterkering heeft negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het studiegebied, zoals de zichtlijn op de rivier en aantasting van bomen, bomenrijen, houtsingels of rietvelden (-).

Effecten op aardkundige waarden

Binnen deeltraject 5 bevindt zich nog een enigszins natuurlijke kolk nabij Erve Westerveld. Bij de grondoplossing buitendijks wordt deze fysiek aangetast. Na het aanbrengen van de klei is de beleving van de kolk hersteld (-). Hetzelfde zal in iets mindere mate bij een Zwartewaterkering zonder gemaal plaatsvinden vanwege de restopgave dijkversterking (-). Bij een Zwartewaterkering met gemaal zijn geen effecten op aardkundige waarden te verwachten, omdat deze niet binnen het ruimtebeslag liggen (0).

Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

De aanpassing van de dijk langs het Zwolle-IJsselkanaal (deeltraject 1) heeft een negatieve invloed op de symmetrie van het kanaal door het aanleggen van een oever aan een zijde. In het ruimtelijk kwaliteitskader is hiervoor opgenomen dat de symmetrie via een integrale ontwerpogave geborgd moet zijn. De aanpassing van de oever van het Balkengat in deeltraject 2B vermindert de belevingswaarde van het ensemble van de restant van de trekvaart en het Stiho-complex. Het voorkeursalternatief dijkversterking veroorzaakt daardoor dus negatieve effecten (-). Voor de Zwartewaterkering geldt dat de verbindende dam in de uiterwaard aan de westzijde het oude jaagpad en zomerkade doorsnijdt en daarmee fysiek aantast (-).

Effecten op historisch-bouwkundige elementen

Door de combinatie van buitendijkse en binnendijkse oplossingen in deeltraject 4 en 5 worden in het voorkeursalternatief negatieve effecten op historische en beeldbepalende gebouwen vermeden (0). De Zwartewaterkering heeft geen effect op historisch-bouwkundige elementen, omdat deze niet nabij de locatie aanwezig zijn (0).

Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De dijkversterking heeft over in veel dijktrajecten effect op verwachte en bekende archeologische waarden. Met name de aantasting van het Balkengat treft een archeologische vindplaats (-). Voor de Zwartewaterkering is er geen sprake van aantasting van gebieden met een bekende of verwachte waarde (0), bij het alternatief zonder gemaal uitgaande van een pipingberm aan de buitenzijde in deeltraject 5.

6.4.4 Verkeer en vervoer

Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden - gebruiksfase

Voor zowel de dijkversterking als de Zwartewaterkering geldt dat er in de gebruiksfase geen effecten zijn op de bereikbaarheid van panden en percelen (0).

Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden - aanlegfase

Voor de dijkversterking beschikken voetgangers en fietsers door het fijnmazige langzaamverkeersnetwerk in de wijken en de diverse bruggen over het Zwarte Water of Zwolle-IJsselkanaal over voldoende uitwijkmogelijkheden langs het dijktraject. Tijdens de aanlegfase is de bereikbaarheid van buitendijkse bedrijvigheid in deeltraject 4 een aandachtspunt (-). Als optimaliserende maatregel kan een verkeersplan worden opgesteld, er zijn verschillende alternatieve ontsluitingsmogelijkheden voor gemotoriseerd verkeer mogelijk wanneer daarmee in de fasering van de werkzaamheden rekening wordt gehouden.

Voor het voorkeursalternatief Zwartewaterkering met gemaal (ZWK KG) blijven alle panden en percelen bereikbaar, ook in de aanlegfase (0). Bij het alternatief zonder gemaal is bereikbaarheid van met name de buitendijks gelegen bedrijven een aandachtspunt in verband met het uitvoeren van de restopgave in met name deeltraject 4 van de Stadsdijken (-), vergelijkbaar met het voorkeursalternatief dijkversterking.

Verkeersveiligheid - gebruiksfase

Voor zowel de dijkversterking als de Zwartewaterkering geldt dat er in de gebruiksfase geen effecten zijn op de verkeersveiligheid (0). N.B. scheepvaartverkeer is apart beoordeeld.

Verkeersveiligheid - aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is er een toename van het aantal transportbewegingen als gevolg van het bouwverkeer voor de dijkversterking¹. Dit betreft enkele vrachtwagens per dag. Dit beïnvloedt de verkeersveiligheid nauwelijks, maar gedurende spijtstijden kan dit negatief zijn voor de veiligheid (-).

Voor de Zwartewaterkering met gemaal zijn er minder transportbewegingen op de weg nodig in de orde grootte van 1 per dag. Dit leidt nauwelijks tot negatieve effecten op de verkeersveiligheid (0). De impact van het bouwverkeer is beperkt, aangezien het projectgebied in een dunbevolkt gebied ligt op geruime afstand van Zwolle en Hasselt. Bij een aanvoerroute vanaf de N331 vanaf de Ruimzichtweg wordt bovendien slechts een klein gedeelte van de Hasselterdijk/Zwolsedijk gebruikt voor transport van materiaal en materieel. De Zwartewaterkering zonder gemaal leidt tot een restopgave in deeltraject 4 en 5 waar meer transportbewegingen voor nodig zijn. De effecten lijken daardoor meer op die van de dijkversterking, maar vinden gedurende 1 jaar plaats in plaats van 2 jaar. Het effect op de verkeersveiligheid is klein (0).

6.4.5 Woon-, werk- en leefmilieu

Effecten op de functie wonen - gebruiksfase

Door toepassing van maatwerkoplossingen vindt er door het voorkeursalternatief dijkversterking geen ruimtebeslag of zichthinder op of bij woningen plaats (0). De afstand tussen de Zwartewaterkering en de zuidwestelijk gelegen woningen aan de Hasselterdijk bedraagt ruim 500 meter. Ruimtebeslag op panden of percelen met een woonfunctie treedt niet op. Vanwege de geruime afstand tot de Zwartewaterkering is de zichthinder minimaal (0).

Effecten op de functie wonen - aanlegfase

De inzet van materieel bij het uitvoeren van de werkzaamheden en het transport van materiaal over land bij de dijkversterking zorgt gedurende de aanlegfase mogelijk voor hinder door geluid nabij woningen in deeltraject 3, 4 en 5. Voor de Zwartewaterkering met gemaal treedt dit effect alleen op nabij deeltraject 5. Voor de kering zonder gemaal betreft het deeltraject 4 en 5.

Tabel 6.3 geeft een indicatie van de geluidscontouren (etmaalwaarde) die kunnen ontstaan tijdens de aanlegfase in de werkgebieden. Voor intrillen van damwanden geldt aanvullend een afstand van 80-330 m voor de 65-50 dB-contouren. Voor transport via de weg kan een afstand van 10 m worden aangehouden. Deze resultaten zijn gebaseerd op globale geluidsberekeningen (Witteveen+Bos, 2017).

Uit de resultaten blijkt dat de werkzaamheden van de dijkversterking leiden tot mogelijke geluidhinder bij 1 woning in deeltraject 5, zo'n 100 woningen in deeltraject 4 en nog zoveel in deeltraject 3 (Talentenplein) uitgaande van de contourafstand bij 50 dB(A). Voor de restopgave dijkversterking bij de Zwartewaterkering liggen zo'n 100 woningen binnen de contour in deeltraject 4 en 1 in deeltraject 5. Voor de Zwartewaterkering met gemaal zijn er geen geluidsgehinderden te verwachten. Voor trillingen en luchtverontreiniging wordt een minder groot effectgebied verwacht dan voor geluid. Naar verwachting zijn de effecten niet veel groter dan het plangebied en de transportroutes. Deze effecten zijn niet nader uitgewerkt.

De duur van de effecten is beperkter bij de Zwartewaterkering. Circa 1 jaar, tegenover 2 jaar voor de dijkversterking. Bij de dijkversterking zal echter niet gedurende 2 jaar aan één locatie worden gewerkt. De dijkversterking zal vanuit één of meerdere punten zich telkens verder voortbewegen, waarbij het startpunt bijvoorbeeld na enkele maanden afgerond is. Het is alleen nu nog niet duidelijk vanuit hoeveel punten tegelijkertijd wordt gestart en hoe lang het totale tracé is dat tegelijkertijd onder handen wordt genomen. Naar verwachting is dit gebied wel groter dan bij de Zwartewaterkering (al dan niet met gemaal). Voor de aanlegfase is daarom de dijkversterking negatief beoordeeld voor de functie wonen (-), de Zwartewaterkering zonder gemaal licht negatief (0/-) en de Zwartewaterkering met gemaal neutraal (0).

¹ De inschatting is gebaseerd op een globale inschatting van transportbewegingen en inzet materieel door een deskundige van het waterschap.

Tabel 6.3 Werkgebied Zwartewaterkering

Contour (etmaalwaarde)	Contourafstand [m] DV		Contourafstand [m] ZWK	
	richting land	richting water	richting land	richting water
50 dB(A)	116	210	130	230
55 dB(A)	60	110	70	120
60 dB(A)	30	50	40	60
65 dB(A)	20	20	20	30

Effecten op de functie werken - gebruiksfase

De dijkversterking heeft beperkt negatieve effecten op de functie werken. Door het toepassen van maatwerk is er geen risico voor het pompgebouw voor de sprinklerinstallatie (pompgebouw) danwel de testbaan van Scania. In deeltraject 2a worden percelen van de bedrijven bij hoogwater afgesloten door middel van zandzakken, waarmee werkfuncties op de terreinen tijdelijk gehinderd kunnen worden. Overigens zal een deel van het bedrijventerrein dan zelf ook onder water staan. De maatregelen zijn licht negatief beoordeeld (0/-). De Zwartewaterkering ligt op geruime afstand van gebied met een werkfunctie anders dan landbouw en heeft een beperkt ruimtebeslag op buitendijkse gronden met agrarische (mede)gebruik (0/-).

Effecten op de functie werken - aanlegfase

De effecten in de aanlegfase van de dijkversterking voor de functie werken zijn beperkt. Dit geldt ook voor de Zwartewaterkering (0).

Effecten op de functie scheepvaart - gebruiksfase

Een dijkversterkingsalternatief met oever, zoals in het Zwolle-IJsselkanaal in deeltraject 1, heeft geen grote negatieve effecten op scheepvaart als huidige rechte lijn van de vaarweg wordt behouden, zoals in het VKA het geval is (0). Bij deeltraject 4 is er bij de havens gekozen voor een binnendijkse oplossing, waardoor er geen ruimtebeslag bij de havens is. Voor het overige zijn vanuit het voorkeursalternatief dijkversterking geen effecten op scheepvaart te verwachten.

Voor de Zwartewaterkering wordt de vaarweg in het Zwarte Water aangepast en vernauwd. Doordat in het voorkeursalternatief een tweestrooksprofiel wordt meegenomen, is er geen sprake van wachttijden tijdens de reguliere situatie. Het passeren in de smalle keersluis vereist wel aandacht. Echter zal in de reguliere situatie het oplopen of kruisen van beroepsvaart zich niet vaak voordoen, vanwege de lage vaarintensiteit op het Zwarte Water. De Zwartewaterkering met gemaal heeft in de gebruiksfase met name een negatief effect vanwege de belemmering van de scheepvaart met een frequentie van circa eens in de 3-5 jaar. Op dat moment zal vaak ook de route via het Ramspol gesloten zijn. Voor de kering zonder gemaal met een sluitpeil van NAP +1,80 m treedt de stremming naar de huidige verwachting eens in de 200 jaar op.

De recreatievaart wordt ook belemmerd als er een verbindende kering wordt aangebracht. Het voorkeursalternatief gaat uit van een grotere breedte van 37 meter, waardoor bijvoorbeeld ook roeiboten en scheepvaart elkaar kunnen passeren. Er is geen sprake is van wachtrijen voor de beroepsvaart waardoor de veiligheid voor de recreatievaart zou afnemen. Desondanks zal de veiligheid voor de recreatievaart goed onderzocht moeten worden in de planuitwerking, omdat er een groot snelheidsverschil is tussen beroepsvaart en recreatievaart. De beroepsvaart heeft altijd voorrang.

Per saldo wordt de versmalling in de reguliere situatie en het effect op veiligheid beperkt negatief beoordeeld. Bij de periodieke stremming van de kering met gemaal telt dit op tot een negatieve score (-). De kering zonder gemaal is beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Effecten op de functie scheepvaart - aanlegfase

De werkzaamheden in deeltraject 1 kunnen in het geval van een dijkversterking tot negatieve effecten leiden. Bij de andere (jacht)havens langs deeltraject 4 van Stadsdijken leidt de gekozen (maatwerk)oplossing niet tot ingrijpende aanlegeffecten. De beoordeling is negatief (-). De aanleg van de Zwartewaterkering zorgt ervoor dat het Zwarte Water voor een bepaalde korte perioden gestremd is of beperkt bevaarbaar (-). Bovendien wordt het iets drukker op het Zwarte Water.

Effecten op de functie recreëren - gebruiksfase

De buitendijkse versterking in deeltraject 5 heeft ruimtebeslag op het parkeerterrein van de Zwolse roei- en zielvereniging tot gevolg (0/-). Dit geldt ook voor de restopgave bij de Zwartewaterkering zonder gemaal. In de gebruiksfase van de Zwartewaterkering zijn geen negatieve effecten op de functie recreëren te verwachten. De effecten op de recreatievaart staan beschreven onder het criterium scheepvaart.

Effecten op de functie recreëren - aanlegfase

In de aanlegfase is de dijk in deeltraject 4 en 5 minder geschikt als uitloopgebied voor de Stad Zwolle. Daarnaast worden verschillende recreatieve routes tijdelijk onderbroken. Dit geeft met name in deeltraject 5 een opgave om goed omrij- of omlooproutes aan te geven en bekend te maken. Bij de Zwartewaterkering heeft de restopgave ook effecten in deeltrajecten 4 en 5. Bij de dijkversterking is gedurende een langere periode overlast op de routes. Daarom is dit voorkeursalternatief negatief beoordeeld (-). Voor de Zwartewaterkering zonder gemaal is het effect beperkt (0/-). Voor de Zwartewaterkering met gemaal treden er geen effecten op (0). De effecten op de recreatievaart staan reeds beschreven onder het criterium scheepvaart.

6.4.6 Hoogwaterveiligheid

Overstromingsrisico

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de Zwartewaterkering voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren de twee alternatieven minimaal neutraal (0). De Zwartewaterkering met een gemaal reduceert voor Stadsdijken Zwolle de buitenwaterstand. Dit zal leiden tot kleinere gevolgen bij een eventuele doorbraak van de dijk (+). Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid moet in beide gevallen voldoen aan de norm. Er is geen onderscheid (0).

Uitbreidbaarheid/ flexibiliteit van de gekozen oplossing

In beide gevallen wordt gebruik gemaakt van constructies, die minder toekomstvast zijn dan grondoplossingen. De dijk is vanwege het overwegende gebruik van grondoplossingen toekomstvaster en makkelijker uitbreidbaar (0). De Zwartewaterkering speelt meer in op een integrale oplossing voor het risico voor wateroverlast in de binnenstad van Zwolle, en heeft, mogelijk in combinatie met het watercasco, meer weg van een klimaatadaptieve aanpak. Op dit moment is de integrale aanpak nog niet leidend, waardoor de Zwartewaterkering negatiever is beoordeeld dan de dijkversterking (-).

Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)

De buitenwaartse uitbreidingen hebben enigszins effect op het winterbed. Maar door de dijkversterking is er geen effect op maatgevende hoogwaterstanden (0). Door de Zwartewaterkering met gemaal wordt het water stroomafwaarts opgestuwd en zal de bestaande dijkversterkingsopgave met enkele centimeters aangepast worden. Opstuwing boven de 1 mm is niet toegestaan en dient gecompenseerd te worden. Daarom is een kering met gemaal zeer negatief beoordeeld (--). Overigens staan benedenstrooms al

dijkversterkingen op het programma waar kruinverhoging al aan de orde is. Een kering zonder gemaal heeft geen invloed op maatgevende hoogwaterstanden (0).

6.4.7 Duurzaamheid

CO₂-emissie - aanlegfase

Voor het berekenen van de CO₂-emissie in de aanlegfase is, om een inschatting van de verschillen te krijgen, gebruik gemaakt van getallen voor materiaal en brandstof vanuit expert-judgement. De bandbreedte van deze getallen is nog groot. Voor de dijkversterking is ongeveer 750.000 liter brandstof nodig, dit betekent een CO₂-uitstoot van 2400 ton (-). Dit is globaal gelijk aan de CO₂-opname van 12.000 nieuw te planten bomen in 10 jaar. Het materiaalgebruik voor de Zwartwaterkering is nog niet precies bekend. Voor de Zwartwaterkering zal de CO₂-uitstoot, waarin zowel 500 m³ beton is aangehouden als het gebruik van 280.000 liter brandstof voor machines, in de orde grootte van 1.000 ton zijn (0/-). Dit komt neer op ongeveer 5.100 bomen die 10 jaar lang CO₂ opnemen.

Voor de Zwartwaterkering zal energie nodig zijn in de gebruiksfase. Het gemaal zal periodiek getest worden en eens in de 5 jaar ingeschakeld. Voor een juiste vergelijking moet worden genoemd dat de Zwartwaterkering wordt aangelegd voor een verwachte periode van 100 jaar (met de huidige kennis), terwijl de dijkversterking mogelijk alweer eerder nodig is (na 50 jaar). Op dit moment is er nog geen inzicht in de emissies in de gebruiksfase.

6.4.8 Invloed op resterende versterkingsopgave

Als gekozen wordt voor een voorkeursalternatief dijkversterking voor Stadsdijken Zwolle, betekent dit dat er een dijkversterking bij Mastenbroek - Zwartewater nodig is. Hoewel dit een haalbare optie is, zal deze dijkversterking ook leiden tot effecten op de bodemkwaliteit, mogelijke (zeer) negatieve effecten voor ecologie, landschap en cultuurhistorie en woon-, werk-, en leefmilieu. De mogelijke effecten staan beschreven in bijlage IV. In het geval van een keuze voor een Zwartwaterkering (met of zonder gemaal) is deze dijkversterking niet nodig. Vanuit dit criterium is de Zwartwaterkering daarom neutraal beoordeeld (0) en de dijkversterking negatief (-).

6.4.9 Invloed op het regionaal watersysteem

Het laaggelegen Zwolle heeft, ook al is de keersluis Zwolle afgesloten, nog steeds overlast van water. Dit komt omdat de Keersluis Zwolle pas dicht gaat op het moment dat er ook veel water in het regionale weteringensysteem aanwezig is (beide systemen zijn regengedomineerd). De kades in het regionale systeem hebben een norm van 1:200 jaar. Dit betekent dat bij een peil van 1,80 m er een dijkdoorbraak zal plaatsvinden, waardoor er water in het buitengebied blijft. Dit is ook pas het moment dat de Keersluis Zwolle wordt gesloten. Echter zal op sommige locaties in de binnenstad nog steeds wateroverlast optreden met een waterdiepte van 0,5-1 m.

In Zwolle is een zwaardere normering van de historische kades niet wenselijk. Vandaar dat nu gezocht wordt naar een oplossing via het watercasco. Het doel hiervan is de gevolgschade van een dijkdoorbraak in het regionale weteringensysteem te beperken door gebieden klimaatadaptief in te richten. Dit kan door extra waterbergingsgebieden in te richten of de huizen omhoog te plaatsen of bijvoorbeeld compartimentering van dijken. De bouw van een Zwartwaterkering met een gemaal zal de gevolgschade eveneens beperken. Het watercasco kan dan anders worden ingezet. Voor dit criterium is de Zwartwaterkering dan ook positief beoordeeld (+). De dijkversterking en de Zwartwaterkering zonder gemaal hebben geen invloed op het regionale systeem (0).

6.4.10 Meekoppelkansen

Het VKA van de dijkversterking biedt de mogelijkheid om een recreatieve route aan te leggen en de recreatieve kwaliteit van de uiterwaard bij Klooienberg te verbeteren. Voor de Zwartewaterkering zijn er nog geen meekoppelkansen geïdentificeerd.

7

AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de nog te nemen stappen voor het MER fase 2 in de planuitwerking.

7.1 Leemten in kennis en informatie

Voor de alternatievenafweging is voldoende informatie beschikbaar. In de planuitwerking zijn de volgende aandachtspunten voor de beoordeling van het VKA:

- in het MER fase 1 is ingegaan op de onderscheidende effecten. Voor MER fase 2 zullen alle thema's en criteria uit de NRD een rol spelen, dit betekent onder andere meer aandacht voor effecten van de aanlegfase, aandacht voor externe veiligheid, meer aandacht voor de hydrologische effecten en effecten op de gezondheid;
- na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA. Dit geldt voor alle deeltrajecten of locaties;
- enkele dijkversterkingsalternatieven (alle deeltrajecten) doorsnijden gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling voor het VKA, als blijkt dat de verwachtingswaarde kan worden bijgesteld.

7.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Vooralsnog is er geen reden om monitoring uit te voeren. Het MER fase 2 zal nader ingaan op mogelijke monitoring.

7.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

In bijlage I-IV zijn verschillende optimaliserende, mitigerende of compenserende maatregelen benoemd die in de planuitwerking nader uitgewerkt kunnen worden. Deze zijn in onderstaande tabellen kort toegelicht.

Vanwege het feit dat in deze verkenning de aanlegfase deels is onderzocht, is de aanlegfase een duidelijk aandachtspunt voor de planuitwerking. In de onderstaande tabellen zijn nog niet de mogelijke mitigerende maatregelen voor het thema natuur voor de aanlegfase opgenomen. Deze zijn overigens al wel toegelicht in bijlage II (natuur).

Tabel 7.1 Mogelijke maatregelen voor planuitwerking van het voorkeursalternatief dijkversterking

Thema	Alternatief, locatie	Maatregel	Opmerkingen
bodem en water	KA1, KA3, deeltraject 4 en 5	Voor het beperken van de negatieve effecten van grondverzet is het mogelijk om de pipingberm in de alternatieven te vervangen door bijvoorbeeld een verticaal geotextiel, dat ook minder ruimtebeslag vergt.	Dit is een innovatieve techniek, waarvan de doelmatigheid op dit moment nog niet volledig is aangetoond. Hangt samen met kostenraming en vergunningentraject.
natuur	KA3, deeltraject 4 en 5	Verbeteren van de kwaliteit van de buitendijks gelegen natuurwaarden door klei-ingraving van pipingberm te optimaliseren. De slecht waterdoorlatende laag van de klei-ingraving kan, eventueel in combinatie met lokale maaiveldverlaging, tot vernatting van de aanwezige moerasvegetatie leiden, wat tevens de kwaliteit als broedhabitat voor soorten als roerdomp en karekiet ten goede komt. Deze maatregel is onderdeel van het in hoofdstuk 6 beoordeelde VKA dijkversterking.	Hangt samen met duurzaamheidsambities en vergunningen. Bij aanvullende vergraving moet ook aanvullend onderzoek naar de bodemcondities gedaan worden.
	KA3, deeltraject 5	Compensatie NNN. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN' geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden. Het areaal aan oppervlakteverlies kan grotendeels binnen het plangebied gecompenseerd worden.	
landschap en cultuurhistorie	Deeltraject 1, 2	Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten op de historische structuur van het kanaal worden verzacht. Deze maatregel is onderdeel van het in hoofdstuk 6 beoordeelde VKA dijkversterking.	
	Deeltraject 1	Het Zwolle-IJsselkanaal is in één periode aangelegd. Hierdoor is er een grote samenhang tussen het kanaal en voorzieningen (zoals bolders). Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is het aan te raden deze kleine elementen binnen het plangebied te inventariseren, zodat ze in de realisatiefase mogelijk een andere gepaste locatie kunnen krijgen.	
	Deeltraject 4, 5	Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren.	
woon-, werk-, en leefmilieu	KA1, deeltraject 3	De bedrijfspanden ten westen van de A28 zijn enigszins verouderd en staan (deels) te koop. Op dit deeltraject is uitkopen van de eigenaren wellicht een door de eigenaren te verkiezen optie boven eventuele inpassingsmaatregelen.	
	KA3, deeltraject 5	Bij de grondoplossing buitendijks kan de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging wellicht geheel behouden blijven door toepassing van een alternatieve oplossing (geotextiel, flauwer buitendijks talud).	

Tabel 7.2 Mogelijke maatregelen voor planuitwerking van het voorkeursalternatief Zwartewaterkering

Thema	ZWK	Maatregel	Opmerkingen
natuur	Noord	Het ruimtebeslag op beschermde soorten of natuurgebieden kan mogelijk worden verminderd door optimalisatie van het ontwerp binnen het zoekgebied.	
landschap en cultuurhistorie		<p>Bij de ruimtelijk-visuele kenmerken speelt de inpassing van de keersluis, gemaal en schutsluis. Door een integraal ontwerp en door in de materiaalkeuze op elkaar aan te sluiten (bijvoorbeeld een keuze voor ronde vormen en rustige kleuren van metaal en beton), kan van de constructie ook een mooie architectonische toevoeging aan het landschap worden gemaakt. Het afgraven van de uiterwaarden zou zo veel mogelijk vermeden moeten worden. Belangrijk is om de dammen op land een groene uitstraling te geven. Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren.</p> <p>Bij nadere uitwerking is het behoud van de uiterwaard, het jaagpad en de zomerkade van belang. Met een goede optimalisatie is hier een minder negatief effect voor de historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen te bereiken.</p>	
woon-, werk-, en leefmilieu		Een stremming van de scheepvaart kan ook financieel gecompenseerd worden in plaats van een schutsluis aan te leggen.	



TE NEMEN BESLUITEN EN VERVOLGPCEDURE

8.1 Te nemen besluiten

Voordat de realisatie kan beginnen, wordt door het waterschap een projectplan of projectbesluit vastgesteld en aan de provincie voorgelegd ter goedkeuring. Bij de besluitvorming over de dijkversterking moeten ook de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden beschouwd. Hiervoor is het doorlopen van een m.e.r.¹(beoordelings)-procedure wettelijk verplicht.

Waterwet

De dijken langs het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water zijn primaire waterkeringen. Als een waterkering wordt gewijzigd, moet volgens de huidige Waterwet een projectplan worden opgesteld door het hoogheemraadschap. Bij primaire waterkeringen wordt dit volgens een gecoördineerde projectplanprocedure uitgevoerd, waarbij de provincie optreedt als bevoegd gezag. Het projectplan Waterwet wordt opgesteld in de planuitwerkingsfase.

Vergunningen

Voordat de versterkingopgave wordt uitgevoerd, moeten er verschillende vergunningen worden aangevraagd. Potentiële vergunningen zijn:

- natuurvergunning (ontheffing Flora- en faunawet, Nb-wetvergunning);
- omgevingsvergunning;
- saneringsbeschikking;
- ontgrondingsvergunning.

Deze worden deels gecoördineerd voorbereid met het projectplan Waterwet. Over het algemeen zal de uitvoerende partij alsnog enkele uitvoeringsvergunningen voor de aanleg moeten aanvragen (omgevingsvergunning).

M.e.r.-plicht

Het verbeteren van een primaire waterkering is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit volgens categorie D3.2 van het Besluit m.e.r.². In een m.e.r.-beoordeling gaat het bevoegd gezag na of een activiteit belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. De m.e.r.-beoordelingsplicht is gekoppeld aan de goedkeuring van gedeputeerde staten van het projectplan Waterwet (bedoeld in artikel 5.7, eerste lid, van de Waterwet). Als uit de beoordeling blijkt dat belangrijke nadelige milieugevolgen niet zijn uit te sluiten, geldt een m.e.r.-plicht en is voor de beoogde dijkversterking het doorlopen van een m.e.r.-procedure noodzakelijk met inbegrip van het opstellen van een milieueffectrapport (MER).

¹ M.e.r. staat voor milieueffectrapportage (de procedure). MER staat voor MilieuEffectRapport (het document).

² 'De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.'

Voor de dijkversterking in het project Stadsdijken Zwolle zijn naar verwachting belangrijk nadelige milieugevolgen niet eenvoudig uit te sluiten, onder meer vanwege de ligging bij een Natura 2000-gebied. Mede daarom is op voorhand door besloten om de m.e.r.-procedure te volgen en een projectMER op te stellen. Voor waterveiligheidsopgaven geldt de uitgebreide m.e.r.-procedure.

Afhankelijk van het ruimtebeslag van de dijkversterking kan er ook sprake zijn van een bestemmingsplanwijziging volgens de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1, eerste lid) of van een omgevingsvergunning - afwijken bestemmingsplan. Als gekozen wordt voor een bestemmingsplanwijziging, is er sprake van een directe planm.e.r.-plicht (eveneens categorie D3.2 van het Besluit m.e.r.), omdat er een activiteit mogelijk gemaakt wordt dit m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Ook kan een planMER nodig zijn vanwege het opstellen van een passende beoordeling voor de effecten op Natura 2000-gebied. In een planMER wordt over het algemeen de locatie afgewogen, een projectMER gaat vaak in op de inrichting op de betreffende locatie. Een projectMER is over het algemeen daarom gedetailleerder dan een planMER. Uitgangspunt is dat de inhoud van deze MER ook volstaat in geval een planm.e.r.-procedure moet worden doorlopen.

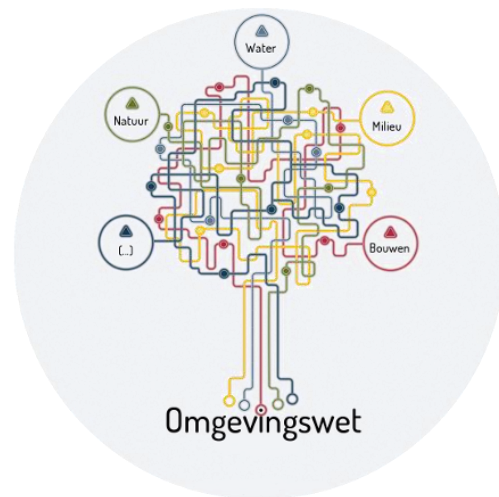
Omgevingswet: nieuwe wetgeving tijdens de looptijd van het project

Het Rijk wil de uitgebreide omgevingswetgeving bundelen in de Omgevingswet. Ook de Waterwet, de Wet ruimtelijke ordening en de Wet milieubeheer zullen hierin opgaan. Volgens de huidige planning is de inwerkingtreding voorzien per 2019. Dit betekent dat in de planuitwerking vermoedelijk geen sprake is van het opstellen van een projectplan Waterwet, maar in een projectbesluit volgens de Omgevingswet.

Een projectbesluit neemt de plaats in van een projectplan Waterwet. Als het besluit strijdig is met het geldende omgevingsplan, dan wijzigt het projectbesluit zelf deze regels. Het omgevingsplan hoeft dus niet achteraf aangepast te worden aan het projectbesluit. Het voldoet desgewenst ook als een omgevingsvergunning. Het projectbesluit voor primaire waterkeringen voorziet in een gecoördineerde voorbereiding van de (uitvoerings)toestemmingen. Hierbij treden de gedeputeerde staten op als coördinerend bevoegd gezag. Zij moeten ook het projectbesluit goedkeuren.

In de procedure voor een projectbesluit voor primaire waterkeringen is het verplicht een verkenning uit te voeren. De conclusie van de verkenning kan vastgelegd worden in een voorkeursbeslissing. Het bevoegd gezag kan hiervoor kiezen als het een complex en ingrijpend project betreft. Een projectbesluit kan projectm.e.r.-plichtig zijn. Een voorkeursbeslissing voor een projectbesluit voor een primaire waterkering zal daarmee vrijwel altijd planm.e.r.-plichtig zijn (omdat het een kader vormt voor een vast te stellen projectbesluit).

Voor het project MER Stadsdijken Zwolle betekent dit wat betreft het opstellen van een projectm.e.r. dat er geen grote wijzigingen zullen zijn als de Omgevingswet in werking treedt. Het is onduidelijk in hoeverre een planm.e.r. nodig is, of hier bijvoorbeeld een overgangsregeling voor wordt vastgesteld. Een projectMER is over het algemeen gedetailleerder dan een planMER. Uitgangspunt is dat de inhoud van deze MER ook volstaat in geval een planm.e.r.-procedure moet worden doorlopen.



8.2 Procedurestappen

In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op de formele procedurestappen van de projectm.e.r.-procedure in samenhang met de procedure voor het projectplan Waterwet.

NRD

In de Notitie reikwijdte en Detailniveau (NRD) is vastgelegd welke alternatieven kansrijk zijn en verder worden onderzocht in het MER. Tevens is aangegeven op welke thema's het onderzoek in het MER zich zal richten: de reikwijdte van het onderzoek. Na publicatie van de NRD is tussen 29 maart tot en met 2 mei 2016 de gelegenheid geweest om zienswijzen in te dienen. De NRD of het plan van aanpak is niet gewijzigd als gevolg van de inspraakreacties.

MER fase 1 en fase 2

Waterschap Drents Overijsselse Delta formuleert mede op basis van het MER fase 1 een gemotiveerde keuze uit de bestudeerde alternatieven een voorkeursalternatief (VKA). Dit wordt in het ontwerp-projectplan voor dijkversterking uitgewerkt tot een beschrijving van het werk en de wijze waarop de dijkversterking zal worden uitgevoerd. Het MER fase 2 wordt parallel aan het ontwerp-projectplan voor dijkversterking opgesteld.

Inspraak

Wanneer het MER inhoudelijk is afgerond wordt deze samen met het ontwerp-projectplan ter inzage gelegd. Een ieder kan vervolgens zienswijzen indienen op het MER. De Commissie voor de m.e.r. brengt verplicht advies uit over het MER binnen de termijn die ook voor de zienswijzen geldt (tenzij de zienswijzen worden betrokken bij het advies).

Definitief besluit

Na inspraak en advisering over het MER en ontwerp-projectplan voor de dijkversterking wordt het definitieve projectplan opgesteld en ingediend bij Gedeputeerde Staten voor goedkeuring volgens artikel 5.7 van de Waterwet. Het definitieve projectplan wordt ter inzage gelegd en is onderwerp van inspraak.

In afbeelding 8.1 is de m.e.r.-procedure weergegeven, inclusief alle termijnen en verantwoordelijke partijen. De indicatieve planning is weergegeven in afbeelding 8.2.

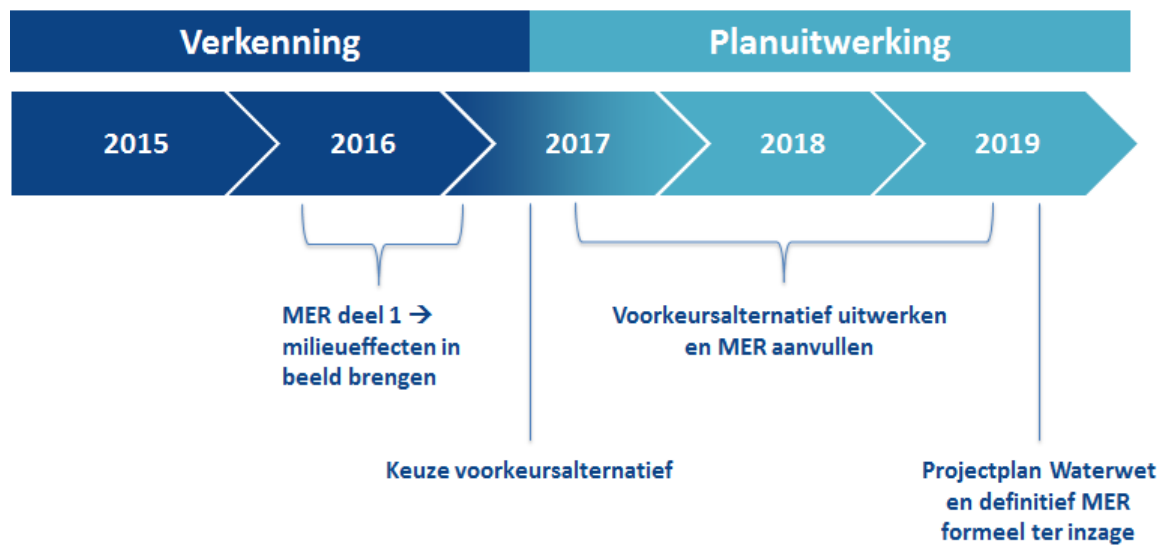
8.3 Vervolg na MER fase 2

Na vaststelling van het projectplan voor dijkversterking wordt het bestek voor het dijktraject voorbereid. De uitvoering kan gestart worden zodra alle benodigde vergunningen voor de aanleg verleend zijn door het bevoegd gezag. Daarnaast dienen waar nodig de gemeentelijke bestemmingsplannen gewijzigd te zijn en zullen de benodigde grondverwervingsprocedures doorlopen moeten zijn.

Uitgebreide m.e.r.-procedure



Afbeelding 8.2 Indicatieve planning m.e.e.r.-procedure en projectplan Waterwet



9

REFERENTIES

In bijlage I-IV zijn de bijlage-eigen referenties opgenomen.

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Leidraad Rivieren. Expertise Netwerk Waterkeren: Den Haag.
- WDO Delta, concept 2016. Ontwerprapportage Kansrijke Alternatieven - Verkenning dijkversterking Stadsdijken Zwolle.
- Witteveen+Bos, 2017. Notitie akoestiek Stadsdijken Zwolle.
- HWBP, 2014. Handreiking landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit in waterveiligheidsopgaven Versie 1.0 Datum 24 september 2014.
- HKV, 2016. Verkenning haalbaarheid systeemmaatregelen Zwolle.
- H+N+S, 2016. Ruimtelijk kwaliteitskader dijkversterking Stadsdijken Zwolle.
- H+N+S, 2017. Notitie ruimtelijke inpassing en vormgeving Zwartewaterkering.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: BODEM EN WATER

BIJLAGE I EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER

Onderwerp	Effectbeoordeling Bodem en water
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	mw. C. Koot MSc

INHOUDSOPGAVE

1	WETTELIJK- EN BELEIDSKADER	1
2	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	2
2.1	Dijkversterking	2
2.2	Zwartewaterkering	5
3	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING	7
3.1	Relevante ingreep-effectrelaties	7
3.1.1	Dijkversterking	7
3.1.2	Zwartewaterkering	9
3.2	Beoordelingskader	9
3.2.1	Dijkversterking	9
3.2.2	Zwartewaterkering	9
3.3	Methodiek	10
3.3.1	Effect op bodemkwaliteit	10
3.3.2	Benodigd grondverzet	12
3.3.3	Effect op hydrologische situatie	13
4	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	14
4.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal	14
4.1.1	Effect op bodemkwaliteit	14
4.1.2	Benodigd grondverzet	15
4.1.3	Meekoppelkansen	15
4.1.4	Overzicht deeltraject 1	15
4.1.5	Voorstel mogelijke maatregelen	16

4.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	16
4.2.1	Effect op bodemkwaliteit	16
4.2.2	Benodigd grondverzet	17
4.2.3	Meekoppelkansen	18
4.2.4	Overzicht deeltraject 2	18
4.2.5	Voorstel mogelijke maatregelen	18
4.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	19
4.3.1	Effect op bodemkwaliteit	19
4.3.2	Benodigd grondverzet	19
4.3.3	Meekoppelkansen	19
4.3.4	Overzicht deeltraject 3	20
4.3.5	Voorstel mogelijke maatregelen	20
4.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	20
4.4.1	Effect op bodemkwaliteit	20
4.4.2	Benodigd grondverzet	21
4.4.3	Effect op hydrologische situatie	21
4.4.4	Meekoppelkansen	22
4.4.5	Overzicht deeltraject 4	22
4.4.6	Voorstel mogelijke maatregelen	22
4.5	Deeltraject 5: Westerveld	23
4.5.1	Effect op bodemkwaliteit	23
4.5.2	Benodigd grondverzet	23
4.5.3	Effect op hydrologische situatie	23
4.5.4	Meekoppelkansen	24
4.5.5	Overzicht deeltraject 5	24
4.5.6	Voorstel mogelijke maatregelen	24
5	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING	25
5.1	Effect op bodemkwaliteit	25
5.2	Benodigd grondverzet	25
5.3	Effect op hydrologische situatie	25
5.4	Meekoppelkansen	25
5.5	Overzicht Zwartewaterkering	26
5.6	Voorstel mogelijke maatregelen	26
6	AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING	27
6.1	Leemten in kennis en informatie	27
6.2	Mogelijke monitoringsvoorstellen	27
6.3	Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen	27
7	REFERENTIES	27
	Laatste pagina	27
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Notitie aanvullend vooronderzoek	20

1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Onderstaande tabel geeft kort het wettelijk- en beleidskader voor de thema's bodem en water weer. Hierbij is ingegaan op het nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. Dit kader is relevant voor het beoordelingskader voor het MER en de beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Tabel 1.1 Wettelijk- en beleidskader bodem en water

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Wet Bodembescherming	1 juli 2013	De Wbb is gericht op het saneren van bestaande verontreinigingen, het voorkomen van nieuwe verontreinigingen en het terugdringen van verontreinigingen door diffuse bronnen. De Wbb definieert gevallen van ernstige verontreiniging. Op grond van artikel 37 van de Wet (saneringscriterium) wordt bepaald of bij een geval van ernstige verontreiniging al dan niet met spoed dient te worden gesaneerd. De bodemsanering moet zodanig worden uitgevoerd dat de bodem tenminste geschikt wordt gemaakt voor de beoogde functie na sanering, waarbij de risico's voor mens, plant of dier zoveel mogelijk worden beperkt. Ook dient de sanering zodanig te worden uitgevoerd dat de noodzaak tot nazorg wordt geminimaliseerd.
Besluit bodemkwaliteit met bijbehorende regeling	2007	<p>Het Besluit bodemkwaliteit met bijbehorende Regeling bevat het wettelijk kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie op of in de bodem of in oppervlaktewater.</p> <p>De kwaliteit van de toe te passen grond en baggerspecie dient te worden aangetoond met een milieuhygiënische verklaring. Afhankelijk van de gemeten gehalten kan de toe te passen grond en baggerspecie worden ingedeeld in verschillende kwaliteitsklassen. Voor toepassing op of in de bodem kan de toe te passen grond of baggerspecie worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen achtergrondwaarden (AW2000), klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Indien sprake is van toepassing van de grond of baggerspecie in het oppervlaktewater kan de toe te passen grond of baggerspecie worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen achtergrondwaarden (AW2000), klasse A, klasse B en niet toepasbaar.</p>
Waterwet	2009	Voor aanpak van de waterbodem is de Waterwet van toepassing. Onder de Waterwet is de waterbodem onderdeel van het watersysteem. Een verontreinigde waterbodem kan worden aangepakt om de chemische waterkwaliteit te verbeteren en daarmee het functioneren van het watersysteem en de gebiedskwaliteit te verbeteren. Dit is in het plangebied relevant waar er in watergangen werkzaamheden plaatsvinden (dempen sloten, verbreden/versmallen sloten).
Besluit Lozen Buiten Inrichtingen	2011	Dit besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Het besluit bevat tevens regels voor het lozen van water bij bodemsaneringen en proefbronneringen.
Bodembeleidsplan Zwolle	2009	In het bodembeleidsplan Zwolle is beschreven hoe de gemeente Zwolle invulling geeft aan het bodembeleid in de gemeente. In het bodembeleidsplan worden onder andere regels voor bodemonderzoek, grondverzet en sanering beschreven.
Bodemkwaliteitskaart Zwolle	2015	In de bodemkwaliteitskaart is de actuele, diffuse bodemkwaliteit vastgelegd, zodat op basis van de bodemkwaliteitskaart grondverzet kan plaatsvinden binnen de regels en richtlijnen van het Besluit bodemkwaliteit.
Uitvoerings- en toetsingskader Bodem Overijssel	2011	In het uitvoeringskaders maakt de aanpak van bodemverontreiniging in de provincie Overijssel inzichtelijk. Het maakt inzichtelijk hoe regels van de Wet bodembescherming worden geïnterpreteerd en is hiermee een handvat bij toekomstige saneringen.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Kaderrichtlijn water	2000	De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen. Een dijkversterking kan hier invloed op uitoefenen.
Wet ruimtelijke ordening	2006	Een belangrijk onderdeel van de Wro is de watertoets. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten van Rijk, provincies en gemeenten. Ruimtelijke plannen moeten voorzien zijn van een waterparagraaf. Hiervoor moet het proces van de watertoets worden doorlopen. De waterbeheerders kijken of in een plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding ter plaatse en geven een wateradvies.
Omgevingsverordening Overijssel	2009, geconsolideerde versie 2015	De Omgevingsverordening geeft onder andere regels voor grondwaterbescherming, bodemsanering en ontgroningen (gericht op burgers, bedrijven en instellingen), kwantitatief en kwalitatief waterbeheer (geeft instructies aan waterschappen). De uiterwaarden langs het Zwarte Water en het Zwolle-IJsselkanaal behoren tot een KRW-waterlichaam. De Aa is een 'essentiële waterloop', wat betekent bestemmingsplannen met voor waterafvoer en -berging beperkende ontwikkelingen binnen 100 m van de waterloop niet mogelijk zijn. Het Zwarte water en het kanaal behoren tot de officiële vaarwegen. Het deel Zwarte Water van Zwolle-IJsselkanaal tot Thorbeckegracht is in beheer bij de gemeente Zwolle (het overige bij Rijkswaterstaat). Het plangebied ligt deels in een waterwingebied, wat diepe boringen in het plangebied onmogelijk maakt.

2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om de effecten van de alternatieven en alternatieven tegen af te zetten. In het geval van het grondverzet is al ingegaan op de hoeveelheden die per alternatief nodig zijn.

2.1 Dijkversterking

Bodemkwaliteit

Voor het plangebied is in 2014 een vooronderzoek uitgevoerd (Taww, 2014). Daarbij is beschikbare informatie verzameld over de bodemkwaliteit binnen het plangebied. Hiervoor heeft archiefonderzoek plaatsgevonden en is de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart geraadpleegd. Daarnaast is in 2016 voor enkele locaties aanvullende informatie verzameld. Op basis van het (aanvullend) vooronderzoek zijn de locaties ingedeeld in de volgende categorieën:

- niet verdacht/niet verontreinigd: op deze locatie zijn geen bodembedreigende activiteiten bekend of onderzoek heeft aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Er zijn op deze locaties geen sterke verontreinigingen te verwachten;
- verdacht: er is op de locatie een verdachte activiteit bekend, die mogelijk tot (grootschalige) verontreiniging heeft geleid. Er is echter geen (actueel) onderzoek beschikbaar die aantoont of de activiteit al dan niet tot verontreiniging heeft geleid;
- verontreinigd: op deze locatie is een sterke verontreiniging aangetoond in grond en/of grondwater. Indien de omvang van de verontreiniging bekend is en meer als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De verzamelde informatie en resultaten van het (aanvullend) vooronderzoek zijn opgenomen in bijlage I. Onderstaand zijn de verontreinigde en/of verdachte locaties samengevat.

Tabel 2.1 Locaties welke op basis van het (aanvullend) vooronderzoek zijn beoordeeld als verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging

Locatienummer #	Naam locatie	Conclusie HO(+)
dijktraject 5		
1	kruitschip	verontreinigd
2	voormalige stort Westerveld	verontreinigd
5	waterbodem Westerveldse Kolk	verontreinigd
6	Holtenbroekerdijk 100	verdacht (puin)
dijktraject 4		
15	jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	verontreinigd
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	verontreinigd / verdacht
18	Hasselterdijk (waterbodem Twistvlietbrug)	verontreinigd
22	Klooienberglaan (woonwagenstandplaats)	verdacht
26	Klooienberglaan	verontreinigd
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	verontreinigd
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	verontreinigd
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	verontreinigd
dijktraject 3		
32	Burg. Roelenweg 19 (Leerenveldt)	verontreinigd
33	Burg. Roelenweg 15-17	verontreinigd
34	Burg. Roelenweg 13	verontreinigd
35	Burg. Roelenweg 9	verontreinigd
dijktraject 2		
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	verontreinigd
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	verontreinigd
dijktraject 1		
54	Rieteweg 37-31	verontreinigd

Locatienummers zoals gehanteerd in het vooronderzoek uit 2014 (Tauw, 2014).

Grondverzet

Op basis van het ontwerp zijn hoeveelheden grondverzet berekend. Onderstaand is per dijktraject en per alternatief weergegeven wat de verwachte hoeveelheid grondverzet zal zijn. Hierbij is de totale hoeveelheid grondverzet (ontgraven en ophogen) opgenomen. In de referentiesituatie is er geen sprake van grondverzet.

Tabel 2.2 Overzicht hoeveelheden grondverzet per dijktraject en per kansrijk alternatief

Deeltraject	Kansrijk alternatief	2. Voorst Zwarte Water							
		1. Voorst Zwolle-Jsselkanaal	2A. Gasthuisdijk - Katwolderweg	2B. Balkengat	2C Argos	2D. Hornbach	3. Holtenbroek-Zuid	4. Holtenbroekerdijk	5. Westerveld
		Hoeveelheid grondverzet (in m ³)							
KA1	grondoplossing binnendijks (en evt. constructie)	23.384	0	4.265	1.133	6.157	4.429	60.428	201.901
KA2	grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en evt. constructie)	28.331	-	-	9.953	15.892	12.053	105.000*	-
KA3	grondoplossing buitendijks (en evt. damwand)	34.682	-	10.841	-	-	-	80.928	336.267
KA4	beheermaatregelen	-	-	-	-	-	-	-	-

Toelichting tabel 2.1:

- Dit alternatief is niet van toepassing voor dit dijktraject.
- * In dijktraject 4 is alternatief KA2 alleen van toepassing op locaties waar direct aan het dijklichaam buitendijks een watergang aanwezig is. Dit is alleen van toepassing in de verschillende (jacht)havens. Voor de overige delen van dit deelgebied is alternatief KA1 van toepassing. De volledige hoeveelheid grondverzet in dit deeltraject is dus de hoeveelheid grondverzet voor alternatief KA1 plus de extra hoeveelheid grondverzet voor de oeveroplossing in de (jacht)havens. Deze totaalhoeveelheid ontbreekt echter; de in de tabel opgenomen hoeveelheid betreft een inschatting.

Hydrologische situatie

Het gebied watert af via de natuurlijke waterlopen zoals Zwarte Water en Vecht. De stad Zwolle en omgeving wateren merendeels op het Zwarte Water door middel van een gemaal of door een open verbinding. Via de stad Zwolle wordt ook het water van de weteringen zuidoost van Zwolle afgevoerd.

Ter plaatse van dijktraject 5 is binnendijks een watergang aanwezig en buitendijks alleen tussen het gebied tussen de tennis- en de roeivereniging. Daarnaast zijn er nog verschillende wielen aanwezig in het plangebied, zoals in deeltraject 4 twee wielen ter hoogte van jachthaven de Hanze (binnendijks). In deeltraject 4 ligt tussen de twee wielen een watergang en ook een aansluiting naar het watersysteem. Nabij het Westerveldse bos op deeltraject 5 ligt ook een binnendijks wiel. Op dit deeltraject bevindt zich er ook een buitendijks nabij Erve Westerveld.

2.2 Zwartewaterkering

Bodemkwaliteit

Voor de alternatieven voor de Zwartewaterkering is beschikbare informatie over de bodemkwaliteit geraadpleegd. Hiervoor heeft archiefonderzoek plaatsgevonden (d.d. 27-09-2016) en is de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart geraadpleegd.

Op basis van het vooronderzoek zijn ter plaatse van de alternatieven voor de Zwartewaterkering een zestal locaties bekend waar verdachte activiteiten hebben plaatsgevonden en/of waar in het verleden bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. In tabel 2.3 zijn de beschikbare gegevens samengevat. In afbeelding 2.1 zijn de ligging van de verdachte/verontreinigde deellocaties globaal op kaart weergegeven.

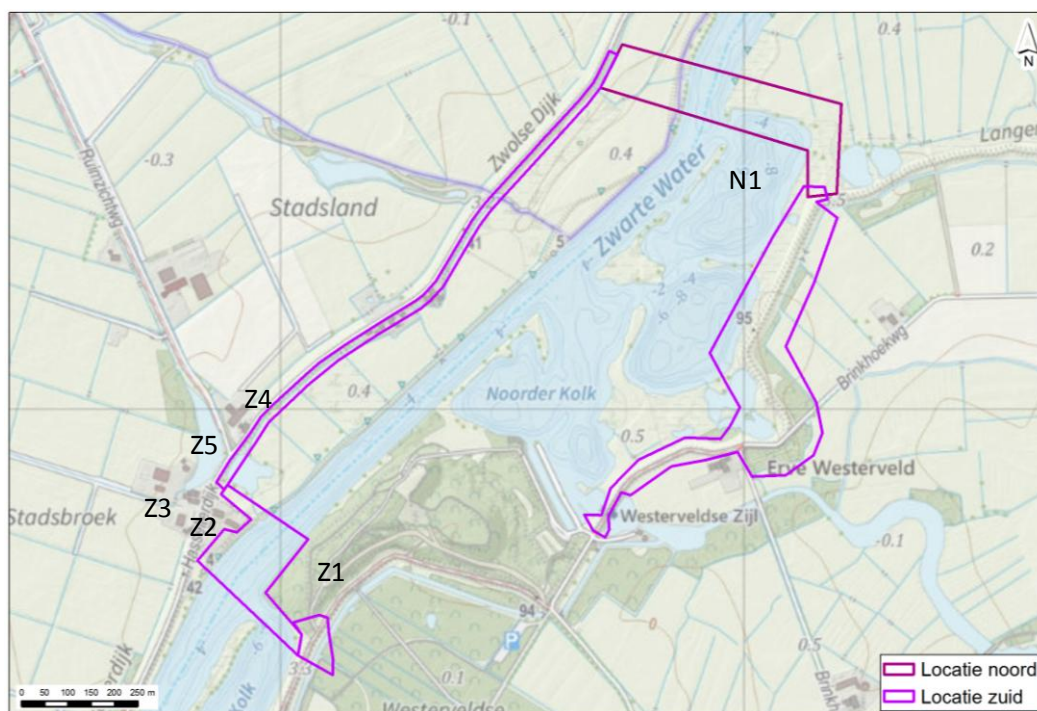
Tabel 2.3 Locaties welke op basis van het (aanvullend) vooronderzoek zijn beoordeeld als verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging

Locatie-code	Naam locatie	Toelichting/beschikbare informatie	Conclusie
Zoekgebied Noord Zwartewaterkering			
N1	Zwartewater (Noorderkolk)	De Noorderkolk is een voormalige zandwinput. In het verleden is in de Noorderkolk baggerspecie gestort. Mogelijk is in het verleden ook afval gestort in de Noorderkolk, maar hier is geen nadere informatie over bekend. Bij een oriënterend onderzoek uit 1993 is de waterbodem in de Noorderkolk beoordeeld als matig verontreinigd (klasse 2 en 3). Opgemerkt wordt dat de informatie is gedateerd, er is geen actuele informatie bekend [Taw, 1993].	Onverdachte locatie (er zijn geen aanwijzingen om sterk verhoogde gehalten te verwachten).
Zoekgebied Zuid Zwartewaterkering			
Z1	Holtbroekerdijk (voormalige stort Westerveld)	Voormalige stortlocatie (huisvuil, bouw- en sloopafval, industrieel afval). Grond en grondwater in de stort zijn lokaal sterk verontreinigd. Met name het oostelijke stortvak is sterk verontreinigd, als gevolg van de stort van industrieel afval in dit stortvak. Dit geldt zowel voor het grondwater (o.a. xylenen en benzenen) als de toplaag (zware metalen en PAK). Op basis van diverse monitoringsrondes lijkt van verspreiding van verontreiniging tot buiten de stort geen sprake. Ter plaatse van en direct nabij de stort is geen sprake van een eenduidige stromingsrichting van het grondwater. Stromingsrichting is afhankelijk van de standen in het omliggende oppervlaktewater (Zwarte Water en kolken) en het neerslagoverschot [Geofox-Lexmond, 2008]. Zie afbeelding 2.2 voor de contour van het stortlichaam.	Verontreinigde locatie.
Z2	Hasselterdijk 51	Verdachte activiteiten: diverse brandstoftanks, brand boerderij. Op deze locatie is in 2000 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn de verdachte deellocaties (brandstoftanks) en het onverdachte terreindeel onderzocht. In grond en grondwater zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Echter, er is bij dit onderzoek geen onderzoek uitgevoerd naar asbest, terwijl in de bodem lichte tot sterke bijmengingen aan puin zijn aangetoond [Hunneman Milieu-advies, 2000].	Verdachte locatie (verdacht op asbest gezien puinbijmengingen in grond en in het verleden afgebrande boerderij).
Z3	Hasselterdijk 53	Verdachte activiteit: brandstoftank (ondergronds). Geen onderzoeken bekend [www.bodemloket.nl].	Verdachte locatie.

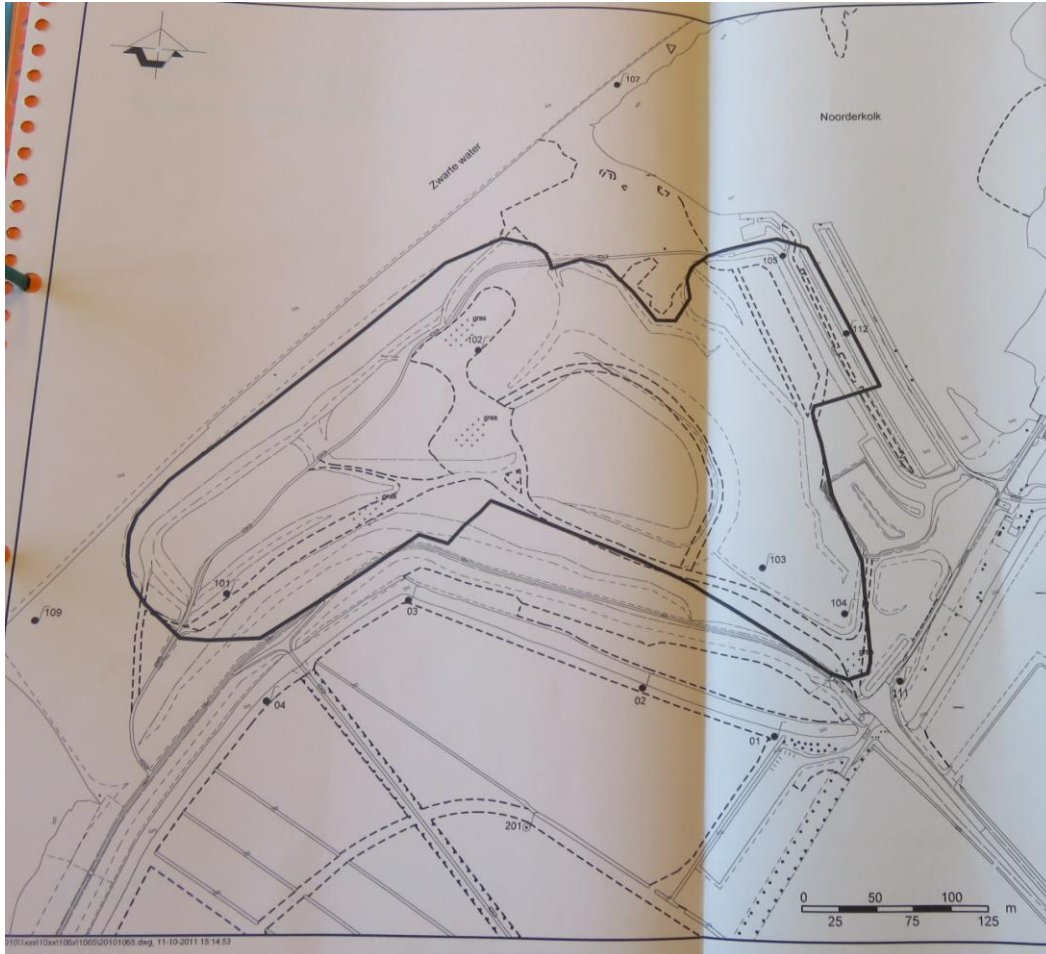
Locatie-code	Naam locatie	Toelichting/beschikbare informatie	Conclusie
Z4	Hasselterdijk 55	Verdachte activiteit: brandstoftank (ondergronds). Geen onderzoeken bekend [www.bodemloket.nl].	Verdachte locatie.
Z5	Ruimzichtweg (voormalige stort)	De kolk is ontstaan als gevolg van een dijkdoorbraak. In de kolk zijn in het verleden oude boomstronken gestort en er is een oude auto gestort. In het verleden zou aan de noordzijde huisvuil zijn gestort, maar dit is niet bevestigd door informatie van bewoners en/of veldwaarnemingen [DHV, 1997].	Onverdachte locatie (er zijn geen aanwijzingen om een geval van ernstige bodemverontreiniging te verwachten).

Conform de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart van de gemeente Zwolle heeft het gebied ten westen van de Hasselterdijk de kwaliteitsklasse landbouw/natuur (P80 < AW2000). De meeste ingrepen voor de Zwartewaterkering vinden echter buitendijks plaats. In dit gebied is de bodemkwaliteitskaart niet van toepassing.

Afbeelding 2.1 Globale ligging verdachte deellocaties Zwartewaterkering (codes N1 en Z1 tot en met Z5). De roze contouren betreffen het zoekgebied (=maximale ruimtebeslag) voor de alternatieven Noord (donkerroze) en Zuid (lichtroze)



Afbeelding 2.2 Contour stortlichaam voormalige stort Westerveld (contour stort = dikke zwarte lijn) [Geofox-Lexmond, 2008]



Grondverzet

Voor de alternatieven van de Zwartewaterkering zijn geen hoeveelheden grondverzet bekend.

3 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING

3.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Effecten kunnen optreden als gevolg van de inzet van materiaal en mensen tijdens het uitvoeren van het project en vanwege het ruimtebeslag en gebruik als dijk daarna. In deze MER gaan we voor de aanlegfase uit van de tijdelijke en mogelijk permanente effecten als gevolg van de inzet van het materiaal en mensen gedurende de aanlegfase met daarbij de effecten van het aanleggen en gebruiken van werkdepots en werkterrein. De gebruiksfase betreft de, vaak permanente, effecten als gevolg van het ruimtebeslag van het nieuwe ontwerp, de nieuwe regels en het nieuwe gebruik.

3.1.1 Dijkversterking

Gebruiksfase

In tabel 3.1 zijn de ingreep-effectrelaties voor het thema bodem en water weergegeven voor de gebruiksfase.

Voor het criterium bodemkwaliteit is met name de ingreep ontgraven bepalend. Op basis van de diepte en het ruimtebeslag van de ontgraving wordt beoordeeld of al dan niet ingrepen plaatsvinden in bekende (of verwachte) bodemverontreinigingen. Om met zekerheid te kunnen vaststellen of al dan niet in verontreiniging wordt gegraven, is (verkennend) bodemonderzoek nodig na vaststelling van het voorkeursalternatief. Dit is voor alle deeltrajecten relevant, aangezien in alle deeltrajecten bodemverontreinigingen bekend zijn en er tevens in één of meerdere alternatieven ontgravingen plaatsvinden.

Voor grondverzet is zowel het ontgraven van grond als het toepassen van grond bepalend voor de omvang van het effect. Vrijkomende grond wordt zoveel mogelijk binnen het project hergebruikt. Maar in de meeste deeltrajecten is er sprake van een grondtekort, wat inhoudt dat er meer grond nodig is dan dat er vrijkomt. Hierdoor zal dus grond van elders aangevoerd moeten worden. Deze grond dient van de juiste chemische- en fysische kwaliteit te zijn. In alle deeltrajecten vindt bij één of meerdere alternatieven grondverzet plaats.

Voor hydrologische effecten wordt onderscheid gemaakt in aanpassing van waterberging/watervoorzieningen en verstoring grondwater/kwel. Van aanpassing van waterberging/watervoorziening is sprake als een watergang wordt gedempt, versmald of verlegd. Dit is alleen aan de orde in deeltrajecten 4 en 5. Verstoring van grondwater/kwel, bijvoorbeeld door het plaatsen van constructies, is naar verwachting zeer beperkt en daarom niet onderscheidend genoeg tussen de alternatieven. Dit criterium wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten. Het effect op het doorstroomprofiel van het Zwarte Water is indien relevant meegenomen bij het thema waterveiligheid in de hoofdtekst van het MER.

Tabel 3.1 Inventarisatie ingreep-effectrelaties thema bodem en water - gebruiksfase

Ingreep	Effect	Criterium	Deelgebieden fase 1	Bijzonderheden
ontgraven (frozen, klei ingraven, grondverbetering, nieuwe watergang)	grondverzet	benodigd grondverzet	alle	
	verandering bodemkwaliteit	effecten op de bodemkwaliteit	alle	wel eerst onderzoeken
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	grondverzet	benodigd grondverzet	alle	
	aanpassing waterberging, watervoorziening	tijdelijke en permanente effecten op de hydrologische situatie (binnendijks/buitendijks)	5	
aanbrengen constructie	verstoring grondwater/kwel	effecten op de hydrologische situatie (binnendijks/buitendijks)	n.v.t.	niet onderscheidend genoeg

Aanlegfase

Voor het thema bodem en water zijn geen effecten te verwachten als gevolg van het inzetten van materieel en werkruimte. Er is voor de aanlegfase derhalve geen effectbeoordeling voor de thema's bodem en water uitgevoerd. Het aanleggen van een tijdelijk werkdepot (voor opslag grond en andere materialen in het kader van grondverzet en mogelijke sanering) heeft geen noemenswaardige effecten op de bodemkwaliteit en de

hydrologische situatie. De effecten van het grondverzet in de aanlegfase wordt beoordeeld onder gebruiksfuncties (hinder, toegang en verstoring).

3.1.2 Zwartewaterkering

Gebruiksfase

De ingreep-effectrelaties zijn voor de Zwartewaterkering vergelijkbaar met de ingreep-effectrelaties voor de dijkversterkingsalternatieven (zie paragraaf 3.1.1).

3.2 Beoordelingskader

3.2.1 Dijkversterking

In tabel 3.2 is het beoordelingskader voor de thema's bodem en water weergegeven. Daarbij is tevens per deeltraject aangegeven wat de relevantie is voor fase 1 van het MER. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 is in de tabel aangegeven of effecten mogelijk significant negatief zijn (showstopper) danwel onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling).

Tabel 3.2 Beoordelingskader bodem en water

Milieu-thema	Criteria	Fase	Detail	Relevantie voor fase 1 (s=mogelijk significant, o=onderscheidend, no = niet/nauwelijks onderscheidend)				
				1	2	3	4	5
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit ¹	gebruik	kwalitatief	o	s	s	s	o
	benodigd grondverzet	gebruik	kwantitatief	o	o	o	o	o
	effecten op de hydrologische situatie (binnendijks / buitendijks)	aanleg	kwantitatief	no	no	no	no	no
		gebruik	kwantitatief	no	no	no	no	o

¹ We zullen hier met name kijken naar locaties waar sprake is van sterke verontreinigingen (boven interventiewaarde). Voor deze locaties zijn namelijk mogelijk saneringsmaatregelen nodig (tijd en geld risico). We laten de diffuse bodemkwaliteit buiten beschouwing. Dit is veelal niet onderscheidend en bovendien leidt het niet tot sanering/maatregelen (hooguit zijn de afzetmogelijkheden wat beperkt, maar dat is dan vaak niet onderscheidend tussen alternatieven).

3.2.2 Zwartewaterkering

In tabel 3.3 is het beoordelingskader voor het thema bodem weergegeven voor de alternatieven voor de Zwartewaterkering. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 is in de tabel aangegeven of effecten mogelijk significant negatief zijn (showstopper) of onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling).

Tabel 3.3 Beoordelingskader bodem Zwartwaterkering

Milieu- thema	Criteria	Fase	Detail	Relevantie voor fase 1 (s=mogelijk significant, o=onderscheidend, no = niet/nauwelijks onderscheidend)
			Kwantitatief/ kwalitatief	
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit ¹	gebruik	kwalitatief	s
		gebruik	kwantitatief	o
	effecten op de hydrologische situatie (binnendijks/buitendijks)	aanleg	kwantitatief	no
		gebruik	kwantitatief	o

¹ We zullen hier met name kijken naar locaties waar sprake is van sterke verontreinigingen (boven interventiewaarde). Voor deze locaties zijn namelijk mogelijk saneringsmaatregelen nodig (tijd en geld risico). We laten de diffuse bodemkwaliteit buiten beschouwing. Dit is veelal niet onderscheidend en bovendien leidt het niet tot sanering / maatregelen (hooguit zijn de afzetmogelijkheden wat beperkt, maar dat is dan vaak niet onderscheidend tussen alternatieven).

3.3 Methodiek

3.3.1 Effect op bodemkwaliteit

Methodie

Inzicht in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigde locaties (gevallen van bodemverontreiniging, ook wel puntbronnen genoemd) is van belang omdat er graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden in het kader van de dijkversterking en/of aanleg Zwartwaterkering. Er mag niet zomaar gegraven worden in ernstig verontreinigde grond. Aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Wet bodembescherming direct gesaneerd worden. Door het verwijderen van eventueel aanwezige saneringsgevallen, nemen de verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren. Als er geen saneringen worden uitgevoerd is de beoordeling op dit criterium neutraal.

Beoordeling vindt kwalitatief plaats. Hiervoor is een risicoanalyse uitgevoerd. Voor de risicoanalyse zijn de resultaten van het (aanvullend) vooronderzoek in samenhang met het ontwerp bekeken. Hierbij is beoordeeld of bij de verschillende alternatieven beïnvloeding van eventueel aanwezige verontreiniging wordt verwacht (door ingrepen in de bodem en/of door beïnvloeding van verontreinigd grondwater). Deze risicoanalyse is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Bij de risicoanalyse zijn de volgende risicocategorieën onderscheiden:

- geen risico: op deze deellocatie vindt in geen van de alternatieven ingrepen plaats. De afstand tot de ingrepen is dermate groot dat ook eventueel aanwezige grondwaterverontreiniging geen risico oplevert voor de geplande werkzaamheden;
- laag risico: deze locaties zijn niet verontreinigd/niet verdacht. Er zijn op de locatie maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- beperkt risico: op de locatie is bij onderzoek in het verleden een sterke verontreiniging aangetoond. Deze verontreiniging is echter van beperkte omvang (kleiner dan 25 m³ grond of 100 m³ grondwater), vaak betreft het een restverontreiniging van een reeds uitgevoerde sanering. Ook vinden op deze

locaties geen of slechts zeer beperkt ingrepen plaats, waardoor het risico op (grootschalige) sanering beperkt is;

- risico aanwezig: er vinden mogelijk ingrepen in een (potentieel) geval van ernstige bodemverontreiniging plaats. Het betreft hier locaties waarbij een sterke verontreiniging is aangetoond met een minimale omvang van minimaal 25 m³ verontreinigde grond (of 100 m³ verontreinigd grondwater). Of er is sprake van een verdachte locatie waarbij er grote kans is op de aanwezigheid van een sterke verontreiniging met die omvang. Op deze locaties vinden bij één of meerdere alternatieven vermoedelijk ingrepen in de verontreiniging plaats, waarbij naar verwachting sanerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Risicoanalyse dijkversterking

In de notitie in bijlage I zijn de resultaten van de risicoanalyse voor de dijkversterking uitgewerkt. Hierin zijn de risicovolle locaties beschreven en in de bijbehorende overzichtstabellen zijn de resultaten van de risicoanalyse samengevat.

Risicoanalyse Zwartewaterkering

In tabel 3.4 zijn de resultaten van de risicoanalyse voor de verdachte en/of verontreinigde locaties ter plaatse van de alternatieven van de Zwartewaterkering uitgewerkt.

Tabel 3.4 Resultaten van de risicoanalyse voor de Zwartewaterkering

Locatie-code	Naam locatie	Conclusie vooronderzoek	Resultaat risicoanalyse
zoekgebied Noord Zwartewaterkering			
N1	Zwartewater (Noorderkolk)	onverdachte LOCATIE	laag risico (er zijn geen aanwijzingen om sterk verhoogde gehalten te verwachten)
zoekgebied Zuid Zwartewaterkering			
Z1	Holtenbroekerdijk (voormalige stort Westerveld)	verontreinigde locatie	risico aanwezig (in de voormalige stort komen sterk verhoogde gehalten voor. Gezien de complexe geohydrologische is mogelijk beïnvloeding van verontreinigd grondwater mogelijk. De daadwerkelijke effecten zijn echter afhankelijk van de exacte locatie van de kering
Z2	Hasselterdijk 51	verdachte locatie	risico aanwezig (verdacht op asbest gezien puinbijnmengingen in grond en in het verleden afgebrande boerderij)
Z3	Hasselterdijk 53	verdachte locatie	laag risico (op de locatie zelf vinden geen ingrepen plaats. De locatie is verdacht vanwege de (voormalige) aanwezigheid van een brandstoftank. Dergelijke brandstoftanks hebben veelal niet geleid tot grootschalige grondwaterverontreinigingen, dus verwacht wordt dat eventuele verontreiniging op deze locatie leidt tot verontreinigingen binnen het plangebied)
Z4	Hasselterdijk 55	verdachte locatie	laag risico (op de locatie zelf vinden geen ingrepen plaats. De locatie is verdacht vanwege de (voormalige) aanwezigheid van een brandstoftank. Dergelijke brandstoftanks hebben veelal niet geleid tot grootschalige

Locatie-code	Naam locatie	Conclusie vooronderzoek	Resultaat risicoanalyse
			grondwaterverontreinigingen, dus verwacht wordt dat eventuele verontreiniging op deze locatie leidt tot verontreinigingen binnen het plangebied)
Z5	Ruimzichtweg (voormalige stort)	onverdachte locatie (er zijn geen aanwijzingen om een geval van ernstige bodemverontreiniging te verwachten)	laag risico (er zijn geen aanwijzingen om sterk verhoogde gehalten te verwachten)

Studiegebied

Het studiegebied voor het criterium 'effect op bodemkwaliteit' betreft de te verbeteren dijk/kade, de locaties waar ingrepen plaatsvinden en een buffer van 25 meter hieromheen. De buffer van 25 meter wordt gehanteerd, omdat ingrepen in de bodem mogelijk ook effect hebben op (nabijgelegen) grondwaterverontreinigingen.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op bodemkwaliteit is in tabel 3.5 aangegeven.

Tabel 3.5 Beoordeling criterium effect op bodemkwaliteit

Score	Maatlat
++	zeer positief, de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk als gevolg van de geplande ingrepen. Dit is het geval als omvangrijke verontreinigingen worden verwijderd
+	positief, de bodemkwaliteit verbetert in beperkte mate door de geplande ingrepen. Dit is het geval als verontreinigingen van beperkte omvang worden verwijderd
0	neutraal, de bodemkwaliteit verandert niet door de geplande ingrepen (er is geen sprake van interventiewaarde overschrijding)
-	n.v.t. (indien wordt voldaan aan de wet- en regelgeving, dan zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door de geplande ingrepen)
--	n.v.t. (indien wordt voldaan aan de wet- en regelgeving, dan zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door de geplande ingrepen)

3.3.2 Benodigd grondverzet

Methode

Afhankelijk van de oplossingsrichting kunnen diverse ingrepen plaatsvinden in de bodem. Naast ontgravingswerkzaamheden wordt mogelijk ook grond toegepast (ophoging of verbreding). Verschillende alternatieven kunnen een verschillende hoeveelheid grondverzet met zich mee brengen.

Het beleid (onder andere Besluit bodemkwaliteit) streeft naar zoveel mogelijk hergebruik van grond en baggerspecie, zodat minder primaire grondstoffen nodig zijn. Als er op primaire grondstoffen kan worden bespaard is grondverzet dus niet pertinent negatief. Grondverzet brengt echter veelal negatieve milieueffecten met zich mee, zoals verstoring van de bodem, hinder voor de omgeving en benodigd transport van grond. Verstoring van de bodem (door afgraven) is veelal onomkeerbaar en kan ook effecten

hebben op het grondwater (geohydrologische effecten). Ook het aanbrengen van grote hoeveelheden grond (bijvoorbeeld in de vorm van een pipingberm) kan de bodemopbouw verstoren. Door het gewicht van de aangebrachte grond kunnen zettingen optreden in de ondergrond. Uitgangspunt voor de beoordeling van de hoeveelheid grondverzet is hoe meer grondverzet, hoe negatiever de beoordeling.

Beoordeling grondverzet dijkversterking

Per deelgebied is per alternatief bekeken om hoeveel grondverzet het gaat (kwantitatief, m³). Uitgangspunt bij de dijkversterking is dat de verschillende alternatieven (per deeltraject) met elkaar worden vergeleken. Daarom is per deeltraject de hoeveelheid grondverzet van de verschillende alternatieven gemiddeld en is beoordeeld hoeveel het grondverzet per alternatief afwijkt van dit gemiddelde. Het gaat hierbij dus om een relatieve beoordeling. Indien het grondverzet bij een bepaald alternatief hoger is dan het gemiddelde, dan wordt dit als negatief beoordeeld. Indien het grondverzet nabij het gemiddelde ligt, dan wordt dit als neutraal beoordeeld. Is het grondverzet van het alternatief lager dan het gemiddelde, dan wordt dit als positief beoordeeld.

Beoordeling grondverzet Zwartewaterkering

Voor de Zwartewaterkering zijn geen hoeveelheden grondverzet bekend. De beoordeling van benodigd grondverzet is daarom gedaan op basis van expert judgement. Hierbij is kwalitatief beoordeeld bij welk van de alternatieven voor de Zwartewaterkering aanzienlijk meer of minder grondverzet plaatsvindt dan bij de andere alternatieven.

Studiegebied

Het studiegebied voor het criterium 'benodigd grondverzet' betreft te verbeteren dijk/kade en de locaties waar ingrepen plaatsvinden.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor het benodigd grondverzet is in tabel 3.6 weergegeven.

Tabel 3.6 Beoordeling criterium benodigd grondverzet

Score	Maatlat
++	zeer positief, de hoeveelheid grondverzet is aanzienlijk (> 50 %) lager dan het gemiddelde aan grondverzet van de alternatieven binnen dit deeltraject
+	positief, de hoeveelheid grondverzet is tussen de 20-50 % lager dan het gemiddelde aan grondverzet van de alternatieven binnen dit deeltraject
0	neutraal, de hoeveelheid grondverzet ligt tussen de minus 20 % en plus 20 % van het gemiddelde aan grondverzet van de alternatieven binnen dit deeltraject
-	negatief, de hoeveelheid grondverzet is tussen de 20-50 % hoger dan het gemiddelde aan grondverzet van de alternatieven binnen dit deeltraject
--	zeer negatief, de hoeveelheid grondverzet is aanzienlijk (> 50 %) hoger dan het gemiddelde aan grondverzet van de alternatieven binnen dit deeltraject

3.3.3 Effect op hydrologische situatie

Methode

In deeltraject 4 en 5 komen watergangen voor. Ook aan de overzijde van het Zwarte Water, langs de Hasselerdijk tussen zoekgebied locatie noord en zoekgebied locatie zuid voor de Zwartewaterkering komen watergangen voor. Bekeken wordt of deze worden gedempt of aangepast en of deze worden

gecompenseerd. De overige hydrologische effecten (zoals van constructies) worden in deze fase niet meegenomen, eventueel ruimtebeslag op de wielen wordt in deze fase wel beschouwd bij het criterium aardkundige waarden bij het thema landschap en cultuurhistorie.

Studiegebied

Het studiegebied betreft deeltraject 4 en 5 en de Hasselterdijk tussen de twee zoekgebieden voor de Zwartewaterkering.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op de hydrologische situatie is in tabel 3.7 aangegeven.

Tabel 3.7 Beoordeling criterium effect op hydrologische situatie

Score	Maatlat
++	zeer positief, n.v.t.
+	positief, n.v.t.
0	neutraal, geen verandering
-	negatief, weinig watergangen worden gedempt en niet teruggebracht (voldoet niet aan eisen watertoets)
--	zeer negatief, veel watergangen worden gedempt en niet teruggebracht (voldoet niet aan eisen watertoets)

4 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

De effectbeoordeling voor de thema's bodem en water is hieronder voor de 5 deeltrajecten en de relevante beoordelingscriteria beschreven en toegelicht.

4.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal

Voor deeltraject 1 wordt ingegaan op de effecten op de bodemkwaliteit en het benodigde grondverzet. Er is geen sprake van watergangen in dit traject.

4.1.1 Effect op bodemkwaliteit

Deeltraject 1 kenmerkt zich door industrieel gebruik. De bodemkwaliteit in dit deeltraject is beïnvloed door de vele historische activiteiten. Lokaal heeft dit geleid tot ernstige bodemverontreiniging. In deelgebied 1 is echter geen sprake van risicovolle locaties. De bekende gevallen van bodemverontreiniging bevinden zich niet binnen (de invloedssfeer van) de geplande ingrepen en/of de verontreinigingen zijn reeds gesaneerd. Er is derhalve geen sprake verwijdering van sterk verontreinigde grond. De grond die wordt aangebracht moet minimaal voldoen aan de kwaliteit van de ontvangende bodem en resulteert derhalve niet in een verslechtering van de bodemkwaliteit. Dit criterium wordt als neutraal beoordeeld (0). Dit geldt voor alle alternatieven.

4.1.2 Benodigd grondverzet

In tabel 4.1 zijn de hoeveelheden grondverzet per alternatief weergegeven. Daarnaast is in de tabel per alternatief aangegeven welk percentage deze hoeveelheid grondverzet afwijkt van het gemiddelde aan grondverzet van alle alternatieven, en de daarbij behorende beoordeling.

De hoeveelheid grondverzet wijkt in de verschillende alternatieven maximaal 20 % af van de gemiddelde hoeveelheid grondverzet in dit deeltraject. Alle alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld.

Tabel 4.1 Hoeveelheden grondverzet per alternatief + beoordeling ten opzichte van gemiddeld grondverzet deeltraject 1

Alternatief	Hoeveelheid grondverzet in m ³ *	Afwijking ten opzichte van gemiddelde	Beoordeling
KA1	23.384	81 %	0
KA2	28.331	98 %	0
KA3	34.682	120 %	0
gemiddelde	28.799		

* Hoeveelheid grondverzet betreft het totaal aan grondverzet (ontgraven + aanbrengen grond).

4.1.3 Meekoppelkansen

De meekoppelkansen zijn wat betreft het thema bodem en water niet onderscheidend in de alternatievenafweging.

4.1.4 Overzicht deeltraject 1

Binnen deeltraject 1 is geen sprake van risicovolle locaties. Er is daarom naar verwachting geen sprake van het verwijderen van sterk verontreinigde grond. Dit criterium wordt daarom als neutraal beoordeeld. Dit geldt voor alle alternatieven.

De hoeveelheid grondverzet in de verschillende alternatieven valt binnen de bandbreedte van 20 % van de gemiddelde hoeveelheid grondverzet in dit deeltraject. Alle alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld.

Binnen deeltraject 1 zijn geen watergangen aanwezig die mogelijk beïnvloed worden door ingrepen in de verschillende alternatieven. Dit criterium is daarom niet van toepassing voor deeltraject 1.

Tabel 4.2 Overzicht effecten deeltraject 1

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0
	benodigd grondverzet	0	0	0
	effect op hydrologische situatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

4.1.5 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

4.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

Voor deeltraject 2 wordt ingegaan op de effecten op de bodemkwaliteit en het benodigde grondverzet. Er is geen sprake van watergangen in dit traject.

4.2.1 Effect op bodemkwaliteit

Deeltraject 2 kenmerkt zich door industrieel gebruik. De bodemkwaliteit in dit deeltraject is beïnvloed door de vele historische activiteiten. Lokaal heeft dit geleid tot ernstige bodemverontreiniging. Deze verontreinigingen zijn deels gesaneerd. Op enkele locaties is de bodem ter plaatse van de geplande ingrepen nog verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Op deze locaties wordt de aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Dit geldt alleen voor deeltrajecten 2b (deelgebied Balkengat, locatie Gasthuisdijk 44) en 2c (deelgebied Varo, locatie Katwolderweg 10). Op deeltraject 2b is alleen bij de grondoplossing binnendijks (KA1) sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit en dit wordt als positief beoordeeld. Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) vinden geen ingrepen plaats op de verdachte/verontreinigde locatie en dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld. Op deeltraject 2c is alleen bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, en daarom wordt dit alternatief al positief beoordeeld. Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) wordt een tankkeewand en coupures aangelegd. Het ruimtebeslag en de ingrepen in de (verontreinigde) bodem zijn daarbij beperkt en dit wordt daarom als neutraal beoordeeld. Ter plaatse van de overige deeltrajecten (2a en 2d) geldt dat de aanwezige verontreiniging niet of slechts zeer beperkt door de geplande ingrepen wordt beïnvloed en voor deze trajecten wordt het criterium bodemkwaliteit daarom als neutraal beoordeeld.

4.2.2 Benodigd grondverzet

In tabel 4.3 zijn de hoeveelheden grondverzet per alternatief weergegeven. Daarnaast is in de tabel per alternatief aangegeven welk percentage deze hoeveelheid grondverzet afwijkt van het gemiddelde aan grondverzet van alle alternatieven, en de daarbij behorende beoordeling.

In deeltrajecten 2b, 2c en 2d vindt bij de grondoplossing binnendijks (KA1), in verhouding tot de alternatieven binnendijks met oever (KA2) en/of buitendijks (KA3), relatief weinig grondverzet plaats. Dit wordt als positief (traject 2b en 2d, +) tot zeer positief traject 2c, ++) beoordeeld. Voor de alternatieven KA2 en/of KA3 is de hoeveelheid grondverzet daarentegen hoger dan gemiddeld. Deze alternatieven worden als negatief (traject 2b en 2d, -) tot zeer negatief (traject 2c, --) beoordeeld.

Tabel 4.3 Hoeveelheden grondverzet per alternatief + beoordeling ten opzichte van gemiddeld grondverzet per deeltraject 2

Deeltraject	Alternatief	Hoeveelheid grondverzet in m ³ *	Afwijking ten opzichte van gemiddelde	Beoordeling
2a	KA1	0	n.v.t.	0
	KA4	0	n.v.t.	0
	gemiddelde traject 2a	0		
2b	KA1	4.265	56 %	+
	KA3	10.841	144 %	-
	gemiddelde traject 2b	7.552		
2c	KA1	1.133	20 %	++
	KA2	9.953	180 %	--
	gemiddelde traject 2c	5.542		
2d	KA1	6.157	56 %	+
	KA2	15.892	144 %	-
	gemiddelde traject 2d	11.025		

* Hoeveelheid grondverzet betreft het totaal aan grondverzet (ontgraven + aanbrengen grond).

4.2.3 Meekoppelkansen

Er zijn geen meekoppelkansen benoemd voor deeltraject 2.

4.2.4 Overzicht deeltraject 2

Binnen deeltrajecten 2b en 2c zijn verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd vanwege de geplande ingrepen. Dit geldt voor deeltraject 2b voor de grondoplossing binnendijks en voor deeltraject 2c voor de grondoplossing binnendijks met oever. Deze alternatieven worden daarom als positief beoordeeld (+). Voor deelgebieden 2a en 2d is geen sprake van risicovolle locaties. Voor deze deelgebieden wordt dit criterium als neutraal beoordeeld en dit geldt voor alle alternatieven (0).

In deeltrajecten 2b, 2c en 2d vindt bij de grondoplossing binnendijks, in verhouding tot de grondoplossing binnendijks met oever en/of de grondoplossing buitendijks, relatief weinig grondverzet plaats. Dit wordt als (zeer) positief (+ of ++) beoordeeld. Voor de grondoplossing binnendijks met oever en/of de grondoplossing buitendijks is de hoeveelheid grondverzet daarentegen hoger dan gemiddeld. Deze alternatieven worden als (zeer) negatief beoordeeld (- of --).

Binnen deeltraject 2 zijn geen watergangen aanwezig die mogelijk beïnvloed worden door ingrepen in de verschillende alternatieven. Dit criterium is daarom niet van toepassing voor deeltraject 2.

Tabel 4.4 Overzicht effecten deeltraject 2

Milieu- thema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		Grond- oplos- sing binnen- dijks (met con- structie)	Beheer- maat- regelen	Grond- oplossing binnendijks (met con- structie)	Grond- oplos- sing buiten- dijks	Grond- oplos- sing binnen- dijks (met con- structie)	Grond- oplo- ssing binnen- dijks met oever (en con- structie)	Grond- oplos- sing binnen- dijks (met con- structie)	Grond- oplo- ssing binnen- dijks met oever (en con- structie)
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
Bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+	0	0	+	0	0
	benodigd grondverzet	0	0	+	-	++	--	+	-
	effect op hydrologische situatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

4.2.5 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

4.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Voor deeltraject 3 wordt ingegaan op de effecten op de bodemkwaliteit en het benodigde grondverzet. Er is geen sprake van watergangen in dit traject.

4.3.1 Effect op bodemkwaliteit

Deeltraject 3 kenmerkt zich door een mix van wonen en bedrijvigheid. De bodemkwaliteit in dit deeltraject is beïnvloed door de vele historische activiteiten. Lokaal heeft dit geleid tot ernstige bodemverontreiniging. Deze verontreinigingen zijn deels gesaneerd. Op enkele locaties is de bodem ter plaatse van de geplande ingrepen nog verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Op deze locaties wordt de aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Dit geldt voor locaties Burgemeester Roelenweg 9, Burgemeester Roelenweg 15-17 en Burgemeester Roelenweg 19. Op dit traject is sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit als gevolg van de geplande ingrepen, en dit geldt voor beide alternatieven binnen dit deeltraject.

De diepere ingrepen die bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) plaatsvinden, kunnen mogelijk de aanwezige grondwaterverontreiniging (Burgemeester Roelenweg 15-17) beïnvloeden. Echter, het is wettelijk niet toegestaan om zonder meer verontreinigd grondwater te verplaatsen. Er zullen daarom compenserende maatregelen moeten worden getroffen (bijvoorbeeld tegenbemaling), waardoor uiteindelijk niet of nauwelijks effect wordt verwacht op de omvang en de ligging van het verontreinigd grondwater. Dit resulteert derhalve niet in een gewijzigde beoordeling.

4.3.2 Benodigd grondverzet

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden grondverzet per alternatief weergegeven. Daarnaast is in tabel 4.5 de afwijking van de hoeveelheid grondverzet van een bepaald alternatief ten opzichte van het gemiddelde en de daarbij behorende beoordeling.

De hoeveelheid grondverzet is bij de grondoplossing binnendijks (KA1) aanzienlijk minder (20-50% ten opzichte van de gemiddelde hoeveelheid grondverzet) dan bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2). De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+) en de grondoplossing binnendijks met oever wordt als negatief beoordeeld (-).

Tabel 4.5 Hoeveelheden grondverzet per alternatief + beoordeling ten opzichte van gemiddeld grondverzet deeltraject 3

Alternatief	Hoeveelheid grondverzet in m ³ *	Afwijking ten opzichte van gemiddelde	Beoordeling
KA1	4.429	53 %	+
KA2	12.053	146 %	-
gemiddelde	8.241		

* Hoeveelheid grondverzet betreft het totaal aan grondverzet (ontgraven + aanbrengen grond).

4.3.3 Meekoppelkansen

De meekoppelkansen zijn wat betreft het thema bodem en water niet onderscheidend in de alternatievenafweging.

4.3.4 Overzicht deeltraject 3

Binnen deeltraject 3 zijn verschillende verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd voor de geplande ingrepen. Dit wordt als positief beoordeeld en dit geldt voor alle alternatieven in deze deelgebieden.

De hoeveelheid grondverzet is bij de grondoplossing binnendijks aanzienlijk minder dan bij de grondoplossing binnendijks met oever. De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+) en de grondoplossing binnendijks met oever wordt als negatief beoordeeld (-). Binnen deeltraject 3 zijn geen watergangen aanwezig die mogelijk beïnvloed worden door ingrepen in de verschillende alternatieven. Dit criterium is daarom niet van toepassing voor deeltraject 3.

Tabel 4.6 Overzicht effecten deeltraject 3

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever KA2
Bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigd grondverzet	+	-
	effecten op hydrologische situatie	n.v.t.	n.v.t.

4.3.5 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen.

In geval van de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zijn compenserende maatregelen nodig (bijvoorbeeld tegenbemaling), om de verspreiding van verontreinigd grondwater ter plaatse van Burgemeester Roelenweg 15-17 tegen te gaan.

4.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Voor deeltraject 4 wordt ingegaan op de effecten op de bodemkwaliteit en het benodigde grondverzet. Er is geen sprake van watergangen in dit traject.

4.4.1 Effect op bodemkwaliteit

Deeltraject 4 kenmerkt zich door een mix van wonen en bedrijvigheid. De bedrijvigheid concentreert zich met name langs het Zwarte Water (scheepswerven, jachthavens, etc.). De bodemkwaliteit in dit deeltraject is beïnvloed door de vele historische activiteiten. Lokaal heeft dit geleid tot ernstige bodemverontreiniging. Deze verontreinigingen zijn deels gesaneerd. Op enkele locaties is de bodem ter plaatse van de geplande ingrepen nog verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Op deze locaties wordt de aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen.

Dit geldt voor locaties Industrieweg 29-33, Industrieweg 41, Holtenbroekerdijk 40, Holtenbroekerdijk 41 en Holtenbroekerdijk 42-44. Op dit traject is sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit als gevolg van de geplande ingrepen, en dit geldt met name voor de grondoplossing buitendijks (KA3). Dit alternatief wordt als positief beoordeeld (+). Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) en binnendijks met oever (KA2) vinden geen tot slechts beperkt ingrepen op de verontreinigde locaties plaats. De diepere ingrepen die bij de grondoplossing binnendijks met oever horen, kunnen mogelijk de aanwezige grondwaterverontreiniging (Industrieweg 29-33) beïnvloeden. Echter, het is wettelijk niet toegestaan om zonder meer verontreinigd grondwater te verplaatsen. Er zullen daarom compenserende maatregelen moeten worden getroffen (bijvoorbeeld tegenbemaling), waardoor uiteindelijk niet of nauwelijks effect wordt verwacht op de omvang en de ligging van het verontreinigd grondwater. Deze alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

4.4.2 Benodigd grondverzet

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden grondverzet per alternatief weergegeven. Daarnaast is in de tabel de afwijking van de hoeveelheid grondverzet van een bepaald alternatief ten opzichte van het gemiddelde en de daarbij behorende beoordeling.

De hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks (KA1) ligt lager dan de andere twee alternatieven. Bij dit alternatief is 20-50 % minder grondverzet nodig dan de gemiddelde hoeveelheid grondverzet in dit traject, en dit alternatief wordt daarom als positief beoordeeld (+). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) ligt 20-50 % boven het gemiddelde, en deze oplossing wordt daarom als negatief beoordeeld (-). Het hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing buitendijks ligt dicht bij het gemiddelde en dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 4.7 Hoeveelheden grondverzet per alternatief + beoordeling ten opzichte van gemiddeld grondverzet deeltraject 4

Alternatief	Hoeveelheid grondverzet in m ³ *	Afwijking ten opzichte van gemiddelde	Beoordeling
KA1	60.428	73 %	+
KA2	105.000*	127 %	-
KA3	80.928	98 %	0
gemiddelde	82.119		

* Hoeveelheid grondverzet betreft het totaal aan grondverzet (ontgraven + aanbrengen grond).

In dijktraject 4 is alternatief KA2 alleen van toepassing op locaties waar direct aan het dijklichaam buitendijks een watergang aanwezig is. Dit is alleen van toepassing in de verschillende (jacht)havens. Voor de overige delen van dit deelgebied is alternatief KA1 van toepassing. De volledige hoeveelheid grondverzet in dit deeltraject is dus de hoeveelheid grondverzet voor alternatief KA1 plus de extra hoeveelheid grondverzet voor de oeveroplossing in de (jacht)havens. Deze totaalhoeveelheid ontbreekt echter, de in de tabel opgenomen hoeveelheid betreft een inschatting.

4.4.3 Effect op hydrologische situatie

Binnen deeltraject 4 zijn watergangen aanwezig die vanwege de pipingberm in de grondoplossing binnendijks (KA1) en binnendijks met oever (KA2) worden verplaatst. De functionaliteit en de capaciteit blijven hetzelfde. Er is bij alle alternatieven daarom geen effect (0).

4.4.4 Meekoppelkansen

De meekoppelkansen zijn wat betreft het thema bodem en water niet onderscheidend in de alternatievenafweging.

4.4.5 Overzicht deeltraject 4

Binnen deeltraject 4 zijn verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd voor de geplande ingrepen. Dit wordt als positief bij de grondoplossing buitendijks (KA3). Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) en binnendijks met oever (KA2) vinden geen tot slechts beperkt ingrepen op de verontreinigde locaties plaats. Deze alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

De hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks (KA1) ligt lager dan de andere twee alternatieven. Dit alternatief wordt daarom als positief beoordeeld (+). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) ligt wat boven het gemiddelde, en deze oplossing wordt daarom als negatief beoordeeld (-). Het hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing buitendijks ligt dicht bij het gemiddelde en dit alternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Binnen deeltraject 4 zijn watergangen aanwezig die vanwege de binnendijkse ingrepen in de grondoplossing binnendijks en binnendijks met oever worden verplaatst. De functionaliteit blijft hetzelfde. Er is bij alle alternatieven daarom geen effect (0).

Tabel 4.8 Overzicht effecten deeltraject 4

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever KA2	Grondoplossing buitendijks (met damwand) KA3
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	+
	benodigd grondverzet	+	-	0
	effecten op hydrologische situatie	0	0	0

4.4.6 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

Voor het beperken van grondverzet is het mogelijk om de pipingberm te vervangen door bijvoorbeeld een verticaal geotextiel, dat minder ruimtebeslag vergt. Dit is een innovatieve techniek, waarvan de doelmatigheid op dit moment nog niet volledig is aangetoond.

In geval van de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zijn compenserende maatregelen nodig (bijvoorbeeld tegenbemaling), om de verspreiding van verontreinigd grondwater ter plaatse van Industrieweg 29-33 tegen te gaan.

4.5 Deeltraject 5: Westerveld

Voor deeltraject 5 wordt ingegaan op de effecten op de bodemkwaliteit, het benodigde grondverzet en de effecten op de hydrologische situatie.

4.5.1 Effect op bodemkwaliteit

Deeltraject 5 ligt grotendeels in het buitengebied. Verspreid over het gebied zijn enkele woningen/boerderijen aanwezig. De bodemkwaliteit in dit deeltraject is daarom in beperkte mate beïnvloed door historische activiteiten. Slechts lokaal is sprake van verontreinigde/verdachte locaties. Op deze locaties wordt de aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Dit geldt voor de locaties Holtenbroekerdijk 100 en het gebied rondom de Westerveldsche Aa (ten oosten van de dijk). Bij elk van de alternatieven vindt op één van de twee verdachte/verontreinigde locaties ingrepen plaats: bij de grondoplossing binnendijks (KA1) vinden ingrepen plaats op het gebied rondom de Westerveldsche Aa en bij de grondoplossing buitendijks (KA3) vinden ingrepen plaats op de locatie Holtenbroekerdijk 100 (parkeerplaats ten zuiden van het gebouw van de roei- en zeilvereniging). Voor deze locaties is sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit als gevolg van de geplande ingrepen. Omdat het voor beide alternatieven slechts om een beperkte verbetering gaat, wordt deze ingreep als 0/+ beoordeeld.

4.5.2 Benodigd grondverzet

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden grondverzet per alternatief weergegeven. Daarnaast is in de tabel de afwijking van de hoeveelheid grondverzet van een bepaald alternatief ten opzichte van het gemiddelde en de daarbij behorende beoordeling.

Alhoewel de hoeveelheid grondverzet bij zowel de grondoplossing binnendijks als de grondoplossing buitendijks aanzienlijk is (>200.000 m³ grond), is de hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks duidelijk lager (20-50 % ten opzichte van het gemiddelde) dan bij de grondoplossing buitendijks. De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+), en de grondoplossing buitendijks wordt als negatief beoordeeld (-).

Tabel 4.9 Hoeveelheden grondverzet per alternatief + beoordeling ten opzichte van gemiddeld grondverzet deeltraject 5

Alternatief	Hoeveelheid grondverzet in m ³ *	Afwijking ten opzichte van gemiddelde	Beoordeling
KA1	201.901	75 %	+
KA3	336.267	125 %	-
gemiddelde	38.060		

* Hoeveelheid grondverzet betreft het totaal aan grondverzet (ontgraven + aanbrengen grond).

4.5.3 Effect op hydrologische situatie

Ter plaatse van deeltraject 5 is binnendijks een watergang aanwezig en een kleine watergang buitendijks. Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) wordt ter plaatse van de binnendijkse watergang een pipingberm aangelegd, waardoor de deze watergang moet worden gedempt. Echter, de watergang wordt naast de pipingberm opnieuw aangelegd. De functie en capaciteit van de watergang blijft daardoor ongewijzigd.

Voor het buitendijkse alternatief geldt hetzelfde. Dit criterium wordt daarom als neutraal beoordeeld voor beide alternatieven (0).

4.5.4 Meekoppelkansen

De meekoppelkansen zijn wat betreft het thema bodem en water niet onderscheidend in de alternatievenafweging.

4.5.5 Overzicht deeltraject 5

Binnen deeltraject 5 zijn enkele verontreinigde en/of verdachte locaties aanwezig. Er is op deze locaties mogelijk sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit, als de verontreiniging wordt gesaneerd vanwege de geplande ingrepen. Aangezien sprake is van een kwaliteitsverbetering, wordt dit beoordeeld als positief (+). Dit geldt voor alle alternatieven in deze deelgebieden.

De hoeveelheid grondverzet bij de grondoplossing binnendijks is aanzienlijk lager dan bij de grondoplossing buitendijks. Dit is omdat bij de pipingberm eerst grond wordt uitgegraven en vervolgens klei wordt ingegraven. De grondoplossing binnendijks wordt daarom als positief beoordeeld (+), en de grondoplossing buitendijks wordt als negatief beoordeeld (-).

Binnen deeltraject 5 is binnendijks een watergang aanwezig en ook voor een klein traject buitendijks. Deze watergang wordt bij de grondoplossing binnendijks gedempt en naast de pipingberm opnieuw aangelegd. Dit geldt ook voor de grondoplossing buitendijks. De functie en de capaciteit wijzigen daarom niet en dit criterium wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Tabel 4.10 Overzicht effecten deeltraject 5

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing buitendijks KA3
Bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	+	+
	benodigd grondverzet	+	-
	effecten op hydrologische situatie	0	0

4.5.6 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

Voor het beperken van grondverzet is het mogelijk om de pipingberm te vervangen door bijvoorbeeld een verticaal geotextiel, dat minder ruimtebeslag vergt. Dit is een innovatieve techniek, waarvan de doelmatigheid op dit moment nog niet volledig is aangetoond.

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

5.1 Effect op bodemkwaliteit

Bij de noordelijke alternatieven zijn geen verontreinigde / risicovolle locaties bekend. Bij deze alternatieven is derhalve geen sprake van verwijdering van sterk verontreinigde grond. Indien grond wordt aangebracht, dient deze minimaal te voldoen aan de kwaliteit van de ontvangende bodem en dit resulteert derhalve niet in een verslechtering van de bodemkwaliteit. Dit geldt voor alle noordelijke alternatieven (K, KG, KGS) en dit wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Voor de zuidelijke alternatieven zijn een tweetal risicovolle locaties bekend ter plaatse van of nabij de geplande ingrepen. Het gaat hierbij om de locaties voormalige stort Westerveld en Hasselterdijk 51. De bodem op deze locaties is verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Of daadwerkelijk ingrepen plaatsvinden op de verontreinigde/verdachte locaties, is afhankelijk van de exacte locatie van de kering binnen het zoekgebied. Indien de kering ter hoogte van de voormalige stortlocatie Westerveld wordt aangelegd, moet rekening worden gehouden met graafwerkzaamheden in het stortmateriaal (ten behoeve van aansluiting profiel kering op profiel stortlichaam). Ook dient rekening te worden gehouden met beïnvloeding van de grondwaterstroming en daarmee de verspreiding van verontreinigd grondwater. Echter, in de nabijheid van het zoekgebied van de kering, aan de westelijke zijde van het stortlichaam, zijn bij verschillende monitoringsrondes in de afgelopen jaren geen sterk verhoogde gehalten in het grondwater in en nabij de stort waargenomen. Verplaatsing van verontreinigd grondwater als gevolg van een gewijzigd grondwaterregime na aanleg van de kering lijkt hier derhalve niet aan de orde te zijn.

Op de verontreinigde/verdachte locaties wordt de (eventueel) aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Dit wordt als positief beoordeeld. Het ruimtebeslag op de verontreinigde locaties komt met name door de verbinding tussen de bouwstenen met de huidige waterkering, dus door de dam. Het ruimtebeslag voor de bouwstenen ligt met name in de rivier zelf. Alle zuidelijke alternatieven krijgen daarom een positieve beoordeling (+).

5.2 Benodigd grondverzet

Bij de noordelijke alternatieven vindt minder grondverzet plaats dan bij de zuidelijke alternatieven. Dit wordt met name veroorzaakt doordat bij de zuidelijke alternatieven ook nog een restopgave dijkversterking nodig is van het traject tussen locatie noord en locatie zuid, aan weerszijden van het Zwarte Water. De verschillende alternatieven per locatie (noord en zuid) zijn daarin niet onderscheidend. Alle zuidelijke alternatieven worden daarom als negatief beoordeeld (-) en de noordelijke alternatieven als positief (+).

5.3 Effect op hydrologische situatie

Ter plaatse van het dijktraject tussen locatie noord en locatie zuid zijn diverse watergangen aanwezig langs het dijklichaam. Bij de zuidelijke alternatieven vinden, vanwege de restopgave dijkversterking, mogelijk ingrepen plaats in deze watergangen (demping watergang voor aanleg stabiliteitsberm of pipingberm). Echter, indien een watergang wordt gedempt, dan wordt deze naast de aangebrachte berm opnieuw aangelegd. De functie en capaciteit van de watergang blijft daardoor ongewijzigd. Voor het buitendijkse alternatief geldt hetzelfde. Dit criterium wordt daarom als neutraal beoordeeld voor alle alternatieven (0).

5.4 Meekoppelkansen

Voor de Zwartewaterkering zijn geen meekoppelkansen benoemd.

5.5 Overzicht Zwartewaterkering

Bij de noordelijke alternatieven zijn geen verontreinigde / risicovolle locaties bekend. Er is geen sprake van een verslechtering van de bodemkwaliteit (0). Voor de zuidelijke alternatieven zijn een tweetal risicovolle locaties bekend ter plaatse van of nabij de geplande ingrepen. Het gaat hierbij om de locaties voormalige stort Westerveld en Hasselterdijk 51. De bodem op deze locaties is verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van verontreiniging. Op de verontreinigde/verdachte locaties wordt de (eventueel) aanwezige verontreiniging mogelijk verwijderd bij de uitvoering van de ingrepen. Dit wordt als positief beoordeeld. Het ruimtebeslag op de verontreinigde locaties komt met name door de verbinding tussen de bouwstenen met de huidige waterkering, dus door de dam. Het ruimtebeslag voor de bouwstenen ligt met name in de rivier zelf. Alle zuidelijke alternatieven krijgen daarom een positieve beoordeling (+).

Bij de noordelijke alternatieven vindt minder grondverzet plaats dan bij de zuidelijke alternatieven. Dit wordt met name veroorzaakt doordat bij de zuidelijke alternatieven ook nog een restopgave dijkversterking nodig is van het traject tussen locatie noord en locatie zuid, aan weerszijden van het Zwarte Water. De verschillende alternatieven per locatie (noord en zuid) zijn daarin niet onderscheidend. Alle zuidelijke alternatieven worden daarom als negatief beoordeeld (-) en de noordelijke alternatieven als positief (+).

Ter plaatse van het dijktraject tussen locatie noord en locatie zuid zijn diverse watergangen aanwezig langs het dijklichaam. De functie en capaciteit van de (verplaatste) watergangen blijven echter behouden. Dit criterium wordt daarom als neutraal beoordeeld voor alle alternatieven (0).

Tabel 5.1 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieuthema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
bodem en water	effecten op de bodemkwaliteit	0	0	0	+	+	+
	benodigd grondverzet	+	+	+	-	-	-
	effecten op hydrologische situatie	0	0	0	0	0	0

5.6 Voorstel mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal (verkennend of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

6 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

6.1 Leemten in kennis en informatie

Voor de alternatievenafweging is voldoende informatie beschikbaar. Deze wordt in fase 2 voor het MER aangevuld.

6.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Op dit moment is er geen monitoring nodig.

6.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

Na keuze van het VKA zal in alle deeltrajecten (verkennd of nader) bodemonderzoek moeten uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen van het VKA.

Voor het beperken van grondverzet is het mogelijk om de pipingberm in deeltrajecten 4 en 5 te vervangen door bijvoorbeeld een verticaal geotextiel, dat minder ruimtebeslag vergt. Dit is een innovatieve techniek, waarvan de doelmatigheid op dit moment nog niet volledig is aangetoond.

7 REFERENTIES

- DHV, 1997. Bijzonder Inventariserend Onderzoek (VOS), locatie Ruimzichtweg, memo met kenmerk MT-BD962393, d.d. 14 januari 1997.
- Tauw, 1993. Waterbodemonderzoek Noorderkolk en de streng, rapport met kenmerk R3263541.A02/SHA, d.d. november 1993.
- Tauw, 2014. Historisch onderzoek HWBP Zwolle (15E), Landbodemonderzoek en waterbodemonderzoek, Rapport met kenmerk R001-1220707LSM-mfv-V02-NL, d.d. 15 mei 2014.
- Hunneman Milieu-advies, 2000. Verkennd bodemonderzoek op een terrein aan de Hasselterdijk 51 te Zwolle, rapport met kenmerk/projectnummer 2000.736, d.d. november 2000.
- Geofox-Lexmond, 2008. Dossier- en bodemonderzoek Stortplaats Westerveld te Zwolle, rapport met kenmerk/projectnummer 20072566/ESWA, d.d. februari 2008.

I

BIJLAGE: NOTTIE AANVULLEND VOORONDERZOEK

NOTITIE

Onderwerp Resultaten HO+
Project Dijkverbetering stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever HHNK
Projectcode ZL584-1
Status Definitief
Datum 14 oktober 2016
Referentie ZL584-1/16-017.259
Auteur(s) C. Koot MSc

Gecontroleerd door drs. J. Lackin
Goedgekeurd door ir. J.K. Muntinga
Paraaf



Bijlage(n) Overzicht geraadpleegde bronnen
Overzicht resultaten

Aan HHNK
Kopie -

1.1 Inleiding

Voor het plangebied stadsdijken Zwolle is reeds een historisch onderzoek uitgevoerd naar de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem. Dit onderzoek betreft een globale inventarisatie naar de aanwezigheid van verdachte en/of verontreinigde locaties. Voor de effectbeoordeling van de verschillende kansrijke alternatieven is echter voor enkele locaties meer gedetailleerde informatie nodig. Daarom is een HO+ uitgevoerd. Dit HO+ heeft bestaan uit de volgende stappen:

- 1 beoordeling uitgevoerd HO (check voor welke locaties is verdiepend HO nodig);
- 2 uitvoering verdiepend HO (raadplegen dossiers/archief);
- 3 uitvoering risicoanalyse (beoordelen resultaten verdiepend HO in samenhang met ontwerp).

1.2 Beoordeling uitgevoerd onderzoek

Om te kunnen beoordelen of de verschillende varianten effect hebben op een (mogelijk) aanwezige verontreiniging, is het relevant te weten wat voor soort verontreinigende stoffen voorkomen, waar deze verontreiniging zich bevindt en wat de geschatte omvang is. In sommige gevallen is de beschikbare informatie reeds voldoende om deze beoordeling uit te kunnen voeren, maar voor een aantal locaties is nader inzicht nodig in de ligging, omvang en/of ernst van de verontreiniging. De locaties uit het reeds uitgevoerde HO (2014) zijn daarom beoordeeld op basis van expert judgement. Voor mogelijk risicovolle locaties is het BIS van de gemeente Zwolle geraadpleegd om te controleren of er meer recente informatie

beschikbaar is. Voor de locaties waar op basis van de beschikbare informatie niet voldoende inzicht is in de omvang en mate van verontreiniging, zijn de dossiers opgevraagd bij de gemeente Zwolle.

1.3 Aanvullend archief onderzoek

Voor de in tabel 1.1 opgenomen locaties is aanvullend archief onderzoek uitgevoerd. Hiervoor zijn dossiers opgevraagd en ingezien. De geraadpleegde onderzoeken en de daarbij behorende referenties zijn weergegeven in de tabel in bijlage I.

Tabel 1.1 Locaties waarvoor aanvullend archief onderzoek is uitgevoerd

Locatienummer #	Adres/locatiennaam	BIS locatiecode
5	Waterbodem Westerveldse Kolk	AA019300389
15	Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	AA019306634
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	AA019307583
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	AA019301077
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	AA019306095
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	AA019305118
32	Burg. Roelenweg 19 (Leerenveldt)	AA019306241
33	Burg. Roelenweg 15-17	AA019306234
34	Burg. Roelenweg 13	AA019306216
35	Burg. Roelenweg 9	AA019306715
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	AA019309005
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	AA019306719
58	Russenweg 5	AA019306721

Locatienummers zoals gehanteerd in het vooronderzoek uit 2014 [Tauw, 2014].

De informatie die per locatie is verzameld tijdens het (aanvullend) vooronderzoek is weergegeven in de tabellen in bijlage II. Op basis van het (aanvullend) vooronderzoek zijn de locaties ingedeeld in de volgende categorieën:

- Niet verdacht/niet verontreinigd: op deze locatie zijn geen bodembedreigende activiteiten bekend of onderzoek heeft aangetoond dat er maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Er zijn op deze locaties geen sterke verontreinigingen te verwachten.
- Verdacht: er is op de locatie een verdachte activiteit bekend, die mogelijk tot (grootschalige) verontreiniging heeft geleid. Er is echter geen (actueel) onderzoek beschikbaar die aantoont of de activiteit al dan niet tot verontreiniging heeft geleid.
- Verontreinigd: op deze locatie is een sterke verontreiniging aangetoond in grond en/of grondwater. Indien de omvang van de verontreiniging bekend is en meer als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Onderstaand zijn de verontreinigde en/of verdachte locaties weergegeven.

Tabel 1.2 Locaties welke op basis van het Historisch onderzoek zijn beoordeeld als verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging

Locatienummer #	Naam locatie	Conclusie HO(+)
Dijktraject 5		
1	Kruitschip	verontreinigd
2	Voormalige stort Westerveld	verontreinigd
5	Waterbodem Westerveldse Kolk	verontreinigd
6	Holtenbroekerdijk 100	verdacht (puin)
Dijktraject 4		
15	Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	verontreinigd
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	verontreinigd / verdacht
18	Hasselterdijk (waterbodem Twistvlietbrug)	verontreinigd
22	Klooienberglaan (woonwagenstandplaats)	verdacht
26	Kooienberglaan	verontreinigd
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	verontreinigd
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	verontreinigd
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	verontreinigd
Dijktraject 3		
32	Burg. Roelenweg 19 (Leerenveldt)	verontreinigd
33	Burg. Roelenweg 15-17	verontreinigd
34	Burg. Roelenweg 13	verontreinigd
35	Burg. Roelenweg 9	verontreinigd
Dijktraject 2		
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	verontreinigd
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	verontreinigd
Dijktraject 1		
54	Rietweg 37-31	verontreinigd

1.4 Uitvoering risicoanalyse

Voor de risicoanalyse zijn de resultaten van het verdiepend HO in samenhang met het ontwerp bekeken. Hierbij is beoordeeld of bij de verschillende varianten beïnvloeding van eventueel aanwezige verontreiniging wordt verwacht (door ingrepen in de bodem en/of door beïnvloeding van verontreinigd grondwater). Deze risicoanalyse is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Bij de risicoanalyse zijn de volgende risicocategorieën onderscheiden:

- Geen risico: op deze deellocatie vindt in geen van de varianten ingrepen plaats. De afstand tot de ingrepen is dermate groot dat ook eventueel aanwezige grondwaterverontreiniging geen risico oplevert voor de geplande werkzaamheden.
- Laag risico: deze locaties zijn niet verontreinigd/niet verdacht. Er zijn op de locatie maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

- Beperkt risico: op de locatie is bij onderzoek in het verleden een sterke verontreiniging aangetoond. Deze verontreiniging is echter van beperkte omvang (kleiner als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater), vaak betreft het een restverontreiniging van een reeds uitgevoerde sanering. Ook vinden op deze locaties geen of slechts zeer beperkt ingrepen plaats, waardoor het risico op (grootschalige) sanering beperkt is.
- Risico aanwezig: er vinden mogelijk ingrepen in een (potentieel) geval van ernstige bodemverontreiniging plaats. Het betreft hier locaties waarbij een sterke verontreiniging is aangetoond met een minimale omvang van minimaal 25 m³ verontreinigde grond (of 100 m³ verontreinigd grondwater). Of er is sprake van verdachte locaties waarbij er grote kans is op de aanwezigheid van een sterke verontreiniging met die omvang. Op deze locaties vinden bij één of meerdere alternatieven vermoedelijk ingrepen in de verontreiniging plaats, waarbij naar verwachting sanerende maatregelen noodzakelijk zijn.

1.5 Resultaten risicoanalyse

In de tabellen in bijlage II zijn de resultaten van de risicoanalyse opgenomen. Uit de risicobeoordeling zijn in totaal 12 locaties als mogelijk risico aangemerkt. Deze locaties zijn sterk verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van sterke bodemverontreiniging én er vinden mogelijk ingrepen in deze verontreiniging plaats. Indien op een locatie een sterke bodemverontreiniging aanwezig is met een omvang van ten minste 25 m³ grond¹ of 100 m³ grondwater is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Indien werkzaamheden in of op een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt uitgevoerd zijn sanerende handelingen noodzakelijk.

In onderstaande tabel zijn de locaties opgenomen die zijn beoordeeld als risicovol (status: 'risico aanwezig'). In de tabel is samengevat waarom de locatie als risicovol is beschouwd, en bij welke varianten er ingrepen plaatsvinden. Onder de tabel wordt de verontreinigings situatie ter plaatse van de risicovolle locaties nader toegelicht.

Tabel 1.3 Overzicht locaties welke op basis van de risicoanalyse worden beoordeeld als 'risico aanwezig'

Locatienummer	Adres/locatiennaam	Toelichting risicoanalyse	Vinden op deze locatie ingrepen plaats bij de volgende varianten?		
			MA1/MA2	MA3	MA4/MA5
Dijktraject 5					
1	Kruitschip	locatie verontreinigd	ja	nee	nee
6	Holtenbroekerdijk 100	locatie verdacht (asbest)	nee	nee	ja
Dijktraject 4					
15	Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	locatie verontreinigd/verdacht (asbest)	ja (beperkt)	nee	ja
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	locatie verontreinigd (oude gegevens) / verdacht (asbest)	ja (beperkt)	nee	ja
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	locatie verontreinigd/verdacht	mogelijk	mogelijk	mogelijk

¹ Uitgezonderd asbest die ongeacht het volume, bij het overschrijden van de interventiewaarde, sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Locatienummer	Adres/locatiennaam	Toelichting risicoanalyse	Vinden op deze locatie ingrepen plaats bij de volgende varianten?		
			MA1/MA2	MA3	MA4/MA5
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	locatie verontreinigd/verdacht	nee	nee.	ja
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	locatie verontreinigd	ja (beperkt)	ja*	ja
Dijktraject 3					
32	Burg. Roelenweg 19 (Leerenveldt)	locatie verontreinigd	ja	ja	nee
33	Burg. Roelenweg 15-17	locatie verontreinigd	ja	ja*	n.v.t.
35	Burg. Roelenweg 9	locatie verontreinigd/verdacht	ja	ja	nee
Dijktraject 2					
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	locatie verontreinigd/verdacht	ja	ja	ja (beperkt)
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	locatie verontreinigd/verdacht	ja	nee	ja (beperkt)

Locatienummers zoals gehanteerd in het vooronderzoek uit 2014 [Tauw, 2014].

* Plus mogelijk beïnvloeding grondwaterverontreiniging.

Locatie 1 - Kruitschip

Als gevolg van de explosie van een schip beladen met koperen bussen gevuld met kruid (1943) is een verontreiniging aan koper ontstaan in grond en waterbodem. De waterbodem is reeds gesaneerd, maar de verontreiniging in grond is nog aanwezig. Deze grondverontreiniging bevindt zich aan weerskanten van de Westerveldse Aa (zie contour afbeelding 1.1). De verontreiniging bevindt zich met name in de bovengrond en de omvang sterk verontreinigde grond is circa 14 ha (waarvan circa 3 ha binnen het plangebied is gelegen). Vanwege de aanwezige, grootschalige verontreiniging valt deze locatie in de categorie 'risico aanwezig'.

Afbeelding 1.1 Begrenzing verontreinigingscontour koper



Locatie 6 – Holtenbroekerdijk 100

Bij onderzoek op de Holtenbroekerdijk 100, ten behoeve van de bouw van een nieuw gebouw voor de roei- en zeilvereniging, zijn maximaal licht verhoogde gehalten zijn aangetoond. Echter, er zijn geen onderzoeksgegevens bekend van de bijbehorende parkeerplaats (ten zuiden van het gebouw). Deze parkeerplaats bestaat uit puinverharding en is daarom verdacht op het voorkomen van asbest. De locatie wordt daarom als risicovol aangemerkt.

Locatie 15 - Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44

Uit het meest recente bodemonderzoek (ECO Reest, 2004) blijkt dat ter plaatse van deellocatie A (de wasplaats inclusief olie-/waterafscheider, milieuplaats en tankplaats) een sterk verhoogd gehalte aan koper in de bodem is aangetoond, en aan de noordzijde van deellocatie B (loods 1, werkplaats en voormalige scheepswerf) is een sterk verhoogd gehalte aan zink in het grondwater aangetoond (zie afbeelding 1.2). De verontreinigingen zijn niet afgeperkt. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de ernst en omvang van de verontreiniging is. Daarnaast is de gehele locatie asbestverdacht. Vanwege de aangetoonde verontreiniging en de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem ter plaatse van geplande ingrepen, valt deze locatie binnen de categorie 'risico aanwezig'.

Afbeelding 1.2. Locatie 15 - Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44, met resultaten HO (ligging verontreinigde deellocaties)



Locatie 17 - Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)

Uit het aanvullend archief onderzoek blijkt dat op deze locatie nabij de waterkant een sterk verhoogd gehalte aan PAK is aangetoond (deellocatie 1 op afbeelding 1.3). Hier vinden in geen van de geplande varianten ingrepen plaats. Nabij de dijk, waar mogelijk wel ingrepen plaatsvinden, is bij een onderzoek in 1998 een matig verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten (deellocatie 2 op afbeelding 1.2). Deze verontreiniging is niet nader in beeld gebracht en de actuele situatie is derhalve niet bekend. Daarnaast is de gehele locatie verdacht op het voorkomen van asbest. Vanwege de aangetoonde verontreiniging en de

mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem ter plaatse van geplande ingrepen, valt deze locatie binnen de categorie 'risico aanwezig'.

Afbeelding 1.3 Locatie 17 - Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven), met ligging verontreinigde deellocaties



Locatie 27 - Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)

Uit een onderzoek uit 2016 blijkt het volgende: op een groot deel van de locatie komt in de puinhoudende bovengrond PAK en zware metalen in sterk verhoogde gehalten voor. Deze verontreiniging loopt lokaal door tot in de ondergrond. Deze verontreiniging betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging. De omvang wordt geschat op ca. 2.500 m³. Omdat het onderzoek is gericht op verontreiniging binnen de perceelsgrenzen, is het onbekend of de verontreiniging doorloopt tot buiten de perceelsgrens.

Ter plaatse van de voormalige brandstoftank ten zuiden van het kantoor is in de bodem een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie waargenomen. Ook dit betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ter plaatse van de oude put is slechts lokaal (<10 m³) een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie in de grond aangetoond. Vanwege de beperkte omvang (<10 m³) betreft dit geen geval van ernstige bodemverontreiniging omdat het de volume grens van 25 m³ niet overschrijdt. Op deze twee deellocatie vinden echter geen ingrepen plaats.

De aangetoonde verontreinigingen aan zware metalen en minerale olie in de grond hebben niet geleid tot sterk verhoogde gehalten in het grondwater.

Hoewel de ingrepen op het onderzochte perceel beperkt zijn, wordt de locatie vanwege het risico op een grensoverschrijdend geval van verontreiniging als risicovol aangepikt.

Locatie 28 - Industrieweg 41 (Vulcaan)

Op deze locatie is een meststofhandel gevestigd (geweest). Bij onderzoek uit 2006 zijn op diverse deellocaties sterke verontreinigingen aangetoond. Op één deellocatie bestaat de verontreiniging uit minerale olie in de bovengrond met onbekende omvang, naar verwachting is deze omvang beperkt en bevindt zich niet in grondwater. De deellocatie grenst niet direct aan dijk. Op een andere deellocatie is een sterk verhoogd gehalte aan zware metalen in het grondwater gemeten. Ook hiervan is de omvang niet bekend, maar het betreft immobiele verontreiniging met vermoedelijk een beperkte omvang. Ook deze deellocatie grenst niet direct aan dijk.

Echter, over hele terrein komen in de grond puinbijmengingen voor, waardoor niet uitgesloten kan worden dat op grote delen van het terrein heterogeen verspreide sterk verontreinigde 'spots' voorkomen. Bovendien is de bodem, vanwege het voorkomen van deze puinbijmenging en vanwege waargenomen asbestverdacht plaatmateriaal aan maaiveld, asbestverdacht. De locatie is daarom als risicovol beschouwd.

Locatie 30 - Industrieweg 29-33 (Leenman)

Op diverse deellocaties zijn sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en/of minerale olie aangetoond. De verontreiniging aan minerale olie is afgeperkt (grond en grondwater), de verontreiniging aan zware metalen en PAK is niet afgeperkt. De verontreinigingscontour van de verontreiniging aan minerale olie valt buiten de geplande ingrepen. Echter, mogelijk wordt door diepere ingrepen het met minerale olie verontreinigde grondwater beïnvloed. De verontreiniging aan zware metalen en PAK komt verspreid over het terrein voor en is gerelateerd aan bijmengingen aan puin, slakken en kolengruis (ophooglaag). Vanwege het verspreidingsrisico van de verontreiniging aan minerale olie en vanwege het diffuus voorkomen van verhoogde gehalten aan zware metalen en PAK, valt deze locatie in de categorie 'risico aanwezig'.

De verontreinigde waterbodem blijkt reeds gebaggerd, daar is derhalve geen verontreiniging meer te verwachten.

Locatie 32 - Burg. Roelenweg 19 (Leerenveldt)

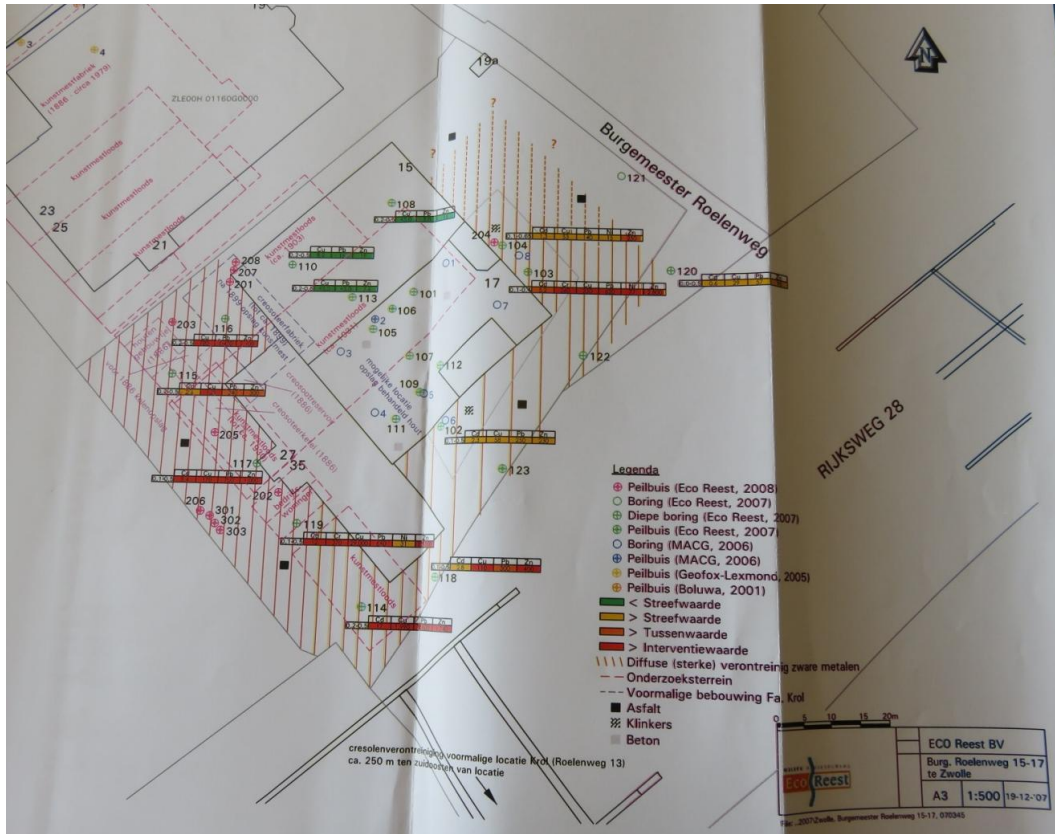
Bij onderzoek (2001/2005) is op deze locatie matig tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen en PAK aangetoond. De omvang en ernst van de verontreiniging is onvoldoende in beeld gebracht. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de exacte locatie van de verontreiniging is en of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging ter plaatse van de geplande ingrepen.

Locatie 33 - Burg. Roelenweg 15-17

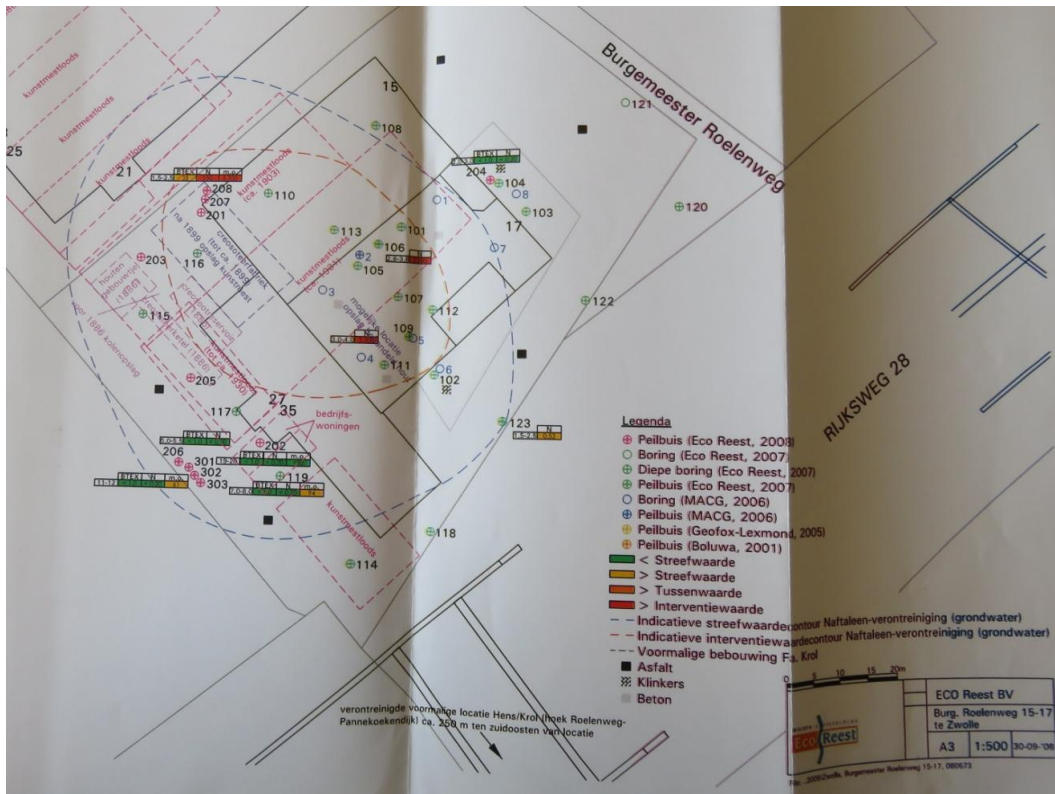
Op de locatie zijn meerdere onderzoeken uitgevoerd. Bij nader onderzoek (2010) is de omvang van de verontreiniging in beeld gebracht. Er zijn meerdere sterke verontreinigingen aanwezig. In de bovengrond is een sterke verontreiniging aan zware metalen aanwezig (circa 3.200 m³), zie afbeelding 1.4. In de ondergrond is een sterke verontreiniging met PAK en minerale olie aanwezig (circa 2.200 m³) en in het grondwater is een sterke verontreiniging met minerale olie en naftaleen aangetoond (circa 4.300 m³), zie afbeelding 1.5. Er is sprake van meerdere gevallen van ernstige bodemverontreiniging.

Bij ingrepen op deze locatie dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van bodemverontreiniging (PAK en zware metalen). Bij diepere ingrepen, waarbij mogelijk beïnvloeding van het grondwater optreedt, dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van grondwaterverontreiniging (minerale olie en naftaleen). Deze locatie wordt daarom als risicovol beoordeeld.

Afbeelding 1.4 Locatie 33 - Burg. Roelenweg 15-17, omvang verontreiniging zware metalen in bovengrond



Afbeelding 1.5 Locatie 33 - Burg. Roelenweg 15-17, omvang verontreiniging naftaleen in grondwater



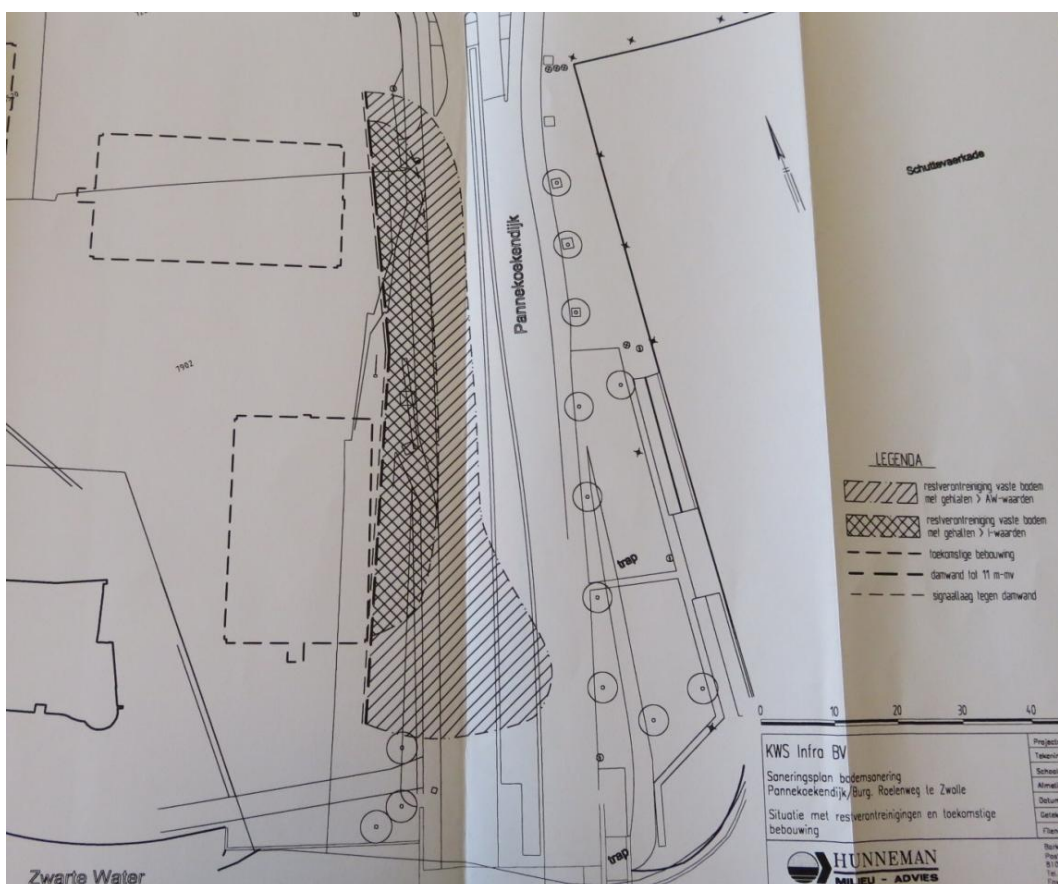
Locatie 35 - Burg. Roelenweg 9

Op de locatie zijn diverse onderzoeken en saneringen uitgevoerd. In 1995 is een deelsanering uitgevoerd ter plaatse van het westelijk deel van het terrein, het deel waar het huidige Dimence gebouw aanwezig is. Hierbij is 1.600 m³ sterk verontreinigde, teerhoudende grond afgevoerd (zware metalen, PAK en minerale olie > interventiewaarde). Bij de sanering is mogelijk een restverontreiniging aan lood in de grond van de kade (tussen het Dimence gebouw en het Zwarte Water) achtergebleven. Daarnaast is het grondwater niet gesaneerd (chromium > interventiewaarde).

De afgegraven grond van bovengenoemde sanering is in depot gezet op het oostelijk deel van het terrein. Dit heeft geleid tot sterke verontreinigingen op dit deel van het terrein. Er is sprake van sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en oliecomponenten in de boven- en ondergrond. Het grondwater is (tot grote diepte) sterk verontreinigd met PAK, oliecomponenten en fenolen. Deze locatie is in 2013 gesaneerd. Hierbij is een de oost rand van het terrein een restverontreiniging achtergebleven met gehalten boven interventiewaarde (zie afbeelding 1.6). Bovendien is aan de zuidzijde van het terrein in 2008 een asbestverontreiniging aangetoond. Het is niet duidelijk of deze is verwijderd met de uitgevoerde sanering.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de locatie verontreinigd/verdacht is. Het is bekend dat er bij de uitgevoerde saneringen nog restverontreinigingen zijn achtergebleven. Van de sanering van het westelijke terreindeel (Dimence terrein) is de exacte omvang en ligging van de restverontreiniging niet bekend. Er zijn geen recente onderzoeksgegevens van de locatie waar de ingrepen zijn gepland, in de kade aan de zuidzijde van het terrein. Mogelijk is in deze kade nog een (rest)verontreiniging aanwezig. De locatie wordt daarom als risicovol beoordeeld.

Afbeelding 1.6 Locatie 35 - Burg. Roelenweg 9, bekende restverontreiniging na sanering in 2013



Locatie 46 - Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)

Op de locatie zijn sinds 1963 olietanks aanwezig geweest. Onderscheid wordt gemaakt tussen Katwolderweg 2-4 en 6 en Katwolderweg 10.

Een groot deel van de tanks op het terrein van Shell (Katwolderweg 2-4) en op het terrein van BP (Katwolderweg 6) zijn rond 2001/2002 verwijderd. Gebruik heeft geleid tot diverse sterke verontreiniging in grond en grondwater. Na verwijdering van de olietanks zijn diverse saneringen uitgevoerd. Hierbij is met name de bovengrond gesaneerd, in de ondergrond zijn restverontreinigingen achtergebleven. Een deel van deze verontreinigingen zijn mogelijk ook aanwezig ter plaatse of nabij de geplande ingrepen langs de dijk.

Ter plaatse van Katwolderweg 10 is zowel de grond als het grondwater verontreinigd (benzeen, xylenen en/of minerale olie). Ook voor deze locatie geldt dat een deel van de verontreiniging mogelijk (nog) aanwezig is ter plaatse of nabij de geplande ingrepen langs de dijk.

Gezien de verscheidene, grootschalige verontreinigingen die op deze locatie aanwezig zijn (geweest) en het feit dat er diverse restverontreinigingen zijn achtergebleven, wordt de locatie als verontreinigd/verdacht aangemerkt. Er zijn ter plaatse van de geplande ingrepen geen actuele kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Locatie 47 - Gasthuisdijk 44/Ketelkolk

Ter plaatse van het voormalige tankstation en de voormalige stort Ketelkolk, aan de zuidwestzijde van het terrein, is een sanering uitgevoerd. Deze locatie ligt ruim buiten de geplande ingrepen.

In de noordoosthoek van het terrein is ter plaatse van de opslaglocatie voor afgewerkte olie een sterke verontreiniging aan zware metalen aangetoond. Het meest recente onderzoek dateert echter uit 2004. De actuele situatie is niet bekend. Vanwege de aangetoonde verontreiniging blijft de locatie verontreinigd/verdacht. Op deze deellocatie vinden mogelijk ingrepen plaats, en daarom is de locatie als risicovol beoordeeld.

1.6 Advies vervolg

Geadviseerd wordt om na het vaststellen van het voorkeursalternatief een verkennend bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse van de locaties die zijn aangemerkt als 'risico aanwezig'. Dit onderzoek dient zich te richten op de bodem (grond en grondwater) ter plaatse van de geplande ingrepen ter hoogte van deze risicovolle locaties. Hiermee wordt een actueel beeld verkregen van de bodemkwaliteit ter plaatse en kan aangetoond worden of de bekende verontreinigingen en/of verdachte activiteit daadwerkelijk hebben geleid tot verontreiniging ter plaatse van de geplande ingrepen.

Indien blijkt dat er sprake is van sterke verontreinigingen binnen de contouren van de geplande ingrepen (of voor grondwater: in de directe nabijheid van de geplande ingrepen), dan dienen eventuele sanerende maatregelen van deze locaties meegenomen te worden in de contractvorming.

I

BIJLAGE: OVERZICHT GERAADPLEEGDE BRONNEN

Geraadpleegde bronnen aanvullend historisch onderzoek bodem

locatie nr (uit HO Tauw 2014)	adres/locatiennaam	BIS locatiecode	rapport
5	Waterbodem Westerveldse Kolk	AA019300389	Movares, kenmerk BO-CD-100036449-versie 1.2, d.d. 9 december 2010)
15	Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	AA019306634	Grontmij, kenmerk 08044, d.d. 16 mei 1990 EcoReest, kenmerk ER040137, d.d. 14 juli 2004
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	AA019307583	Oranjewoud, kenmerk 15009-67167, d.d. 1 oktober 1998 Verhoeve Milieu, kenmerk GTI/ADV/VMO/454045-24, d.d. 18 november 2004 Mateboer, kenmerk 990523/HM, d.d. 1 september 1999
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	AA019301077	Hunneman Milieu Advies, verkennend en actualiserend bodemonderzoek, kenmerk: 150234/lvh/sh, d.d. 18 april 2016.
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	AA019306095	Econsultancy, kenmerk 06022134, d.d. 17 maart 2006
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	AA019305118	Mateboer, kenmerk 042160/DV, 11 november 2004 Mateboer, kenmerk 042193/DV, 24 januari 2005
33	Burg. Roelenweg 15-17	AA019306234	EcoReest, kenmerk 070345/080673/100219, d.d. 8 december 2010 EcoReest, kenmerk 130882, 17 december 2013
34	Burg. Roelenweg 13	AA019306216	Grontmij, kenmerk 11/99011565, rev.D1, d.d. 1 juni 2004 Grontmij, kenmerk 186552, d.d. 17 februari 2005 EcoReest, kenmerk ER050101/56, d.d. 24 juni 2005
35	Burg. Roelenweg 9	AA019306715	Hunneman Milieu Advies Raalte B.V., kenmerk 2012440/sh/am, d.d. 12-07-2012
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	AA019309005	De Ruiter Boringen en Bemalingen B.V., evaluatie deelsanering, kenmerk BB121791_3350177_02, d.d. 09-11-2012 De Ruiter Boringen en Bemalingen B.V., verkennend bodemonderzoek, kenmerk HSK/BB121212.3350177, d.d. 01-10-2012 RoyalHaskoning, actualiseren bodemonderzoek, kenmerk 9S2237, 6 juni 2007
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	AA019306719	Tauw, bodemonderzoek spoedlocaties, kenmerk: R001-1226460LSJ-sbb-V02-NL, d.d. 9 februari 2016 Tauw, nulsituatie onderzoek, kenmerk: 4293384, d.d. 18 augustus 2004
52	Russenweg 5	AA019306721	Grontmij, evaluatierapport sanering, kenmerk: 318963_01, d.d. 5 maart 2015 Grontmij, verkennend bodemonderzoek, kenmerk: 11/01218, rev.1, d.d. 5 april 2002

II

BIJLAGE: OVERZICHT RESULTATEN

Overzicht resultaten deeltraject 2

locatienr. HO Tauw	naam locatie	beoordeling HO Tauw	lb/wb	activiteit / aanleiding	resultaten HO (HO Tauw + HO plus)	gegevens actueel	tanks?	puin aanwezig?	concl HO(+)	ingrepen bij variant?			risico analyse	toelichting risico analyse
										binnendijks	buitendijks	binnendijks + oever		
46	Katwolderweg 2-4, 6 en 10 (oliedepots)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	oliedepots (Shell, BP, Argos)	Een groot deel van de tanks op het terrein van Shell (Katwolderweg 2-4) en op het terrein van BP (Katwolderweg 6) zijn rond 2001/2002 verwijderd. Gebruik heeft geleid tot diverse sterke verontreiniging in grond en grondwater. Na verwijdering van de olietanks zijn diverse saneringen uitgevoerd. Hierbij is met name de bovengrond gesaneerd, in de ondergrond zijn restverontreinigingen achtergebleven. Ter plaatse van Katwolderweg 10 is zowel de grond als het grondwater verontreinigd (benzeen, xylenen en/of minerale olie).	1992-2004		mogelijk	verontreinigd	ja	ja (deels)	ja	risico aanwezig	deze locatie (deels) nog verontreinigd. Actuele situatie ter plaatse van geplande ingrepen niet bekend.
47	Gasthuisdijk 44 / Ketelkolk	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	voormalig Coberco terrein, vrm tankstation	Ter plaatse van het voormalige tankstation en de voormalige stort Ketelkolk, aan de zuidwestzijde van het terrein, is een sanering uitgevoerd. Deze locatie ligt ruim buiten de geplande ingrepen. In de noordoosthoek van het terrein is ter plaatse van de opslaglocatie voor afgewerkte olie een sterke verontreiniging aan zware metalen aangetoond. Het meest recente onderzoek dateert echter uit 2004. De actuele situatie is niet bekend. Vanwege de aangetoonde verontreiniging blijft de locatie verontreinigd/verdacht. Op deze deellocatie vinden mogelijk ingrepen plaats, en daarom is de locatie als risicovol beoordeeld.	1989-2009		mogelijk	verontreinigd	ja	ja (beperkt)	nee	risico aanwezig	deze locatie (deels) nog verontreinigd. Actuele situatie ter plaatse van geplande ingrepen niet bekend.
48	Gasthuisdijk 15	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	ijzerhandel	Bij een onderzoek uit 1996 zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er is een ondergrondse tank aanwezig, deze is in 1993 afgevuld met zand. Onbekend of de tank heeft geleid tot verontreiniging (dit betreft over het algemeen kleinschalige verontreiniging). Op locatie is plaatselijk puin waargenomen	1993/1996	ja	ja	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	risico laag	geen aanwijzing voor sterke verontreiniging + geen ingrepen gepland
49	Gasthuisdijk 17-17A	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	o.a. smederij, betonfabriek, wagenmakerij	In het verleden zijn op dit terrein maximaal licht verhoogde gehalten gemeten. In 1993 is een brandstoftank van de locatie verwijderd	1994/2002	ja	mogelijk	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	risico laag	geen aanwijzing voor sterke verontreiniging + geen ingrepen gepland
50	Katwolderhaven	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb/wb	onbekend	Bij onderzoeken in het verleden zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. De waterbodem is naar verwachting reeds gebaggerd (+ geen ingrepen in waterbodem)	1996/1998	nee	ja	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	risico laag	geen aanwijzing voor sterke verontreiniging + geen ingrepen gepland
51	Gasthuisdijk 25	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	tank	Voormalige ondergrondse tank is in 1993 verwijderd. Geen onderzoek bekend.		ja	mogelijk	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	risico laag	geen aanwijzing voor sterke verontreiniging + geen ingrepen gepland
52	Gasthuisdijk 46	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	verkoop bouw materiaal + voormalige stort	In de zuidwesthoek van het terrein zou een voormalige stortplaats aanwezig zijn. Bij onderzoek uit 2006 is geconstateerd dat er plaatselijk sterk verhoogde gehalten aanwezig zijn, van beperkte omvang (geen geval van ernstige bodemverontreiniging)	2006		ja	(slechts beperkt) verontreinigd	nee	nee	nee	risico beperkt	aanwezige verontreiniging van zeer beperkte omvang (geen geval) + geen ingrepen gepland

Overzicht resultaten deeltraject 4.

locatienr. HO Tauw	naam locatie	beoordeling HO Tauw	lb/wb	activiteit / aanleiding	resultaten HO (HO Tauw + HO plus)	gegevens actueel	tanks?	puin aanwezig?	concl HO(+)	ingrepen bij variant?			risico analyse	toelichting risico analyse	
										binnendijks	buitendijks	binnendijks + oever			
13	Holtenbroekerdijk 60	geen knelpunt	lb	bouwvergunning	Bij onderzoek t.b.v. bouwvergunning zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er zijn geen aanwijzingen voor verontreiniging / verdachte activiteiten. De locatie is niet verdacht.	2009		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem.	
14	Holtenbroekerdijk t.o. 162	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	wb	-	In de plas is slib klasse 2 en 3 aangetoond. Er is geen aanwijzing voor verontreiniging / verdachte activiteiten. De locatie is niet verdacht.	2004		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem	
15	Jachthaven Holtenbroekerdijk 42-44	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	terrein jachthaven (noordelijk deel)	Uit het meest recente bodemonderzoek (ECO Reest, 2004) blijkt dat ter plaatse van deellocatie A (de wasplaats inclusief olie-/waterafscheider, milieuplaats en tankplaats) een sterk verhoogd gehalte aan koper in de bodem is aangetoond, en aan de noordzijde van deellocatie B (loods 1, werkplaats en voormalige scheepswerf) is een sterk verhoogd gehalte aan zink in het grondwater aangetoond. De verontreinigingen zijn niet afgeperkt. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de ernst en omvang van de verontreiniging is. Daarnaast is de gehele locatie asbestverdacht. Vanwege de aangetoonde verontreiniging en de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem ter plaatse van geplande ingrepen, valt deze locatie binnen de categorie 'risico aanwezig'.	2004	ja	waarschijnlijk	verontreinigd	ja (beperkt)	ja	nee	risico aanwezig	mogelijk geval van ernstige bodemverontreiniging in grond en/of grondwater, mogelijk ook asbest aanwezig	
16	Holtenbroek (reconstructie wegen)	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	reconstructie wegen	Bij onderzoek t.b.v. reconstructie van de wegen in de wijk Holtenbroek zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond.	1999		niet verwacht	niet verontreinigd	mogelijk (beperkt)	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem.	
17	Holtenbroekerdijk 41 (Jachthaven)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	terrein jachthaven (zuidelijk deel)	Uit het aanvullend archief onderzoek blijkt dat op deze locatie nabij de waterkant een sterk verhoogd gehalte aan PAK is aangetoond (deellocatie 1 op afbeelding 2). Hier vinden in geen van de geplande varianten ingrepen plaats. Nabij de dijk, waar mogelijk wel ingrepen plaatsvinden, is bij een onderzoek in 1998 een matig verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten (deellocatie 2 op afbeelding 2). Deze verontreiniging is niet nader in beeld gebracht en de actuele situatie is derhalve niet bekend. Daarnaast is de gehele locatie verdacht op het voorkomen van asbest. Vanwege de aangetoonde verontreiniging en de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem ter plaatse van geplande ingrepen, valt deze locatie binnen de categorie 'risico aanwezig'.	1998/2011	ja	waarschijnlijk	verontreinigd / verdacht	ja (beperkt)	ja	nee	risico aanwezig	mogelijk geval van ernstige bodemverontreiniging in grond en/of grondwater, mogelijk ook asbest aanwezig	
18	Hasselterdijk (waterbodembodem Twistvlietbrug)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	wb	aanleg brug	Bij onderzoek in 1997 en bij onderzoek in 2010 zijn licht tot sterk verhoogde gehalten in de waterbodembodem gemeten.	1997/2010		niet verwacht	verontreinigd	nee	nee	nee	geen risico	op deze locaties vinden in geen van de varianten ingrepen plaats	
19	Klooienberglaan 275	geen knelpunt	lb	bouwvergunning	Bij onderzoek in 1994 (t.b.v. bouwvergunning) zijn maximaal licht verhoogde gehalten gemeten. Er is geen aanwijzing voor verontreiniging / verdachte activiteiten, de locatie is niet verdacht.	1994		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem.	
20	Klooienberglaan 239-281	geen knelpunt	lb	-	Locatie buiten plangebied, niet relevant	-			niet relevant			nee	geen risico	locatie buiten plangebied, geen ingrepen	
21	Bachlaan 2	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	voorgenomen bouw	In 2003 en in 2010 zijn onderzoeken uitgevoerd (t.b.v. bouwplannen). Hierbij zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Mogelijk is een ondergrondse tank aanwezig, het tankenbestand biedt hier geen uitsluitend over. Er zijn verder geen aanwijzingen voor verontreiniging / verdachte activiteiten. De locatie wordt als onverdacht beschouwd.	2003/2010	mogelijk?	niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem. Locatie ruim buiten geplande ingrepen	
22	Klooienberglaan (woonwagenaanblijfsplaats)	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	woonwagenaanblijfsplaats / moestuincomplex	In 1994 zijn maximaal licht verontreinigde gehalten aangetoond. Gezien het gebruik als woonwagenaanblijfsplaats en moestuincomplex kan verontreiniging niet worden uitgesloten. De locatie licht echter ruim buiten de geplande ingrepen	1994		niet verwacht	verdacht	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem. Locatie ruim buiten geplande ingrepen	
23	Holtenbroek 1 / Beethovenlaan	geen knelpunt	lb	voorgenomen bouw	Bij onderzoek uit 2003 zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Op de locatie is nu een woonwijk aanwezig, op deze locatie worden geen ingrepen verwacht	2003		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem. Locatie ruim buiten geplande ingrepen	
24	Klooienberglaan (Trapjeswijk)	geen knelpunt	lb	voorgenomen bouw	Bij onderzoek uit 2007 zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Op de locatie is nu een woonwijk aanwezig, op deze locatie worden geen ingrepen verwacht	2007		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem. Locatie ruim buiten geplande ingrepen	
25	Voormalige Katersteeg	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	voormalige scheepswerf	Bij een onderzoek uit 1990 zijn matig verhoogde gehalten gemeten. Op een groot deel van deze locatie is een nieuwe woonwijk gerealiseerd (2013/2014)	1990		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	ja	ja	ja	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde bodem.	
26	Kooienberglaan	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	reconstructie Prinses Margriethaven	Bij onderzoek in 2010/2011 is minerale olie boven de achtergrondwaarde aangetoond. Er lijkt geen sprake van interventiewaarde overschrijding (maximaal klasse industrie). Op basis van luchtfoto's en topografische kaarten is af te leiden dat rond 2013/2014 de reconstructie heeft plaatsgevonden. Mogelijk is een deel van de onderzochte grond afgegraven. BIS Zwolle: evaluatierapport uit 2011 bekend. Licht verontreinigde grond afgegraven, kleine restverontreiniging aanwezig. Locatie voldoende gesaneerd	2010/2011		niet verwacht	verontreinigd	nee	ja	ja	beperkt risico	er is een restverontreiniging aanwezig na een sanering van minerale olie in grond. Het gaat echter om licht verhoogde gehalten, risico hiervan is beperkt.	
27	Holtenbroekerdijk 40 (scheepswerf)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	scheepswerf	Bij diverse onderzoeken zijn sterk verhoogde gehalten aangetoond. Uit een onderzoek uit 2016 blijkt het volgende: op een groot deel van de locatie komt in de puinhoudende bovengrond PAK en zware metalen in sterk verhoogde gehalten voor. Deze verontreiniging loopt lokaal door tot in de ondergrond. Deze verontreiniging betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging. De omvang wordt geschat op ca. 2.500 m3. Omdat het onderzoek is gericht op verontreiniging binnen de perceelsgrenzen, is het onbekend of de verontreiniging doorloopt tot buiten de perceelsgrenzen. Ter plaatse van de voormalige brandstoftank ten zuiden van het kantoor is in de bodem een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie waargenomen. Ook dit betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ter plaatse van de oude put is slechts lokaal (<10 m3) een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie in de grond aangetoond. Vanwege de beperkte omvang (<10 m3) is dit geen geval van ernstige bodemverontreiniging. Op deze twee deellocaties vinden echter geen ingrepen plaats. De aangetoonde verontreinigingen aan zware metalen en minerale olie in de grond hebben niet geleid tot sterk verhoogde gehalten in het grondwater.	1994-1999		waarschijnlijk	verontreinigd	mogelijk	mogelijk	mogelijk	risico aanwezig	Op de locatie zijn 2 gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend. Met name de verontreiniging aan zware metalen en PAK (in de puinhoudende grond) is omvangrijk (ca. 2500 m3). Onbekend is de verontreiniging doorloopt tot buiten de perceelsgrenzen. De ingrepen op de locatie zelf zijn beperkt, maar vanwege het risico van een grensoverschrijdend geval van verontreiniging wordt deze locatie wel als risicovol aangemerkt.	
28	Industrieweg 41 (Vulcaan)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	meststofhandel	Bij onderzoek uit 2006 zijn op diverse deellocaties sterke verontreinigingen aangetoond. Bij onderzoek uit 2006 zijn op diverse deellocaties sterke verontreinigingen aangetoond. Op één deellocatie bestaat de verontreiniging uit minerale olie in de bovengrond, omvang is niet bekend maar naar verwachting is deze beperkt en bevindt deze zich niet in het grondwater. De deellocatie grenst niet direct aan dijk. Op een andere deellocatie is een sterk verhoogd gehalte aan zware metalen in het grondwater gemeten. Ook hiervan is de omvang niet bekend, maar het betreft mobiele verontreiniging met naar verwachting een beperkte omvang. Ook deze deellocatie grenst niet direct aan dijk. Echter, over hele terrein komen in de grond puinbijnmengingen voor, waardoor niet uitgesloten kan worden dat op grote delen van het terrein heterogeen verspreide sterk verontreinigde 'spots' voorkomen. Bovendien is de bodem, vanwege het voorkomen van deze puinbijnmenging en vanwege waargenomen asbestverdacht plaatmateriaal aan maaiveld, asbestverdacht.	2006		waarschijnlijk	verontreinigd	nee	ja	nee	nee	risico aanwezig	verontreiniging in bovengrond (MO) en in grondwater (zware metalen) is naar verwachting beperkt van omvang en grenst niet direct aan dijk. Echter, over hele terrein komen in de grond puinbijnmengingen voor, waardoor niet uitgesloten kan worden dat op grote delen van het terrein heterogeen verspreide sterk verontreinigde 'spots' voorkomen. Bovendien is de bodem, vanwege het voorkomen van deze puinbijnmenging en vanwege waargenomen asbestverdacht materiaal, asbestverdacht.
29	Willaertstraat (Deltion) / Zwartwaterlaan/Sweelinckplein	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	verfgroothandel	Op de locatie zijn in het verleden maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond.	1993/2004		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	geen aanwijzing voor sterke verontreiniging + geen ingrepen gepland	
30	Industrieweg 29-33 (Leenman)	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	o.a. timmerwerkplaats, tanks, scheepswerf	Op diverse deellocaties zijn sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en/of minerale olie aangetoond. De verontreiniging aan minerale olie is afgeperkt (grond en grondwater), de verontreiniging aan zware metalen en PAK is niet afgeperkt. De verontreiniging aan zware metalen en PAK komt verspreid over het terrein voor en is gerelateerd aan bijmengingen aan puin, slakken en kolengruis (ophooglaag). De verontreinigde waterbodembodem blijkt reeds gebaggeerd, daar is derhalve geen verontreiniging meer te verwachten.	2004/2005	ja	mogelijk	verontreinigd	mogelijk	ja	ja	risico aanwezig	alleen bij variant binnendijks + oever mogelijk sprake van effect op verontreiniging, in geval het grondwater wordt beïnvloed. In de te vergraven grond is geen verontreiniging verwacht.	

Overzicht resultaten deeltraject 5

locatiennr. HO Tauw	naam locatie	beoordeling HO Tauw	lb/wb	activiteit / aanleiding	resultaten HO (HO Tauw + HO plus)	gegevens actueel	tanks?	puin aanwezig?	concl HO(+)	ingrepen bij variant?			risico analyse	toelichting risico analyse
										binnendijks	buitendijks	binnendijks + oever		
1	Kruitschip	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	lb	explosie kruitschip	Cu>1 in bovengrond aan weerszijden van Westerveldse Aa, omvang redelijk in beeld (ca. 14 ha >1, waarvan ca. 3 ha binnen plangebied). Verontreiniging is niet mobiel en komt alleen in bovengrond voor.	2010		niet verwacht	verontreinigd	ja	nee	n.v.t.	risico aanwezig	Er is een verontreiniging bekend. Bij ingrepen op deze locatie dient rekening te worden gehouden met de afvoer van sterk verontreinigde grond.
2	Voormalige stort Westerveld	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	wb	voormalige stort	stort met huisvuil, industrieel afval en chemisch afval. Stortlaag ca. 2-20 meter dik, afdeklaag ca. 0,5-1,0 m (plaatselijk dunner), afdeklaag lokaal sterk verontreinigd met diverse parameters. Na 2008 zijn in het grondwater maximaal matig verhoogde gehalten gemeten.	2008		ja	verontreinigd	nee	nee	nee	geen risico	Er zijn geen ingrepen op deze locatie gepland, de dijk is hier op voldoende hoogte.
3	Waterbodem Westerveldse Aa	geen knelpunt	wb	explosie kruitschip	Waterbodem was sterk verontreinigd met Cu, locatie is in 2011/2012 gesaneerd, na sanering waterbodem vrij toepasbaar of klasse A	2012		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	ja	nee	nee	laag risico	
4	Waterbodem Noorderkolk en de Streng	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	wb	-	alleen zeer oud onderzoek beschikbaar, daarin zijn gehalten > klasse B gemeten. Bij onderzoek uit 2010 zijn enkele monsters (indicatief) geanalyseerd en beoordeeld als klasse A of AW.	1993/2010		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	mogelijk, van zeer beperkte omvang	nee	laag risico	geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde waterbodem, bovendien vinden hier geen of zeer beperkt ingrepen in de waterbodem plaats
5	Waterbodem Westerveldse Kolk	knelpunt, mogelijk maatregelen nodig	wb	-	onderdeel van ZZ locatie (Movares, 2010). In de sliblaag onder de toplaag zijn interventiewaarde overschrijdingen waargenomen.	2010		niet verwacht	verontreinigd	nee	ja	nee	beperkt risico	verwacht wordt dat niet gehele traject sterk verontreinigd is
6	Holtenbroekerdijk 100	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	bouwvergunning	Bij onderzoek t.b.v. bouwvergunning zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Ten zuiden van de onderzochte locatie ligt een parkeerplaats waar puin is waargenomen. Deze parkeerplaats is niet onderzocht. Vanwege aanwezigheid puin is deze locatie verdacht	2004		ja (obv terreininspectie)	verdacht (puin)	nee	ja	nee	risico aanwezig	parkeerplaats is verdacht vanwege puin, ook op asbest.
7	Hasselterdijk	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	-	In een onderzoek uit 1996 zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Aanleiding onderzoek en actuele situatie zijn niet bekend. Er zijn echter geen aanwijzingen voor verontreiniging / verdachte activiteiten (de locatie is natuur/grasland). Daarom is deze locatie niet verdacht.	1996		niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	ja	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde waterbodem (uiterwaard)
8	Holtenbroekerdijk	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	wb	-	op de locatie zijn in 1994/1996 twee onderzoeken uitgevoerd. Hierbij zijn licht verhoogde waarden gemeten. Ook is puin waargenomen. In 1996/1997 is op de onderzoekslocatie een plas aangelegd. Eventueel verontreinigd puin is hierbij naar verwachting afgegraven en afgevoerd. Er zijn geen aanwijzingen voor verontreiniging / verdachte activiteiten. Deze locatie is daarom niet verdacht.	1994/1996		ja, maar naar verwachting verwijderd	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	ja	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde waterbodem (in de huidige plas)
9	Peterskampweg 4	geen knelpunt	lb	voormalige stort	Deze locatie is in het archief van de gemeente Zwolle als voormalige stortlocatie aangemerkt. In een onderzoek uit 1997 zijn echter geen aanwijzingen gevonden dat er daadwerkelijk een stort aanwezig is (geweest). De locatie is momenteel in gebruik als atletiekbaan.	1997		niet aangetoond	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde waterbodem
10	Holtenbroekerdijk 100	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	transactie	Bij een onderzoek in 1996 zijn maximaal licht verhoogde gehalten gemeten. Actuele situatie is niet bekend. Er zijn echter geen aanwijzingen voor verontreiniging / verdachte activiteiten (de locatie is nu tennisbaan / scouting gebouw). Deze locatie is niet verdacht.	1996		mogelijk	niet verdacht / niet verontreinigd	ja	nee	nee	laag risico	er zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigde waterbodem
11	Holtenbroekerdijk 104	mogelijk knelpunt, onderzoek nodig	lb	brandstoftank	Informatie over (voormalige) brandstoftank blijkt niet te kloppen. Op deze locatie is naar verwachting geen tank aanwezig geweest. Er is geen aanwijzing voor verontreiniging / verdachte activiteiten, de locatie is niet verdacht	-	ja	niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	nee	ja	nee	laag risico	verdachte tank blijkt niet aanwezig te zijn, geen verontreiniging/verdachte activiteit bekend
12	Peterskampweg 8	geen knelpunt	lb	brandstoftank	Informatie over (voormalige) brandstoftank blijkt niet te kloppen. Op deze locatie is geen tank aanwezig geweest. Er is geen aanwijzing voor verontreiniging / verdachte activiteiten, de locatie is niet verdacht	-	ja	niet verwacht	niet verdacht / niet verontreinigd	ja	nee	nee	laag risico	verdachte tank blijkt niet aanwezig te zijn, geen verontreiniging/verdachte activiteit bekend

II

BIJLAGE: NATUUR

BIJLAGE II EFFECTBEOORDELING NATUUR

Onderwerp	Effectbeoordeling Natuur
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	P.C. de Weerd MSc

INHOUDSOPGAVE

1	WETTELIJK- EN BELEIDSKADER	1
1.1	Wet natuurbescherming	1
1.1.1	Gebiedsbescherming	1
1.1.2	Soortenbescherming	2
1.2	Provinciaal beleid Natuurnetwerk Nederland	3
1.3	Kaderrichtlijn water	4
2	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	5
2.1	Natura 2000	5
2.1.1	Dijkversterking	5
2.1.2	Zwartewaterkering	8
2.2	Soortenbescherming	10
2.2.1	Dijkversterking	11
2.2.2	Zwartewaterkering	17
2.3	Natuurnetwerk Nederland	21
2.3.1	Dijkversterking	21
2.4	Kaderrichtlijn Water	24
2.4.1	Dijkversterking	24
2.4.2	Zwartewaterkering	29
3	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING	30
3.1	Relevante ingreep-effectrelaties	30
3.1.1	Dijkversterking	30
3.1.2	Zwartewaterkering	32
3.2	Beoordelingskader	32
3.2.1	Dijkversterking	32

3.2.2	Zwartewaterkering	33
3.3	Methodiek	34
3.3.1	Natura 2000	34
3.3.2	Beschermde soorten	35
3.3.3	Natuurnetwerk Nederland	35
3.3.4	Kaderrichtlijn water	36
4	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	37
4.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal	37
4.1.1	Kaderrichtlijn Water	37
4.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	38
4.2.1	Kaderrichtlijn Water	38
4.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	39
4.3.1	Beschermde soorten	39
4.3.2	Kaderrichtlijn Water	40
4.3.3	Overzicht deeltraject 3	41
4.3.4	Voorstel mogelijke maatregelen	41
4.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	41
4.4.1	Natuurnetwerk Nederland	41
4.4.2	Beschermde soorten	42
4.4.3	Kaderrichtlijn water	43
4.4.4	Overzicht deeltraject 4	44
4.4.5	Voorstel mogelijke maatregelen	44
4.5	Deeltraject 5: Westerveld	45
4.5.1	Natura 2000	45
4.5.2	Natuurnetwerk Nederland	46
4.5.3	Beschermde soorten	47
4.5.4	Kaderrichtlijn water	48
4.5.5	Overzicht deeltraject 5	48
4.5.6	Voorstel mogelijke maatregelen	49
5	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING	50
5.1	Natura 2000	50
5.2	Natuurnetwerk Nederland	52
5.3	Beschermde soorten	52
5.4	Kaderrichtlijn water	52
5.5	Meekoppelkansen	52
5.6	Overzicht Zwartewaterkering	53
5.7	Voorstel mogelijke maatregelen	53
6	AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING	54
6.1	Leemten in kennis en informatie	54
6.2	Mogelijke monitoringsvoorstellen	54
6.3	Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen	55
7	REFERENTIES	55

1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

1.1 Wet natuurbescherming

Op 1 januari 2017 is de nieuwe Wet natuurbescherming in werking getreden. Deze wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De meeste regels ter bescherming van de natuur zijn in de wet zelf opgenomen, maar voor enkele onderwerpen bevat de wet de opdracht of mogelijkheid om regels vast te stellen bij besluit, ministeriële regeling of provinciale verordening. Dit geldt bijvoorbeeld voor de aanwijzing van soorten waarvoor een vrijstelling geldt van de verbodsbepalingen uit de wet.

1.1.1 Gebiedsbescherming

In hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming zijn de bepalingen voor wat betreft gebiedsbescherming vastgelegd. De regels hebben als doel het beschermen en in stand houden van natuurgebieden met bijzondere of kwetsbare waarden. Hiermee zijn internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) in nationale regelgeving verankerd.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden¹. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen kunnen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7, lid 2 van de Wet natuurbescherming vergunningplichtig. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. Indien significant negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een 'passende beoordeling' te worden uitgevoerd. Kunnen dergelijke significante effecten wel worden uitgesloten, maar kan er wel enige verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringstoets vereist.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning, c.q. de instemming, worden geweigerd, tenzij aan de 'ADC-criteria' voldaan wordt. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn, er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en dat door compensatie de gehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft.

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. Instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. In het kader van de alternatievenafweging wordt beoordeeld of er onderscheid is in de mate waarin de verschillende alternatieven effect hebben op de instandhoudingsdoelen en of er voor de verschillende alternatieven de kans bestaat dat significant negatieve effecten optreden.

Programma aanpak stikstof (PAS)

Op 1 juli 2015 is het Programma Aanpak Stikstof in werking getreden. Het PAS steunt op twee pijlers om de doelen van Natura 2000-gebieden zeker te stellen: daling van stikstofdepositie en ecologische herstelmaatregelen. Als gevolg van de daling van de stikstofdepositie en de in het programma opgenomen herstelmaatregelen kunnen in en rondom de Natura 2000-gebieden economische activiteiten worden toegelaten die stikstofdepositie veroorzaken.

¹ Onder de Natuurbeschermingswet 1998 werden naast Natura 2000-gebieden ook Beschermde natuurmonumenten beschermd. Onder de Wet natuurbescherming zijn de Beschermde natuurmonumenten echter komen te vervallen.

De totale hoeveelheid stikstofdepositie die voor de groei van bestaande activiteiten en nieuwe economische ontwikkelingen beschikbaar is, is de zogenoemde 'depositeruimte'. Hiervan kan een gedeelte in de vorm van 'ontwikkelingsruimte' worden toegewezen aan nieuwe activiteiten.

Initiatiefnemers kunnen een beroep doen op de PAS bij hun vergunningaanvraag voor nieuwe en uitbreiding van bestaande activiteiten. De PAS levert dan de onderbouwing dat er geen natuurdoelen in gevaar komen.

Voor elk project op de prioritaire projectenlijst is ontwikkelingsruimte gereserveerd. Prioritaire projecten zijn projecten van aantoonbaar nationaal of provinciaal maatschappelijk belang. In de bijlage van de Regeling programmatische aanpak stikstof is een lijst met deze prioritaire projecten opgenomen. Voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid ontwikkelingsruimte is rekening gehouden met de specifieke projectkenmerken van een project. Het project Stadsdijken Zwolle is opgenomen op deze prioritaire projectenlijst. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief dient door middel van depositieonderzoek vastgesteld te worden in hoeverre de ontwikkelingsbehoefte overeenkomt met de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. In de onderliggende alternatievenafweging wordt enkel ingegaan op de vraag of de effecten van stikstofdepositie onderscheidend zijn tussen de alternatieven.

1.1.2 Soortenbescherming

Onder de Wet natuurbescherming bestaat de soortenbescherming uit drie delen: een apart beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (art. 3.1), Habitatrichtlijnsoorten (art. 3.5) en 'andere soorten' (art. 3.10). Voor ieder van deze regimes gelden afzonderlijke verbodsbepalingen. In de beoordeling voor de alternatievenafweging wordt beoordeeld of deze verbodsbepalingen mogelijk overtreden worden en of de alternatieven hierin van elkaar verschillen.

Vogelrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten heeft betrekking op de soorten, zoals aangeduid in artikel 1 van de Vogelrichtlijn. Dit betreft alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Voor vogelsoorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten weg te nemen;
- het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben;
- het is verboden vogels opzettelijk te storen.

Het laatste verbod is echter niet aan de orde indien kan worden onderbouwd dat de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Het bepalen of sprake is van een wezenlijke invloed is per soort en per situatie maatwerk.

Habitatrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Habitatrichtlijnsoorten heeft betrekking op in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn. De verbodsbepaling voor planten heeft betrekking op soorten (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) uit bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden dieren opzettelijk te verstoren;
- het is verboden eieren opzettelijk te vernielen of te rapen;
- het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden planten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

'Andere soorten'

Het beschermingsregime voor de 'andere soorten' heeft betrekking op de soorten uit bijlage A en B bij de Wet natuurbescherming. Hierin zijn lijsten met overige plant- en diersoorten opgenomen die buiten de Vogel- en Habitatrichtlijn om, nationaal beschermd worden. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden vaatplanten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Binnen de soortenlijsten in bijlage A en B bij de nieuwe wet is geen onderscheid gemaakt tussen licht en zwaar beschermde soorten, zoals dat onder de huidige Flora- en faunawet wel het geval is. Zowel het Ministerie van EZ als de afzonderlijke provincies zijn bevoegd om binnen deze lijsten soorten aan te wijzen waarvoor een vrijstelling geldt of waarvoor aangepaste voorwaarden gelden in het geval van een ontheffingaanvraag. Binnen de provincie Overijssel zijn dezelfde soorten vrijgesteld van de verbodsbepalingen als onder de Flora- en faunawet (tabel 1-soorten) het geval was (Provincie Overijssel, 2016). Daarnaast wordt ervan uitgegaan dat ook de lijst met vogels waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn op dezelfde wijze wordt gehanteerd.

1.2 Provinciaal beleid Natuurnetwerk Nederland

Onder titel 2.7 van de Omgevingsverordening van de provincie Overijssel 2009 (geconsolideerde versie 1 januari 2017), is het beleid met betrekking tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN)¹ vastgelegd. De bescherming van het NNN volgt het 'Nee, tenzij-regime' [Ministerie van LNV, VROM en de Provincies, 2007]. In artikel 2.7.3 is opgenomen dat binnen gebieden die zijn aangeduid als NNN geen bestemmingen aangewezen mogen worden of activiteiten plaats mogen vinden die leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van die gebieden, of van de samenhang tussen die gebieden. Er is geen sprake van externe werking.

Dit betekent dat in principe areaal, kwaliteit en samenhang van gebieden binnen het NNN behouden moeten blijven (art. 2.7.3). In afwijking hierop is een bestemming of activiteit echter wel mogelijk, wanneer:

- er sprake is van een groot maatschappelijk belang;
- er geen reële alternatieven zijn;
- de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt;
- de overblijvende effecten kwalitatief gelijkwaardig worden gecompenseerd.

Naast NNN-gebieden zijn er gebieden die zijn aangeduid als 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. Voor deze gebieden geldt ook dat nieuwvestiging of grootschalige uitbreiding alleen mogelijk is wanneer hier sociaaleconomische en/of maatschappelijke redenen voor zijn en aangetoond wordt dat het verlies aan ecologische of landschappelijke waarden wordt gecompenseerd. Dit dient een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap op te leveren (art. 2.1.6 Omgevingsverordening Overijssel).

Wat onder 'significante aantasting' moet worden verstaan, is per project maatwerk. In ieder geval is sprake van een significante aantasting wanneer de huidige, maar ook de potentiële, wezenlijke kenmerken en waarden zodanig door de ingreep aangetast worden dat de aanwezige waarden verdwijnen of dat het gebied de potentie verliest voor (ontwikkeling van) de beoogde natuurlijke waarden.

¹ In de Omgevingsverordening wordt nog gesproken over Ecologische hoofdstructuur (EHS). Tegenwoordig wordt echter de term 'Natuurnetwerk Nederland' (NNN) gehanteerd, ook in de Wet natuurbescherming. In deze effectbeoordeling wordt daarom in plaats van EHS, gesproken over NNN.

1.3 Kaderrichtlijn water

De KRW is een Europese richtlijn met als doel het oppervlaktewater en grondwater in de EU te beschermen en het duurzame gebruik van water te bevorderen. De KRW gaat zowel over de ecologische (biologische en fysisch-chemische parameters) als chemische waterkwaliteit (toxische stoffen).

De chemische waterkwaliteit betreft de tijdelijke als permanente effecten van de ingreep op de waterkwaliteit van het waterlichaam. Tijdelijke effecten zijn de effecten van het nat ontgraven van een eventuele waterbodemerontreiniging (inclusief uiterwaard) waarbij het omliggende rivierwater beïnvloed kan worden. Bij de permanente effecten wordt getoetst wat de invloed van de aanwezigheid van een aangepaste dijk op de rivierwaterkwaliteit is. Voor de ecologische kwaliteit betreft het deelgebieden zoals plassen die onderdeel zijn van een KRW-waterlichaam. De alternatieven kunnen deze doelstellingen hinderen. Dit betreft bijvoorbeeld verlies van areaal van waterplanten en macrofauna (buitendijks) of effecten op reeds geplande of uitgevoerde KRW-maatregelen.

Een project mag geen significante achteruitgang van ecologische en chemische waterkwaliteit veroorzaken en geen negatief effect hebben op de omvang van een geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel. De meest recente normen voor ecologische en chemische parameters volgen uit het Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren (BPRW) 2016-2021, Stroomgebiedsbeheerplan 2016-2021 en de achterliggende factsheets. Het BPRW beschrijft de opgave voor het beheer van de rijkswateren zoals deze voortkomt uit diverse Europese richtlijnen, maar ook als gevolg van klimaatverandering. Het BPRW bevat het toetsingskader voor de waterkwaliteit.

Getoetst dient te worden of het ecologisch relevant areaal door de ingreep of uitstralingseffecten daarvan wordt beïnvloed. In de effectstudie voor het MER is voor het afleiden van het ecologisch relevante areaal gebruik gemaakt van kaarten waarop het potentieel relevant areaal (PRA) van de KRW-kwaliteitselementen is weergegeven. Het PRA omvat ecotopen die kunnen fungeren als areaal voor de kwaliteitselementen waterplanten, oeverplanten, macrofauna en/of vis¹. Men gaat daarbij uit van enkele belangrijke stuurfactoren. Voor waterplanten bijvoorbeeld:

- lichtklimaat: op grote diepte ontoereikend;
- dynamiek: oevers met veel stroming en golfslag zijn ongeschikt;
- substraat: stortsteen is ongeschikt voor beworteling.

¹ Het opstellen van de PRA-kaarten is een theoretische bepaling. Daardoor is niet zeker of de soorten van de KRW-kwaliteitselementen ook daadwerkelijk voorkomen. De kwaliteit van de dataset is zo goed als de onderliggende ecotopenkaarten en gebruikte kennisregels per kwaliteitselement. Daarom spreekt men over 'potentieel' areaal, wat dus betekent dat de waterdiepte en andere abiotische randvoorwaarden in theorie geschikt zijn voor het voorkomen van een soortgroep zoals waterplanten. Alleen met een veldbezoek kan bepaald worden of een potentieel areaal ook een realistisch areaal is. Vanuit de KRW-toetsing is dat echter niet relevant. Een potentieel areaal kan in de toekomst namelijk wel begroeid raken. Het hele areaal zal daarom meegenomen moeten worden in de toetsing.

2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

2.1 Natura 2000

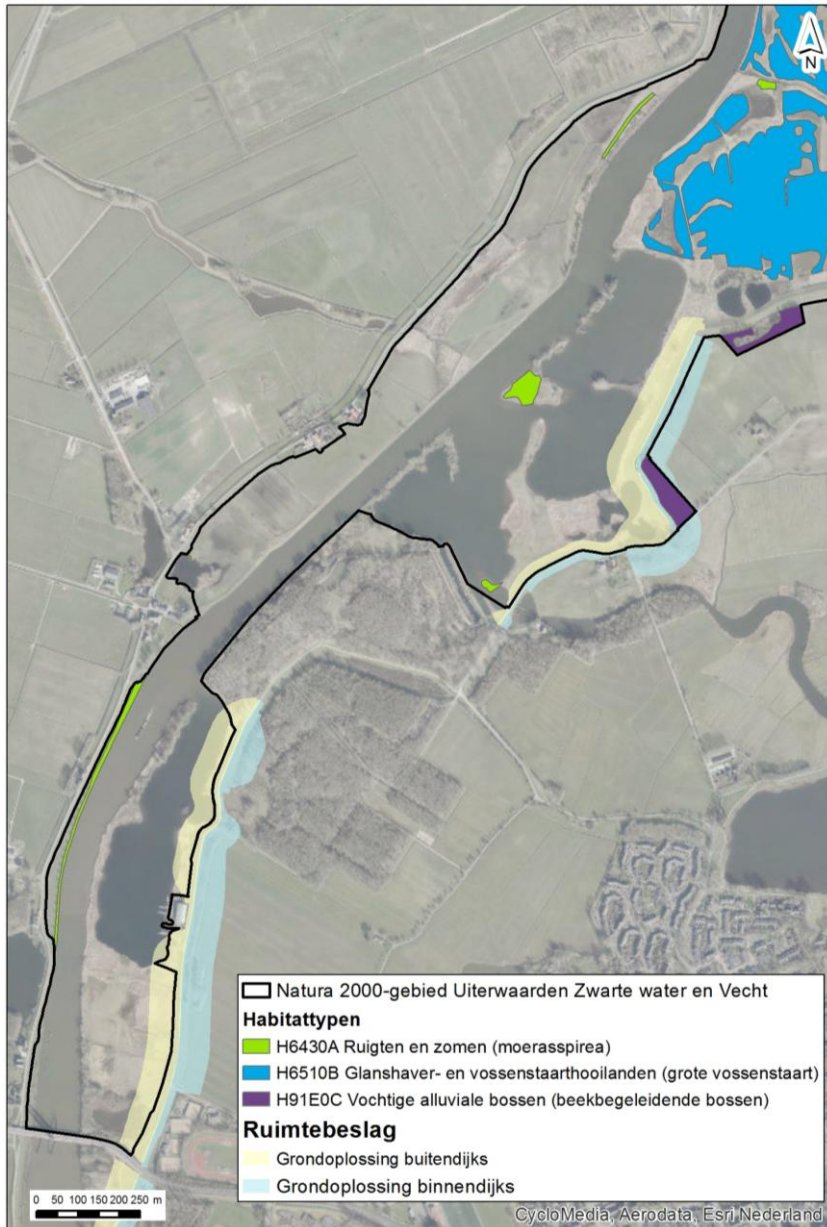
2.1.1 Dijkversterking

Deeltraject 5

Langs deeltraject 5 ligt het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht. De overige deeltrajecten liggen niet in of langs Natura 2000-gebieden.

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht is op 4 juli 2013 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied (Ministerie van EZ, 2013). De begrenzing van het Natura 2000-gebied omvat voornamelijk buitendijkse gebieden, waaronder het Zwarte Water zelf en de daaraan grenzende rietlanden, plassen en kolken, graslanden en bosgebieden. Ter hoogte van deeltraject 5 is het bos tussen de Brinkhoekweg en de dijk (in het meest noordelijke deel van het dijkversterkingstraject) het enige deel van het Natura 2000-gebied dat binnendijks ligt. De ligging van het dijktraject ten opzichte van het Natura 2000-gebied is weergegeven in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1 Ligging Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht ten opzichte van deeltraject 5 (ten noorden van de Mastenbroekerbrug)



Voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht gelden instandhoudingdoelen voor habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten. De instandhoudingsdoelen zijn weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (Ministerie van EZ, 2013)

		SVI Land- lijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
Habitattypen							
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>			
H6120	*Stroomdalgraslanden	--	=	=			
H6410	Blauwgraslanden	--	=	=			
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=			
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)	-	=	=			
H6510B	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart)	--	>	=			
H91F0	Droge hardhoutoibossen	--	>	>			
Habitatsoorten							
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=		
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=		
Broedvogels							
A021	Roerdomp	--	=	=			1
A119	Porseleinhoen	--	=	=			10
A122	Kwartelkoning	-	=	=			5
A197	Zwarte Stern	--	>	>			60
A298	Grote karekiet	--	>	>			2
Niet-broedvogels							
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		4	
A041	Kolgans	+	= (<)	=		2.100	
A050	Smient	+	= (<)	=		570	
A054	Pijlstaart	-	=	=		20	
A056	Slobeend	+	=	=		10	
A125	Meerkoet	-	=	=		320	
A156	Grutto	--	=	=		80	

SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
 = Behoudsdoelstelling
 > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
 =(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Op basis van telgegevens van Sovon [Sovon.nl, 2016] blijkt dat de instandhoudingsdoelen voor roerdomp, porseleinhoen en kwartelkoning niet worden behaald. In 2014 zijn voor deze soorten binnen het Natura 2000-gebieden respectievelijk 0, 4 en 4 broedparen vastgesteld. Het instandhoudingsdoel voor zwarte stern wordt sinds 2012 wel behaald (met 92 broedparen in 2014). Het instandhoudingsdoel voor grote karekiet is in 2014 voor het eerste behaald (met 3 broedparen).

Voor de niet-broedvogelsoorten is het echter onzeker of de instandhoudingsdoelen worden behaald (het Ontwerp-beheerplan en de telgegevens van SOVON.nl geven hierin tegenstrijdige informatie).

Instandhoudingsdoelen binnen plangebied

Habitattypen

Deeltraject 5 doorsnijdt in het meest noordelijke gedeelte het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). Voor dit habitatype geldt geen instandhoudingsdoel binnen het Natura 2000-gebied [Ministerie van EZ, 2013]. Dit betekent dat, binnen dit Natura 2000-gebied, in het kader van de Wet natuurbescherming geen wettelijke bescherming geldt voor dit habitatype. Andere habitattypen liggen buiten het ruimtebeslag van de dijkversterking.

Habitatsoorten

Binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht gelden instandhoudingsdoelen voor de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soorten is geschikt leefgebied aanwezig in de sloten, wetingen, oeverzones van de grote plassen, in de kolken en (in minder mate) in de oeverzones van het Zwarte water zelf.

Broedvogels

In de directe nabijheid van het plangebied zijn waarnemingen bekend van roerdomp en grote karekiet (aan rand van plassen, met name bij de roeivereniging). Het betreft echter geen waarnemingen van vastgestelde territoria of indicatie van broedgevallen. Van de overige broedvogelsoorten met een instandhoudingsdoel zijn slechts enkele waarnemingen in de nabijheid van het dijkversterkingstraject bekend [NDFF, 2016]. Deze soorten kunnen hier mogelijk sporadisch worden aangetroffen, maar er is geen sprake van geschikt broedbiotoop voor deze soorten. Tijdens de habitatscan is vastgesteld dat de aanwezige rietvegetaties niet van voldoende kwaliteit zijn (voornamelijk te droog, geen waterriet) om geschikt broedhabitat voor soorten als roerdomp en grote karekiet te bieden. Wel kan dit gebied voor de soorten dienst doen als foerageergebied. Alleen aan de zuidelijke oever van de Westerveldse Kolk is de rietvegetatie verder ontwikkeld en potentieel geschikt als broedgebied voor deze soorten.

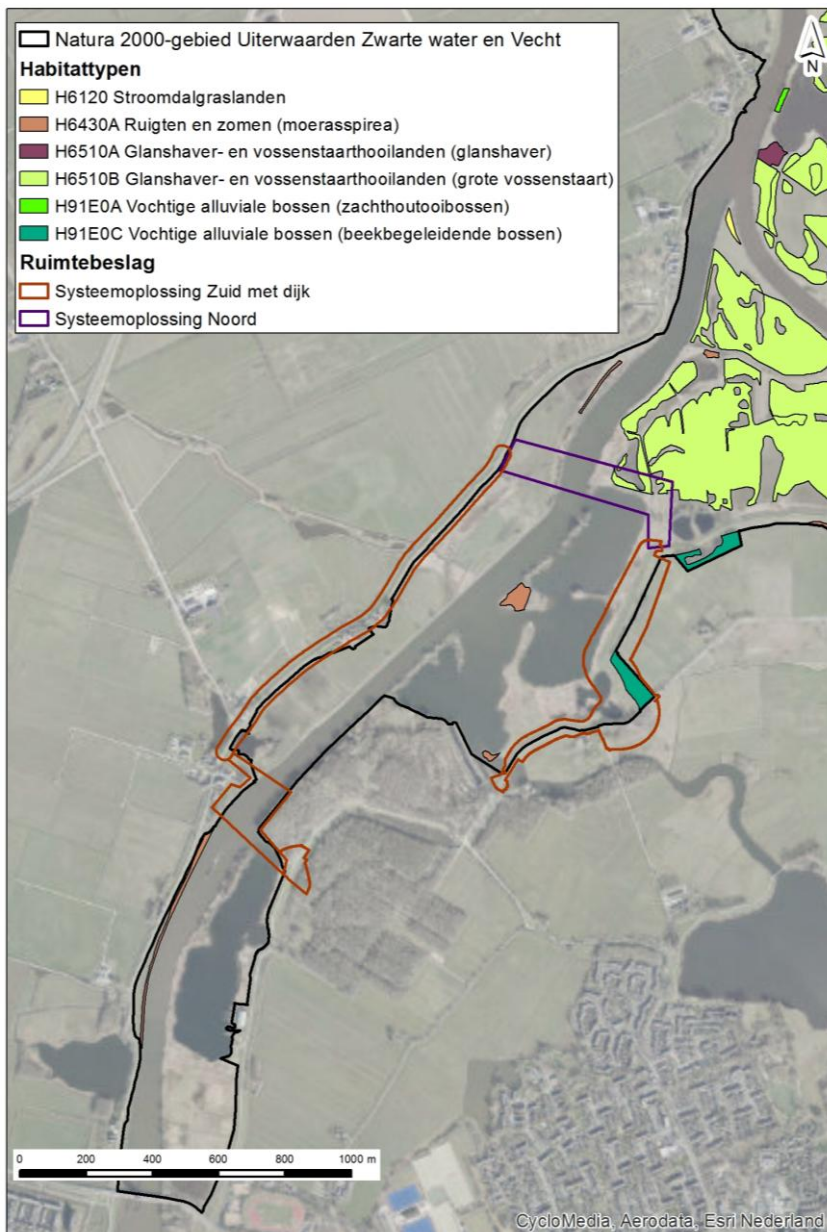
Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogels is alleen voor grutto geen potentieel geschikt leefgebied in het plangebied aanwezig. Voor de overige soorten bieden de kolken langs het plangebied mogelijk een geschikte slaapplek tijdens de winterperiode. Waar kolgans en meerkoet verspreid door het gebied worden waargenomen [NDFF, 2016], maken de overige watervogels (smient, pijlstaart, slobbeend) vooral gebruik van de Noorderkolk en omliggende plassen. Daarnaast vormen de kolken met omliggende rietvegetatie potentieel foerageergebied voor de soorten die op plantaardig (waterplanten, zaden) of dierlijk materiaal (insecten, slakjes) uit het water foerageren.

2.1.2 Zwartewaterkering

De alternatieven voor de Zwartewaterkering liggen deels in Natura 2000-gebied Zwarte Water en Vecht (afbeelding 2.2). Voor een beschrijving van de instandhoudingsdoelen van dit Natura 2000-gebied wordt verwezen naar de HSAO van de dijkversterkingalternatieven. Hieronder wordt specifiek ingegaan op de instandhoudingsdoelen binnen het ruimtebeslag van de Zwartewaterkering.

Afbeelding 2.2 Ligging Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht ten opzichte van de alternatieven voor de Zwartewaterkering



Instandhoudingsdoelen binnen plangebied ZWK

Habitattypen

Binnen het ruimtebeslag van locatie noord is het habitattype H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) aanwezig. Binnen het ruimtebeslag van locatie zuid is aan de binnendijkse zijde het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) aanwezig. Voor dit habitattype geldt echter geen instandhoudingsdoel binnen het Natura 2000-gebied.

Het habitattype H6510B komt in het plangebied voor in de vorm van Kievitsbloemhooiland (*Fritillario-Alopecuretum pratensis*) in het natuurgebied Buitenlanden Langenholte, in beheer bij Landschap Overijssel. In de Buitenlanden Langenholten komt mogelijk 50 hectare Kievitsbloemhooiland voor. In totaal komt in het Natura 2000-gebied 171,3 hectare van dit habitattype voor.

Het Natura 2000-gebied Zwarte Water en Vecht is het belangrijkste gebied van Nederland voor dit subtype [Ontwerp Natura 2000-beheerplan Zwarte Water en Vecht, januari 2015].

Het Ontwerp Natura 2000-beheerplan geeft aan dat in deelgebied Langenholte sinds de jaren '80 herstel is opgetreden van *Fritillario-Alopecuretum pratensis* en kievitsbloem door verschrallingsbeheer in voormalige agrarisch gebruikte graslanden. Beginnend herstel is hier ook zichtbaar in percelen waar recent met verschrallingsbeheer is begonnen. Het meest natte type van het kievitsbloemhooiland (*Fritillario-Alopecuretum calthetosum*) is in betreffend deelgebied de laatste één tot twee decennia afgenomen in oppervlakte. Er zijn geen gegevens bekend over de specifieke kwaliteit van het habitattype binnen het ruimtebeslag.

Habitatsoorten

Binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht gelden instandhoudingsdoelen voor de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soorten is geschikt leefgebied aanwezig in de sloten, weteringen, oeverzones van de grote plassen, in de kolken en (in minder mate) in de oeverzones van het Zwarte Water zelf. Gedetailleerde verspreidingsgegevens zijn niet voorhanden. Voor het gehele Natura 2000-gebied geldt voor beide soorten dat niet veel gegevens bekend zijn over de exacte verspreiding in het Natura 2000-gebied en in hoeverre de kwaliteit van de wateren in het gebied geschikt is voor deze soorten (Ontwerp Natura 2000-beheerplan).

Broedvogels

In de hooilanden van het deelgebied Langenholte (nabij locatie noord) zijn waarnemingen bekend van kwartelkoning. Van grote karekiet zijn waarnemingen bekend van de zuidzijde van de Westerveldse kolk, buiten het plangebied voor de alternatieven voor de Zwartewaterkering. Roerdomp komt meer verspreid voor aan de randen van plassen in het plangebied. Het betreft voor zowel grote karekiet en roerdomp echter geen waarnemingen van vastgestelde territoria of indicatie van broedgevallen. Wel kunnen de kolken en rietvegetaties dienst doen als geschikt foerageergebied. Van de overige broedvogelsoorten met instandhoudingsdoel zijn slechts enkele waarnemingen in de nabijheid van het dijkversterkingstraject bekend [NDFF, 2016]. Deze soorten kunnen hier mogelijk sporadisch worden aangetroffen, maar er is geen sprake van geschikt broedbiotoop voor deze soorten. Tijdens de habitatscan is vastgesteld dat de aanwezige rietvegetaties niet van voldoende kwaliteit zijn (voornamelijk te droog, geen waterriet) om geschikt broedhabitat voor soorten als roerdomp en grote karekiet te bieden. Alleen aan de zuidelijke oever van de Westerveldse Kolk is de rietvegetatie verder ontwikkeld en potentieel geschikt als broedgebied voor deze soorten.

Niet-broedvogels

Voor alle soorten niet-broedvogels is (potentieel) geschikt leefgebied aanwezig binnen het plangebied van de Zwartewaterkering. De kolken langs het plangebied bieden mogelijk een geschikte slaapplek tijdens de winterperiode. Waar kolgans en meerkoet verspreid door het gebied worden waargenomen [NDFF, 2016], maken de overige watervogels (smient, pijlstaart, slobbeend) vooral gebruik van de Noorderkolk en omliggende plassen. Daarnaast vormen de kolken met omliggende rietvegetatie potentieel foerageergebied voor de soorten die op plantaardig (waterplanten, zaden) of dierlijk materiaal (insecten, slakjes) uit het water foerageren. De uiterwaarden aan de westzijde van het Zwarte Water vormen geschikt leefgebied voor grutto.

2.2 Soortenbescherming

Met bureauonderzoek is met behulp van gegevens uit de NDFF (2016) en andere vrij beschikbare verspreidingsgegevens onderzocht of beschermde flora en fauna in het plangebied aanwezig is of vrijwel met zekerheid kan worden verwacht. Op basis van deze gegevens is nader veldonderzoek uitgevoerd in de vorm van een habitatscan. Hierbij is op 8 juni 2016 het gehele plangebied voor de dijkversterking onderzocht op de aanwezigheid van mogelijk geschikt leefgebied, verblijfplaatsen of biotoop voor beschermde soorten. Op 20 september 2016 is een vergelijkbaar veldbezoek uitgevoerd in het zoekgebied voor de Zwarte Waterkering.

Tijdens de veldbezoeken is het plangebied te voet doorkruist waarbij een habitatanalyse en een steekproefsgewijze inventarisatie zijn uitgevoerd waarbij toevallige waarnemingen van beschermde flora en fauna zijn genoteerd. Deze habitatscans bieden inzicht in de locaties die mogelijk geschikt zijn als verblijfplaats of essentieel leefgebied van beschermde soorten. In sommige gevallen (daar waar beschermde soorten ook zijn waargenomen) was het mogelijk om ook een verblijfplaats vast te stellen. Het door deze veldbezoeken verkregen detailniveau is voor onderliggende alternatievenafweging voldoende. Wanneer in de volgende fase van het project de effecten van het voorkeursalternatief in beeld worden gebracht en de aanvraag van eventuele ontheffingen of vergunning moet worden voorbereid, is meer informatie nodig. Er moet dan een volledig flora- en faunaonderzoek volgens de beschikbare protocollen uitgevoerd worden om de aanwezigheid van beschermde soorten aan te tonen dan wel uit te sluiten.

Aanvullend is op 31 januari een habitatscan aan de westzijde van het Zwarte Water uitgevoerd, waarbij is gekeken naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten en in het noorden van het plangebied zijn monsters genomen voor eDNA-analyse naar de aanwezigheid van grote modderkruiper.

2.2.1 Dijkversterking

Deeltraject 1

Langs deeltraject 1 is geen essentieel leefgebied voor zwaarder beschermde soorten aangetroffen. Er zijn geen gebouwen binnen het plangebied waar zich verblijfplaatsen van beschermde vogel- of vleermuissoorten in kunnen bevinden en in het vijftal bomen dat langs de dijk de dijk staat in het plangebied zijn eveneens geen nesten of ruimtes voor verblijfplaatsen aanwezig (zie afbeelding 2.3 links). Wel zijn op de dijk langs het terrein van Scania foeragerende huismussen waargenomen, maar er is geen sprake van duidelijke binding met een nabijgelegen verblijfplaats en er is buiten het plangebied voldoende alternatief foerageergebied voor huismussen in de omgeving, waardoor geen sprake is van essentieel leefgebied binnen het plangebied.

De vegetatie op de dijk bestaat daarnaast uit soorten van voedselrijke bodem, die algemeen voorkomend zijn. Beschermde vaatplantsoorten zijn hier niet aangetroffen en op basis van verspreidingsgegevens in combinatie met de aanwezige bodem/vegetatie hier ook niet te verwachten (de meeste beschermde soorten komen in armere milieus of onder zeer specifieke groeiplaatscondities voor) (zie afbeelding 2.3 rechts).

Afbeelding 2.3 Bomen langs deeltraject 1 (links) en vegetatie op de dijk langs Scania (rechts)



Deeltraject 2

In het meest westelijke deel van deeltraject 2 valt een aantal gebouwen van het bedrijf Sensus, langs het Balkengat, binnen het plangebied. Hoewel er invliegopeningen in de gebouwen aanwezig zijn, zijn ze voor vestiging van gebouwbewonende vleermuissoorten of vogels (huismus en gierzwaluw) ongeschikt. De wanden bestaan voornamelijk uit metalen platen die weinig isolatie bieden en geen houvast bieden bij het

in- of uitvliegen (zie afbeelding 2.4 links). Het type gebouwen in combinatie met de hoge geluidsbelasting in de omgeving van de omliggende bedrijven maakt de panden ook voor vogels ongeschikt.

Het talud van de dijk is ook hier begroeid met een vegetatie van rijke bodem (waardoor alleen algemeen voorkomende soorten te verwachten zijn). Ook op de kademuren zijn geen beschermde vaatplantsoorten aangetroffen. Dit geldt eveneens voor de rest van deeltraject 2, ter hoogte van de terreinen van Varo en Hornbach. Geschikt biotoop voor beschermde vaatplantsoorten is niet aanwezig.

Het braakliggende terrein voor de vestiging van Hornbach biedt met open, zandige stukken en de kans op tijdelijke poelen, wel (tijdelijk) geschikt leefgebied voor rugstreeppad (zie afbeelding 2.4 rechts). In Zwolle en de directe omgeving van Zwolle zijn echter uit de afgelopen jaren geen waarnemingen van rugstreeppad bekend. Kolonisatie van dit gebied is daarom onwaarschijnlijk en hier wordt niet vanuit gegaan in de beoordeling.

Afbeelding 2.4 Bedrijfspand van Sensus (links) en terrein van Hornbach en Varo (rechts) in deelgebied 2



Deeltraject 3

Voor de kantoren tussen de Blaloweg en de A28 geldt dat verblijfplaatsen van gebouwbewonende vlemuissoorten (gewone dwergvleermuis of laatvlieger) niet met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Hoewel er geen direct aanwijzingen zijn voor het gebruik van de gebouwen door gebouwbewonende vlemuissoorten, beschikken de gebouwen wel over bakstenen muren die genoeg isolatie kunnen bieden en daklijsten en houten betimmering, waar de vlemuizen in of onder zouden kunnen vliegen (zie afbeelding 2.5 links). Voor vogels met jaarrond beschermde nesten zoals huismus en gierzwaluw, zijn deze gebouwen echter ongeschikt, omdat er geen structuren (zoals een pannendak) of holtes zijn waar onder of in genesteld kan worden. Het kantoorgebouw van Achmea is niet geschikt voor verblijfplaatsen van vogels of vlemuizen, vanwege de gladde platen waar de buitenmuren uit bestaan en het gebrek aan randen en invliegopeningen waar vlemuizen of vogels gebruik van kunnen maken (zie afbeelding 2.5 rechts). Langs de kade zijn verder geen beschermde soorten aangetroffen. In de bomen die langs de kade staan zijn tevens geen (jaarrond beschermde) nesten aangetroffen.

Afbeelding 2.5 Kantoorpand van de Kiadealer (links) en kantoor van Achmea (rechts)



Deeltraject 4

Aan de zuidzijde van deeltraject 4 bij scheepswerf Leenman en ter hoogte van het Indoor Skicentrum vallen twee woningen binnen het plangebied. Verblijfplaatsen van huismussen zijn in beide woningen niet uit te sluiten (zie afbeelding 2.6 links). Hoewel er geen huismussen direct bij de woningen zelf zijn aangetroffen, zijn de woningen wel zeer geschikt voor verblijfplaatsen en is bij de nabijgelegen loods naast de haven veel activiteit van huismus waargenomen. De woningen zijn voor gierzwaluw minder geschikt. Verblijfplaatsen van vleermuizen zijn bij deze woningen ook niet uit te sluiten (zie afbeelding 2.7).

Bij boerderij de Klooienberg is de aanwezigheid van huismussen vastgesteld. Op de boerderij hangen tevens recentelijk gierzwaluwkasten (zie afbeelding 2.6 rechts). Hier hebben in 2016 nog geen gierzwaluwen in gebroed. Wel heeft in 2015 een gierzwaluw een nest gehad onder het dak van de boerderij. Daarnaast biedt de boerderij geschikte verblijfplaatsen voor gebouwbewonende vleermuizen (zie afbeelding 2.7). Een van de medewerkers heeft aangegeven dat vleermuizen vroeg in de avond rond de boerderij aanwezig zijn. Dit betreft op basis van de beschrijving waarschijnlijk gewone dwergvleermuis. In de stal die net binnen het plangebied valt zijn geen (jaarrond beschermde) nesten van vogels aangetroffen.

Afbeelding 2.6 Woning bij scheepswerf Leenman (links) en stal bij boerderij de Klooienberg (rechts)



Afbeelding 2.7 Locaties van panden met (potentiële) verblijfplaatsen van beschermde soorten bij scheepswerf Leenman en wijkboerderij de Klooienberg



Verder naar het noorden valt bij Jachthaven de Hanze een loods net buiten het plangebied waarvan de aanwezigheid van vogels met jaarrond beschermde nesten of gebouwbewonende vleermuizen niet geheel uitgesloten kan worden (zie afbeelding 2.8). Aan de zijde van het plangebied zijn in de bakstenen muur van deze loods potentiële invliegopeningen aanwezig. Dit geldt eveneens voor het gebouw aan Holtenbroekerdijk 42 (bij de jachthaven) dat binnen het plangebied valt. Bij de woning aan Holtenbroekerdijk 45 zijn huismussen vastgesteld. Dit gebouw valt net binnen het plangebied (van het buitendijks alternatief).

In de bomen binnen het plangebied in dit deeltraject zijn geen (aanwijzingen voor) jaarrond beschermde nestplaatsen aangetroffen. Wel wijzen waarnemingen uit de NDFF [NDFF, 2016] en waarnemingsgegevens uit de omgeving van Zwolle [van der Sluis, 2014] op de aanwezigheid van een winterroestplaats van ransuil in de boom of bomen naast Holtenbroekerdijk 42 (zie afbeelding 2.8 en 2.9). Hier worden gedurende de wintermaanden herhaaldelijk waarnemingen gedaan van meerdere ransuilen. Deze roestplaats valt binnen het plangebied.

Afbeelding 2.8 Locaties van (potentiële verblijfplaatsen) bij jachthaven de Hanze in deeltraject 4



Afbeelding 2.9 Holtenbroekerdijk 42 en de naastgelegen bosschages



In de bomen in het plangebied zijn geen holtes aanwezig waar vlermuizen een verblijfplaats in kunnen hebben. Wel kunnen de bomenrijen tussen Scheepswerf Leenman en de Klooienberg dienen als mogelijke vliegroute en/of foerageergebied voor vlermuizen en eveneens biedt de afwisseling van bosschages en open velden in het binnendijkse gebied ten noorden van de Klooienberg geschikt foerageergebied.

Deeltraject 5

De vegetatie op de dijk binnen het plangebied wordt naar het noorden van deeltraject 5 schraler. Ter hoogte van de Brinkhoekweg wordt het talud van de dijk getypeerd als droog, schraal grasland en verder naar het noorden als kamgrasweide. De taluds van de dijk bieden hier een geschikter biotoop voor beschermde vaatplantsoorten dan op andere delen van het traject, maar beschermde soorten zijn tijdens de habitatscan niet aangetroffen.

Van de bebouwing binnen deeltraject 5 hebben de schuren en de boerderij aan de Brinkhoekweg potentie voor verblijfplaatsen van huismus en vleermuizen. De schuren bieden mogelijk ook een geschikte verblijfplaats voor uilen (zie afbeelding 2.10 links).

Binnen het plangebied zijn geen bomen aangetroffen met jaarrond beschermde nesten. Wel zijn rond de boerderij aan de Brinkhoekweg en in de bosschages aan de overzijde van de weg enige waarneming van ransuil bekend [NDF, 2016]. De waarnemingen wijzen qua periode en aantal (in het voorjaar en waarnemingen van meerdere ransuilen) op een mogelijke nestplaats. Hoewel deze niet is waargenomen bij de habitatscan is de kans wel aanwezig dat zich hier (in andere jaren) een nestplaats van ransuil binnen het plangebied bevindt.

Rond het bos bij Westerveld zijn onder andere havik en buizerd (vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten) waargenomen. Van deze soorten is ook bekend dat ze nestplaatsen hebben in het Westerveldse bos (van der Sluis, 2014), maar deze soorten hebben hun verblijfplaats buiten het plangebied. Ook zijn er geen bomen aanwezig die een geschikte verblijfplaats voor vleermuizen kunnen bieden. De bomen zijn te jong of te vitaal en missen holtes die door boombewonende vleermuissoorten als verblijfplaatsen gebruikt kunnen worden. Wel kan de singel aan de binnendijkse zijde ter hoogte van de roeivereniging een vliegroute voor vleermuizen bieden (zie afbeelding 2.10 rechts). Het gaat hier om een lijnvorming element dat op deze plek in het landschap (naast de dijk) de enige opgaande structuur vormt. Uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDF) zijn daarnaast waarnemingen bekend van foeragerende gewone dwergvleermuizen rond het gebouw van de roeivereniging [NDF, 2016]. Deze vleermuizen kunnen mogelijk verder naar het noorden of naar het zuiden vliegen langs deze houtopstanden.

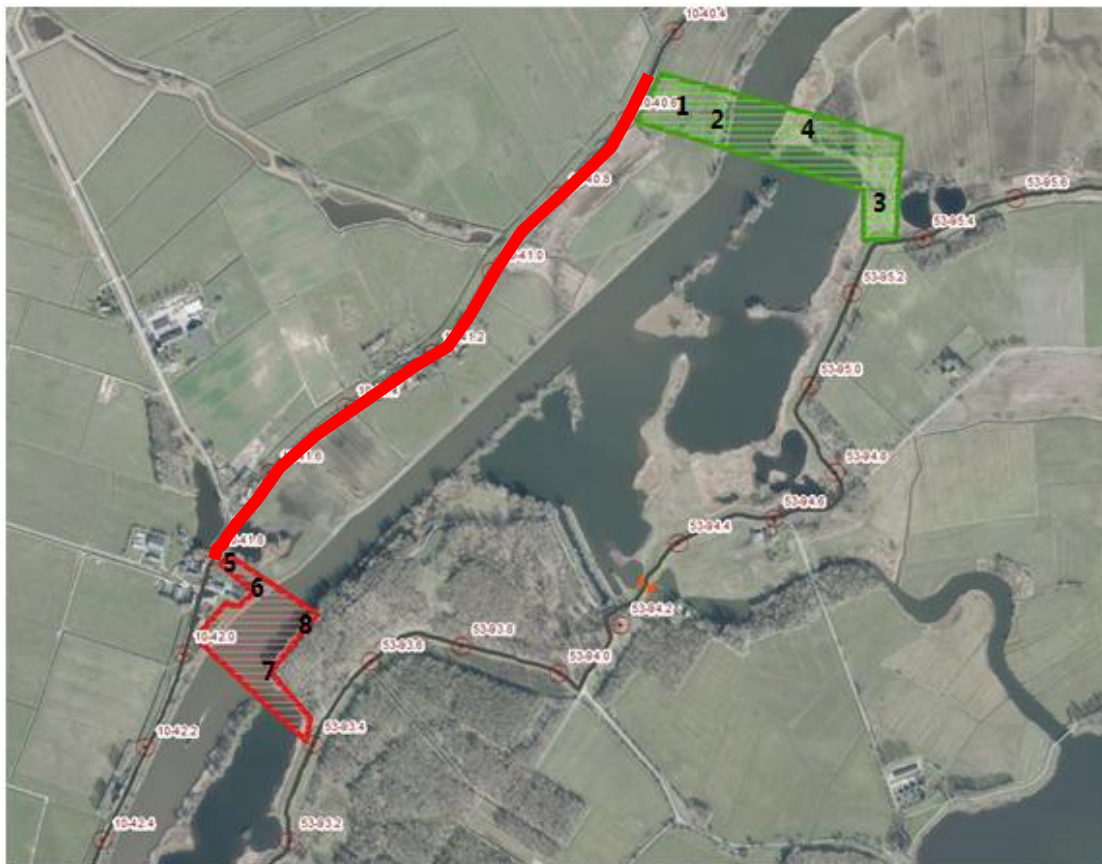
Uit de NDF zijn uit de afgelopen jaren ook meerdere waarnemingen van sporen van otter bekend in de uiterwaarden langs het Zwarte Water, ten noorden van de Mastenbroekerbrug. Hoewel er tijdens het veldonderzoek geen sporen van otter direct langs de dijk zijn aangetroffen, vormen de uiterwaarden hier wel potentieel foerageergebied. Verblijfplaatsen worden in de huidige situatie niet binnen het plangebied verwacht, omdat het geringe aantal waarnemingen ter hoogte van het tracé niet wijst op permanente vestiging van de soort in het gebied.

Afbeelding 2.10 Schuur en bosschages bij Brinkhoekweg 1 (links) en singel aan de binnendijkse zijde van het zuidelijke deel van deeltraject 5 (rechts)



2.2.2 Zwartewaterkering

Afbeelding 2.11 Onderzoekslocaties Stysteemoplossing noord (groen) en zuid (rood). De nummers refereren naar de foto's in afbeelding 2.12 en 2.13



Locatie noord

Locatie noord ligt aan beide zijden van het Zwarte Water net ten noorden van de Noorderkolk. Het gebied ten westen van het Zwarte Water omvat een aantal extensief beheerde graslanden, welke gedeeltelijk worden beweide (foto 1). De graslanden hebben een voedselrijk en soortenarm karakter. Tussen een van de percelen ligt een smalle watergang welke grotendeels is dichtgegroeid met riet. Langs de stortstenen oever bevindt zich een opgaande begroeiing welke hoofdzakelijk uit wilgen bestaat met enkele eiken (foto 2). De bomen zijn hier van geringe omvang en bezitten geen hollen of grote scheuren. Het gebied ten oosten van het Zwarte Water bestaat hoofdzakelijk uit rietland met verspreid enkele wilgen ertussen (foto 3). Het grasland was ten tijde van het veldbezoek recent gemaaid waardoor hier geen nauwkeurig beeld van is (foto 4). Er bevindt zich langs het grasland nog een aantal wilgen.

Afbeelding 2.12 Impressie locatie Noord. De cijfers refereren aan de locaties in afbeelding 2.11.



Locatie zuid

Locatie zuid bevindt zich wederom aan weerszijde van het Zwarte Water en ligt voor een deel in de Westerveldse Kolk. Het gedeelte aan de westoever van het Zwarte Water ligt rondom een boerenerf en bestaat uit hoofdzakelijk voedselrijk grasland (foto 5). Langs de stortsteenoever bevindt zich een smalle houtsingel welke bestaat uit gewone es, zwarte els en wilg (foto 6). De oostoever maakt maar voor een klein deel onderdeel uit van het deelgebied en bestaat uit een stortstenen oever met hoger op het talud wilgen (foto 7 en 8). In de uiterste zuidoosthoek van het deelgebied bevindt zich een smalle rietkraag.

Afbeelding 2.13 Impressie locatie zuid. De cijfers refereren naar de locaties in afbeelding 2.11



Tot het plangebied van de zuidelijke alternatieven behoort ook het dijktraject aan de westzijde van het Zwarte Water tussen het noordelijke en zuidelijk zoekgebied voor de Zwartewaterkering, de Hasselterdijk. Het dijktraject omvat een strook aan beide zijdes van de dijk van 25 meter breed. De bebouwing ter hoogte van Hasselterdijk 56-58 valt buiten het plangebied. Op de kruin van de dijk bevindt zich een asfaltverharding. De zuidzijde van de dijk is relatief stijl met in de teen van de dijk een ondiepe kavelsloot. De zone achter de kavelsloot binnen het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit agrarisch grasland met een voedselrijk karakter. Over een lengte van 300 meter bevindt zich een verruigd rietland (zie afbeelding 2.14). De noordzijde van de dijk is iets flauwer en breder dan de zuidzijde. De kavelsloot begrenst hier het plangebied. De vegetatie op de dijk is voedselrijk en eentonig qua soortensamenstelling.

Ook het dijktraject tussen de twee zoekgebieden aan de oostzijde van het Zwarte Water behoort tot het plangebied voor de zuidelijke alternatieven. Voor een beschrijving van dit dijktraject wordt verwezen naar de HSAO van de dijkalternatieven (deelgebied 5).

Afbeelding 2.14 Impressie dijktraject ter hoogte van Hasselterdijk 58 (links) en ter hoogte van het rietland (rechts)



Potentie voor beschermde soorten

Locatie noord

Binnen het zoekgebied voor locatie noord is in de watergangen aan de westzijde van het Zwarte Water de aanwezigheid van grote modderkruiper vastgesteld, op basis van eDNA-monsters. De watergang staat daarnaast in verbinding met een aantal sloten net ten noorden van het plangebied waar uit de Nationale databank Flora en Fauna (NDFB) ook waarnemingen bekend zijn van grote modderkruiper. De graslanden hebben een te voedselrijk karakter voor het voorkomen van beschermde vaatplanten. De wilgenstruiken langs de oever bieden nestgelegenheid aan vogels van struweel. Nesten zijn niet hier niet aangetroffen. De bomen zijn relatief jong en bevatten geen holen of scheuren waarmee ze ongeschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Het is niet de verwachting dat de wilgenstruiken langs de oever van belang zijn als vliegrouete voor vleermuizen. De bomen staan niet aaneengesloten en in de NDFB zijn geen waarnemingen van vleermuizen langs de oever.

De rietlanden aan de oostoever zijn broedgebied voor rietvogels waaronder bruine kiekendief en blauwborst. In de aanwezige hogere wilgen zijn geen nesten van vogels aangetroffen of potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. De potentie voor het voorkomen van beschermde vaatplanten in het recent gemaaid grasland kon lastig worden ingeschat aangezien er geen bloeiende soorten meer aanwezig waren. Habitat voor zwaarder beschermde soorten is verder niet aangetroffen.

Langs het Zwarte Water zijn waarnemingen van otter bekend (NDFB).

Locatie zuid

Het grasland is voedselrijk en soortenarm en er zijn dan ook geen beschermde vaatplanten in aangetroffen. In de houtsingel zijn geen nesten van jaarrond beschermde soorten aangetroffen. Het is niet de verwachting dat de wilgenstruiken langs de oever van belang zijn als vliegrouete voor vleermuizen. De bomen staan niet aaneengesloten en in de NDFB zijn geen waarnemingen van vleermuizen langs de oever.

Langs de oostoever is een waarneming uit de NDFB bekend van een foeragerende gewone dwergvleermuis. Vermoedelijk maakt de luwe zone langs de oever onderdeel uit van een foerageergebied en wordt deze door meerdere vleermuizen gebruikt, gelet op de aanwezigheid van meerdere vleermuizen in de omgeving (NDFB). In de wilgen zijn geen nesten aangetroffen of potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. Habitat voor zwaarder beschermde soorten is verder niet aangetroffen.

Binnen het dijktraject aan de westelijke oever van het Zwarte Water bevinden zich slechts beperkt natuurwaarden. De grazige vegetatie aan beide zijden van de dijk heeft een te voedselrijk karakter om geschikte groeiplaatsen te bieden aan beschermde vaatplanten. Binnen de NDFB zijn dan ook geen waarnemingen van beschermde vaatplanten bekend hier. Enkel de kavelsloot en het rietland aan de zuidzijde van de dijk bevatten in potentie beschermde natuurwaarden. Gelet op het voorkomen van grote modderkruiper in de omgeving zou de smalle kavelsloot aan de zuidzijde van de dijk potentieel leefgebied zijn. Het rietland biedt aan moerasvogels geschikt broedgebied. Habitat voor (overige) zwaarder beschermde soorten is verder niet aangetroffen.

Langs het Zwarte Water zijn waarnemingen van otter bekend (NDFB). In 2016 is de kolk bij Westerhuis verondiept om hier het leefgebied voor otter aantrekkelijker te maken. In hoeverre dit gaat leiden tot de daadwerkelijke vestiging van otter is echter een onzekere zaak. Sporadische waarnemingen van otter langs het Zwarte Water over de afgelopen jaren wijzen erop dat de soort hier wel voorkomt, maar er zijn geen aanwijzingen voor vaste vestiging van de otter en een vaste rust- of voortplantingsplaats. Daarom wordt de kolk niet meegenomen in de beoordeling als zijnde essentieel leefgebied voor otter.

2.3 Natuurnetwerk Nederland

2.3.1 Dijkversterking

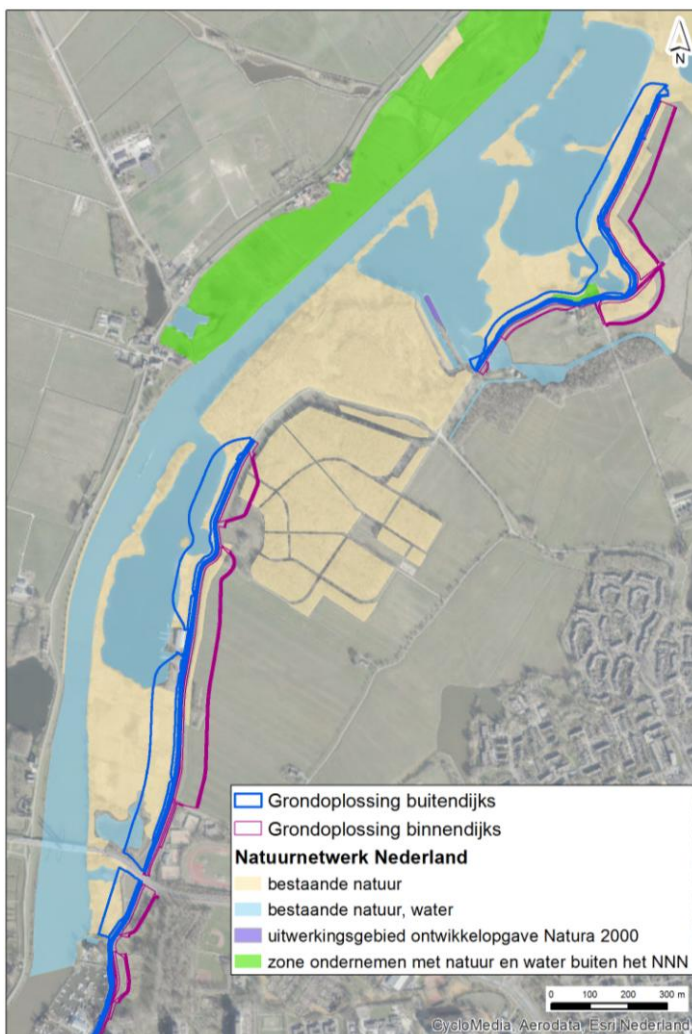
Deeltrajecten 4 en 5

Langs het meest noordelijke deel van deeltraject 4 (vanaf Holtenbroekerdijk 60 naar het noorden) en langs deeltraject 5 liggen NNN-gebieden. De ligging van het dijktraject ten opzichte van de NNN-gebieden is weergegeven in afbeelding 2.15. Langs de overige deeltrajecten liggen geen NNN-gebieden.

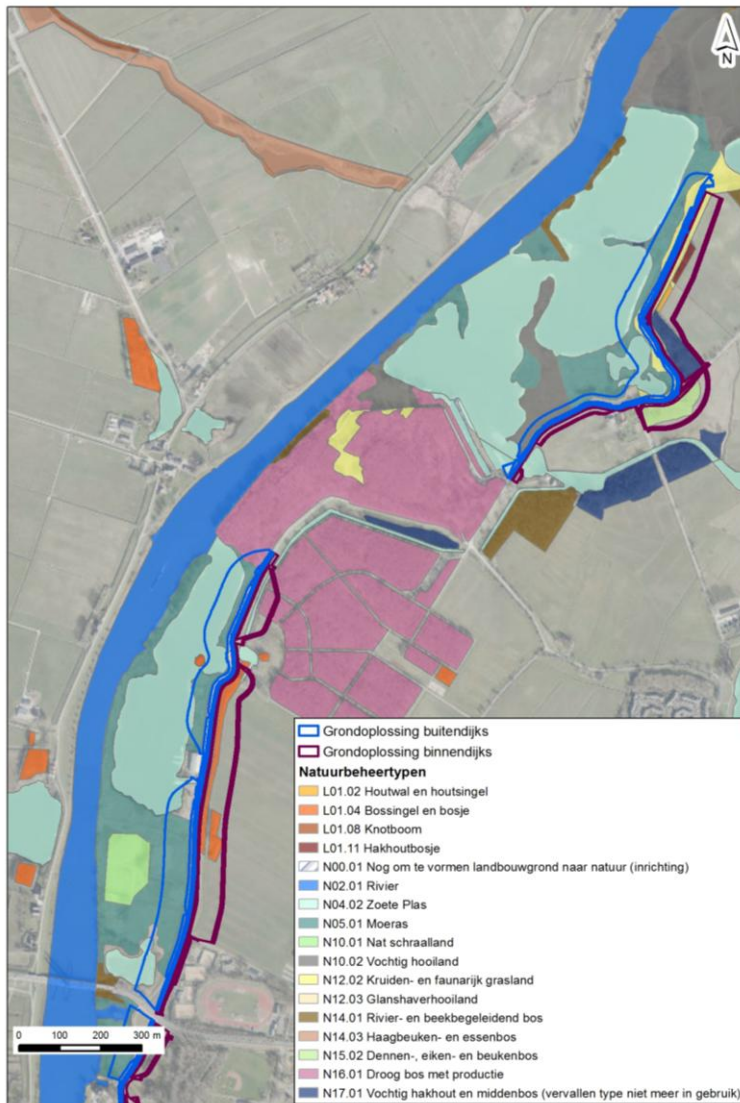
De NNN-gebieden vallen op basis van de indeling bij de provinciale Omgevingsverordening onder het deelgebied 'Oeverlanden Zwarte water'. De gebiedsbeschrijving bij dit deelgebied omschrijft onder andere het voorkomen van Kievitsbloemhooilanden en schrale dijkvegetaties voor dit deelgebied. Deze waarden liggen ten noorden van het plangebied voor de dijkversterking. De vegetatie op en langs de dijk binnen het plangebied omvat voornamelijk soorten van relatief rijke bodem. Verder naar het noorden, ten noorden van het Westerveldse bos, is op het dijktafud een schralere vegetatie aanwezig waarin onder andere het voorkomen van soorten als wilde marjolein en steenanjer bekend is. De (natuur)beheertypen die langs het dijktraject voorkomen zijn weergegeven in afbeelding 2.16.

Naast NNN-gebieden zijn er in het plangebied langs deeltraject 5 gebieden aanwezig die zijn aangeduid als 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'.

Afbeelding 2.15 Ligging NNN-gebieden ten opzichte van het dijkversterkingstraject (Provincie Overijssel, 2009)



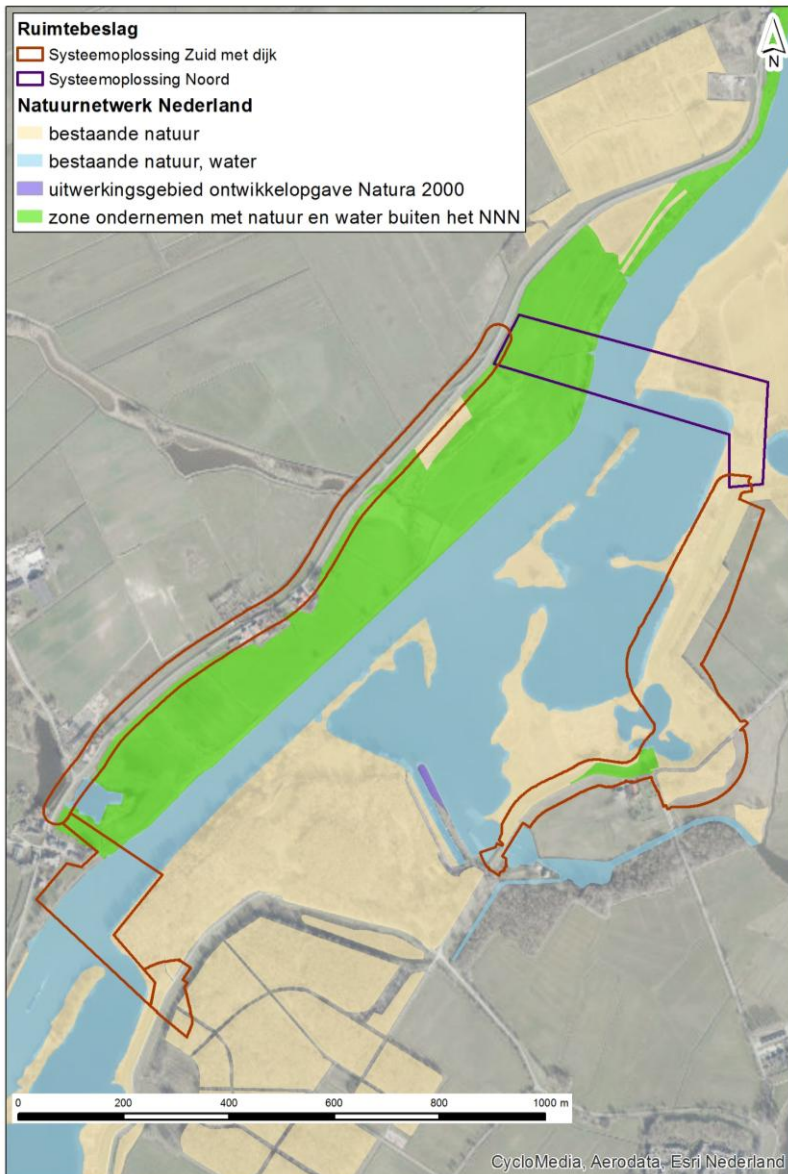
Afbeelding 2.16 Ligging natuurbeheertypen binnen NNN



Zwartewaterkering

Binnen het ruimtebeslag van de alternatieven voor de Zwartewaterkering liggen NNN-gebieden (afbeelding 2.17).

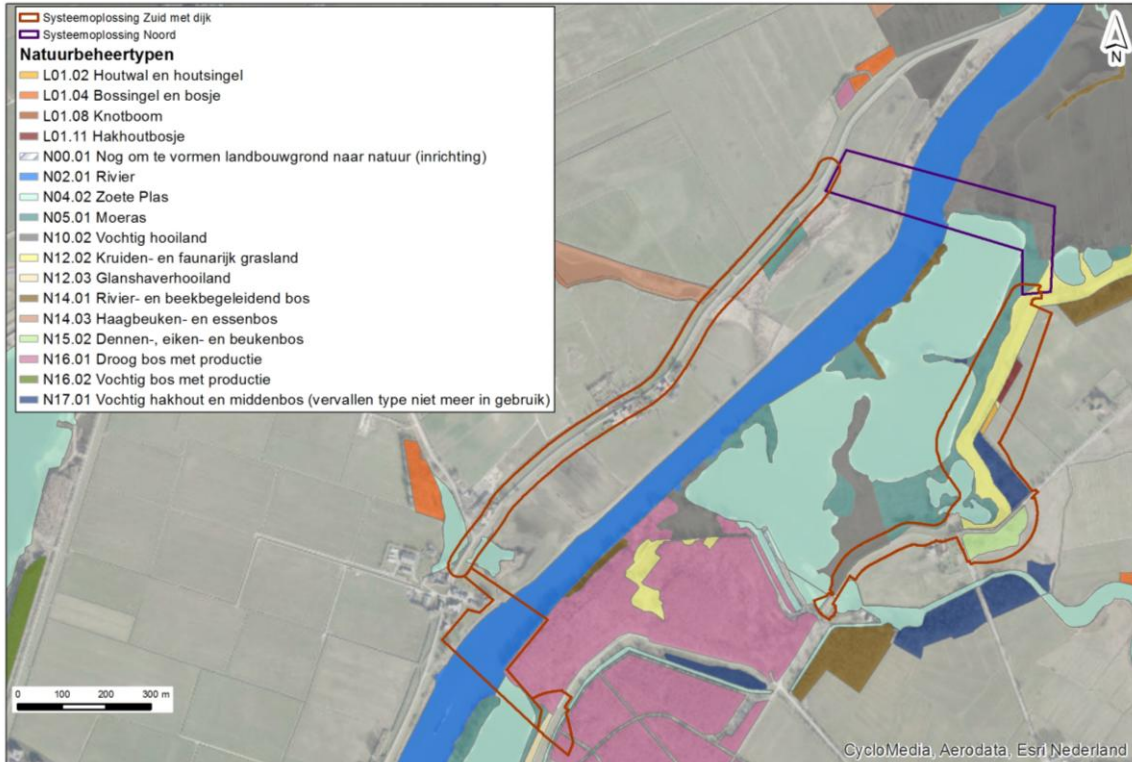
Afbeelding 2.17 Ligging NNN-gebieden ten opzichte van het dijkversterkingstraject (Provincie Overijssel, 2009)



De NNN-gebieden vallen op basis van de indeling bij de provinciale Omgevingsverordening onder het deelgebied 'Oeverlanden Zwarte Water'. De gebiedsbeschrijving bij dit deelgebied omschrijft onder andere het voorkomen van kievitsbloemhooilanden en schrale dijkvegetaties. De vegetatie op en langs de dijk binnen het plangebied omvat voornamelijk soorten van relatief rijke bodem. Kievitsbloemhooiland is aanwezig binnen het ruimtebeslag van locatie noord. De (natuur)beheertypen die voorkomen zijn weergegeven in afbeelding 2.18.

Naast NNN-gebieden zijn er in het plangebied voor de alternatieven van de Zwartewaterkering gebieden aanwezig die zijn aangeduid als 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'.

Afbeelding 2.18 Ligging natuurgebeertypen binnen NNN



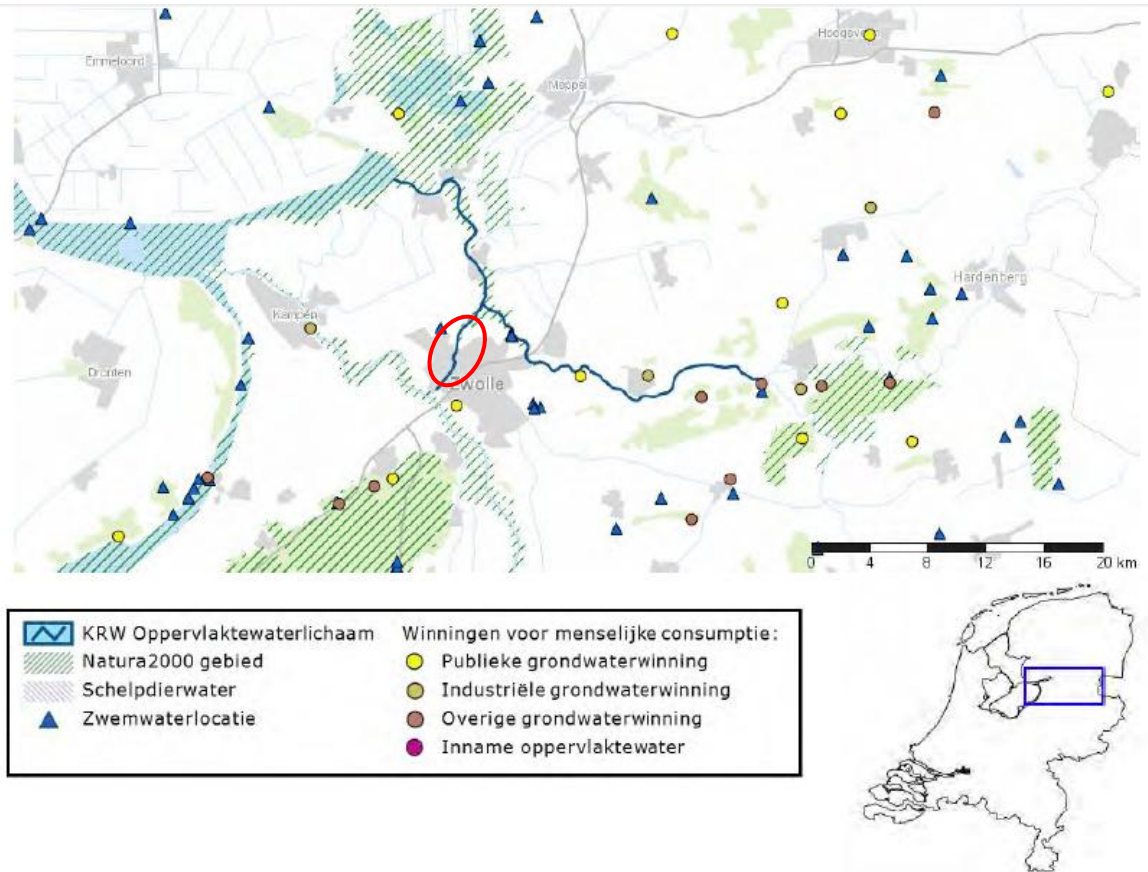
2.4 Kaderrichtlijn Water

2.4.1 Dijkversterking

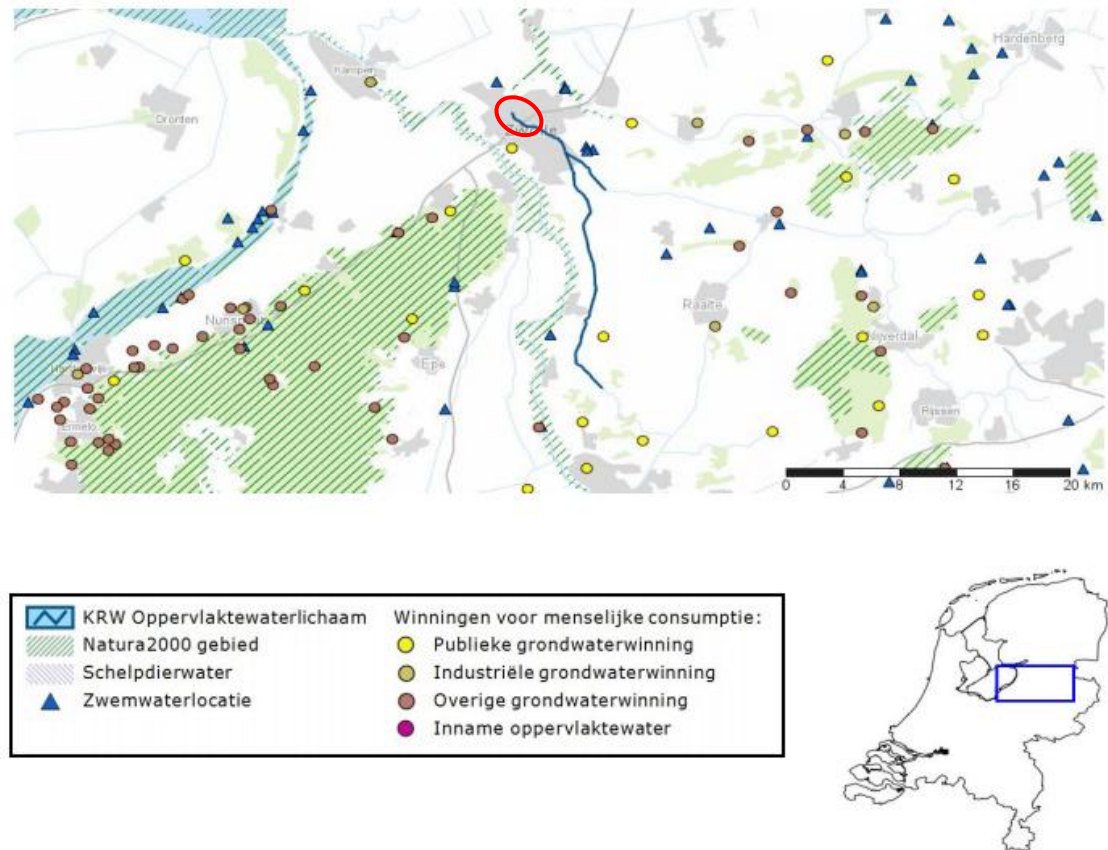
Het Zwarte Water is onderdeel van het KRW-waterlichaam 'Vechtdelta Groot Salland' (afbeelding 2.19). Deeltraject 1, 2, 4 en 5 liggen langs dit waterlichaam. Het waterlichaam is getypeerd als een langzaam stromende rivier op zand/klei (R7) en heeft de status 'sterk veranderd', met name vanwege ingrepen waarbij oevers zijn versterkt en het waterlichaam gekanaliseerd is. Het Zwarte Water wordt hierin gekenmerkt als een laaglandrivier met geringe stroming. De bodem bestaat hier voornamelijk uit klei en slib.

Deeltraject 3 ligt langs KRW-waterlichaam 'Soestwetering (benedenloop)' (afbeelding 2.20). Dit waterlichaam is getypeerd als een langzaam stromende wetering in agrarisch gebied (type R6) en heeft de status 'sterk veranderd'. Ook voor dit waterlichaam geldt dat dit het gevolg is van kanalisatie.

Afbeelding 2.19 KRW-waterlichaam Vecht Zwarte Water en ligging van projectgebied (rode cirkel)



Afbeelding 2.20 KRW-waterlichaam Soestwetering (benedenloop) en ligging van projectgebied (rode cirkel)



Huidige toestand biologische kwaliteitselementen

Alle KRW-waterlichamen worden beoordeeld volgens de systematiek van maatlatten, waarmee de feitelijke ecologische toestand van een waterlichaam wordt bepaald. De ecologische toestand wordt bepaald op basis van hydromorfologie, algemene fysisch-chemische parameters en biologisch kwaliteitselementen. Hieronder wordt ingegaan op de effecten op de biologische kwaliteitselementen.

De biologische kwaliteitselementen waarop de KRW-waterlichamen worden beoordeeld zijn waterplanten, macrofauna en vis. In afbeelding 2.21 en 2.22 is de huidige toestand van respectievelijk KRW-waterlichaam Vecht Zwarte Water en Soestwetering (in de vorm van de Ecologische Kwaliteitsratio: EKR) weergegeven ten opzichte van de norm (Goed Ecologisch Potentieel: GEP). Uit de tabel blijkt dat met name het biologische kwaliteitselement vis niet voldoet aan het GEP. Met inachtneming van de maatregelen in het kader van de KRW is de verwachting echter dat het GEP in 2027 bereikt kan worden (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Rijkswaterstaat, 2015).

De biologische kwaliteit wordt beïnvloed door de ingreep en of deze invloed voldoende groot is om als significant te worden aangemerkt. De biologische kwaliteit wordt gemeten met maatlatten per biologisch kwaliteitselement. De onderdelen van deze maatlatten spelen onder andere in op de grootte van het 'ecologisch relevant areaal' ofwel 'potentieel relevant areaal' (PRA), de kwaliteit hiervan en voor sommige watertypen de (vis)optrekbaarheid.

Het opstellen van de PRA-kaarten is een theoretische bepaling. Daardoor is niet zeker of de soorten van de KRW-kwaliteitselementen ook daadwerkelijk voorkomen. De kwaliteit van de dataset is zo goed als de onderliggende ecotopenkaarten en gebruikte kennisregels per kwaliteitselement. Daarom spreekt men over 'potentieel' areaal, wat dus betekent dat de waterdiepte en andere abiotische randvoorwaarden in theorie geschikt zijn voor het voorkomen van een soortgroep zoals waterplanten.

Potentieel relevant areaal is op basis van ecotopenkaarten voor de rijkswaterlichamen bepaald en dient als hulpmiddel om effecten van een ingreep te kwantificeren. Het waterlichaam Soestwetering valt niet onder de rijkswaterlichamen en is daarom niet opgenomen in deze PRA-kaarten. Om voor eenduidigheid in de beoordeling voor het hele plangebied te zorgen, is echter op een vergelijkbare manier het PRA ter plaatse van de Soestwetering bepaald, op basis van een ecotopenkaart.

In afbeelding 2.23 is de huidige ligging van PRA van de biologische KRW-kwaliteitselementen voor het waterlichaam Vecht Zwarte Water binnen of in de directe nabijheid van het projectgebied opgenomen. Deeltraject 3 ligt langs het KRW-waterlichaam Soestwetering. De ligging van het PRA ten opzichte van het plangebied is voor dit deeltraject weergegeven in afbeelding 2.24. Zowel van vis, macrofauna en waterplanten komt er PRA voor in het projectgebied. Het areaal van deze kwaliteitselementen vertoont overlap. Waterplanten zijn, bijvoorbeeld, een voorwaarde voor het voorkomen van veel andere soorten en fungeren tevens als paai- en opgroei gebied voor veel vissen.

Afbeelding 2.21 De ecologische toestand van KRW-waterlichaam Vecht Zwarte Water (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Rijkswaterstaat, 2015)

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,45	geel *	geel	geel	groen
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60	geel *	groen	groen	groen
Vis (EKR)	≥ 0,30	geel *	oranje	oranje	groen
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Legenda: ■ blauw = zeer goed ■ groen = goed ■ geel = matig ■ oranje = ontoereikend
■ rood = slecht ■ leeg = geen gegevens

*: deze toestandsbeoordeling betreft een beheerdersoordeel. Afhankelijk van het type KRW-waterlichaam dat gebruikt is voor de toestandsbeoordeling (het doeltype, hier R7) zijn bepaalde maatlaten niet van toepassing. Deze maatlaten zijn met NVT in de toestandskolommen gemarkeerd.

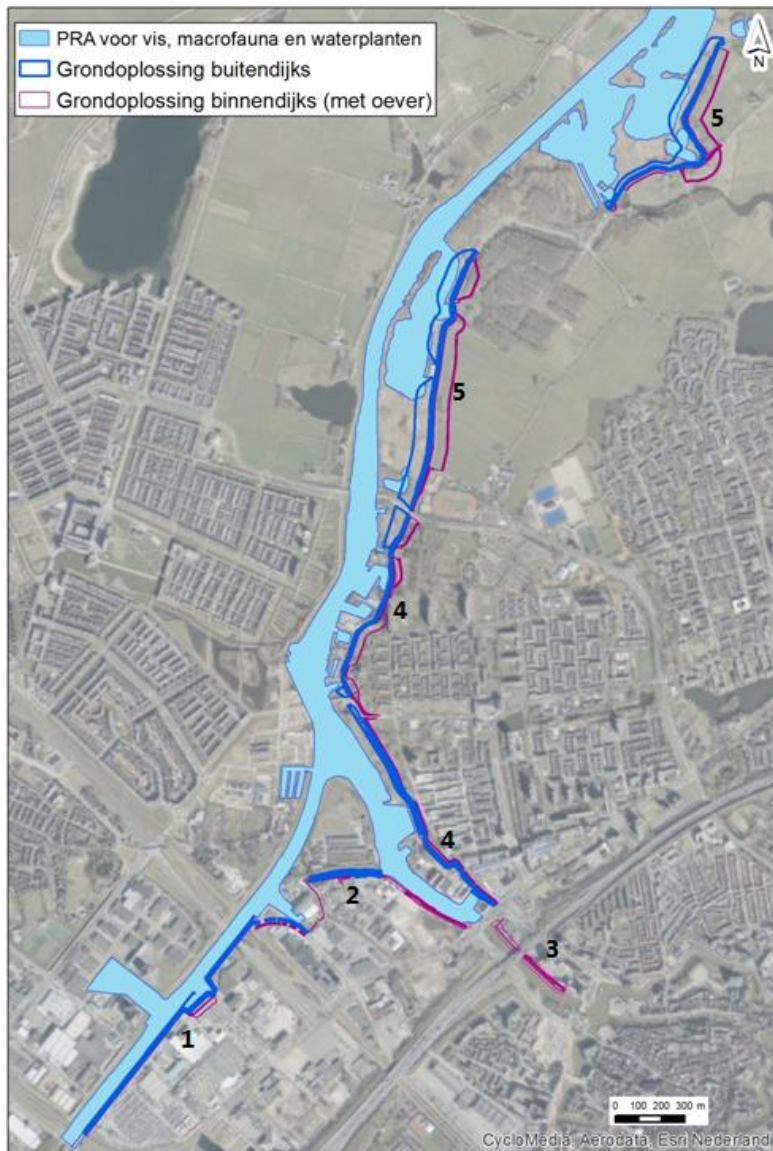
Afbeelding 2.22 De ecologische toestand van KRW-waterlichaam Soestwetering (Waterschap Drents Overijsselse Delta en Rijkswaterstaat, 2015)

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,45	geel *	geel	geel	groen
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,50		groen	groen	groen
Vis (EKR)	≥ 0,30	oranje *	rood	rood	groen
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

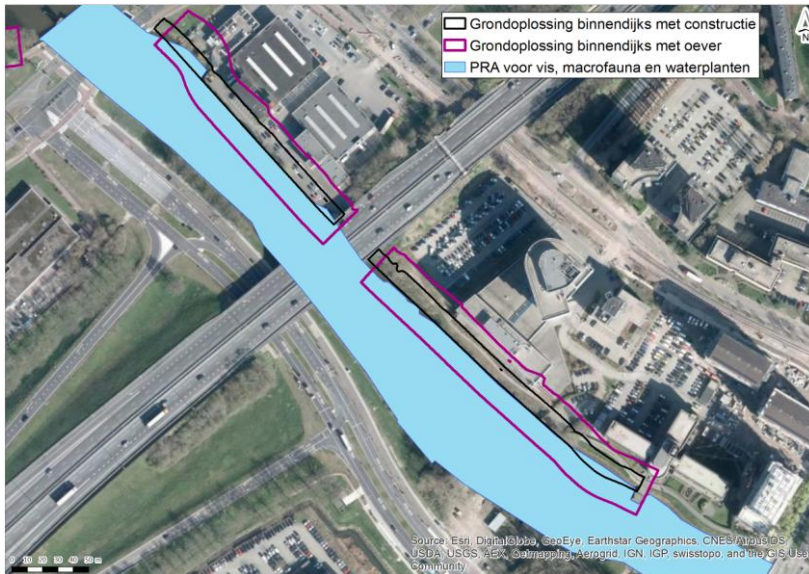
Legenda: ■ blauw = zeer goed ■ groen = goed ■ geel = matig ■ oranje = ontoereikend
■ rood = slecht ■ leeg = geen gegevens

*: deze toestandsbeoordeling betreft een beheerdersoordeel. Afhankelijk van het type KRW-waterlichaam dat gebruikt is voor de toestandsbeoordeling (het doeltype, hier R7) zijn bepaalde maatlaten niet van toepassing. Deze maatlaten zijn met NVT in de toestandskolommen gemarkeerd.

Afbeelding 2.23 Huidige ligging PRA voor vis, macrofauna en waterplanten, KRW-Waterlichaam Vecht Zwarte Water



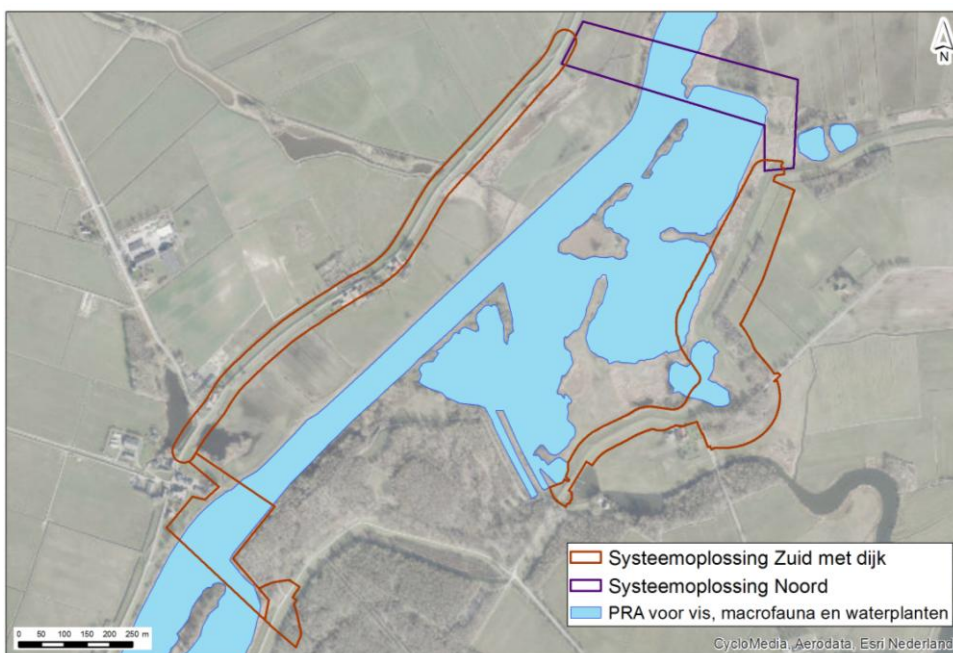
Afbeelding 2.24 Huidige ligging PRA voor vis, macrofauna en waterplanten, KRW-Waterlichaam Soestwetering



2.4.2 Zwartewaterkering

In afbeelding 2.25 is de huidige ligging van potentieel relevant areaal (PRA) van de biologische KRW-kwaliteitselementen binnen of in de directe nabijheid van het projectgebied van de ZWK opgenomen. Hierin is te zien dat ter plaatse van dit projectgebied PRA aanwezig is. Zowel van vis, macrofauna en waterplanten komt er PRA voor in het projectgebied. Het areaal van deze kwaliteitselementen vertoont overlap. Waterplanten zijn, bijvoorbeeld, een voorwaarde voor het voorkomen van veel andere soorten en fungeren tevens als paai- en opgroei gebied voor veel vissen.

Afbeelding 2.25. Huidige ligging PRA voor vis, macrofauna en waterplanten Zwartewaterkering



3 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING

3.1 Relevante ingreep-effectrelaties

3.1.1 Dijkversterking

Effecten kunnen optreden als gevolg van de inzet van materiaal en mensen tijdens het uitvoeren van het project en vanwege het ruimtebeslag en gebruik als dijk daarna. In deze MER gaan we voor de aanlegfase uit van de tijdelijke en mogelijk permanente effecten als gevolg van de inzet van het materiaal en mensen gedurende de aanlegfase met daarbij de effecten van het aanleggen en gebruiken van werkdepots en werkterrein. De gebruiksfase betreft de, vaak permanente, effecten als gevolg van het ruimtebeslag van het nieuwe ontwerp, de nieuwe regels en het nieuwe gebruik.

Gebruiksfase

In tabel 3.1 zijn de ingreep-effectrelaties voor het thema natuur weergegeven voor de gebruiksfase. Voor de natuurwaarden binnen de verschillende beschermingsregimes is het van belang dat door de dijkversterking zowel tijdelijk als permanent ruimtebeslag op kan treden. Door dit ruimtebeslag kan zowel leefgebied van beschermde soorten vernietigd worden, als ook delen van beschermde gebieden (Natura 2000, NNN).

Aanwezigheid beschermde waarden

Omdat binnen deeltraject 1 en 2 geen (potentie voor) beschermde soorten aanwezig zijn, zijn effecten op beschermde soorten alleen aan de orde voor deeltraject 3, 4 en 5. Gebieden binnen het NNN zijn alleen aanwezig in deelgebied 4 en 5 en het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht ligt alleen langs deeltraject 5. In het kader van de KRW geldt dat alleen deeltraject 3 niet langs het KRW-waterlichaam is gelegen, de overige deeltrajecten wel. Wanneer geen beschermde waarden in een deeltraject aanwezig zijn, is aangegeven dat effecten niet onderscheidend zijn.

Effecttypen

Oppervlakteverlies van leefgebied of habitattypen kan het gevolg zijn van verschillende soorten werkzaamheden. Door ontgraving en ophoging van de dijk worden ter plaatse de onderliggende vegetatie en aanwezige biotopen vernietigd, maar ook kunnen door de kap van bomen, het dempen van oppervlaktewater en het slopen van gebouwen essentiële elementen van het leefgebied vernietigd worden. Oppervlakteverlies kan ook leiden tot versnippering, waarbij barrières ontstaan die verspreiding of migratie naar andere leefgebieden of populaties belemmeren.

In sommige gevallen kan het oppervlakteverlies tijdelijk zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de aanleg van een pipingberm, waar zich na afloop van de werkzaamheden in de gebruiksfase weer vegetatie op kan ontwikkelen, of bij aantasting van vegetatie op het dijktaalud. In andere gevallen verdwijnt het leefgebied of biotoop permanent door het ruimtebeslag van de dijk en/of het aanwijzen van een nieuwe bestemming.

Naast effecten van oppervlakteverlies, kunnen geohydrologische effecten optreden als gevolg van het plaatsen van constructies. Een verandering in grondwaterstroming kan hierdoor mogelijk leiden tot verdroging of vernatting. In de deelgebieden waar een constructie tot de alternatieven behoort zijn echter geen beschermde natuurwaarden aanwezig die gevoelig zijn voor verdroging of vernatting. In deelgebied 5, waar aan weerszijden van de dijk wel waarden aanwezig zijn die hier gevoelig voor zijn, is de eventuele toepassing van een constructie alleen aan de orde ter plaatse van de aanwezige kolken. De toepassing van een constructie vindt hier daarom hooguit op kleine schaal plaats en niet zodanig diep dat grondwater of kwelstromen hierdoor beïnvloed worden. Geohydrologische effecten als gevolg van het aanbrengen van een constructie zijn daarom niet aan de orde.

Verder kan een wijziging van het dijktaalud van invloed zijn op het beheer dat in de gebruiksfase uitgevoerd wordt. Het talud van de dijk wordt echter niet zodanig steil dat maai- of begrazingsbeheer niet meer mogelijk is. Dit kan in de gebruiksfase nog steeds, eventueel gericht op bijzondere natuurwaarden of vegetaties, plaatsvinden. Effecten van deze wijziging zijn daarom eveneens niet aan de orde.

Andere effecttypen zijn in de gebruiksfase niet aan de orde. Omdat er na uitvoering van de dijkversterking geen sprake is van een functiewijziging binnen de deeltrajecten 3, 4, en 5, is er ook geen sprake in een toename van verstoring (door licht en geluid) of stikstofdepositie in de gebruiksfase.

In tabel 3.1 is samengevat welke effecten voor welk deeltraject relevant zijn.

Tabel 3.1 Gebruiksfase

Ingreep	Effect	Criterium	Deelgebieden fase 1
functiewijziging (Nieuwe bestemming waterkering, verdwijnen bestemmingen, nieuwe recreatieve functies, verlies aan bestemde natuurgebieden)	oppervlakteverlies areaal natuur	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	3,4,5 4,5 5 1,2,3,4,5
ontgraven (frezen, klei ingraven, grondverbetering, nieuwe watergang)	oppervlakteverlies habitat/biotop/leefgebied (eventueel tijdelijk)	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	3,4,5 4,5 5 1,2,3,4,5
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	oppervlakteverlies habitat/biotop/leefgebied (eventueel tijdelijk)	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	3,4,5 4,5 5 1,2,3,4,5
	door nieuwe helling nieuw maaibeheer	effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op beschermde soorten	n.v.t.
aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg) en verwijderen bomen	oppervlakteverlies habitat/biotop/leefgebied (eventueel tijdelijk)	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied	3,4,5 4,5 5
aanbrengen constructie	verstoren abiotische kenmerken ((geo)hydrologie)	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied	n.v.t.

Aanlegfase

In de aanlegfase kan verstoring van soorten en hun leefgebied optreden door licht, geluid, trilling en optische verstoring. Omdat de alternatieven voor de dijkversterking vlak bij elkaar liggen (langs de huidige dijk) of zelfs overlappen, verschilt de locatie van de bron van de verstoring tussen de alternatieven nauwelijks. Hoewel de effecten groot kunnen zijn, is verstoring in de aanlegfase vaak te mitigeren door het kiezen van een aangepaste werkwijze of periode waarbinnen de werkzaamheden worden uitgevoerd. Deze effecten worden dus niet als dermate complex beschouwd, dat het project geen doorgang kan vinden (geen showstoppers). De effecten van verstoring worden daarom als niet onderscheidend beschouwd in de alternatievenafweging. Hetzelfde geldt voor de effecten van stikstofdepositie (vermesting en verzuring). De mogelijke locaties voor werkdepots en werkwegen zijn niet bekend. Uitgangspunt is dat werkdepots en werkwegen zoveel mogelijk binnen het werk zelf mogelijk zijn en/of dat deze niet onderscheidend zijn voor de alternatieven.

3.1.2 Zwartewaterkering

Gebruiksfase

Naast de bij de dijkversterking al beschreven effecten (hier niet herhaald), zal er bij de Zwartewaterkering sprake zijn van het toevoegen van kunstwerken met een bepaalde breedte en een bepaalde hoogte. Dit leidt tot ruimtebeslag en mogelijk tot versnippering en vissterfte. Effecten van beheer en onderhoud zijn relatief klein en niet meegenomen.

Tabel 3.2 Gebruiksfase

Ingreep	Effect	Criterium	Onderscheidendheid
aanwezigheid kunstwerken (keersluis, schutsluis, gemaal)	ruimtebeslag	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	locatie en omvang ruimtebeslag
aanwezigheid kunstwerk (keersluis, schutsluis, gemaal)	versnippering	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	niet onderscheidend, voor alle alternatieven ZWK gelijk
aanwezigheid gemaal	vissterfte	effecten op beschermde soorten effecten op Natuurnetwerk Nederland effecten op Natura 2000-gebied effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	wel/geen aanwezigheid gemaal

Aanlegfase

In tegenstelling tot de dijkversterkingsalternatieven, zijn de effecten van de aanlegfase wel onderscheidend in die zin dat het verstoorde gebied bij de noordelijke locatie kleiner van omvang is dan bij de zuidelijke locatie, vanwege het dijkversterkingstracé dat onderdeel uitmaakt van de oplossing bij de zuidelijke locatie. Vanwege de mogelijkheid tot mitigatie voor de aanlegeffecten is dit echter niet doorslaggevend bij de keuze tussen alternatieven.

3.2 Beoordelingskader

3.2.1 Dijkversterking

In tabel 3.3 is het beoordelingskader voor het thema natuur weergegeven. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 is in de tabel aangegeven of effecten mogelijk significant negatief zijn (showstopper) of onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling).

Tabel 3.3 Beoordelingskader natuur

Milieu- thema	Criteria	Fase	Detail	Relevantie voor fase 1 (s=mogelijk significant, o=onderscheidend, no = niet/nauwelijks onderscheidend)				
				1	2	3	4	5
Natuur	effecten op beschermde soorten	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	no	no
		gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	o	o	o
	effecten op Natura 2000-gebied	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	no	no
		gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	no	o
	effecten op Natuurnetwerk Nederland	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	no	no
		gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	o	o
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no	no	no	no	no
		gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	o	o	o	o	o

3.2.2 Zwartewaterkering

In tabel 3.4 is het beoordelingskader voor het thema natuur weergegeven voor de alternatieven voor de Zwartewaterkering. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 is in de tabel aangegeven of effecten mogelijk significant negatief zijn (showstopper) of onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling).

Tabel 3.4 Beoordelingskader natuur Zwartewaterkering

Milieu- thema	Criteria	Fase	Detail	Relevantie voor fase 1 (s=mogelijk significant, o=onderscheidend, no = niet/nauwelijks onderscheidend)				
				1	2	3	4	5
Natuur	effecten op beschermde soorten	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no				
		gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	o				

effecten op Natura 2000-gebied	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no
	gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	s
effecten op Natuurnetwerk Nederland	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no
	gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	o
effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	aanleg	kwalitatief/ kwantitatief	no
	gebruik	kwalitatief/ kwantitatief	o

3.3 Methodiek

Deze paragraaf beschrijft het beoordelingskader dat voor het thema natuur is gehanteerd. In de paragrafen 3.3.1 tot en met 3.3.4 is per aspect de methode en het studiegebied toegelicht en is uitgewerkt welke criteria gehanteerd worden om bij de beoordeling een score aan de effecten toe te kennen.

3.3.1 Natura 2000

Methodie

Effecten op Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in het aanwijzingsbesluit voor het betreffende gebieden zijn vastgesteld. De instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. Oppervlakteverlies van habitattypen wordt kwantitatief bepaald. De mate waarin aantasting van leefgebied van habitat- of vogelsoorten optreedt wordt kwalitatief bepaald.

Studiegebied

Op basis van de ingreep-effectrelaties in paragraaf 3.1 is vastgesteld dat voor de alternatievenafweging alleen de effecten als gevolg van oppervlakteverlies onderscheidend zijn tussen de alternatieven. Het studiegebied voor de alternatievenafweging voor het thema natuur is daarom gelijk aan de ruimte die nodig is om het ontwerp mogelijk te maken (de buitenste ontwerp grenzen) aan weerszijden van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op Natura 2000-gebieden is in tabel 3.5 weergegeven.

Tabel 3.5 Beoordeling criteria gebiedsbescherming Natura 2000

Score	Maatlat
++	sterke toename in kwaliteit of oppervlakte habitattypen en/of leefgebied soorten; zeer positieve effecten op instandhoudingsdoelen
+	toename in kwaliteit of oppervlakte habitattypen en/of leefgebied soorten; enig positief effect op instandhoudingsdoelen

Score	Maatlat
0	geen effect op de instandhoudingsdoelen
-	afname in kwaliteit of oppervlakte habitattypen en/of leefgebied soorten, maar geen significante gevolgen voor instandhoudingsdoelen
—	afname in kwaliteit of oppervlakte habitattypen en/of leefgebied soorten, gevolgen voor instandhoudingsdoelen zijn significant

3.3.2 Beschermde soorten

Methode

De toetsing van effecten op VR-, HR-, en 'andere' soorten uit de Wet natuurbescherming vindt plaats door middel van een kwalitatieve bepaling van de effecten van vernietiging op individuen, verblijfplaatsen of leefgebied. In het kader van de Wet natuurbescherming wordt daarbij beoordeeld of er onderscheid is tussen de alternatieven in de mogelijkheid dat één of meerdere verbodsbepalingen uit het soortenbeschermingsregime worden overtreden. Meer algemeen voorkomende soorten waarvoor een vrijstelling geldt (gelijk aan de huidige tabel 1-soorten) worden voor het bepalen van de onderscheidende effecten buiten beschouwing gelaten.

Studiegebied

Zie beschrijving studiegebied onder 3.3.1.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op beschermde soorten is in tabel 3.6 weergegeven.

Tabel 3.6 Beoordeling criteria beschermde soorten

Score	Maatlat
++	zeer positief, sterke verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied
+	positief, verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied
0	neutraal, geen verandering
-	negatief, verslechtering door overtreding verbodsbepalingen zwaarder beschermde 'andere soorten' en/of aantasten van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied
—	zeer negatief, verslechtering door overtreding verbodsbepalingen VR- of HR-soorten en/of aantasten van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied

3.3.3 Natuurnetwerk Nederland

Methode

Beoordeling van effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN vindt plaats op basis van de waarden voor deelgebied 'Oeverlanden Zwarte water', zoals beschreven in bijlage 10 bij de Omgevingsverordening Overijssel (2009). Hierin staan de typen natuur beschreven waar binnen dit deelgebied de meeste aandacht naar uitgaat. Daarnaast wordt binnen het plangebied gekeken naar de aanwezige en potentiële natuurwaarden, overeenkomstig de natuurbeheertypenkaart bij het

Natuurbeheerplan van de provincie Overijssel (2015). Door een bepaling van het oppervlakteverlies van de aanwezige natuurbeheertypen wordt kwantitatief beoordeeld of sprake is van onderscheidende effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN.

Studiegebied

Zie beschrijving studiegebied onder 3.3.1.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op het Natuurnetwerk Nederland is in tabel 3.7 aangegeven.

Tabel 3.7 Beoordeling criteria Natuurnetwerk Nederland

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
+	positief, enige positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
0	neutraal, geen verandering.
-	negatief, gering (< 1 ha) of tijdelijk oppervlakteverlies van het NNN
--	zeer negatief, groot (> 1 ha) en permanent oppervlakteverlies van het NNN

3.3.4 Kaderrichtlijn water

Methode

Voor het afleiden van het ecologisch relevante areaal wordt gebruik gemaakt van kaarten waarop het potentieel relevant areaal (PRA) van de KRW-kwaliteitselementen is weergegeven¹. Middels deze kaarten (zie afbeelding 2.23, 2.24 en 2.25) is met een kwantitatieve bepaling vastgesteld hoeveel PRA er bij uitvoering van de verschillende alternatieven verdwijnt. Voor de KRW-beoordeling dient getoetst te worden of de cumulatieve areaalafname door een ingreep (in cumulatie met andere ingrepen) groter is dan 1 % van het totale PRA per kwaliteitselement in het KRW-waterlichaam. De huidige aantasting (zonder de dijkversterking) ligt hier nog ver onder en bedraagt ongeveer 0,2 %.

Studiegebied

Zie beschrijving studiegebied onder 3.3.1.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op areaal van de Kaderrichtlijn Water is in tabel 3.8 aangegeven.

¹ Het opstellen van de PRA-kaarten is een theoretische bepaling. Daardoor is niet zeker of de soorten van de KRW-kwaliteitselementen ook daadwerkelijk voorkomen. Potentieel relevant areaal is op basis van ecotopenkaarten voor de Rijkswaterlichamen bepaald en dient als hulpmiddel om effecten van een ingreep te kwantificeren. Het waterlichaam Soestwetering valt niet onder de rijkswaterlichamen en is daarom niet opgenomen in deze PRA-kaarten. Om voor eenduidigheid in de beoordeling voor het hele plangebied te zorgen, is echter op een vergelijkbare manier het PRA ter plaatse van de Soestwetering bepaald, op basis van een ecotopenkaart.

Tabel 3.8 Beoordeling criteria Kaderrichtlijn water

Score	Maatlat
++	zeer positief, significant positieve invloed op het potentieel relevant areaal >1 % of er is sprake van een cumulatief positief effect met ander projecten binnen het waterlichaam (>1 %)
+	positief, positieve invloed op het potentieel relevant areaal 0,1 - 1 %
0	neutraal, er is geen significante invloed (<0,1 %)
-	negatief, negatieve invloed op het potentieel relevant areaal 0,1 -1 %
--	zeer negatief, significant negatieve invloed op het potentieel relevant areaal >1 % of er is sprake van een cumulatief negatief effect met ander projecten binnen het waterlichaam (>1 %)

4 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

4.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal

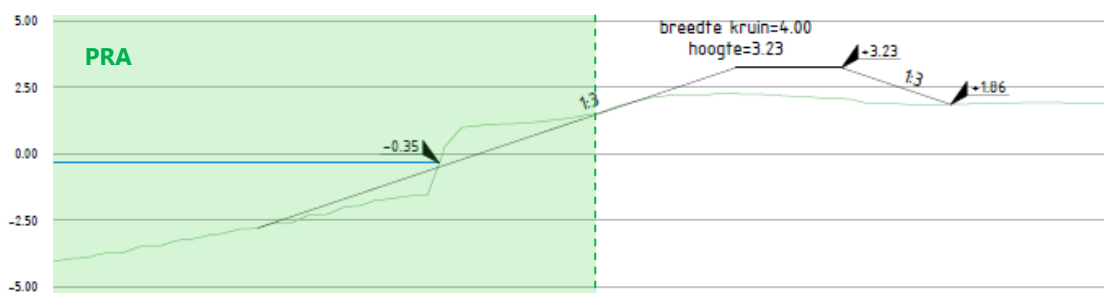
In dit deeltraject zijn alleen de effecten op potentieel relevant areaal in het kader van de KRW onderscheidend (zie paragraaf 3.2).

4.1.1 Kaderrichtlijn Water

Het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten overlapt elkaar volledig en beslaat hier zowel het oppervlaktewater als het onderste, horizontale gedeelte van het talud van de huidige dijk. Bij alle alternatieven is er sprake van een ingreep binnen het PRA. Dit leidt echter voor geen van de alternatieven tot een permanente afname van het PRA. Zowel in het geval van de grondoplossing binnendijks als buitendijks met constructie komt op dezelfde plaats een constructie als in de huidige situatie en verandert de situatie aan de buitendijkse zijde niet wezenlijk. Het oppervlakte PRA neemt hierdoor niet af en de oplossingen worden daarom neutraal (0) beoordeeld.

In het geval van de grondoplossing binnendijks met oever, verdwijnt de harde damwandconstructie als afscheiding tussen het water en de dijk en wordt het talud van de dijk als oever doorgetrokken onder water. Omdat in de huidige situatie een deel van het dijktalud echter ook al is aangewezen als PRA (het PRA houdt niet op bij de damwandconstructie) is hierdoor geen sprake van een toename van het PRA. Zowel het gedeelte van het talud onder als boven water kan wederom fungeren als PRA. Daarom is er geen sprake van een afname van PRA, maar ook niet van een toename. Zie ter illustratie de situatie bij het dwarsprofiel in afbeelding 4.1. Wel neemt in werkelijkheid, door de geleidelijk aflopende oever, de oppervlakte met een ondiepe oever toe, waardoor de potentie voor vestiging van waterplanten hier iets toeneemt. Echter is daadwerkelijke ontwikkeling van waterplanten ook dan onzeker, vanwege de huidige troebele omstandigheden. Directe effecten op de waterkwaliteit door aanleg van een oever worden niet verwacht. Ook dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Afbeelding 4.1 Dwarsprofiel uit deeltraject 1 met huidige situatie en binnendijkse grondoplossing met oever. Het groene vlak geeft het gedeelte van het oppervlaktewater en de dijk aan dat in de huidige situatie PRA omvat en als zodanig geschikt blijft bij uitvoering van het betreffende alternatief



* De afbeelding dient ter illustratie om te laten zien hoe de ingreep zich verhoudt tot het PRA. De bovengrens van het PRA is niet exact weergegeven. De beoordeling is erop gericht aan te kunnen geven of sprake is van een positief of negatief effect.

Tabel 4.1 Overzicht effecten deeltraject 1

Miliethema	Criteria	Grondoplossing	Grondoplossing	Grondoplossing
		binnendijks (met constructie)	binnendijks met oever (en constructie)	buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
Natuur	Effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	0	0

4.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

In dit deeltraject zijn alleen de effecten op potentieel relevant areaal in het kader van de KRW onderscheidend (zie paragraaf 3.2).

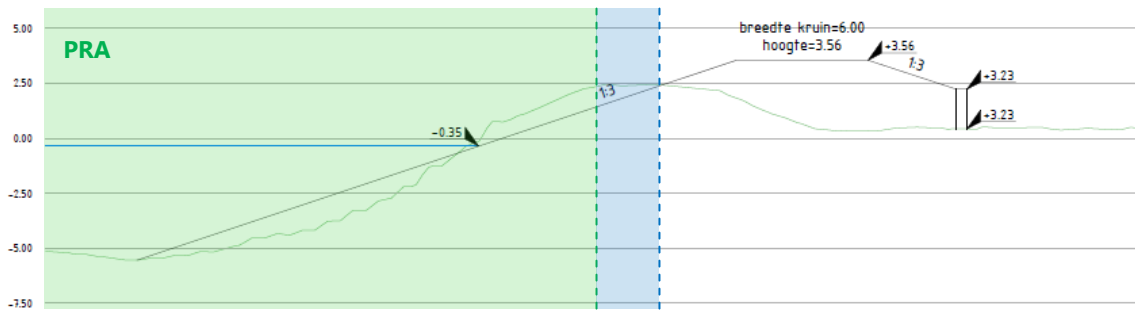
4.2.1 Kaderrichtlijn Water

Het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten overlapt elkaar volledig en beslaat hier zowel het oppervlaktewater ter plaatse van het Zwarte Water als het buitendijkse talud van de huidige dijk. Het Balkengat maakt geen onderdeel uit van het KRW-waterlichaam. Deelgebied 2A en 2B zijn buiten het KRW-waterlichaam gelegen. De beoordeling voor deze delen van het traject is daarom, op voorhand neutraal (0).

Bij de binnendijkse grondoplossing is er geen sprake van ruimtebeslag binnen het KRW-waterlichaam. Alle ingrepen vinden plaats op de kruin van de dijk en aan de binnendijkse zijde, al dan niet met gebruik van een constructie. Omdat er geen sprake is van een ingreep binnen het PRA, wordt dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

In het geval van de grondoplossing binnendijks met oever, wordt het huidige buitendijks talud aangepast en met een helling van 1:3 doorgetrokken onder water (zie afbeelding 4.2). Omdat bij dit alternatief sprake is van een asverschuiving waarbij het talud flauwer wordt en in binnendijkse richting teruggelegd wordt, neemt de oppervlakte voor PRA over een smalle strook langs de dijk toe. Zie ter illustratie de situatie bij het dwarsprofiel in afbeelding 4.2. Deze geringe toename van het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten wordt positief beoordeeld (+).

Afbeelding 4.2 Dwarsprofiel uit deeltraject 2 met huidige situatie en binnendijkse grondoplossing met oever. Het groene vlak geeft het gedeelte van het oppervlaktewater en de dijk aan dat in de huidige situatie PRA omvat en als zodanig geschikt blijft bij uitvoering van het betreffende alternatief. Het blauwe oppervlak illustreert de toename van het PRA*.



* De afbeelding dient ter illustratie om te laten zien hoe de ingreep zich verhoudt tot het PRA. De bovengrens van het PRA is niet exact weergegeven. De beoordeling is erop gericht aan te kunnen geven of sprake is van een positief of negatief effect.

Tabel 4.2 Overzicht effecten deeltraject 2

		2A		2B		2C		2D	
Milieu-thema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Beheermaatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
natuur	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	0	0	0	0	+	0	+

4.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

In dit deeltraject zijn alleen effecten op de (potentiële) aanwezigheid van beschermde soorten onderscheidend. Er is geen sprake van beschermde gebieden of KRW-doelstellingen (zie hoofdstuk 3).

4.3.1 Beschermde soorten

Voor de kantoorpanden bij automaterialenbedrijf Ferwerda en de Kiadealer geldt dat niet uitgesloten kan worden dat zich verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten in de panden bevinden (zie hoofdstuk 2).

Bij aanleg van een grondoplossing binnendijks (met constructie), vallen deze panden buiten het ruimtebeslag. De verblijfplaatsen blijven bij dit alternatief onaangetast, er treden geen effecten op. Dit alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

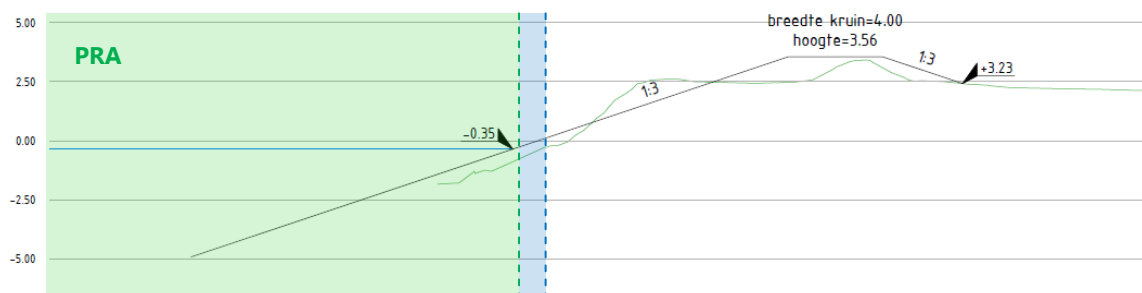
In het geval van een grondoplossing binnendijks met aanleg van een oever, is meer ruimte nodig en moeten de panden (of delen daarvan) worden gesloopt. Indien vlemuisverblijfplaatsen in de panden aanwezig zijn, worden deze hierbij vernietigd. Alle in Nederland voorkomende vlemuissoorten zijn beschermd. Vernietiging van een verblijfplaats betekent een overtreding van artikel 3.5, lid 4 van de Wet natuurbescherming. De potentiële vernietiging van een verblijfplaats wordt conform tabel 3.6 als zeer negatief (--) beoordeeld¹. Van overige beschermde soorten (of de potentie daarvoor) is ter plaatse van deeltraject 3 geen sprake.

4.3.2 Kaderrichtlijn Water

Het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten overlapt elkaar volledig. Bij alle alternatieven is er sprake van een ingreep binnen het PRA. In het geval van een binnendijkse grondoplossing met constructie, is er sprake van een oppervlakteverlies van 0,04 ha van het huidige PRA. Deze afname wordt negatief (-) beoordeeld.

In het geval van de grondoplossing binnendijks met oever, verdwijnt de harde damwandconstructie als afscheiding tussen het water en de dijk en wordt het huidige buitendijks talud aangepast en met een helling van 1:3 doorgetrokken onder water (zie afbeelding 4.3). Op sommige plekken wordt het talud hierdoor in binnendijkse richting teruggelegd wordt, waardoor de oppervlakte voor PRA over een smalle strook langs de dijk toeneemt. Net ten zuiden van de A28 is de situatie echter anders en komt de oever juist iets verder het Zwarte Water in te liggen dan de huidige kade. Zie ter illustratie de situatie bij het dwarsprofiel in afbeelding 4.3. Netto is hierdoor geen sprake van een wezenlijke toe- of afname van het oppervlakte PRA. Wel neemt in werkelijkheid, door de geleidelijk aflopende oever, de oppervlakte met een ondiepe oever toe, waardoor de potentie voor vestiging van waterplanten hier iets toeneemt. Echter is daadwerkelijke ontwikkeling van waterplanten ook dan onzeker, vanwege de huidige troebele omstandigheden. Directe effecten op de waterkwaliteit door aanleg van een oever worden niet verwacht. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Afbeelding 4.3 Dwarsprofiel uit deeltraject 3 met huidige situatie en binnendijkse grondoplossing met oever. Het groene vlak en blauwe vlak tezamen geven het gedeelte van het oppervlaktewater aan dat in de huidige situatie PRA omvat. Doordat de oever iets verder naar buiten komt te liggen, neemt op deze specifieke locatie het PRA iets af, geïllustreerd door het blauwe vlak*



* De afbeelding dient ter illustratie om te laten zien hoe de ingreep zich verhoudt tot het PRA. De bovengrens van het PRA is niet exact weergegeven. De beoordeling is erop gericht aan te kunnen geven of sprake is van een positief of negatief effect.

¹ Op het moment dat op grond van de beoordeling uit andere (milieu of technische) thema's blijkt dat voor de dijkversterking maar één alternatief daadwerkelijk mogelijk is, omdat de andere alternatieven te grote consequenties hebben, is verder onderzoek naar beschermde soorten voor het maken van de alternatievenafweging niet nodig. Als dat niet het geval is, is meer informatie nodig over de daadwerkelijke aanwezigheid van vlemuisen, om de afweging in het kader van de soortenbescherming te kunnen maken. De beoordeling kan bij afwezigheid van de soort dan immers ook neutraal uitvallen.

4.3.3 Overzicht deeltraject 3

Voor beschermde soorten geldt dat bij aanleg van een grondoplossing geen negatieve effecten optreden en het alternatief neutraal (0) wordt beoordeeld. In het geval van een grondoplossing binnendijs met aanleg van een oever, is meer ruimte nodig en kan er sprake zijn van potentiële vernietiging van een verblijfplaats van vleermuizen. Dit wordt zeer negatief (--) beoordeeld.

In het kader van de KRW geldt dat bij een binnendijkse grondoplossing met constructie er sprake is van een oppervlakteverlies van 0,04 ha van het huidige PRA. Deze afname wordt negatief (-) beoordeeld. In het geval van het alternatief met oever worden geen wezenlijke effecten op het PRA verwacht. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Tabel 4.3 Overzicht effecten deeltraject 3

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijs (met constructie)	Grondoplossing binnendijs met oever
		KA1	KA2
Natuur	effecten op beschermde soorten	0	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	-	0

4.3.4 Voorstel mogelijke maatregelen

Bij keuze voor de grondoplossing binnendijs (met constructie) vindt geen (potentiële) vernietiging van de verblijfplaatsen plaats. Er kan mogelijk wel verstoring door licht, geluid en trilling optreden tijdens de aanlegwerkzaamheden. Deze verstoring kan beperkt of geheel voorkomen door mitigerende maatregelen te treffen tijdens de uitvoering (zie hoofdstuk 5).

Indien, op basis van de overweging vanuit andere thema's, voor het alternatief met oever gekozen wordt en hierbij inderdaad verblijfplaatsen worden vernietigd (dit dient met nader onderzoek vastgesteld te worden), is een ontheffing nodig. Er dient dan aangetoond te worden dat er sprake is van een bij de wet genoemd belang en dat er geen andere bevredigende oplossing is, die gunstiger is voor de beschermde soorten. Daarnaast dient compensatie van de verblijfplaatsen plaats te vinden. Afhankelijk van de functie van een eventuele verblijfplaats (zomer-, winter-, of paarverblijfplaats), kan compensatie plaatsvinden door het ophangen van vleermuiskasten of het geschikt maken van (nieuwe) bebouwing voor verblijfplaatsen (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014a).

4.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

In deeltraject 4 zijn NNN-gebieden, beschermde soorten en potentieel relevant areaal in het kader van de KRW aanwezig. Deze drie criteria zijn hieronder beschouwd.

4.4.1 Natuurnetwerk Nederland

In het noorden van deeltraject 4, tussen Holtenbroekerdijk 60 en de Mastenbroekerallee, liggen buitendijs NNN-gebieden. De benodigde ruimte voor de grondoplossing binnendijs en binnendijs met oever ligt buiten het NNN. Er is geen sprake van oppervlakteverlies van het NNN. Effecten worden daarom neutraal (0)

beoordeeld. De buitendijkse grondoplossing ligt echter wel deels binnen het NNN. Ter plaatse van een klein deel van deze oplossing (0,01 ha) is sprake van permanent ruimtebeslag in het natuurbeheertype N05.01 Moeras. Hier wordt de dijk buitenwaarts versterkt. Daarnaast geldt er vanaf Holtenbroekerdijk 60 noordwaarts een pipingopgave, waardoor aanvullend sprake is van 0,52 ha ruimtebeslag in het NNN. Dit ruimtebeslag is tijdelijk van aard, omdat de pipingopgave wordt gerealiseerd door middel van klei-ingraving. Na aanleg kan de hier aanwezige moerasvegetatie zich op de klei-ingraving weer herstellen. Bovendien zorgt de lage waterdoorlatendheid van klei ervoor dat hier vernatting optreedt waardoor, mogelijk in combinatie met maaiveldverlaging, de kwaliteit van de moerasvegetatie kan toenemen. Hoewel hier kansen liggen voor kwaliteitsverbetering, mag op grond van de provinciale Omgevingsverordening het oppervlak van het NNN niet afnemen. Het verlies van 0,01 ha moet daarom gecompenseerd worden. Vanwege dit beperkte permanente oppervlakteverlies wordt het alternatief buitendijkse grondoplossing negatief (-) beoordeeld.

4.4.2 Beschermde soorten

Langs deeltraject 4 vallen op vier locaties gebouwen of delen van gebouwen die potentieel geschikt zijn voor vleermuizen (tabel 3-, HR-soorten) of vogels (VR-soorten) met jaarrond beschermde nesten binnen het plangebied (zie afbeelding 2.6 en 2.7).

De twee meest zuidelijke gebouwen (bij scheepswerf Leenman en het indoor skicentrum, Industrieweg 31 en 33) zijn wat oudere woningen met een pannendak die ondermeer zeer geschikt zijn voor huismus. In de directe nabijheid zijn ook huismussen waargenomen. De gebouwen liggen buiten het ruimtebeslag van de grondoplossing binnendijks en binnendijks met oever. Deze alternatieven worden daarom neutraal (0) beoordeeld.

Bij de grondoplossing buitendijks moeten beide woningen wel gesloopt worden. Vanwege de kans op verblijfplaatsen van huismussen en/of vleermuizen (en daarmee een overtreding van de Wet natuurbescherming) wordt deze oplossing sterk negatief (--) beoordeeld¹.

Verder naar het noorden ligt wijkboerderij de Klooienberg vlak langs de dijk (binnendijks, Klooienberglaan 1). Hier zijn tijdens de habitatscan huismussen vastgesteld. Daarnaast is door de medewerkers in 2015 een broedgeval van gierzwaluw geconstateerd en op basis van informatie van de medewerkers kan ook de aanwezigheid van vleermuizen (waarschijnlijk gewone dwergvleermuis, mogelijk ook andere soorten) worden aangenomen. Ter plaatse van de boerderij bestaan de kansrijke alternatieven uit een grondoplossing binnendijks, een grondoplossing binnendijks met oever of een grondoplossing buitendijks. Om de boerderij zelf te sparen zijn in het ontwerp oplossingen opgenomen om het ruimtebeslag op deze plek te beperken. De boerderij wordt daarom in geen van de alternatieven aangetast. Bij de grondoplossing buitendijks blijven ook alle aangrenzende stallen gespaard. Er gaan dan geen verblijfplaatsen van beschermde soorten verloren. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0). In het geval van de grondoplossing binnendijks en de grondoplossing binnendijks met oever valt één van de schuren² bij de Klooienberg net binnen het ruimtebeslag. In deze schuur zijn echter geen verblijfplaatsen van beschermde soorten waargenomen en waarnemingen van de medewerkers van de Klooienberg bevestigen dit. Ook bij deze alternatieven is er daarom geen sprake van de vernietiging van verblijfplaatsen van beschermde soorten. Deze alternatieven hebben geen effecten (0).

¹ Op het moment dat op grond van de beoordeling uit andere (milieu of technische) thema's blijkt dat voor de dijkversterking maar één alternatief daadwerkelijk mogelijk is, omdat de andere alternatieven te grote consequenties hebben, is verder onderzoek naar beschermde soorten voor het maken van de alternatievenafweging niet nodig. Als dat niet het geval is, is meer informatie nodig over de daadwerkelijke aanwezigheid van vleermuizen, om de afweging in het kader van de soortenbescherming te kunnen maken. De beoordeling kan bij afwezigheid van de soort dan immers ook neutraal uitvallen.

² Deze schuur is niet opgenomen in het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Het voldoet dus niet aan de eisen om als 'pand' te worden geregistreerd.

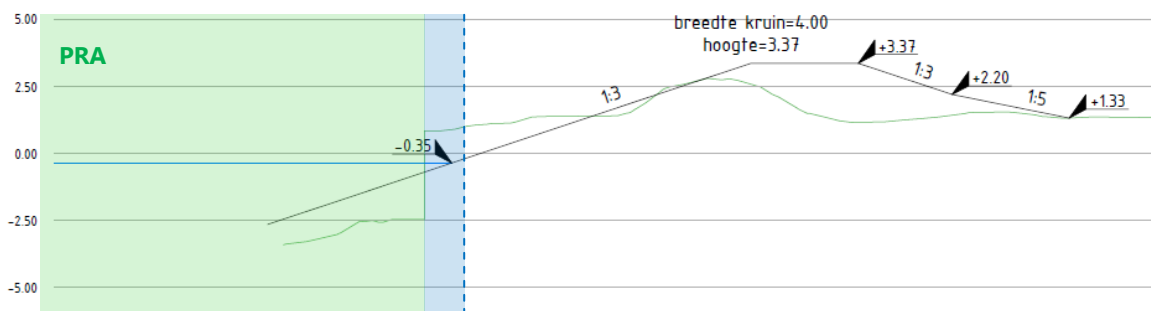
Bij jachthaven de Hanze is het ontwerp zodanig aangepast dat zoveel mogelijk van de gebouwen langs de dijk gespaard blijven. Alleen bij de grondoplossing buitendijks valt bij de jachthaven één gebouw binnen het ruimtebeslag. Dit gebouw is beoordeeld als matig geschikt voor vleermuisverblijfplaatsen. Omdat bij de grondoplossing buitendijks als gevolg van het slopen van het gebouw (potentiële) verblijfplaatsen worden vernietigd, heeft dit alternatief op deze locatie sterk negatieve effecten (--)¹. De twee andere alternatieven hebben op deze locatie geen effecten (0), omdat er geen gebouwen binnen het ruimtebeslag van deze oplossing vallen.

Naast de gebouwen is gekeken naar de potentie van bomen als verblijfplaatsen of leefgebied van soorten. De (laan)bomen aan de binnendijkse zijde van scheepswerf Leenman tot de Klooienberg kunnen een geschikte vliegroute vormen voor gewone dwergvleermuis. De bosschages verder naar het noorden, tussen de Klooienberg en jachthaven de Hanze bieden een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Op deze locaties zijn de bomen die specifiek binnen het plangebied voor de dijkversterking vallen, geen essentieel leefgebied. Hoewel het gebied aan weerszijden van de dijk, inclusief de beplanting, wel essentieel als vliegroute kan zijn, blijven in het geval van de dijkversterking (ongeacht het alternatief) aan weerszijden van de dijk nog voldoende bosschages en bomen over om beschutting, geleiding en voedsel te kunnen bieden aan vleermuizen. Dit gebied kan daardoor blijven functioneren als vliegroute en/of foerageergebied. Van een overtreding van verbodsbepalingen is dan geen sprake. Alle alternatieven worden voor dit aspect daarom neutraal beoordeeld (0).

4.4.3 Kaderrichtlijn water

Het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten overlapt elkaar volledig en beslaat ter plaatse van dijktraject 4 zowel het oppervlaktewater ter plaatse van het Zwarte Water als het water in de havens en inhammen langs het Zwarte Water. De alternatieven voor de dijkversterking liggen langs vrijwel dit gehele traject buiten het oppervlak dat is aangeduid als PRA. Alleen bij scheepswerf Leenman is er sprake van ruimtebeslag in het geval van de binnendijkse grondoplossing met oever. In de huidige situatie is er sprake van PRA voor vis, macrofauna en waterplanten tot aan de kademuur in de haven. Omdat hier in het geval van de binnendijkse oplossing met oever een geleidelijk aflopende oever komt te liggen, neemt (uitgaande van eenzelfde waterpeil) het PRA hier iets toe. Dit is geïllustreerd in afbeelding 4.4. Vanwege deze geringe toename van PRA voor vis, macrofauna en waterplanten is dit alternatief positief (+) beoordeeld.

Afbeelding 4.4 Dwarsprofiel bij scheepswerf Leenman met huidige situatie en binnendijkse grondoplossing met oever. Het groene vlak geeft het gedeelte van het oppervlaktewater aan dat in de huidige situatie PRA omvat en als zodanig geschikt blijft bij uitvoering van het betreffende alternatief. Het blauwe oppervlak illustreert de toename van het PRA.



* De afbeelding dient ter illustratie om te laten zien hoe de ingreep zich verhoudt tot het PRA. De bovengrens van het PRA is niet exact weergegeven. De beoordeling is erop gericht aan te kunnen geven of sprake is van een positief of negatief effect.

4.4.4 Overzicht deeltraject 4

De buitendijkse grondoplossing leidt voor een klein deel tot permanente vernietiging van het NNN (0,01 ha) en wordt daarom negatief (-) beoordeeld. Ter plaatse van de pipingberm is sprake van tijdelijk ruimtebeslag. Deze oplossing biedt ter plaatse van de pipingopgave echter wel kansen voor kwaliteitsverbetering van het natuurbeheertype moeras buitendijks, door de toepassing van klei-ingraving als invulling van de pipingopgave. De andere alternatieven liggen buiten het NNN en worden daarom neutraal beoordeeld.

Met betrekking tot beschermde soorten worden alleen in het geval van de buitendijkse grondoplossing gebouwen aangetast waarbij sprake is van potentie voor verblijfplaatsen van vleermuizen en/of huismussen (bij scheepswerf Leenman en jachthaven de Hanze). Dit alternatief scoort daarom sterk negatief (--), de overige alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Overigens zijn alleen bij de Klooienberg en de woning bij jachthaven de Hanze daadwerkelijk verblijfplaatsen (van huismussen in dit geval) in/bij de bebouwing aangetroffen. De overige scores zijn gedaan op basis van potentiële aanwezigheid van verblijfplaatsen.

In het kader van de KRW geldt voor het alternatief binnendijkse grondoplossing met oever ter plaatse van scheepswerf Leenman een geringe toename van het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten. Dit alternatief wordt daarom positief (+) beoordeeld. Bij de overige alternatieven en in de overige delen van dit traject is geen sprake van ingrepen ter plaatse van het PRA.

Tabel 4.4 Overzicht effecten deeltraject 4

Milieu- thema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met damwand)
		KA1	KA2	KA3
natuur	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	0	0	-
	effecten op beschermde soorten	0	0	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	+	0

4.4.5 Voorstel mogelijke maatregelen

Vernietiging van de (potentiële) verblijfplaatsen van beschermde soorten is alleen te voorkomen indien per locatie voor een ander alternatief wordt gekozen. Dit zou betekenen dat bij jachthaven de Hanze en scheepswerf Leenman voor de binnendijkse grondoplossing (al dan niet met oever of constructie) gekozen moet worden.

Indien, op basis van de overweging vanuit andere thema's, wel verblijfplaatsen worden vernietigd (dit dient middels nader onderzoek vastgesteld te worden), dient compensatie van de verblijfplaatsen plaats te vinden, door het plaatsen van (nest)kasten of het anderszins geschikt maken van nabijgelegen bebouwing [Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014a en 2014b].

De binnendijkse grondoplossing voorkomt eveneens aantasting van het NNN. Hoewel bij de buitendijkse grondoplossing wel sprake is van aantasting, biedt de aanleg van een klei-ingraving als invulling van de pipingopgave echter ook kansen voor het vernatten, en daarmee kwaliteitsverbetering, van het hier aanwezige natuurbeheertype moeras.

4.5 Deeltraject 5: Westerveld

4.5.1 Natura 2000

In het zuidelijke gedeelte van deeltraject 5, tussen de Mastenbroekerallee en Westerveld, ligt het Natura 2000-gebied aan de buitendijkse zijde langs het deeltraject. De begrenzing van het Natura 2000-gebied begint aan de teen van de dijk, waarbij het gebouw van de roeivereniging is geëxclaveerd. In het gedeelte ten noorden van Westerveld valt de huidige dijk (vanaf de Brinkhoekweg) gedeeltelijk binnen het Natura 2000-gebied. Voor zowel de buitendijkse als de binnendijkse grondoplossing betekent dit dat er sprake is van ruimtebeslag binnen het Natura 2000-gebied.

Habitattypen

In het meest noordelijke gedeelte is aan de binnendijkse zijde het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) aanwezig. De hier aanwezige 0,79 ha wordt permanent vernietigd bij de binnendijkse grondoplossing. Bij de buitendijkse grondoplossing vindt geen aantasting plaats. Voor dit habitatype geldt echter geen instandhoudingsdoel binnen het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen sprake van een (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelen. De alternatieven worden in het kader van het Natura 2000-gebied daarom beide neutraal (0) beoordeeld. Andere habitattypen liggen buiten het ruimtebeslag van de dijkversterking.

Habitatsoorten

Binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht gelden instandhoudingsdoelen voor de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soorten is geschikt leefgebied aanwezig in de sloten, weteringen, oeverzones van de grote plassen, in de kolken en (in minder mate) in de oeverzones van het Zwarte water zelf. Alleen in het geval van de grondoplossing buitendijks wordt een klein deel van de oeverzones van het open water binnen het Natura 2000-gebied permanent aangetast door het buitenwaarts versterken. Dit betreft 0,01 ha. Daarnaast is er sprake van aanvullend ruimtebeslag ten behoeve van de pipingopgave. Dit betreft 3,2 ha ter plaatse van het oppervlaktewater. Buitendijks wordt voor het realiseren van de pipingopgave gebruik gemaakt van klei-ingraving. Deze laag wordt ingegraven en daarna wordt er weer een leeflaag op aangebracht. Dit betekent dat het aanwezige habitat, inclusief de hier aanwezige poelen en oeverzones, zich in de gebruiksfase volledig kan herstellen. Tevens bestaan er mogelijkheden voor vernatting, wanneer de klei-ingraving wordt gecombineerd met maaiveldverlaging, wat kansen biedt voor het uitbreiden van het leefgebied van bittervoorn en kleine modderkruiper. Hoewel er tijdens de aanlegfase dus sprake is van een tijdelijke aantasting van het leefgebied, gaat het leefgebied er in de gebruiksfase niet op achteruit. Er is daarom geen sprake van een (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor bittervoorn en kleine modderkruiper. De tijdelijke negatieve effecten worden licht negatief (-) beoordeeld.

Broedvogels

Potentieel leefgebied voor de moeras/rietvogelsoorten roerdomp en grote karekiet is ter hoogte van het plangebied alleen aanwezig aan de buitendijkse zijde. Effecten van oppervlakteverlies door de grondoplossing binnendijks zijn daarom op voorhand uit te sluiten (0).

Ter plaatse van de grondoplossing buitendijks is circa 0,8 ha aan liesgrasvegetaties aanwezig, 2,8 ha aan soortenarme helofytenvegetaties (voornamelijk riet) en 3,2 ha open water. Aantasting van overige vegetatietypen die als leefgebied voor deze moerasvogels kunnen dienen is verwaarloosbaar. Hoewel bovengenoemde vegetatietypen in theorie wel geschikt leefgebied vormen, is tijdens de habitatscan geconstateerd dat de aanwezige rietvegetaties niet van voldoende kwaliteit zijn (voornamelijk te droog, geen waterriet) om geschikt broedhabitat voor soorten als roerdomp en grote karekiet te bieden. Alleen aan de zuidelijke oever van de Westerveldse Kolk is de rietvegetatie verder ontwikkeld en potentieel geschikt als broedgebied voor deze soorten. Deze zone ligt echter vrijwel geheel buiten het ruimtebeslag van de grondoplossing buitendijks. Als gevolg van de aantasting van de rietzones direct langs de dijk, is sprake van negatieve effecten, maar de aantasting is tijdelijk, omdat deze plaatsvindt ter plaatse van de ruimte die nodig is voor de pipingopgave. Buitendijks wordt hier invulling aan gegeven door klei-ingraving, waar na

aanleg weer een leeflaag op aangebracht wordt. Dit betekent dat het aanwezige habitat zich in de gebruiksfase kan herstellen en door het aanbrengen van een slecht doorlatende laag, eventueel in combinatie met plaatselijk maaiveldverlaging, zelfs kan vernatten. Dit biedt kansen voor de ontwikkeling van waterriet, wat gunstig is voor de aanwezige rietvogels, maar levert pas bij zeer sterke vernatting een toename van potentieel geschikt broedhabitat op. Omdat de aantasting tijdelijk is en er geen geschikt broedhabitat verloren gaat zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. De effecten worden (vanwege de tijdelijke aantasting) negatief (-) maar niet significant negatief beoordeeld.

Niet-broedvogels

Ook voor de niet-broedvogels met een instandhoudingsdoel binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht geldt dat geschikt leefgebied binnen het plangebied buitendijks is gelegen. Effecten van oppervlakteverlies voor deze soorten zijn voor de binnendijkse grondoplossing daarom op voorhand uit te sluiten (0).

Van de niet-broedvogels is alleen voor grutto geen potentieel geschikt leefgebied in het plangebied aanwezig. Voor de overige soorten bieden de kolken langs het plangebied mogelijk een geschikte slaapplek en voor de soorten die op plantaardig (waterplanten, zaden) of dierlijk materiaal (insecten, slakjes) uit het water foerageren, vormen de kolken met omliggende rietvegetatie potentieel foerageergebied. De aantasting van plassen vindt echter alleen plaats langs de oevers en is beperkt. Er is sprake van 3,2 ha oppervlakteverlies van open water. Deze vernietiging vindt plaats ter plaatse van de pipingopgave. Hiervoor wordt een kleilaag ingegraven en daarna wordt er weer een leeflaag op aangebracht. Dit betekent dat het aanwezige habitat zich in de gebruiksfase kan herstellen. Omdat sprake is van een tijdelijke aantasting met volledig herstel van leefgebied in de gebruiksfase, worden de effecten op niet-broedvogels wel negatief (-), maar niet als significant negatief beoordeeld.

4.5.2 Natuurnetwerk Nederland

Langs deeltraject 5 zijn aan beide zijden van de huidige dijk NNN-gebieden gelegen. Zowel de grondoplossing binnendijks als buitendijks leidt daarom tot vernietiging van gebieden binnen het NNN. Voor de grondoplossing buitendijks betreft dit 11,5 ha NNN en 0,4 ha in de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. De grondoplossing binnendijks leidt tot een oppervlakteverlies van 4,0 ha NNN en 0,1 ha in de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. Bij beide alternatieven vindt het grootste deel van de aantasting plaats als gevolg van de pipingopgave (9,4 ha voor de buitendijkse oplossing en 3,1 voor de binnendijkse oplossing). Omdat de pipingberm wordt ingegraven, kunnen de aanwezige natuurwaarden hier in de gebruiksfase weer op hersteld worden. Beide alternatieven leiden echter ter plaatse van de te verhogen kruin en aan te passen de taluds wel tot een permanente aantasting. Voor natuurbeheertypen die nu naast de dijk voorkomen is namelijk geen sprake van geschikte groeiplaatsomstandigheden op het talud van de dijk. Daarom worden beide alternatieven sterk negatief beoordeeld (--). In tabel 4.5 is het oppervlakteverlies voor beide alternatieven onderverdeeld voor de aanwezige natuurbeheertypen.

Tabel 4.5 Totale oppervlakteverlies (zowel permanent, als tijdelijk ter plaatse van de pipingberm) NNN per natuurbeheertype (ha)

Natuurbeheertype	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks
N04.02 Zoete plas	0,17	3,25
N05.01 Moeras	-	5,36
N10.02 Vochtig hooiland	0,07	0,48
N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland	1,11	1,50

Natuurbeheertype	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks
N12.03 Glanshaverhooiland	0,08	0,70
N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos	0,75	-
N16.01 Droog bos met productie	0,29	0,20
N17.01 Vochtig hakhout en middenbos	0,80	-
L01.02 Houtwal en houtsingel	0,09	-
L01.04 Bossingel en bosje	0,84	-
L01.11 Hakhoutbosje	0,16	-

Voor de gebieden binnen het NNN die verloren gaan geldt dat deze gecompenseerd dienen te worden. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN' geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden.

4.5.3 Beschermde soorten

De boerderij aan Brinkhoekweg 1, met bijgelegen schuren, biedt potentieel geschikte verblijfplaatsen voor huismus, vleermuizen en uilen. Ook wordt rond de boerderij of aan de overzijde van de Brinkhoekweg op basis van waarnemingen uit de NDFF een mogelijke nestplaats van ransuil verwacht [NDFF, 2016]. Bij beide alternatieven vallen de boerderij en de bijgebouwen net buiten het ruimtebeslag. De houtopstanden waarin zich mogelijk een nestplaats van ransuil bevindt vallen echter wel binnen het ruimtebeslag van de binnendijkse grondoplossing. Hierdoor is mogelijk wel sprake van vernietiging van een vaste rust- en verblijfplaats. De alternatieven worden hier daarom negatief beoordeeld (--).

Tevens is ter hoogte van de roeivereniging aan de binnendijkse zijde een singel aanwezig die mogelijk als vliegrouete dient voor vleermuizen. Bij de binnendijkse grondoplossing valt deze singel binnen het ruimtebeslag en dient gekapt te worden. Indien deze singel als vliegrouete wordt gebruikt en essentieel is voor het functioneren van de verblijfplaats (dit betekent dat er geen alternatieven zijn voor vleermuizen om vanuit de verblijfplaats het foerageergebied te bereiken), betekent dit voor vleermuizen (HR-soorten) een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming. Dit wordt sterk negatief (--) beoordeeld. Bij de grondoplossing buitendijks valt de mogelijke vliegrouete buiten het ruimtebeslag. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Hoewel ter plaatse van het plangebied ook geschikt habitat aanwezig is voor de vestiging van vogels met jaarrond beschermde nesten (onder andere in de vorm van hoge populieren in het bos bij Westerveld) en tevens waarnemingen van havik, sperwer en buizerd uit de omgeving bekend zijn, zijn er geen bomen met jaarrond beschermde nesten binnen het plangebied aangetroffen.

Daarnaast is er geschikt foerageergebied voor otter aanwezig in de kolken en omringende rietvegetatie in de uiterwaarden van het Zwarte Water. Hoewel een deel van de rietvegetatie onder het ruimtebeslag valt, kan dit grotendeels herstellen op de ingegraven pipingberm in de gebruiksfase. Er zijn geen aanwijzingen van een vaste verblijfplaats van otter binnen het plangebied. Er is daarom geen sprake van een (permanent) negatief effect op het leefgebied van otter. Beide alternatieven worden in relatie tot deze soort daarom ook neutraal (0) beoordeeld.

Van (essentieel leefgebied voor) overige beschermde soorten is ter plaatse van deeltraject 5 verder geen sprake.

4.5.4 Kaderrichtlijn water

Buitendijks is PRA voor vis, macrofauna en waterplanten gelegen in het Zwarte Water en in de aangrenzende kolken en poelen. Het alternatief met de binnendijkse grondoplossing heeft hierin geen ruimtebeslag. Dit alternatief wordt in het kader van de KRW daarom neutraal (0) beoordeeld.

In het geval van de buitendijkse grondoplossing is wel sprake van ruimtebeslag binnen het PRA. Dit ruimtebeslag is echter bijna volledig het gevolg van de pipingopgave. Hier wordt invulling aan gegeven door klei-ingraving, waar na afloop weer een leeflaag op aangebracht kan worden. Omdat hierbij een laag wordt aangebracht die slecht waterdoorlatend is, biedt dit, mogelijk in combinatie met maaiveldverlaging, ook kansen voor vernatting, waardoor het PRA vergroot kan worden. Voor een klein deel (0,01 ha) is echter sprake van permanente aantasting van het PRA. Hier kan het PRA niet hersteld worden. Vanwege deze geringe afname wordt de grondoplossing buitendijks negatief (-) beoordeeld.

4.5.5 Overzicht deeltraject 5

In het kader van het Natura 2000-gebied geldt dat de binnendijkse grondoplossing hier geen ruimtebeslag heeft. De buitendijkse grondoplossing heeft wel ruimtebeslag ter plaatse van rietzones en open water in het Natura 2000-gebied, maar er is geen sprake van een permanente aantasting van (optimaal) leefgebied van soorten met een instandhoudingsdoel. De effecten zijn voor dit alternatief daarom als negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld.

Voor het NNN geldt dat bij beide alternatieven vernietiging van NNN plaatsvindt. Voor de grondoplossing buitendijks betreft dit 11,5 ha NNN en 0,4 ha in de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. De grondoplossing binnendijks leidt tot een oppervlakteverlies van 4,0 ha NNN en 0,1 ha in de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN'. Dit oppervlakteverlies is grotendeels tijdelijk. Aanwezige natuurtypen die niet op dezelfde locatie hersteld kunnen worden, dienen gecompenseerd te worden. Waarschijnlijk kan dit grotendeels binnen of in de directe nabijheid van het plangebied, op en aansluitend aan het nieuwe grondlichaam van de dijk.

Mogelijk essentieel leefgebied van beschermde soorten is alleen aangetroffen aan de binnendijkse zijde, ter plaatse van de singel langs het zuidelijke gedeelte van deeltraject 5 en ter plaatse van de boerderij aan de Brinkhoekweg. Bij de grondoplossing binnendijks verdwijnt de singel en daarmee de potentiële vliegroute van gewone dwergvleermuis en houtopstanden langs de Brinkhoek waar zich mogelijk een nestplaats van ransuil in bevindt. Daarom, zijn de effecten voor de grondoplossing binnendijks sterk negatief beoordeeld (--).

In het kader van de KRW geldt dat alleen de grondoplossing buitendijks tot een geringe (0,01 ha) permanente aantasting van het PRA leidt. Vanwege deze afname wordt de grondoplossing buitendijks negatief (-) beoordeeld.

Binnen het thema natuur resulteren de effecten van oppervlakteverlies in een afweging ten gunste van Natura 2000, NNN en KRW enerzijds (binnendijkse oplossing) en ten gunste van beschermde soorten anderzijds (buitendijkse oplossing).

Omdat niet met zekerheid is vastgesteld of de potentiële waarden voor beschermde soorten aan de binnendijkse zijde daadwerkelijk aanwezig zijn, kan nader onderzoek nog van invloed zijn op deze afweging (zie 5.1 Leemten in kennis). Wanneer geen leefgebied of verblijfplaatsen van beschermde soorten aan de

binnendijkse zijde aanwezig zijn, heeft de binnendijkse oplossing minder negatieve effecten op natuur dan de buitendijkse zijde.

Tabel 4.6 Overzicht effecten deeltraject 5

Miliethema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks
		KA1	KA3
Natuur	effecten op Natura 2000-gebied	0	-
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	0
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	0	-

4.5.6 Voorstel mogelijke maatregelen

Natura 2000

Omdat er geen sprake is van significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen, zijn er voor de permanente ingrepen in het Natura 2000-gebied geen wettelijk verplichte maatregelen aan de orde.

Natuurnetwerk Nederland

Voor de gebieden binnen het NNN die verloren gaan geldt dat deze gecompenseerd dienen te worden. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN' geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden. Het areaal aan oppervlakterverlies kan grotendeels binnen het plangebied gecompenseerd worden. Voor de graslandtypes die nu binnen het plangebied aanwezig zijn (N10.02 Vochtig schraalland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.03 Glanshaverhooiland) geldt dat deze bijvoorbeeld weer op de dijk gerealiseerd kunnen worden, wanneer een vergelijkbare grondsoort als toplaag wordt aangebracht en ten minste hetzelfde maaibeheer als in de huidige situatie wordt uitgevoerd. Voor de binnendijks gelegen bosschages en buitendijks gelegen moeraszones geldt eveneens dat deze voor het grootste deel weer teruggebracht kunnen worden (ter plaatse van de klei-ingraving/pipingberm kunnen bestaande waarden hersteld worden). Door verbreding of verhoging van de kruin zal echter de ligging van het talud ook iets opschuiven en daar waar het talud verder naar buiten komt te liggen en ruimtebeslag heeft in een natuurtype als moeras, zoete plas, bos, etc., kan niet op dezelfde plek vergelijkbare natuur worden teruggebracht. Dit ruimtebeslag moet dan buiten het plangebied gecompenseerd worden.

Beschermde soorten

Wanneer er geen vernietiging van de mogelijke verblijfplaatsen of vliegroute plaatsvindt, kan mogelijk wel verstoring door licht, geluid en trilling optreden tijdens de aanlegwerkzaamheden. Deze verstoring kan voor vleermuizen beperkt of geheel voorkomen worden door de werkzaamheden in de periode uit te voeren dat de verblijfplaatsen niet in gebruik zijn. Dit is afhankelijk van de functie van de verblijfplaatsen. Daarnaast kan gekozen worden voor een aangepaste werkmethode om de geluidsbelasting te verminderen (bijvoorbeeld intrillen in plaats van heien) en lichtverstoring kan beperkt worden door een aangepast lichtbeheer (alleen verlichten daar waar nodig).

Indien, op basis van de overweging vanuit andere thema's, wel verblijfplaatsen worden vernietigd (dit dient middels nader onderzoek vastgesteld te worden), dient compensatie van de verblijfplaatsen plaats te vinden, door het plaatsen van (nest)kasten of het anderszins geschikt maken van nabijgelegen bebouwing.

Verder geldt dat langs deeltraject 5 gedurende het broedseizoen veel broedende vogels aanwezig kunnen zijn, zowel in de buitendijks gelegen rietvegetaties als in de binnendijkse gelegen singels, hakhout en andere bosjes. Verstoring van vogels tijdens het broedseizoen is een overtreding van artikel 3.1, lid 4 van de Wet natuurbescherming en dient voorkomen te worden. Dit is onder andere mogelijk door de dijkversterking gefaseerd uit te voeren, waarbij de dijkversterking in de stad (waar de kans op en aantallen broedende vogels veel geringer zijn) bijvoorbeeld wel tijdens het broedseizoen kan worden uitgevoerd en de dijkversterking in het buitengebied buiten het broedseizoen plaatsvindt. Indien dit vanwege andere beperkingen aan de werkbare periode niet mogelijk is, moet voorkomen worden dat vogels ten tijde van de werkzaamheden in het plangebied gaan broeden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door de werkzaamheden voor het broedseizoen in te zetten en de werkzaamheden gedurende het broedseizoen niet (te lang) te onderbreken, zodat vogels niet tot broeden komen in het plangebied.

Kaderrichtlijn water

De huidige aantasting van het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten betreft circa 2 % van het totale PRA voor deze groepen binnen het KRW-waterlichaam. Dit ligt nog ver onder de maximaal toegestane verslechtering van 1 %. De geringe permanente afname van 0,04 ha van dit areaal in het geval van het alternatief met constructie in deeltraject 3 en 0,01 ha van het areaal in het geval van het buitendijks alternatief in deeltraject 5, leidt daarom niet (ook niet in cumulatie) tot een afname van meer dan 1 %. Zolang de totale aantasting van het PRA binnen het KRW-waterlichaam hieronder blijft, mag de aantasting als verwaarloosbaar beschouwd worden. Er is daarom geen sprake van een verplichte compensatieopgave.

Optimalisatie pipingopgave

Daarnaast biedt de buitendijkse versterking vanwege de klei-ingraving ook kansen voor beschermde waarden van het Natura 2000-gebied, het NNN en de KRW. Omdat een slecht doorlatende laag wordt aangebracht kan hierdoor, al dan niet in combinatie met lokale maaiveldverlaging, vernatting worden gerealiseerd, waardoor de moerasvegetatie van kwaliteit verbeterd en geschikt habitat van broedvogelsoorten toe kan nemen.

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

5.1 Natura 2000

Habitattypen

Binnen het zoekgebied voor de noordelijke alternatieven is het habitatype H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) aanwezig. Het ruimtebeslag van het zoekgebied betreft 0,47 hectare. Dit is 0,3 % van het totale areaal van 171,3 hectare van dit habitatype binnen het Natura 2000-gebied. Als het totale zoekgebied wordt ingezet, betekent het dat oppervlak permanent wordt vernietigd. Het instandhoudingsdoel voor H6510B betreft uitbreiding van oppervlak en behoud van kwaliteit. Het ruimtebeslag is in absolute en relatieve zin klein. Omdat het instandhoudingsdoel uitbreiding van oppervlakte betreft is een significant effect van een (weliswaar kleine) oppervlakteafname niet zonder meer uit te sluiten. Bij een nadere beoordeling van dit effect dienen zo mogelijk specifieke gegevens van de kwaliteit van het habitatype ter plaatse van het ruimtebeslag te worden betrokken. De noordelijke alternatieven worden in het kader van het Natura 2000-gebied als zeer negatief (--) beoordeeld. Dit is een beoordeling uitgaande van het maximale mogelijke ruimtebeslag binnen het gehele zoekgebied. Dit is echter niet een reëel ruimtebeslag, het werkelijke ruimtebeslag binnen het zoekgebied zal kleiner zijn. Optimalisatie binnen het zoekgebied (met bijvoorbeeld een dam die in of op de rand van de Noorderkolk ligt, zie ook afbeelding 2.2) is mogelijk, waardoor deze effecten grotendeels of wellicht geheel vermeden kunnen worden.

Binnen het ruimtebeslag van de zuidelijke alternatieven en meer specifiek het dijktracé ten noorden van zuidelijke locatie van de Zwartewaterkering is aan de binnendijkse zijde het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) aanwezig. De hier aanwezige 0,79 ha wordt permanent vernietigd bij een binnendijkse grondoplossing. Voor dit habitatype geldt echter geen instandhoudingsdoel

binnen het Natura 2000-gebied. Bij de buitendijkse grondoplossing vindt geen aantasting plaats. Er is geen sprake van een (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelen. De zuidelijke alternatieven wordt met betrekking tot habitattypen als neutraal (0) beoordeeld.

Habitatsoorten

Binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht gelden instandhoudingsdoelen voor de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soorten is geschikt leefgebied aanwezig in de sloten, weteringen, oeverzones van de grote plassen, in de kolken en (in minder mate) in de oeverzones van het Zwarte Water zelf.

Beide locaties van de Zwartewaterkering liggen in het leefgebied van bittervoorn en kleine modderkruiper. Een klein deel van dit leefgebied gaat permanent verloren. De oevers van het Zwarte Water vormen niet de kern van het leefgebied. Mogelijk zijn de watergangen en de kolk binnen het ruimtebeslag geschikter, maar het werkelijk voorkomen is onbekend. Omdat de Zwartewaterkering alleen in uitzonderlijke gevallen een relatief korte tijd wordt gesloten (met een frequentie van eens per meerdere jaren), is van versnippering van het leefgebied geen sprake. In verhouding tot het gehele Natura 2000-gebied is het permanente verlies van potentieel leefgebied klein van omvang en waarschijnlijk gaat het niet om een leefgebied van bijzonder belang, waardoor een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen onwaarschijnlijk is. De effecten worden als negatief (-) beoordeeld.

Ook delen van het ruimtebeslag van de dijkversterking bij de zuidelijke alternatieven liggen binnen het leefgebied van bittervoorn en kleine modderkruiper. Ook hiervoor geldt dat een significant negatief effect onwaarschijnlijk is. De tijdelijke negatieve effecten van sluiting van de kering worden negatief (-) beoordeeld.

Broedvogels

Potentieel leefgebied voor de moeras/rietvogelsoorten roerdomp en grote karekiet is ter hoogte van het plangebied alleen aanwezig aan de buitendijkse zijde. Bij de beoordeling van de dijkversterkingsalternatieven is voor dat deel dat (ook) ligt binnen het ruimtebeslag van de zuidelijke alternatieven geconstateerd dat de aanwezige rietvegetaties niet van voldoende kwaliteit zijn (voornamelijk te droog, geen waterriet) om geschikt broedhabitat voor soorten als roerdomp en grote karekiet te bieden. Er gaat dus geen geschikt broedhabitat voor instandhoudingsdoelen verloren. Voor het dijkversterkingsdeel van de zuidelijke alternatieven zijn de effecten bovendien tijdelijk (zie effectbeschrijving deeltraject 5). Omdat er geen geschikt broedhabitat verloren gaat zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. De effecten worden negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld.

Bij de alternatieven voor de noordelijke locatie gaat een klein deel (circa 0,5 hectare) van het (potentieel) leefgebied van kwartelkoning verloren in het gebied Buitenlanden Langenholte. De verwachting is niet dat de potentie van de Buitenlanden Langenholte voor de kwartelkoning hierdoor merkbaar verandert. De effecten worden negatief (-), maar niet significant negatief beoordeeld.

Niet-broedvogels

Ook voor de niet-broedvogels met een instandhoudingsdoel binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte water en Vecht geldt dat geschikt leefgebied binnen het buitendijkse plangebied ligt. De kolken langs het plangebied bieden een geschikte slaapplek en voor de soorten die op plantaardig (waterplanten, zaden) of dierlijk materiaal (insecten, slakjes) uit het water foerageren, vormen de kolken met omliggende rietvegetatie potentieel foerageergebied. De uiterwaarden aan de westzijde van het Zwarte Water vormen geschikt leefgebied voor grutto. Voor alle niet-broedvogelsoorten geldt dat er onzekerheid bestaat of het instandhoudingsdoel in de huidige situatie wel behaald wordt (telgegevens van SOVON en het Ontwerp-beheerplan geven tegenstrijdige informatie). Met betrekking tot grutto speelt de landelijke achteruitgang van de gruttopopulatie, met als belangrijke oorzaak het lage broedsucces naar verwachting een grote rol.

De beide locaties van de Zwartewaterkering en het dijkversterkingsdeel van de zuidelijke alternatieven leiden tot ruimtebeslag op het leefgebied van deze vogelsoorten. Het gaat daarbij om permanent ruimtebeslag in de kolken waar gerust en gevoerd wordt. Dit is van negatieve invloed op de niet-broedvogelsoorten die hier voorkomen. De aantasting van plassen vindt echter relatief dicht langs de oevers plaats, waardoor

het aanwezige wateroppervlak in de kolken niet of nauwelijks versnipperd wordt. Daarnaast is de omvang van de dammen beperkt en hebben pleisterende vogels ook de mogelijkheid tot 'indikken'. Het beperkte ruimtebeslag op potentieel leefgebied voor niet-broedvogels wordt daarom voor beide locaties negatief (-), maar niet sterk negatief beoordeeld. Voor beide locaties bestaat echter wel het risico, dat afhankelijk van de verdere planuitwerking, de beoordeling tot andere conclusies leidt en dat er toch sprake is van significant negatieve effecten, omdat de instandhoudingsdoelen van de soorten mogelijk niet gehaald worden. Dit kan het geval zijn wanneer de dammen toch verder in de kolken moeten komen te liggen (waardoor de reikwijdte van de effecten groter wordt) of als gevolg van de cumulatietoets. Hoewel dit niet de verwachting is, vormt dit wel een risico voor de verdere planuitwerking.

5.2 Natuurnetwerk Nederland

Binnen het ruimtebeslag van noordelijke en zuidelijke alternatieven liggen NNN-gebieden. De dijkversterking bij de zuidelijke alternatieven veroorzaakt een permanente aantasting, die zeer negatief is beoordeeld. Ook de beide zoekgebieden van de Zwartewaterkering zelf leiden tot permanent ruimtebeslag binnen NNN. Ook dit wordt zeer negatief (--) beoordeeld. Vrijwel de gehele zoekgebieden bestaan uit NNN-gebieden, waardoor optimalisatie binnen het zoekgebied niet puur op ruimtebeslag kan plaatsvinden. Bovendien lijkt een ruimtebeslag van minder dan 1 ha onwaarschijnlijk (waardoor de beoordeling zou veranderen naar negatief in plaats van zeer negatief).

Voor de gebieden binnen het NNN die verloren gaan, geldt dat deze gecompenseerd dienen te worden. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN', geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden.

5.3 Beschermde soorten

Binnen het ruimtebeslag van het noordelijke alternatief is leefgebied aanwezig van grote modderkruiper ('nationaal beschermde soort') in de watergangen aan de westzijde van het Zwarte Water. Omdat er sprake is van permanent ruimtebeslag in deze watergangen (en daarmee een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming) wordt dit effect sterk negatief beoordeeld (--). Voor het dijkversterkingsdeel van het zuidelijke alternatief is sprake van zeer negatieve effecten vanwege een mogelijke vernietiging van een potentiële vaste rust- en verblijfplaats van ransuil en een mogelijke verstoring van een vliegrouwe voor vlermuizen. Omdat het soorten betreft die beschermd worden door de Vogel- en Habitatrichtlijn, worden de effecten als zeer negatief (--) beoordeeld.

Daarnaast is er geschikt foerageergebied voor otter aanwezig in de kolken en omringende rietvegetatie in de uiterwaarden van het Zwarte Water. Er is geen sprake van een (permanent) negatief effect op het leefgebied van otter. Beide alternatieven worden in relatie tot deze soort daarom ook neutraal (0) beoordeeld.

5.4 Kaderrichtlijn water

Buitendijks ligt PRA voor vis, macrofauna en waterplanten in het Zwarte Water en in de aangrenzende kolken en poelen. Zowel locatie noord (1,8 ha) als zuid (2,4 ha) leiden in het ergste geval tot permanent, maar relatief gering ruimtebeslag van PRA. Dit wordt als negatief (-) beoordeeld.

5.5 Meekoppelkansen

Voor de Zwartewaterkering zijn geen meekoppelkansen benoemd.

5.6 Overzicht Zwartewaterkering

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven voor de Zwartewaterkering weergegeven voor de gebruiksfase.

Met betrekking tot Natura 2000 worden de noordelijke alternatieven als zeer negatief beoordeeld vanwege 0,47 hectare ruimtebeslag op het habitatype H6510B Glanshaver- en vossenstaartheilanden (grote vossenstaart). Omdat het instandhoudingsdoel uitbreiding van oppervlakte betreft is een significant effect van een (weliswaar kleine) oppervlakteafname niet zonder meer uit te sluiten. Daarnaast hebben de noordelijke alternatieven negatieve effecten vanwege ruimtebeslag op de potentiële leefgebieden voor bittervoorn, kleine modderkruiper en diverse soorten broedvogels en niet-broedvogels. De zuidelijke alternatieven worden als negatief beoordeeld vanwege ruimtebeslag op de potentiële leefgebieden voor bittervoorn, kleine modderkruiper en diverse soorten broedvogels en niet-broedvogels. Voor beide locaties bestaat voor niet-broedvogelsoorten echter wel het risico dat in de planuitwerking toch op significant negatieve effecten uitgekomen wordt. Dit is afhankelijk van exacte aantasting van de kolken en in hoeverre er sprake is van cumulatie van negatieve effecten met andere projecten.

Met betrekking tot het NNN worden effecten voor alle alternatieven zeer negatief beoordeeld vanwege ruimtebeslag binnen NNN.

Met betrekking tot beschermde soorten worden voor het noordelijke alternatief effecten zeer negatief beoordeeld vanwege ruimtebeslag op leefgebied van grote modderkruiper. Voor de zuidelijke locatie geldt eveneens een sterk negatieve beoordeling vanwege mogelijke effecten op ransuil en een potentiële vliegroute voor vleermuizen.

Met betrekking tot de KRW worden effecten negatief beoordeeld voor alle alternatieven vanwege ruimtebeslag op PRA.

Tabel 5.7 Overzicht effecten Zwartewaterkering gebruiksfase

Milieuthema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
Natuur	effecten op Natura 2000-gebied	--*	--*	--*	-	-	-
	effecten op het Natuurnetwerk Nederland	--	--	--	--	--	--
	effecten op beschermde soorten	--	--	--	--	--	--
	effecten op KRW (potentieel relevant areaal)	-	-	-	-	-	-

* Uitgaande van het (niet reële) ruimtebeslag in het hele zoekgebied. Optimalisatie is mogelijk.

5.7 Voorstel mogelijke maatregelen

Voor mogelijke maatregelen wordt verwezen naar de mogelijke maatregelen die beschreven zijn bij deeltraject 5 van de dijkversterkingsalternatieven. Aanvullend kan het ruimtebeslag op habitatype H6510B in het noordelijke zoekgebied mogelijk worden verminderd door optimalisatie van het ontwerp binnen het zoekgebied.

6 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

6.1 Leemten in kennis en informatie

Door middel van bureauonderzoek in combinatie met een habitatscan zijn in het hele plangebied potentiële waarden voor beschermde soorten onderzocht. In sommige gevallen zijn verblijfplaatsen van huismussen ook met zekerheid vastgesteld (bijvoorbeeld bij de Klooienberg, Jachthaven de Hanze). In alle andere gevallen is beoordeeld op basis van potentiële (soms geringe) geschiktheid, maar is de aanwezigheid van beschermde soorten niet aangetoond.

Op het moment dat op grond van de beoordeling uit andere (milieu of technische) thema's blijkt dat voor de dijkversterking maar één alternatief daadwerkelijk mogelijk is, omdat de andere alternatieven te grote consequenties hebben, is verder onderzoek naar beschermde soorten voor het maken van de alternatievenafweging niet nodig. Zelfs ongeacht de aanwezigheid van beschermde soorten (en de mogelijke noodzaak voor een ontheffing). De keuze wordt dan immers gebaseerd op een (dwingende) onderbouwing vanuit een ander thema en deze afweging biedt tevens in het geval van een ontheffingaanvraag de onderbouwing waarom geen alternatief gekozen is dat gunstiger zou zijn voor beschermde soorten.

Op het moment dat een dergelijke doorslaggevende onderbouwing vanuit andere thema's echter ontbreekt, moet voor het verkrijgen van een ontheffing of vergunning onderbouwd te worden dat er geen ander alternatief gekozen had kunnen worden dat gunstiger zou zijn voor de beschermde natuurwaarden. Dit geldt zowel het beschermingsregime voor Natura 2000-gebieden, NNN als beschermde soorten. Tenzij effecten op potentiële verblijfplaatsen of essentieel leefgebied dan alsnog op voorhand voorkomen kunnen worden, is dan meer informatie nodig over de daadwerkelijke aanwezigheid van soorten, om de afweging in het kader van de soortenbescherming te kunnen maken (en later eventueel een ontheffing aan te kunnen vragen). Dit nadere onderzoek kan aan de orde zijn voor de zeven gebouwen langs het traject waar zich mogelijk verblijfplaatsen in bevinden en voor één mogelijke vliegroute voor gewone dwergvleermuis (deeltraject 5).

De kwaliteit van H6510B ter plaatse van het ruimtebeslag bij de noordelijke alternatieven voor de Zwartewaterkering is onbekend. Bij de beoordeling van de significantie van het oppervlakteverlies speelt ook de kwaliteit een rol. Aanbevolen wordt te onderzoeken of gegevens over de kwaliteit ter plaatse bekend zijn (te starten bij de terreinbeheerder Landschap Overijssel).

Daarnaast is informatie over het voorkomen van kleine en grote modderkruiper en bittervoorn gewenst om de conclusie dat significante effecten op deze soorten onwaarschijnlijk zijn te preciseren.

6.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Voor de effectbeoordeling van het uiteindelijke voorkeursalternatief en de onderbouwing ten behoeve van eventuele vergunningen en ontheffingen is een volledige inventarisatie naar beschermde soorten vereist, conform de inventarisatiemethodes uit de specifieke soortprotocollen en soortenstandaards. Daarbij is het altijd mogelijk dat nieuwe soorten aangetroffen kunnen worden of dat de (potentiële) aanwezigheid van nu aangetroffen soorten verminderd of verdwijnt.

Ook tijdens de uitvoeringsfase van het project en is het van belang onder ecologische begeleiding vast te stellen of de situatie met betrekking tot beschermde soorten in het veld niet gewijzigd is. Op basis hiervan moeten eventueel opgenomen mitigerende maatregelen getroffen of bijgestuurd worden. Tijdens de gebruiksfase dient daarnaast in het kader van het NNN en Natura 2000 gemonitord te worden in hoeverre het natuurherstel langs de dijk (bijvoorbeeld ter plaatse van de pipingbermen) naar verwachting optreedt.

Een concreet voorstel voor mogelijke monitoring is op dit moment echter nog niet aan de orde. De noodzaak voor monitoring hangt af van de maatregelen die uiteindelijk op basis van het voorkeursalternatief bepaald worden. Wanneer maatregelen worden getroffen waarvan de effectiviteit onzeker is, is monitoring van de maatregelen nodig.

6.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

Mitigatie tijdens de uitvoeringsfase

Wel is het noodzakelijk om in de planuitwerking verstoring van soorten (met een instandhoudingsdoel) zoveel mogelijk te voorkomen. Wanneer er geen vernietiging van de verblijfplaatsen van beschermde soorten (vleermuizen, jaarrond beschermde nestplaatsen van vogels) plaatsvindt, kan mogelijk wel verstoring door licht, geluid en trilling optreden tijdens de aanlegwerkzaamheden. Dit kan door een aangepaste werkmethode (bijvoorbeeld intrillen in plaats van heien om geluidsverstoring te voorkomen en een goed lichtbeheer om lichtverstoring te beperken) of het werken buiten de gevoelige periode van soorten. De gevoelige periode hangt echter af van de functie die het aanwezige leefgebied vervult en kan zowel de winterperiode zijn voor pleisterende watervogels, zoals kolgans en smient, als de lente- en zomerperiode voor broedvogels. De mogelijkheden voor mitigatie door fasering moeten bij de uitwerking van het voorkeursalternatief nader beschouwd worden in combinatie met de periode dat werkzaamheden aan de waterkering mogelijk zijn.

Effecten invulling pipingogpave

In de beoordeling van deeltraject 4 en 5 is aangegeven dat de invulling van de buitendijkse pipingogpave door klei-ingraving tot kansen leidt voor het verbeteren van de kwaliteit van de buitendijks gelegen natuurwaarden. De slecht waterdoorlatende laag van de klei-ingraving kan, eventueel in combinatie met lokale maaiveldverlaging, tot vernatting van de aanwezige moerasvegetatie leiden, wat tevens de kwaliteit als broedhabitat voor soorten als roerdomp en karekiet ten goede komt. Om de mogelijk positieve effecten van deze ingreep te benutten en te kunnen beoordelen hoe groot het effect van vernatting precies is, is bij verdere uitwerking van dit alternatief nader onderzoek nodig. Daarbij kan dan ook onderzocht worden welke aanvullende ingrepen (zoals maaiveldverlaging) nodig zijn om daadwerkelijk een positief effect op te leveren.

7 REFERENTIES

- Ministerie van EZ (2013). Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, 4 juli 2013.
- Ministerie van LNV, VROM en de Provincies (2007). Spelregels EHS. Beleidskader voor compensatiebeginsel, EHS-saldobenadering en herbegrenzen EHS.
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFP): <http://ndff-ecogrid.nl> (geraadpleegd juni 2016).
- Provincie Overijssel (2009). Omgevingsverordening Overijssel. Geconsolideerde versie 21 oktober 2015.
- Provincie Overijssel (2015). Natuurbeheerplan 2016. Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014a). Soortenstandaard Gewone Dwergvleermuis, maart 2014.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014b). Soortenstandaard huismus, maart 2014.
- STOWA (2007). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water.
- Van der Sluis (2014). Faunaonderzoek Zwolle en De Horte 2012-2013. Inventarisatie van zoogdieren, broedvogels, amfibieën, reptielen, dagvlinders, libellen en sprinkhanen. In opdracht van Gemeente Zwolle, Landschap Overijssel en Waterschap Groot Salland, 18 maart 2014.
- Waterschap Vechtstromen, Reest en Wieden, Groot Salland en Rijn en IJssel (2015). Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021 (SGBP2), Waterbeheerplan 2016-2021 Groot Salland, versie AB 29 oktober 2015.

III

BIJLAGE: LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE (WAARONDER ARCHEOLOGIE)

BIJLAGE III EFFECTBEOORDELING LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

Onderwerp	Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	dr.ir. W. Soepboer

INHOUDSOPGAVE

1	WETTELIJK- EN BELEIDSKADER	1
2	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	6
2.1	Ontwikkelings- en bewoningsgeschiedenis	6
2.2	Huidig landschap	8
3	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING	17
3.1	Relevante ingreep-effectrelaties	17
3.1.1	Dijkversterking	17
3.1.2	Zwartewaterkering	18
3.2	Beoordelingskader	19
3.3	Methodiek	19
3.3.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	20
3.3.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	20
3.3.3	Aardkundige waarden	21
3.3.4	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	22
3.3.5	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	22
3.3.6	Archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	23
4	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	23
4.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal	23
4.1.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	24
4.1.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	24

4.1.3	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	24
4.1.4	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	24
4.1.5	Meekoppelkansen	24
4.1.6	Overzicht deeltraject 1	24
4.1.7	Voorstel mogelijke maatregelen	25
4.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	26
4.2.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	26
4.2.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	26
4.2.3	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	26
4.2.4	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	26
4.2.5	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	26
4.2.6	Meekoppelkansen	27
4.2.7	Overzicht deeltraject 2	27
4.2.8	Voorstel mogelijke maatregelen	28
4.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	28
4.3.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	28
4.3.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	29
4.3.3	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	29
4.3.4	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	29
4.3.5	Meekoppelkansen	29
4.3.6	Overzicht deeltraject 3	29
4.3.7	Voorstel mogelijke maatregelen	30
4.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	30
4.4.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	30
4.4.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	30
4.4.3	Effecten op aardkundige waarden	31
4.4.4	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	31
4.4.5	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	31
4.4.6	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	31
4.4.7	Meekoppelkansen	31
4.4.8	Overzicht deeltraject 4	32
4.4.9	Voorstel mogelijke maatregelen	32
4.5	Deeltraject 5: Westerveld	33
4.5.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	33
4.5.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	33
4.5.3	Effecten op aardkundige waarden	33
4.5.4	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	33
4.5.5	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	34
4.5.6	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	34
4.5.7	Meekoppelkansen	34
4.5.8	Overzicht deeltraject 5	34
4.5.9	Voorstel mogelijke maatregelen	35

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING 35

5.1	Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	35
5.2	Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	35
5.3	Effecten op aardkundige waarden	36
5.4	Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	37
5.5	Effecten op historisch-bouwkundige elementen	38
5.6	Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	38
5.7	Meekoppelkansen	38

5.8	Overzicht Zwartewaterkering	38
5.9	Vorstel mogelijke maatregelen	39
6	AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING	40
6.1	Leemten in kennis en informatie	40
6.2	Mogelijke monitoringsvoorstellen	40
6.3	Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen	40
7	REFERENTIES	40
	Laatste pagina	40

1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

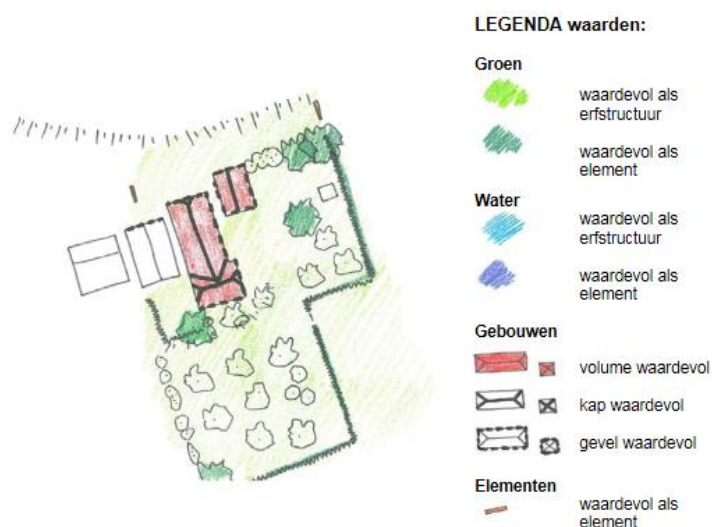
Onderstaande tabel geeft kort het wettelijk- en beleidskader voor de thema's landschap en cultuurhistorie weer. Hierbij is ingegaan op het nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. Dit kader is relevant voor het beoordelingskader voor het MER en de beschrijving van huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Tabel 1.1 Wettelijk- en beleidskader landschap en cultuurhistorie

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Erfgoedwet, Rijk	2016	De nieuwe Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland, waaronder de voormalige Monumentenwet. Bovendien worden aan de Erfgoedwet een aantal nieuwe bepalingen toegevoegd. Het uitgangspunt is dat de beschermingsniveaus zoals die in de huidige wetten en regelingen gelden tenminste worden gehandhaafd. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen op termijn naar de nieuwe Omgevingswet. Deze vallen voorlopig onder het overgangsrecht Erfgoedwet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet. Het beschermingsregime voor archeologische rijksmonumenten zal net als dat voor gebouwde rijksmonumenten straks wordt opgenomen in de Omgevingswet. In deze notitie worden cultuurhistorische waarden (historische geografie, historische (stedenbouw)kunde, archeologie) in het studiegebied onderzocht.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Rijk	2008	Deze wet (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. Aan een omgevingsvergunning kunnen eisen wat betreft bouwkunde en archeologie worden opgenomen. Voor het aanvragen van een omgevingsvergunning is vaak archeologisch onderzoek noodzakelijk. Archeologie is daarom onderdeel van deze notitie.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening, Rijk	2012	Een aantal van de nationale belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Nationaal belang zijn erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde (UNESCO-werelderfgoed). In en om het plangebied is geen sprake van dergelijke gebieden.
Verdrag van Granada, Raad van Europa, 1985	Geratificeerd 1994	De bescherming van het architectonische erfgoed is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. Dit is geborgd in de Erfgoedwet. In en rond het plangebied zijn geen rijksmonumenten aanwezig.
Verdrag van Malta/ Conventie van Valletta, Raad van Europa, 1992	1992	In het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed geregeld. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Monumentenwet 1988 en nu in de Erfgoedwet. De essentie is dat voorafgaand aan de uitvoering van plannen onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden. Binnen het plangebied is mogelijk sprake van archeologische waarden. Archeologie is daarom onderdeel van deze notitie.
Europese Landschapsconventie, Raad van Europa, 2000	2005	Nederland heeft de conventie in 2005 geratificeerd. Nederland heeft zich verplicht in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De ELC werkt ondermeer door in de Nederlandse Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Landschap (en cultuurhistorie) is onderdeel van deze notitie.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, Rijk	2012	Eén van de hoofddoelen van de structuurvisie is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven. Het Rijk is verantwoordelijk voor cultureel en UNESCO Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en het maritieme erfgoed. Binnen het plangebied is geen sprake van dergelijke waarden.
'Kiezen voor karakter, Visie erfgoed en ruimte', Rijk	2011	De visie is complementair aan de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. In de eerste plaats maakt het Rijk duidelijk welke belangen zij in de gebiedsgerichte erfgoedzorg zelf behartigt, welke prioriteiten ze stelt en hoe zij wil samenwerken met publieke en private partijen. Rijk is verantwoordelijk voor erfgoed, maar provincie stelt grenzen en kernkwaliteiten nader op. Binnen het plangebied is geen werelderfgoed aanwezig.
Omgevingsvisie en omgevingsverordening 2009, provincie Overijssel	Geconsolideerd 2015	<p>Landschap</p> <p>Door de identiteiten van landschappen te versterken kunnen de diverse gebieden als merk gaan functioneren. Om dit te bereiken stuurt de Omgevingsvisie op drie niveaus: zuinig en zorgvuldig ruimtegebruik, ontwikkelingsperspectieven en gebiedskenmerken. Daarnaast is er een zone Ondernemen met natuur en water benoemd. Versterking van de gebiedseigen kenmerken staat ook in deze gebieden voorop, om identiteit van en verscheidenheid aan landschappen te behouden, gecombineerd met nieuwe economische activiteiten, nieuwe culturele uitingen en nieuwe dragende functies. Het plangebied ligt in een dergelijk gebied.</p> <p>De kernkwaliteiten van de Overijsselse landschapstypen zijn in de Omgevingsvisie en de Catalogus Gebiedskenmerken benoemd. Het plangebied behoort grotendeels tot het Sallandse landschap. De natuurlijke laag bestaat, naast rivieren en uiterwaarden, van noord naar zuid uit oeverwallen, dekzandlandschap en komgronden. De laag van het agrarisch cultuurlandschap betreft ten noorden van de bebouwde kom van Zwolle de oeverwallen (reliëf) en uiterwaarden (rivier). De stedelijke laag gaat wat betreft het plangebied over de vaarwegen, woonwijken en bedrijventerreinen. De Lust en leisurelaag betreft de stadsrand van Zwolle, een recreatieve route over de dijk in het noorden van het plangebied en vaarwegen. Het noordelijk deel van het plangebied ligt bovendien op de rand van het nationaal landschap IJsseldelta. De specifieke landschappelijke (kern)kwaliteiten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de grote mate van openheid; - de oudste, rationele, geometrische verkaveling; - reliëf in de vorm van huisterpen en kreekruigen. <p>Erfgoed</p> <p>In de Omgevingsverordening Overijssel 2009 is opgenomen dat gemeenten bij planontwikkeling in beeld brengen en rekening houden met aanwezige, aardkundige, archeologische en cultuur(historische) waarden en deze in hun planontwikkeling zo mogelijk benutten. De provinciale cultuurhistorische kaart geeft aan welke cultuurhistorie van provinciaal belang is. De provincie gebruikt deze als basis voor gebiedsontwikkeling.</p> <p>In de Cultuurhistorische Waardenkaart zijn de volgende elementen opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het verdwenen landgoed Westerveld; - archeologisch monument Westerveld, terrein van hoge archeologische waarde; - middelhoge archeologische verwachtingswaarden in het noorden van het plangebied die samenhangen met de aanwezigheid van lage landduinen en doorbraakwaaiers (crevasse) in de ondergrond; - rivierdijken Holterbroekerdijk en Langenbroekerdijk en dijkdoorbraken en kolken; - verdwenen wetering net ten zuiden Scaniahaven; - inundatievlakten en inundatiegemaal (Westerveldse Zijl) van IJssellinie; - archeologisch verwachtingswaarde bij Stadsbroek/1^e Riezebosch in de polder Mastenbroek. <p>Ondergrond</p> <p>Bij planvorming zijn aardkundige en archeologische waarden net als cultuurhistorische waarden onderdeel van integrale gebiedsontwikkeling. De provincie wil de grote regionale variatie aan karakteristieke aardkundige waarden behouden en benutten in de ruimtelijke planvorming van te ontwikkelen gebieden. Doel hiervan is het versterken van de verscheidenheid en het contrast tussen de</p>

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		verschillende delen van Overijssel. De provincie streeft wat betreft archeologisch erfgoed naar het bewaren ter plekke (in situ). Als het niet mogelijk is om vondsten ter plaatse te behouden, moet het materiaal van een archeologische vindplaats door opgraving veilig gesteld worden.
Cultuurnota Overijssel 2017-2020, provincie Overijssel	2016	De provincie zet in op een toekomstbestendig en levendig cultureel klimaat, dat Overijssel aantrekkelijk maakt, waarin de culturele identiteit wordt behouden en ontwikkeld, ruimte is voor ontwikkeling en experiment, iedereen meedoet en cultuur een verbindingsfactor is. Hoofddoelen van het beleid zijn onder andere het behouden, duurzaam ontwikkelen en beleefbaar maken van cultureel erfgoed.
Bestemmingsplan Voorst	Vastgesteld 27 mei 2013	Deeltraject 1 en 2 (a t/m c) ¹ vallen grotendeels in het bestemmingsplan Voorst. Vanwege archeologische verwachtingswaarde in delen van het gebied geldt er op de betreffende plaatsen een dubbelbestemming Archeologie. Het is verboden zonder omgevingsvergunning werkzaamheden uit te voeren welke kunnen leiden tot het verstoren van de bodem op een grotere diepte dan 0,5 meter en over een grotere oppervlakte dan 100 m ² .
Bestemmingsplan Diezerpoort	Vastgesteld 13 mei 2013	Voor het gedeelte van deeltraject 3 tussen de Pannenkoekendijk en de A28 geldt het bestemmingsplan Diezerpoort. Voor een deel geldt een dubbelbestemming Waarde - Archeologie. Het is verboden zonder omgevingsvergunning werkzaamheden uit te voeren, welke kunnen leiden tot het verstoren van de bodem op een grotere diepte dan 0,5 meter en over een grotere oppervlakte dan 100 m ² .
Bestemmingsplan Holtenbroek Zuid	29 juni 2015	Het westelijke deel van deeltraject 3 en het meest zuidelijke deel van deeltraject 4 zijn vervat in dit bestemmingsplan. Voor een van de terreinen geldt een dubbelbestemming Waarde - Archeologie. Het is verboden zonder omgevingsvergunning werkzaamheden uit te voeren, welke kunnen leiden tot het verstoren van de bodem op een grotere diepte dan 0,5 meter en over een grotere oppervlakte dan 100 m ² .
Bestemmingsplan Buitengebied - Langenholte, Vecht e.o.	Onherroepelijk april 2014	Voor het binnendijkse deel van Deeltraject 5 is dit bestemmingsplan van toepassing. Voor gebieden langs het traject geldt de dubbelbestemming Waarde archeologie. Dit betekent dat bij grondwerkzaamheden vaak een omgevingsvergunning nodig zal zijn. De dubbelbestemming Waarde - Cultuurhistorie is toegekend aan de woning aan de Brinkhoekweg 1. Een vergunning kan worden verleend als geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het behoud of herstel van de cultuurhistorische waarden van de gronden. De beschrijving volgt hieronder



¹ Vanwege de verschillen in de kenmerken van de waterkering en de functies van het gebied is het plangebied ingedeeld in verschillende deeltrajecten (zie afbeelding 2.1).

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		<p>Landschap Waardevol is de ligging van het erf in de stadsrand van Zwolle. Het erf is solitair gelegen, maar maakt deel uit van de nederzetting Langenholte. Waardevol is de verhoogde ligging aan de dijk van het Zwarte Water nabij de Noorderkolk.</p> <p>Erfensemble en erfstructuur Waardevol is de heldere structuur in een voor- en achtererf, de eenvoud van de inrichting, de transparantie, het agrarische gebruik, het assortiment van beplanting. Het erf is streekeigen. Waardevol is de meidoornhaag om de gaarde met de fruitbomen. Waardevol zijn de solitaire bomen als walnoot, eik, kastanje en populier. Waardevol zijn de hekwerken van hout en ijzer.</p> <p>Gebouwen Waardevol is het ensemble van hoofdgebouw met schuren en hooiberg. Het hoofdgebouw, de stenen schuur, en de hooiberg zijn ook als afzonderlijke volumes waardevol. Als belangrijke elementen kunnen worden aangemerkt: de zichtbare gevels van het hoofdgebouw en het vrijwel gesloten dakvlak, de gevels van de hooiberg, de achtergevel van de schuur.</p>
Bestemmingsplan buitengebied Nationaal landschap IJsseldelta, gemeente Zwolle	2014	<p>Voor het bestemmingsplan is de landschappelijke onderlegger van grote betekenis om nieuwe ontwikkelingen met zoveel mogelijke ruimtelijke kwaliteit te realiseren. Het hoofdkenmerk van het rivierenlandschap binnen het nationaal landschap is de kleinschaligheid en openheid. Kenmerkende structuren zijn meanderende rivieren, uiterwaarden, contrastrijke randen, dijken en historische kernen.</p> <p>Aan de westzijde van de rivier bevindt zich buitendijks een natuurbestemming mede voor het behoud, herstel en ontwikkeling van landschapswaarden. Zonder omgevingsvergunning mag hier niet gegraven worden, dammen geslagen of dijken worden aangebracht. De vergunning kan alleen verkregen worden als geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het behoud, het herstel of de ontwikkeling van de natuur- en landschapswaarden van de gronden.</p>
Bestemmingsplan buitengebied Zwartewaterland, gemeente Zwartewaterland	2013	<p>Aan de westzijde van de rivier bevindt zich buitendijks een natuurbestemming mede voor het behoud, herstel en ontwikkeling van landschapswaarden. De landschapswaarden en voorwaarden zijn hetzelfde als bij het bovengenoemde bestemmingsplan.</p>
Landschapsplan Zwolle-Zwartewaterland-Kampen	2010	<p>Het Landschapsplan dat is vastgesteld door de 3 gemeenteraden biedt een bouwsteen voor bestemmingsplan en een inspiratiebron en leidraad voor plannen. Het noordelijke plangebied ligt in het deelgebied Zwarte Water met de volgende kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - afwisselend landschap, zowel open als besloten delen; - natuur in de uiterwaarden; - reliëfrijk gebied, mede door de kolken, oude rivierduinen, oude rivierlopen en oude dekzandruggen; - grasland met hier en daar rietland. <p>Het landschapplan geeft gewenste ontwikkelingen aan, als:</p> <ul style="list-style-type: none"> - benadrukken van het scheepvaartkarakter door het plaatselijk handhaven van steenglooiingen, kades, meerpalen en dergelijke; - herkenbaar maken van oude rivierlopen; - bebouwingvrij houden van de oevers; de percelen langs de oevers hebben een landbouw- of natuurfunctie; - behouden van het reliëf; - herstellen en versterken van meidoornhagen; - ontwikkelen van halfopen natuur, bestaand uit bos, struikgewas en open terrein; - handhaven van de kolken en oude kreken; deze inzetten voor natte natuurontwikkeling; - ontwikkelen van watergebonden bedrijvigheid bij Hasselt, Genemuiden en Zwartsluis; - ontwikkelen van extensieve recreatie; recreatief medegebruik van de dijken, kades en oevers.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		<p>Het plangebied binnendijks van deeltraject 5 ligt in het gebied van de ruggen en weteringen Zwolle op een rug. Het betreft een:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kleinschalig afwisselend landschap met essen en soms stuifduinen; - reliëf (steilranden); - boomsingels, bossen en bomenrijen; - landbouw: akkers en weilanden; - onregelmatige gevormde kavels; - verspreide boerenerven met bijbehorende beplanting; de oudste bebouwing ligt op de ruggen en kleine essen; - burgerwoningen met tuinen; - landgoederen met lanen en oude bomen; - recreatief landschap, dienend als uitloop vanuit de stad Zwolle. <p>Gewenste ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - versterken van landschapselementen; - behouden van reliëf (steilranden). <p>Het plangebied aan de westzijde van het Zwarte Water ligt in het stroomruggen- en dijkgebied:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de dijk is beeldbepalend, ligt hoger in het landschap en heeft een kronkelend verloop; - 'kralensnoer' van bebouwing, beplanting, kolken, weides en akkers; - onregelmatige verkaveling; - vergezichten, op sommige plekken kunt u tot de horizon kijken; - historische plaatsen, de erven met bijbehorende beplanting liggen letterlijk 'aan' de dijk. <p>Gewenste ontwikkelingen zijn onder andere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - versterken van het eigen karakter van de oude kernen, de kronkelende dijken en de aanliggende erven; - versterken of handhaven van de zichtlijnen naar de achterliggende open polders; - aanleggen van opgaande beplanting langs de dijken (hakhout); - aanleggen van beplanting op de perceelsgrenzen (hakhout), fruitgaarden met fruitbomen met een hoge stam, erfbeplanting en meidoornhagen; - ontwikkelen van natte natuur bij de kolken.
Groenbeleidsplan, gemeente Zwolle	1998	<p>Een groot deel van het plangebied behoort tot de Stedelijke hoofdgroenstructuur van Zwolle. De visie is dat de stedelijke hoofdgroenstructuur in de toekomst in essentie overeind moet worden gehouden, omdat dat van belang is voor de stad als geheel. Het beleid is hier dat ontwikkelingen de bestaande groene waarden (beeld, gebruik, natuur) in stand houden of versterken.</p>
Bomenverordening, gemeente Zwolle	2013	<p>De groene kaart van Zwolle (https:// zwolle.nl/wonen-en-leven/natuur-en-milieu/groene-kaart) is gekoppeld aan de boomverordening. Hierin wordt verwezen naar de verschillende gebiedstypen, die overeenkomen met de toetsingsgebieden in de kaart. Een bijzondere boom is bijvoorbeeld een op de Groene Kaart aangegeven waardevolle, monumentale of herinnering boom met het hoogste beschermingsniveau. Binnen het studiegebied liggen verschillende bijzondere bomen. Deze mogen niet gekapt worden zonder kapvergunning.</p>

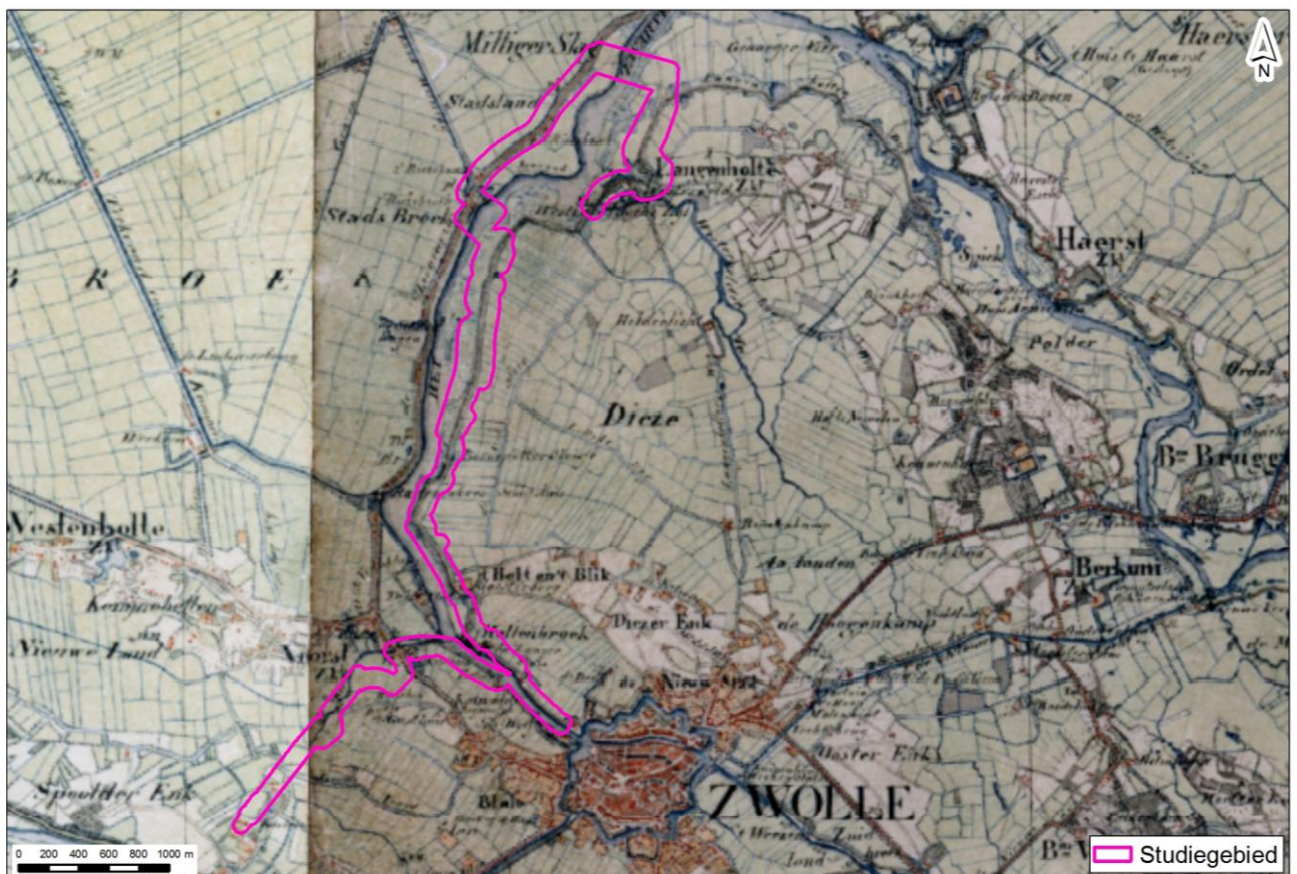
2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om de alternatieven tegen te beoordelen. Voor het thema landschap en cultuurhistorie is ook de ontwikkelings- en bewoningsgeschiedenis relevant, daar wordt eerst op ingegaan.

2.1 Ontwikkelings- en bewoningsgeschiedenis

In de laatste ijstijd (Weichselien, circa 70.000-10.000 jaar geleden) bereikte het landijs het Nederlandse grondgebied niet. Wel heerste er een zeer koud klimaat en was er een constant bevroren bodem (permafrost). In het hele land werden zandlagen afgezet, de zogenaamde dekzanden. Dit dekzand bestaat uit vlaktes, maar ook uit lage ruggen en koppen. In de omgeving van Zwolle liggen de dekzandruggen ongeveer in de richting noordwest-zuidoost, van elkaar gescheiden door dalvormige laagten. Ten noorden ('t Holt en 't Blik, de Diezer enk) en ten zuiden van de historische stad (Hoogstraat, Assendorp) liggen zulke ruggen, zo ook bij Langenholt aan de noordzijde van het plangebied. Aan het einde van deze ijstijd werd het IJssedal afgesloten van de Rijn, en het zand vanuit de drooggevallen rivierbedding stooft op tot rivierduinen. Een voorbeeld hiervan is de (inmiddels grotendeels afgegraven) Spoolderberg aan de zuidzijde van het plangebied [Haartsen en Olde Meierink, 2009].

Afbeelding 2.1 Uitsnede militair-topografische kaart circa 1850



Vanaf circa 6.000 jaar geleden tot in de vroege middeleeuwen (tot 1050 nC) vernatte het gebied geleidelijk als gevolg van grondwaterspiegelstijging. Dit leidde tot aan het plangebied tot uitgestrekte veenvorming, zo ook in de polders Oldenbroek en Mastenbroek (ten westen van het plangebied). In de vroege middeleeuwen (450-1050 nC) is Rijnwater weer het IJssedal binnengekomen. De IJssel voerde zand en klei aan. De rivier meanderde door het brede dal en trad bij aanvoer van veel water snel buiten haar oevers. Hierdoor zijn langs beide zijden van de rivier de IJssel lage zanderige ruggen ontstaan, de oeverwallen.

Door het ontstaan van de Zuiderzee kon het bij noordwesterstormen voorkomen dat de rivieren hun water niet meer kwijt konden. Hierdoor traden overstromingen op en werd klei afgezet. Dit proces stopte toen vanaf ongeveer de 15^e eeuw dijken in het gebied werden aangelegd, hoewel de dijk nog talloze keren doorbrak.

Het gevarieerde landschap, de grote waterrijkdom met droge zandheuvels bij de rivieren heeft al vroeg aantrekkingskracht uitgeoefend op mensen, die er zich tijdelijk of permanent vestigden. De oudste vondst is een ongeveer 35.000 jaar oude vuurstenen vuistbijl die te voorschijn kwam bij zandwinning langs de Vecht. In Zwolle en in de omgeving zijn vondsten bekend uit het mesolithicum (midden steentijd, 8000- 4000 vC) en het neolithicum (nieuwe steentijd, 4000-1800 vC). Neolithische vondsten zijn onder andere gedaan in Spoolde. De zandruggen bij Spoolde werden bewoond door boeren uit de bronstijd (1800-800 vC). De hogere zandgronden van Langenholte zijn in ieder geval in de ijzertijd (800-12 vC) en de perioden erna bewoond geweest.

Het ommeland van Zwolle werd, voor en na de stadsvorming vanaf de 9^{de} eeuw, gaandeweg steeds verder ontgonnen voor agrarisch gebruik. De hogere gronden op de diverse dekzandruggen werden, naast bewoning, voornamelijk voor akkerbouw gebruikt. De lagere delen van het landschap deden dienst als weidegebied en hooiland. De afwatering werd hier verbeterd door het graven van sloten, die water afvoerden naar de diverse natuurlijke waterlopen [MAB, 2013b].

Naast de gegraven weteringen zijn enkele oude veenriviertjes (vaak aangeduid als 'riete') gebruikt voor de afvoer van het binnenwater. Ook hiervan zijn er nog een aantal in het landschap zichtbaar, zoals de Ruimzichtkreek die de grens vormt tussen de huidige gemeenten Zwolle en Zwartewaterland [Haartsen, Olde Meierink, 2009].

Toen de dijken van de polder Mastenbroek (ten westen van het plangebied) in de veertiende eeuw werden aangelegd, raakte de komberging van Mastenbroek verloren. De waterstanden op het Zwarte Water en de Vecht liepen daarom op en al gauw waren dijken langs de Vecht en langs het Zwarte Water noodzakelijk. De eerste vermelding van een dijk op de rechteroever van de Vecht dateert van 1402, het gaat over de dijk bij Haerst. Vermoedelijk is in deze periode ook de dijk rondom het 'schiereiland' van Langenholte aangelegd. Deze Langenholterdijk liep van Berkum tot Langenholte over de linkeroever van de Vecht, maakt daar een grote bocht en loopt verder over de rechteroever van het Zwarte Water. Bij Zwolle sloot de dijk aan op de stadswal. Nog steeds is een groot deel van deze dijk intact [Tauw, 2014].

De vele kolken langs de dijk nabij Langenholte laten zien dat de dijk vaak is doorgebroken [Tauw, 2014]. Mogelijk dat meerdere kolken zijn ontstaan tijdens de zware overstromingen in 1776 en 1825. Binnen het huidige stedelijke gebied liggen langs de Holtenbroekerdijk de Westerveldse Kolk, de kleine kolken bij de Mastenbroekerbrug en het grote, later tot haventje vergraven kolkrestant bij boerderij Klooienberg.

Met de aanleg van de dijk langs het Zwarte Water rond 1400 moest ook een sluis worden gebouwd om het water van de Westerveldsche Aa te lozen. De uitwateringssluis verloor haar functie toen aan het eind van de negentiende eeuw een stoomgemaal werd gebouwd. Dit stoomgemaal is later vervangen door een elektrisch gemaal. Op de plaats van de oude uitwateringssluis staat nu het gemaal Westerveld (1965). Aan de historische sluis herinneren nog de sluisolk en de schotbalkenloods. Ook het oude stoomgemaal is (net buiten het plangebied) nog herkenbaar aanwezig.

Zwolle kwam tot bloei in de 17^e en 18^e eeuw. Uit deze tijd stammen veel industriële complexen en havezaten rond Zwolle. Bij de uitmonding van de Westerveldse Aa in het Zwarte Water, tussen de Aa en de huidige boerderij Westerveld, stond de Havezate Westerveld. Het huis is gebouwd in 1603 tot 1606. Het was een imposant gebouw en een van de grootste havezaten van Salland. Momenteel is er niets van het huis, de grachten en de lanenstructuur meer te zien [Tauw, 2014]. Boerderij de Klooienberg of Kloosterberg wordt al in 1643 vermeld in historische bronnen. De boerderij bestaat nog steeds als wijkboerderij.

Kampen en Zwolle hadden vanaf de 17^e eeuw een uitstekende trekvaartverbinding via de Trekvaart of Kamperwetering, de Kerkwetering, de Oude Wetering en het Zwarte Water. Delen van het jaagpad langs de westzijde van het Zwarte Water zijn nog herkenbaar in het landschap [MAB, 2010].

Bij de kop van Voorst (Gasthuisdijk) lag in de 18^e eeuw een buitenplaats genaamd Kalkovens, waar schelpen tot kalk werden verbrand. Later is hier huis Twistvliet gebouwd, in de 19^e eeuw. Op de plek van het vroegere landgoed Twistvliet ontwikkelde zich al vroeg industriële bedrijvigheid (houthandel), die tegenwoordig nog steeds ter plekke te vinden is [Arcx, 2010; Transect, 2014]. Tegenwoordig zijn van het huis en de wagenloods enkel ruïnes over. De bedrijvigheid is nauw verbonden met de landschappelijke gesteldheid: het Zwarte Water was onontbeerlijk voor het vervoer en de Oude Trekvaart, ook wel Riete, genoemd, diende als balkenkolk of balkengat.

Naast houtzagerijen met de markante houtzaagmolens lagen ook kleine sloopstimmerwerven langs het water. Dichterbij de stad ontwikkelden zich in de 18^e en 19^e eeuw enkele bedrijven, die vanwege hun vervuilende karakter en de noodzakelijke ruimte buiten de binnenstad werden gehouden: een zoutziederij, een ijzergieterij, een beenzwartfabriek en een blekerij. Van de historische bedrijfscomplexen zijn nauwelijks restanten over.

De werf van Leenman (1929) met zijn kantoorwoning, loodsen, insteekhaventjes en reparatiehellingen is goed intact gebleven [MAB, 2010]. Ook de plezierjachthaven langs Holtenbroek is een restant van een scheepwerf. In de jaren vijftig en zestig van de 20^e eeuw volgde meer bedrijvigheid, ondermeer bij de Prinses Margriethaven en vooral op het nieuwe bedrijventerreinen Voorst A en B. In 1960 is men begonnen met het graven van het Zwolle-IJsselkanaal. Dit werd gedaan om, na het uitbreiden van de wijk Holtenbroek, het nieuwe industriegebied Voorst A langs het Zwarte Water beter te ontsluiten. Het kanaal werd in 1964 geopend [MAB, 2010].

De grote Noorderkolk en Westerveldse Kolk zijn ontstaan door latere zandwinningen [Transect, 2014].

2.2 Huidig landschap

Landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Het ruimtelijk kwaliteitskader [H+N+S, concept 2016] geeft de volgende principes voor een herkenbare dijk in het landschap:

- de dijk is onderdeel van het (gebruiks)landschap. De relatie tussen dijk en de omgeving is bepalend voor de keuze voor de versterkingsopgave. Zowel de visuele- als de gebruiksrelatie vanaf het land en het water;
- de vorm van het dijklichaam blijft herkenbaar of wordt versterkt. De dijk is herkenbaar en de dijkzone raakt de dijk;
- een kenmerkend verloop van het tracé wordt geaccentueerd, een onherkenbaar tracé wordt herkenbaar gemaakt.

Het dijktracé is binnen zijn 7,5 kilometer verschillend van aard [WDOD, 2016; H+N+S, 2016]:

- deeltraject 1 ligt volledig in een stedelijke omgeving, met vooral veel bedrijventerreinen. Het overgrote deel van de waterkering loopt langs het terrein van Scania. In dit gebied bestaat de waterkering vaak uit een lage, groene kade begrensd door lage damwanden direct langs het water. De damwand moet binnen afzienbare tijd vervangen worden. Omdat het maaiveld achter de dijk relatief hoog is, is het grondlichaam niet zo groot qua ruimtebeslag. De binnendijkse functies liggen dicht langs de dijk. Het rechte Zwolle-IJsselkanaal en de ligging langs de bedrijventerreinen geeft de dijk een functionele uitstraling. Er zijn voor havens twee uitsparingen in het rechte dijktracé. Bij de Russenweg is de dijk enigszins onherkenbaar aanwezig;
- deeltraject 2 kenmerkt zich door stedelijke functies. In dit deeltraject is de dijk niet heel herkenbaar en heeft deze verschillende vormen. In het eerste deel ligt de dijk onherkenbaar onder het wegtracé. Vervolgens ligt de dijk langs het Balkengat (de Oude Trekvaart), met ten noorden een buitendijks gebied. Vervolgens ligt de dijk langs het Zwarte Water richting het historische centrum van Zwolle. In de huidige situatie bestaat de waterkering uit een grondlichaam. Omdat het maaiveld achter de dijk relatief hoog is, is het grondlichaam niet zo groot qua ruimtebeslag. Over een deel van het traject vormt een damwand de oeverbescherming, op de rest van het traject wordt de oever gevormd door een (groen) talud met steenbestorting;
- deeltraject 3 kenmerkt zich door de dichte nabijheid van binnenstad van Zwolle (beschermd stadsgezicht) en een mix van stedelijke functies, waaronder bedrijvigheid (autobedrijven en kantoren). In de huidige situatie bestaat de waterkering uit een grondlichaam in combinatie met een damwand als

- oeverbescherming. Omdat het maaiveld achter de dijk relatief hoog is, is het grondlichaam niet zo groot qua ruimtebeslag. In dit deeltraject ligt gedeeltelijk een wandelpad;
- deeltraject 4 bevindt zich in een stedelijke omgeving met veel woon- en werkfuncties langs de kering, waaronder de woonwijk Holtenbroek. Ook liggen er veel wegen en andere infrastructuur op en langs de kering (brede kruin). De dijk dient als recreatieve uitloper voor de wijk Holtenbroek, aan de dijk liggen verschillende bomenrijen. Aan de buitendijkse zijde van de kering liggen onder andere de Prinses Margriethaven en diverse andere af- en aanmeerfuncties (jachtwerf Dijkzicht, jachthaven De Hanze). Ook zijn hier binnendijks twee kolken aanwezig. In de huidige situatie bestaat de waterkering uit een grondlichaam. Tot de hoek bij de Bachlaan is het maaiveld achter de waterkering vrij hoog en het ruimtebeslag van de dijk relatief klein. Vanaf de Bachlaan wordt het maaiveldniveau achter de dijk lager en ligt het dijklichaam nadrukkelijker in het landschap;
 - in deeltraject 5 loopt de kering, in de vorm van een herkenbare, bochtige dijk met een smal profiel, door het landelijke gebied, langs bos/natuurgebied tot aan het dorpje Langenholte. Aan weerszijden van de dijk bevinden zich diverse woningen. Buitendijks liggen enkele kolken (Stadskolk, Westerveldse kolk en Noorderkolk). In het noordelijk deel van het plangebied ligt binnendijks het Westerveldse Bos (recreatiegebied Westerveld met wandelroutes en mountainbikepaden) en de afmeerplaats Noorderkolk. Vanaf de Mastenbroekenbrug zijn het Zwarte Water en de aangrenzende uiterwaarden aangewezen als Natura 2000-gebied.

Tussen de te onderzoeken locaties voor de Zwartewaterkering bevindt zich de dijk uit deeltraject 5 met de hierboven beschreven kenmerken. Ook aan de overzijde is de Hasselterdijk/Zwolsedijk een herkenbare, bochtige dijk met een smal profiel. Aan weerszijden van de dijk bevinden zich enkele boerderijen of boerderijcomplexen op verhoogde gronden. Ook bevindt zich aan weerszijden van de dijk bij de Ruimzichtweg of de Zandwetering een relatief grote kolk.

Ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

Bomen, bomenrijen of bosjes en daarnaast bebouwing hebben invloed op de openheid of beslotenheid van een gebied. Het plangebied is redelijk open. De bebouwing concentreert zich buiten het plangebied. Voor het binnenstedelijk deel van het plangebied zijn de historische en karakteristieke groenstructuren in kaart gebracht [MAB, 2010]. De volgende karakteristieke bomen en groenstructuren worden onderscheiden:

- lindens langs de Gasthuisdijk;
- de beplanting langs het restant van de Riete (Balkengat);
- de laanbeplanting van de Industrieweg;
- de monumentale bomen aan de dijk bij boerderij Klooienberg;
- de uit de jaren 1950-1965 daterende parkstructuren van de wijk Holtenbroek, die aantakken op het groene dijklint;
- diverse solitaire landschapselementen.

Deze bomen en structuren zijn ook opgenomen in de Groene Kaart van Zwolle.

In het noordelijke plangebied blijken naast de wilgenbeplanting langs de kolken, verschillende karakteristieke solitaire wilgen aanwezig langs de Langeholterdijk. Daarnaast zijn er meerdere bosschages aanwezig langs de dijk, waaronder bosschages langs de Brinkhoekweg. Ten zuiden van het Westerveldse Bos is direct langs de dijk (binnendijks) een strook met opgaande beplanting aangelegd [Tauw, 2014].

Er zijn verschillende zichtlijnen in het plangebied, belangrijk zijn de zichtlijnen vanaf de bruggen over het water of vanaf de dijk over de uiterwaarden. Bij Voorst zijn enkele beschreven, zoals de zichtlijnen over de Oude Trekvaart (Balkengat) en het Zwarte Water vanaf de Blaloweg [Oversticht, 2010].

Zoals al beschreven heeft de dijk over het algemeen een groen karakter, op sommige locaties is sprake van een harde kade.

Langs de Hasselterdijk/Zwolsedijk voor de Zwartewaterkering zijn verschillende wilgenrijen aanwezig, en is de Riete door de opgaande beplanting goed zichtbaar.

Aardkundige waarden

Er zijn geen aardkundige monumenten binnen het plangebied aanwezig. De uiterwaarden van het Zwarte Water zijn aardkundig interessant vanwege het doorlopende fluviaal proces. De hogere delen in het omringende landschap zijn zichtbare herinneringen die samenhangen met de ontstaansgeschiedenis

(oeverwallen, dekzandruggen) en zijn aardkundig waardevol. Daarnaast zijn er verschillende kolken aanwezig, die ook een aardkundige waarde vertegenwoordigen (naast een historisch-geografische betekenis).

Historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

De belangrijkste historische structuren in en om het plangebied zijn het Zwarte Water en de dijken, waaronder de in het onderzoeksgebied te vinden dijk bij de Industrieweg, Holtenbroekerdijk en de Langenholterdijk. In de jaren 1960 is er een nieuwe structuur van het Zwolle-IJsselkanaal aan het landschap toegevoegd, compleet met kleine elementen als bolders en afmeerpalen.

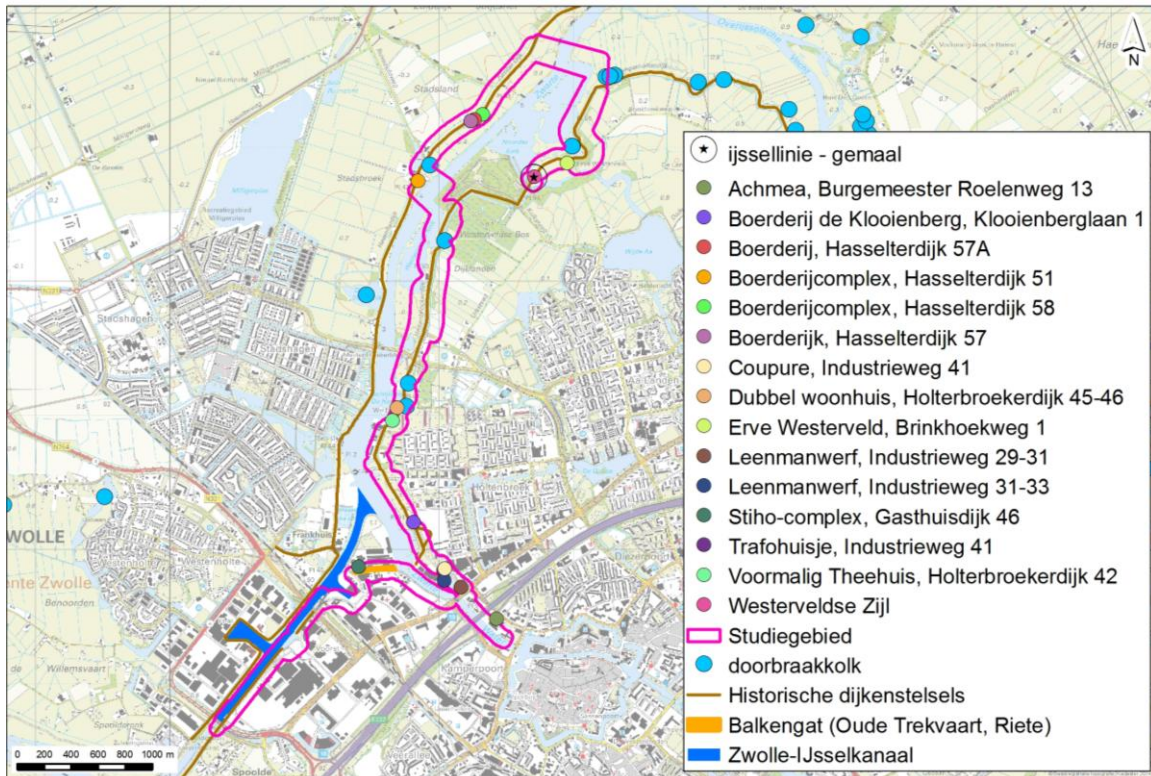
Aan de noordzijde van de vroegere trekvaart De Riete, Oude Trekvaart of ook wel Balkengat genoemd, vormt de historische bedrijfsbebouwing een markant element in de verder vooral door moderne bedrijfsarchitectuur gekenmerkte omgeving. Er is dan ook sprake van belangrijke ensemble- en situationele waarde. Vanaf de oostzijde van het Zwarte Water vallen vooral de grote houtloodsen op, ingebed binnen het forse geboomte dat nog verwijst naar het oude landgoed Twistvliet [MAB, 210]. Vanaf het Balkengat richting Zwolle liep het jaagpad langs het Zwarte Water. De beschreven elementen en ensembles hebben een hoge cultuurhistorische waarde.

Langs de Industrieweg en Holtenbroekerdijk liggen verschillende voormalige ensembles van scheepswerven. Deze worden bij historisch-bouwkundige elementen nader besproken. Dit geldt ook voor de coupures in de dijk bij de Industrieweg.

Bij de Westerveldse Aa ligt een ensemble bestaande uit de dijk, de Westerveldse Aa, het stoomgemaal, een schotbalkenloods, Erve Westerveld en het voormalige Havezateterrein. Tegenwoordig bestaat het gemaal uit drijvende pompen, een persleiding door de dijk en een uitlaatwerkje aan de buitenzijde, afgesloten met een terugslagklep en een afsluiter in de dijk. Er is ook nog een inundatieduiker van de IJssellinie aanwezig (het inundatiegebied lag binnendijks). Het geheel heeft een hoge cultuurhistorische waarde.

In de uiterwaarden langs de Hasselsterdijk/Zwolsedijk is sprake van een onregelmatige blokverkaveling. Een deel van deze uiterwaard is vergraven bij de zandwinning in de Noorderkolk. Het jaagpad is daarbij verdwenen. Een deel van het jaagpad is nog wel terug te vinden op het grondgebied van de gemeente Zwartewaterland, de route volgt de zomerkade. Ook achter de Hasselsterdijk 51-52 bevindt zich nog een zomerkade met de route van het jaagpad.

Afbeelding 2.2 Historisch-geografische en historisch-bouwkundige objecten in het studiegebied



Historisch-bouwkundige elementen

Langs de deeltrajecten zijn verschillende bouwkundige ensembles en objecten aanwezig. Deze zijn in onderstaande tabel toegelicht. De betekenis van de waarden is gebaseerd op de indeling die door MAB is aangehouden in de verschillende cultuurhistorische inventarisaties voor de gemeente Zwolle:

- Zeer hoge cultuurhistorische waarde: Objecten en/of ensembles, met hoge architectuurhistorische waarden: dat wil zeggen met een relatief hoge ontwerpqualiteit of representatief voor een bepaalde bouwstijl, stroming, bouwperiode of typologie. Tevens kan er sprake zijn van bijzondere stedenbouwkundig-historische of landschappelijke waarden, dat wil zeggen als onderdelen van bijzondere complexmatige ontwikkelingen door bijvoorbeeld woningbouwcorporaties, particulieren en dergelijke of vanwege specifieke andere situationele aspecten (bijvoorbeeld markante hoeklocaties, focus- en oriëntatiepunten, landmarks). Deze waarde is dusdanig hoog, dat behoud (en bescherming) van deze objecten te overwegen is. Sommige objecten zijn reeds beschermd.
- Hoge cultuurhistorische waarde: Objecten en/of ensembles met architectuurhistorische waarden: dat wil zeggen, kenmerkend voor een bepaalde bouwstijl, stroming, bouwperiode of typologie. Tevens kan er sprake zijn van stedenbouwkundig-historische of landschappelijke waarden, dat wil zeggen als onderdelen van bijzondere complexmatige ontwikkelingen of vanwege specifieke situationele aspecten (bijvoorbeeld markante hoeklocaties, focus- en oriëntatiepunten, landmarks). Deze waarde is dusdanig hoog, dat behoud (en bescherming) van deze objecten te overwegen is. Als dit in het vigerende bestemmingsplan is opgenomen, staat dit aangegeven.
- Attentiewaarde: Objecten en/of ensembles die voor de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied van (enig) historisch belang zijn, maar niet direct beschermenswaardig zijn. De objecten voegen zich in schaal, hoofdvormen en typologie min of meer binnen de historisch gegroeide situatie en dragen dus in beperkte mate bij aan de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Behoud is mogelijk, maar niet noodzakelijk.

Tabel 2.1 Beschrijvingen gebouwen met hoge cultuurhistorische- of attentiewaarde (Gemeente Zwolle)

Adres	Traject, alternatief	CHWaarde	Beschrijving
Burg. Roelenweg 13	3, KA2	Attentiewaarde	Omvangrijk kantorencomplex uit 2007 (Achmea), deel uitmakende van een strook met instellings- en kantoorbebouwing langs het Zwarte Water. Het modern-functionalistische complex wordt gekenmerkt door deels in hoogte verspringende, meerlaags bouwdelen, de toepassing van verschillende staal- en betonconstructies en ligt ingebed binnen een stelsel van bijbehorende parkeerterreinen. Opmerkelijke cilindervormige 'kantoortoren'. Ontwerp van architectenbureau LKSVD, Kick Leijh. Prominente situering aan Zwarte Water, A28 en Burgemeester Roelenweg. Voorbeeld van hedendaagse architectuur met hoge ruimtelijke kwaliteit.
Industrieweg 29-31	4, KA3 (nr. 31)	Hoge cultuurhistorische waarde	De Leenmanwerf is een nog steeds in gebruik zijnde historische scheepswerf die qua oorsprong dateert uit 1929. Aanvankelijk was het een machinefabriek en herstelwerkplaats, maar na de aanleg van een haven werd het bedrijf omgevormd tot een scheepswerf. Alleen al vanaf de Holtenbroekerbrug valt het complex sterk in het oog en is er sprake van belangrijke situationele waarde. Vanuit cultuurhistorisch opzicht weerspiegelt het complex - waartoe onder meer een grote kraan en enkele hellingbanen behoren - op een heldere wijze de ontwikkelingen op het gebied van de werf- en havenactiviteiten langs het Zwarte Water. De Zwolse architecten H. Mastenbroek en T.H. de Herder schiepen voor de werf in 1950-1951 diverse bedrijfsgebouwen. Het bij het bedrijf horende en deels in de dijk gerealiseerde gebouw met (voormalig) woon- en kantoorgedeelte is uitgevoerd in een traditionalistische trant (Delftse School) en ontworpen door architect M. van der Veen uit Hattem (1955). Een jaar later realiseerde architect L. Admiraal uit Hasselt een nieuwe scheepswerkplaats.
Industrieweg 31a/31b, 33	4, KA3 (nr. 33)	Hoge cultuurhistorische waarde	Markante historische bedrijfsbebouwing aan de noordwestzijde van het haventje langs de Leenmanwerf. Tezamen met de ten zuidoosten van het haventje gelegen werfbebouwing vertegenwoordigen ze cultuurhistorische en situationele waarden. Het historische beeld van de haven- en werfactiviteiten langs het Zwarte Water komt hier nog altijd 'goed uit de verf'. De woning op nummer 33 dateert uit omstreeks 1950. Dit pand heeft een bescheiden opzet en bestaat uit twee bouwlagen met een roodgedekt zadeldak. De diverse werfgebouwen dateren uit dezelfde periode. Ze worden gekenmerkt door de voor die tijd karakteristieke utilitaire opzet, als vakwerkbouw in een stalen skelet en met een zadeldak. Het terrein is toegankelijk via een coupure in de dijk, welke bij wateroverlast kan worden dichtgezet.
Bij Industrieweg 41	4, KA3	Attentiewaarde	Nabij de bedrijfsbebouwing aan de Holtenbroekerdijk gelegen trafohuisje uit 1927, gebouwd naar een ontwerp van de dienst Gemeentewerken Zwolle. Het gebouwtje wordt gekenmerkt door een bescheiden opzet, met gemetselde gevels en een breed overstekend plat dak. De ingang is gevat onder een uitkragende betonlatei.
Industrieweg 41	4, Coupures in alle KA	Attentiewaarde	De bebouwing van het mestbedrijf Triferto BV is bereikbaar via een coupure in de dijk die door schotten kan worden gesloten. De bedrijfsbebouwing dateert uit circa 1955 en bestaat uit karakteristieke en deels gekoppelde hoge loodsen met zadeldaken. Door hun ensemblewaarde als onderdeel van een historisch bedrijfsterrein langs het Zwarte Water - waartoe ook de Leenmanwerf behoort - hebben ze enige attentiewaarde.

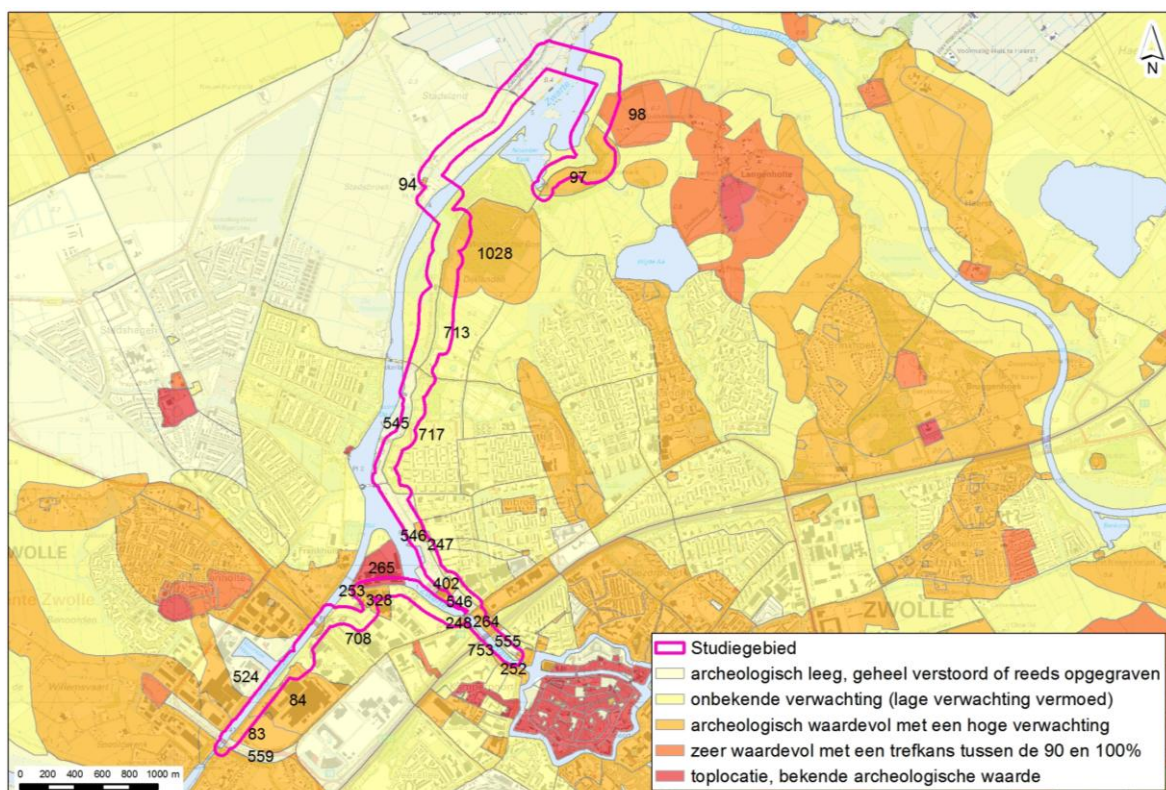
Adres	Traject, alternatief	CHWaarde	Beschrijving
Klooienberglaan 1 (De Klooienberg)	4. pand blijft behouden	Hoge cultuurhistorische waarde.	Al in de 17de eeuw genoemde boerderij De Klooienberg, mogelijk van middeleeuwse oorsprong, en tegenwoordig in gebruik als een wijk- en kinderboerderij. Het op de dijk gelegen boerenerf is één van de weinige relictten uit de prestedelijke fase van Holtenbroek. De boerderij bestaat uit een anderhalflaags voorhuis met gemetselde gevels en een schilddak. Daarachter gelegen (gereconstrueerde) deel. Een 19de-eeuwse gevelsteen verwijst naar de familie Middag, één van de historische eigenaars. Er is sprake van hoge architectuur- en cultuurhistorische waarde. Het bouwwerk heeft bovendien door de ligging op de dijk en binnen een ensemble van hoog geboomte belangrijke situationele waarde. De bijgebouwen hebben geen historische waarde.
Holtenbroekerdijk 42 (voormalig theehuis)	4, KA3	Attentiewaarde	Voormalig theehuis uit 1933, gelegen aan de oostzijde van jachthaven De Hanze aan het Zwarte Water. Gebouwd naar een ontwerp van J.C. v/d Velden. Dit deels in hout opgetrokken tweelaags gebouw had op de begane grond een theehuis met een open veranda, en op de verdieping een woning. Tegenwoordig in gebruik als een winkel voor scheepsbenodigdheden. In de loop van de tijd ingrijpend gewijzigd en deels vernieuwd. Het object vertegenwoordigt evenwel nog steeds enige typologische waarde en maakt deel uit van het historische ensemble rondom de jachthaven.
Brinkhoekweg 1	5. panden blijven behouden	Hoge cultuurhistorische waarde	Beschermd in bestemmingsplan Buitengebied Langeholte-Vecht e.o. (2014) vanwege cultuurhistorische waarde: waardevol is het ensemble van hoofdgebouw met schuren en hooiberg. Het hoofdgebouw, de stenen schuur, en de hooiberg zijn ook als afzonderlijke volumes waardevol. Als belangrijke elementen kunnen worden aangemerkt: de zichtbare gevels van het hoofdgebouw en het vrijwel gesloten dakvlak, de gevels van de hooiberg, de achtergevel van de schuur.
Hasselterdijk 51	ZWK zuid	Hoge cultuurhistorische waarde	Aan weerskanten van de dijk gelegen boerderijcomplex uit 1932, ten noorden van de bebouwde kom van Zwolle (Westenholte/Frankhuis/Stadshagen). De boerderij is opgezet volgens het krukhuisstype, met een fors deel onder een pannengedekt schilddak. Eénlaags bouwmassa, aan de voorzijde voorzien van drie drielichtsvensters. Aan de overzijde bevindt zich een bijbehorend éénlaags stalgebouw dat deels in hout en deels in steen is uitgevoerd (tamelijk vervallen). Dit bouwdeel heeft een pannengedekt zadeldak met ongelijke zijden. Bij de boerderij een markante solitair boom (kastanje) en haag. Waardevol historisch erf met hoge beeld- en ensemblewaarde.
Hasselterdijk 57	ZWK zuid	Hoge cultuurhistorische waarde	Uit 1953 daterende boerderij die direct langs de dijk is gelegen. Opgezet volgens het hallehuistype, in een sobere variant van de Delftse School. Het object heeft een rechthoekige plattegrond, één bouwlaag en een deels afgewolfd zadeldak met rode pannendeckking. De boerderij onderging een aantal wijzigingen. In het oog vallende ligging. Tezamen met de iets verderop gelegen boerderijen op de nummers 57A en 58 heeft het object hoge beeld- en ensemblewaarde.
Hasselterdijk 57A	ZWK Zuid	Hoge cultuurhistorische waarde	Boerderij uit 1952, direct langs de dijk gelegen. Opgezet volgens het hallehuistype, in een sobere variant van de Delftse School. Het object heeft een rechthoekige plattegrond, één bouwlaag en een roodgedekt afgewolfd zadeldak. De boerderij onderging een aantal wijzigingen. In het oog vallende ligging. Tezamen met de nabijgelegen boerderijen op de nummers 57 en 58 heeft het object hoge beeld- en ensemblewaarde.

Adres	Traject, alternatief	CHWaarde	Beschrijving
Hasselterdijk 58	ZWK Zuid	Zeer hoge cultuurhistorische waarde:	Aan de dijk en in een bocht gelegen boerderijcomplex uit circa 1950, uitgevoerd in Delftse Schooltrant. Opzet volgens het traditionele T-type, met een aan de openbare weg gelegen voorhuis met zadeldak en tuitgevels. Samengestelde plattegrond, één bouwlaag en roodgedekte schild- en zadeldaken. Bijbehorende en door een verbindend bouwdeel op de boerderij aansluitende schuren. Gaaf bewaard gebleven ensemble met slechts enkele detailwijzigingen. Goed voorbeeld van boerderijbouw uit de wederopbouwperiode. Architectuurhistorisch waardevol en met hoge beeld- en ensemblewaarde, zeker ook in combinatie met de nabijgelegen boerderijen op de nummers 57 en 57A die eveneens naoorlogs zijn.

Archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

In afbeelding 2.3 is de archeologische waardering voor het plangebied aangegeven. In tabel 2.2 zijn de twaalf locaties toegelicht waar sprake is van een hoge verwachting (50 %), zeer hoge verwachting (90 %) en bekende archeologische waarde (100 %). Het gedeelte binnen de gemeente Zwartewaterland heeft geen archeologische verwachtingswaarde, wel ligt er een (50 %) verwachtingswaarde net ten noorden van het plangebied.

Afbeelding 2.3 Uitsnede Archeologische Waarderingskaart Zwolle



Tabel 2.2 Archeologische (verwachting)waarden uit de Archeologische Waarderingskaart Zwolle [bron: verschillende bestemmingsplannen]

Locatie/toponiem	Beschrijving
83. Spoolde	<p>Waardering: 50 %. Dit gebied ligt op een dekzandhoogte en heeft een landelijk karakter. Het wordt doorsneden door de Nilantsweg die overgaat in de Meenteweg. Aan deze weg die parallel loopt aan de IJsseldijk ligt een aantal oude boerderijen. Hier lagen ook twee buitenplaatsen IJsselvliet en de Hertenberg. In het gebied lag verder nog de Beukenallee, omstreeks 1936 nog een kronkelig zandpad omzoomd door beuken. Aan het eind van de Beukenallee lag het landgoed Mariënheuvel. Dit goed heette vroeger Kortenberg. Tegenover het punt waar de Nilantsweg uitkwam op de Beukenallee lag een koepeltje dat op het hoogste punt van het landgoed stond. Het buitenhuis moet rond 1868 zijn gebouwd.</p>
84. Grote Voort	<p>Waardering: 50 %. Dit gebied wordt doorsneden door het Zwolle-IJsselkanaal en ligt voor een deel op een dekzandrug die aansluit op het rivierduincomplex van Voorst en Westenholte. In het gebied liggen twee oude huisplaatsen. In het centrale deel ligt de oude verbinding de Grote Voort. De Grote Voort werd ergens in het gebied doorsneden door de Zandwetering die aansloot op de Riete. Het terrein is tegenwoordig ingericht als industrieterrein en wordt aan de westzijde begrensd door de Klipperweg. Het gebied wordt doorsneden door de Russenweg, Hoekerweg, Loggerweg, Schoenerweg en Botterweg. De huidige bebouwing op het industrieterrein heeft mogelijk voor verstoringen gezorgd. Er bestaat ook een grote kans dat een deel van de industriegebouwen op betonnen platen is gefundeerd. Onder het industrieterrein kunnen sporen van nederzettingen uit de prehistorie tot de middeleeuwen aanwezig zijn.</p>
88. Voorst	<p>Waardering: 50 %. Op de kruising van de Stinsweg en de weg naar het Huis Voorst is op het kadastrale minuutplan een boerderij te zien die eveneens werd aangeduid met de naam Voorst. Deze naam lijkt echter niets te maken te hebben met het kasteel of de havezate maar heeft betrekking op de toenmalige eigenaar Evert van Voorst. Ten noorden van de havezate Voorst lag het erf Berghuis. Dit erf stamt mogelijk al uit de 14^e eeuw. Dit gebied ligt met name aan de andere kant van het kanaal.</p>
253. Gasthuisdijk	<p>Waardering: 50 %. Op deze locatie is op het kadastrale minuutplan langs de huidige Gasthuisdijk bebouwing weergegeven. Tevens heeft op de kruising van de trekvaart en de Gasthuisdijk een sluisje gelegen.</p>
328. Ketelkolk	<p>Waardering: 50 %. Aan de Gasthuisdijk, een voormalige stouwe (waterkering) en voortzetting van de Hoogstraat, lag een buitenplaats met de naam Ketelkolk. Het huis dateerde uit 1800. In 1887 was er een stoomwasinrichting gevestigd. In een schouw over de Assendorper (of Zwoller) marke wordt als eindpunt een zware basaltsteen (keseling) vermeld, 'aen Voerster en Westenholter dycken by den Ketel aen den Keselink'. De verwachting is dat er nog resten van een voorganger aanwezig zijn.</p>
265. Twistvliet	<p>Waardering: 100 %. In de 18^e eeuw stond op de plek van het latere huis Twistvliet een buitenplaats met de naam de Kalkovens. Op het terrein werden schelpen verbrand tot kalk. De naam Twistvliet komt in 1800 voor het eerst voor. In 1818 wordt het huis omschreven als een huis met meerdere behangen kamers, koetshuizen, stalling voor vier paarden, tuinmanswoning, ruime tuin met broei- en trekkasten, vruchtbomen, wandelpaden en visrijke vijvers. In 1825 werd de eerste steen gelegd voor een houtzaagmolen. Dit was het begin van de houthandel Eindhoven en Zoon. Omstreeks 1950 stonden op het terrein een houtzaagmolen, twee houtloodsen, een bergplaats, wagenloods, paardenstal met koetshuis en het landhuis Twistvliet zelf. Tegenwoordig is het terrein eigendom van de Stichtse Houthandel (Stiho BV). Van het huis en de wagenloods zijn nog slechts ruïnes overgebleven. Het buitenhuis is rond 1963 afgebroken en vervangen door een houtloods. Tegenwoordig is alleen nog de lanenstructuur enigszins te herkennen.</p>
264. Blauwververij.	<p>Waardering: 50 %. Ensemble met nummer 271 en 272 (dichter bij de binnenstad). Hier liggen de voormalige scheepswerven van Zwolle (Van Goor en Van Raalte & Co.). De eerste scheepstimmerwerf dateert hier al van 1713. In de bodem worden resten verwacht die te maken hebben met de werven en andere gebouwen met een industrieel karakter, zoals een blauwververij.</p>
402. De Zaaier	<p>Waardering: 50 %. De Zaaier was van oorsprong één van de drie houtzagersmolens in Zwolle. Hij is op 2 februari 1755 opgericht op 'een daartoe bereeds gekogt kampje lands van Arnoldus Dimpel gelegen in Holtenbroek aan den Dijk schuins tegens over haar mole, te mogen setten'. De laatste molen op deze locatie is in 1917 gesloopt.</p>

Locatie/toponiem	Beschrijving
247. De Klooienberg	Waardering 50 %. De boerderij de Klooienberg, eerder ook wel Kloosterberg genoemd, ligt aan het eind van de vroegere Holtenbroekerweg in Holtenbroek. De buurschap Holtenbroek behoorde tot het oude Dieze. De boerderij wordt al in 1643 vermeld als een 'cotterstede' met een kamp land, 'de Hoge Weyde'. De boerderij wordt rond 1800 al gerekend tot één van de negen grote boerderijen in Dieze. In deze periode is zelfs sprake van 'de Grootte en de Kleyne Klooyenberg'. Beide boerderijen waren in bezit van de familie Vos de Wael. De stichting of bouwdatum van de boerderijen is niet bekend. De naam suggereert dat de boerderij van oorsprong ei gendom is geweest van een klooster. Een middeleeuwse oorsprong is daarom niet uit te sluiten. De Klooienberg is na 1900 bewoond geweest door de familie Middag. Deze waren al eerder in het bezit van de boerderij, getuige de gevelsteen in het schuurgedeelte met de tekst 'SC RA G.H.A./Middag/20 Feb. 18.8'. De boerderij bestaat nog steeds en is tegenwoordig in gebruik als peuterspeelzaal annex kinderboerderij.
1028. Dekzandhoogte Langenholte	Waardering 50 %: Dekzandhoogte waarop mogelijk prehistorisch of middeleeuwse sporen zijn te verwachten.
97. Havezate Westerveld	Waardering: 50 %: Op de plek waar de Westerveldse A uitmondt in het Zwartewater, lag vroeger de havezate Westerveld. Het goed Westerveld bestond al in 1500. Tussen 1603 en 1606 werd het huis gebouwd, dat volgens de afbeeldingen waarschijnlijk de grootste havezate geweest is in Salland. De gebouwen vormden een U met de opening naar Zwolle. Aan de oostzijde was een voorplein met poortgebouw, gescheiden door een gracht met de hoofdburcht. In 1675 telde de havezate 15 vuursteden en 2 ovens. In 1682 waren dat er nog maar resp. 12 en 1. In 1812 werd het huis op afbraak verkocht. De kadastrale minuut uit 1812 geeft nog de oorspronkelijke situatie weer, evenals de kaart van H. Van Hooff uit 1781. Poortgebouw en oorspronkelijke sloten verdwenen waarschijnlijk in 1966 ten behoeve van een betere agrarische bedrijfsvoering. De verwachting is dat grote delen van grachten en muurwerk nog intact onder de grond bewaard zijn gebleven.
98. Brinkhoekweg I	Waardering: 90 %: De Brinkhoekweg ligt deels op een dekzandrug in de buurschap Langenholte. Op deze dekzandrug is in de middeleeuwen een esdek aangelegd. In het esdek zijn scherven uit de 11de/12de eeuw aangetroffen. Het gebied kan gerekend worden tot een uitloper van een dekzandrug. Over het gebied is weinig informatie beschikbaar. Op dezelfde dekzandrug zijn sporen aangetroffen uit de IJzertijd. Verder is het niet uit te sluiten dat het terrein ook in de Romeinse tijd en middeleeuwen bewoond is geweest. Langs de Westerveldse Aa is in 1972 een Romeinse munt uit de 4de eeuw aangetroffen (follis van keizer Constantijn I 316 AD).
94.	Waardering: 50 %.

Afbeelding 2.4 Uitsneden topografische minuut (circa 1832) nabij het Balkengat (beeldbank.cultureelergoed.nl). Noord is links. Het Balkengat is aangeduid met De Oude Trekvaart



3 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het thema landschap en cultuurhistorie.

3.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Effecten kunnen optreden als gevolg van de inzet van materiaal en mensen tijdens het uitvoeren van het project en vanwege het ruimtebeslag en gebruik als dijk daarna. In deze MER gaan we voor de aanlegfase uit van de tijdelijke en mogelijk permanente effecten als gevolg van de inzet van het materiaal en mensen gedurende de aanlegfase met daarbij de effecten van het aanleggen en gebruiken van werkdepots en werkterrein. De gebruiksfase betreft de, vaak permanente, effecten als gevolg van het ruimtebeslag van het nieuwe ontwerp, de nieuwe regels en het nieuwe gebruik.

3.1.1 Dijkversterking

Gebruiksfase

Het nieuwe ruimtebeslag van de dijk, met de bijbehorende fysieke ingrepen van ontgraven en ophogen, kunnen effecten hebben op de verschillende criteria behorende bij het thema landschap en cultuurhistorie. Zo zal ontgraven mogelijk archeologische waarden aantasten, historische structuren als dijken of vaarten, aardkundige waarden als doorbraakkolken. De herkenbaarheid van de dijk zelf kan door verplaatsen (ontgraven/ophogen) veranderen. Het veranderen van het profiel heeft een effect op de herkenbaarheid van de dijk. Het ophogen of uitbreiding van de taluds zal gevolgen hebben voor historische bebouwing die dan gesloopt moet worden. Het aanbrengen van een diepe damwand of andere constructie kan archeologische waarden verstoren. In deeltraject 1 is er geen sprake van historische bebouwing en aardkundige waarden, waardoor deze criteria voor dit deeltraject niet nader worden uitgewerkt.

Tabel 3.1 Gebruiksfase

Ingreep	Effect	Criterium	Deeltrajecten fase 1
ontgraven (frezen, dijkverlegging, klei ingraven, grondverbetering, nieuwe watergang)	vernietigen archeologische laag	effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	alle
	aanpassen dijktracé	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	alle
ophogen maaiveld (talud aanpassen, dijkverlegging, dichtmaken watergang)	verstoren archeologische laag (door druk)	effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	alle
	verstoren beleving cultuurhistorische waarden	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen Effecten op historisch-bouwkundige elementen	alle (geen bouwkundige elementen in 1)
	verstoren/versterken profiel	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	alle
	aanpassen dijktracé	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	alle

Ingreep	Effect	Criterium	Deeltrajecten fase 1
	verstoren aardkundige waarden	effecten op aardkundige waarden	2, 3, 4, 5
slopen bebouwing	vernietigen cultuurhistorische waarden	effecten op historisch-bouwkundige elementen	2, 3, 4, 5
aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg) en verwijderen bomen	verstoren beleving van dijk	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	alle
	verstoren landschap	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	alle
aanbrengen constructie	verstoren archeologische laag	effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	alle

Aanlegfase

De gevolgen van het inzetten van materieel en mensen is voor landschap en cultuurhistorie vaak niet van belang. De eventuele drukte is bijvoorbeeld maar tijdelijk. In dit geval speelt dat de manier van aanleggen ook niet onderscheidende effecten zal veroorzaken voor dit thema. Mochten er voor werkdepots en werkruimte ontgraven worden (dit wordt soms gedaan voor het behoud van een goede agrarische bodemstructuur), zal er rekening gehouden moeten worden met archeologische (verwachtings)waarden. Dit kan in fase 2 nog worden uitgewerkt.

Tabel 3.2 Aanleg (gevolgen van het inzetten van het materieel en werkruimte)

Beïnvloedingsbron	Effect	Criterium	Deelgebieden fase 1
instellen werkdepot	indien leeflaag wordt weggegraven	archeologie	niet van toepassing
werkruimte	verwijderen leeflaag werkstrook	archeologie	niet van toepassing

3.1.2 Zwartewaterkering

Gebruiksfase

Naast de bij de dijkversterking al beschreven effecten (hier niet herhaald), zal er bij de Zwartewaterkering sprake zijn van het toevoegen van gebouwde objecten met een bepaalde breedte en een bepaalde hoogte. Het toevoegen van nieuwe objecten in de rivierbedding zal invloed hebben op ruimtelijk-visuele kenmerken, als een groene uitstraling, openheid, weidsheid of de zichtlijnen).

Tabel 3.3 Gebruiksfase

Ingreep	Effect	Criterium	Onderscheidendheid
bouwen objecten	verstoren beleving van dijk	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	locatie, keuze objecten (al dan niet gemaal, schutsluis)

Ingreep	Effect	criterium	Onderscheidendheid
	verstoren landschap	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	locatie, keuze objecten (al dan niet gemaal, schutsluis)
	verstoren archeologische laag	effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	locatie, keuze objecten (al dan niet gemaal, schutsluis)

Aanlegfase

Mocht er een gebouwd object worden aangelegd, dan zal er rekening gehouden moeten worden met archeologische (verwachtings)waarden. Dit kan in fase 2 nog worden uitgewerkt. Zie ook tabel 3.2.

3.2 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor de thema's landschap en cultuurhistorie weergegeven. Daarbij is tevens per deeltraject voor de dijkversterking aangegeven wat de relevantie is voor fase 1 van het MER. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 is in de tabel aangegeven of effecten mogelijk significant negatief zijn (showstopper) of onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling). In de onderstaande paragrafen is dit beoordelingskader toegelicht. Voor de Zwartewaterkering geldt dat alle criteria eveneens relevant zijn bij de afweging tussen de alternatieven.

Tabel 3.4 Beoordelingskader landschap en cultuurhistorie

Milieu-thema	Criteria	Fase	Detail		Onderscheidendheid	
			Kwantitatief/ kwalitatief	deeltrajecten SDZ	ZWK	
Landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	gebruik	kwalitatief	1-5	Z	
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	gebruik	kwalitatief	1-5	N-Z	
	effecten op aardkundige waarden	gebruik	kwalitatief	2-5	Z	
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	gebruik	kwalitatief	1-5	N-Z	
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	gebruik	kwalitatief	2-5	Z	
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	gebruik	kwalitatief	1-5	Z	

3.3 Methodiek

De paragraaf gaat per criterium in op de methode, studiegebied en de operationalisering van het beoordelingskader.

3.3.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Als een dijk herkenbaar in het landschap ligt, dan is de relatie met de waterkerende functie van de dijk gelijk duidelijk. Vanwege de lengte van het dijktracé en het reliëf is een dijk een belangrijke structuur in het landschap. Naast de relatie van de dijk met de omgeving, zowel binnendijs als buitendijs, zijn ook het profiel van de dijk en de vorm van het tracé en het verloop ervan belangrijk. Met name deze laatste (vorm profiel en tracé) worden bij dit criterium beoordeeld.

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op de dijk als landschappelijke structuur is hieronder aangegeven.

Tabel 3.5 Beoordeling criterium effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Score	Maatlat
++	sterk positief, de dijk is duidelijk herkenbaarder dan in de referentiesituatie in het landschap aanwezig, met een relatief smalle kruin en een steiler boventalud. Het tracé is kenmerkend (recht langs het kanaal, bochtig op de historische tracés. Het landschap loopt door tot aan de dijk
+	positief, de dijk is enigszins herkenbaarder in het landschap aanwezig dan in de referentiesituatie, met een relatief smalle kruin en een steiler boventalud. Het tracé is kenmerkend (recht langs het kanaal, bochtig op de historische tracés. Het landschap loopt door tot aan de dijk
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, de dijkverbetering heeft geen effect op bestaande kenmerken
-	negatief, de dijk is minder herkenbaar in het landschap aanwezig dan in de referentiesituatie, het profiel is minder kenmerkend, het tracé past niet bij de ontstaansgeschiedenis (recht langs het kanaal, bochtig op de historische tracés) of er is sprake van een lege omgeving om de dijk heen zonder relatie met de omgeving
--	sterk negatief, de dijk is onherkenbaar in het landschap aanwezig ten opzichte van de referentiesituatie, het profiel is niet kenmerkend, het tracé past niet bij de ontstaansgeschiedenis (recht langs het kanaal, bochtig op de historische tracés) en er is sprake van een lege omgeving om de dijk heen zonder relatie met de omgeving

3.3.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

De ruimtelijk-visuele kenmerken bepalen de beleefbaarheid van landschappelijke kwaliteit in een gebied. Het gaat hier bijvoorbeeld om de schaal van het landschap, de openheid, de contrasten, de zichtlijnen, de drukte en het materiaalgebruik. Ook is hier ingegaan op de waardevolle bomen en boomstructuren.

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief. In de beoordeling wordt geen rekening gehouden met het verdwijnen van bebouwing, omdat dit dubbeltelling in de hand werkt binnen dit thema.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten ruimtelijk visuele kenmerken is hieronder aangegeven.

Tabel 3.6 Beoordeling criterium effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

Score	Maatlat
++	sterk positief, de nieuwe waterkering introduceert passende bomenrijen, nieuwe zichtlijnen, en verbetert de huidige groene uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief, de nieuwe waterkering introduceert enigszins passende bomenrijen, nieuwe zichtlijnen, of verbetert de huidige groene uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, de nieuwe waterkering heeft geen effect op bestaande kenmerken
-	negatief, de nieuwe waterkering verstoort bomenrijen, zichtlijnen, of vermindert de huidige groene uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, de nieuwe waterkering verstoort vrijwel alle bomenrijen, zichtlijnen, en vermindert de huidige groene uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie

3.3.3 Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied, zoals bijvoorbeeld de doorbraakkolken, oeverwallen langs de rivier en dekzandruggen ontstaan in de ijstijd.

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op aardkundige waarden is hieronder aangegeven.

Tabel 3.7 Beoordeling criterium effecten op aardkundige waarden

Score	Maatlat
++	sterk positief, aardkundige waarden worden ten opzichte van de referentiesituatie zeer geaccentueerd en benut
+	positief, aardkundige waarden worden ten opzichte van de referentiesituatie geaccentueerd
0	neutraal, aardkundige waarden blijven grotendeels behouden zoals in de referentiesituatie
-	negatief, aardkundige waarden worden aangetast ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, aardkundige waarden worden zeer aangetast/vernietigd ten opzichte van de referentiesituatie

3.3.4 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

Historische geografie is de studie naar de wijze waarop cultuurlandschap en de elementen en structuren daarin tot stand zijn gekomen onder invloed van menselijk handelen. Vanuit het facet historische geografie is bijvoorbeeld de aanwezigheid van historische dijkstructuren van belang, of oude waterstructuren zoals een trekvaart.

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen is hieronder aangegeven.

Tabel 3.8 Beoordeling criterium effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

Score	Maatlat
++	sterk positief, nieuw landschap verbindt bestaande structuren en herstelt/versterkt de fysieke staat en de beleving van historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief, nieuw landschap verbindt bestaande structuren of herstelt/versterkt de fysieke staat of de beleving van objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering, nieuwe landschap heeft geen effect op bestaande waarden in de referentiesituatie
-	negatief, nieuwe landschap doorsnijdt bestaande historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, nieuwe landschap verwijdert alle nog resterende historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie

3.3.5 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

Historische bouwkunde is een wetenschap die zich toelegt op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwkundige objecten. De effecten op bouwhistorische objecten of stads- en dorpsgezichten worden bij dit criterium onderzocht.

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op historisch-bouwkundige elementen is hieronder aangegeven.

Tabel 3.9 Beoordeling criterium effecten op historisch-bouwkundige elementen

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, objecten worden ten opzichte van de referentiesituatie gerenoveerd, ensembles hersteld
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, geen effect op historische gebouwen
-	negatief, minimaal een historisch gebouw wordt vernietigd of verstoord ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, meerder historische gebouwen worden vernietigd of verstoord ten opzichte van de referentiesituatie

3.3.6 Archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

Methode

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf de kruin van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op archeologische waarden is hieronder aangegeven.

Tabel 3.10 Beoordeling criterium effecten op archeologische waarden

Score	Maatlat
++	-
+	positief, ingreep voorkomt autonome verslechtering, archeologische waarde wordt beleefbaar gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, nieuwe landschap heeft geen effect op (verwachtings)waarden
-	negatief, nieuwe landschap doorsnijdt ten opzichte van de referentiesituatie middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde (< 1 ha)
--	sterk negatief, nieuwe landschap legt ten opzichte van de referentiesituatie groot beslag op middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde (> 1 ha)

4 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

De effectbeoordeling voor het thema landschap en cultuurhistorie is hieronder voor de vijf deeltrajecten en de relevante beoordelingscriteria beschreven en toegelicht.

4.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal

Er is geen sprake van aardkundige waarden en historisch-bouwkundige objecten in dit deeltraject. Deze criteria zijn daarom niet beoordeeld.

4.1.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Ongeacht welk alternatief wordt gekozen is het belangrijk dat er langs het kanaal een eenduidig profiel en recht tracé wordt gekozen. Door de dijkverhoging komt de dijk in alle alternatieven herkenbaarder in het landschap te liggen met een groen talud, wat een positief effect heeft op de landschappelijke structuur van de dijk (+). De natuurlijke oever doet afbreuk aan de rechtlijnigheid en symmetrie van het Zwolle-IJsselkanaal, waardoor ook de dijk zelf minder als kanaaldijk met lage kade herkend wordt.

4.1.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

In deeltraject 1 speelt wat betreft de ruimtelijk-visuele kenmerken met name het materiaalgebruik. Voor het grootste deel is in de huidige situatie sprake van een groene dijk tussen damwanden. In de grondoplossing binnendijks en buitendijks blijft dit aanzicht vrijwel gelijk (0). Bij de grondoplossing binnendijks met oever wordt het aanzicht groener en natuurlijker. De dijk wordt meer een traditionele dijk. Enerzijds sluit dit beter aan bij het tracé in het noorden, anderzijds past dit minder binnen het bedrijventerrein. Het verwijderen van de damwand en het verzachten van de kade is positief beoordeeld, omdat het de groene uitstraling verbetert (+).

4.1.3 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

In deeltraject 1 heeft het Zwolle-IJsselkanaal een historisch-geografische waarde. Bij het alternatief grondoplossing binnendijks met oever wordt het kanaal minder symmetrisch en wordt de belevingswaarde verminderd. Ook is er ruimtebeslag op het water, waardoor het waterlichaam kleiner wordt. De relatie met de overzijde wordt verminderd. Het alternatief is negatief beoordeeld (-). De twee overige alternatieven komen niet tot in het water in het kanaal zelf. Deze zijn neutraal beoordeeld (0).

4.1.4 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. De trefkans en het areaal (< 1 ha) is vrijwel niet onderscheidend tussen de alternatieven (-). In een volgende fase zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden, waarna de beoordeling bijgesteld kan worden.

4.1.5 Meekoppelkansen

De twee meekoppelkansen in deeltraject 1 betreft het vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal en de aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scania terrein richting Rieteweg/Russenweg. De vervanging van de damwanden betreft eigenlijk een autonome ontwikkeling. Uitgangspunt voor de effectbeoordeling bij scheepvaart is dat de functie van het kanaal gehandhaafd blijft. Dit is los van de meekoppelkans. De meekoppelkans geeft geen andere beoordeling.

Het uitvoeren van een fietspad geeft een gunstig effect voor de beleving van het kanaal, omdat het pad een aanvulling voor de recreatieve routes is. Het aanleggen van een fietspad is echter niet onderscheidend tussen de alternatieven, en daarom in deze fase niet van belang. Het effect zal bovendien bij recreatieve kwaliteit meegenomen moeten worden om dubbeltelling te voorkomen.

4.1.6 Overzicht deeltraject 1

In deeltraject 1 is er sprake van een rechte kanaaldijk uit de jaren 1960 die nog vrijwel gaaf aanwezig is. De dijk heeft grotendeels een groene bekleding tussen lage damwanden. Door de dijkverhoging komt de dijk in alle alternatieven herkenbaarder in het landschap te liggen met een groen talud, wat een positief effect heeft

op de landschappelijke structuur van de dijk (+). Wat betreft de ruimtelijk-visuele kenmerken is de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) positief beoordeeld, omdat de groene uitstraling van de dijk wordt vergroot. Deze oplossing (KA2) zorgt er echter ook voor dat de huidige symmetrie van de zijden van het kanaal wordt aangetast door een eenzijdige maatregel van het verwijderen van de huidige damwanden. Dit heeft een negatief effect (-) op de historisch-geografische waarde van het in de jaren 1960 in zijn geheel aangelegde kanaal (-). Daarnaast bevinden zich op in dit deelgebied in de ondergrond mogelijk archeologische waarden (hoge verwachtingswaarde). De orde grootte van de aantasting van deze waarden is niet onderscheidend tussen de alternatieven, maar wel negatief beoordeeld (-). Er is geen sprake van aardkundige waarden en historisch-bouwkundige elementen (0).

Tabel 4.1 Overzicht effecten deeltraject 1

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	+	+	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	0	+	0
	effecten op aardkundige waarden	0	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	-	0
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	0
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	-	-

4.1.7 Voorstel mogelijke maatregelen

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten op de historische structuur van het kanaal worden verzacht.

Het Zwolle-IJsselkanaal is in één periode aangelegd. Hierdoor is er een grote samenhang tussen het kanaal en voorzieningen (zoals bolders). Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is het aan te raden deze kleine elementen binnen het plangebied te inventariseren, zodat ze in de realisatiefase mogelijk een andere gepaste locatie kunnen krijgen.

4.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

Er is geen sprake van aardkundige waarden, waardoor dit criterium niet wordt behandeld.

4.2.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Ter hoogte van deeltraject 2 is er sprake van weinig ruimte en specifieke maatwerkoplossingen. Er is geen duidelijke landschappelijke structuur van de dijk aanwezig. De oplossingen zijn wat dat betreft weinig onderscheidend van de huidige situatie (0), met uitzondering van de grondoplossing binnendijks met oever in deeltraject 2C en 2D (+). Hier wordt de dijkstructuur herkenbaarder.

4.2.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

In deeltraject 2 speelt wat betreft de ruimtelijk-visuele kenmerken de zichtlijn bij het Balkengat en het materiaalgebruik. De zichtlijn over het Balkengat in deeltraject 2B zal door een grondoplossing buitendijks (KA3) worden verminderd (-). De verandering qua materiaalgebruik is in alle trajecten relatief beperkt. Daarom zijn de overige alternatieven neutraal beoordeeld (0). Uitgangspunt bij de beoordeling is dat de bomenrijen langs de Gasthuisdijk en de Katwolderdijk in deeltraject 2A behouden kunnen blijven.

4.2.3 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

In deeltraject 2B ligt het Balkengat, dat met het Sticho-complex (Twistvliet, houtzagerij) een ensemble vormt. Dit is eveneens een herinnering aan de voormalige trekvaart. Door aanpassing van de oever van en ruimtebeslag in het Balkengat, wordt het ensemble minder herkenbaar en zichtbaar. De belevingswaarde van het ensemble vermindert. De grondoplossing buitendijks (KA3) wordt daarom negatief beoordeeld (-). Bij de overige deeltrajecten zijn geen historisch-geografische elementen aanwezig (0).

4.2.4 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

In de alternatieven worden geen historisch-bouwkundige elementen vernietigd of aangetast, met uitzondering van het hiervoor beschreven effect op het ensemble met het Balkengat. De alternatieven hebben geen effect (0).

4.2.5 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De beheermaatregelen (KA4) in 2A zullen geen effect op archeologische waarden (0). Bij het aanbrengen van een constructie (KA1) is dit wel het geval, maar zeer lokaal (-).

De alternatieven (KA1 en KA3) doorsnijden in 2B in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Bij het aanleggen van een dijk zal grondverbetering plaatsvinden, waardoor de archeologische verwachtingswaarden verstoord kunnen raken. Bij grondoplossing buitendijks (KA3) bij deeltraject 2B is er sprake van een bekende archeologische vindplaats (Twistvliet). Het ruimtebeslag op deze bekende waarde is in het Balkengat beperkt (circa 0,1 ha). De grondoplossing buitendijks heeft ook een iets groter ruimtebeslag in totaal, echter het verschil is vrijwel niet onderscheidend tussen de alternatieven en het ruimtebeslag van de alternatieven minder dan 1 ha (-). In een volgende fase zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden, waarna de beoordeling bijgesteld kan worden.

In 2C en 2D is geen sprake van een archeologische verwachtingswaarde (0).

4.2.6 Meekoppelkansen

Er zijn geen meekoppelkansen voor deeltraject 2.

4.2.7 Overzicht deeltraject 2

De grondoplossing buitendijks met damwand in deeltraject 2B heeft ruimtebeslag in het Balkengat. Dit ruimtebeslag beperkt de zichtlijn over het Balkengat (-), tast de cultuurhistorische structuur van het Balkengat (een voormalige trekvaart) aan en daarmee ook het ensemble met de bijbehorende houtzagerij (-). Beide alternatieven doorsnijden mogelijk archeologische verwachtingswaarden (-) als er grondverbetering plaatsvindt. Dit effect is ook mogelijk bij de grondoplossing binnendijks (met constructie) in deeltraject 2A. In deeltraject 2C en 2D zorgt de grondoplossing binnendijks met oever voor een herkenbaarder dijklichaam met een duidelijke kruin (+). Voor het overige zijn er geen effecten te verwachten, omdat er geen waarden aanwezig zijn in deeltrajecten 2C en 2D (0).

Tabel 4.2 Overzicht effecten deeltraject 2

Milieu-thema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Beheer maatregelen KA4	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing buitendijks KA3	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie) KA2	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie) KA2
Landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	0	0	0	0	0	+	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	0	0	0	-	0	0	0	0
	effecten op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	0	0	-	0	0	0	0

		2A		2B		2C		2D	
Milieu-thema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Beheer maatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks (met oever (en constructie))	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	0	0	0	0	0	0
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	0	-	-	0	0	0	0

4.2.8 Voorstel mogelijke maatregelen

Enkele alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten het Balkengat worden verzacht. Het terugbrengen van het jaagpad achter het huidige bedrijf Varo Energy is hier een voorbeeld van.

4.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

In dit deeltraject is er geen sprake van aardkundige waarden, historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen.

4.3.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

De dijk is hier niet herkenbaar aanwezig, langs het water staat voor een groot deel een hoge keerwand. Door de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) zal het dijktracé herkenbaarder worden, omdat er een duidelijk grondlichaam met een kruin en twee taluds wordt aangelegd. Dit is een verbetering (+). Voor de grondoplossing binnendijks (KA1) is er aan het begin sprake van constructies en een eenzijdig talud, en na de snelweg een gedeelte waar alleen de keerwand wordt versterkt. Er is vrijwel geen versterking van de landschappelijke structuur (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

4.3.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

Bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) verkrijgt de dijk op een groot deel van het tracé een groenere uitstraling dan in de referentiesituatie. Zichtlijnen over het Zwarte Water worden niet aangetast door de aanpassingen aan de dijk vanwege de breedte van het water hier. Er is sprake van een verbetering door het veranderde materiaalgebruik (+). Voor de grondoplossing binnendijks met constructie (KA1) verandert er niet veel ten opzichte van de referentiesituatie (0).

4.3.3 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

De grondoplossing binnendijks met oever (en constructie, KA2) tast enkele gebouwen aan op dit deeltraject. Het Achmea-gebouw heeft een attentiewaarde gekregen omdat het een voorbeeld is van een modern gebouw met hoge ruimtelijke kwaliteit. Aantasting van dit gebouw wordt daarom negatief beoordeeld (-). Bij de grondoplossing binnendijks (met constructie, KA1) treedt dit effect niet op (0).

4.3.4 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. De trefkans is niet onderscheidend tussen de alternatieven, het areaal is duidelijk groter voor het alternatief met oever. Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) gaat de verstoring echter dieper (damwand en groutanker). Beide alternatieven zijn negatief beoordeeld (-). In een volgende fase zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden, waarna de beoordeling bijgesteld kan worden.

4.3.5 Meekoppelkansen

Het aanleggen van een waterboulevard is niet uitgewerkt, waardoor de maatregelen niet bekend zijn. Als er geen sprake is van verstoring van de bodem en er geen grote effecten zijn op de herkenbaarheid van de dijk (zoals door het aanleggen van lange steigers hoog op het buitentalud), zal er geen bezwaar zijn vanuit het thema landschap en cultuurhistorie.

4.3.6 Overzicht deeltraject 3

De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) is wat betreft de landschappelijke structuur en ruimtelijk-visuele effecten een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (+). De alternatieven zijn alleen onderscheidend beoordeeld op het criterium effecten op historisch-bouwkundige elementen. Hierbij heeft de grondoplossing binnendijks (met constructie, KA1) als voordeel dat het geen gebouwen aantast, dus ook niet het Achmea-gebouw dat een voorbeeld is van hedendaagse architectuur met hoge ruimtelijke kwaliteit (0). De grondoplossing met oever (KA2) is vanwege de sloop van het gebouw negatief beoordeeld (-). De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten (-). In dit deeltraject is er geen sprake van aardkundige waarden, historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen (0).

Tabel 4.3 Overzicht effecten deeltraject 3

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever
		KA1	KA2
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	0	+
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	0	+
	effecten op aardkundige waarden	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	0
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	-
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	-

4.3.7 Voorstel mogelijke maatregelen

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren.

4.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Deeltraject 4 is een relatief lang traject, waarbij alle criteria voor landschap en cultuurhistorie relevant zijn.

4.4.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

De havenbekkenoevers zijn vaak met een constructie gemaakt. Dit hangt samen met het gebruik als haven. In dergelijke gevallen is het aanbrengen van een grondlichaam met een kruin niet altijd logisch in relatie tot het functionele gebruik in de omgeving (bijvoorbeeld extra ruimtebeslag, of de noodzaak voor andere oploopvoorzieningen). Evenwel wordt het dijklichaam herkenbaarder door een grondlichaam met taluds en kruin aan te leggen. De herkenbaarheid neemt het meest toe bij het alternatief grondoplossing binnendijks met oever (KA2). Echter vanwege de aan te leggen pipingbermen zal de herkenbaarheid van de dijk in alle alternatieven afnemen (-).

4.4.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

De langs de Industrieweg aanwezige karakteristieke beplanting, die onderdeel zijn van de parkstructuren van de wijk Holterbroek en monumentale bomen bij de boerderij Klooienberg zullen verdwijnen als gevolg van het realiseren van de grondoplossing binnendijks (KA1) of binnendijks met oever (KA2). Ook rondom het internaat op de Klooienberglaan 561 zullen bomen verwijderd worden. Door het kappen van bomen wordt

de beleving van open- en beslotenheid en groene beleving aangetast (-). Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) worden minder bomen gekapt (evenwel een aantal monumentale bomen op de dijk bij Klooienberg) en zijn de effecten kleiner (0).

4.4.3 Effecten op aardkundige waarden

Binnen deeltraject 4 bevinden zich nog twee enigszins natuurlijke kolken. Vanwege de toegepaste maatwerkoplossingen bij de wielen is er ook in de grondoplossingen binnendijks (KA1 en KA2) geen aantasting van de wielen. Wel worden in deze alternatieven de watergangen tussen de kolken en het watersysteem verlegd. Er is vrijwel geen verschil met de referentiesituatie (0).

4.4.4 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

Omdat het huidige tracé gevolgd wordt, is er geen afbreuk aan de historische ligging van de dijk. Door de versterking wordt de dijk beter zichtbaar in het landschap en wordt de strijd tegen het water voortgezet. Door de ontwikkelingen bij de Industrieweg komen verschillende coupures te vervallen. Er is echter geen sprake van een negatief effect op de dijk. Door de dijkversterking worden wel verschillende historische gebouwen gesloopt, waardoor de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk minder goed zichtbaar is. Deze invloed op de gebouwen wordt hieronder besproken en beoordeeld. Bij de twee grondoplossingen binnendijks (KA1 en KA2) wordt op een klein gedeelte het watersysteem verlegd, waardoor de verkaveling licht wordt aangetast. De verkaveling is vermoedelijk van voor 1850. Vanwege het geringe ruimtebeslag is dit neutraal beoordeeld (0).

4.4.5 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

In tabel 2.1 zijn de verschillende bouwhistorische elementen aangegeven per traject en per alternatief. Door de grondoplossing buitendijks (KA3) worden vier historische gebouwen gesloopt, waarvan twee met een hoge cultuurhistorische waarde. Daarnaast wordt het ensemble op de Leenmanwerf verstoord (--). De grondoplossing binnendijks (KA1) en de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) hebben geen ruimtebeslag op historisch-bouwkundige elementen (0) mede door toegepast maatwerk in de alternatieven. Mogelijk is er bij de Klooienberg wel sprake van lichte verstoring van het ensemble (met de monumentale bomen en tuinen en dergelijke). Dit is een aandachtspunt in de verdere uitwerking.

4.4.6 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. De trefkans is niet onderscheidend tussen de alternatieven, maar het totale areaal ook niet (circa 0,2 ha, beoordeling: -). In een volgende fase zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden, waarna de beoordeling bijgesteld kan worden.

4.4.7 Meekoppelkansen

Er zijn in deeltraject verschillende meekoppelkansen benoemd. De herinrichting van buitendijks terrein bij wijkboerderij de Klooienberg kan bij alle alternatieven worden uitgevoerd. Het geeft een positief effect op de landschappelijke beleving en daarmee ook de recreatieve kwaliteit langs de dijk (zie bij het thema woon-, werk-, & leefmilieu). De andere twee meekoppelkansen, zoals de fietsstraat bij de Industrieweg en onderhoud aan de weg op de Holterbroekerdijk hebben geen grote landschappelijk effecten, kunnen bij alle alternatieven worden toegepast en zijn niet onderscheidend.

4.4.8 Overzicht deeltraject 4

In deeltraject 4 zijn de alternatieven zeer onderscheidend beoordeeld voor het thema landschap en cultuurhistorie. De effecten van de grondoplossing buitendijks (KA3) zijn zeer groot op de bouwhistorisch belangwekkende huizen in de omgeving. Hiervan moeten er vier gesloopt worden (--). De overige alternatieven hebben geen effecten op bouwhistorische elementen (0).

De herkenbaarheid van de dijk neemt bij alle alternatieven af, vanwege de brede pipingberm die nodig is (-).

Monumentale bomen bij de boerderij Klooienberg, bomen die onderdeel zijn van de parkstructuren van de wijk Holterbroek en de laanbeplanting van de Industrieweg en de tuin van Klooienberglaan 561, zullen verdwijnen als gevolg van het realiseren van de twee binnendijkse alternatieven (ruimtelijk-visuele kenmerken, -). Bij de grondoplossing buitendijks (KA3) is het veel minder nodig om bomen te kappen en zijn de ruimtelijk-visuele effecten kleiner (0).

Door een maatwerkoplossing bij de kolken worden er geen aardkundige waarden aangetast bij de binnendijkse alternatieven (KA1 en 2). Ook de grondoplossing buitendijks (KA3) heeft geen effect (0). De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten (-).

Tabel 4.4 Overzicht effecten deeltraject 4

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met damwand)
		KA1	KA2	KA3
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	-	-	0
	effecten op aardkundige waarden	0	0	0
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	0	0
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	--
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	-	-

4.4.9 Voorstel mogelijke maatregelen

Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren.

Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren.

Bij de grondoplossing buitendijks worden vier gebouwen met hoge cultuurhistorische waarde of attentiewaarde aangetast. Optimalisatie binnen het huidige ruimtebeslag brengt wellicht teveelkosten met zich mee. Een kleine binnenwaartse verplaatsing van de kruin lijkt ter plaatse van de woningenechter wel mogelijk.

De alternatieven doorsnijden in alle gevallen gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

4.5 Deeltraject 5: Westerveld

Deeltraject 5 is een relatief lang traject, waarbij alle criteria voor landschap en cultuurhistorie beschouwd moeten worden.

4.5.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Door de dijkverhoging blijft de dijk in alle alternatieven herkenbaar met een groen talud in het landschap liggen. De grondoplossing buitendijks (KA3) is weinig onderscheidend van de huidige situatie (0). De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft een grote pipingberm binnendijks, die op sommige plekken veel hoger is dan in de huidige situatie. Dit is anders dan het ingraven van klei zoals dat in de grondoplossing buitendijks plaatsvindt. Op de pipingberm ligt grasbekleding, er zijn geen bomen en struiken toegestaan. Dat betekent dat hier een andere beleving van het de dijk optreedt. Het verbreden van het dijklichaam bij de grondoplossing binnendijks met een relatief hoge pipingberm heeft een negatief effect op de dijkstructuur (-).

4.5.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

Door het kappen van de houtsingel, het bosje bij de voormalige bomenstrook binnendijks en de aanwezige bomenrijen wordt in de grondoplossing binnendijks (KA1) de beleving van open- en beslotenheid aangetast (-). Dit is nodig vanwege de grote pipingberm en het omleggen van de watergang. Buitendijks is het veel minder nodig om bomen te kappen en zijn effecten kleiner (0).

4.5.3 Effecten op aardkundige waarden

Binnen deeltraject 5 bevindt zich nog een enigszins natuurlijke kolk nabij Erve Westerveld. Deze wordt tijdens de aanleg fysiek aangetast door de grondoplossing buitendijks. De overslaggrond wordt vervangen door klei. Na het aanbrengen van de klei is de beleving van de kolk hersteld (KA3, -). Er is geen aantasting bij de grondoplossing binnendijks (KA1, 0). De alternatieven tasten ook het in dit deeltraject aanwezige reliëf aan door het aanbrengen van de pipingberm. Daarin zijn ze niet onderscheidend.

4.5.4 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

Omdat het huidige tracé gevolgd wordt, is er geen afbreuk aan de historische ligging van de dijk. Door de versterking wordt de dijk beter zichtbaar in het landschap en wordt de strijd tegen het water voortgezet. Bij de grondoplossing binnendijks (KA1) wordt het watersysteem deels verlegd, waardoor de verkaveling wordt aangetast. De verkaveling is van voor 1850, maar op het interessantste gedeelte bij de kolk bij Erve Westerveld al niet meer helemaal gaaf aanwezig. Vanwege de al bestaande aantasting en het relatief geringe ruimtebeslag is dit neutraal beoordeeld (0). De grondoplossing buitendijks heeft geen effect op gebieden, lijnen en elementen.

4.5.5 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

In tabel 2.1 zijn de verschillende bouwhistorische elementen aangegeven per traject en per alternatief. De alternatieven hebben geen ruimtebeslag op historisch-bouwkundige elementen (0).

4.5.6 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De grondoplossing binnendijks doorsnijdt gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. De binnendijkse pipingberm heeft ongeveer 5-6 ha ruimtebeslag op gebieden met archeologische verwachtingswaarden van 50-90 % (--). De precieze verstoringsdiepte en diepte van de ligging van het archeologische niveau is niet bekend. Bij het buitendijkse alternatief is er geen ruimtebeslag in gebieden met een verwachtingswaarde. (-). In een volgende fase kan voor de grondoplossing binnendijks aanvullend onderzoek plaatsvinden, waarna de beoordeling bijgesteld kan worden.

4.5.7 Meekoppelkansen

Het vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld is niet van belang voor landschap en cultuurhistorie, tenzij de historische waarde van het gemaal wordt aangetast. Dit is wel een aandachtspunt en geldt voor alle alternatieven.

4.5.8 Overzicht deeltraject 5

Door de dijkverhoging blijft de dijk in alle alternatieven herkenbaar in het landschap liggen met een groen talud (0). Door het kappen van bomen wordt de beleving van open- en beslotenheid aangetast. Het gaat hier met name om het ruimtebeslag binnendijks van de grondoplossing binnendijks op de houtsingel en het bosje bij de voormalige stortplaats en bomenrijen meer naar het noorden (-). Buitendijks is het veel minder nodig om bomen te kappen en zijn effecten kleiner (0).

Binnen deeltraject 5 bevindt zich nog een enigszins natuurlijke kolk. Deze wordt aangetast door het buitendijkse alternatief (-).

Door de versterking wordt de dijk beter zichtbaar in het landschap en wordt de strijd tegen het water voortgezet. Er is geen sprake van een negatief effect op de dijk (0).

Door alternatieven worden geen historisch-bouwkundige gebouwen aangetast.

Tabel 4.5 Overzicht effecten deeltraject 5

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks
		KA1	KA3
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	-	0
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/ beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	-	0
	effecten op aardkundige waarden	0	-
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	0	0

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks
		KA1	KA3
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	--	0

4.5.9 Voorstel mogelijke maatregelen

Wat betreft de herkenbaarheid van de dijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten worden gemitigeerd.

Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren.

De grondoplossing binnendijks doorsnijdt gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

De te onderzoeken locaties voor de Zwartewaterkering beslaan een relatief groot gebied, waarbij alle criteria voor landschap en cultuurhistorie beschouwd moeten worden.

5.1 Effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)

Door de dijkverhogingen blijven de dijken in alle zuidelijke alternatieven herkenbaar met een groen talud in het landschap liggen. Omdat er mogelijk een hoge pipingberm wordt aangelegd, zonder bomen of struiken, kan er een negatief effect op de beleving van de dijk optreden. Dit is zowel voor de Hasseltsedijk/Zwolsedijk als de Langenholterdijk mogelijk. Bovendien verliezen de dijken achter de keringen hun (primaire) functie. Deze dijken zullen niet meer opgehoogd worden en dus minder prominent in het landschap aanwezig zijn dan de wel opgehoogde keringen. Hierdoor blijft wel hun huidige vorm behouden. Vanwege de aantasting van de beleving door de pipingbermen worden de zuidelijke alternatieven van de Zwartewaterkering negatief beoordeeld (-) voor de effecten op de dijk als landschappelijke structuur.

Bij de noordelijke alternatieven KG en KGS van de Zwartewaterkering blijven de dijken in de huidige vorm behouden. Hier speelt wel ook dat de dijken achter de kering hun functie verliezen, maar daardoor wel behouden blijven in de huidige vorm. Omdat er over een groot deel van de dijken binnen het ZWK-gebied geen wijziging is van de huidige situatie, is dit neutraal beoordeeld (0). Voor het noordelijke alternatief K geldt dat de pipingbermen van de restopgave de herkenbaarheid van de dijk negatief kunnen beïnvloeden (-).

5.2 Effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)

Door de benodigde dijkverbetering in de zuidelijke alternatieven van de Zwartewaterkering verdwijnen mogelijk (bij binnendijkse verbetering) langs de Langenholterdijk bomen, bomenrijen en een houtsingel. Bij een buitendijkse oplossing aan de Langenholterdijk en aan de Hasseltsedijk/Zwolsedijk is dit in mindere

mate het geval. Het is dus niet uitgesloten dat de beleving van open- en beslotenheid wordt aangetast bij de zuidelijke alternatieven. Deze effecten treden niet op bij de noordelijke alternatieven.

De keersluis kan met de hoogste delen 15 m boven het gemiddelde waterpeil uitsteken. De dam die het kunstwerk met de bestaande dijken verbindt, is veel lager. Vanaf de bestaande dijken bij locatie noord bezien, wordt het nieuwe kunstwerk een nieuw element in het landschap, ongeveer net zo hoog als de hoogste bomen. De keersluis zal het uitzicht en de weidsheid niet domineren, omdat constructie 25 m breed is. De aantasting van de beleving van de weidsheid is beperkt. Met een juiste uitvoering en positie, wordt de keersluis een nieuw oriëntatiepunt in het landschap en ontstaat er een nieuwe zichtlijn. De nieuwe dijk krijgt een groene uitstraling, maar door de werkzaamheden kunnen bestaande bomenrijen en met rietbegroeide oevers verdwijnen. Hierdoor verdwijnt een deel van de variatie in het landschap. Vanaf de rivier bezien zal de keersluis wel een dominant object vormen en de openheid op de rivier verminderen.

Bij locatie zuid valt een keersluis met een hoogte van 15 m minder op dan meer noordwaarts, omdat de bomen (in het recreatiegebied) hier hoger zijn en ook omdat op de westoever bebouwing aanwezig is. De rivier is hier ook iets breder. Het landschap is hier lokaal relatief besloten en bomen die gekapt moeten worden, maken onderdeel uit van een bos dat wel blijft staan. Deze locatie heeft geen invloed op de zichtlijnen naar en van de Mastenbroekerbrug, omdat de afstand tussen de twee punten nog vrij groot is en locatie zuid ten opzichte van de Mastenbroekerbrug in een bocht ligt. Vanaf de rivier zal de keersluis wel een dominant object vormen en de openheid op de rivier verminderen.

De overige bouwstenen zijn hoger dan de verbindende dam en beïnvloeden de weidsheid of de beleving van de dijken meer dan alleen een keersluis. Het gemaal kan, afhankelijk van de vormgeving, minder passen in de omgeving, die met name bestaat uit water en weiland. Een rechthoekig gebouw op de rivier past niet. Een schutsluis is passender in het waterlandschap, maar komt alleen voor in de combinatie met zowel een keersluis als een gemaal. Dit is het meest ingrijpend alternatief op beide locaties. Het effect treedt met name op de rivier zelf op.

Vanwege de aantasting van de zichtlijn op de rivier en de aantasting van bomenrijen en riet zijn de noordelijke alternatieven alle negatief beoordeeld (-). Hierbij hebben de alternatieven met bouwstenen iets meer effect op de zichtlijn op de rivier. Vanwege de aantasting van de zichtlijn op de rivier en de aantasting van bomen en bomenrijen langs de te versterken dijken worden ook de zuidelijke alternatieven negatief beoordeeld (-). Ook hierbij hebben de alternatieven met de aanvullende bouwstenen iets meer negatief effect.

Afbeelding 5.1 Uitzicht vanaf de Zwolsedijk, dwars op het zoekgebied. De voorliggende bomenrij is ongeveer 10-12 m hoog



5.3 Effecten op aardkundige waarden

Bij beide locaties liggen enigszins natuurlijke kolken. In locatie noord ligt deze net op de rand van het zoekgebied en wordt ruimtebeslag vermeden (0), behalve bij het alternatief zonder gemaal, daar zal de restopgave aan de oostzijde een kolk beïnvloeden (-). Bij de alternatieven in locatie zuid zal ook een negatief effect optreden door de benodigde dijkversterking van de Hasselterdijk. De kolk wordt tijdens de aanleg fysiek aangetast (-). Ook de kolk bij de oostelijke dijk wordt aangetast. Bij nadere detailleren van het ontwerp

zal ruimtebeslag mogelijk vermeden kunnen worden. Uitgangspunt bij deze beoordeling is dat bij de dijkversterking aan de Hasselterdijk geen aantasting van de Ruimzichtkreek zal plaatsvinden.

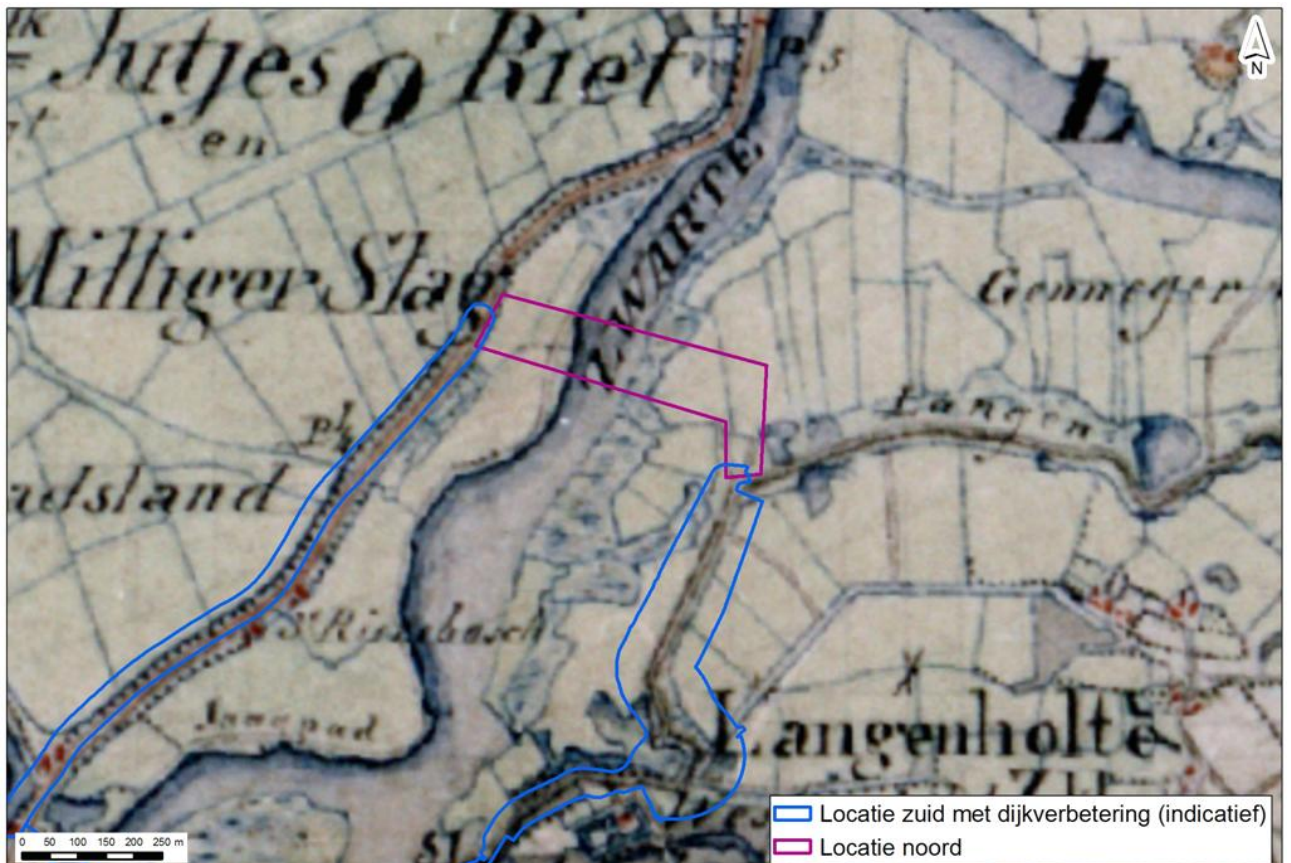
5.4 Effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen

Door het toevoegen van een nieuwe waterkering worden de huidige stadsdijken minder zichtbaar in het landschap. De nieuwe kering is dominant (groter, hoger) in het landschap aanwezig. Door de dijkversterking die nodig is bij locatie zuid worden de bestaande dijken hier deels wel versterkt. De afsplitsing naar de keersluis ondermijnt echter de huidige structuur van de dijk.

Door de dijkversterking voor locatie zuid wordt het watersysteem mogelijk deels verlegd, waardoor de verkaveling wordt aangetast. Dit geldt ook voor het benodigde ruimtebeslag van de keersluis en de andere bouwstenen, maar met name de verbindende dam. Omdat de uiterwaarden vooral een onregelmatige blokverkaveling bezaten, is dit niet erg zichtbaar in beide locatiegebieden.

Wat wel zichtbaar is, is de mogelijke aantasting van de zomerkade en voormalig jaagpad. Dit is zowel mogelijk in locatie noord bij de Zwolsedijk, als in locatie zuid bij de Hasselterdijk. De doorsnijding van de zomerkade en het jaagpad is negatief beoordeeld voor alle alternatieven (-). Bij het alternatief keersluis is er meer ruimte om de kade grotendeels in stand te houden, hoewel bij alle alternatieven de zomerkade in ieder geval door de dam doorsneden zal worden.

Afbeelding 5.2 Uitsnede topografisch-militaire kaart (nettekening) 1850



5.5 Effecten op historisch-bouwkundige elementen

Op de Langenholterdijk bevindt zich een cultuurhistorisch waardevol ensemble, waarbij de panden behouden blijven bij dijkversterking. Op het westelijk dijktraject bevinden zich verschillende gebouwen met een (hoge) cultuurhistorische waarde. Omdat de gebouwen zich op voldoende hoogte bevinden, kunnen ze behouden blijven. Wel zal er op de laagliggende delen van erven en tuinen ophoging plaatsvinden. Omdat de waarde van de boerderijen juist samen met hun erf samenhangt, geeft dit een negatieve beoordeling. Ook kan ophoging van de erven mogelijk voor schade in de panden zorgen, door scheefzakking. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerking en hier niet negatief beoordeeld. Vanwege de mogelijke aantasting van de historische erven, worden de zuidelijke alternatieven negatief beoordeeld op het aspect historische bouwkunde (-). In de planuitwerking is bij deze alternatieven de mate van aantasting nog een uitzoekpunt, omdat wellicht de ophoging alleen tussen de opgehoogde woongebieden hoeft plaats te vinden. De noordelijke alternatieven kennen geen aantasting van historische-bouwkundige elementen (0).

5.6 Effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

De dijkverbetering aan de Langenholterdijk kan voor de zuidelijke alternatieven betekenen dat (binnendijks) ruimtebeslag plaatsvindt op gebieden met hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarden (--). Ook bij het alternatief zonder gemaal op locatie noord is er mogelijk een effect (-). Deze effecten worden vermeden bij de alternatieven KG en KGS in locatie noord (0). NB: aandachtspunt is het voormalige sluisje bij locatie noord. Hier zijn mogelijk nog harde resten in de ondergrond aanwezig.

5.7 Meekoppelkansen

Er zijn geen meekoppelkansen benoemd voor de Zwartewaterkering.

5.8 Overzicht Zwartewaterkering

Beide locatiealternatieven met alle inrichtingsalternatieven hebben negatieve effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het studiegebied, zoals de zichtlijn op de rivier en aantasting van bomen, bomenrijen, houtsingels of rietvelden (-). Hierbij hebben de alternatieven met de aanvullende bouwstenen iets meer negatief effect vanwege het grotere ruimtebeslag, dit is echter niet in de beoordeling aan te geven. De doorsnijding van de zomerkade en het jaagpad is voor het aspect historische geografie negatief beoordeeld voor alle alternatieven (-). De noordelijke alternatieven met een gemaal hebben verder geen negatieve effecten op de getoetste criteria van landschap en cultuurhistorie, omdat door de noordelijke ligging en het gehanteerde peil geen dijkverbetering nodig is. Het alternatief zonder gemaal kent enigszins vergelijkbare negatieve effecten als hieronder beschreven bij de zuidelijke alternatieven, alhoewel het ruimtebeslag minder is.

Voor de zuidelijke alternatieven is ook de dijkverbetering tussen de noordelijke en de zuidelijke locatie meegewogen. Vanwege de aantasting van de beleving van de dijken door het aanbrengen van de nieuwe pipingbermen worden de zuidelijke alternatieven van de Zwartewaterkering negatief beoordeeld (-) voor de effecten op de dijk als landschappelijke structuur. Langs de te versterken dijken liggen nog grotendeels natuurlijke kolken met een aardkundige waarde. De kolk langs de Hasselsterdijk wordt mogelijk aangetast door het aanbrengen van grond voor de nieuwe pipingberm, evenals de kolk bij Westerveld (-). Door de zuidelijke alternatieven worden geen historisch-bouwkundige waardevolle gebouwen fysiek aangetast, wel kan de samenhang met de op te hogen erven langs de Hasselster-/Zwolsedijk verminderen. Hiermee vermindert de inhoudelijke kwaliteit van de boerderijcomplexen (-). Het vergraven van (hoge) archeologische waarden binnendijks van de Langenholterdijk is niet uitgesloten bij de dijkverbetering die nodig is bij de zuidelijke alternatieven (--).

Tabel 5.1 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieuthema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
landschap en cultuurhistorie	effecten op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	-	0	0	-	-	-
	effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)	-	-	-	-	-	-
	effecten op aardkundige waarden	-	0	0	-	-	-
	effecten op historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen	-	-	-	-	-	-
	effecten op historisch-bouwkundige elementen	0	0	0	-	-	-
	effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	-	0	0	--	--	--

5.9 Voorstel mogelijke maatregelen

Wat betreft de herkenbaarheid van de Langenholterdijk worden er in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen gedaan om de alternatieven te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten op de landschappelijke dijkstructuren worden verzacht.

Bij de ruimtelijk-visuele kenmerken speelt de inpassing van de keersluis, gemaal en schutsluis. Door een integraal ontwerp en door in de materiaalkeuze op elkaar aan te sluiten (bijvoorbeeld een keuze voor ronde vormen en rustige kleuren van metaal en beton), kan van de constructie ook een mooie architectonische toevoeging aan het landschap worden gemaakt. Het afgraven van de uiterwaarden zou zo veel mogelijk vermeden moeten worden. Belangrijk is om de dammen op land een groene uitstraling te geven. Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren. Op historische kaarten zijn oude lijnen in het landschap terug te vinden die met beplanting beter beleefbaar kunnen worden gemaakt. Bijvoorbeeld het oude jaagpad leent zich daarvoor.

Het vermijden van ruimtebeslag in de kolk bij de Ruimzichtweg is mogelijk door slim te ontwerpen. Hierdoor worden negatieve effecten op de kolk direct vermeden.

Bij nadere uitwerking is het behoud van de uiterwaard, het jaagpad en de zomerkade van belang. Met een goede optimalisatie is hier een minder negatief effect voor de historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen te bereiken.

Bij de boerderijcomplexen is het nodig om nader te detailleren wat daadwerkelijk nodig is. Mochten daadwerkelijk op de erven opgehoogd moeten worden, dan moet hierbij gekeken worden of dit van invloed is op de cultuurhistorische waarde. In dat geval kan er mogelijk met maatwerk een ander effect verkregen worden.

De grondoplossing binnendijs doorsnijdt gebieden met een hoge kans op het aantreffen van archeologische sporen en resten. Voor het uitwerken van het VKA zal hiervoor onderzoek moeten plaatsvinden. Meer onderzoek leidt mogelijk tot een mildere beoordeling.

6 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

6.1 Leemten in kennis en informatie

Voor de alternatievenafweging is voldoende informatie beschikbaar. Deze wordt in fase 2 voor het MER aangevuld, bijvoorbeeld met meer informatie over de diepteligging van de archeologische bodemlagen.

6.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Op dit moment is er geen monitoring nodig.

6.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

In voorgaande paragrafen zijn verschillende maatregelen benoemd, die ook nog steeds uitgevoerd kunnen worden als het desbetreffende alternatief tot voorkeursalternatief wordt benoemd. In de planuitwerking moet hier aandacht aan worden besteed.

7 REFERENTIES

- MAB, 2013a. Cultuurhistorische quickscan onderzoeksgebied Buitengebied Gemeente Zwolle - Onderzoek in opdracht van de gemeente Zwolle, oktober 2013.
- MAB, 2013b. Cultuurhistorische quickscan, onderzoeksgebied Holtenbroek, Zwolle.
- MAB, 2010. Parels aan het Zwarte Water - Cultuurhistorische verkenning en kansanalyse, Projectgebied Zwarte Water, Gemeente Zwolle. Onderzoek in opdracht van de gemeente Zwolle, juni 2010.
- MAB, 2012. Beknopte cultuurhistorische analyse - Bestemmingsplangebied Voorst (B en C), Gemeente Zwolle. Onderzoek in opdracht van de gemeente Zwolle, maart 2012.
- Arcx, 2010. NV Houthandel v/h Eindhoven en zoon - cultuurhistorische verkenning van de ruimtelijke ontwikkeling en de historische bebouwing van het bedrijventerrein aan de Gasthuisdijk 46 in Zwolle. Onderzoek in opdracht van de gemeente Zwolle, Arcx rapportagenummer 787.
- Het Oversticht, 2010. Een oud bedrijventerrein opnieuw uitgevonden - Quickscan Bedrijventerrein Voorst A. Onderzoek in opdracht van de gemeente Zwolle, juli 2010.
- Haartsen, A. en B. Olde Meierink, 2009. Cultuurhistorische analyse van het buitengebied van de gemeente Zwolle. Lantschapsstudies 101.
- Tauw, 2014. Cultuurhistorische en landschappelijke verkenning nHWBP Zwolle (15E) Holtenbroekerdijk te Zwolle (15E).
- H.G. Pape MA, 2014. Dijkversterking HWBP Zwolle. Gemeente Zwolle (Overijssel) Archeologisch bureauonderzoek Transect-rapport 379.
- WDOD, concept 2016. Ontwerprapportage Kansrijke Alternatieven Verkenning dijkversterking Stadsdijken Zwolle.

IV

BIJLAGE: VERKEER EN INFRASTRUCTUUR EN WOON-, WERK- EN LEEFMILIEU

BIJLAGE IV EFFECTBEOORDELING VERKEER EN INFRASTRUCTUUR EN WOON-, WERK- EN LEEFMILIEU

Onderwerp	Effectbeoordeling Verkeer en infrastructuur en Woon-, werk- en leefmilieu
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	P.A. Feij MSc, mw. dr.ir. W. Soepboer

INHOUDSOPGAVE

1	WETTELIJK- EN BELEIDSKADER	1
2	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	4
2.1	Huidige Situatie	4
2.1.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal	4
2.1.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	5
2.1.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	5
2.1.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	6
2.1.5	Deeltraject 5: Westerveld	6
2.1.6	Zwartewaterkering	6
2.2	Autonome ontwikkeling	7
3	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING	7
3.1	Relevante ingreep-effectrelaties	7
3.1.1	Dijkversterking	8
3.1.2	Zwartewaterkering	9
3.2	Beoordelingskader	10
3.3	Methodiek	11
3.3.1	Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	11
3.3.2	Effecten op de functie wonen	12
3.3.3	Effecten op de functie werken	12
3.3.4	Effecten op de functie scheepvaart	13
3.3.5	Effecten op de functie recreëren	14
4	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	14

4.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal	14
4.1.1	Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	14
4.1.2	Effecten op de functie werken	15
4.1.3	Effecten op de functie scheepvaart	15
4.1.4	Effecten op de functie recreëren	15
4.1.5	Meekoppelkansen	15
4.1.6	Overzicht deeltraject 1	15
4.1.7	Voorstel mogelijke maatregelen	16
4.2	Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water	16
4.2.1	Effecten op de functie werken	16
4.2.2	Effecten op de functie scheepvaart	17
4.2.3	Effecten op de functie recreëren	17
4.2.4	Meekoppelkansen	17
4.2.5	Overzicht deeltraject 2	17
4.2.6	Voorstel mogelijke maatregelen	18
4.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	18
4.3.1	Effecten op de functie werken	19
4.3.2	Effecten op de functie scheepvaart	19
4.3.3	Effecten op de functie recreëren	19
4.3.4	Meekoppelkansen	19
4.3.5	Overzicht deeltraject 3	19
4.3.6	Voorstel mogelijke maatregelen	20
4.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	20
4.4.1	Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	20
4.4.2	Effecten op de functie wonen	20
4.4.3	Effecten op de functie werken	20
4.4.4	Effecten op de functie scheepvaart	20
4.4.5	Effecten op de functie recreëren	21
4.4.6	Meekoppelkansen	21
4.4.7	Overzicht deeltraject 4	21
4.4.8	Voorstel mogelijke maatregelen	22
4.5	Deeltraject 5: Westerveld	22
4.5.1	Effecten op de functie wonen	22
4.5.2	Effecten op de functie werken	22
4.5.3	Effecten op de functie recreëren	22
4.5.4	Meekoppelkansen	23
4.5.5	Overzicht deeltraject 5	23
4.5.6	Voorstel mogelijke maatregelen	23

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING 23

5.1	Effecten op de functie wonen	23
5.2	Effecten op de functie werken	24
5.3	Effecten op de functie scheepvaart	24
5.4	Effecten op de functie recreatie	24
5.5	Meekoppelkansen	25
5.6	Overzicht Zwartewaterkering	25
5.7	Voorstel mogelijke maatregelen	25

6 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING 26

6.1	Leemten in kennis en informatie	26
-----	---------------------------------	----

6.2	Mogelijke monitoringsvoorstellen	26
6.3	Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen	26
7	REFERENTIES	26
	Laatste pagina	26

1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

In dit hoofdstuk wordt het wettelijke- en beleidskader uiteengezet voor zover het relevant is voor de twee thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu. Daarbij wordt achtereenvolgens beleid op van rijk, provincie, gemeente en waterschap behandeld.

Tabel 1.1 Wettelijk- en beleidskader voor verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte 2012 (SVIR)	2012	<p>De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geeft ambities van het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040 weer. Het Rijk geeft in dit beleidsstuk aan zich te richten op specifiek aangeduide ruimtelijke en infrastructurele belangen op landelijk niveau. Borging van deze nationale ruimtelijke belangen vindt onder andere plaats via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), dat hieronder wordt besproken.</p> <p>Voor de regio Oost-Nederland zijn verschillende opgaven van nationaal belang aangewezen. Stadsdijken Zwolle is onderdeel van de opgave om primaire waterkeringen te versterken (het hoogwaterbeschermingsprogramma) in de IJssel-Vechtdelta. Daarnaast raakt het noordelijke gedeelte van het projectgebied aan de opgave om de EHS (tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland) tot stand te brengen en te beschermen.</p>
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	2011, aanvulling 2012	<p>Het Barro is gericht op doorwerking van nationale belangen in onder meer provinciale omgevingsvisie en verordening, provinciale inpassingsplannen en gemeentelijke bestemmingsplannen.</p> <p>Relevant voor het project is de aanwijzing van het Zwartewater als 'stroomvoerend deel van het rivierbed' (artikel 2.4.4) en 'rivierbed' (artikel 2.4.3). Wijziging van het bestemmingsplan (indien noodzakelijk) is uitsluitend mogelijk wanneer er sprake is van één van de activiteiten die omschreven staan in artikel 2.4.4. Aangezien het project voorziet in de 'aanleg of wijziging van waterstaatkundige kunstwerken' is dit volgens artikel 2.4.4 sub a mogelijk. Wel moeten daarbij de voorwaarden uit artikel 2.3.4 in acht worden genomen met betrekking tot het veilig en doelmatig gebruik van het waterlichaam, de afvoercapaciteit en het bergend vermogen van de rivier en de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam.</p>
Omgevingsvisie provincie Overijssel	geconsolideerd 2015	<p>De omgevingsvisie bevat de strategie van de provincie Overijssel voor de fysieke leefomgeving. Deze strategie bestaat uit twee hoofddoelen: duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit. De provincie heeft de ambitie om watersystemen zo in te richten dat ze voldoende en goed water bevatten, voor een lange tijd veilig zijn en bestand zijn tegen klimaatverandering. Daarnaast moeten vaarwegen vlot en veilig zijn te gebruiken voor zowel recreatie als op- en overslag.</p> <p>Relevant zijn ook de ontwikkelperspectieven die de omgevingsvisie heeft op het plangebied. Het noordelijk deel van het plangebied is bestempeld als 'stadsrandgebied'. Dit gebieden vormen de overgangzones tussen stad en buitengebied en vervullen als zodanig een belangrijke functie als 'uitloopgebied' voor de stedelijke omgeving. Ontwikkeldoelen zijn de versterking van de landschappelijke structuur, verdichting van het routenetwerk voor langzaam verkeer en het plaats bieden aan recreatieve functies en culturele voorzieningen. Een deel van het plangebied is daarbij ook onderdeel van het Nationaal Landschap IJsseldelta.</p>
Omgevingsverordening provincie Overijssel	herziening 2015	<p>De provinciale belangen uit de omgevingsvisie Overijssel zijn in een omgevingsverordening vastgelegd en hebben zo doorwerking op de ruimtelijke plannen van de provincie en gemeenten. Het NNN kan worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur. Samenhangend netwerk van natuur- en landbouwgebieden met bestaande en potentiële natuurwaarden van</p>

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		(inter)nationaal belang waarvoor de provincie instructies geeft voor gemeentelijke bestemmingsplannen gericht op het veiligstellen van soorten en ecosystemen. Een deel van het plangebied behoort tot de NNN.
Programma IJssel-Vechtdelta, provincie Overijssel	2011	Dit programma geeft een blik op de toekomst en werkt aan concrete projecten, die een bijdrage leveren aan de gewenste duurzame ontwikkeling van de regio. Men wil de opgaven en ambities van de regio passend verbinden aan het Nationale Deltaprogramma. Deze dijkversterking is onderdeel van dit programma.
Bestemmingsplan Voorst, gemeente Zwolle	2013	Deeltraject 1 en 2 (a t/m c)1 vallen grotendeels in het bestemmingsplan Voorst. Het gelijknamige bedrijventerrein is bestemd als Bedrijf en staat categorie 3 t/m 6 bedrijven toe. De dijk zelf heeft de bestemming Verkeer en de dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering. De dubbelbestemming Leiding toont hoe op diverse plaatsen leidingen voor riool, water, gas en hoogspanning de dijk kruisen. Vanwege archeologische verwachtingswaarde in delen van het gebied geldt er op de betreffende plaatsen een dubbelbestemming Archeologie.
Bestemmingsplan Blaloweg en Katwolderweg (voormalig Shellterrein en omgeving), gemeente Zwolle	2014	Voor het deeltraject 2d geldt een bestemmingsplan dat de komst van de bouwmarkt Hornbach mogelijk maakt. De waterkering langs het Zwarte Water kent in dit bestemmingsplan de dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering. Pal aan het water geldt een groenbestemming. Voor het achterliggend terrein de bestemming Bedrijf. Relevant detail is dat in het Stedenbouwkundig Programma van Eisen bij het bestemmingsplan voor het terrein is aangegeven dat het toekomstige gebouw constructief onderdeel moet worden van de waterkering.
Bestemmingsplan Voorsterpoort Oost, gemeente Zwolle	2012	Tussen de Blaloweg en de snelweg A28 langs deeltraject 2 ligt geldt het bestemmingsplan Voorsterpoort Oost. Het bestemmingsplan bevat de kunstwerken voor beiden genoemde wegen. Deze zijn bestemd als Verkeer, terwijl het tussenliggende gedeelte aan het Zwartewater de bestemming Groen draagt. Naast de dubbelbestemming Waterstaat Waterkering voor de waterkering zelf, gelden de dubbelbestemmingen Leiding-Water, -Gas en -Riool.
Omgevingsvergunning Katerdijk, gemeente Zwolle	2012	In afwijking van het bestemmingsplan Voorsterpoort Oost is met een omgevingsvergunning een verbreding van de Katerdijk gemaakt om de verkeersstructuur van Zwolle te verbeteren.
Bestemmingsplan Diezerpoort, gemeente Zwolle	2013	Voor het gedeelte van deeltraject 3 tussen de Pannenkoekendijk en de A28 geldt het bestemmingsplan Diezerpoort. De dijk heeft ook hier een dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering. Naast de gebruikelijke bestemmingen Groen en Verkeer is het achterliggend terrein bestemd als Maatschappelijk (Dimence) en kantoor (Achmea). Verder geldt er voor een deel een dubbelbestemming Waarde - Archeologie en de dubbelbestemming Leiding - Water voor de waterleiding die de dijk doorsnijdt parallel aan de A28.
Bestemmingsplan Holtenbroek Zuid, gemeente Zwolle	2015	Het westelijke deel van deeltraject 3 en het meest zuidelijke deel van deeltraject 4 zijn vervat in dit bestemmingsplan. De autobedrijven tussen de A28 en de Blaloweg dragen de bestemming Bedrijf. Voor dit terrein geldt een dubbelbestemming Waarde - Archeologie en de dubbelbestemmingen Leiding - Water, - Gas en - Riool daar waar deze leidingen het gebied (waaronder ook de waterkering) doorkruisen. Het eerste perceel langs de waterzijde aan de Industrieweg ligt buitendijks en is bestemd als Gemengd - 2. De waterkering is ook langs dit deeltraject bestemd als Waterstaat - Waterkering.

¹ Vanwege de verschillend in de kenmerken van de waterkering en de functies van het gebied is het plangebied ingedeeld in verschillende deeltrajecten (zie afbeelding 2.1).

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Bestemmingsplan Holtenbroek, gemeente Zwolle	2010	<p>Bestemmingsplan Holtenbroek bevat het overige van deeltraject 4. Langs dit traject liggen buitendijkse gebieden die van ten zuiden van de Twistvlietbrug bestemd zijn als Bedrijfsdoeleinden en Bedrijfsdoeleinden Haven, afgewisseld met een groenbestemming. Voor het dijklichaam zelf geldt de dubbelbestemming Waterstaattoeleinden en de enkelbestemmingen Verkeersdoeleinden (Industrieweg), Groenvoorzieningen en Maatschappelijke doeleinden (ter plaatse van de op de dijk gebouwde kinderboerderij). Binnendijks ligt een waterleiding die met de dubbelbestemming Ondergrondse waterleiding. Net ten zuiden van de Twistvlietbrug (bestemd als Verkeersdoeleinden openbaar vervoer) kruist een rioolbuisleiding met de dubbelbestemming Ondergrondse rioolleiding de dijk naar de overzijde van het Zwarte Water.</p> <p>Ten noorden van de Twistvlietbrug liggen buitendijks diverse jachthavens en werven met de bestemming Recreatieve doeleinden jachthavens. Ten noorden van de havens ligt een buitendijkse woning (bestemd als Woondoeleinden en Tuin) en een verruwd stuk uiterwaarde met de bestemming Natuurdoeleinden. De dubbelbestemming Waterstaattoeleinden strekt zich binnendijks ook uit over een bestemmingsplan met Maatschappelijke doeleinden en Woondoeleinden Meergezinshuizen.</p> <p>Het bestemmingsplan geldt daarnaast ook voor het binnendijkse sportterrein in het meest zuidelijke deel van deeltraject 5. De dijk zelf heeft hier de bestemming Natuur en de dubbelbestemming Waterstaattoeleinden. Het sportterrein heeft de bestemming Sportdoeleinden.</p>
Bestemmingsplan Nationaal Landschap IJsseldelta, gemeente Zwolle	2014	Dit bestemmingsplan heeft betrekking op het buitendijkse deel van deeltraject 5. Dit gehele gebied draagt de dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering. Grote delen van het gebied zijn daarnaast bestemd voor Natuur of Water. Specifieke percelen zijn bestemd voor Recreatie (gebouw roei- en zeilvereniging) en Dagrecreatie (afmeervoorziening nabij de Noorderkolk).
Bestemmingsplan Buitengebied - Langenholte, Vecht e.o., gemeente Zwolle	2014	Voor het binnendijkse deel van Deeltraject 5 is dit bestemmingsplan van toepassing. De dijk heeft langs dit traject ook de dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering, vaak met de enkelbestemmingen Natuur, Bos of Water. Achterliggende gebieden zijn vaak bestemd als Agrarisch met Waarden - Natuur en Landschap. Nabij de Noorderkolk gelden voor specifieke locaties op en aan de dijk de bestemmingen Wonen, Tuin en Bedrijf - Nutsvoorzieningen en Verkeer. Voor gebieden langs het traject geldt de dubbelbestemming Waarde archeologie. De dubbelbestemming Waarde - Cultuurhistorie is toegekend aan de woning aan de Brinkhoekweg 1.
Keur Waterschap Groot Salland	2015	Omdat het waterschap Drents Overijsselse Delta nog werkt aan een nieuwe Keur, is deze Keur van het voormalige waterschap Groot Salland nog van toepassing op het plangebied. De Keur bevat regels voor waterkeringen, watergangen, andere waterstaatswerken en grondwateronttrekkingen/infiltratie. Relevant voor Stadsdijken Zwolle zijn de beleidsregels voor waterkeringen waarin staat aangegeven welke verbodsbepalingen gelden voor de verschillende zones op en rond het waterstaatwerk.
Bestemmingsplan Nationaal Landschap IJsseldelta, gemeente Zwolle	2014	Dit bestemmingsplan heeft betrekking op het buitendijkse deel van de oostoever van het Zwarte Water (deeltraject 5 van de dijkversterking) en het binnen- en buitendijkse gedeelte van de westoever van het Zwarte Water langs de Hasseltdijk. Het gehele buitendijkse gebied (tussen beide oevers) draagt de dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering. Ook zijn grote delen bestemd als Water (het Zwarte Water) en Natuur (uiterwaarden). Voor de rand langs het Westerveldse Bos geldt de bestemming Recreatie - dagrecreatie. De woningen en agrarische bedrijven langs de Hasseltdijk aan de westzijde van het Zwarte water kennen de bestemmingen Wonen en Agrarisch met waarden - Landschap. Op de Hasseltdijk geldt de bestemming Verkeer. Rondom de dijk geldt de gebiedsaanduiding vrijwaringszone.

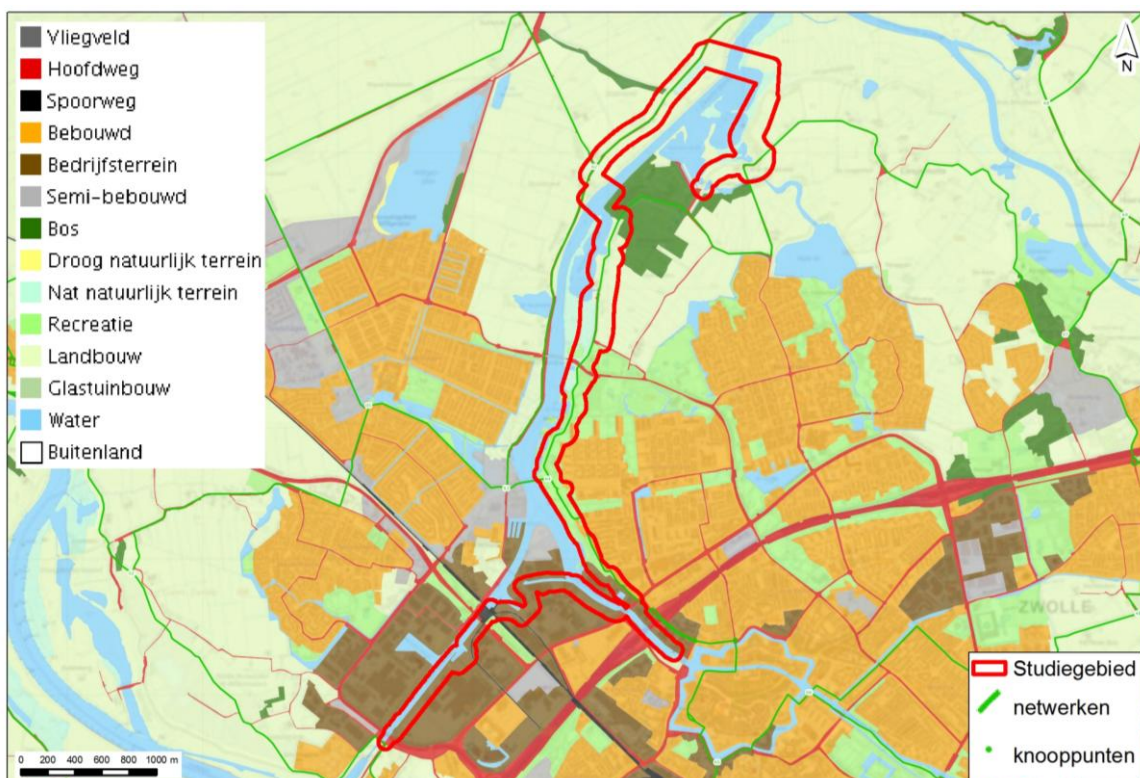
Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Bestemmingsplan Buitengebied Zwartewaterland, gemeente Zwatewaterland	2013	Dit bestemmingsplan geldt voor een deel van de westoever van het Zwarte Water. De uiterwaarden langs dit gedeelte van het plangebied hebben de bestemming Agrarisch met waarden - Natuur en landschap, Natuur en Waterstaat - Waterstaatkundige functie. Rondom de Zwolsedijk is een vrijwaringszone - dijk opgenomen als gebiedsaanduiding. Op de dijk geldt de bestemming Verkeer. Binnendijkse gebieden zijn bestemd als Agrarisch met waarden - Landschap.

2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

2.1 Huidige Situatie

In afbeelding 2.1 is een uitsnede van het CBS-bestand bodemgebruik 2010 met daarbij het recreatieve fietsknooppuntennetwerk weergegeven. De rode lijn geeft een gebied aan van 100 m rondom de dijkversterking. In paragraaf 2.1.1 tot en met 2.1.5 zijn de verschillende functies in de deeltrajecten toegelicht. Paragraaf 2.2 gaat in op de autonome ontwikkelingen.

Afbeelding 2.1 Uitsnede CBS-bestand bodemgebruik 2010 en fietsknooppuntennetwerk



2.1.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal

Deeltraject 1, aan de zuidzijde van het plangebied, ligt langs de oostoever van het Zwolle-IJsselkanaal. Dit deeltraject ligt de dijk langs de westelijke grens van bedrijventerrein Voorst A, vanaf de Spooldersluis tot de Katwolderhaven (kruising Rieteweg/Gasthuisdijk).

Dit deeltraject ligt volledig in een stedelijke omgeving, te midden van het bedrijventerrein Voorst. Het overgrote deel van de waterkering loopt langs het terrein van Scania. Scania heeft hier een testbaan achter de dijk. Er is geen sprake van een wandel- of fietspad op de dijk. Wel is hier de openbaar toegankelijke Scaniahaven (met parkeerplaatsen) aanwezig, met een afmeerplek voor rondvaarbotten. In de haven bevindt zich een gebouwtje met een pompvoorziening voor de sprinklerinstallatie van Scania. De Hasselterweg (N331) richting Kampen en de spoorlijn Zwolle-Kampen overbruggen het Zwolle-IJsselkanaal op dit deeltraject. Ook liggen er meerdere kabels en leidingen in en rondom de waterkering. Er is geen sprake van woongebieden of fiets- en wandelpaden.

2.1.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

Deeltraject 2 ligt langs de zuidoever van het Zwarte Water. Het traject wordt begrensd door de Katwolderhaven (kruising Rieteweg/Gasthuisdijk) en de Blaloweg/Holtenbroekerbrug. Ook dit deeltraject kenmerkt zich door stedelijke functies en is onderdeel van het bedrijventerrein Voorst. In dit deeltraject ligt ook een buitendijks gebied ten noorden van het Balkengat, waar ook bedrijvigheid aanwezig is [WDOD, 2016].

Vanwege de unieke kenmerken van deeltraject 2 is het traject verder opgesplitst in deelgebied 2A t/m D:

- 2A: Gasthuisdijk- Katwolderweg, De Gasthuisdijk langs de Katwolderhaven is door de gemeente Zwolle in 2015 opgeknapt en zo hoog mogelijk aangelegd. Daarbij is de mogelijkheid gecreëerd om een muurtje te plaatsen om zo nodig extra hoogte te realiseren. De Gasthuisdijk fungeert als fietsroute naar de wijken Westerholte en Stadshagen door de brug die net buiten het plangebied het Zwolle-IJsselkanaal oversteekt. Parallel aan de binnenzijde van de Gasthuisdijk loopt een ondergrondse gasleiding in de richting van Sensus (2B);
- 2B: Balkengat. Het Balkengat vormt een smalle watergang die in verbinding staat met het Zwarte Water. Direct aan de binnendijkse zijde heeft Sensus zijn bedrijfsfuncties pal aan waterkering geplaatst. Aan de overzijde van het Balkengat ligt een buitendijks deel van het bedrijventerrein Voorst. Dit gebied loopt uit tot een punt waar het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Water samenkomen en vormt geen onderdeel van het plangebied;
- 2C: Varo Energy. Het bedrijf Varo Energy heeft een aantal opslagterminals voor vloeibare en gasvormige brandstoffen met de daarbij behorende buizenleidingen, laad- en losfaciliteiten aan de zuidzijde van het Zwarte Water;
- 2D: Hornbach. Op het voormalige Shell-terrein wordt een nieuwe bouwmarkt, de Hornbach, ontwikkeld. In de huidige situatie is het echter een braakliggend terrein langs de zuidzijde van het Zwarte Water.

Er is in dit deeltraject geen sprake van woongebieden of fiets- en wandelpaden.

2.1.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Deeltraject 3 ligt aan de noordoever van het Zwarte Water en wordt begrensd door de Hofvlietbrug in het zuiden en de Blaloweg/Holtenbroekerbrug in het noorden. Hier kruist de A28 met het Zwarte Water.

Het gebied grenzend aan dit deeltraject kenmerkt zich door de dichte nabijheid van binnenstad van Zwolle (beschermd stadsgezicht) en een mix van stedelijke functies, waaronder maatschappelijke functies, bijzondere woonvormen (Dimence), kantoren (Achmea en Nysingh advocaten) en autobedrijven (Van Ferwerda/Euromaster en Leerentveld). Parallel aan de snelweg A28 over het Zwarte Water doorsnijden ook een water-, gas- en rioolleiding de waterkering [WDOD, 2016]. De dijk is hier particulier terrein en toegankelijk vanaf de stad tot aan de snelweg, waar het wandelpad doodloopt.

2.1.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Dit deeltraject ligt eveneens aan de noordoever van het Zwarte Water. Het wordt begrensd door de Blaloweg/Holtenbroekerbrug in het zuiden en de Mastenbroekerallee/Mastenbroekerbrug in het noorden. Dit deeltraject bevindt zich in een stedelijke omgeving met een mix van functies, waaronder veel wegen en andere infrastructuur op en langs de kering. Aan de binnendijkse zijde van de kering ligt de woonwijk Holtenbroek. Aan de Blaloweg/Zwartewaterallee ligt het Deltion College, een ROC met circa 13.700 studenten en 1.200 medewerkers. Aan de buitendijkse zijde van de kering liggen verschillende bedrijfsfuncties, waaronder de Prinses Margriethaven en diverse andere af- en aanmeerfuncties (jachtwerf Dijkzicht, het Zwols Watersport Centrum en jachthaven De Hanze). Ter hoogte van de Prinses Margriethaven ligt een kinderboerderij op de Holterbroekerdijk.

Langs de kering in het zuidelijke deel van deeltraject 4 ligt een waterleiding. Net ten zuiden van de Twistvlietbrug kruist een rioolleiding de waterkering naar de overzijde van het Zwarte Water.

Dit deeltraject maakt onderdeel uit van het fietsknooppuntennetwerk. Vanuit de binnenstad van Zwolle loopt een route langs de Industrierweg en Klooienberglaan naar knooppunt 64 bij de Twistvlietbrug. Vanuit knooppunt 64 loopt een route via de Twistvlietbrug naar knooppunt 63 aan de overzijde van het Zwarte Water in de wijk Stadshagen. Een andere fietsroute loopt vanaf knooppunt 64 bovenop de waterkering (de Holterbroekerdijk) in noordelijke richting naar deeltraject 5.

2.1.5 Deeltraject 5: Westerveld

Het meest noordelijke deel van het dijktraject, vanaf Mastenbroekerallee/Mastenbroekerbrug, ligt in een landelijke omgeving. Hier loopt de kering door het landelijke gebied, langs bos/natuurgebied tot aan het dorpje Langenholte. Aan weerszijden van de dijk bevinden zich diverse woningen. Buitendijks liggen enkele kolken (Stadskolk, Westerveldse kolk en Noorderkolk).

In het zuidelijk deel van dit deeltraject liggen binnendijks diverse banen van de tennisvereniging. Buitendijks aan de Westerveldse kolk is de Zwolsche Roei- en Zeilvereniging gevestigd. In het noordelijk deel van het plangebied ligt binnendijks het Westerveldse Bos (recreatiegebied Westerveld met wandelroutes en mountainbikepaden) en de afmeerplaats Noorderkolk. Vanaf de Mastenbroekenbrug is het Zwarte Water en de aangrenzende uitwaarden aangewezen als Natura 2000-gebied.

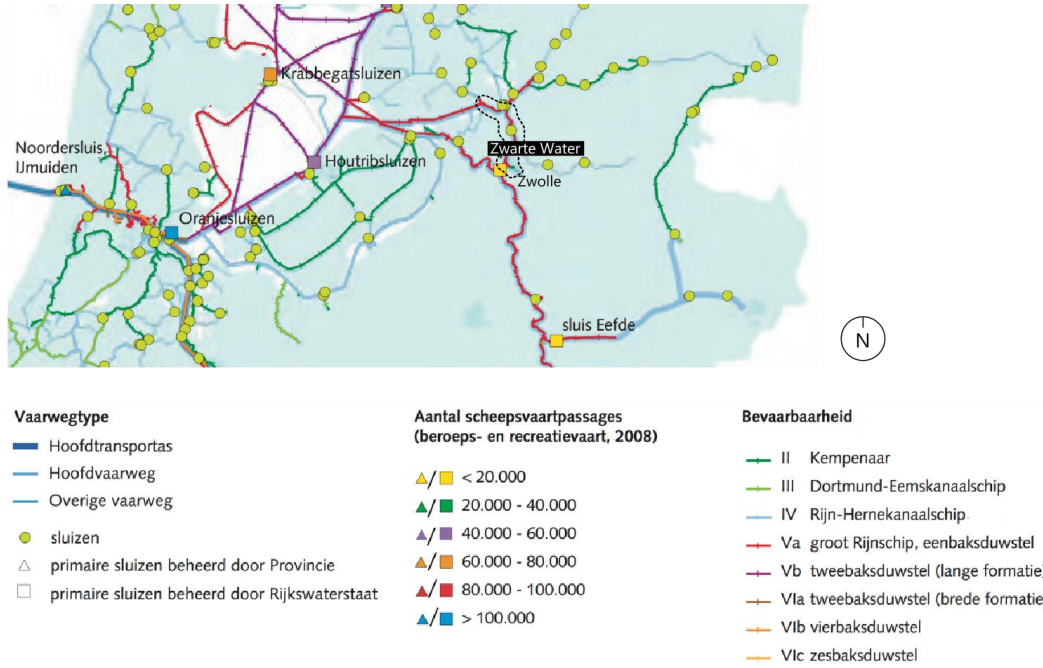
De gehele dijk maakt in dit deeltraject onderdeel uit van het fietsknooppuntennetwerk. Vanaf de Mastenbroekerbrug loopt de fietsroute op de kruin van de Holterbroekerdijk naar het Westerveldse Bos. Via de Langenholterdijk en de Brinkhoekweg verlaat de route het deeltraject in de richting van Langenholte.

2.1.6 Zwartewaterkering

Het plangebied voor de Zwartewaterkering ligt ten noorden van Zwolle, net ten zuiden van het punt waar de Overijsselse Vecht en het Zwarte Water samenkomen. Het plangebied beslaat de dijken en uiterwaarden aan weerszijden van het Zwarte Water en strekt zich uit vanaf het Westerveldse Bos in het zuiden tot en met het gebied net ten noorden van de Noorderkolk. Kenmerkend is de vernauwing van (de uiterwaarden van) het Zwarte Water ter hoogte van het Westerveldse Bos (een voormalige vuilstortplaats) en de verbreding van deze watergang tot de Noorderkolk langs het oostelijke dijktracé.

Het landelijke gebied dat zich langs weerszijden van het Zwarte Water uitstrekt wordt gebruikt voor landbouw, natuur en recreatie. De westzijde kent relatief de meeste bebouwing en een enkel agrarisch bedrijf. Het Zwarte Water is van belang voor de scheepvaart (Rijkswaterstaat, 2009). De vaarweg moet voldoen aan de minimale doorsnede en de vereiste zichtlijnen voor Klasse Va schepen (110 meter * 11,4 meter) behouden, zodat de scheepvaart onverminderd gebruik kan blijven maken van het Zwarte Water (zie afbeelding 2.2).

Afbeelding 2.2 De positie van het Zwarte Water als vaarweg in het hoofdvaarwegennetwerk van Nederland (Rijkswaterstaat, 2009)



2.2 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn de activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen dijkversterking niet door. Dit zijn alleen overheidsplannen en gebiedsactiviteiten waarvoor al een formeel besluit is genomen en die binnen een afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht.

Relevante autonome ontwikkeling voor thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu is de ontwikkeling van het voormalige Shell-terrein (deeltraject 2D) tot de bouwmarkt Hornbach. Het gebouw van de Hornbach krijgt een waterkerende functie, waardoor er ruimte gereserveerd blijft voor het op termijn aanleggen van een fiets- of voetpad over de dijk.

3 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor de thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk-, en leefmilieu.

3.1 Relevante ingreep-effectrelaties

In dit MER wordt uitgegaan van tijdelijke en permanente effecten. De tijdelijke effecten treden op tijdens de aanlegfase als gevolg van de inzet van materieel en mensen, het aanleggen en gebruik van werkdepots en werkterreinen. De permanente effecten treden op in de gebruiksfase en kunnen veroorzaakt worden door de wijzigingen van de gebruiksmogelijkheden en het ruimtebeslag van het project. De effecten worden beschreven voor de dijkversterking (paragraaf 3.1.1) en de Zwartewaterkering (paragraaf 3.1.2).

3.1.1 Dijkversterking

Gebbruiksfas

De dijkversterking Stadsdijken Zwolle kan plaatsvinden aan de hand van verschillende alternatieven, zoals beschreven in het hoofdrapport MER Stadsdijken Zwolle. De ingrepen die gepaard gaan met de verschillende alternatieven in de gebruiksfase kunnen effecten hebben op de twee thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu. De voor deze thema's relevante mogelijke gevolgen staan opgesomd in tabel 3.1.

De functies wonen, werken, scheepvaart en recreatie kunnen geraakt worden door veranderende gebruiksmogelijkheden en gewijzigde profilering en ruimtebeslag van de waterkering.

Uitgangspunt voor verkeer en infrastructuur is dat de bestaande wegen worden gehandhaafd. Daartoe zijn voldoende optimalisatiemogelijkheden. Daarom is verkeer en infrastructuur niet of nauwelijks onderscheidend tussen alternatieven. In deelgebied 4 bevindt zich een meekoppelkans van de gemeente Zwolle voor het renoveren van de weg aan de Holterbroekerdijk. De verschillende alternatieven hebben hier mogelijk een verschillend effect, waardoor de interactie van de alternatieven met deze meekoppelkans in beeld wordt gebracht.

Tabel 3.1 Gebruiksfas (gevolgen van het op deze plek neerleggen ontwerp)

Ingreep	Effect	Criterium	Deeltrajecten fase 1	Bijzonderheden
functiewijziging (Nieuwe bestemming waterkering, verdwijnen bestemmingen, nieuwe recreatieve functies, verlies aan bestemde natuurgebieden)	invloed op overige gebruiksfuncties (juridisch, keur)	effecten op de functies wonen, werken, scheepvaart, recreëren en verkeer en vervoer	wonen: 4, 5 werken: alle scheepvaart: alle verkeer en vervoer: 4	verkeer en vervoer niet onderscheidend met uitzondering deeltraject 4 vanwege meekoppelkans
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	zichthinder	effecten op functie wonen	deeltrajecten 4 en 5	
aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg) en verwijderen bomen	handhaven wegen	effecten verkeer en vervoer	niet van toepassing, met uitzondering van deeltraject 4	verkeer en vervoer niet onderscheidend met uitzondering deeltraject 4 vanwege meekoppelkans

Aanlegfas

De tijdelijke effecten van de aanleg van de dijkversterking kunnen ook gevolgen hebben voor de thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu. In deze verkenningsfas van het MER zijn deze tijdelijke effecten niet onderscheidend geacht tussen de alternatieven. In fase 2 van het MER worden de effecten van de aanleg van de dijkversterking wel beoordeeld. Tabel 3.2 geeft een indicatie van de ingreep-effectrelaties die in dat stadium relevant kunnen zijn.

Tabel 3.2 Aanleg (gevolgen van het inzetten van het materieel en werkruimte)

Beïnvloedingsbron	Effect	Criterium	Deelgebieden fase 1	Bijzonderheden
inzet mens en materieel	hinder (verkeer, geluid, trillingen)	gebruiksfuncties	niet van toepassing	fase 2
instellen werkdepot	toegang percelen/pacht	gebruiksfuncties	niet van toepassing	fase 2
werkruimte	toegang percelen/pacht	gebruiksfuncties	niet van toepassing	fase 2

3.1.2 Zwartewaterkering

Gebruiksfase

Naast de bij de dijkversterking al beschreven effecten van ruimtebeslag en hinder voor functies (hier niet herhaald), zal er bij de Zwartewaterkering sprake zijn van het toevoegen van gebouwde objecten met een bepaalde breedte en een bepaalde hoogte. Het toevoegen van nieuwe objecten in de rivierbedding kan invloed hebben op de functies wonen, scheepvaart en recreatie door de zichthinder en stremming van het Zwarte Water door de waterkering (zie tabel 3.3).

Uitgangspunt voor verkeer en infrastructuur is dat de bestaande wegen worden gehandhaafd. Daartoe zijn voldoende optimalisatiemogelijkheden. De nieuwe beheer- en onderhoudsweg zal niet de keuze tussen de alternatieven bepalen, omdat de effecten van de weg gering zijn en weinig onderscheidend. Deze is daarom nu niet meegenomen.

Tabel 3.3 Gebruiksfase Zwartewaterkering (gevolgen van het op deze plek neerleggen ontwerp)

Ingrep	Effect	Criterium	Onderscheidendheid
bouwen objecten	zichthinder	effecten op functie wonen en recreëren	locatie, keuze objecten (al dan niet gemaal, schutsluis)
aanleg beheerweg	verbinding, ruimtebeslag	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden, ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	niet onderscheidend
aanleg waterkering met of zonder schutsluis en bijbehorend sluitingsregime	stremming van het Zwarte Water	effecten op functie scheepvaart	keuze objecten (al dan niet gemaal, schutsluis)

Aanlegfase

De aanlegfase wordt in MER fase 2 uitgewerkt. Zie ook tabel 3.2.

Ook de tijdelijke effecten van de aanleg van de Zwartewaterkering (en de restopgave dijkversterking) kunnen gevolgen hebben voor de thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu. In deze verkenningsfase van het MER zijn deze tijdelijke effecten niet onderscheidend geacht tussen de alternatieven. In fase 2 van het MER worden de aanlegeffecten wel beoordeeld. Tabel 3.2 geeft een indicatie van de ingreep-effectrelaties die in dat stadium relevant kunnen zijn.

3.2 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor de thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu weergegeven, grotendeels gebaseerd op de NRD Stadsdijken Zwolle [Tauw, 2016]. Daarbij is tevens per deeltraject aangegeven wat de relevantie is voor fase 1 van het MER. Op basis van de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 3.1 en 3.3 is in de tabel aangegeven of effecten significant negatief zijn (showstopper) of onderscheidend zijn of niet (en daarom niet worden meegenomen in de beoordeling). In de onderstaande paragrafen is dit beoordelingskader toegelicht. Voor de Zwartewaterkering geldt dat alle criteria eveneens relevant zijn bij de afweging tussen de alternatieven.

Tabel 3.4 Beoordelingskader thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieuthema	Criteria	Fase	Kwantitatief/kwalitatief	Relevantie fase 1
verkeer en infrastructuur	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	aanleg	kwalitatief	-
		gebruik	kwalitatief	deeltraject 1, 4
	verkeersveiligheid	aanleg	kwalitatief	-
		gebruik	kwalitatief	-
	ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	aanleg	kwalitatief	-
		gebruik	kwalitatief	-
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen (ruimtebeslag en hinder)	aanleg	semikwantitatief	-
		gebruik	kwantitatief/kwalitatief	deeltraject 4, 5, ZWK
	effecten op de functie werken (ruimtebeslag en hinder)	aanleg	semikwantitatief	-
		gebruik	kwantitatief/kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK
	effecten op de functie scheepvaart (ruimtebeslag en hinder)	aanleg	semikwantitatief	-
		gebruik	kwantitatief/kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK
effecten op de functie recreëren (ruimtebeslag en hinder)	aanleg	semikwantitatief	-	

Milieuthema	Criteria	Fase	Kwantitatief/kwalitatief	Relevantie fase 1
		gebruik	kwantitatief/kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK

3.3 Methodiek

De paragraaf gaat per criterium in op de methode, studiegebied en de operationalisering van het beoordelingskader.

3.3.1 Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden

Methodie

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van de alternatieven op de bestaande (weg-)infrastructuur. De ernst van de aantasting van de bereikbaarheid en ontsluiting vindt plaats op basis van experts judgement (kwalitatief) en door het tellen van het aantal getroffen panden en percelen (kwantitatief). Recreatieve routes (wandel- en fietspaden) worden beoordeeld bij het criterium recreëren.

Studiegebied

De bereikbaarheid en ontsluiting van panden en buitendijkse gebieden is alleen relevant voor deeltraject 1 en 4.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 3.4 toont de operationalisering van het criterium bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden.

Tabel 3.5 Beoordeling criterium bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden

Score	Maatlat
++	sterk positief, de bereikbaarheid en ontsluiting van meerdere panden en buitendijkse gebieden verbetert door herstel en verbeteringen in de infrastructuur of routes
+	positief, de bereikbaarheid en ontsluiting van enkele panden en buitendijkse gebieden verbetert door herstel en verbeteringen in de infrastructuur of routes
0	neutraal, geen verandering in de bereikbaarheid en ontsluiting van de panden en buitendijkse gebieden ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief, de bereikbaarheid en ontsluiting van enkele panden en buitendijkse gebieden verslechtert door beperkingen aan de infrastructuur of routes
--	zeer negatief, de bereikbaarheid en ontsluiting van meerdere de panden en buitendijkse gebieden verslechtert door het vervallen van infrastructuur of routes

3.3.2 Effecten op de functie wonen

Methode

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van de alternatieven en mogelijke functiewijzigingen. De beoordeling is deels kwantitatief, door het tellen van het aantal woongebouwen dat moet worden verplaatst voor de dijkversterking of Zwartewaterkering. Daarnaast worden woonfuncties van de overblijvende woningen op basis van experts judgement kwalitatief beoordeeld. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van uitbreiding van de beschermingszone, waardoor bijvoorbeeld in tuinen andere voorwaarden gaan gelden, of van zichthinder als gevolg van de dimensies van de Zwartewaterkering, de dijkverhoging of -verlegging. Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruik gemaakt van het online beschikbare Basisregistraties Adressen en Gebouwenbestand van de overheid.

Studiegebied

Er is alleen sprake van woonfuncties in deeltrajecten 4 en 5 en bij de Zwartewaterkering. Het studiegebied beperkt zich binnen deze deeltrajecten tot het plangebied met directe ingrepen en een kleine zone rondom, waar er sprake kan zijn van zichthinder of aantasting van de woonfuncties.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 3.5 toont de operationalisering van het criterium effecten op de functie wonen.

Tabel 3.5 Beoordeling criterium effecten op de functie wonen (ruimtebeslag, hinder)

Score	Maatlat
++	zeer positief, niet van toepassing
+	positief, woonfunctie neemt kwalitatief toe (minder barrièrewerking, minder zichthinder, meekoppelkans, ...)
0	neutraal, geen extra ruimtebeslag of zichthinder ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief, woonfuncties worden beperkt aangetast en/of maximaal één woning moet worden verplaatst
--	zeer negatief, woonfuncties worden ernstig aangetast en/of meerdere woningen moeten worden verplaatst

3.3.3 Effecten op de functie werken

Methode

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van de alternatieven en mogelijke functiewijzigingen. De beoordeling is deels kwantitatief, door het tellen van het aantal bedrijfsgebouwen dat moet worden verplaatst voor de dijkversterking of Zwartewaterkering. Daarnaast worden bedrijfsfuncties van de overblijvende bedrijven op basis van experts judgement kwalitatief beoordeeld. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van uitbreiding van de beschermingszone, waardoor op de bruikbaarheid van het terreinen voor werkfuncties (agrarische gronden) wordt aangetast. Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruik gemaakt van het online beschikbare Basisregistraties Adressen en Gebouwenbestand van de overheid.

Studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot het plangebied met directe ingrepen en een kleine zone rondom waar er sprake kan zijn van functiebeperkingen.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 3.6 toont de operationalisering van het criterium effecten op de functie werken.

Tabel 3.6 Beoordeling criterium effecten op de functie werken (ruimtebeslag en hinder)

Score	Maatlat
++	zeer positief, niet van toepassing
+	positief, verbetering door verbetering functie (meer parkeerplaatsen, ..)
0	neutraal, geen extra ruimtebeslag of zichthinder ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief, bedrijfsfuncties worden beperkt aangetast en/of maximaal één bedrijf moet worden verplaatst
--	zeer negatief, bedrijfsfuncties worden ernstig aangetast en/of meerdere bedrijven moeten worden verplaatst

3.3.4 Effecten op de functie scheepvaart

Methode

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het ruimtebeslag van de dijkversterking of de Zwartewaterkering en de gevolgen voor zichtlijnen en gebruiksmogelijkheden op en langs het Zwarte Water. Specifiek voor de Zwartewaterkering geldt dat de kans op stremming van de vaarweg wordt beoordeeld voor beroepsvaart (Klasse Va schepen) en recreatievaart. De beoordeling is deels semikwantitatief, omdat het ruimtebeslag en het sluitingsregime wordt aangeduid. Deel is de beoordeling ook kwalitatief, omdat de bruikbaarheid van de scheepvaartfunctie op basis van expert judgement wordt beoordeeld.

Studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot het plangebied met directe ingrepen en de effecten in een beperkte zone daarbuiten in de buitendijkse gebieden (afmeerplaatsen / havens) en vaarwegen (Zwolle-IJsselkanaal en Zwarte Water).

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 3.7 toont de operationalisering van het criterium effecten op de functie scheepvaart.

Tabel 3.7 Beoordeling effecten op de functie scheepvaart

Score	Scheepvaart
++	zeer positief, niet van toepassing
+	positief, golfdemping door natuurlijke oever, meer ligplaatsen, verbetering zichtlijnen
0	neutraal, geen verandering aan de kans op stremming scheepvaartverkeer, breedte van de vaargeul de zichtlijnen voor scheepvaartverkeer en de afmeermogelijkheden (in de havens) ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief, relatief beperkte kans op stremming van scheepvaartverkeer, beperkte aantasting van de breedte van de vaargeul, de zichtlijnen voor scheepvaartverkeer of afmeermogelijkheden (in de havens)
--	zeer negatief, relatief grote kans op stremming van scheepvaartverkeer, ernstige aantasting van de breedte van de vaargeul, de zichtlijnen voor scheepvaartverkeer en de afmeermogelijkheden (in de havens)

3.3.5 Effecten op de functie recreëren

Methode

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium primair ingegaan op recreatieve fiets- of wandelroutes, waarbij het ruimtelijk profiel van de verschillende oplossingen wordt beschouwd. Tevens wordt ingegaan op het ontstaan van restgebieden, alsmede de functionele beperking van gebieden als gevolg van de ingrepen van de dijkversterking of Zwartewaterkering. De bevaarbaarheid van het Zwarte Water voor recreatievaart wordt meegenomen onder het criterium scheepvaart (paragraaf 3.3.3).

Studiegebied

Het studiegebied beperkt het plangebied en een kleine zone rondom, waarbinnen sprake kan zijn van aantasting van recreatieve functies of routes. Daarnaast wordt beschouwd of nieuwe recreatieve fiets- of wandelroutes niet onmogelijk gemaakt worden.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 3.8 toont de operationalisering van het criterium effecten op de functie recreëren.

Tabel 3.8 Beoordeling criterium effecten op de functie recreëren (ruimtebeslag en hinder)

Score	Maatlat
++	zeer positief, niet van toepassing
+	positief, meer ruimte voor recreatie functies en/of routes
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief, recreatieve functies of routes worden beperkt aangetast, en/of een gebouw of gebied met recreatieve functie moeten worden verplaatst.
--	zeer negatief, recreatieve functies of routes worden ernstig aangetast en/of meerdere gebouwen of gebieden met recreatieve functie moeten worden verplaatst.

4 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

De effectbeoordeling voor de thema's verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu is hieronder voor de vijf deeltrajecten en de relevante beoordelingscriteria beschreven en toegelicht.

4.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle IJsselkanaal

Voor deeltraject 1 zijn de grondoplossing binnendijks (met constructie), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) en grondoplossing buitendijks met damwand de effecten bepaald. Daarbij is ingegaan op de functies werken, scheepvaart en recreëren. In dit deeltraject is er geen sprake van woonfuncties.

4.1.1 Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden

De alternatieven hebben geen effecten op de bereikbaarheid en ontsluiting van panden en buitendijkse gebieden (0).

4.1.2 Effecten op de functie werken

Ruimtebeslag en hinder voor de functie werken treedt op langs het terrein van Scania en de Scaniahaven in deeltraject 1. Omdat de grondoplossing binnendijks ter hoogte van de Scaniahaven glooiend ingepast wordt, blijft het parkeerterrein behouden (0). Ook de twee andere alternatieven tasten het parkeerterrein nauwelijks aan, maar hebben wel effect op het pompgebouw voor de sprinklerinstallatie van Scania bij de Scaniahaven. Bij de grondoplossing buitendijks ligt het gebouwtje binnen het ruimtebeslag, zodat het gesloopt moet worden als geen maatwerkoplossing wordt toegepast (-). Ook bij de grondoplossing binnendijks met oever wordt dit gebouw gesloopt en vindt er bovendien aantasting plaats van de test- en/of transportbaan op het terrein van Scania (-).

4.1.3 Effecten op de functie scheepvaart

De natuurlijke oever bij de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) heeft een golfdempende werking, wat een positief effect heeft voor de scheepvaart. De grondoplossing binnendijks met oever verkleint het kanaal. Daarbij blijft de minimale doorsnede van het Zwolle-IJsselkanaal en de vereiste zichtlijnen behouden, zodat Klasse Va schepen (110 meter * 11,4 meter) onverminderd gebruik kunnen blijven maken van de vaarweg (Gemeente Zwolle, 2013). Bij de grondoplossing binnendijks met oever wordt verder de Scaniahaven verkleind. Dat geeft een negatief effect op de functie scheepvaart door een beperktere manoeuvreerruimte voor schepen en het verdwijnen van ligplaatsen (-). Beide andere alternatieven tasten de haven, vaarweg of zichtlijnen niet aan (0).

4.1.4 Effecten op de functie recreëren

Er is hier geen sprake van bestaande fiets- of wandelpaden. De effecten voor de rondvaartboten zijn meegenomen bij scheepvaart. Er is geen effect op de recreatiefunctie (0).

4.1.5 Meekoppelkansen

De twee meekoppelkansen in deeltraject 1 betreft het vervangen van bestaande damwanden langs het Zwolle-IJsselkanaal en de aanleg van recreatief fietspad op of langs de dijk van het Scania terrein richting Rieteweg/Russenweg. De vervanging van de damwanden betreft eigenlijk een autonome ontwikkeling. Uitgangspunt voor de effectbeoordeling bij scheepvaart is dat de functie van het kanaal gehandhaafd blijft. Dit is los van de meekoppelkans. Door de projecten gelijktijdig uit te voeren zijn er wel minder effecten in de uitvoering te verwachten. Dit is een relatief kortdurend effect in een relatief ongevoelig gebied, dat voor de alternatievenvergelijking daarom niet van belang is.

Het uitvoeren van een fietspad geeft een gunstig effect voor recreatie, omdat het pad een aanvulling voor de recreatieve routes is. Het aanleggen van een fietspad is echter niet onderscheidend tussen de alternatieven, en daarom in deze fase niet van belang.

4.1.6 Overzicht deeltraject 1

In dit deelgebied zijn met name bedrijfsmatige functies aanwezig. De effecten grijpen het meest in op de Scaniahaven. Het alternatief grondoplossing binnendijks met oever heeft ruimtebeslag op het havenbekken, waardoor ligplaatsen en manoeuvreerruimte verdwijnen en scoort daarom negatief (-) op het criterium scheepvaart. De grondoplossing binnendijks met oever en de grondoplossing buitendijks met damwand scoren negatief (-) op het criterium werken vanwege de noodzaak tot het verplaatsen van het pompgebouw in de Scaniahaven. De grondoplossing buitendijks met oever leidt bovendien tot aantasting van de test- en/of transportbaan op het terrein van Scania. Voor het overige zijn geen effecten te verwachten.

Tabel 4.1 Overzicht effecten deeltraject 1 op verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
verkeer & infrastructuur	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	0	0	0
woon-, werk- en leefmilieu	Effecten op de functie wonen	0	0	0
	Effecten op de functie werken	0	-	-
	Effecten op de functie scheepvaart	0	-	0
	Effecten op de functie recreëren	0	0	0

4.1.7 Voorstel mogelijke maatregelen

Het pompgebouw bij de Scaniahaven kan door een ontwerptimalisatie van de buitendijkse oplossing bewaard worden en toegankelijk blijven. Dit heeft een gunstig effect op de beoordeling vanuit de effecten op de functie werken.

Bij de grondoplossing binnendijks met oever kan het alternatief ter hoogte van de haven verplaatst worden, zodat de ligplaatsen gespaard blijven. Dit gaat mogelijk wel ten koste van parkeerplaatsen, hoewel hier ook een glooiende helling toegepast kan worden zoals bij de grondoplossing binnendijks.

4.2 Deeltraject 2: Voorst Zwarte Water

In deeltraject 2 zijn voor vier kansrijke alternatieven de effecten bepaald. Het gaat om de grondoplossing binnendijks (met constructie) voor deeltrajecten 2A t/m 2D, de grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) voor deeltraject 2C en 2D, de grondoplossing buitendijks voor deeltraject 2B en, beheermaatregelen voor deeltraject 2A. Daarbij is ingegaan op de functies werken, scheepvaart, en recreëren. In dit deeltraject is er geen sprake van woonfuncties of verschillende effecten op bereikbaarheid (het thema verkeer en vervoer is daarom niet opgenomen in tabel 4.2).

4.2.1 Effecten op de functie werken

In deeltraject 2A, 2C en 2D heeft de grondoplossing binnendijks geen ruimtebeslag op werkfuncties (0). De beheermaatregelen voor deeltraject 2A raken onder normale omstandigheden niet aan de bedrijfsfuncties of percelen van IJzerleeuw of Van der Kamp. Ze kunnen tijdens hoogwaterdreiging leiden tot tijdelijke afsluiting van de toeritten van de percelen met zandzakken (0/-).

De grondoplossing binnendijks ligt langs het Balkengat (2B) deels over drie bedrijfsgebouwen van Sensus geprojecteerd (--). De grondoplossing buitendijks voor deeltraject 2B tast geen bedrijfsfuncties aan (0).

De grondoplossing binnendijks met oever voor deeltraject 2C tast ter plekke drie opslagterminals van Varo Energy aan, wat werkfuncties zeer negatief beïnvloedt (--). Bij de grondoplossing binnendijks is hier een maatwerkoplossing toegepast, zodat de terminals behouden kunnen blijven (0). De grondoplossing binnendijks met oever in deeltraject 2D geeft wel ruimtebeslag binnendijks, maar tast hiermee geen werkfuncties aan (0).

4.2.2 Effecten op de functie scheepvaart

De grondoplossing binnendijks heeft geen effecten op de Katwolderhaven of op de afmeerplaatsen van Varo Energy aan het Zwarte Water. Dit alternatief heeft geen effecten op de breedte van de vaargeul of de zichtlijnen van het Zwarte water langs deeltrajecten 2A t/m 2D (0). De beheermaatregelen voor deeltraject 2A hebben geen invloed op de scheepvaart (0).

Door de grondoplossing buitendijks voor deeltraject 2B wordt het Balkengat versmald en ondieper. Het Balkengat heeft echter geen functie voor de scheepvaart of als afmeerplaats (0).

Door de grondoplossing binnendijks met oever voor deeltraject 2C kan de afmeervoorziening en het aankoppelpunt van Varo Energy langs het Zwarte Water niet meer worden gebruikt. Scheepvaart op het Zwarte Water wordt in dit alternatief bemoeilijkt doordat de vaargeul aan de zuidzijde ondieper wordt. Zichtlijnen worden echter niet wezenlijk aangetast (-). Het verontdiepen van de vaargeul treft ook op bij de grondoplossing binnendijks met oever in deeltraject 2D (-).

4.2.3 Effecten op de functie recreëren

De bestaande fietsroute langs de Gasthuisdijk naar de wijken Westerholte en Stadshagen aan de overzijde van het Zwolle-IJsselkanaal blijft onverminderd toegankelijk in alle alternatieven (0).

4.2.4 Meekoppelkansen

Voor deeltraject 2 zijn geen meekoppelkansen benoemd.

4.2.5 Overzicht deeltraject 2

In deeltraject 2 worden zijn met name de effecten op de functie werken ingrijpend. De grondoplossing binnendijks (KA1) tast in deeltraject 2B drie gebouwen van Sensus aan en scoort daarom zeer negatief (--). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) voor deeltraject 2C wordt ook zeer negatief (--) beoordeeld vanwege de benodigde verplaatsing van drie opslagterminals van Varo Energy. Ditzelfde alternatief scoort negatief (-) op het criterium scheepvaart vanwege de aantasting van de afmeervoorziening van Varo Energy en de versmalling van het Zwarte Water. De beheermaatregelen voor deeltraject 2A (KA4) worden licht negatief (0/-) beoordeeld op het criterium werken, omdat het mogelijk kan leiden tot tijdelijke verminderde toegankelijkheid van bedrijven bij hoogwater.

Tabel 4.2 Overzicht effecten deeltraject 2A t/m 2D op verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieu thema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		Grond-oplossing binnendijks (met constructie)	Beheer maatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	0	0	0	0	0	0
	effecten op de functie werken	0	0/-	--	0	0	--	0	0
	effecten op de functie scheepvaart	0	0	0	0	0	-	0	-
	effecten op de functie recreëren	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.6 Voorstel mogelijke maatregelen

In deeltraject 2B kan een ontwerpoptimalisatie van de grondoplossing binnendijks richting buitendijks (Balkengat) de negatieve effecten op Sensus (werkfunctie) vermijden. Dit heeft echter wel gevolgen voor landschap en archeologie.

In deeltraject 2C kan de tankputwand van Varo Energy wellicht aangepast en dubbel gebruikt worden als waterkering. Hiermee wordt aantasting van de werkfuncties van Varo Energy in de grondoplossing binnendijks met oever (KA2) voorkomen (conform huidige maatwerkoplossing grondoplossing binnendijks. KA1).

4.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Voor deeltraject 3 zijn voor grondoplossing binnendijks en grondoplossing binnendijks met aanleg oever de effecten bepaald. Daarbij is ingegaan op de functies werken, scheepvaart en recreëren. In dit deeltraject is er geen sprake van woonfuncties of verschillende effecten op bereikbaarheid (het thema verkeer en vervoer is daarom niet opgenomen in de tabel 4.3).

4.3.1 Effecten op de functie werken

De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft ruimtebeslag op de percelen van Achmea en Dimence. Hierbij komen enkele parkeerplaatsen nabij Dimence te vervallen. Vanwege de toepassing van een damwand ter plaatse van de drie autobedrijven, worden de werkfuncties op die terreinen niet geraakt in het de grondoplossing binnendijks. De beperkte negatieve effecten worden neutraal beoordeeld. De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) is over vier (verzamel)bedrijfsgebouwen heen geprojecteerd (het betreft meer adressen). Verplaatsing van deze bebouwing is nodig (--).

4.3.2 Effecten op de functie scheepvaart

De grondoplossing binnendijks (KA1) leidt niet tot aantasting van havens / afmeervoorzieningen, versmalling van het Zwarte Water of verslechtering van zichtlijnen voor de scheepvaart (0). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) leidt wel tot een ondiepere vaargeul en beperktere afmeermogelijkheden lang het Zwarte Water (-), maar heeft geen invloed op zichtlijnen. Er is ook een positief effect vanwege golfdemping van de natuurlijke oever.

4.3.3 Effecten op de functie recreëren

Het bestaande wandelpad aan de achterzijde van Dimence en Achmea kan in beide alternatieven worden teruggebracht (0).

4.3.4 Meekoppelkansen

Het uitvoeren van een wandelpad (Zwarte Waterboulevard) geeft een gunstig effect voor recreatie, omdat het pad een aanvulling voor de recreatieve routes is en de binnenstad met het Zwarte Water verbindt. Het aanleggen van een wandelpad is echter niet onderscheidend tussen de alternatieven, en daarom in deze fase niet van belang.

4.3.5 Overzicht deeltraject 3

Het alternatief grondoplossing met oever (en constructie) leidt tot ingrijpende effecten op deeltraject 3. Het vereist (gedeeltelijke) verplaatsing van vier (verzamel)bedrijfsgebouwen en wordt om die reden beoordeeld als zeer negatief (--) voor het criterium werken. Daarnaast maakt het de vaargeul van het Zwarte Water ondieper, wat leidt tot een negatieve score (-) voor het criterium scheepvaart. De grondoplossing binnendijks heeft geen negatieve effect voor het criterium werken, omdat het ruimtebeslag de bedrijfsfuncties niet aantast. Het criterium recreëren wordt in alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld omdat het bestaande wandelpad kan worden teruggebracht.

Tabel 4.3 Overzicht effecten deeltraject 3 op verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieu-thema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever KA2
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0
	effecten op de functie werken	0	--

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing binnendijks met oever KA2
	effecten op de functie scheepvaart	0	-
	effecten op de functie recreëren	0	0

4.3.6 Voorstel mogelijke maatregelen

De bedrijfspanden ten westen van de A28 zijn enigszins verouderd en staan (deels) te koop. Op dit deeltraject is uitkopen van de eigenaren wellicht een door de eigenaren te verkiezen optie.

In de NRD is afgesproken dat er geen ruimtebeslag in het Zwarte water mag plaatsvinden. Het blijkt dat toch enig ruimtebeslag mogelijk is zonder de bestaande functies van het water aan te tasten. Door deze ruimte te gebruiken zijn er betere mogelijkheden om een fiets- en wandelpad aan te leggen of bijvoorbeeld parkeerplaatsen te behouden. Dit speelt dan met name voor de grondoplossing binnendijks met oever.

4.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Voor deeltraject 4 zijn voor drie kansrijke alternatieven, de grondoplossing binnendijks, grondoplossing binnendijks met aanleg oever en de grondoplossing buitendijks (met damwand) de effecten bepaald. Daarbij is ingegaan op de bereikbaarheid en ontsluiting van panden en gebieden, en de functies wonen, werken, scheepvaart en recreëren.

4.4.1 Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden

De alternatieven hebben geen effecten op de bereikbaarheid en ontsluiting van panden en buitendijkse gebieden (0).

4.4.2 Effecten op de functie wonen

De grondoplossing buitendijks (KA3) tast de woonfunctie op de Industrieweg 33 en Holterbroekerdijk 42 aan. De woningen moeten geamoveerd worden (--). De beide grondoplossingen binnendijks leiden niet tot aantasting van woonfuncties (0).

4.4.3 Effecten op de functie werken

Beide grondoplossingen binnendijks tasten geen gebouwen met een werkfunctie aan (0). De grondoplossing buitendijks tast verschillende gebouwen met werkfunctie aan (Industrieweg 29-31, trafogebouwtje bij Industrieweg 41, winkel Holterbroekerdijk 42). Deze moeten geamoveerd worden (--).

4.4.4 Effecten op de functie scheepvaart

De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft geen effecten op de breedte van de vaargeul, de zichtlijnen voor scheepvaartverkeer of afmeermogelijkheden (0). De grondoplossing buitendijks (KA3) tast het havenbekken bij Scheepswerf Leenman (industrieweg 29-31) aan (-). De grondoplossing binnendijks met oever (KA2) gaat

ten koste van ligplaatsen in het havenbekken van Scheepswerf Leenman (-). Geen van de alternatieven heeft effect op de breedte van de vaargeul of de zichtlijnen voor scheepvaartverkeer op het Zwarte Water.

4.4.5 Effecten op de functie recreëren

De effecten van de verschillende alternatieven op de havens zijn beoordeeld onder het criterium scheepvaart (voor wat betreft ligplaatsen) en werken (voor wat betreft bedrijfsgebouwen). De bestaande wandel- en fietspaden kunnen in alle alternatieven worden teruggebracht. Geen van de alternatieven heeft effecten op de functie recreëren (0).

4.4.6 Meekoppelkansen

Er zijn in deeltraject 4 verschillende meekoppelkansen benoemd. De herinrichting van buitendijks terrein bij wijkboerderij de Klooienberg kan bij alle alternatieven worden uitgevoerd. Het geeft een positief effect op de recreatieve kwaliteit langs de dijk. De koppeling van maatregelen voor de weg op de Holtenbroekdijk volgens het meerjarenonderhoudsplan is bij alle alternatieven mogelijk. Het behoud van de functie van de weg is echter een voorwaarde bij de beoordeling voor vervoer & infrastructuur. De meekoppelkans biedt daarmee alleen voordeel doordat hinder en overlast in een eerdere fase is voorkomen. Dit is een relatief kortdurend effect, dat voor de alternatievenvergelijking op dit moment niet van belang is. Tot slot is de inrichting van Industrieweg als een fietsstraat ook bij alle alternatieven mogelijk. Deze maatregel heeft een positief effect voor het fietsverkeer, zowel voor recreatie als voor dagelijks fietsverkeer. Bij de maatregel moet de huidige functionaliteit van het buitendijkse terrein gehandhaafd blijven, waardoor hier geen negatief effect optreedt voor de functie werken.

4.4.7 Overzicht deeltraject 4

In dit deeltraject liggen buitendijks enkele woningen, bedrijfsgebouwen en (jacht)havens. Het alternatief grondoplossing buitendijks heeft ten opzichte van de andere alternatieven daarom meer effect op de functies wonen (--), werken (--), en scheepvaart (-). De oplossing binnendijks met oever heeft ruimtebeslag op een haven (-). Geen van de alternatieven heeft effect op de functie recreëren (0).

In deeltraject 4 is een meekoppelkans met de reconstructie van de Holtenbroekdijk. Als de weg door dijkversterking opnieuw moet worden aangelegd, dan lost dit de onderhoudsachterstand voor de weg op. Dit is niet onderscheidend voor de alternatieven (0).

Tabel 4.4 Overzicht effecten deeltraject 4 op verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met damwand)
		KA1	KA2	KA3
verkeer & infrastructuur	bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	0	0	0
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	--
	effecten op de functie werken	0	0	--

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever	Grondoplossing buitendijks (met damwand)
		KA1	KA2	KA3
	effecten op de functie scheepvaart	0	-	-
	effecten op de functie recreëren	0	0	0

4.4.8 Voorstel mogelijke maatregelen

Bij de grondoplossing buitendijks worden meer gebouwen gesloopt dan bij de grondoplossing binnendijks. Een kleine binnenwaartse verplaatsing van de kruin lijkt voor de grondoplossing buitendijks wel mogelijk.

4.5 Deeltraject 5: Westerveld

Voor deeltraject 5 zijn voor de grondoplossing binnendijks (met constructie) en grondoplossing buitendijks de effecten bepaald. Daarbij is ingegaan op de functies wonen, werken en recreëren. In dit deeltraject is er geen sprake van effecten op functies voor de scheepvaart of verschillende effecten op bereikbaarheid (het thema verkeer en vervoer is daarom niet opgenomen in de tabel 4.5).

4.5.1 Effecten op de functie wonen

Vanwege toepassing van een maatwerkoplossing ter plaatse van de woning Erve Westerveld (Brinkhoekweg 1) raakt de grondoplossing binnendijks geen woonfuncties (0). Ook de grondoplossing buitendijks raakt in dit deeltraject geen woonfuncties (0).

4.5.2 Effecten op de functie werken

De buitendijkse gebieden zijn vrijwel geheel bestemd voor natuur, en bevatten geen bedrijfsactiviteiten of een agrarische bestemming. De grondoplossing buitendijks (KA3) wordt daarom neutraal (0) beoordeeld op het criterium werken. De grondoplossing binnendijks (KA1) heeft op een aantal stroken een pipingberm tot circa 60 meter vanaf de kruin van de dijk. Hoewel de zone direct rond de dijk overwegend bestemd is voor natuur met een dubbelbestemming Waterstaat, treedt er ook ruimtebeslag op in gebieden met enkel een agrarische bestemming. Op deze gronden treedt als gevolg van het beschermingsregime voor de pipingberm een beperking van de (agrarische) gebruiksmogelijkheden op. Dit leidt voor KA1 tot een negatieve beoordeling op het criterium werken (-).

4.5.3 Effecten op de functie recreëren

Vanwege toepassing van een alternatieve oplossing (geotextiel, grindkoffer) ter plaatse van de tennisvereniging raakt het binnendijkse alternatief (KA1) geen recreatieve functies (0). Vanwege toepassing van een alternatieve oplossing ter plaatse van de Zwolse roei- en zeilvereniging raakt de grondoplossing buitendijks (KA3) geen gebouwen met een recreatieve functie. Ook de afmeervoorzieningen aan de Westerveldse Kolk worden niet getroffen. Wel wordt het parkeerterrein ten zuiden van de Zwolse roei- en

zeilvereniging geraakt (0/-). De bestaande wandel- en fietsroutes kunnen worden teruggebracht. Daardoor blijft de toegankelijkheid van recreatieve gebieden als het Westerveldse Bos onveranderd.

4.5.4 Meekoppelkansen

Het vispasseerbaar maken van gemaal Westerveld is niet van belang voor de thema's in deze bijlage.

4.5.5 Overzicht deeltraject 5

Beide alternatieven scoren neutraal op het criterium wonen (0). Op het criterium werken scoort het buitendijkse alternatief (KA3) neutraal (0). Het binnendijkse alternatief (KA1) scoort echter negatief (-) vanwege de beperking van de gebruiksmogelijkheden voor agrarische gronden die voortvloeit uit het aanbrengen van een pipingberm ter plaatse. De grondoplossing binnendijks (KA1) scoort neutraal voor het criterium recreëren (0). De grondoplossing buitendijks (KA3) wordt voor het criterium recreëren licht negatief beoordeeld (0/-) vanwege het raken van parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging.

Tabel 4.5 Overzicht effecten deeltraject 5 op verkeer en infrastructuur en woon-, werk- en leefmilieu

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie) KA1	Grondoplossing buitendijks KA3
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0
	effecten op de functie werken	-	0
	effecten op de functie recreëren	0	0/-

4.5.6 Voorstel mogelijke maatregelen

Bij de grondoplossing buitendijks kan de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging wellicht geheel behouden blijven door toepassing van een alternatieve oplossing (geotextiel, flauwer buitendijks talud).

5 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

De effectbeoordeling voor het thema woon-, werk-, en leefmilieu is hieronder voor de Zwartewaterkering relevante beoordelingscriteria beschreven en toegelicht. De alternatieven keersluis (K), keersluis en gemaal (KG) en keersluis, gemaal en schutsluis (KGS) worden beoordeeld op hun effecten.

5.1 Effecten op de functie wonen

Aan de oostzijde van het Zwarte Water zijn er geen woningen die door de alternatieven voor benodigde dijkversterking voor locatie zuid worden geraakt. Ook de dijkwoningen aan de Hasselterdijk 56, 57, 57A, 58, aan de overzijde van het Zwarte Water, worden niet geraakt. Van amoveren van woningen is geen sprake. Wel zal ruimtebeslag op de erven leiden tot aantasting van tuinen. Door de uitbreiding van het dijklichaam is er mogelijk ook sprake van een functiewijziging. De woningen en tuinen liggen grotendeels al in een zone met dubbelbestemming voor 'Waterstaat - Waterstaatkundige functie'. Dit komt overeen met de

buitenbeschermingszone in de legger, waarbinnen de keur geldt. Er zal dan niet veel veranderen. Door de dijkversterking zal geen zichthinder ontstaan, er wordt alleen een berm aangelegd.

Locatie zuid ligt direct naast een aantal woningen aan de Hasselterdijk aan de westzijde van het Zwarte Water. Met name aan de Hasselterdijk 50a, 51, 52 (buitendijkse ligging) en 53 kunnen de woonfuncties worden aangetast. Hiervoor geldt grotendeels hetzelfde als de andere woningen aan de Hasselterdijk. Amoveren van deze woningen is niet aan de orde, er kan een kleine functiewijziging zijn. Door de het realiseren van de keersluis, de bouwstenen en de dammen kan echter wel zichthinder ontstaan op meerdere percelen. Het zicht op het Zwarte Water, het bos en de kolk en achtergelegen velden wordt belemmerd. Het alternatief met keersluis, gemaal en schutsluit (KGS) heeft relatief de grootste dimensies en het meeste ruimtebeslag en wordt daarom als negatief (-) beoordeeld op het criterium wonen. De iets beperktere omvang en afmetingen van het alternatief met keersluis en gemaal (KG) of bij het alternatief met alleen een keersluis leiden ook tot zichthinder door de mogelijk hoge keersluis en de aansluiting op de waterkering. Ondanks de verminderde omvang is een negatief effect niet uitgesloten (-).

Locatie noord heeft beperkte effect voor wonen. De dichtstbijzijnde woningen bevinden zich op meer dan 500 m afstand van de sluis, en bij het alternatief K betreft het slechts 1 woning bij de restopgave voor de pipingbermen. Er zijn geen effecten (0).

5.2 Effecten op de functie werken

Er zijn niet veel werkfuncties in het plangebied. Bij locatie zuid heeft Hasselterdijk 55 een bedrijfsfunctie. Deze ligt niet binnen het ruimtebeslag en hoeft niet geamoveerd. De gronden langs de dijken zijn grotendeels bestemd voor een natuurfunctie. Er vindt ook agrarisch medegebruik plaats. Dit areaal zal iets verminderen, maar betreft minder dan een hectare. Het effect op de werkfuncties is klein (0) voor beide locaties met hun alternatieven.

5.3 Effecten op de functie scheepvaart

De effecten op de scheepvaart zijn met name afhankelijk van de bouwstenen, niet van de locatie of van de benodigde dijkversterking. De drie bouwsteenalternatieven voor de Zwartewaterkering hebben een duidelijk verschillend effect op scheepvaart. De kans op stremming van het Zwarte Water eens in de 200 jaar (bij peil + 1,8 m NAP) is verwaarloosbaar. Alleen de versmalling van de vaarweg leidt een beperkt negatief effect (0/-) van het alternatief met alleen een keersluis (K). Het alternatief met keersluis en gemaal (KG) levert een negatieve score (-) op, vanwege het sluitingsregime van + 1 m NAP dat naar verwachting optreedt met een kans van 1:5 jaar¹. De variant met keersluis, gemaal en schutsluit (KGS) laat het Zwarte Water bevaarbaar zijn, ook wanneer er sprake is van hoogwater, maar wel is er sprake van een versmalling in de vaarweg (0/-).

Alternatief KGS scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie (zonder waterkering). Uitgangspunt bij de beoordeling is dat er geen sprake is van vertraging in de normale gang van zaken tijdens de gebruiksfase.

5.4 Effecten op de functie recreatie

De bestaande wandel- en fietsroutes aan weerszijden van het Zwarte Water kunnen worden teruggebracht na de dijkversterking. Ook de toegankelijkheid van recreatieve gebieden als het Westerveldse Bos blijft in de gebruiksfase onveranderd. De Zwartewaterkering met de bouwstenen raakt niet aan recreatieve functies of routes en maakt deze ook niet onmogelijk in de toekomst. De effecten op recreatievaart zijn beoordeeld onder het criterium scheepvaart. Bij de restopgave dijkversterking aan de oostzijde van het Zwarte Water is

¹ Gebaseerd op waarnemingen over 13 jaar en daarmee nog geen statistisch betrouwbare kansberekening.

niet uitgesloten dat de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging verkleind wordt. De zuidelijke alternatieven hebben daarom een licht negatief effect (0/-).

5.5 Meekoppelkansen

Er zijn geen meekoppelkansen benoemd voor de Zwartewaterkering.

5.6 Overzicht Zwartewaterkering

De verschillende alternatieven voor de Zwartewaterkering zijn beoordeeld op hun effecten op het woon-, werk- en leefmilieu. Er zijn geen effecten voor de functie werken. De locatie noord heeft geen effecten op de functie wonen en recreatie. Alleen het alternatief met gemaal heeft hier een negatief effect vanwege de belemmering van de scheepvaart met een frequentie van circa eens in de 5 jaar. De overige alternatieven hebben een beperkt effect vanwege versmalling van de vaarweg. Bij het alternatief zonder gemaal is er sprake van een restopgave voor pipingbermen. Dit betekent een beperkt ruimtebeslag bij de parkeerplaats van de Zwolse roei- en zeilvereniging.

Voor locatie zuid is er wel een effect op de woonfunctie. Er is sprake van permanente zichthinder (-) voor alle alternatieven. Ook hier heeft het alternatief met gemaal een negatief effect op de scheepvaart vanwege de stremming met een frequentie van eens in de 5 jaar, en de overige alternatieven een beperkt negatief effect vanwege de versmalling van de vaarweg. Door de dijkversterking bij de zuidelijke alternatieven is niet uitgesloten dat er een beperkt negatief effect is door het verkleinen van de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging (0/-).

Tabel 5.1 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieuthema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
woon-, werk- en leefmilieu	effecten op de functie wonen	0	0	0	-	-	-
	effecten op de functie werken	0	0	0	0	0	0
	effecten op de functie scheepvaart	0/-	-	0/-	0/-	-	0/-
	effecten op de functie recreëren	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-

5.7 Voorstel mogelijke maatregelen

Voor het zoveel mogelijk verminderen van de zichthinder kan het ontwerp nog wel geoptimaliseerd worden. Zichthinder is echter niet helemaal te voorkomen.

Een stremming van de scheepvaart kan ook financieel gecompenseerd worden in plaats van een schutsluis aan te leggen.

Bij dijkverbetering kan de parkeerplaats bij de Zwolse roei- en zeilvereniging wellicht geheel behouden blijven door toepassing van een alternatieve oplossing (geotextiel, flauwer buitendijks talud, binnendijkse oplossing).

6 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

6.1 Leemten in kennis en informatie

Voor de alternatievenafweging is voldoende informatie beschikbaar. Deze afweging wordt in fase 2 voor het MER aangevuld. Daar worden ook de effecten van de aanleg van de dijkversterking beoordeeld.

6.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Er is op dit moment geen noodzaak voor monitoring.

6.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

Mogelijke optimaliserende maatregelen zijn in hoofdstuk 4 opgenomen. Deze kunnen in de planuitwerking nader beschouwd worden.

7 REFERENTIES

- Basisregistraties Adressen en Gebouwen, <https://basisregistraties.arcgisonline.nl/arcgis/services/BAG>, geraadpleegd juni 2016.
- Gemeente Zwolle (2013). Bestemmingsplan Voorst. Geraadpleegd op 23-06-2016 via: http://ro.zwolle.nl/plans/NL.IMRO.0193.BP09016-/NL.IMRO.0193.BP09016-0004/t_NL.IMRO.0193.BP09016-0004_4.4.html.
- Rijkswaterstaat, 2009. Scheepvaartinformatie Hoofdvaartwegen. Editie 2009.
- Tauw, 2016. Notitie Reikwijdte en Detailniveau - Dijkversterking Stadsdijken Zwolle. In opdracht van Waterschap Drents-Overijsselse Delta.
- WDOD, concept 2016. Ontwerprapportage Kansrijke Alternatieven Verkenning dijkversterking Stadsdijken Zwolle.

V

BIJLAGE: HOOGWATERVEILIGHEID

BIJLAGE V EFFECTBEOORDELING HOOGWATERVEILIGHEID

Onderwerp	Effectbeoordeling Hoogwaterveiligheid
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	D.J. Smeenge

INHOUDSOPGAVE

1	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING	1
1.1	Beoordelingskader	1
1.2	Methodiek	1
1.2.1	Overstromingsrisico's	1
1.2.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	2
1.2.3	Uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	3
1.2.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	4
2	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING	4
2.1	Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal	4
2.1.1	Overstromingsrisico's	4
2.1.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	5
2.1.3	Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing	5
2.1.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	5
2.1.5	Overzicht deeltraject 1	5
2.2	Deeltraject 2: Voorst-Zwarte Water	5
2.2.1	Overstromingsrisico's	6
2.2.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	6
2.2.3	Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing	6
2.2.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	6
2.2.5	Overzicht deeltraject 2	7
2.3	Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid	7
2.3.1	Overstromingsrisico's	7
2.3.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	8
2.3.3	Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing	8
2.3.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	8
2.3.5	Overzicht deeltraject 3	8
2.4	Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk	8

2.4.1	Overstromingsrisico's	9
2.4.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	9
2.4.3	Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing	9
2.4.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	9
2.4.5	Overzicht deeltraject 4	9
2.5	Deeltraject 5: Westerveld	10
2.5.1	Overstromingsrisico's	10
2.5.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	10
2.5.3	Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing	10
2.5.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	10
2.5.5	Overzicht deeltraject 5	11
3	EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING	11
3.1	Overstromingsrisico's	11
3.2	Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	11
3.3	Uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	12
3.4	Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden	12
	Laatste pagina	12

1 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK VERKENNING

1.1 Beoordelingskader

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het thema hoogwaterveiligheid. Het beoordelingskader dat hiervoor is opgesteld is gebaseerd op de NRD Stadsdijken Zwolle (Tauw, 2016). Hoogwaterveiligheid is een relevant thema (feitelijk een doel) voor alle deeltrajecten van de dijkversterking Stadsdijken Zwolle en de Zwartewaterkering (ZWK).

Tabel 1.1 Beoordelingskader Hoogwaterveiligheid

Thema	Criteria	Fase	Kwantitatief/kwalitatief	Relevantie fase 1
hoogwater- veiligheid	overstromingsrisico's	gebruik	kwantitatief	alle deeltrajecten, ZWK
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	gebruik	kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	gebruik	kwalitatief	alle deeltrajecten, ZWK

1.2 Methodiek

In deze paragraaf wordt de methode en operationalisering van het beoordelingskader gegeven voor de vier criteria behorende bij het thema hoogwaterveiligheid.

1.2.1 Overstromingsrisico's

Normstelling

In de alternatieven van de Zwartewaterkering (met en zonder gemaal) wordt verondersteld dat de waterkeringen achter de Zwartewaterkering afgewaardeerd worden van een primaire naar een regionale norm. Als afwaardering van de waterkeringen uitblijft, geldt er voor de dijktrajecten achter de Zwartewaterkering een restopgave die bijna 100 % bedraagt van de huidige dijkversterkingsopgave. Een Zwartewaterkering zou dan bij voorbaat niet doelmatig zijn.

Gevolg schade en slachtoffers

Het onderscheid tussen primaire keringen en regionale keringen ligt in de impact die een dijkdoorbraak heeft op het achterland. Primaire keringen beschermen het achterland tegen primair buitenwater (grote meren, rivieren en zee) dat door zijn grootte zorgt voor een bijna oneindige aanvoer van water. Regionale keringen keren kleinere watermassa's.

Na aanleg van de Zwartewaterkering is het deel van Zwarte Water en het Zwolle-IJsselkanaal waarlangs de dijkversterkingen liggen, afgesloten van primair buitenwater (Vecht, Zwarte Meer). Hierdoor is de hoeveelheid water die bij een doorbraak door een bres kan stromen beperkt. Als de waterkering faalt, is de gevolgschade en het aantal slachtoffers hierdoor naar verwachting ook beperkter.

Een kleinere gevolgschade en minder slachtoffers zijn noodzakelijk om een afwaardering van de norm te verantwoorden. Het overstromingsrisico blijft dan gelijk. Het overstromingsrisico is immers de kans op overstromen maal de gevolgen. Bij een regionale norm van 1:1.000 (hoogste IPO-norm, de normklasse indeling voor regionale keringen) is de kans op een overstroming aan zijde van Stadsdijken circa driemaal groter dan bij de norm voor een primaire waterkering. De gevolgschade dient dan driemaal kleiner te zijn om de toegenomen kans op overstroming te compenseren.

Relevantie

De effecten op overstromingsrisico's zijn met name relevant voor de Zwartewaterkering, in verband met de mogelijke afwaardering van de norm van de achterliggende keringen (zie paragraaf 3.1).

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 1.2 toont de operationalisering van het criterium overstromingsrisico's.

Tabel 1.2 Beoordeling criterium overstromingsrisico's

Score	Maatlat
++	het overstromingsrisico > 10 maal zo klein als is voorgeschreven
+	het overstromingsrisico is < 10 maal zo klein als is voorgeschreven
0	het overstromingsrisico blijft gelijk
-	het overstromingsrisico in achterland wordt groter en voldoet nog wel aan de (nieuwe) waterwet (LIR < 10 ⁻⁵)
--	het overstromingsrisico in achterland wordt groter en voldoet niet aan de (nieuwe) waterwet (LIR > 10 ⁻⁵)

1.2.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

Methode

In de effectbeschrijving van dit criterium wordt ingegaan op de betrouwbaarheid van de gekozen oplossing op basis van de nieuwe normspecificaties 2017. Deze normspecificaties gaan uit van een overstromingskansbenadering in plaats van een overschrijdingskansbenadering. Aan de overstromingskans van een normtraject hangt een faalkanseis. Deze eis is voor elke kansrijke oplossing van dijkversterking hetzelfde. De gestelde eis, voor bijvoorbeeld het faalmechanisme piping is in elke kansrijk alternatief meegenomen in de vormgeving van het ontwerp. Binnendijks bepaald de faalkanseis de berm lengte, of de damwand lengte. Buitendijks is de eis meegenomen in de bepaling van de lengte van de klei ingraving.

In de faalkans van een ZWK speelt de zekerheid van op tijd sluiten van de kering een grote rol. In de praktijk blijkt het vaak lastig om aan deze sluitzekerheidseis (betrouwbaarheid sluiting) te voldoen. Dit komt door de afhankelijkheid van technologie en van menselijk handelen. De betrouwbaarheid van dit soort kunstwerken is daardoor kleiner dan van gronddijken.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 1.3 toont de operationalisering van het criterium betrouwbaarheid van de gekozen oplossing.

Tabel 1.3 Beoordeling criterium betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

Score	Maatlat
++	de faalkanseis is > 10 maal zo klein als is voorgeschreven
+	de faalkanseis is < 10 maal zo klein als is voorgeschreven
0	er wordt aan de voorgeschreven faalkanseis voldaan
-	de faalkanseis is < 10 maal zo groot als is voorgeschreven
--	de faalkanseis is > 10 maal zo groot als is voorgeschreven

1.2.3 Uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing

Methode

In de effectbeschrijving van dit criterium wordt ingegaan op de uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

Grondoplossingen zijn gemakkelijk uitbreidbaar door middel van ophoging of verbreding. Voor constructies is dit minder gemakkelijk. Als bijvoorbeeld een damwand niet lang genoeg is om in toekomstige situaties voor voldoende stabiliteit te zorgen, dan zal hoogst waarschijnlijk een nieuwe damwand gezet moeten worden. Vaak geldt dat de uitbreidbaarheid van een constructie afneemt naarmate de complexiteit van een constructie toeneemt. De Zwartewaterkering (keersluis, gemaal, schutsluis) is een voorbeeld van een complexe constructie.

In het Deltaprogramma wordt vanuit de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie (Rijksoverheid, 2014) gestuurd op het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van gebieden. Voorbeeld hierin zijn natuurlijke systemen die zich organisch aanpassen aan een veranderende omgeving. Het huidig watersysteem rondom Zwolle zit aan de grens van zijn capaciteit. Vanuit gemeente en provincie wordt daarom onderzoek gedaan naar klimaatadaptieve maatregelen in het weteringensysteem rondom Zwolle. Een aanpassing in het watersysteem met een Zwartewaterkering, waardoor de extremen in waterstand kleiner worden, helpt de waterrobuustheid van het regionale systeem. Vanwege de grote onzekerheden in deze ontwikkeling is dat in deze fase niet meegenomen in de beoordeling.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 1.4 toont de operationalisering van het criterium uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

Tabel 1.4 Beoordeling uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing

Score	Maatlat
++	de oplossing maakt toekomstige uitbreiding overbodig
+	de oplossing is beter uitbreidbaar/aanpasbaar om aan toekomstige opgaven te voldoen
0	de oplossing is gelijk aan de huidige uitbreidbaarheid
-	de oplossing is slechter uitbreidbaar/aanpasbaar om aan toekomstige opgaven te voldoen
--	de oplossing is niet uitbreidbaar/aanpasbaar

1.2.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

In de effectbeschrijving van dit criterium wordt ingegaan op de effecten van de gekozen oplossing op de (maatgevende) hoogwaterstanden. Het kader voor dit criterium is de Waterbesluit dat in de Waterwet is opgenomen en in eisen overeenkomt met de Beleidslijn Grote Rivieren. Opstuwning boven de 1 millimeter (mm) of verlies aan berging is niet toegestaan dient gecompenseerd te worden.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel 1.5 toont de operationalisering van het criterium effect op (maatgevende) hoogwaterstanden.

Tabel 1.5 Beoordeling van de effecten van de gekozen oplossing op de (maatgevende) hoogwaterstanden

Score	Maatlat
++	de invloed van de oplossing op de hoogwaterstanden heeft een positief effect in vergelijking met de huidige situatie, de invloed is groter dan 5 mm
+	de invloed van de oplossing op de hoogwaterstanden heeft een positief effect in vergelijking met de huidige situatie, de invloed is groter dan 1 mm
0	de maatregel heeft geen invloed op de hoogwaterstanden (effect <1 mm)
-	de invloed van de oplossing op de hoogwaterstanden is nadelig in vergelijking met de huidige situatie, de invloed is groter dan 1 mm
--	de invloed van de oplossing op de hoogwaterstanden is nadelig in vergelijking met de huidige situatie, de invloed is groter dan 5 mm

2 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING DIJKVERSTERKING

Dit hoofdstuk bevat de effectbeoordeling van de alternatieven die aan de orde komen bij de dijkversterking Stadsdijken Zwolle.

2.1 Deeltraject 1: Voorst Zwolle-IJsselkanaal

Voor deeltraject 1 zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) en grondoplossing buitendijks met damwand (KA3).

2.1.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven (inclusief ZWK) neutraal.

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

2.1.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid van de gekozen oplossing wordt minimaal neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven voor dijkversterking, aangezien er wordt voldaan aan de voorgeschreven faalkanseis. Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking is er bovendien geen afhankelijkheid van technologie en menselijk handelen (in tegenstelling tot de ZWK). Deze scores daardoor alle drie positief (+)

2.1.3 Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing

In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort om deze reden positief (+) op uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

2.1.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

De effecten op (maatgevende) hoogwaterstanden wordt neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven voor dijkversterking, aangezien geen opstuwning groter dan 1 mm wordt verwacht. Voor het alternatief buitenwaarts zal dit wel middels berekeningen moeten worden aangetoond. Bij een effect groter dan 1 mm geldt een compensatieplicht.

2.1.5 Overzicht deeltraject 1

Tabel 2.1 Overzicht effecten deeltraject 1 op hoogwaterveiligheid

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
waterveiligheid	overstromingsrisico's	0	0	0
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	0	0

2.2 Deeltraject 2: Voorst-Zwarte Water

In deeltraject 2 zijn voor vier kansrijke alternatieven de effecten bepaald. Het gaat om de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) voor deeltrajecten 2A t/m 2D, de grondoplossing binnendijks met aanleg oever (en constructie) (KA2) voor deeltraject 2C, de grondoplossing buitendijks (KA3) voor deeltraject 2B en, beheermaatregelen (KA4) voor deeltraject 2A.

2.2.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven (inclusief ZWK) neutraal.

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

2.2.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid van de gekozen oplossing wordt minmaal neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven, aangezien er wordt voldaan aan de voorgeschreven faalkanseis. Voor de kansrijke alternatieven voor dijkversterking KA 1 tot en met KA 3 is er bovendien geen of slechts beperkte afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (in tegenstelling tot de ZWK en KA4). Deze scoren daardoor alle drie positief (+), KA4 scoort neutraal

2.2.3 Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing

In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort om deze reden positief (+) op uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing in deeltraject 2c en 2d.

2.2.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

De effecten op (maatgevende) hoogwaterstanden wordt neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven, aangezien geen opstuwing groter dan 1 mm wordt verwacht.

2.2.5 Overzicht deeltraject 2

Tabel 2.2 Overzicht effecten deeltraject 2 op hoogwaterveiligheid

Milieuthema	Criteria	2A		2B		2C		2D	
		KA1	KA4	KA1	KA3	KA1	KA2	KA1	KA2
		Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Beheermaatregelen	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
waterveiligheid	overstromingsrisico's	0	0	0	0	0	0	0	0
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	0	+	+	+	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	0	0	0	0	+	0	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3 Deeltraject 3: Holtenbroek Zuid

Voor deeltraject 3 zijn voor de grondoplossing binnendijks (KA1) en de grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) de effecten bepaald.

2.3.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven (inclusief ZWK) neutraal.

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

2.3.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid van de gekozen oplossing wordt minimaal neutraal (0) beoordeeld bij beide kansrijke alternatieven, aangezien er wordt voldaan aan de voorgeschreven faalkanseis. Voor beide kansrijke alternatieven is er bovendien geen afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (in tegenstelling tot de ZWK). Deze scores daardoor allebei positief (+),

2.3.3 Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing

In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort daarmee positief (+) voor uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

2.3.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

De effecten op (maatgevende) hoogwaterstanden wordt neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven, aangezien geen opstuwing groter dan 1 mm wordt verwacht.

2.3.5 Overzicht deeltraject 3

Tabel 2.3 Overzicht effecten deeltraject 3 op hoogwaterveiligheid

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)
		KA1	KA2
waterveiligheid	overstromingsrisico's	0	P0
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	0

2.4 Deeltraject 4: Holtenbroekerdijk

Voor deeltraject 4 zijn voor grondoplossing binnendijks (KA1), grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald.

2.4.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven (inclusief ZWK) neutraal.

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

2.4.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid van de gekozen oplossing wordt minimaal neutraal (0) beoordeeld bij beide kansrijke alternatieven, aangezien er wordt voldaan aan de voorgeschreven faalkanseis. Voor beide kansrijke alternatieven is er bovendien geen afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (in tegenstelling tot bijvoorbeeld de ZWK). Deze scoren daardoor allebei positief (+),

2.4.3 Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing

In het alternatief grondoplossing binnendijks met aanleg oever (KA2) wordt een groot aantal damwandconstructies verwijderd. Dit alternatief scoort daarmee positief (+) voor uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

2.4.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

Het buitendijkse alternatief (KA3) neemt slechts beperkt ruimte af van het Zwarte Water. De uiterwaarden zijn bovendien aangeduid als niet stroomvoerend. Het verschil in bergend volume in het Zwarte Water is te klein om onderscheidend te zijn in de optredende waterstanden. Alle alternatieven worden daarom neutraal (0) beoordeeld voor het criterium effect op (maatgevende) hoogwaterstanden.

2.4.5 Overzicht deeltraject 4

Tabel 2.4 Overzicht effecten deeltraject 4 op hoogwaterveiligheid

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
waterveiligheid	overstromingsrisico's	0	0	0
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	+	0

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing binnendijks met oever (en constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA2	KA3
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	0	0

2.5 Deeltraject 5: Westerveld

Voor deeltraject 5 zijn voor de grondoplossing binnendijks (met constructie) (KA1) en grondoplossing buitendijks (KA3) de effecten bepaald.

2.5.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven (inclusief ZWK) neutraal.

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

2.5.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

De betrouwbaarheid van de gekozen oplossing wordt minimaal neutraal (0) beoordeeld bij alle kansrijke alternatieven, aangezien er wordt voldaan aan de voorgeschreven faalkanseis. Voor beide kansrijke alternatieven is er bovendien geen afhankelijkheid van technologie of menselijk handelen (in tegenstelling tot bijvoorbeeld de ZWK). Deze scoren daardoor allebei positief (+).

2.5.3 Uitbreidbaarheid/flexibiliteit van de gekozen oplossing

De uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing neemt in geen van de alternatieven toe ten opzichte van de referentiesituatie. Er worden bijvoorbeeld geen extra damwanden vervangen door een grondlichaam. Daarmee worden beide alternatieven op het criterium uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing neutraal beoordeeld (0).

2.5.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

Het buitendijkse alternatief (KA3) neemt slechts beperkt ruimte af van het Zwarte Water. De uiterwaarden zijn bovendien aangeduid als niet stroomvoerend. Het verschil in bergend volume in het Zwarte Water is te klein om onderscheidend te zijn in de optredende waterstanden. Alle alternatieven worden daarom neutraal (0) beoordeeld voor het criterium effect op (maatgevende) hoogwaterstanden.

2.5.5 Overzicht deeltraject 5

Tabel 2.5 Overzicht effecten deeltraject 5 op hoogwaterveiligheid

Milieuthema	Criteria	Grondoplossing binnendijks (met constructie)	Grondoplossing buitendijks met damwand
		KA1	KA3
waterveiligheid	overstromingsrisico's	0	0
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	+	+
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	0	0
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	0

3 EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING ZWARTEWATERKERING

Dit hoofdstuk bevat de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven die aan de orde komen bij de Zwartewaterkering. Er zijn zes kansrijke alternatieven voor de Zwartewaterkering gedefinieerd: Drie uitvoeringsalternatieven van de keersluis: alleen een keersluis (K), een keersluis met gemaal (KG), en een keersluis met gemaal en schutsluis (KGS). Daarnaast zijn er twee locatiealternatieven gedefinieerd: locatie noord en locatie zuid.

3.1 Overstromingsrisico's

Voor het bepalen van overstromingsrisico's zijn berekeningen nodig van de verwachte inundatie en berekeningen van de gevolgen van die inundatie. Van het huidige regionale systeem in Zwolle en van breslocaties in de primaire kering zijn deze berekeningen reeds beschikbaar. Op basis van deze berekeningen is het de verwachting dat de gevolgen na de bouw van de ZWK voor Stadsdijken Zwolle inderdaad een orde grootte kleiner zijn dan de gevolgen van een bres na realisatie van de dijkversterking. Hierdoor scoren alle alternatieven minimaal neutraal (0). De alternatieven met een gemaal reduceren voor Stadsdijken Zwolle de buitenwaterstand. Dit zal leiden tot kleinere gevolgen bij een eventuele doorbraak van de dijk. De alternatieven met gemaal scoren daarom (+).

Een kwantitatieve verificatie van deze verwachting zal nog worden uitgevoerd.

3.2 Betrouwbaarheid van de gekozen oplossing

Bij de Zwartewaterkering is de betrouwbaarheid van de sluiting van groot belang. Dit is vaak bepalend in de keuze voor een enkel of dubbel keermiddel. In de huidige ontwerpen is rekening gehouden met een enkel bewegend keermiddel in combinatie met een tweede keermiddel middels schotbalken. Om het tweede keermiddel te kunnen sluiten, dient de stroming in de keersluis te worden beperkt.

De betrouwbaarheid van de inzet van het gemaal is ook van belang voor de waterveiligheid. Beide betrouwbaarheden zijn randvoorwaardelijk vanuit de norm. Dit houdt in dat in alle alternatieven van de Zwartewaterkering een betrouwbaarheid wordt gerealiseerd die tenminste voldoet aan de norm. Het is niet de verwachting dat er bij één van de alternatieven een grotere betrouwbaarheid wordt gerealiseerd dan vereist. Alle alternatieven van de Zwartewaterkering scoren daarom neutraal (0) op betrouwbaarheid van de gekozen oplossing.

3.3 Uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing

Een Zwartewaterkering met een gemaal (KG of KGS) biedt mogelijkheden om een versterking van de kades langs de weteringen te versterken. Verder is er de mogelijkheid om uitwisseling te onderzoeken tussen gemaalcapaciteit en het waterrobuust inrichten van de gebieden langs de weteringen.

3.4 Effect op (maatgevende) hoogwaterstanden

Het gemaal in de Zwartewaterkering veroorzaakt bij de alternatieven KG en KGS direct benedenstroom van de kering een opstuwing van enkele centimeters. Dit is ten tijde van extreme waterstanden op de Vecht. Het verschil wordt veroorzaakt door een toename in de afvoer vanuit de weteringen op het Zwarte Water/Vecht. De toename in deze afvoer wordt dan weer veroorzaakt door het aanzuigend effect van het gemaal in de Zwartewaterkering.

Een mogelijk mitigatie is het verplaatsen van het gemaal naar de IJsselzijde van het systeem. Het effect op de IJssel is kleiner en naar verwachting niet gelijktijdig met een extreme hoge afvoer op de IJssel. Dit is vooralsnog niet aan de orde, daarom scoren de alternatieven van de Zwartewaterkering met gemaal (KG en KGS) negatief (--) op dit criterium. De alternatieven van de Zwartewaterkering zonder gemaal (K, locatie noord of zuid) hebben benedenstrooms geen opstuwend effect en worden daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 3.1 Overzicht effecten Zwartewaterkering

Milieu-thema	Criteria	Noord			Zuid		
		K	KG	KGS	K	KG	KGS
water-veiligheid	overstromingsrisico's	0	+	+	0	+	+
	betrouwbaarheid van de gekozen oplossing	0	0	0	0	0	0
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	-	+	+	-	+	+
	effect op (maatgevende) hoogwaterstanden (inclusief rivierkundige effecten)	0	--	--	0	--	--

VI

BIJLAGE: QUICKSCAN DIJKVERSTERKING MASTENBROEK - ZWARTEWATER

QUICKSCAN EFFECTEN DIJKVERSTERKING MASTENBROEK - ZWARTE WATER

Onderwerp	Quickscan effecten dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water
Project	Stadsdijken Zwolle
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Projectcode	ZL584-1
Status	Definitief
Datum	20 april 2017
Referentie	ZL584-1/17-005.755
Auteur(s)	mw. P.C. de Weerd MSc, mw. C. Koot Msc, P.A. Feij MSc, mw. dr.ir. W. Soepboer

INHOUDSOPGAVE

1	WAAROM EEN QUICKSCAN?	1
2	BESTAANDE FUNCTIES EN WAARDEN	2
2.1	Bodem en water	2
2.2	Natuur	7
2.3	Landschap en cultuurhistorie	13
2.4	Verkeer en infrastructuur	18
2.5	Woon-, werk- en leefmilieu	20
3	HAALBAARHEID	22
4	REFERENTIES	25
	Laatste pagina	25
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Waarnemingsgegevens beschermde soorten	7
II	eDNA onderzoek naar grote modderkruiper	8

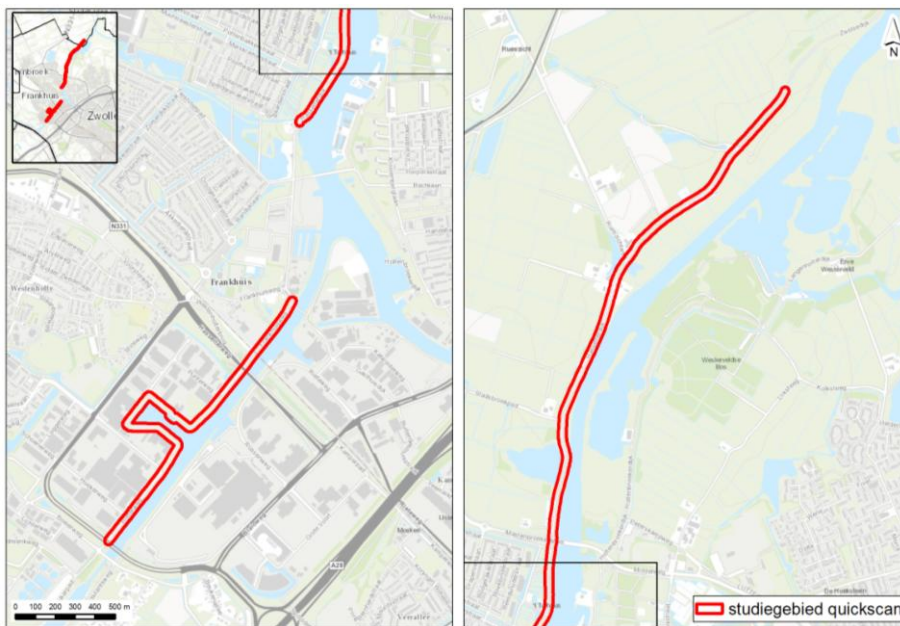
1 WAAROM EEN QUICKSCAN?

In het MER fase 1 Stadsdijken Zwolle worden verschillende oplossingen voor de versterkingsopgave Stadsdijken Zwolle beschreven en beoordeeld vanuit de milieuaspecten. Een van de oplossingen is een systeemoplossing waarbij door het aanleggen van een kering over het Zwarte Water dijkversterking stroomopwaarts wordt voorkomen. Hierbij wordt ook voorkomen dat een dijkversterking aan de westzijde nodig is. Anderzijds zal een keuze voor dijkversterking van de Stadsdijken Zwolle betekenen dat er vrijwel zeker een dijkversterking aan de westzijde zal plaatsvinden, omdat een systeemmaatregel dan niet meer financieel lonend is.

Bij de keuze tussen dijkversterking en Zwartewaterkering moet het dus duidelijk zijn of de dijkversterking Mastenbroek - Zwartewater een dwingende reden vormt om al dan niet voor de Zwartewaterkering te kiezen. Voor de Zwartewaterkering en de dijkversterking langs de oostzijde van het Zwarte Water zijn de milieueffecten in het MER fase 1 Stadsdijken Zwolle in beeld gebracht. Informatie over de milieueffecten van de dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water (ten westen van het Zwarte Water) ontbreekt nog.

In deze quickscan worden daarom de belangrijkste risico's voor de haalbaarheid van de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water in beeld gebracht. Daarbij worden dezelfde milieuthema's gehanteerd als in het MER fase 1 voor Stadsdijken Zwolle, zij het op een hoger abstractieniveau.

Afbeelding 1.1 Aanduiding plangebied quickscan.



Het plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water¹ is weergegeven in afbeelding 1.1 en betreft de dijk langs de westzijde van het Zwarte Water. Het betreft van noord naar zuid een deel van de Zwolledijk in Hasselt, vervolgens in de gemeente Zwolle de Hasselterdijk tot aan de schutsluis in Stadshagen. Vanaf Frankhuizen tot aan de Spooldersluis ligt de dijk langs het Zwolle-IJsselkanaal en de Voorsterhaven (Putterweg en Botterweg).

¹ Dit traject beslaat ook de dijk enkele kilometers ten noorden van de Zwartewaterkering tot aan Genne-Overwaters. Deze quickscan gaat uitsluitend in op de milieueffecten van dijk ten zuiden van de Zwartewaterkering, omdat alleen die effecten relevant zijn voor een vergelijking.

Voor het studiegebied is een breedte van 20 meter rond de kruin aangehouden. Voor de dijkversterking zal echter minder ruimtebeslag nodig zijn. De opgave betekent ruwweg een binnendijkse berm van ongeveer 4 meter breed, buitendijks op enkele locaties een verflauwing van het talud met verlegging van de sloot. Langs het Zwolle-IJsselkanaal worden de damwanden vervangen door RWS. In de haven wordt maatwerk toegepast met damwandvervangingen en taludverflauwingen.

2 BESTAANDE FUNCTIES EN WAARDEN

2.1 Bodem en water

De volgende aspecten worden hieronder uitgewerkt:

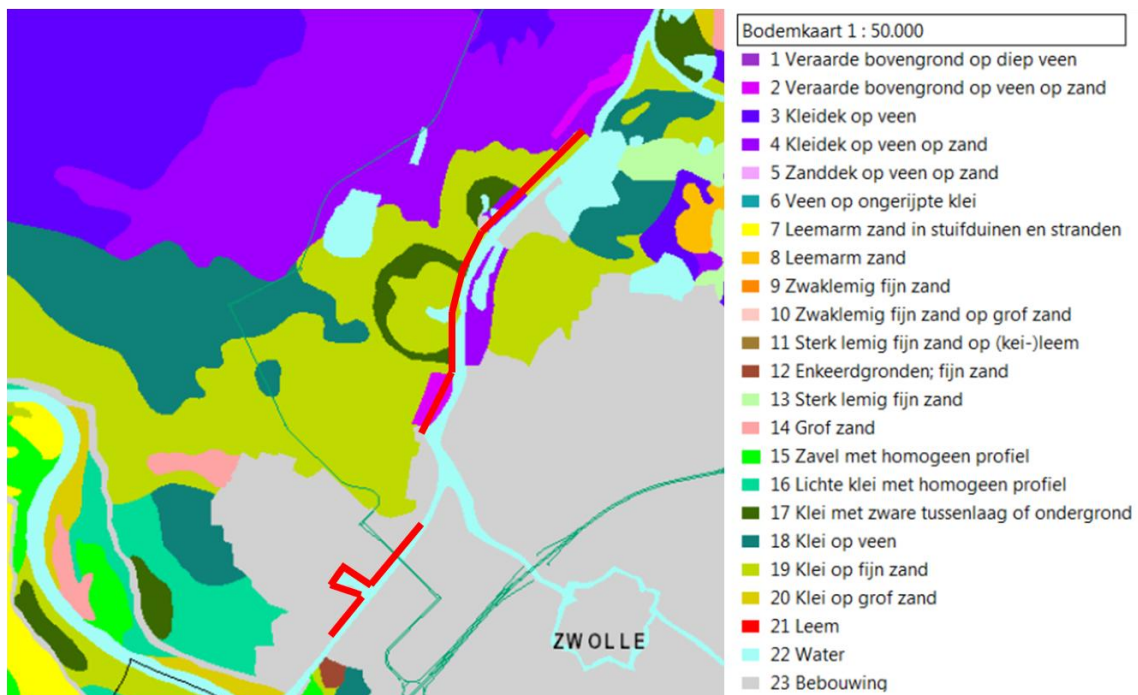
- bodemopbouw en geohydrologie;
- hydrologische situatie (binnendijks/buitendijks);
- milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit.

Zetting en grondverzet worden in een eventuele vervolgfase nader uitgewerkt.

Bodemopbouw en geohydrologie

In afbeelding 2.1 is een kaart met de bodemtypen in en nabij het plangebied opgenomen. De bodem van Zwolle bestaat uit een zandige en goed doorlatende laag. De scheiding tussen 'diep' en 'ondiep' wordt vooral bepaald door de richting waarin het grondwater stroomt. Het ondiepe grondwatersysteem (de bovenste 20 meter vanaf maaiveld) is een lokaal systeem dat beïnvloed wordt door de IJssel, de Vecht, het Zwarte Water en neerslag. Door de lokale variaties in de ondiepe ondergrond stroomt het grondwater soms horizontaal, soms kwelt het water op in oppervlaktewater of in kwelgebieden, maar in de meeste gevallen is er sprake van inzijging naar het diepere pakket. Het diepere pakket van 20 tot 100 meter onder maaiveld, is een onderdeel van een veel groter, regionaal systeem. Vanuit de Veluwe en de IJsselvallei stroomt het grondwater onder Zwolle door naar het IJsselmeer. De stroming wordt beïnvloed door oude stuwwallen uit de ijstijd die zich in de diepe ondergrond bevinden in de vorm van verticale en opgestuwde zandlagen.

Afbeelding 2.1 Bodemtypen in en nabij het plangebied



Uit de bodemkaart blijkt dat de bodem, voor zover deze niet in stedelijk gebied ligt, voornamelijk bestaat uit (rivier)kleigronden en (kalkloze en kalkhoudende) zandgronden. In de voorafgaand aan de verkenningsfase is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd waarbij de bodemopbouw één van de te onderzoeken aspecten was. Uit dit onderzoek is gebleken dat de aanwezige bodemopbouw van invloed leidt tot een tekort aan stabiliteit van de kering.

Het grondwaterpeil in en nabij het plangebied varieert. Het stedelijk gebied van Zwolle is goed ontwaterd. Ten noorden van Zwolle zijn hogere grondwaterstanden aanwezig. In de verkenningsfase wordt een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt of het grondwaterpeil van invloed is op de stabiliteit van de kering. De uitkomsten van dit onderzoek worden meegenomen in het verdere ontwerpproces.

Hydrologische situatie

In plangebied komen watergangen voor aan weerszijden van de dijk. Daarnaast zijn er verschillende kolken langs de Hasselterdijk in het deel ten noorden van de Mastenbroekerallee. Deze watergangen en kolken worden mogelijk aangetast door de dijkversterking. Het ruimtebeslag van de dijkversterking is echter beperkt en mogelijkheden om het gedempte water qua functie en oppervlakte te compenseren in hetzelfde gebied (waar sowieso ingrepen plaatsvinden) zijn voldoende aanwezig. Als gevolg hiervan vormt het effect van de dijkversterking op de hydrologische situatie een klein risico.

Milieuhygiënische waterbodempkwaliteit

Het Zwarte Water inclusief de uiterwaarden valt onder de waterbodempkwaliteit waar Rijkswaterstaat grotendeels de kwaliteitsbeheerder voor is conform de Waterwet en Besluit bodempkwaliteit. Een klein deel van het oppervlaktewaterlichaam valt onder het beheer van Waterschap Drents Overijsselse Delta. Van de drogere delen van de uiterwaarden is de gemeente Zwolle het bevoegd gezag. In 2010 is er in opdracht van Rijkswaterstaat een waterbodemonderzoek uitgevoerd voor het Zwarte Water inclusief de uiterwaarden (Movares, 2010).

Hoofdgeul

Uit het waterbodemonderzoek blijkt dat de sliblaag in de hoofdgeul van het Zwarte Water sterk verontreinigd is (gehalten boven de interventiewaarde). Met name de diepere sliblagen in de hoofdgeul zijn sterk verontreinigd. Er is sprake van een chroomverontreiniging in het gedeelte van het Zwarte Water tussen Zwolle tot de instroom van de Overijsselse Vecht. Deze verontreiniging is afkomstig van historische bronnen in het havengebied van Zwolle. De kwaliteit van de toplaag (0-20 centimeter) is over het algemeen beter (klasse B en klasse A). Dit duidt er op dat in het Zwarte Water afdekking met schoner materiaal optreedt. In de meeste trajecten van de hoofdgeul van het Zwarte Water en in het Zwolle-IJsselkanaal is de ondergrond (vaste waterbodemp, niet zijnde slib) niet of nauwelijks verontreinigd (klasse A of < achtergrondwaarde). Lokaal is de vaste waterbodemp onder de sliblaag echter ook verontreinigd.

Havens en strangen

Naast de hoofdgeul is ook de waterbodemp (slib en vaste waterbodemp) in havens en strangen lokaal sterk verontreinigd. Het betreft vaak een cocktail van stoffen, bestaande uit met name PAK, zink, koper, chroom en kwik. De verontreinigingen hebben in enkele havens een lokale herkomst.

Uiterwaarden

Als gevolg van regelmatige inundatie is over een langere periode slib in de uiterwaarden afgezet. Met name in de periode vóór 1990 zal bij inundatie veelal verontreinigd slib vanuit de hoofdgeul zijn afgezet in de uiterwaarden. In de periodes daarna is de verontreiniging van de waterbodemp afgenomen en zal daarom ook het slib wat is afgezet in de uiterwaarden schoner zijn. De toplaag (0-10 centimeter) van de uiterwaarden is beoordeeld als klasse < achtergrondwaarde, klasse A of klasse B. De verontreinigingen zijn te relateren aan de verontreinigingen die ook in het Zwarte Water worden gevonden. Er zijn geen gehalten boven de interventiewaarden aangetroffen. Kwik, tin en HCH zijn de meest voorkomende verontreinigingen. Op een aantal locaties is ook de kwaliteit van de diepere bodemlagen bekeken vanwege toekomstig geplande maatregelen. Hieruit blijkt dat de diepere lagen van de uiterwaarden nagenoeg altijd schoon zijn (< achtergrondwaarde of klasse A).

Milieuhygiënische bodemkwaliteit (grond en grondwater)

Voor de landbodem (grond en grondwater) geldt dat met name in het zuidelijke deel van het plangebied dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water een aantal locaties voorkomen waar sprake is van bodemverontreiniging. In het noordelijk deel zijn enkele locaties verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging. In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de bekende verdachte en/of verontreinigde locaties binnen plangebied dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water, en is een samenvatting opgenomen van de beschikbare informatie (op basis van het bodemloket van de gemeente Zwolle). In afbeelding 2.2 en 2.3 zijn de besproken locaties op kaart weergegeven.

Bodemonderzoek is noodzakelijk om meer inzicht te krijgen in de actuele verontreinigings situatie op verdachte en verontreinigde locaties in en nabij het projectgebied.

Tabel 2.1 Locaties in en nabij het plangebied Mastenbroek-Zwarte Water die op basis van een quickscan bodemkwaliteit beoordeeld zijn als verontreinigd en/of verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging

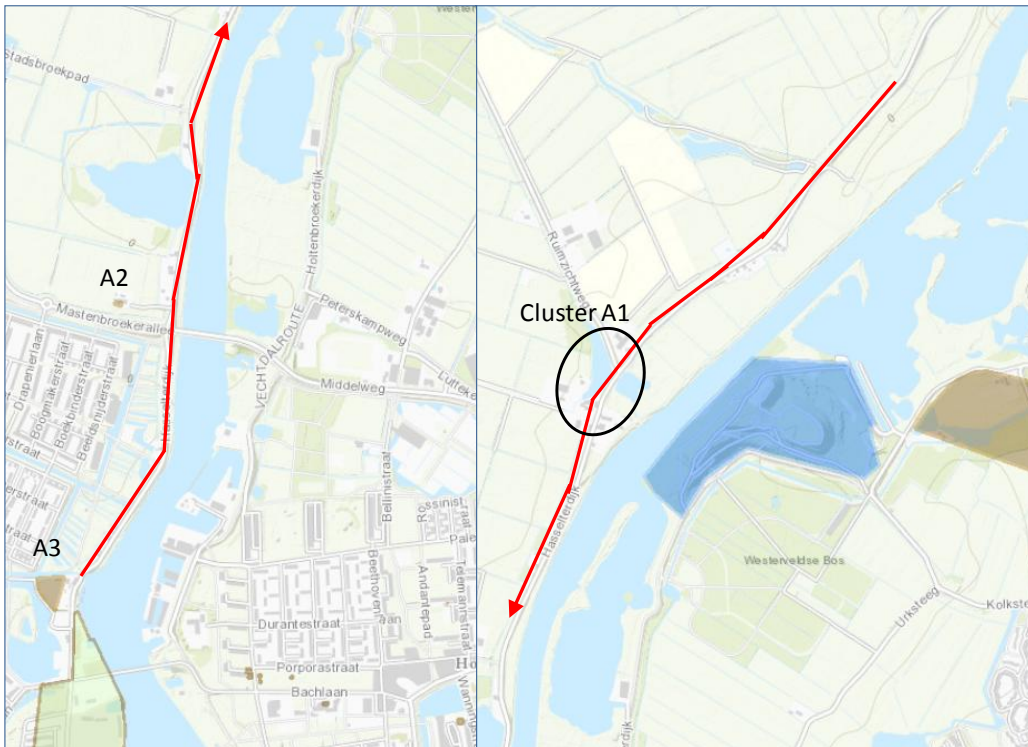
Locatie code	Naam/code locatie	Toelichting / beschikbare informatie	Conclusie *
Deelgebied A: noordelijk deel plangebied (ten noorden van de Twistvlietbrug), zie afbeelding 2.2 voor ligging van de locaties			
cluster A1 #	Hasselterdijk 51 (Z2)	Verdachte activiteiten: diverse brandstoftanks, brand boerderij. Op deze locatie is in 2000 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn de verdachte deellocales (brandstoftanks) en het onverdachte terreindeel onderzocht. In grond en grondwater zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Echter, er is bij dit onderzoek geen onderzoek uitgevoerd naar asbest, terwijl in de bodem lichte tot sterke bijmengingen aan puin zijn aangetoond [Hunneman Milieu-advies, 2000]. Locatie grenst direct aan plangebied.	Verdachte locatie (verdacht op asbest gezien puinbijnmengingen in grond en in het verleden afgebrande boerderij). Gezien verdenking en korte afstand tot plangebied wordt deze locatie als relevant beoordeeld.
	Hasselterdijk 53 (Z3)	Verdachte activiteit: brandstoftank (ondergronds). Geen onderzoeken bekend [www.bodemloket.nl]. Locatie grenst direct aan plangebied.	Verdachte locatie. Gezien verdenking en korte afstand tot plangebied wordt deze locatie als relevant beoordeeld.
	Hasselterdijk 55 (Z4)	Verdachte activiteit: brandstoftank (ondergronds). Geen onderzoeken bekend [www.bodemloket.nl]. Locatie grenst direct aan plangebied.	Verdachte locatie. Gezien verdenking en korte afstand tot plangebied wordt deze locatie als relevant beoordeeld.
	Ruimzichtweg (voormalige stort) (Z5)	De kolk is ontstaan als gevolg van een dijkdoorbraak. In de kolk zijn in het verleden oude boomstronken gestort en er is een oude auto gestort. In het verleden zou aan de noordzijde huisvuil zijn gestort, maar dit is niet bevestigd door informatie van bewoners en/of veldwaarnemingen [DHV, 1997]. Locatie grenst direct aan plangebied.	Onverdachte locatie (er zijn geen aanwijzingen om een geval van ernstige bodemverontreiniging te verwachten). Deze locatie wordt als niet relevant beoordeeld.
A2	Hasselterdijk 43A / AA019308785	Op deze locatie is een sterke asbestverontreiniging aanwezig. Voor zover bekend zijn er geen overige grond of grondwaterverontreinigingen aanwezig. Afstand van locatie tot plangebied is circa 120 meter.	Verontreinigde locatie (asbest), gezien afstand tot plangebied en immobiele karakter van verontreiniging is deze locatie als niet relevant beoordeeld.

Locatie code	Naam/code locatie	Toelichting / beschikbare informatie	Conclusie *
A3	Hasselterdijk 40 (voormalige stort) / AA019301651	Betreft voormalige stortlocatie. De locatie is asbestverdacht. Het is niet duidelijk of er onderzoek is gedaan naar overige verontreiniging (in grond en grondwater). Op basis van beschikbare gegevens lijkt er geen sprake van een (grootschalige) verontreiniging. Afstand van locatie tot plangebied is circa 40 meter.	Verdachte locatie (asbest, kwaliteit grond en grondwater onbekend). Gezien afstand tot plangebied wordt deze locatie als niet relevant beoordeeld.
Deelgebied B, zuidelijk deel plangebied (ten zuiden van de Frankhuisweg), zie afbeelding 2.3 voor ligging locaties.			
B1	Hoekerweg 14 / AA019306311	Betreft locatie met verontreinigd grondwater (gehalten boven interventiewaarde, parameter(s) onbekend, omvang circa 215 m ²). Afstand van locatie tot plangebied is circa 180 meter.	Verontreinigde locatie (grondwater), gezien afstand tot plangebied is deze locatie als niet relevant beoordeeld.
B2	Schokkerweg 1 (Bergenco) / AA019300064	Saneringslocatie. Grondwaterverontreiniging met bromium, chroom en minerale olie boven interventiewaarde en naftaleen boven tussenwaarde aanwezig. Verontreiniging grotendeels gesaneerd, kleine restverontreiniging aanwezig (locatie en omvang restverontreiniging onbekend). Afstand van locatie tot plangebied is circa 10 meter.	Verontreinigde locatie (grondwater), gezien omvang verontreiniging en zeer korte afstand tussen locatie en geplande ingrepen is deze locatie als relevant beoordeeld.
B3	Schokkerweg 2 (n.a.v. calamiteit) / AA019300970	Na calamiteit (datum en soort calamiteit onbekend) is een grond- en grondwatersanering uitgevoerd. Verontreinigde grond is volledig ontgraven, er is nog een beperkte restverontreiniging (circa 50 m ² , gehalten boven tussenwaarde, parameter(s) onbekend). Afstand van locatie tot plangebied is circa 60 meter.	Verontreinigde locatie (grond en grondwater), gezien zeer beperkte omvang van de verontreiniging en de afstand tot het plangebied is deze locatie als niet relevant beoordeeld.
B4	Frankhuisweg 3 (voormalige stort) / AA019300818	Voormalige stortlocatie. Op de locatie zijn sterke verhoogde gehalten gemeten in grond en grondwater (parameters onbekend), en er is asbest aanwezig (concentratie onbekend). Omvang circa 500 m ² . Er lijkt een sanering te zijn uitgevoerd, maar actuele status en eventuele aanwezigheid restverontreiniging is onbekend. Afstand van locatie tot plangebied is circa 50 meter.	Verontreinigde locatie (grond en grondwater), gezien omvang verontreiniging en beperkte afstand tussen locatie en geplande ingrepen is deze locatie als relevant beoordeeld.
B5	Frankhuisweg 8-12 / AA019306312	Op de locatie is een sterke carbolineumverontreiniging in het grondwater aangetoond (omvang circa 85 m ²). Onderzoeksresultaten uit 2014. Afstand van locatie tot plangebied is circa 20 meter.	Verontreinigde locatie (grondwater), gezien beperkte afstand tussen locatie en geplande ingrepen is deze locatie als relevant beoordeeld.

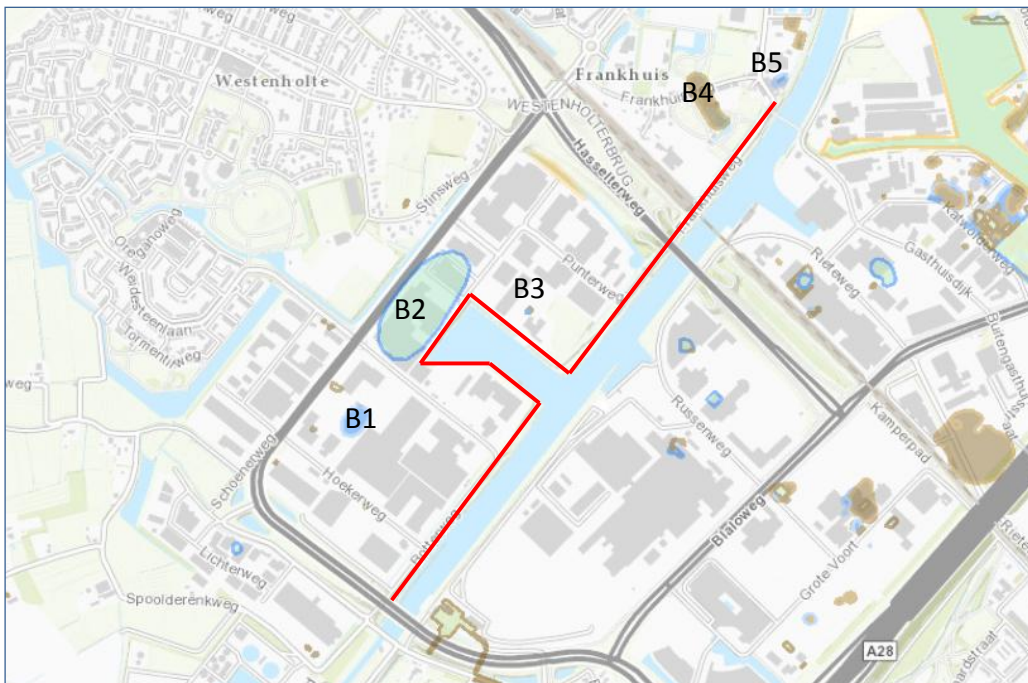
Toelichting tabel:

- # De locaties in Cluster N1 zijn tevens beschreven in de beschrijving van de huidige situatie ten behoeve van de beoordeling van de alternatieven voor de Zwarte Water Kering (locaties Z2 tot en met Z5). Voor deze locaties zijn beschikbare bodemdossiers ingezien bij de gemeente Zwolle.
- * **Niet relevant:** geplande ingrepen hebben naar verwachting geen invloed op de bekende/verwachte verontreiniging. Er zijn naar verwachting geen aanvullende (sanerende) maatregelen nodig als gevolg van bodemverontreiniging op deze locatie.
- Relevant:** geplande ingrepen hebben mogelijk invloed op de bekende/verwachte verontreiniging. Er zijn mogelijk sanerende maatregelen nodig als gevolg van bodemverontreiniging op deze locatie.

Afbeelding 2.2 Ligging verdachte of verontreinigde locaties in deelgebied A (noordelijk deel plangebied). Met de rode lijn is de globale ligging van plangebied Mastenbroek-Zwarte Water aangegeven



Afbeelding 2.3 Ligging verdachte of verontreinigde locaties in deelgebied B (zuidelijk deel plangebied). Met de rode lijn is de globale ligging van plangebied Mastenbroek-Zwarte Water aangegeven



2.2 Natuur

Een groot deel van de (beschermd) natuurwaarden in het plangebied komen voor ten noorden van de Mastenbroekeralee. Hier is het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' gelegen en het Zwarte Water en de omliggende uiterwaarden maken tevens onderdeel uit van Natuurnetwerk Nederland. Beschermd soorten kunnen zich langs het hele traject bevinden, in de bebouwde kom gaat het daarbij met name om aanwezigheid van verblijfplaatsen van vogel- of vleermuissoorten in bomen of gebouwen.

De volgende aspecten zijn uitgewerkt:

- Natura 2000-gebied;
- Natuurnetwerk Nederland;
- beschermd soorten Ecologische waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water).

Natura 2000

Het noordelijke deel van de waterkering ligt op de grens van het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' (zie afbeelding 2.4). Dit gebied is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Voor een beschrijving van de instandhoudingsdoelen van dit Natura 2000-gebied wordt verwezen naar de beschrijving van de huidige situatie voor de dijkversterkingsalternatieven in het MER fase 1 voor Stadsdijken Zwolle. Hieronder wordt specifiek ingegaan op de instandhoudingsdoelen binnen het plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water.

Habitattypen

Binnen het plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water is alleen het habitatype H6430A Ruigten en zomen (subtype moerasspirea) aanwezig. Voor het habitatype H6430A Ruigten en zomen (subtype moerasspirea) geldt een behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit. De instandhoudingsdoelstelling wordt momenteel gehaald. Bedreigingen voor het habitatype zijn een te intensief beheer waardoor zomen verdwijnen of het volledig wegvallen van beheer, waardoor dichtgroei met houtgewassen optreedt (Provincie Overijssel, 2016). Het habitatype komt voor op zeer vochtige en natte standplaatsen, vaak in de vorm van zomen langs greppels en sloten. Binnen het plangebied komt dit habitatype voor aan de buitenzijde van de dijk, in de vorm van ruigtes direct langs het Zwarte water, of in kleinere oppervlaktes bij kolken (zie afbeelding 2.4).

Habitatsoorten

Binnen Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht gelden instandhoudingsdoelen voor de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soorten is geschikt leefgebied aanwezig in de sloten, weteringen, oeverzones van de grote plassen, in de kolken en (in minder mate) in de oeverzones van het Zwarte Water zelf. Gedetailleerde verspreidingsgegevens zijn niet voorhanden. Voor het gehele Natura 2000-gebied geldt voor beide soorten dat niet veel gegevens bekend zijn over de exacte verspreiding in het Natura 2000-gebied en in hoeverre de kwaliteit van de wateren in het gebied geschikt is voor deze soorten (provincie Overijssel, 2016).

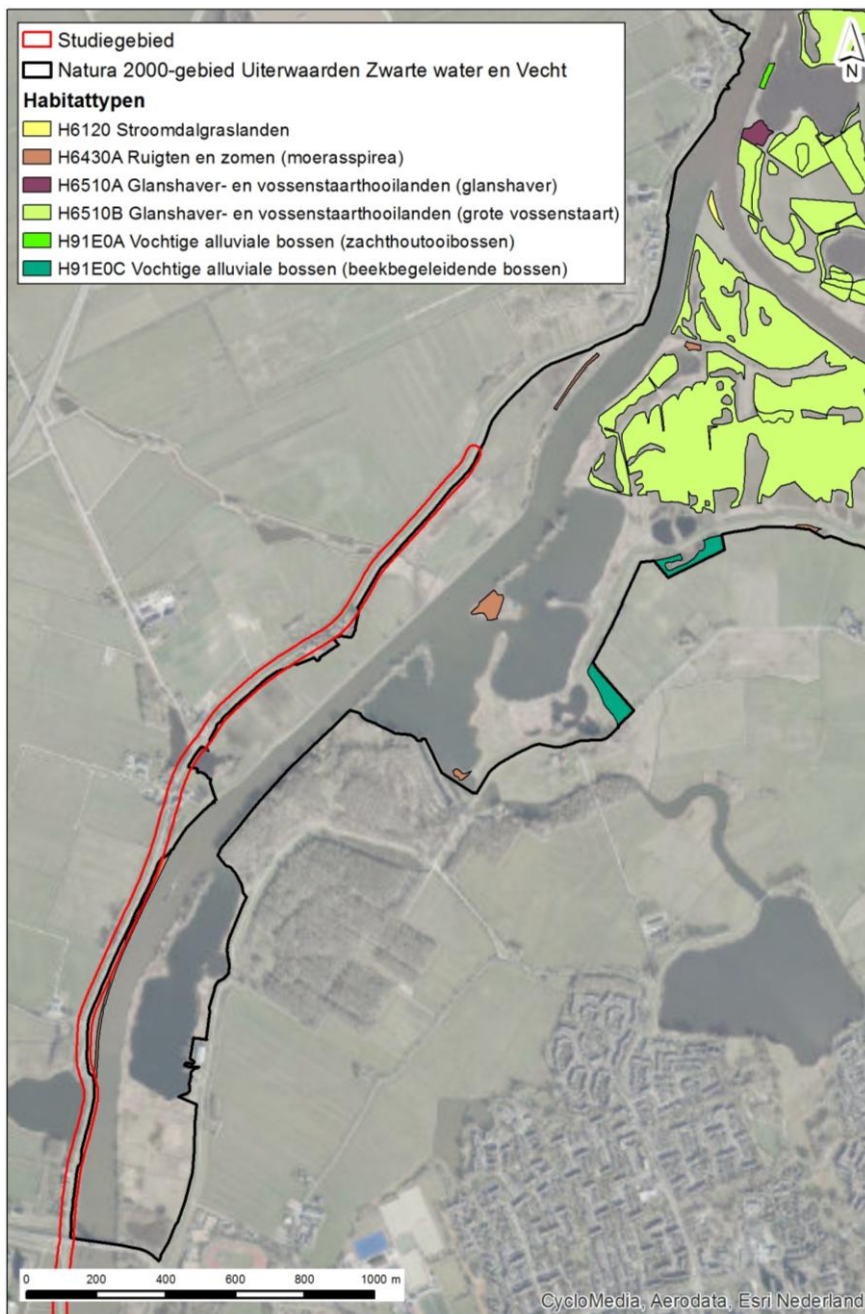
Broedvogels

Van de aangewezen broedvogelsoorten met een instandhoudingsdoel binnen Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, zijn alleen meerdere waarnemingen bekend van roerdomp binnen het plangebied (NDFF, 2016). Het betreft voornamelijk waarnemingen in de rietzones rondom de Stadskolk. De Stadskolk is echter buiten het Natura 2000-gebied gelegen, wel kan er sprake zijn van effecten van externe werking. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer roerdampen die in het Natura 2000-gebied broeden, hier rusten of foerageren. Het betreft echter geen waarnemingen van vastgestelde territoria of indicatie van broedgevallen. Mogelijk zijn de aanwezige rietvegetaties van onvoldoende kwaliteit (voornamelijk te droog, geen waterriet) om geschikt broedhabitat te bieden, maar dit is niet vastgesteld. Van de overige broedvogelsoorten zijn alleen waarnemingen bekend verder buiten het plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water of het gaat om slechts enkele waarnemingen binnen het plangebied (NDFF, 2016). Overige soorten kunnen hier mogelijk sporadisch worden aangetroffen, maar er is geen sprake van geschikt broedbiotoop voor de soorten binnen het plangebied.

Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogelsoorten met een instandhoudingsdoel zijn met name van slobeend, smient en meerkoet veel waarnemingen bekend op de Stadskolk en op de kolken bij de kruising van de dijk met de Ruimzichtweg. Deze kolken bieden een geschikte slaapplek en foerageergebied tijdens de winterperiode. De Stadskolk is echter buiten het Natura 2000-gebied gelegen. De waarnemingen betreffen enkele tot enkele tientallen individuen. De aantallen zijn over het algemeen niet zo hoog als aan de oostzijde van het Zwarte Water. Het grasland in de uiterwaarden aan de westzijde van het Zwarte Water vormt geschikt leefgebied voor grutto. Voor alle niet-broedvogelsoorten geldt echter dat er onzekerheid bestaat of het instandhoudingsdoel in de huidige situatie wel behaald wordt (telgegevens van SOVON en het Ontwerp-beheerplan geven tegenstrijdige informatie).

Afbeelding 2.4 Ligging Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht ten opzichte van plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water

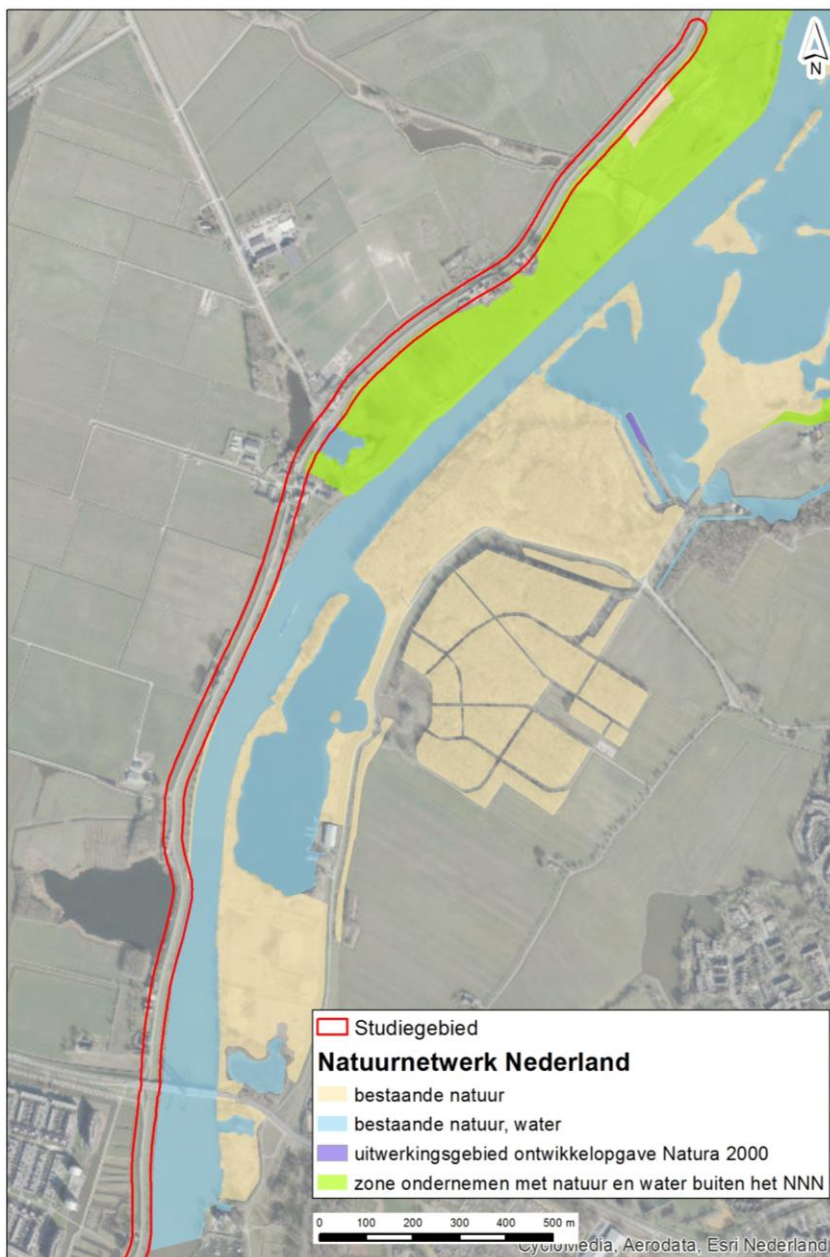


Natuurnetwerk Nederland (NNN)

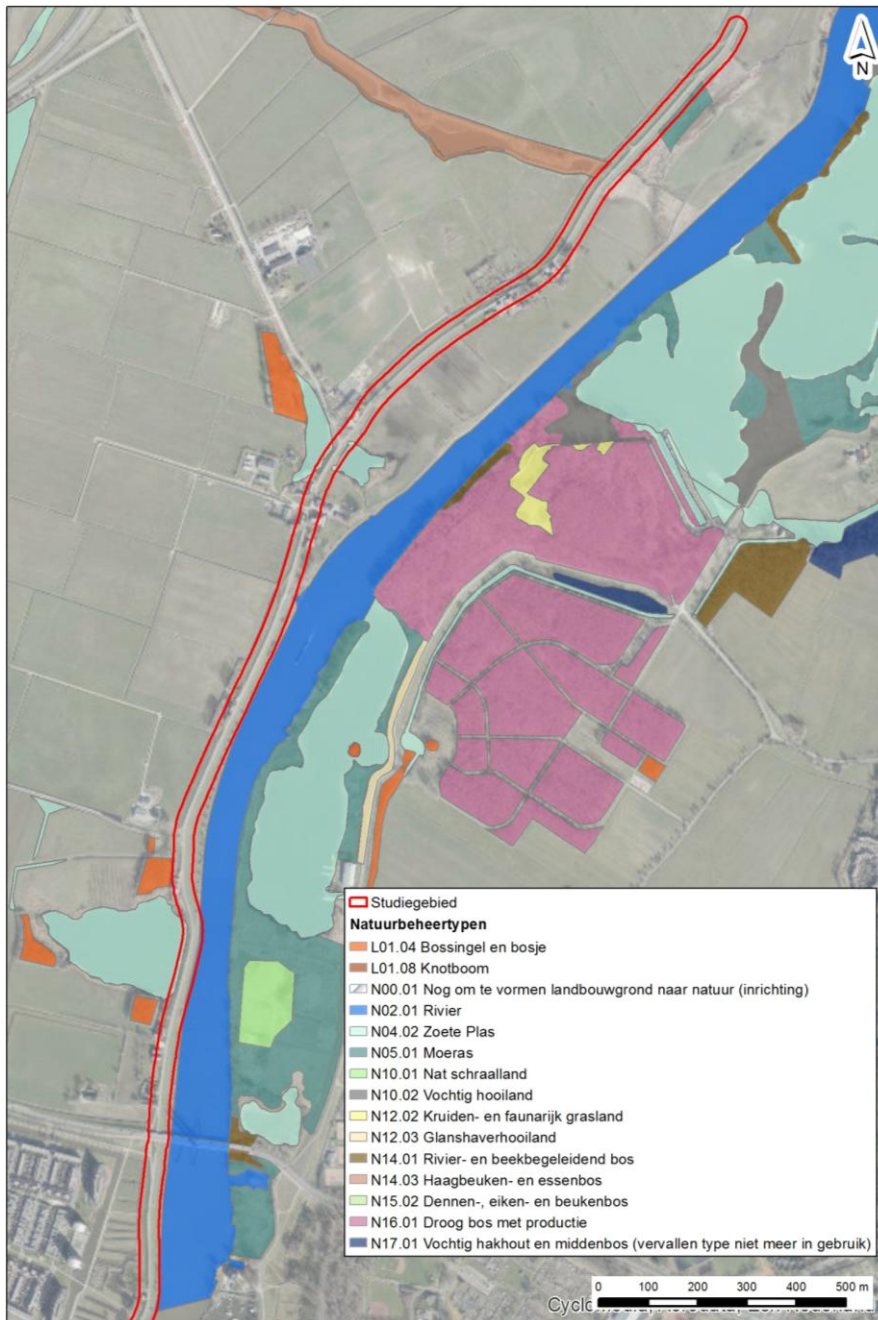
Binnen het plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water liggen gebieden die vallen onder het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (zie afbeelding 2.5). De NNN-gebieden vallen op basis van de indeling bij de provinciale Omgevingsverordening onder het deelgebied 'Oeverlanden Zwarte Water'. De gebiedsbeschrijving bij dit deelgebied omschrijft onder andere het voorkomen van kievitbloemhooilanden en schrale dijkvegetaties. De vegetatie op en langs de dijk binnen het plangebied omvat echter voornamelijk soorten van relatief rijke bodem. Kievitbloemhooilanden zijn binnen het plangebied, aan de westzijde van het Zwarte Water, niet aanwezig. De (natuur)beheertypen die voorkomen zijn weergegeven in afbeelding 2.6.

Naast NNN-gebieden zijn er in het plangebied voor de alternatieven van de Zwarte Water Kering gebieden aanwezig die zijn aangeduid als 'zone ondernemen met natuur en water (ONW) buiten het NNN'. In de ONW-gebieden is ruimte voor economische ontwikkeling, in combinatie met versterking van natuur, landschap en water.

Afbeelding 2.5 Ligging NNN-gebieden ten opzichte van plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water



Afbeelding 2.6 Ligging natuurbeheertypen binnen NNN ten opzichte van plangebied voor de dijkversterking Mastenbroek-Zwarte Water



Beschermde soorten

Waarnemingsgegevens uit de omgeving van het plangebied wijzen op de aanwezigheid van verschillende beschermde soorten van grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vissen in en om het plangebied.

Bij een veldbezoek langs het traject op 31 januari 2017 is vastgesteld dat veel woningen aan de dijk een geschikte nestplaats voor huismus bieden. Ook potentiële verblijfplaatsen van gierzwaluw zijn niet uitgesloten, evenals verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis. Voor het aantonen of uitsluiten van de aan- of afwezigheid van deze soorten is echter nader veldonderzoek nodig.

Bij het veldbezoek is gekeken naar de aanwezigheid van nesten van jaarrond beschermde vogelsoorten in de bosschages in en langs het plangebied. Op verschillende plekken zijn nestplaatsen in bomen aanwezig, maar dit gaat in de meeste gevallen niet om nesten van jaarrond beschermde soorten (veelal eksterne nesten). Op één locatie is wel een jaarrond beschermde nestplaats aangetroffen, van buizerd. Het nest bevindt zich net buiten het plangebied, in een bosje ten noorden van de Stadskolk (zie afbeelding 2.7). Tijdens het veldbezoek zijn twee buizerds op en rond de nestplaats waargenomen, op basis waarvan is vastgesteld dat het nest actief gebruikt wordt.

Afbeelding 2.7 Locatie buizerdnest (gele ster) in de nabijheid van het plangebied (rood)



Ten noorden van het studiegebied zijn waarnemingen bekend van grote modderkruiper (NDF, 2017). Om vast te stellen of de soort ook in het plangebied aanwezig is, zijn tijdens het veldbezoek monsters genomen van het slootwater voor eDNA-analyse. Dit is voor drie delen van sloten gedaan (zie afbeelding 2.8). Uit analyse blijkt dat in alle drie de monsters DNA van grote modderkruiper aanwezig is (zie bijlage II). Dit toont aan dat de soort ook in de sloot binnen het studiegebied aanwezig is.

Afbeelding 2.8 Waarnemingen grote modderkruiper ten opzichte van het studiegebied.



Andere soorten waarvan waarnemingen bekend zijn in de omgeving van het plangebied, betreffen onder andere slechtvalk, otter en steenmarter. Er zijn echter geen directe aanwijzingen dat zich essentieel leefgebied of nestplaatsen van deze soorten in het plangebied bevinden. Voor weergave van de waarnemingsgegevens en een inschatting van de aanwezigheid van soorten wordt verwezen naar bijlage I bij deze quickscan.

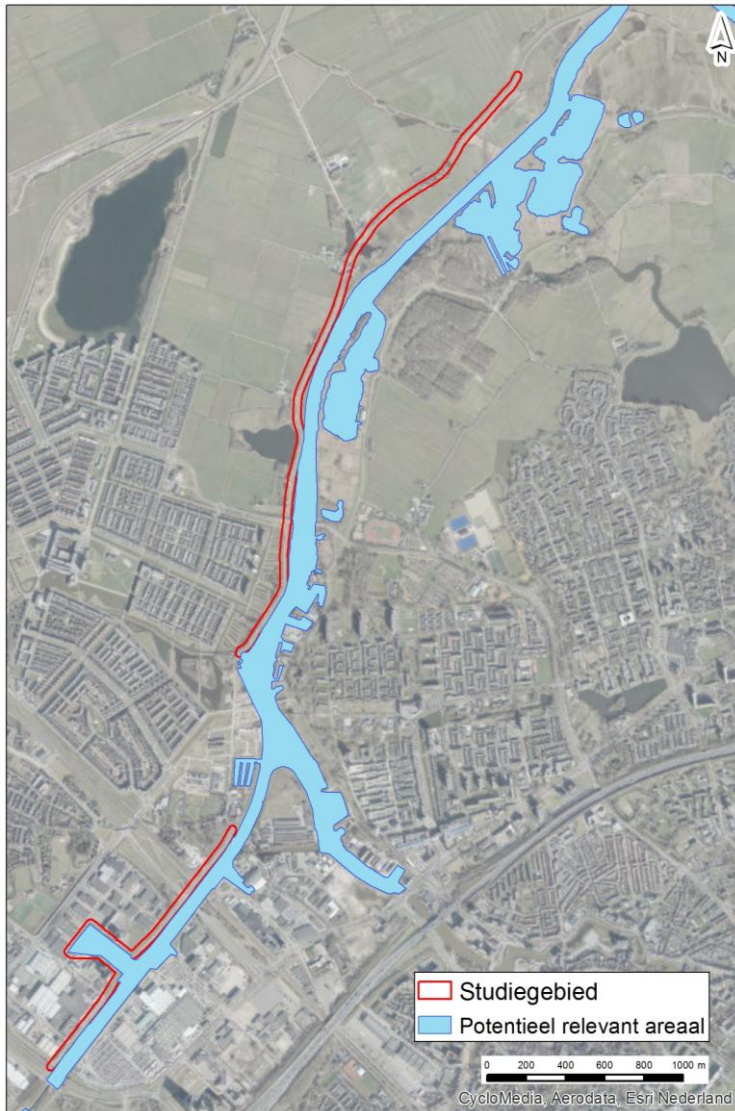
Kaderrichtlijn water

Voor het afleiden van het ecologisch relevante areaal wordt gebruik gemaakt van kaarten waarop het potentieel relevant areaal (PRA) van de KRW-kwaliteitselementen is weergegeven¹. Voor de KRW-beoordeling dient getoetst te worden of de cumulatieve areaalafname door een ingreep (in cumulatie met andere ingrepen) groter is dan 1 % van het totale PRA per kwaliteitselement (vis, macrofauna en waterplanten) in het KRW-waterlichaam. De huidige aantasting (zonder de dijkversterking) ligt hier nog ver onder en bedraagt ongeveer 0,2 %.

Buitendijks is PRA voor vis, macrofauna en waterplanten gelegen in het Zwarte Water en in de aangrenzende kolken en poelen. In het geval van een buitendijkse grondoplossing is sprake van ruimtebeslag binnen het PRA (zie afbeelding 2.9).

¹ Het opstellen van de PRA-kaarten is een theoretische bepaling. Daardoor is niet zeker of de soorten van de KRW-kwaliteitselementen ook daadwerkelijk voorkomen. De kwaliteit van de dataset is zo goed als de onderliggende ecotopenkaarten en gebruikte kennisregels per kwaliteitselement. Daarom spreekt men over 'potentieel' areaal, wat dus betekent dat de waterdiepte en andere abiotische randvoorwaarden in theorie geschikt zijn voor het voorkomen van een soortgroep zoals waterplanten. Alleen met een veldbezoek kan bepaald worden of een potentieel areaal ook een realistisch areaal is.

Afbeelding 2.9 Ligging potentieel relevant areaal voor vis, macrofauna en waterplanten ten opzichte van het plangebied



2.3 Landschap en cultuurhistorie

De volgende aspecten zijn uitgewerkt:

- historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen en aardkundige waarden;
- landschappelijke structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken;
- historisch-bouwkundige elementen;
- archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden).

Historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen en aardkundige waarden

Het noordelijke deel van het plangebied ligt in het Nationaal landschap IJsseldelta, tot aan de rand van de Zwolse wijk Stadshagen. De Hasselterdijk en de Zwolsedijk zijn onderdeel van de dijkkring van Mastenbroek, die omstreeks 1385 is aangelegd na de ontginning. De verbinding over de dijk tussen Zwolle en Hasselt was een van de hoofdverbindingen naar Noord-Nederland, omdat er tot in de 17^{de} eeuw geen goede weg tussen Zwolle en Meppel was. De dijk in het noordelijk deel van plangebied diende voor een groot deel als jaagpad.

Eén van de belangrijkste historische relictten is het Rademakerszijl (ter hoogte van de Hasselterdijk 40), waar het scheepvaartverkeer de aansluiting tussen Zwarte Water en Oude Wetering moest passeren. Het Zwolle-IJsselkanaal is een vrij jonge, maar door zijn ligging imposante toevoeging aan de infrastructuur over water in het gebied.

Aan weerszijden van de dijk bij de Ruimzichtweg of de Zandwetering ligt een relatief grote kolk. Net boven de Mastenbroekerbrug ligt de Stadskolk, ook een bij een dijkdoorbraak ontstane kolk. De twee kolken zijn cultuurhistorisch en aardkundig waardevol.

Landschappelijke structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken

De dijk in het noordelijke deel van het plangebied vormt een contrastrijke grens tussen het polderlandschap en het Zwarte Water. De dijk is hier een herkenbare, bochtige dijk met een smal profiel. Langs de Hasselterdijk/Zwolsedijk zijn verschillende wilgenrijen aanwezig in de uiterwaarden. De Ruimzichtkreek, een oud veenriviertje, is door de opgaande beplanting goed zichtbaar. Voor de rest is het landschap vrij open, met uitzondering bij bebouwing. Aan weerszijden van de dijk bevinden zich enkele boerderijen of boerderijcomplexen op verhoogde gronden.

De Zwolse Vinex-locatie Stadshagen is in de jaren 1990 en begin deze eeuw aangelegd. De dijk ligt hier nog op de oorspronkelijke positie langs het Zwarte Water, als onderdeel van de polder Mastenbroek. Tussen woonwijk en dijk is een parkgebied ingericht, waarin het historische weidelandschap wordt nagebootst. Het gedeelte bij Stadshagen is onderdeel van een karakteristieke groenstructuur bij het cultuurhistorische knooppunt Rademakerszijl en eveneens onderdeel van de gemeentelijk beschermde hoofdgroenstructuur. Karakteristiek zijn de diepe achtererven achter en opzij van de dijkwoningen aan de Hasselterdijk, veelal nog aansluitend op het open gebied met kleine weidepercelen. In enkele tuinen bevinden zich oude fruitbomen en andere karakteristieke groenelementen, ondermeer een gemeentelijk beschermde okkernoot uit 1930 bij nummer 42. Aan de voorzijde van de huizen enkele gemeentelijke beschermde linden uit 1930. Aan de oever is wilgenopslag.

Het zuidelijke deel van het plangebied ligt in het bedrijventerrein Voorst dat in de jaren 1960 is aangelegd. Langs het Zwolle-IJsselkanaal is de dijk onderdeel van het in de jaren 1960 als een in één geheel aangelegd kanaal met een rechte, functionele structuur. De dijk op het bedrijventerrein Voorst is onbeplant en heeft een open uitzicht op het kanaal en bedrijventerrein. Het gedeelte tussen Frankhuis en de brug is onderdeel van een karakteristieke groenstructuur van Frankhuis. Het is een karakteristiek relict van het open weidelandschap van weleer.

Historisch-bouwkundige elementen

Langs de dijk zijn enkele bouwkundige waardevolle ensembles en objecten aanwezig. Deze zijn in onderstaande tabel toegelicht.

De betekenis van de waarden is gebaseerd op de indeling die door het MAB (Monumenten Advies Bureau) is aangehouden in de verschillende cultuurhistorische inventarisaties voor de gemeente Zwolle:

- zeer hoge cultuurhistorische waarden: Objecten en/of ensembles met een relatief hoge ontwerp kwaliteit of representatief voor een bepaalde bouwstijl, stroming, bouwperiode of typologie. Tevens kan er sprake zijn van bijzondere stedenbouwkundig-historische of landschappelijke waarden, dat wil zeggen als onderdelen van bijzondere complexmatige ontwikkelingen door bijvoorbeeld woningbouwcorporaties, particulieren en dergelijke of vanwege specifieke andere situationele aspecten (bijvoorbeeld markante hoeklocaties, focus- en oriëntatiepunten, landmarks);
- hoge cultuurhistorische waarde: Objecten en/of ensembles kenmerkend voor een bepaalde bouwstijl, stroming, bouwperiode of typologie. Tevens kan er sprake zijn van stedenbouwkundig-historische of landschappelijke waarden, dat wil zeggen als onderdelen van bijzondere complexmatige ontwikkelingen of vanwege specifieke situationele aspecten (bijvoorbeeld markante hoeklocaties, focus- en oriëntatiepunten, landmarks) Deze waarde is dusdanig hoog, dat behoud (en bescherming) van deze objecten te overwegen is;
- attentiewaarde: Objecten en/of ensembles die voor de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied van (enig) historisch belang zijn, maar niet direct beschermenswaardig zijn. De objecten voegen zich in

schaal, hoofdvormen en typologie min of meer binnen de historisch gegroeide situatie en dragen dus in beperkte mate bij aan de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Behoud is te overwegen, maar niet noodzakelijk.

Tabel 2.2 Beschrijvingen gebouwen met hoge cultuurhistorische- of attentiewaarde (MAB, 2010;2012; Gemeente Zwolle, 2012)

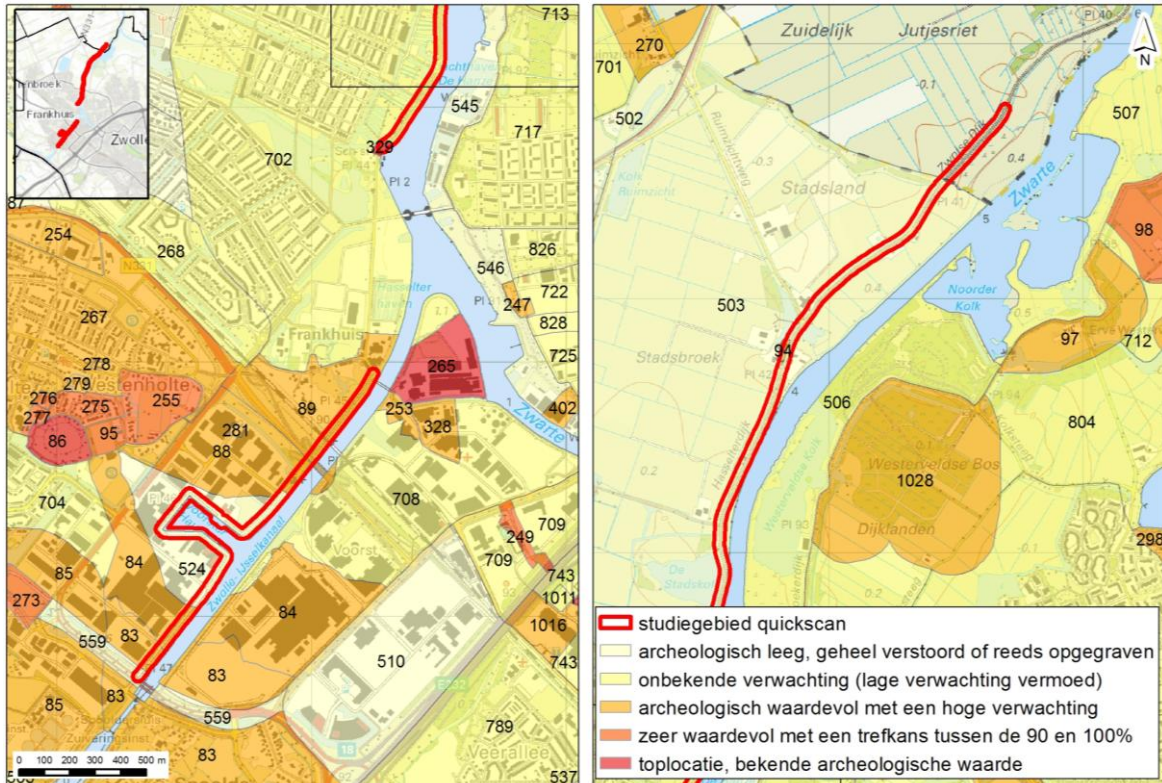
Adres	CHWaarde	Beschrijving
Botterweg 4	attentiewaarde	Groot silocomplex, in oorsprong uit 1969, gebouwd voor Hendrix Veevoeders (UTD Rundvee), bestemd voor de productie en opslag van mengvoeders. De gebouwen zijn opgetrokken in beton (glijbekisting) en in hun opzet, omvang, materiaalgebruik, constructie en pragmatische vormgeving kenmerkend voor de periode rond 1970. Het complex is ingericht en gesitueerd op ontsluiting via het water. Vandaar de ligging aan een grote insteekhaven. Aan de kade een grote overslagkraan. De silo's hebben op zichzelf een matige architectuurhistorische waarde, maar zijn wel van belang voor de ontwikkeling van de landbouwkundige geschiedenis van de regio. Bovenal is er sprake van een hoge situationele waarde, vanwege de markante ligging langs het kanaal en de grote omvang, waardoor de gebouwen als landmark in hun omgeving fungeren.
Hasselterdijk bij 40	zeer hoge cultuurhistorische waarde, gemeentelijk monument	Het Rademakerszijk (of Rademakers Schutsluis) vormt de schakel tussen de Oude Wetering en het Zwarte Water. De Oude Wetering is de historische ontginningsas van de polder Mastenbroek (1364). De schutsluis aan de Hasselterdijk dateert in de huidige gedaante grotendeels uit de 18e eeuw en is in 2001 gerestaureerd. De schutsluis is een gemeentelijk beschermd monument.
Hasselterdijk 41	hoge cultuurhistorische waarde	Schilderachtig aan de dijk gelegen woning uit omstreeks 1905 met naastgelegen tuin met haag. Door de gemetselde speklagen en vensters met luiken is er sprake van een vormgeving in traditionalistische trant. De woning heeft cultuurhistorische waarde als een relict van de landelijke dijkbebouwing uit de periode voor de verstedelijking van het Zwolse buitengebied. Tezamen met de nabijgelegen historische dijkwoningen maakt het object deel uit van een waardvol ensemble dat nog een goed beeld geeft van het vroegere karakter van het buitengebied langs het Zwarte Water.
Hasselterdijk 42	hoge cultuurhistorische waarde	Uit omstreeks 1840-1850 daterend boerderijtje dat deel uitmaakt van de historische dijkbebouwing aan de Hasselterdijk. De in het talud van de dijk opgetrokken woning wordt gekenmerkt door vensters met schuiframen en luiken. De kap is afgewolfd en het pand wordt langs de dijk voorafgegaan door leilinden. Het historische karakter is goed bewaard gebleven, waardoor er sprake is van architectuur- en cultuurhistorische waarde. Als onderdeel van de historische dijkbebouwing is er ensemblewaarde.
Hasselterdijk 43	zeer hoge cultuurhistorische waarde, gemeentelijk monument	Voormalig tolhuisje uit omstreeks 1840, gelegen nabij het historische Rademakerszijk. Het pand bestaat uit een direct aan de dijk gelegen woonhuis, waarachter een minder hoog doorgestoken schuurgedeelte werd gerealiseerd. Alhoewel er enige wijzigingen en vernieuwingen plaatsvonden, vormt het object nog steeds een waardevol relict van de historische dijkbebouwing en is er sprake van hoge cultuur- en architectuurhistorische waarde. Vlakbij het Rademakerszijk neemt het pand een belangrijke en schilderachtige positie in als een onderdeel van de zich langs de dijk aaneenrijgende oude bebouwing.
Hasselterdijk 51	hoge cultuurhistorische waarde	Aan weerskanten van de dijk gelegen boerderijcomplex uit 1932, ten noorden van de bebouwde kom van Zwolle (Westenholte/Frankhuis/Stadshagen). De boerderij is opgezet volgens het krukhuistype, met een fors deel onder een pannengedekt schilddak. Eénlaags bouwmasse, aan de voorzijde voorzien van drie drielichtvensters. Aan de overzijde bevindt zich een bijbehorend éénlaags stalgebouw dat deels in hout en deels in steen is uitgevoerd (tamelijk vervallen). Dit bouwdeel heeft een pannengedekt zadeldak met ongelijke zijden. Bij de boerderij een markante solitaire boom (kastanje) en haag. Waardevol historisch erf met hoge beeld- en ensemblewaarde.
Hasselterdijk 57	hoge cultuurhistorische waarde	Uit 1953 daterende boerderij die direct langs de dijk is gelegen. Opgezet volgens het hallehuistype, in een sobere variant van de Delftse School. Het object heeft een rechthoekige plattegrond, één bouwlaag en een deels afgewolfd zadeldak met rode pannendekking. De boerderij onderging een aantal wijzigingen. In het oog vallende ligging. Tezamen met de iets verderop gelegen boerderijen op de nummers 57A en 58 heeft het object hoge beeld- en ensemblewaarde.

Adres	CHWaarde	Beschrijving
Hasselterdijk 57A	hoge cultuurhistorische waarde	Boerderij uit 1952, direct langs de dijk gelegen. Opgezet volgens het hallehuistype, in een sobere variant van de Delftse School. Het object heeft een rechthoekige plattegrond, één bouwlaag en een roodgedekt afgewolfd zadeldak. De boerderij onderging een aantal wijzigingen. In het oog vallende ligging. Tezamen met de nabijgelegen boerderijen op de nummers 57 en 58 heeft het object hoge beeld- en ensemblewaarde.
Hasselterdijk 58	zeer hoge cultuurhistorische waarde	Aan de dijk en in een bocht gelegen boerderijcomplex uit circa 1950, uitgevoerd in Delftse Schooltrant. Opzet volgens het traditionele T-type, met een aan de openbare weg gelegen voorhuis met zadeldak en tuitgevels. Samengestelde plattegrond, één bouwlaag en roodgedekte schild- en zadeldaken. Bijbehorende en door een verbindend bouwdeel op de boerderij aansluitende schuren. Gaaf bewaard gebleven ensemble met slechts enkele detailwijzigingen. Goed voorbeeld van boerderijbouw uit de wederopbouwperiode. Architectuurhistorisch waardevol en met hoge beeld- en ensemblewaarde, zeker ook in combinatie met de nabijgelegen boerderijen op de nummers 57 en 57A die eveneens naorlogs zijn.
Punterweg 1A	hoge cultuurhistorische waarde	Het gemaal 'Benoorden de Willemsvaart' is bedoeld voor de afwatering van het poldergebied waarin Westenholte ligt op het Zwolle-IJsselkanaal. Het dateert uit de beginperiode van het kanaal en behoort hiermee tot de oudste bebouwing in het plangebied. Het gebouwtje heft een betonnen onderbouw met brede vloerplaat waarop op dijkhoogte een sierlijke bovenbouw is geplaatst, bestaande uit een wit geschilderd betonskelet met baksteenvullingen. Het lessenaarstaak is eveneens van beton en heeft opwippende overstekken. Markant en redelijk gaaf voorbeeld van een utiliteitsgebouwtje in functionalistische stijl uit de periode rond 1960.
Punterweg 2	attentie-waarde	Kantoorgebouw uit circa 1970-1975, behorend tot de eerste bedrijfspanden ten noorden van het Zwolle-IJsselkanaal, in sobere modernistische trant, gekenmerkt door de brede betonnen banden ter hoogte van de verdiepingsvloeren en de doorlopende en in de zijgevels omhoekende vensterstroken. Hal, trappenhuis en entreepartij worden gemarkeerd door een verbijzonderd geveldeel met uitgebouwd portaal en trap aan de noordzijde en hoge verticale vensteropeningen aan de zuidzijde. Het gebouw is geplaatst op een terugliggende onderverdieping. In vormgeving en materialisering typerend voor de kantorenbouw uit de bouwperiode, opvallend door het heldere en verzorgde ontwerp. Het gebouw ligt markant aan het kanaal op de hoek van de Punterweg.
Turnhoutsweg, brug	hoge cultuurhistorische waarde	Stalen ophaalbrug over het Zwolle-IJsselkanaal, ter hoogte van de Turnhoutsweg. De brug dateert uit het begin van de jaren zestig (voltooid 1964) en kwam tot stand in samenhang met de aanleg van het kanaal (geopend voor het scheepvaartverkeer in 1964). Aan de zuidwestzijde ligt de Spooldersluis. Het betreft de enige ophaalbrug over het kanaal. De brug met zijn brede hameipoort en forse balans met koppelbalken is wat betreft type en omvang kenmerkend voor de stalen ophaalbruggen uit het derde kwart van de 20ste eeuw. De brug vormt een markant ensemble met de ernaast gelegen Spooldersluis en is in zijn omgeving een zeer beeldbepalend element.
Turnhoutsweg, Spooldersluis	attentie-waarde	De Spooldersluis werd aangelegd in de periode 1960-1964 en markeert de entree tot het in dezelfde periode tot stand gekomen Zwolle-IJsselkanaal. Ten zuiden van de sluis ligt de monding met cirkelvormig gedeelte, waarin het rivierwater circuleert en luwt, zodat de schepen uit het kanaal gemakkelijker de rivier kunnen opvaren en passeren. De sluis is grotendeels uitgevoerd in beton. Het oorspronkelijke sluiscomplex is aangetast door de sloop van de bijbehorende woningen en het vernieuwen van het bedieningsgebouw. Wel vormt de sluis een markant ensemble met de nabij gelegen brug in de Turnhoutsweg.

Archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)

Het merendeel van het plangebied bestaat uit gebieden met weinig tot geen archeologische (verwachtings)waarden kennen. Ook zijn er gebieden met hoge tot zeer hoge verwachting en bekende archeologische waarde aanwezig. In afbeelding 2.10 is de archeologische waardering voor het plangebied aangegeven. In tabel 2.3 zijn de locaties toegelicht waar sprake is van een hoge verwachting (50 %), zeer hoge verwachting (90 %) en bekende archeologische waarde (100 %). Het gedeelte binnen de gemeente Zwartewaterland is niet ingetekend. Het gebied heeft geen archeologische verwachtingswaarde, wel ligt er een (50 %) verwachtingswaarde net ten noorden van het plangebied.

Afbeelding 2.10 Uitsnede Archeologische Waarderingskaart Zwolle



Tabel 2.3 Archeologische (verwachting)waarden uit de Archeologische Waarderingskaart Zwolle (Bron: verschillende bestemmingsplannen, zie paragraaf 2.5 voor een overzicht)

Locatie/toponiem	Beschrijving
83. Spoolde	Waardering: 50 %. Dit gebied ligt op een dekzandhoogte en heeft een landelijk karakter. Het wordt doorsneden door de Nilantsweg die overgaat in de Meenteweg. Aan deze weg die parallel loopt aan de IJsseldijk ligt een aantal oude boerderijen. Hier lagen ook twee buitenplaatsen IJsselvliet en de Hertsenberg. In het gebied lag verder nog de Beukenallee, omstreeks 1936 nog een kronkelig zandpad omzoomd door beuken. Aan het eind van de Beukenallee lag het landgoed Mariënheuvel. Dit goed heette vroeger Kortenberg. Tegenover het punt waar de Nilantsweg uitkwam op de Beukenallee lag een koepeltje dat op het hoogste punt van het landgoed stond. Het buitenhuis moet rond 1868 zijn gebouwd.
84. Grote Voort	Waardering: 50 %. Dit gebied wordt doorsneden door het Zwolle-IJsselkanaal en ligt voor een deel op een dekzandrug die aansluit op het rivierduincomplex van Voorst en Westenholte. In het gebied liggen twee oude huisplaatsen. In het centrale deel ligt de oude verbinding de Grote Voort. De Grote Voort werd ergens in het gebied doorsneden door de Zandwetering die aansloot op de Riete. Het terrein is tegenwoordig ingericht als industrieterrein en wordt aan de westzijde begrensd door de Klipperweg. Het gebied wordt doorsneden door de Russenweg, Hoekerweg, Loggerweg, Schoenerweg en Botterweg. De huidige bebouwing op het industrieterrein heeft mogelijk voor verstoringen gezorgd. Er bestaat ook een grote kans dat een deel van de industriegebouwen op betonnen platen is gefundeerd. Onder het industrieterrein kunnen sporen van nederzettingen uit de prehistorie tot de middeleeuwen aanwezig zijn.
88. Voorst	Waardering: 50 %. Op de kruising van de Stinsweg en de weg naar het Huis Voorst is op het kadastrale minuutplan een boerderij te zien die eveneens werd aangeduid met de naam Voorst. Deze naam lijkt echter niets te maken te hebben met het kasteel of de havezate maar heeft betrekking op de toenmalige eigenaar Evert van Voorst. Ten noorden van de havezate Voorst lag het erf Berghuis. Dit erf stamt mogelijk al uit de 14 ^e eeuw. Dit gebied ligt met name aan de andere kant van het kanaal.

Locatie/toponiem	Beschrijving
89. Frankhuis	Waardering: 50 %. Dit deel van Frankhuis ligt op een dekzandhoogte die zich uitstrekt van de Kamperpoort tot aan de Konijnbelten. De dekzandhoogte is later doorgraven door het Zwolle-IJsselkanaal in de jaren 60. Het gebied bestaat uit een deel van de Hasselterdijk en de Frankhuisweg. Het gebied werd ook wel het Tweede Frankhuis genoemd. De hele buurtschap Frankhuis telde in 1843 41 huizen, waarvan er 17 op het grondgebied van Zwollerkerspel lagen. Op de hoek van de Frankhuisweg en de Hasselterdijk staat een aantal typerende dijkhuisjes. In een van deze huisjes heeft rond 1900 de wagenmakerij van Jan Dragt gezeten. In het gebied kunnen de restanten van Middeleeuwse en Laat Middeleeuwse bewoning bewaard zijn gebleven. Verder is het niet uit te sluiten dat ook archeologische sporen uit de prehistorie aanwezig zijn.
94.	Waardering: 90 %. Beschrijving niet bekend.
329. Rademakerszijl	Waardering: 100 %. In dit gebied ligt het sluisencomplex het Rademakerszijl. In 1363 wordt al melding gemaakt van een sluis op deze plek. De huidige sluis is in 1783 gebouwd.

2.4 Verkeer en infrastructuur

Het volgende aspect is hieronder uitgewerkt:

- bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden.

Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden

In het noordelijke gedeelte van het plangebied vormt een smalle asfaltweg met twee rijstroken op de dijk de belangrijkste infrastructuur voor lokaal gemotoriseerd verkeer en fietsers en voetgangers. De Zwolsedijk / Hasselterdijk vormt de belangrijkste ontsluitingsweg voor de meeste panden, percelen en uiterwaarden in dit overwegend agrarische gebied. In noordelijke richting voert de Zwolsedijk naar Genne-Overwaters en Hasselt. In zuidelijke richting sluit de dijkweg aan op de Twistvlietweg nabij de Twistvlietbrug. Over een afstand van bijna vier kilometer vormt de Ruimzichtweg vanaf de N331 uit westelijke richting, de enige alternatieve route naar de Hasselterdijk (zie afbeelding 2.11).

Afbeelding 2.11 Ontsluiting plangebied



Het zuidelijk deel van het plangebied ligt in het industriegebied Voorst. Met uitzondering van het traject in de Voorsterhaven ligt er een klinkerweg op de dijk. De meeste panden en percelen in dit zuidelijk deel van het plangebied zijn (mede) georiënteerd op andere ontsluitingswegen. Diverse van deze wegen sluiten aan

op de Punterweg / Botterweg die over de dijk loopt, waarmee voldoende alternatieve routes beschikbaar zijn. Er zijn geen buitendijkse percelen in dit deel van het plangebied.

Over de gehele lengte van het plangebied sluiten regelmatig voet- en fietspaden aan op de infrastructuur op de dijk. Voor het langzaam verkeer zijn voldoende alternatieve routes beschikbaar. Een aandachtspunt hierbij zijn de diverse bruggen die voor fietsers en voetgangers een verbinding vormen van de buitenwijken naar het centrum van Zwolle. Vanaf de Twistvlietbrug in noordelijke richting vormt de dijk een recreatieve fietsroute (zie paragraaf 2.5).

2.5 Woon-, werk- en leefmilieu

De volgende aspecten zijn hieronder uitgewerkt:

- wonen;
- werken;
- scheepvaart;
- recreëren.

Het plangebied maakt onderdeel uit van de volgende bestemmingsplannen:

- buitengebied Zwartewaterland (Gemeente Zwartewaterland, 2013);
- Nationaal Landschap IJsseldelta (Gemeente Zwolle, 2014);
- Stadshagen I (Gemeente Zwolle, 2013) Voorst (Gemeente Zwolle, 2013);
- Holtenbroek (Gemeente Zwolle, 2010).

In deze bestemmingsplannen heeft de dijk en de directe zone daarnaast een dubbelbestemming Waterstaat - Waterkering, waarbinnen zonder toestemming van het waterschap geen bouwwerken of ingrepen mogen plaatsvinden. Deze zone komt overeen met de beschermingszone die het Waterschap hanteert voor de waterkering.

Wonen

In het plangebied bevindt zich een beperkt aantal woningen in het noordelijke gedeelte van het dijktraject. Acht van deze woningen zijn verspreid op en direct naast de dijk gesitueerd. Op twee locaties zijn twee groepen van vier tot zes woningen geclusterd rondom de dijk. In het zuiden van het plangebied nabij het industriegebied Voorst liggen geen woningen aan de dijk.

Werken

De gronden aan weerszijden van de Zwolsedijk/Hasselterdijk in het noorden van het plangebied hebben een agrarische- of natuurbestemming. Ter hoogte van de Hasselterdijk 52 ligt aan beide kanten van de dijk een agrarisch bouwvlak (met bebouwing) in het profiel van de dijk. Iets noordelijker aan de Hasselterdijk 55 ligt een bedrijfswoning ook op geringe afstand van de kruin van de dijk. De overige werkfuncties bevinden zich in het zuidelijk deel van het plangebied. Op het industriegebied Voorst zijn relatief milieubelastende bedrijfsactiviteiten toegestaan¹, met name rondom de Voorsterhaven aan de zijde van het Zwolle-IJsselkanaal. De percelen en panden van de aanwezige bedrijvigheid liggen veelal op geruime afstand van de kruin van de dijk (circa 30 meter), uitgezonderd het gemaal aan de Punterweg 2 T 1 dat in het grondlichaam is gesitueerd. Panden en percelen rondom de Voorsterhaven liggen op geringere afstand van de waterkering of beschikken over kades en aanlegplaatsen.

¹ Bestemmingsplan Voorst (Gemeente Zwolle, 2013) staat categorie 4.2 bedrijfsactiviteiten uit de VNG-publicatie 'Bedrijven en milieuzonering' van maart 2009 toe.

Afbeelding 2.12 Functies op en naast de dijk



Scheepvaart

Het Zwolle-IJsselkanaal en in mindere mate het Zwarte Water worden gebruikt door Klasse Va schepen (110 bij 11,4 meter). De Voorsterhaven biedt ligplaatsen voor deze binnenvaartschepen en wordt daarnaast gebruikt voor het laden en lossen van goederen van de aangrenzende bedrijven.

Afhankelijk van de wijze waarop de versterking invulling krijgt, zijn er kansen en risico's voor de scheepvaart. Zo vormt een buitenwaartse versterking van de dijk een risico, omdat daarmee de vaargeul in het Zwolle-IJsselkanaal en/of het Zwarte Water wordt verkleind, bevaarbaarheid vermindert en zichtlijnen verslechteren. Een grondplossing biedt een kans om de golfdemping in het Zwolle-IJsselkanaal te verbeteren.

Daarnaast vraagt de Voorsterhaven om een maatwerkoplossing, zodat de functionaliteit van de haven voor de scheepvaart behouden kan blijven of wellicht verbeterd kan worden. Met een goede inpassing van de werkzaamheden en het ontwerp is de dijkversterking haalbaar.

Recreëren

Het noordelijke gedeelte van het dijktraject fungeert als uitloopgebied van de Stad Zwolle en is ook als zodanig gepositioneerd in het beleid. Tussen de Twistvlietbrug en de Mastenbroekerbrug is de dijk via een fijnmazig netwerk van fiets- en voetpaden verbonden met de wijk Stadshagen. Noordelijker loopt een recreatieve fietsroute die vanuit de stad Zwolle leidt naar de polder Mastenbroek en Hasselt. Op de dijk liggen twee fietsknooppunten. De panden of percelen op of aan de dijk hebben geen expliciete recreatieve bestemming. Ook aan de waterzijde zijn geen recreatie functies te vinden als jachthavens of aanlegplaatsen voor de recreatievaart. Ter hoogte van het industriegebied Voorst zijn geen recreatieve functies of routes aanwezig.

3 HAALBAARHEID

Voor de haalbaarheid van de dijkversterking Mastenbroek - Zwarte Water zijn in hoofdstuk 2 voor verschillende thema's de waarden langs en op de dijk geïnventariseerd. De risico's voor deze thema's zijn aangegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Haalbaarheid dijkversterking plangebied

Aspecten	Haalbaarheid
Bodemkwaliteit	<p>Met name in het zuidelijk deel van plangebied Mastenbroek-Zwarte Water zijn een aantal verdachte en/of verontreinigde locaties op of nabij de geplande ingrepen aanwezig. Mogelijk is bij ingrepen op deze locaties sanering van sterk verontreinigde grond noodzakelijk. Door een eventuele sanering van verontreinigde locaties neemt de bodemverontreiniging binnen het plangebied af, wat als positief wordt beoordeeld. Wel zal eventuele sanering van verontreinigde locaties kostenverhogend werken. Dus ondanks het mogelijk positieve milieueffect, kan het kostenaspect eveneens bepalend zijn voor de beoordeling van de haalbaarheid.</p> <p>Op de niet verdachte locaties zullen de ingrepen niet of slechts beperkt van invloed zijn op de bodemkwaliteit ter plaatse. Op deze locaties heeft de bodemkwaliteit naar verwachting geen invloed op de haalbaarheid van de geplande ingrepen.</p>
Hydrologische situatie (binnendijks / buitendijks)	<p>In plangebied komen watergangen voor aan weerszijden van de dijk. Daarnaast zijn er verschillende kolken langs de Hasselterdijk in het deel ten noorden van de Mastenbroekerbrug. Deze watergangen en kolken worden mogelijk aangetast door de dijkversterking. Het ruimtebeslag van de dijkversterking is echter beperkt en mogelijkheden om het gedempte water qua functie en oppervlakte te compenseren in hetzelfde gebied (waar sowieso ingrepen plaatsvinden) zijn voldoende aanwezig. Als gevolg hiervan vormt het effect van de dijkversterking op de hydrologische situatie een klein risico.</p>
Natura 2000-gebied	<p>Er is sprake van significant negatieve effecten in het noordelijke deel van het plangebied (ten noorden van de Mastenbroekerallee) wanneer de dijkversterking buitendijks leidt tot permanent ruimtebeslag binnen het habitatype H6430A Ruigten en zomen (subtype moerasspirea). Buitendijkse versterking is op deze plek niet te vermijden, maar kan wel opgelost worden binnen de onderhoudsstrook aan de teen van de dijk. Daarmee wordt ruimtebeslag binnen het habitatype voorkomen. Ook wanneer het habitatype wordt aangetast, maar wel op dezelfde plek hersteld kan worden, worden de effecten gemitigeerd. In beide gevallen komt de haalbaarheid van de versterking niet in het geding, omdat significant negatieve effecten en/of compensatie voorkomen kunnen worden.</p> <p>Daarnaast is potentieel leefgebied van roerdomp aanwezig rond de stadskolk aan de binnendijkse zijde. Waarnemingen van roerdomp zijn echter voornamelijk aanwezig rondom de westelijke punt van de kolk, iets verder van de dijk, waar meer (rustige) rietzones aanwezig zijn. De versterking van de dijk kan wel tot beperkte negatieve effecten leiden, maar zal door de beperkte geschiktheid en aanwezigheid van roerdomp vlak langs de dijk niet tot significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel leiden. Er is hier daarom eveneens geen sprake van invloed op de haalbaarheid.</p>

Aspecten	Haalbaarheid
	Verder leidt de dijkversterking tot ruimtebeslag in poelen en kolken vlak langs de dijk, waar pleisterende niet-broedvogelsoorten gebruik van maken om te rusten en te foerageren. Omdat het onduidelijk is in hoeverre de instandhoudingsdoelen van deze soorten gehaald worden, is ruimtebeslag in deze kolken risicovol omdat het mogelijk tot significant negatieve effecten kan leiden die niet (makkelijk) te mitigeren zijn. Omdat er echter geen grote delen van de kolken verloren gaan, ze niet doorsneden worden en pleisterende vogels wel de mogelijkheid hebben om 'in te dikken', zijn significant negatieve effecten naar verwachting niet aan de orde. Er is daarom naar verwachting eveneens geen sprake van invloed op de haalbaarheid.
Natuurnetwerk Nederland	Er bestaat een kans op een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden in het noordelijke deel van het plangebied (ten noorden van de Mastenbroekeralee) wanneer de dijkversterking leidt tot permanent ruimtebeslag binnen het NNN. Voor de gebieden binnen het NNN die verloren gaan, geldt dat deze gecompenseerd moeten te worden. Voor de gebieden binnen de 'zone ondernemen met natuur en water buiten het NNN' geldt dat ten minste een versterking van de kwaliteit van natuur, water en landschap gerealiseerd dient te worden.

Aspecten	Haalbaarheid
Beschermde soorten	<p>Met name in het noordelijke deel van het plangebied worden verblijfplaatsen van beschermde soorten (onder andere huismus, gierzwaluw, gewone dwergvleermuis) in de woningen verwacht. De woningen worden echter niet geamoveerd en verstoring van de verblijfplaatsen is naar verwachting te voorkomen. Deze verblijfplaatsen van beschermde soorten staan de haalbaarheid daarom niet in de weg. Er zijn in de bosschages binnen het plangebied geen jaarrond beschermde nestplaatsen aangetroffen. Jaarrond beschermde nesten van buizerd en slechtvalk bevinden zich in een bosje dan wel gebouwen buiten het studiegebied. Verstoring is hierbij eveneens naar verwachting te voorkomen en de aanwezigheid van deze nestplaatsen staat daarom ook de haalbaarheid niet in de weg.</p> <p>Wel is binnen het meest noordelijke deel van het studiegebied in de buitendijks gelegen watergang de aanwezigheid van grote modderkruiper vastgesteld. Wanneer hier buitendijkse versterking plaatsvindt, wordt het leefgebied aangetast en is een ontheffing nodig. Een ontheffing kan alleen verkregen worden, wanneer is aangetoond dat er geen andere bevredigende oplossing is, er sprake is van een bij de wet genoemd belang en er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Voor dit laatste is compensatie nodig. Indien er andere alternatieven mogelijk zijn voor wat betreft oplossing of ontwerp die niet of minder van invloed zijn op het leefgebied van grote modderkruiper, vormt dit een risico voor het onderbouwen van de voorwaarden van de ontheffing en daarmee een risico voor de haalbaarheid.</p>
Ecologische waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water)	De huidige aantasting van het PRA voor vis, macrofauna en waterplanten betreft circa 0,2 % van het totale PRA voor deze groepen binnen het KRW-waterlichaam. Dit ligt nog ver onder de maximaal toegestane verslechtering van 1 %. Een mogelijke permanente afname van dit areaal in het geval van een buitendijkse oplossing leidt daarom niet tot een afname van meer dan 1 %. Zolang de totale aantasting van het PRA binnen het KRW-waterlichaam hieronder blijft, mag de aantasting als verwaarloosbaar beschouwd worden. Er is daarom geen sprake van een verplichte compensatieopgave. Dit staat de haalbaarheid niet in de weg.
Historisch-geografische gebieden, lijnen en elementen en aardkundige waarden	De dijk is onderdeel van de Mastenbroekpolder en maakte deel uit van historische infrastructuur langs het Zwarte Water. Er zijn verschillende elementen die hiermee samenhangen, welke beschreven worden bij landschap en historische bouwkunde. De kronkelige loop van de dijk hangt samen met de historische dijkdoorbraken. Twee kolken in het plangebied herinneren daaraan. Deze hebben cultuurhistorische en aardkundige waarde. De belevingswaarde (zichtbaarheid, herkenbaarheid) van de kolken is groot. Door ter plaatse van de kolken maatoplossingen te zoeken (bijvoorbeeld met kwelschermen) kan de belevingswaarde van de kolken behouden blijven. Daarmee vormen de kolken geen belemmering voor de haalbaarheid van de dijkversterking.
Landschappelijke structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken	Het noordelijk deel van het plangebied ligt in een nationaal landschap. Door de aan te leggen steunberm wordt het kenmerkende profiel van de dijk beïnvloedt. Hoewel deze maatregel de gebiedskarakteristiek beïnvloedt, is het ook een mogelijkheid om de landschappelijke structuur met zijn huidige functionaliteit te behouden. Belangrijk is dat de smalle kruin herkenbaar en continue in het landschap aanwezig is, met uitzondering bij de dijkwoningen en waterstaatkundige objecten. In het zuidelijke deel speelt de invloed op het Zwolle-IJsselkanaal. Dijkversterking kan hier op bepaalde tracés de dijk beter zichtbaar maken in het landschap. Anderzijds is hier het kanaal met kade symmetrisch ontworpen en is de consistentie met de dijkversterking aan de overzijde van belang. In het plangebied speelt ook de groene uitstraling en de aanwezigheid van enkele bijzondere bomen. Door in de verkenningfase een ruimtelijk kwaliteitskader (zowel voor de dijkstructuur als voor de

Aspecten	Haalbaarheid
	omgevingswaarden) op te stellen en hieraan voorwaarden voor de dijkversterking te verbinden, zullen de landschappelijke structuur en de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap geen belemmering vormen voor de haalbaarheid van deze dijkversterking.
Historisch-bouwkundige elementen	In het plangebied liggen verschillende historische panden. Twee daarvan hebben een gemeentelijke beschermde status, dit zijn de schutsluis Rademakerszijl en het voormalige tolhuisje nabij de schutsluis. Verder zijn er meerdere panden met (zeer) hoge cultuurhistorische waarde aanwezig, waaronder dijkwoningen, boerderijtjes en gemaal. Enkele van deze panden liggen in het dijklichaam. Naar verwachting zal bij de dijkversterking sloop niet aan de orde zijn, omdat de panden hoog genoeg liggen. Door de werkzaamheden (trillingen) of zetting kan er wel schade aan de panden ontstaan. Door te werken met speciale machines, een nulmeting te doen en zetting te monitoren kan schade beperkt worden. Eventuele schade aan de panden kan hersteld worden. Naar verwachting leidt de aanwezigheid van historisch-bouwkundige objecten wel tot meerkosten door het in te zetten maatwerk bij de objecten, maar is de dijkversterking wel haalbaar. Zeker om dat geen sprake is van een hoogtetekort.
Archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)	In het plangebied zijn verschillende verwachtingswaarden geïnventariseerd en een gebied met bekende waarden (Rademakerszijl). Als de dijkversterking dieper dan 30 cm onder maaiveld de bodem beroerd over een gebied groter dan 100 m ² , dan zal in de verkenningfase nader archeologisch onderzoek moeten plaatsvinden volgens de archeologische monumentencyclus. Dit geldt ook voor de bodem in het dijklichaam. Als de waarden behoudenswaardig worden geacht door het bevoegd gezag (gemeente Zwolle), dan zal in eerste instantie gecontroleerd moeten worden of er een methode is waarbij de sporen en resten <i>in situ</i> behouden blijven. Mocht dit niet mogelijk blijven, dan volgt een archeologische opgraving waarbij de waarden worden gedocumenteerd en, indien mogelijk, <i>ex situ</i> behouden. Het archeologische proces kan leiden tot meerkosten en uitloop in de planning, maar maakt de dijkversterking niet onmogelijk.

Aspecten	Haalbaarheid
Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	Een dijkversterking houdt de grootste risico's in voor de bereikbaarheid en ontsluiting van panden en percelen in het dijktraject ten noorden van de Twistvlietbrug. De weg op de dijk vormt de enige ontsluiting voor de meeste panden en percelen. Daarbij zijn er weinig alternatieve routes beschikbaar, zodat stremming van een klein gedeelte van de weg leidt tot lange omleidingsroutes. Dit is hinderlijk voor gemotoriseerd verkeer, hulpdiensten en met name voor voetgangers en fietsers. In het zuidelijke gedeelte van het plangebied is het ruimtegebruik weliswaar intensiever, maar zijn panden en percelen niet primair afhankelijk van de weg op de dijk. Vanwege de beschikbaarheid van afdoende alternatieve routes zijn de risico's in dit deel van het plangebied beperkter.
Wonen	Binnen het plangebied liggen verschillende woningen. Er bestaat het risico dat woningen op of aan de dijk verplaatst moeten worden als geen maatwerkoplossing wordt toegepast. Naar verwachting liggen de woningen hoog genoeg. Uitgangspunt is dat de panden behouden kunnen blijven. Er is wel een risico vanuit hinder voor de bewoners en schade aan panden en erven. De aanwezigheid van de woningen leidt mogelijk wel tot meerkosten door het in te zetten maatwerk bij panden en op erven, maar de dijkversterking is wel haalbaar. Zeker om dat geen sprake is van een hoogtetekort en omdat het ruimtebeslag beperkt is.
Werken	De versterkingsopgave leidt met name rondom de agrarische bedrijven in het noorden en de Voorsterhaven in het zuiden van het plangebied tot risico's. Een groot risico vormt het (mogelijk) ruimtebeslag op de agrarische bebouwing en bedrijfswoning. Rondom de Voorsterhaven is de wijze van versterking van grote invloed op de functionaliteit van de omliggende bedrijven en de haven. Bovendien ondervinden de bedrijfsactiviteiten rondom de Voorsterhaven naar verwachting de meeste hinder tijdens de aanlegfase. Door goed rekening te houden met de functies, bijvoorbeeld door een verkeersplan uit te werken voor de Voorsterhaven en een maatwerkoplossing te bieden voor de agrarische bedrijfsfuncties, is de dijkversterking haalbaar.
Scheepvaart	Afhankelijk van de wijze waarop de versterking invulling krijgt, zijn er kansen en risico's voor de scheepvaart. Zo vormt een buitenwaartse versterking van de dijk een risico, omdat daarmee de vaargeul in het Zwolle-IJsselkanaal en/of het Zwarte Water wordt verkleind, bevaarbaarheid vermindert en zichtlijnen verslechteren. Een grondoplossing biedt een kans om de golfdemping in het Zwolle-IJsselkanaal te verbeteren. Daarnaast vraagt de Voorsterhaven om een maatwerkoplossing, zodat de functionaliteit van de haven voor de scheepvaart behouden kan blijven of wellicht verbeterd kan worden. Met een goede inpassing van de werkzaamheden en het ontwerp is de dijkversterking haalbaar.

Aspecten	Haalbaarheid
Recreëren	De dijkversterking biedt een kans om het extensieve recreatieve gebruik van het noordelijk dijktraject te versterken. De mogelijke stremming van het noordelijke deel van de dijk in de aanlegfase vormt een tijdelijk risico voor het recreatieve gebruik van het plangebied. Dit heeft echter geen effect op de haalbaarheid van de dijkversterking.

4 REFERENTIES

- Gemeente Zwolle (2012). Lijst met cultuurhistorisch waardevolle bebouwing en structuren - versie vastgesteld 09/07/2012 bestemmingsplan stadshagen I.
- MAB (2010). Parels aan het zwarte water - cultuurhistorische verkenning en kansanalyse plangebied zwarte water. Gemeente Zwolle.
- MAB (2012). Beknopte cultuurhistorische analyse Bestemmingsplangebied Voorst (B en C). Gemeente Zwolle.
- NDFF (2016). Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Laatst geraadpleegd op 11 januari 2017 via; <https://www.ndff.nl/>.
- Provincie Overijssel (2016). Natura 2000 ontwerp-beheerplan Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht. Gedownload op 11 januari 2017 via; http://www.overijssel.nl/publish/pages/142067/natura_2000_ontwerp-beheerplan_uiterwaarden_zwarte_water_en_vecht_definitief.pdf.
- Movares (2010). Waterbodemonderzoek Zwarte Water. Opdrachtgever: Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.

I

BIJLAGE: WAARNEMINGSGEGEVENS BESCHERMDE SOORTEN

In deze bijlage is de mogelijke aanwezigheid van verschillende beschermde soorten in het plangebied beschreven en weergegeven, op basis van waarnemingsgegevens uit de Nationale Databank Flora- en Fauna (NDFD, 2016). De weergegeven waarnemingen betreffen data over de afgelopen 10 jaar. Hierbij is geselecteerd op waarnemingen in de directe omgeving van het plangebied, aan de westkant van het Zwarte Water. Waarnemingen van overvliegende individuen zijn niet weergegeven.

Boomvalk

Over de afgelopen vijf jaar zijn er enkele waarnemingen gedaan in en nabij het plangebied. Geen waarnemingen die indicatie geven van de aanwezigheid van een nestplaats. Een nestplaats in boomgroepen aan de noordzijde van het traject is niet geheel uit te sluiten, maar lijkt gezien het beperkt aantal waarnemingen van jagende of individuen ter plaatse niet waarschijnlijk.



Buizerd

Van buizerd zijn met name veel waarnemingen in het noordelijke deel van het te versterken traject bekend. Er zijn met name veel waarnemingen van buizerd rondom de Stadskolk, waarvan een aantal waarnemingen zijn aangeduid als roepende buizerds, nestindicerend gedrag of territorium. De waarnemingen wijzen er op dat in eerdere jaren een nestplaats van buizerd aanwezig is geweest in het bosje aan de westzijde van de kolk. Een veldbezoek op 31 januari 2017 heeft bevestigd dat er in het bosje ten noorden van de kolk een nest aanwezig is dat actief door een buizerdpaar gebruikt wordt. Dit bosje is net buiten het plangebied gelegen.



Gewone dwergvleermuis

In de wijk Stadshagen zijn verschillende (kolonie)verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis bekend. Buiten de waarnemingen in de woonwijk, zijn er zowel ten zuiden als ten westen van de Mastenbroekerbrug waarnemingen van foeragerende en langsvliegende gewone dwergvleermuizen langs de dijk. Het is aannemelijk dat de hier verblijvende vleermuizen langs de dijk vliegen en in aangrenzende gebieden, zoals rond de Stadskolk of bij boerderijen foerageren. Hoewel de NDFF geen waarnemingen bevat van verblijfplaatsen buiten de wijk Stadshagen, is het niet uitgesloten dat ook (wat oudere) boerderijen langs de dijk zomer- of paarverblijfplaatsen kunnen bevatten.



Gierzwaluw

Waarnemingen van gierzwaluw zijn voornamelijk geconcentreerd rondom de wijk Stadshagen. Hier zijn ook verschillende waarnemingen van verblijfplaatsen aanwezig. Er zijn geen waarnemingen van gierzwaluw die wijzen op verblijfplaatsen in het plangebied. Het is echter niet uit te sluiten dat in het noordelijke deel van het traject (vanaf Stadshagen verder naar het noorden) verblijfplaatsen aanwezig zijn in de boerderijen en woningen langs de dijk. Deze bieden een geschikte nestplaats.



Grote modderkruiper

Van grote modderkruiper zijn recente waarnemingen bekend (2016) in een watergang net ten noorden van het plangebied. eDNA-analyses van watermonsters hebben aangetoond dat de soort ook aanwezig is in de sloot langs de dijk, in het meest noordelijke gedeelte van het plangebied. Vanaf de Hasselterdijk 58 naar het zuiden toe, wordt de grote modderkruiper niet meer verwacht. Hier ontbreken waarnemingen en staan de sloten onder invloed van relatief intensiever gebruik van de aangrenzende graslanden.



Huismus

Met name in het noordelijke deel van het plangebied zijn waarnemingen van huismus bekend en kunnen de verschillende woningen en schuren langs de dijk mogelijk geschikte verblijfplaatsen voor huismus hebben. In het zuidelijke deel ter plaatse van het bedrijventerrein zijn ter hoogte van het bedrijf TGN enkele waarnemingen van huismus bekend, wat mogelijk op een verblijfplaats in één van de panden kan duiden. Zolang de hier aanwezige panden niet geamoveerd hoeven te worden, worden er geen verblijfplaatsen van huismus vernietigd.



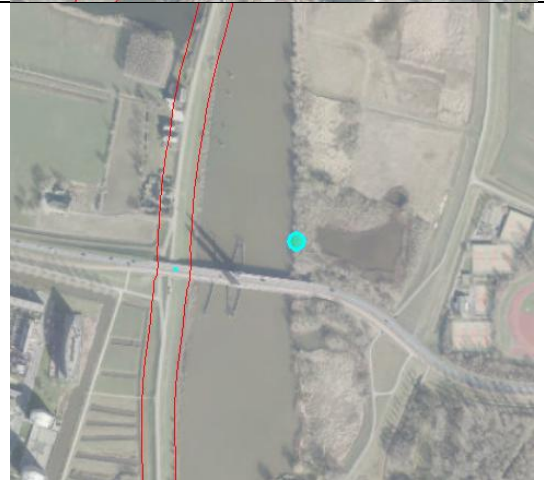
Meervleermuis

Er is één waarneming van een meervleermuis boven het Zwarte Water bekend, binnen de bebouwde kom van Zwolle. Het is mogelijk dat meervleermuizen langs het Zwarte Water foerageren of het water volgen als vliegroute. Dichtheden zijn hier naar verwachting echter niet hoog en de ingreep zal (ongeacht de exacte uitwerking) geen effect hebben op het functioneren van het Zwarte Water als vliegroute of foerageergebied.



Otter

Langs het Zwarte Water zijn waarnemingen van otter bekend. Mogelijk geschikt leefgebied voor otter bevindt zich voornamelijk aan de oostzijde van het Zwarte Water in de vorm van brede rietzones en struwelen rondom de buitendijkse kolken. Verblijfplaatsen van otter worden aan de westzijde van het Zwarte Water niet verwacht.



Ransuil

Tussen Hasselsterdijk 42 en 43 zijn waarnemingen van ransuil bekend die mogelijk wijzen op de aanwezigheid van een nestlocatie nabij het plangebied. Hier zijn roepende ransuilen en enkele juveniele individuen waargenomen. Het is niet uitgesloten dat ransuilen hier een nest hebben in de boomgroepen bij één van de nabijgelegen woningen.



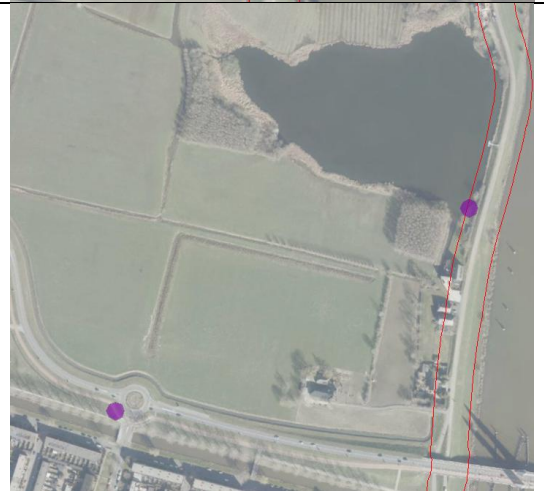
Rosse vleermuis

In de NDFF is binnen het plangebied slechts één waarneming van rosse vleermuis bekend. Het betreft een waarneming van een foeragerend individu bij de Stadskolk. Omdat rosse vleermuizen op grote hoogte kunnen vliegen, is het niet de verwachting dat er landschapselementen (zoals bomenrijen) aanwezig zijn die van essentieel belang zijn als vliegrouete of foerageergebied van rosse vleermuis. Wel kunnen bomen met holtes of scheuren dienen als verblijfplaats voor rosse vleermuis.



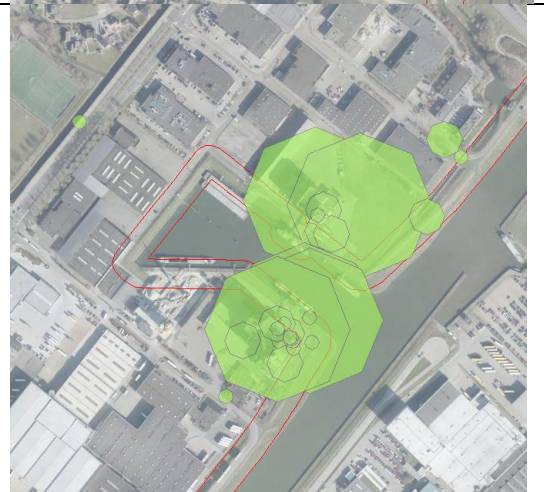
Ruige dwergvleermuis

Van ruige dwergvleermuis zijn twee waarnemingen uit de NDFF bekend ter hoogte van de Mastenbroekerallee en de Stadskolk. Ruige dwergvleermuizen kunnen zowel in gebouwen (achter daklijsten en betimmeringen) als in bomen een verblijfplaats hebben. Aanwezigheid van verblijfplaatsen in de woningen of daarbij aanwezige boomgroepen direct aan de dijk is niet uitgesloten.



Slechtvalk

Slechtvalk heeft een verblijfplaats in het fabriekspand van ForFarmers of het gebouw van Agrifirm op het bedrijventerrein langs het zuidelijke traject. Hier is een cluster van waarnemingen van slechtvalk aanwezig. Ook zijn in het voorjaar foeragerende slechtvalken met jongen waargenomen, tijdens de habitatscan ten behoeve van de dijkversterking langs het Scania-terrein. Zolang de hier aanwezige panden niet geamoveerd hoeven te worden, wordt er geen verblijfplaats van slechtvalk vernietigd.



Sperwer

Van sperwer zijn in de NDFF verspreid langs het plangebied waarnemingen bekend. Er zijn geen directe aanwijzingen voor een nestplaats binnen het plangebied. Een nestplaats voor sperwer in (de wat grotere) boomgroepen langs het noordelijke deel van het plangebied is echter niet uitgesloten.



Steenmarter

Van steenmarter zijn enkele waarnemingen in en in de directe nabijheid van het plangebied bekend. Steenmarter hebben een gevarieerd leefgebied en kunnen een grote variatie aan verblijfplaatsen gebruiken, waaronder greppels, holle bomen, spouwmuren, kelders en schuren. Gezien het beperkte aantal waarnemingen in de afgelopen jaren wordt een vaste verblijfplaats van steenmarter niet verwacht. Een verblijfplaats in of bij een van de gebouwen langs de dijk in het plangebied is echter niet uitgesloten.



II

BIJLAGE: EDNA ONDERZOEK NAAR GROTE MODDERKRUIPER

eDNA onderzoek naar grote modderkruiper



Colofon

Titel	eDNA onderzoek naar grote modderkruiper.
Tekst, foto's en samenstelling	K. van Bochove en J. Rook
In opdracht van	Witteveen en Bos
Naam opdrachtgever	N. de Weerd
Rapportnummer	RA2017216
Datum oplevering rapport	6 februari 2017
Aantal pagina's	8
Wijze van citeren	van Bochove K. 2017. eDNA onderzoek naar grote modderkruiper Rapport RA2017216, Datura, Wageningen
Laboratorium analist	J. Rook



Datura molecular solutions BV

Gevestigd te:
Johan Buziastraat 55
6708 NR Wageningen
Nederland

Postadres laboratorium:
t.a.v. Datura (NCB)
Sylviusweg 72
2333 BE, Leiden
Nederland

0031(0)629455328
www.datura.nl
info@datura.nl

Inhoudsopgave

1. Doelstelling.....	4
2. Methode.....	4
1.1 Sampling.....	4
1.2 Laboratoriumanalyse.....	4
1.3 Kwaliteitswaarborging.....	5
1.3.1 Hoe vals positieve waarnemingen voorkomen worden.....	5
1.3.2 Hoe vals negatieve waarnemingen voorkomen worden.....	6
3. Resultaten.....	8

1. Doelstelling

Vaststellen van de aan- of afwezigheid van eDNA van grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*) in watersamples in opdracht van Witteveen en Bos.

2. Methode

1.1 Sampling

De bemonstering is uitgevoerd door Witteveen en Bos.

1.2 Laboratoriumanalyse

De eDNA samples zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van eDNA van grote modderkruiper. Het analyseren van een eDNA sample vindt plaats in drie stappen. Eerst wordt het eDNA op het filter geconcentreerd en gezuiverd. Vervolgens wordt een controle analyse uitgevoerd om te testen of eDNA detectie in een sample eventueel geïnhibeerd wordt door storende stoffen. Tenslotte wordt het eDNA gedetecteerd met behulp van een real-time quantitative PCR.

1. Het eDNA is geëxtraheerd door middel van een phenol chloroform DNA extractie. Gedurende de extractie lost het filter op waardoor al het DNA vrij komt. Storende stoffen als humuszuren kunnen detectie van het eDNA inhiberen wat kan leiden tot vals negatief resultaat. Gedurende de extractie zijn deze inhiberende stoffen zo veel mogelijk verwijderd.
2. Er is een controle uitgevoerd om na te gaan of eDNA detectie in een sample geïnhibeerd wordt. Dit is gedaan door een bekende hoeveelheid van een fragment artificieel DNA toe te voegen. Vervolgens is de concentratie van dit fragment artificieel DNA gemeten. Dit is zowel gedaan in een reactie waar een hoeveelheid sample aan toegevoegd is, als in een reactie waar geen sample aan toegevoegd is. Als DNA detectie in een sample geïnhibeerd wordt, dan is de gemeten concentratie artificieel DNA in de reactie waarin sample toegevoegd wordt lager ten opzichte van de reactie waaraan geen artificieel DNA toegevoegd is. Met name in zuur water, waarin veel organische deeltjes aanwezig zijn kan inhibitie optreden. In een dergelijk geval wordt een extra zuiverings stap uitgevoerd of wordt het sample verdund. Vervolgens wordt opnieuw gekeken of de inhiberende stoffen voldoende verwijderd zijn.
3. Detectie van eDNA vindt plaats door middel van een real-time quantitative PCR. Het principe achter deze techniek is dat een specifiek deel van het DNA zeer vaak vermenigvuldigd (geamplificeerd) wordt. Datura maakt gebruik van soort-specifieke primers die uitsluitend DNA van de doelsoort vermenigvuldigen. Bovendien wordt een soort-specifieke probe gebruikt (een soort primer) die uitsluitend bindt aan eDNA van de doelsoort. Binding van de probe aan het vermenigvuldigde eDNA van de doelsoort veroorzaakt een fluorescent signaal. Dit signaal wordt gedetecteerd met behulp van een qPCR platform (CFX96 Touch™ van Bio-Rad). De qPCR detectie wordt uitgevoerd met 12 replica's. Het aantal positieve replica's is een indicatie voor de concentratie eDNA. Het is echter (vooralsnog) niet mogelijk om op basis van de concentratie

van eDNA de populatiedichtheid te bepalen. De qPCR detectie wordt uitgevoerd met de TaqMan® Environmental Mastermix 2.0 (Life Technologies®). Naast het eDNA sample worden qPCR reacties uitgevoerd waaraan geen sample is toegevoegd. Deze moeten negatief zijn. Zodoende kan bevestigd worden dat de analyse schoon is uitgevoerd en er geen contaminatie optreedt. Tenslotte worden ook enkele reacties geanalyseerd waaraan een bekende concentratie DNA is toegevoegd. Deze reacties moeten positief zijn. Dit bevestigt dat de analyse juist is uitgevoerd.

1.3 Kwaliteitswaarborging

1.3.1 Hoe vals positieve waarnemingen voorkomen worden

Het optreden van zowel vals positieve als vals negatieve waarnemingen wordt tot het minimum beperkt. Vals positieve waarnemingen kunnen op drie manieren ontstaan:

- De gebruikte primers en de probe zijn niet specifiek;
- Er vindt contaminatie plaats in het laboratorium;
- Er vindt contaminatie plaats in het veld.

Hieronder wordt aangegeven hoe vals positieve waarnemingen voorkomen worden. Omdat de kans op vals positieve waarnemingen zeer klein is, kunnen we niet exact kwantificeren hoe groot de kans daadwerkelijk is. Datura kan daarom niet 100 % zeker garanderen dat vals positieve waarnemingen nooit optreden. In de praktijk (middels validatie studies) nemen we echter geen vals positieve waarnemingen waar. Het is daarom aannemelijk dat vals positieve waarnemingen niet optreden.

Het voorkomen van vals positieve waarnemingen door het ontwerp en validatie van specifieke primers en probes:

1. Er wordt gebruik gemaakt van een **2-steps** qPCR protocol, hetgeen de kans op aspecifieke detectie verkleint;
2. Gebruik van zeer **specifieke primers** waarmee uitsluitend eDNA van de doelsoort gedetecteerd kan worden. De primers zijn ontwikkeld met behulp van specialistische software;
3. Een qPCR detectie wordt uitgevoerd met behulp van een zeer specifieke **probe**. Deze probe hecht uitsluitend aan DNA van de doelsoort, hetgeen resulteert in een fluorescent signaal;
4. De primers en de probe zijn in het laboratorium getest. Eerst is getest of de qPCR detectie inderdaad negatief resultaat geeft na het toevoegen van DNA van (verwante) vissoorten;
5. Vervolgens is de methode **gevalideerd** door het testen van veldsamples. Er zijn eDNA samples verzameld op locaties waar de doelsoort niet voorkomt. Er werd geen eDNA gedetecteerd in deze samples. Zodoende kon aangetoond worden dat de methode niet resulteert in positieve detectie als de doelsoort niet aanwezig is.

Om vals positieve waarnemingen te voorkomen werkt Datura in een specifiek voor (e)DNA ingericht laboratorium omgeving en worden strikte procedures gevolgd:

1. Verschillende onderdelen van de analyse workflow worden uitgevoerd in fysiek gescheiden laboratorium ruimtes. Het samenstellen van de eDNA sample kits en het voorbereiden van de qPCR reagentia vindt plaats in een **DNA clean room**. Dit is een ruimte waarin geen DNA samples aanwezig zijn. Zodoende kunnen we garanderen dat er geen DNA aanwezig is in de eDNA sample kits en de reagentia (zoals de primers en probes) die later gebruikt worden in de eDNA analyses. Het extraheren van de eDNA samples gebeurt in een **pre-PCR laboratorium**. Dit is een ruimte waarin uitsluitend lage concentraties DNA aanwezig zijn. Vervolgens worden hier de eDNA samples samen met de qPCR reagentia in een 96-well plaat gepipetteerd. Deze plaat wordt luchtdicht afgesloten. Tenslotte wordt de qPCR uitgevoerd in een **post-PCR laboratorium**. In dit laboratorium wordt het eDNA vermeerderd en hier zijn dus hoge concentraties DNA aanwezig.
2. Er wordt een **unidirectionele workflow** gehanteerd om contaminatie van de DNA clean room en het pre-PCR laboratorium te voorkomen. Dit houdt in dat materialen die eenmaal in het post-PCR laboratorium geweest zijn niet meer terug mogen naar de DNA clean room en het pre-PCR laboratorium. Ook mogen medewerkers van Datura niet dezelfde dag van een post-PCR laboratorium terug naar de DNA clean room en het pre-PCR laboratorium.
3. In iedere analyse worden **controle analyses** uitgevoerd. Zo worden er samples geëxtraheerd waaraan geen slootwater wordt toegevoegd (zogenaamde extractie controles). In de qPCR worden naast de extractie controles ook negatieve PCR controles meegenomen. Zodoende kan heel nauwkeurig gemonitord worden of er inderdaad geen contaminatie optreedt.

Om contaminatie in het veld te voorkomen worden de volgende maatregelen genomen:

1. Het **sampling protocol** van Datura wordt gevolgd. Dit protocol schrijft een specifieke werkwijze voor. In de praktijk is gebleken dat er geen contaminatie plaats vindt als dit protocol gevolgd wordt;
2. Er dient rekening gehouden te worden met **waterverplaatsingen**. De sampling wordt daarom uitgevoerd op een moment dat er weinig stroming is. Zo worden eDNA samples niet verzameld direct na (hevige) regenval. Ook wordt er rekening gehouden met kunstmatig opgewekte stroming, bijvoorbeeld bij wisseling van zomer- naar winterpeil.

1.3.2 Hoe vals negatieve waarnemingen voorkomen worden

Naast vals positieve waarnemingen kunnen ook vals negatieve waarnemingen optreden. Uit diverse **validatie studies** blijkt dat de eDNA detectiekans voor amfibieën en vissen in stilstaande en zwak stromende wateren 90-99% is. Er is dus altijd een kleine kans dat eDNA niet gedetecteerd wordt, ook al is de doelsoort wel aanwezig. Maatregelen die genomen worden om vals negatieve waarnemingen te voorkomen:

1. Per sample worden **25 subsamples** verzameld. Hiermee wordt de kans vergroot dat eDNA in het sample terecht komt.
2. Een zeer gevoelige **qPCR detectie** wordt uitgevoerd met behulp van **12 replica's**. Wanneer minder replica's uitgevoerd worden kan er minder gevoelig gedetecteerd worden. Meer dan 12 qPCR replica's leidt echter niet tot gevoeliger detectie;
3. Gebruik van een **zeer korte merker** van maximaal 100 basepaar;
4. Van ieder sample wordt **vastgesteld of de qPCR detectie geïnhibeerd** wordt door storende stoffen. Indien dit het geval is wordt er een **extra zuiveringstap** uitgevoerd. Vervolgens wordt nogmaals getest of er inderdaad geen inhibitie meer optreedt (zie methode voor een uitgebreidere beschrijving);
5. Er wordt altijd een **positieve controle** reactie van doelsoort DNA meegenomen in de qPCR detectie. Deze controle reactie moet altijd resulteren in positieve detectie. Ook als alle samples negatief zijn, kan zodoende vastgesteld worden dat de detectie juist is uitgevoerd.

3. Resultaten

In alle drie de samples is eDNA van grote modderkruiper aangetoond (zie tabel 1).

Er is geen amplificatie waargenomen in de negatieve controle reacties waar geen sample aan toegevoegd is. De positieve controle reacties waar DNA uit weefsel van de doelsoort aan toegevoegd is werd naar verwachting wel geamplificeerd. Dit geeft aan dat de analyse juist is uitgevoerd.

Humuszuren kunnen een qPCR reactie inhiberen wat kan leiden tot vals negatief resultaat. Daarom wordt altijd een interne controle mee geanalyseerd om vast te kunnen stellen of er sprake is van inhibitie. Er werden geen significante afwijking gevonden in de Cq-waarde van de interne controles waar een sample aan toegevoegd is ten opzichte van de reacties waar geen sample aan toegevoegd is. Er was dus geen sprake van inhibitie.

Samenvattend, de eDNA analyses zijn met succes uitgevoerd. In alle drie de samples is eDNA van grote modderkruiper aangetoond.

Tabel 1. Resultaten van eDNA analyse.

Sample nummer	Aantal positieve reacties grote modderkruiper
2481	1/12
2508	8/12
2518	10/12

