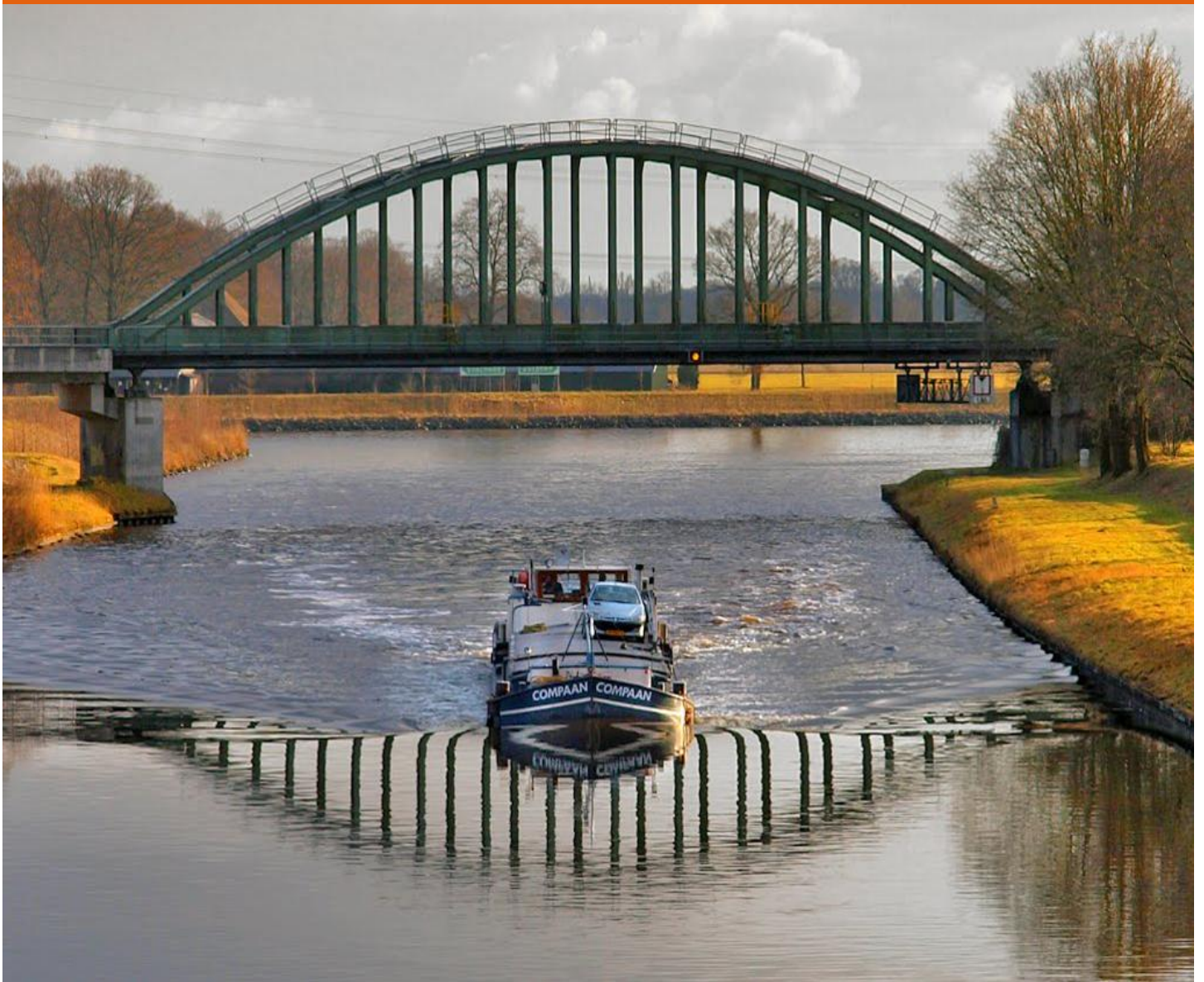


# M.E.R.-BEOORDELINGSNOTITIE VERRUIMING TWENTEKANALEN

Rijkswaterstaat Oost-Nederland

10 FEBRUARI 2016



**Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland  
+31 (0)88 4261 261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

Projectnummer: C03021.000207

Onze referentie: 078635099 D

## Contactpersonen

**FREDERIKE KRIJGSMAN**

Arcadis Nederland B.V.  
Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland

---



# Inhoudsopgave

<b>1 INLEIDING</b>	<b>7</b>
1.1 Inleiding	7
1.2 Aanleiding m.e.r.-beoordeling	8
1.3 Initiatiefnemer en bevoegd gezag	9
1.4 Procedure m.e.r.-beoordeling	9
1.5 Leeswijzer	10
<b>2 KENMERKEN EN PLAATS VAN HET PROJECT</b>	<b>11</b>
2.1 De aanleiding voor de activiteit	11
2.2 Motivatie van de activiteit	11
2.3 Beschrijving kenmerken	12
2.3.1 Algemeen	12
2.3.2 Voorpand IJssel-Eefde	13
2.3.3 Kanaalpand Delden-Hengelo	14
2.3.4 Kanaalpand Hengelo-Enschede	17
2.3.5 Kanaalpand Zijtak naar Almelo	21
2.4 Overige kenmerken	23
2.5 Locatie activiteit	24
<b>3 POTENTIËLE MILIEUEFFECTEN</b>	<b>26</b>
3.1 Inleiding	26
3.2 Beoordelingskader	26
3.3 Water	28
3.3.1 Waterkwaliteit	28
3.3.2 Waterkwantiteit	31
3.3.3 Waterveiligheid	32
3.3.4 Kwel	32
3.4 Grondverzet	34
3.4.1 Grondverzet waterbodem	35
3.4.2 Grondverzet landbodem	36

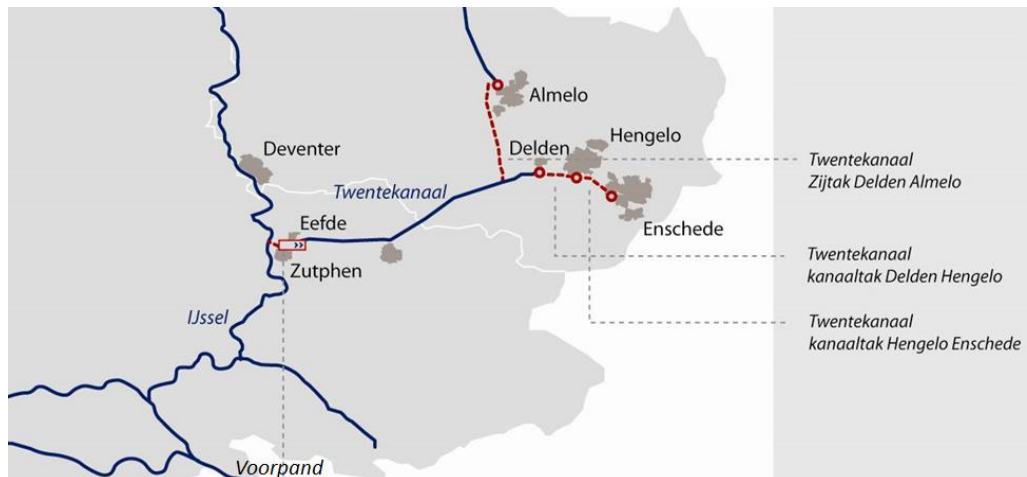
3.5 Natuur	37
3.5.1 Beschermde natuurgebieden	37
3.5.2 Beschermde soorten	38
3.6 Landschap en cultuurhistorie	40
3.6.1 Landschap	40
3.6.2 Cultuurhistorie	41
3.7 Archeologie	42
3.8 Woon- en leefmilieu	44
3.8.1 Geluid	45
3.8.2 Luchtkwaliteit	47
3.8.3 Lichthinder	48
3.8.4 Zichtverlies woningen	49
3.9 Externe Veiligheid	49
3.10 Verkeersveiligheid	51
3.10.1 Verkeersveiligheid vaarwegen	51
3.10.2 Verkeersveiligheid weg- en spoorverkeer	52
<b>4 AFWEGING</b>	<b>53</b>
4.1 Samenvatting	53
4.2 Conclusie	53
<b>BIJLAGE 1 LITERATUURLIJST</b>	<b>54</b>
<b>BIJLAGE 2 MAATREGELENKAART</b>	
<b>VERRUIMING TWENTEKANAALEN</b>	<b>55</b>

## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

De Twentekanalen vormen de vaarverbinding tussen de IJssel in Gelderland en de regio Twente in provincie Overijssel. De hoofdtak begint bij de IJssel bij het dorpje Eefde ten noorden van Zutphen en loopt langs de plaatsen Almen, Lochem, Goor, Delden en Hengelo naar Enschede. Ten westen van Delden loopt een zijtak naar Almelo. De Twentekanalen hebben een totale lengte van 65 kilometer.

Figuur 1-1: Locatieschets Twentekanalen



Al enkele jaren leeft de wens om de Twentekanalen te verruimen, zodat de havens van Delden, Hengelo, Enschede en Almelo en bedrijven in Twente bereikbaar worden voor grotere schepen. Dit is voor de regio van groot economisch belang. Momenteel zijn de Twentekanalen een klasse IV<sup>1</sup> vaarweg. Gelet op de ontwikkelingen in het achterland en de inzet van grotere schepen voldoet de huidige diepte niet meer, waardoor schepen slechts beperkt kunnen afladen. Verruiming van de Twentekanalen tot klasse Va maakt dat bedrijven in Twente beter bereikbaar worden voor grotere scheepvaart.

Rijkswaterstaat heeft enkele jaren geleden het kanaalpand van Eefde tot aan Delden verruimd (fase 1). Fase 2 van de verruiming heeft betrekking op 1) het voorpand tussen de IJssel en de Eefdense beek, 2) het hoofdkanaal tussen sluis Delden en sluis Hengelo, 3) het hoofdkanaal tussen sluis Hengelo en de havens van Enschede en 4) het zijkanaal vanaf het splitsingspunt tot en met Almelo.

De verruiming zorgt ervoor dat het goederenvervoer over water een milieuvriendelijk en financieel aantrekkelijk alternatief blijft voor vervoer over de weg.

Het doel van 'Verruiming Twentekanalen fase 2' is om de havens van Lochem, Almelo, Hengelo en Enschede bereikbaar te maken voor klasse Va schepen (krap profiel) door middel van verruiming van het voorpand, het hoofdkanaal tussen sluis Delden en de havens van Enschede en het zijkanaal tot en met Almelo. Daarnaast wordt al het uitgesteld onderhoud op de kanaalpanden weggewerkt. Een nevendoeel is het versterken van de ecologische verbindingen en de waterkwaliteit door op een aantal plekken gelijktijdig natuurvriendelijke oevers aan te leggen.

<sup>1</sup> Betreft CEMT classificering, klasse is een Europese indeling van vaarwegen naar de grootte van het maatgevend schip. Klasse IV hebben een maximale scheeps lengte van 85 m, een aflaaddiepte van 2,8 m, maximaal tonnage 1.000 - 1.500 ton. Klasse Va hebben een maximale scheeps lengte van 110 m, een aflaaddiepte van 2,8 m, maximaal tonnage 1.500 - 3.000 ton.

## 1.2 Aanleiding m.e.r.-beoordeling

Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is verplicht bij de voorbereiding van plannen en besluiten van de overheid die kunnen leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Er bestaan drie wettelijke ingangen op basis waarvan het opstellen van een m.e.r. verplicht is:

- Wet milieubeheer (Wm) en Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.):**  
In artikel 7.2 Wet Milieubeheer (Wm) in samenhang met het Besluit m.e.r. is wettelijk bepaald of bij de voorbereiding van een plan of een besluit een m.e.r.- (beoordelings)procedure moet worden doorlopen. Het Besluit m.e.r. bestaat uit een hoofddeel en een bijlage met de onderdelen A, B, C en D. In het Besluit m.e.r. zijn combinaties van activiteiten en gevallen opgenomen waarvoor het opstellen van een m.e.r. verplicht is. Onderdeel C van de bijlage bij het Besluit m.e.r. wijst de activiteiten en gevallen aan waarvoor een directe m.e.r.-plicht geldt. Voor de activiteiten in Onderdeel D van de bijlage geldt niet een directe m.e.r.-plicht, maar een m.e.r.-beoordelingsplicht. Op grond van de m.e.r.-beoordeling moet het bevoegd gezag besluiten of er een milieueffectrapport (MER) moet worden opgesteld omdat de betreffende activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben. Het bevoegd gezag is het bestuursorgaan dat bevoegd is tot het voorbereiden en het vaststellen/nemen van het betreffende plan of besluit.
- Plan in combinatie met passende beoordeling:**  
Als er een passende beoordeling als bedoeld in de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) vereist is voor een plan dat op grond van een wettelijke of bestuursrechtelijke bepaling verplicht is, moet voor dat plan een MER worden opgesteld (artikel 7.2a lid 1 Wm).  
  
Voor het project "Verruimen Twentekanaal Fase 2" wordt geen plan vastgesteld als bedoeld in de Nb-wet. Voor het project wordt een Projectplan als bedoeld in artikel 5.4 eerste lid van de Waterwet vastgesteld. Bestuursrechtelijk gezien is dat een besluit, al doet de naam anders vermoeden. Mogelijke strijdigheden met bestemmingsplannen worden met een omgevingsvergunning geregeld, zodat er ook geen sprake is van een ander verplicht plan in de zin van de Nb-wet;
- Provinciale milieuverordening:**  
Door Provinciale Staten kunnen aanvullend op het Besluit m.e.r. activiteiten worden aangewezen die kunnen leiden tot een m.e.r.-plicht.  
  
Voor het project "Verruimen Twentekanaal Fase 2" is dit niet van toepassing.

Het project "Verruimen Twentekanaal Fase 2" valt onder categorie D3.1 van het Besluit m.e.r. (wettelijke ingang 1).



Tabel 1-1: Categorie D 3.1 Besluit m.e.r.

Nr. categorie	D 3.1
Kolom 1 Activiteiten	De aanleg, wijziging of uitbreiding van een binnenvaartweg.
Kolom 2 Gevallen	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een binnenvaartweg die: kan worden bevaren door schepen met een laadvermogen van 900 ton of meer of een oppervlakte van 25 hectare of meer heeft.
Kolom 3 Plannen	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
Kolom 4 Besluiten	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet door de Minister van Infrastructuur en Milieu dan wel het projectplan, bedoeld in artikel 5.4, eerste lid, van de Waterwet, of, indien artikel 5.4, zesde lid, van die wet van toepassing is, het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet, dan wel bij het ontbreken daarvan de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn.

De aanpassing van de Twentekanalen betreft de 'wijziging van een binnenvaartweg die kan worden bevaren door schepen met een laadvermogen van 900 ton of meer'. Uit voorgaande tabel blijkt dat voor het Projectplan bedoeld in artikel 5.4 eerste lid Waterwet) een m.e.r. beoordelingsplicht geldt (kolom 4).

### 1.3 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De initiatiefnemer en tevens bevoegd gezag voor het Projectplan Waterwet van het project 'Verruiming Twentekanalen (fase 2)' is Rijkswaterstaat Oost-Nederland. Mede bevoegd gezag kan de gemeente zijn indien een herziening of afwijking van het bestemmingsplan noodzakelijk is om (onderdelen van) het project 'Verruiming Twentekanalen (fase 2)' planologisch mogelijk te maken, maar zoals hiervoor geconcludeerd is daarvan in het onderhavige project geen sprake. Rijkswaterstaat Dienst Oost Nederland is dan ook bevoegd gezag voor de m.e.r.-beoordeling in het kader van de voorbereiding van het Projectplan.

Rijkswaterstaat zal voorafgaand aan de door hen te doorlopen procedure (vaststelling projectplan) op basis van deze notitie moeten besluiten over de noodzaak om een MER op te stellen.

### 1.4 Procedure m.e.r.-beoordeling

In voorliggende notitie wordt ingegaan op de milieueffecten die worden verwacht als gevolg van de aanpassing van de Twentekanalen op basis van het voorgenomen ontwerp (2015) en de verwachte uitvoeringsmethode. Hoe de exacte uitwerking van het ontwerp en de uitvoering plaatsvindt, wordt aan de aannemer overgelaten. Het kan zijn dat de aannemer met efficiëntere oplossingen komt. Mocht het definitieve ontwerp afwijken van hetgeen is beoordeeld, dan dient deze binnen de bandbreedte van de beschreven effecten van voorliggende notitie te vallen.

Deze notitie heeft tot doel om het bevoegd gezag in staat te stellen om een besluit te nemen over de noodzaak tot het opstellen van een MER. De beslissing moet conform artikel 3.17 lid 4 en artikel 7.19 lid 4 Wm worden gepubliceerd in één of meer dag-, nieuws- of huis-aan-huisbladen en - als er geen m.e.r.-procedure wordt doorlopen - in de Staatscourant.

De m.e.r.-beoordeling vindt plaats volgens het "nee, tenzij principe". Dit betekent dat er géén MER hoeft te worden opgesteld, tenzij er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Hierbij wordt in artikel 7.2 Wm specifiek verwezen naar het toetsingskader van bijlage III van de Europese Richtlijn Milieueffectbeoordeling.

Bij het bepalen van de belangrijke nadelige gevolgen wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- De kenmerken van de activiteit, waarbij in het bijzonder in overweging moet worden genomen de omvang van de activiteit, de cumulatie met andere projecten, het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, de productie van afvalstoffen, verontreiniging en hinder en het risico van ongevallen;
- De plaats waar de activiteit wordt verricht, zodat rekening wordt gehouden met de mate van kwetsbaarheid van het milieu in de geografische gebieden waarop de activiteit van invloed kan zijn, door in het bijzonder het bestaande grondgebruik en het opnamevermogen van het natuurlijke milieu in overweging te nemen;
- De kenmerken van het potentiële effect, in het bijzonder met betrekking tot het geografisch gebied en grootte van de bevolking.

## 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de achtergronden en de motivering van de voorgenomen activiteit en wordt vervolgens ingegaan op de kenmerken en de locatie van de activiteit. In hoofdstuk 3 is ingegaan op de mogelijke belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu. Dit gebeurt aan de hand van verschillende milieuaspecten, zoals natuur, water, verkeer, landschap, cultuurhistorie. In hoofdstuk 4 is de conclusie getrokken waarbij de gevolgen voor het milieu in een tabel zijn weergegeven.

## 2 KENMERKEN EN PLAATS VAN HET PROJECT

### 2.1 De aanleiding voor de activiteit

De Twentekanalen vormen de verbinding van de IJssel met bedrijven en havens in de regio Twente. Al enkele jaren leeft de wens om de Twentekanalen te verruimen, zodat de havens en bedrijven in Twente bereikbaar worden voor grotere schepen. Dit is voor de regio van groot economisch belang.

### 2.2 Motivatie van de activiteit

De Twentekanalen vormen een belangrijke vervoersader van en naar Twente. Om dit zo te houden, moet een aantal knelpunten opgelost worden. Voor de economische ontwikkeling van de regio Twente is het belangrijk dat grotere schepen de havens in Lochem, Hengelo, Enschede en Almelo kunnen bereiken. Daarnaast moet er een oplossing worden gevonden voor de te lange wachttijden voor schepen bij Sluis Eefde, de belangrijkste toegang tot het kanaal.

De Twentekanalen worden verruimd zodat grotere schepen van het kanaal gebruik kunnen maken. Verruiming van het kanaal leidt tot meerdere resultaten:

- Zogenaemde klasse Va-schepen kunnen de havens en bedrijven langs het kanaal bereiken, zoals de containerterminal in Hengelo en het bedrijventerrein in Almelo. Va-schepen zijn 110 x 11,4 meter, hebben een aflaaddiepte van 2,8 meter en een laadvermogen tot 2.000 ton.
- Schepen kunnen elkaar ontmoeten.
- Indien nodig worden damwanden vervangen door nieuwe damwanden of beschermd talud oevers, als de restlevensduur niet voldoende meer is in de nieuwe verruimde situatie.
- Er worden twee keerplaatsen voor schepen (zwaaikommen) aangepast, de loskade Delden wordt aangepast en de wachtplaatsen bij sluis Hengelo worden aangepast.
- Op meerdere locaties worden natuurvriendelijke oevers aangelegd (in de vorm van talud met een begroeibare constructie). Deze taluds met een begroeibare constructie vullen zich met de tijd op met sediment en organisch materiaal. Hierdoor kunnen er zich water- en oeverplanten vestigen, waardoor er in potentie leefgebied ontstaat voor macrofauna en vissen. Hiermee wordt de barrière tussen de droge corridors aan beide kanten van het kanaal verzacht en wordt tevens de mogelijkheid tot oversteken voor de doelsoorten bevorderd: er ontstaat een werkelijke verbinding tussen beide zijden van het kanaal.
- Waar mogelijk worden fauna uittreedplaatsen (FUP's) aangelegd. De oever is hier dan zodanig aangepast dat bijvoorbeeld reeën gemakkelijk in en uit het kanaal kunnen komen. Ook worden personen uittreedplaatsen (PUP's) aangelegd.
- Het kanaal wordt aantrekkelijker voor recreanten.

## 2.3 Beschrijving kenmerken

### 2.3.1 Algemeen

De ingreep houdt in dat de kanalen over de gehele lengte bevaarbaar worden voor schepen van klasse Va (maximaal tonnage 1.500 - 3.000 ton, maximale schiplengte 110 meter, scheepsbreedte 11,4 meter), op basis van een krapprofiel. Om dit te bereiken worden de volgende vier kanaalpanden verruimd:

- het voorpand IJssel – sluis Eefde;
- het kanaalpand Delden – Hengelo;
- het kanaalpand Hengelo – Enschede;
- de zijtak naar Almelo.

In de navolgende figuur zijn deze kanaalpanden weergegeven.

Figuur 2-1: Overzicht kanaalpanden



De uitvoering van de kanaalverruiming is gepland voor de periode 2017-2018. De exacte uitvoering is aan de aannemer om nader in te vullen. Voor de activiteiten worden op basis van een uitgewerkt ontwerp vergunningen aangevraagd welke kaderstellend zijn voor de uitvoering. Op deze manier kan worden voldaan aan wet- en regelgeving.

#### **Fysieke kenmerken kanaalverruiming**

Nadat de verruimingswerkzaamheden zijn voltooid, is er voor het voorpand sprake van een normaal profiel in de diepte (aflaaddiepte tot 3,5 meter t.o.v. Overeengekomen Lage Rivierwaterstand + 1 m) en krap profiel in de breedte. Voor het kanaalgedeelte vanaf de sluis Delden tot aan Enschede en voor de zijtak tot aan Almelo geldt een beperking van de aflaaddiepte van 2,80 meter t.o.v. kanaalpeil. Tijdens fase 1 is het gedeelte vanaf sluis Eefde tot aan sluis Delden verruimd tot een diepte van 3,5 meter t.o.v. kanaalpeil (normaal profiel).

Dit houdt in dat de bodem met enkele tientallen centimeters wordt verlaagd (afhankelijk van de huidige diepte). Deze werkzaamheden worden uitgevoerd met baggerschepen. De sliblaag wordt teruggeplaatst, de uitgegraven grond wordt hergebruikt of afgevoerd naar bestaande depots. Daarnaast wordt de bestaande oeverconstructie op delen versterkt (met bijvoorbeeld steunbermen in het kanaal en/of ankers) dan wel vervangen door nieuwe oeverconstructies (damwanden en taluds met begroeibare constructie). Bij de aanleg van taluds met begroeibare constructie is daarbij sprake van ruimtebeslag op de bestaande oevers.

Wat betreft de onderdelen “realiseren talud met begroeibare constructie” en “versterken huidige damwandconstructie” wordt opgemerkt dat het aan de aannemer is om te bepalen op welke manier er invulling wordt gegeven aan deze herinrichtingswerkzaamheden.

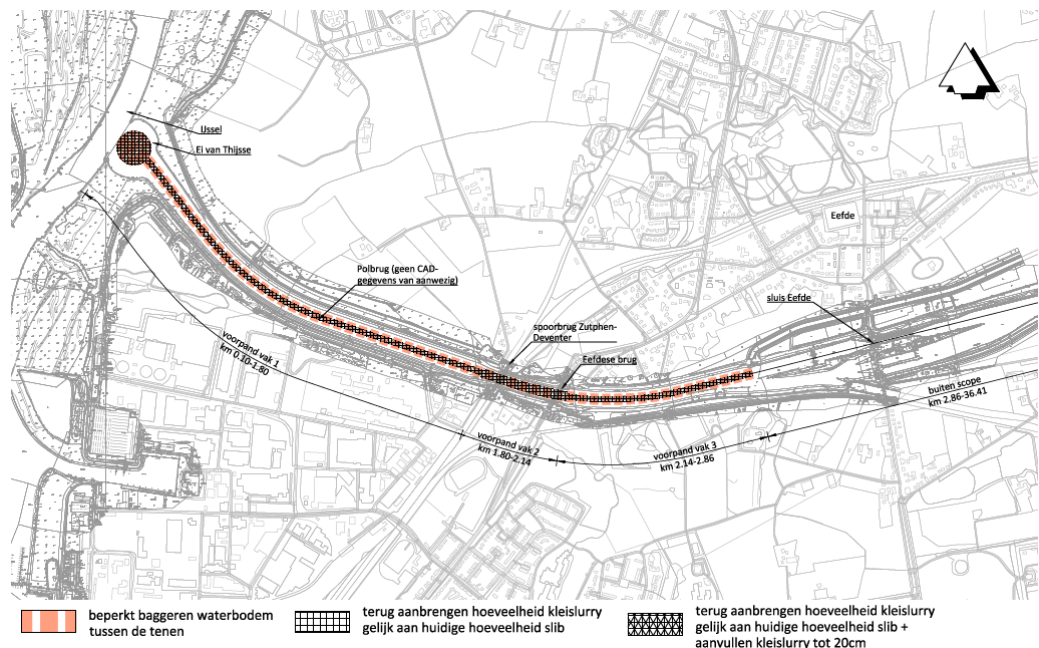
In het pand Delden-Hengelo wordt een bestaande zwaairom nabij het landgoed Twickel (aangeduid als zwaairom Delden) verbreed en in de zijtak naar Almelo is gekozen om de bestaande zwaairom Bornerbroek niet te verruimen maar een nieuwe zwaairom (genaamd zwaairom XL-Businesskade) te realiseren op een voor de scheepvaart gunstige locatie ter hoogte van het XL Businesspark. De vervallen zwaairommen Bornerbroek en Deldenerbroek (gelegen in de zijtak naar Almelo) krijgen een krijgen de functie “natte natuur”, wat een invulling betreft van de doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water. De keus van de oeverinrichting van deze vervallen zwaairommen is vrij aan de aannemer.

Navolgend zijn per kanaalpand de fysieke ingrepen beschreven. Voor ieder kanaalpand is een vakindeling gehanteerd, waarin zoveel mogelijk uniformiteit in breedte en hoogteligging is nagestreefd. Waar mogelijk zijn landmarks, zoals bruggen of sluisen, als scheiding tussen vakken aangehouden.

### 2.3.2 Voorpand IJssel-Eefde

Het voorpand is het deel van de Twentekanalen tussen de IJssel (ei van Thijse) en sluis Eefde en heeft een lengte van circa 2,8 km. De projectgrens ligt voor het benedenhoofd van de sluis Eefde. De oevers van het voorpand zijn onderdeel van primaire waterkering dijkringgebied 50: Zutphen en 51: Gorssel. Aan beide zijden van het kanaal is een breuksteen oeverbescherming aanwezig. Tussen de bruggen (spoorbrug Zutphen-Deventer en Eefdesse brug) zijn stalen damwanden aanwezig. Deze damwanden voldoen aan de vigerende normen en richtlijnen en worden daarom gehandhaafd.

Figuur 2-2: Overzicht voorpand IJssel-Eefde



In het voorpand worden de volgende activiteiten uitgevoerd:

Baggeren tussen de huidige teen taluds, waarbij de teen wordt beschermd met stortsteen als onderhoudsmaatregel. Er wordt een waterremmende laag aangebracht met tenminste dezelfde weerstand als de huidige hoeveelheid slib die wordt verwijderd. De aanleg van het krappe profiel wordt gerealiseerd door het kanaal op diepte te brengen tussen de tenen van de huidige onderwatertaluds op basis van een krap profiel in de breedte. Op locaties zal het krappe profiel door het in stand houden van de huidige taluds niet volledig gecreëerd kunnen worden in de breedte. De door ontgraving ontstane taluds worden beschermd met stortsteen.

Bij realisatie van de kanaalverruiming blijft de waterkerende functie van de waterkeringen gewaarborgd<sup>2</sup>. Nadat de verruimingswerkzaamheden zijn voltooid, is er voor het voorpand sprake van een normaal profiel in de diepte (aflaaddiepte tot 3,5 meter t.o.v. Overeengekomen Lage Rivierwaterstand).

Tabel 2-1: Samenvatting voorziene aanpassingen aan oeverconstructies Voorpand

Vak	km	Water- spiegel- breedte	Samenvatting streckende meters Zuidoever	Samenvatting streckende meters Noordoever
V-vak 1 (Begin voorpand-Spoorbrug)	0,11 – 1,8 (1690 m)	60 – 100 m	Aanpassen tussen tenen van taluds (stortsteen aanbrengen): 1690 m	Aanpassen tussen tenen van taluds (stortsteen aanbrengen): 1690 m
V-vak 2 (Spoorbrug-Eefdese brug)	1,8 – 2,14 (340 m)	49 – 50 m	Handhaven	Handhaven
V-vak 3 (Eefdese brug-Voorhaven sluis Eefde)	2,14 – 2,86 (720 m)	60 – 62 m	Aanpassen tussen tenen van taluds(stortsteen aanbrengen): 720 m	Aanpassen tussen tenen van taluds(stortsteen aanbrengen): 720 m

### 2.3.3 Kanaalpand Delden-Hengelo

Het kanaalpand Delden-Hengelo (lengte van circa 8,7 km) is opgedeeld in 4 vakken. De huidige oevers bestaan uit zowel houten als stalen damwanden. Binnen dit kanaalpand liggen de aan te passen loskade Delden en de te verruimen zwaairom Delden.

Figuur 2-3: Overzicht kanaalpand Delden-Hengelo



<sup>2</sup> Er is geen sprake van aanpassing van de primaire waterkering.

In het kanaalpand Delden-Hengelo worden op hoofdlijnen de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Baggeren waar nodig om een doorvaart voor klasse Va schepen met een aflaaddiepte van 2,8 meter volgens het krap Va profiel mogelijk te maken.
- Om een toename van kwel te voorkomen, wordt na het verwijderen van de ondergrond een waterremmende laag aangebracht met tenminste dezelfde weerstand als de huidige hoeveelheid slib en bij gebieden met een sterke infiltratie of drainage wordt deze laag oppervlakte dekkend aangevuld.
- Vervangen van de oeverconstructie. De oevers in de haven van Hengelo (D-vak 4) vallen daarbij, uitgezonderd de oevers nabij sluis Hengelo, buiten de scope van dit project. Ingezet is op het verlengen van de levensduur van bestaande damwanden door deze te versterken (D-vak 2). Als dat niet mogelijk is, dan is een damwand of een talud met een begroeibare constructie voorzien. Bij een oever met talud is sprake van additioneel ruimtebeslag ten opzichte van de bestaande oever. Exact om hoeveel extra ruimtebeslag het gaat, is nu nog niet aan te geven, aangezien dit afhangt van de door de aannemer te kiezen ontwerp oplossing.
- Inpassen bestaande kade Delden (For Farmers), D-vak 1. De loskade wordt daarbij 12 m ingekast en de wachtplaats 3,5 m in combinatie met het melasse-lospunt aan bakboordzijde met als constructietype een ankerscherm. In deze paragraaf is dit apart toegelicht.
- Uitbreiden bestaande zwaaiком Delden in D-vak 3 ten oosten van Delden. Over het gehele zwaaiкомprofiel worden nieuwe damwanden geplaatst. De oever is alleen uitreedbaar bij de te behouden bestaande FUP's en de stukken van D-vak 3 die met talud (1:2,5 tot 1:3) met een begroeibare constructie worden uitgevoerd.
- Bij sluis Hengelo (benedenpand D-vak 4) worden de bestaande wachtplaatsen aan de zuidzijde geschikt gemaakt voor kegelschepen (CEMT klasse Va schepen met één kegel (110m)) en worden nieuwe wachtplaatsen (CEMT klasse Va Beroepsvaart (110 m)) aan de noordzijde gecreëerd. Daarnaast zijn eenvoudige voorzieningen voor recreatievaart (30 m) aan de noordzijde voorzien. De wacht- en opstelplaatsen worden gerealiseerd binnen de bestaande oeverlijn. Zie figuur 2-5 voor een schematische weergave.
- Behoud of terugbrengen bestaande fauna-uitredeplaatsen en bestaande voorzieningen voor recreatievissers.
- Daar waar een talud met een begroeibare constructie is voorzien (D-vak-3), zijn de oevers (zonder meerkosten) geschikt als natuurvriendelijke oevers.

Tabel 2-2: Samenvatting voorziene aanpassingen aan oeverconstructies Delden-Hengelo

Vak	km	Water- spiegel- breedte	Samenvatting streckende meters Zuidoever	Samenvatting streckende meters Noordoever
D-vak 1 (Sluis Delden-excl Sint Annabrug)	36,415 - 37,850 (1435 m)	48 – 75 m	Damwand:1435 m	Versterken damwand: 212 m Damwand: 791 m
Oeverconstructie kade Delden: 335 m				
D-vak 2 (Sint Annabrug- Vossenbrinkbrug)	37,850 - 39,550 (1700 m)	49 – 50 m	Versterken damwand: 1700 m	Versterken damwand: 1700 m
D-vak 3 (excl Vossenbrinkbrug- excl Oelerbrug)	39,550 - 42,535 (2985 m)	49 – 50 m	Talud 1:3: 2950 m (met damwand in zwaaiكوم Delden)	Talud 1:2,5: 2560 m
D-vak 4 (Oelerbrug- Sluisbrug Hengelo)	42,535 - 45,061 (2526 m)	49 – 65 m	Damwand: 188 m	Damwand: 376 m

### Kade Delden

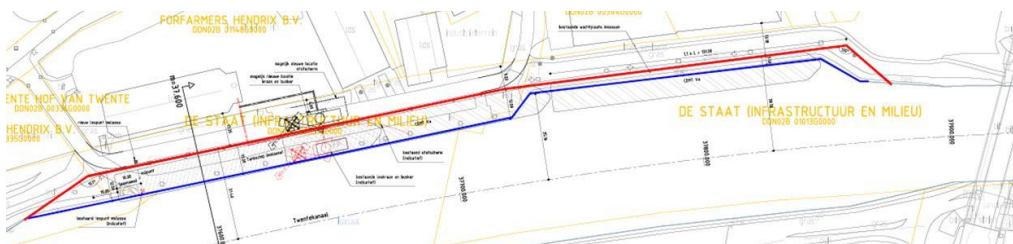
De kade Delden bestaat in de huidige situatie uit 3 verschillende onderdelen:

- Een loskade, met daarop een openbare weg en de losinstallaties (loskraan, -bunker, transportbanden en melasse-lospunt) van het bedrijf For Farmers. Tevens is hier een stofschermbaan aangebracht om overlast van het lossen te beperken.
- Een wachtplaats direct ten oosten van de loskade, waar afhankelijk van de schipbreedte één of twee klasse IV schepen naast elkaar kunnen afmeren.
- Een “groene kade” in het verlengde van het westelijke deel van de loskade.

De (betonnen) loskade en de “groene kade” verkeren op dit moment in slechte staat. Voor het tracédeel Sluis Delden-Sint Annabrug geldt in de huidige situatie een passeerverbod en snelheidsbeperking in verband met de te krappe breedte ter plaatse van de loskade Delden.

In de nieuwe situatie wordt de loskade circa 12 m ingekast en de wachtplaats 3,5 m (figuur 2-4). De veiligheidsstroken van de loskade en van de wachtplaats vallen dan volledig buiten de vaargeul, in tegenstelling tot de huidige situatie zodat voldaan wordt aan de Richtlijn Vaarwegen 2011 (RVW). De lengte van de kade bedraagt 300m.

Figuur 2-4: Gemeentekade Delden, Huidige (blauwe lijn) en toekomstige situatie (rode lijn) "inkassing haven Delden"



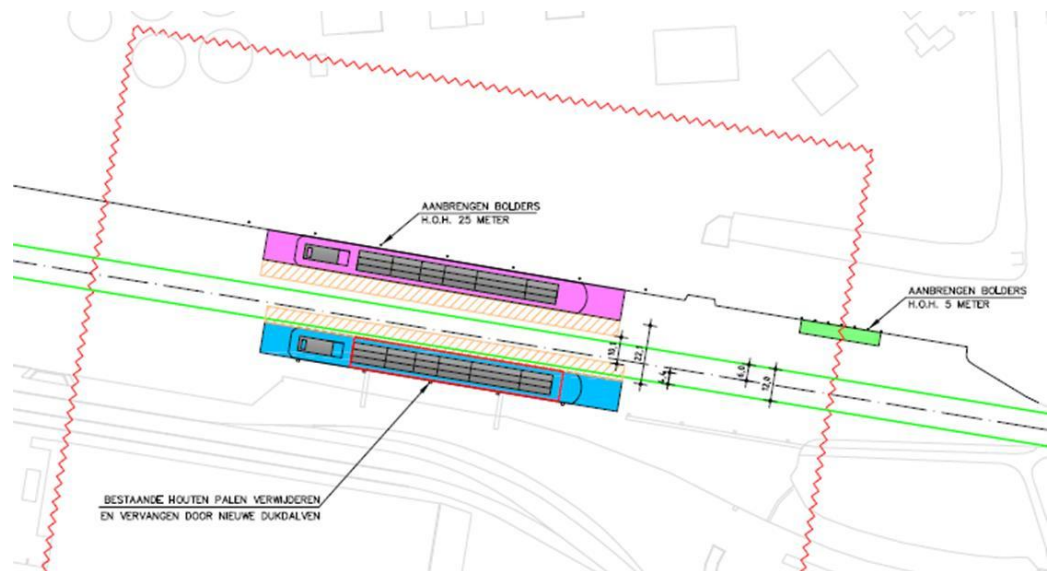


### Sluis Hengelo

Navolgende figuur geeft de nieuwe situatie ten aanzien van wachtplaatsen bij sluis Hengelo schematisch weer. De bestaande wachtplaatsen aan de zuidzijde worden geschikt gemaakt voor kegelschepen en er worden nieuwe wachtplaatsen voor beroepsvaart aan de noordzijde gecreëerd. Ook zijn eenvoudige voorzieningen voor recreatievaart (30 m) aan de noordzijde voorzien.

Figuur 2-5: Schematische weergave aangepaste/nieuwe wachtplaatsen westelijk van de sluis

(Groen = wachtplaatsen pleziervaart, Roze = wachtplaatsen beroepsvaart, Blauw = wachtplaatsen kegelschepen).



### 2.3.4 Kanaalpand Hengelo-Enschede

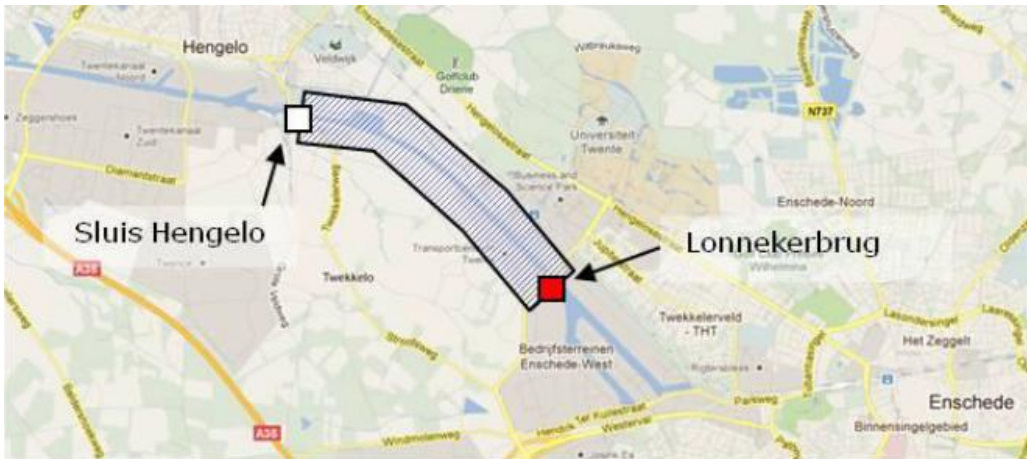
Aansluitend op het kanaalpand Delden-Hengelo ligt het kanaalpand Hengelo-Enschede. Dit pand met een lengte van circa 3,1 km is opgedeeld in 3 vakken.

De huidige oevers bestaan uit stalen damwanden.

Binnen dit kanaalpand wordt de Ecologische hoofdstructuur (EHS) gekruist (H-vak 2), aangeduid als Kristalbad, en dient het ontwerp over een lengte van 500 m een natuurvriendelijke oever te verkrijgen.

Ter hoogte van Kristalbad bestaat de oever aan beide kanten van het kanaal uit een beschoeiing met een relatief steil grastalud met her en der plukjes rietruigte en bovenop de taluds aangeplante bomenrijen met een schouwpad. Om de paar honderd meter is er een fauna-uitstap-plaats (FUP) aangelegd met een breedte van circa 1 tot 2 m.

Figuur 2-6: Overzicht kanaalpand Hengelo-Enschede



In het kanaalpand Hengelo-Enschede worden de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Baggeren waar nodig om een doorvaart voor klasse Va schepen met een aflaaddiepte van 2,8 meter volgens het krap Va profiel mogelijk te maken. Om een toename van kwel te voorkomen wordt na het verwijderen van de ondergrond een waterremmende laag aangebracht met tenminste dezelfde weerstand als de huidige hoeveelheid slib en bij gebieden met een sterke infiltratie of drainage wordt deze laag oppervlakte dekkend aangevuld.
- Vervangen van de oeverconstructie. Ingezet is op het verlengen van de levensduur van bestaande damwanden door deze te versterken (H-vak 3). Als dat niet mogelijk is, dan is een talud met een begroeibare constructie of een damwand voorzien. Bij een talud met een begroeibare constructie (H-vak 2) is sprake van een additioneel ruimtebeslag op de bestaande oever. In H-vak 1 ter hoogte van (maar exclusief) de camping “De Zwaikom” is een nieuwe stalen damwand voorzien.
- Bij sluis Hengelo (bovenband H-vak-1) bestaan de maatregelen uit het geschikt maken van de aanwezige meerpalen aan de noordzijde als ligplaats voor kegelschepen (CEMT klasse Va schepen met één kegel (110m)) en het bijplaatsen van nieuwe meerpalen. Daarnaast zijn eenvoudige voorzieningen voor recreatievaart (30 m) voorzien. De wacht- en opstelplaatsen worden gerealiseerd zonder verbreding van het kanaal. Zie figuur 2-7 voor een schematische weergave.
- Aanleg van een natuurvriendelijke oever die dient als oversteekzone voor fauna aan weerszijden van het kanaal bij het EHS-gebied Kristalbad, over een strekking van circa 500 meter (H-vak 2), zie figuur 2-8.
- Omdat de huidige oever vrij steil is en er aan beide zijden van het kanaal een bomenrij aanwezig is, is een talud met een begroeibare constructie als natuurvriendelijke oever gekozen. De helling wordt 1:5 en mag in uitzonderingssituaties, vanwege eigendomsgrenzen of fysieke obstakels (zoals te behouden bomen, wegen/paden, kabels en leidingen e.d.) glooiend verlopen tot een helling van maximaal 1:3.
- Behoud of terugbrengen bestaande fauna-uittredeplaatsen en bestaande voorzieningen voor recreatievissers.

Tabel 2-3: Samenvatting voorziene aanpassingen aan oeverconstructies Hengelo-Enschede

Vak	km	Water- spiegel- breedte	Samenvatting strekende meters Zuidoever	Samenvatting strekende meters Noordoever
H-vak 1 (Sluis Hengelo- Camping Kristalbad)	45,276 - 46,040 (764 m)	50 – 57 m	Damwand: 764 m	Damwand: 360 m
H-vak 2 (Camping Kristalbad- Einde EHS strook)	46,040 - 46,600 (560 m)	49 – 50 m	Talud 1:5: 560 m	Talud 1:5: 520 m
H-vak 3 (Einde EHS strook- Haven Hengelo)	46,600 - 48,215 (1615 m)	49 – 50 m	Versterken damwand: 1620 m	Versterken damwand: 1615 m

### Sluis Hengelo

Navolgende figuur geeft de nieuwe situatie ten aanzien van wachtplaatsen bij sluis Hengelo schematisch weer. De aanwezige meerpalen aan de noordzijde worden geschikt gemaakt als ligplaats voor kegelschepen waarbij nieuwe meerpalen worden bijgeplaatst. Ook zijn eenvoudige voorzieningen voor recreatievaart aan de zuidzijde voorzien.

Figuur 2-7: Schematische weergave nieuwe wachtplaatsen oostelijk van de sluis

(Groen = wachtplaatsen pleziervaart, Roze = wachtplaatsen beroepsvaart, Blauw = wachtplaatsen kegelschepen).



### NVO Kristalbad

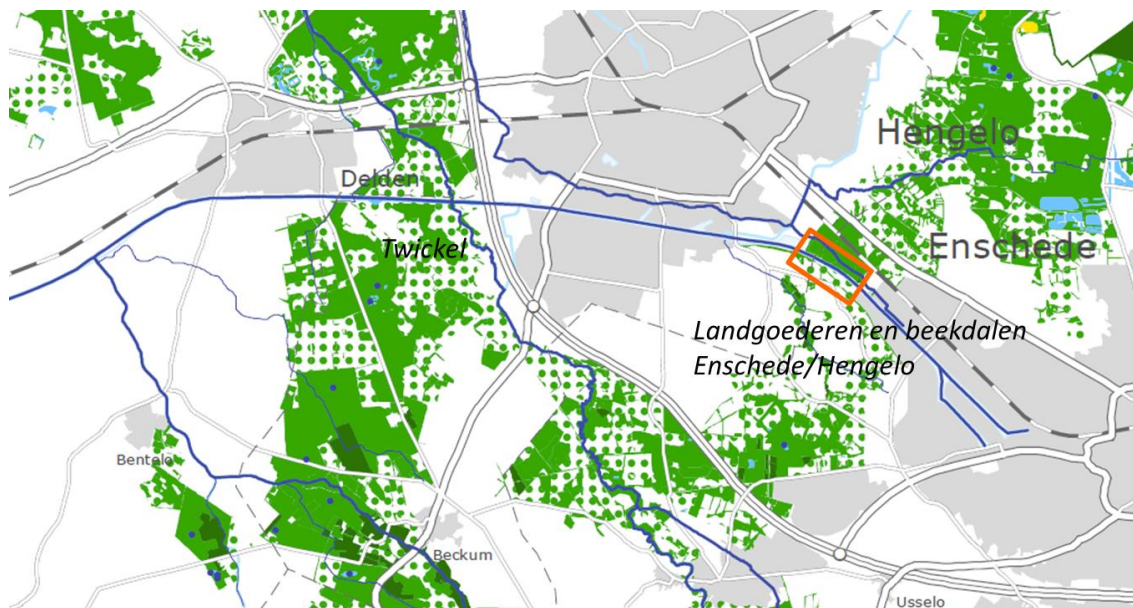
In het ontwerp is direct na de camping “De Zwaaiikom” over een afstand van circa 500 m aan weerszijden van het kanaal een talud met een begroeibare constructie voorzien als natuurvriendelijke oever waarmee de natuurgebieden langs van het Twentekanaal ter hoogte van het EHS-gebied Kristalbad met elkaar verbonden worden.

Figuur 2-8 geeft de locatie van de NVO op een foto-ondergrond weer. Figuur 2-9 geeft het EHS-gebied in de omgeving van de Twentekanalen weer.

Figuur 2-8: Locatie NVO Kristalbad



Figuur 2-9: EHS-gebieden langs het Twentekanaal. De oranje rechthoek geeft de locatie aan waar de NVO's bij Kristalbad zijn voorzien over een afstand van circa 500 m [ Bron kaart: website provincie Overijssel, april 2014]



Groene vlakken = bestaande EHS, Groene stippen = Zone Ondernemen met Natuur en Water, buiten de EHS

### 2.3.5 Kanaalpand Zijtak naar Almelo

Het kanaalpand zijtak naar Almelo ligt ten westen van de kanaalpannen Delden-Hengelo-Enschede. Dit pand met een lengte van circa 15 km is opgedeeld in 5 vakken (waarbij Z-vak 2 is opgedeeld in de subvakken a, b en c). Voor het zuidelijkste vak (Z-vak 1) geldt dat het kanaal te smal is en verbreding noodzakelijk is. De huidige oevers in de zijtak bestaan uit zowel houten als stalen damwanden.

Figuur 2-10: Overzicht kanaalpand Zijtak Almelo



- Verbreden van het meest zuidelijk gelegen deel van het kanaal (Z-vak 1) met enkele meters aan weerszijden van het kanaal, zodat het stuk voldoet aan het krappe Va doorvaartprofiel.
- Er wordt een nieuwe zwaaiikom ter hoogte van het XL Businesspark (Z-vak 2b) gerealiseerd, zodat klasse Va schepen hier kunnen keren. Zie figuur 2-11 voor de ligging van deze zwaaiikom.
- Het duurzaam inrichten van de zwaaiikommen die in beheer zijn van RWS en die na de functieopwaardering van het kanaal niet meer nodig zijn en komen te vervallen. De zwaaiikommen krijgen de volgende functies:
  - Natte natuur voor de Kaderrichtlijn Water: de zwaaiikommen Bornebroek en Deldenerbroek. Deze vervallen zwaaiikommen dienen duurzaam ingericht te worden, voor het faciliteren van het ontstaan van natte natuur.
  - De aannemer is vrij om zelf met een ontwerp oplossing te komen hoe hier invulling aan te geven.
  - Recreatie: de zwaaiikom bij jachthaven van Almelo. Deze vervallen zwaaiikom dient zo ingericht te worden, dat deze recreatie faciliteert. De aannemer is vrij om zelf met een ontwerp oplossing te komen hoe invulling aan te geven.
- Behoud of terugbrengen bestaande fauna-uittredeplaatsen en bestaande voorzieningen voor recreatievissers.

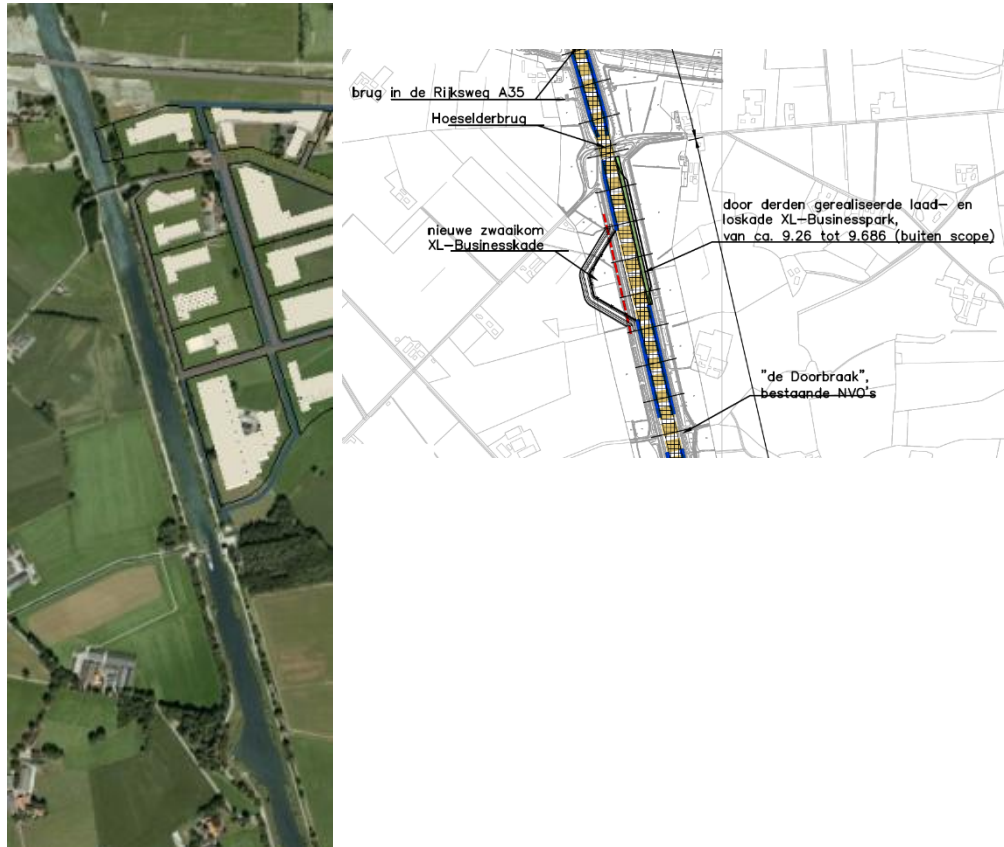
Tabel 2-4: Samenvatting voorziene aanpassingen aan oeverconstructies zijtak naar Almelo

Vak	km	Water- spiegel- breedte	Samenvatting streckende meters Westoever	Samenvatting streckende meters Oostoever
Z-vak 1 (Begin zijtak- Cottwicherbrug)	0,54 - 1,6 (1060 m)	39 – 40 m	Damwand: 1077 m	Damwand: 1056 m
Z-vak 2a (Cottwicherbrug- Linschotbrug)	1,6 - 6,23 (4630 m)	49 – 50 m	Versterken damwand: 4630 m	Versterken damwand: 4630 m
Z-vak 2b (Linschotbrug- Hoeselderbrug)	6,23 - 9,686 (3456 m)	49 – 50 m	Versterken damwand: 3456 m	Versterken damwand: 3456 m
Z-vak 2c (Hoeselderbrug- Leemslagenbrug)	9,686 – 11,30 (1614 m)	49 – 50 m	Versterken damwand: 1614 m	Versterken damwand: 1614 m
Z-vak 3 (Leemslagenbrug- Recreatiehaven Almelo)	11,30 - 12,89 (1590 m)	50 – 56 m	Vervangen damwand, oplossing nader te bepalen: 1590 m	Vervangen damwand, oplossing nader te bepalen: 1590 m
Z-vak 4 (Recreatiehaven Almelo-Spoorbrug Almelo/Deventer)	12,89 - 14,3 (1410 m)	60 – 67 m	Vervangen damwand, oplossing nader te bepalen: 1410 m	Vervangen damwand, oplossing nader te bepalen: 1410 m
Z-vak 5 (Spoorbrug Almelo/Deventer- Spoorbrug Almelo/ Vriezenveen)	14,30 - 15,55 (1200 m)	70 – 85 m	Vervangen damwand, oplossing nader te bepalen: 1200 m	Damwand: 1200 m

### Zwaaikom XL-Businesskade (Z-vak 2b)

Navolgende figuur laat de ligging zien van de bestaande zwaaikom Bornerbroek (deze blijft behouden en wordt niet verruimd) en de te realiseren zwaaikom XL-Businesskade weer.

Figuur 2-11: Zwaaikom Bornerbroek ten opzichte van toekomstige XL Business kade (links) en locatie nieuwe zwaaikom XL Businesskade.



## 2.4 Overige kenmerken

In bijlage III van de Europese richtlijn wordt gesproken over 'omvang van de activiteit, de cumulatie met andere projecten, het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, de productie van afvalstoffen, verontreiniging en hinder en het risico van ongevallen'. In de navolgende tabel worden deze onderwerpen behandeld.

Tabel 2-5: Overzicht overige kenmerken

Omvang	De activiteit is beperkt van omvang.
Cumulatie met andere projecten	Er zijn geen andere projecten in de regio die vanuit het oogpunt van cumulatie relevant zijn.
Gebruik van natuurlijke hulpbronnen	De kanaalverruiming zal op duurzame wijze worden uitgevoerd. Vrijkomend natuurlijk materiaal zoals vaste grond, stortsteen of slib zal zo veel mogelijk worden hergebruikt.
Productie van afvalstoffen	Door te streven naar hergebruik van materiaal (staal, grond) wordt de hoeveelheid afval geminimaliseerd. Afval dat toch ontstaat wordt afgevoerd naar een afvalverwerker.
Verontreiniging	In hoofdstuk 3 van deze notitie wordt ingegaan op mogelijk optredende verontreinigingen (bijv. effecten op luchtkwaliteit)
Hinder	In hoofdstuk 3 van deze notitie wordt ingegaan op mogelijk optredende hinder (bijv. effecten door toename van geluid)
Risico van ongevallen	Zie hoofdstuk 3 van deze notitie voor een analyse van externe veiligheid en verkeersveiligheid.

## 2.5 Locatie activiteit

Bij de beoordeling van de kwetsbaarheid van het milieu in de omgeving van de voorgenomen activiteit moet in het bijzonder aandacht zijn voor de volgende typen gebieden (bijlage III bij de Europese richtlijn):

- wetlands;
- kustgebieden;
- berg- en bosgebieden;
- reservaten en natuurparken;
- gebieden die in de wetgeving van lidstaten zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd (bijvoorbeeld EHS);
- speciale beschermingszones door de lidstaten aangewezen krachtens Richtlijn 79/409/EEG (= Vogelrichtlijn) en Richtlijn 92/43/EEG (= Habitatrichtlijn) (Natura 2000 gebieden);
- gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden;
- gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid;
- landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang.

Hierna wordt per kanaalpand aangegeven welke gevoelige gebieden in de nabijheid voorkomen. Voor de effecten op de genoemde gevoelige gebieden wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van deze notitie.



Tabel 2-6: Overzicht gevoelige gebieden nabij Twentekanalen

Pand	Toelichting
Voorpand IJssel-Eefde	<p>Natuur: de uiterwaarden van de IJssel zijn aangemerkt als Natura 2000-gebied. Deze uiterwaarden zijn ook aangemerkt als EHS (verweving)</p> <hr/> <p>Bevolking: Ten zuiden van het kanaal ligt Zutphen, ten noorden Eefde.</p> <hr/> <p>Cultuurhistorie: archeologie</p>
Kanaalpand Delden-Hengelo	<p>Natuur: er liggen geen Natura 2000-gebieden nabij (&lt;3 km) het kanaalpand. Ten oosten van Delden kruist het kanaal de EHS (Landgoed Twickel)</p> <hr/> <p>Bevolking: ten noorden van het kanaalpand liggen de kernen Delden en Hengelo.</p> <hr/> <p>Cultuurhistorie: het kanaalpand kruist gronden met hoge archeologische verwachting. De schutsluis Hengelo is een Rijksmonument en onderdeel van sluiscomplex 'De Waarbeek', dat als geheel eveneens een rijksmonumentale status heeft.</p>
Kanaalpand Hengelo-Enschede	<p>Natuur: er liggen geen Natura 2000-gebieden nabij (&lt;3 km) het kanaalpand. Tussen Hengelo en Enschede kruist het kanaal de EHS.</p> <hr/> <p>Bevolking: ten noorden van het kanaalpand ligt de kern Hengelo, ten westen van het kanaalpand de kern Enschede.</p> <hr/> <p>Cultuurhistorie: De schutsluis Hengelo is een Rijksmonument en onderdeel van sluiscomplex 'De Waarbeek', dat als geheel eveneens een rijksmonumentale status heeft.</p>
Zijtak naar Almelo	<p>Natuur: er liggen geen Natura 2000-gebieden nabij (&lt;3 km) het kanaalpand. Ten westen van Delden en ten zuiden van Almelo kruist het kanaal de EHS.</p> <hr/> <p>Bevolking: aan de noordzijde van het kanaalpand liggen de kern Wierden (westelijk van kanaal) en Almelo (oostelijk van kanaal).</p> <hr/> <p>Cultuurhistorie: het kanaalpand kruist gronden met hoge archeologische verwachting.</p>

## 3 POTENTIËLE MILIEUEFFECTEN

### 3.1 Inleiding

Voor de m.e.r.-beoordeling zijn relevant de effecten van de ingreep die de beoordelingsplicht veroorzaakt. Zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven gaat het om de verdieping van het kanaal, om uitbreiding van de zwaikommen in het pand Delden-Hengelo en de aanleg van een zwaaiком in de zijtak Almelo en mogelijk om de verbreding van het zuidelijk deel van de zijtak Almelo.

De werkzaamheden betreffen voornamelijk baggerwerkzaamheden en grondverzet, het versterken danwel realiseren van nieuwe oeverconstructies, voorafgegaan door de verwijdering van enkele bomen en struiken. In de beoordeling wordt, waar relevant, onderscheid gemaakt in effecten die op (kunnen) treden in de aanlegfase en effecten na realisatie (gebruiksfase).

Conform de Europese richtlijn wordt in dit hoofdstuk per milieuaspect aangegeven:

- de omvang en bereik van de effecten, mede in relatie tot de gevoeligheid van de omliggende gebieden;
- de waarschijnlijkheid van het optreden;
- de duur, frequentie en onomkeerbaarheid (tijdelijk of permanent).

### 3.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel is het beoordelingskader opgenomen dat is gebruikt om de effecten te beoordelen met de bijbehorende criteria en de methode van effectbepaling. In de navolgende paragrafen wordt per thema ingegaan op de beoordeling.

Tabel 3-1: Beoordelingskader

Thema	Aspecten	Meeteenheid	Beschrijving
Water	Gevolgen voor waterkwaliteit	Kwalitatief	Dit aspect betreft de verwachte toe- of afname van de waterkwaliteit van het watersysteem door het project.
	Toe/afname overstromingsrisico	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van het risico op overstroming van het achterland vanaf het watersysteem door realisatie van de variant.
	Toe/afname kwel	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van kwel vanaf het kanaal naar omliggende percelen door realisatie van het project.
Grondverzet	Te verwijderen waterbodem	Kwalitatief	Dit aspect betreft het volume oppervlakte aan waterbodem (herbruikbaar en niet-herbruikbaar) dat wordt verwijderd bij realisatie van het project.
	Te verwijderen landbodem	Kwalitatief	Dit aspect betreft het volume aan landbodem dat wordt verwijderd bij realisatie van het project.

Thema	Aspecten	Meeteenheid	Beschrijving
Natuur	Effecten op beschermde natuurgebieden (geluid / stikstofdepositie / licht / kwel)	Kwalitatief en kwantitatief	Dit aspect betreft de effecten op beschermde natuurgebieden door realisatie van het project. Er is specifiek aandacht voor effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet en stikstofdepositie (PAS).
	Effecten op Flora en fauna	Kwalitatief	Dit aspect betreft de effecten op flora en fauna door realisatie van het project. Er is specifiek aandacht voor potentiële overtreding van verbodsbepalingen jegens streng beschermde soorten in het kader van de Flora- en Faunawet.
Landschap en cultuurhistorie	Effecten op landschap	Kwalitatief	Dit aspect betreft de positieve of negatieve effecten op het landschap bij realisatie van de variant.
	Effecten op cultuurhistorische waardevolle objecten en patronen	Kwalitatief	Dit aspect betreft de effecten op cultuurhistorische waardevolle objecten en patronen zoals gebouwde monumenten en verkavelingen bij realisatie van het project.
Archeologie	Effecten op archeologie	Kwalitatief	Dit aspect betreft de verwachte afname van archeologische waarden bij realisatie van het project en de verwachte vertraging ten gevolge van archeologisch onderzoek. Vertraging wordt negatief gewaardeerd.
Woon- en leefmilieu	Toe/afname geluidsbelasting	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van de geluidsbelasting op omliggende panden door realisatie van het project.
	Verandering luchtkwaliteit	Kwalitatief en kwantitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van de luchtkwaliteit ter plaatse van omliggende panden door realisatie van het project.
	Verandering lichtoverlast	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van lichtoverlast ter plaatse van omliggende panden door realisatie van het project.
	Zichtverlies woningen	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van de zichtkwaliteit ter plaatse van omliggende panden door realisatie van het project.
Externe veiligheid	Toe/afname externe veiligheid	Kwantitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van het plaatsgebonden risico en groepsrisico door realisatie van de variant. De beoordeling sluit aan bij de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (januari 2010 met de laatste wijzigingen in juli 2012). Ook het risico op onbedoelde detonatie van explosieven tijdens de uitvoering vormt een aandachtspunt.

Thema	Aspecten	Meeteenheid	Beschrijving
Verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid vaarwegen	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van de nautische veiligheid door realisatie van het project. Aandachtspunten bij de beoordeling zijn de mate van doelbereik op het gebied van nautische veiligheid, de invloed van de variant op het verkeerspatroon, het vaargedrag en het toezicht daarop, en eventuele risico's, beheersmaatregelen en restrisico's.
	Verkeersveiligheid andere modaliteiten	Kwalitatief	Dit aspect betreft de toe- of afname van de verkeersveiligheid van andere modaliteiten (wegverkeer, spoorverkeer) door realisatie van het project.

De effecten worden weergegeven aan de hand van cijfers en/of scores. Voor wat betreft de scores wordt de volgende scoringsmethodiek gehanteerd (zevenpuntschaal):

Tabel 3-2: Zevenpuntsschaal kwalitatieve beoordeling

Score	Toelichting
++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
0/-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

## 3.3 Water

### 3.3.1 Waterkwaliteit

Waterkwaliteit kan worden omschreven als de samenstelling van het oppervlaktewater (en grondwater). Deze verschilt op verschillende plekken, tijdstippen en dieptes. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door natuurlijke processen en door watervervuiling door de mens. De waterkwaliteit kan vanuit verschillende invalshoeken beschouwd worden:

- Chemische waterkwaliteit gaat over de stoffen in het water. Het gaat daarbij onder andere om het zoutgehalte, kalkgehalte en het zuurstofgehalte. Verder bepalen ook emissies uit de industrie en landbouw en afspoeling van wegen (pekels, zware metalen) en gebouwen (zink, koper, zware metalen) mede de chemische waterkwaliteit.

- Ecologische waterkwaliteit. Verschillende planten en dieren gedijen bij verschillende waterkwaliteiten. De waterkwaliteit bepaalt daarmee voor een belangrijk deel hoe een biotoop eruit ziet. Dit geldt voor land- en voor waterleven. Van nature is het belangrijkste onderscheid in ecologische waterkwaliteit het zoutgehalte: een zoetwaterplant zal niet in een zout of brak milieu worden aangetroffen. Maar ook subtielere verschillen in zoetwater zijn bepalend voor biotopen. Het kalkgehalte, het zuurstofgehalte en de helderheid van het water zijn de belangrijkste natuurlijke factoren.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-3: Beoordeling aspect waterkwaliteit

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Gevolgen voor waterkwaliteit	Voorpand IJssel-Eefde	0/+	<p>Gebruiksphase: Er is in het voorpand sprake van een aanpassing tussen de tenen van taluds en baggeren. De waterkwaliteit verslechterd niet ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt uitgegaan van het standstill principe. Zolang de onderliggende bodemlaag (contactlaag na verdieping) van betere kwaliteit is als de toplaag zal er niet meer emissie plaatsvinden t.o.v. de huidige situatie.</p> <p>Het onderste deel van het talud voorzien van stortsteen heeft tot gevolg dat er minder geschikt habitat voor in het water staande oeverplanten aanwezig is. Omdat in de huidige situatie de hoeveelheid in het water staande oeverplanten ook al beperkt is, is het negatieve effect verwaarloosbaar.</p> <p>Aanlegfase: Er zal in relatief beperkte mate slib opwerpen als gevolg van de baggerwerkzaamheden. Vanwege de beperkte stroomsnelheid van het kanaal zal dit op nagenoeg dezelfde plek ook weer bezinken. Tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit van de Twentekanalen dient te voldoen aan de wettelijke randvoorwaarden en het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) 2016-2021. Tijdens uitvoering wordt dit geborgd doordat de aannemer aantoonbaar de waterkwaliteit moet controleren door deze tijdens en na uitvoering te vergelijken met de waterkwaliteit in de aanvangssituatie.</p>

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Gevolgen voor waterkwaliteit	Kanaalpanden Delden-Hengelo, Hengelo-Enschede, Zijtak naar Almelo	0/+	<p>Gebruiksfase: De waterkwaliteit is met name afhankelijk van de waterbodempkwaliteit en de reinigende werking van natuurlijke oevers. De waterkwaliteit verbetert licht door verwijderen (verontreinigd) slib, uitgezonderd ter hoogte van de AKZO site Hengelo waar de waterkwaliteit vergelijkbaar blijft met de huidige situatie.<sup>3</sup> Er wordt uitgegaan van het standstill principe. Zolang de onderliggende bodemlaag (contactlaag na verdieping) van betere kwaliteit is als de topklaag zal er niet meer emissie plaatsvinden t.o.v. de huidige situatie. In een talud met een begroeibare constructie kunnen zich waterplanten vestigen wat weer een leefgebied vormt voor macrofauna en vissen. Hierdoor, is sprake van een sterke potentie voor verbetering van de ecologische waterkwaliteit.</p> <p>Aanlegfase: Er zal in relatief beperkte mate slib opwerpen als gevolg van de baggerwerkzaamheden. Vanwege de beperkte stroomsnelheid van het kanaal zal dit op nagenoeg dezelfde plek ook weer bezinken. Tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit van de Twentekanalen dient te voldoen aan de wettelijke randvoorwaarden en BPRW 2016-2021. Tijdens uitvoering wordt dit geborgd doordat de aannemer aantoonbaar de waterkwaliteit moet controleren door deze tijdens en na uitvoering te vergelijken met de waterkwaliteit in de aanvangssituatie.</p>

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium waterkwaliteit.

<sup>3</sup> Door productie van het pesticide lindaan in Hengelo door de fabriek C.T. Stork en Co, Chemische Industrie NV in de periode 1948 - 1952 en de voormalige AKZO-Nobel in Almelo (productie gedurende de jaren '50 en '60 van de vorige eeuw) is de waterbodem op diverse plekken verontreinigd geraakt met deze persistente verbindingen (HCHs). Qua potentieel risico op nalevering van op het land aanwezige (rest)verontreiniging naar het kanaal (water, waterbodem) is hoofdzakelijk de locatie Hengelo van belang. Uit historisch onderzoek, afgegeven beschikkingen in het kader van de Wbb en een evaluatierapport op de uitgevoerde sanering en monitoring wordt geconcludeerd dat er inmiddels sprake is van stabiele situatie, waarbij er geen (significante) vorm van nalevering meer optreedt.

### 3.3.2 Waterkwantiteit

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-4: Beoordeling aspect waterkwantiteit

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Toe/afname overstromings- risico	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: In het voorpand bestaat de ingreep uit baggeren tussen de huidige teen taluds waarbij de nieuwe teen wordt beschermd met steenbestorting. Dit heeft geen wezenlijke invloed op het bergend vermogen.
	Kanaal­pand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: De ingreep bestaat uit het vervangen van bestaande (damwand)oevers door een nieuwe damwand, een talud met begroeibare constructie of waar mogelijk versterking van de bestaande stalen damwand. De zwaai­kom Delden wordt daarnaast verruimd en voorzien van een damwand. Dit heeft geen wezenlijke invloed op het bergend vermogen.
	Kanaal­pand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Ter hoogte van de EHS Kristalbad worden de bestaande (damwand)oevers aan beide zijden van het kanaal over een afstand van circa 500 m vervangen door een talud met begroeibare constructie. Op overige delen is een nieuwe damwand voorzien danwel versterking van de bestaande stalen damwand. Dit heeft geen wezenlijke invloed op het bergend vermogen.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: De bestaande damwandoevers worden vervangen door een nieuwe damwand of versterkt. Op delen van het tracé dient de aannemer de oeverconstructie te bepalen. In het zuidelijk gelegen Z-vak 1 is naast het vervangen van de damwanden over een lengte van circa 1 km ook sprake van verruiming van het kanaal. Dit heeft geen wezenlijke invloed op het bergend vermogen.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium waterkwantiteit.

### 3.3.3 Waterveiligheid

Door de aanleg van nieuwe oevers neemt de veiligheid tegen overstromen over het algemeen toe. De mate waarin de veiligheid toeneemt, hangt af van de mate waarin welk type oever wordt aangelegd en de hoogte van het omliggende maaiveld toen opzichte van de waterspiegel. Dit verschilt per kanaalpand en per variant.

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-5: Beoordeling aspect waterveiligheid

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Toe/afname overstromings- risico	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Het baggeren tussen de huidige teen taluds en het onderste deel van de teenconstructie beschermen met steenbestorting. De kwallengte onder de dijk blijft door het baggeren tussen de tenen ongewijzigd. Daarom is een score van 0 toegekend.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0/+	Gebruiksfase: Door vervanging van de oeverconstructies neemt de waterveiligheid toe.
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0/+	Gebruiksfase: Door vervanging van de oeverconstructies neemt de waterveiligheid toe.
	Zijtak naar Almelo	0/+	Gebruiksfase: Door vervanging van de oeverconstructies neemt de waterveiligheid toe.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium waterveiligheid.

### 3.3.4 Kwel

Wanneer het waterpeil in het kanaal hoger ligt dan de grondwaterstand in de omgeving van het kanaal lekt er water vanuit het kanaal naar de omgeving. Dit gebeurt enerzijds door horizontale kwel (kwel door de oever of tussen de kieren van de mogelijk aanwezige damwandconstructie) echter verreweg de grootste lekkage vindt plaats door de bodem van het kanaal. In de omgeving van het kanaal kan dit water vervolgens als kwelwater weer worden afgevangen door de afwaterende middelen (sloten en drainage).

De bodemweerstand is de parameter die gekoppeld is aan de waterdoorlatendheid van de bodem. Bij het uitbaggeren van de kanaalbodem wordt de relatief waterdichte sliblaag verwijderd, waardoor de kwel gedurende de werkzaamheden tijdelijk kan toenemen. In dit project wordt uitgegaan van een uitvoeringsmethode waarbij de sliblaag wordt verwijderd samen met de onderliggende zandlaag en volledig wordt afgevoerd. Door het bijplaatsen van kleislurry ter vervanging van de verwijderde sliblaag wordt de weerstand op de kanaalbodem minimaal gelijk gehouden aan de huidige situatie. Hierdoor kan met de waterdoorlatendheid van het kanaal worden gevarieerd en kunnen permanent negatieve effecten (zoals versterking kwel/infiltratie) worden voorkomen. Daarmee wordt de invloed op de omgeving door een mogelijke toename van kwel of inzijging voorkomen.

In gebieden die gevoelig zijn voor drainage wordt dezelfde kwelremmende maatregel voorgesteld als in gebieden met infiltratie.



De werking van een dergelijke kwelremmende maatregel is in dat geval 1/3 zo effectief. Echter de weerstand in de drainerende gebieden is 2x zo laag. Hierdoor kan gesteld worden dat de waterremmende laag ook in drainerende gebieden toepasbaar is. Drainage is aan de orde in het industriële gebied van Hengelo.

Door de toename van de drainage van het kanaal is het theoretisch gezien mogelijk dat hier de grondwaterstand zal dalen, totdat de weerstand weer is hersteld. Indien deze daling van de grondwaterstand ten tijde van een extreem droge zomer zou plaatsvinden, is het mogelijk dat hierdoor zetting van de bodem plaats gaat vinden en bestaande bebouwing als gevolg van de zetting schade ondervindt. In dit geval bestaat echter niet de verwachting dat de bestaande bebouwing in combinatie met de bodemopbouw gevoelig is voor tijdelijk lagere grondwaterstanden. Daarnaast is door het toepassen van de kwelremmende maatregel de kans op grondwaterstand verlaging zeer laag.

Het moment van uitvoering is van belang voor de mogelijk tijdelijke effecten die kunnen optreden. De tijdelijke effecten worden als niet significant beoordeeld, behoudens extreme situaties. Wanneer de verruiming van het kanaal wordt uitgevoerd in een extreem natte of droge periode, dan dient dit in de uitvoeringsfase te worden geïdentificeerd en wellicht zijn op dat moment aanvullende maatregelen nodig om mogelijke overlast te voorkomen. Afstemming met de omgeving met betrekking tot het bodemgebruik in de nabijheid van het kanaal is ook van belang in deze. Mogelijke beheersmaatregelen zijn het plaatsen van filters langs het kanaal om kwel weer terug te pompen het kanaal in.

De nieuwe damwanden zorgen voor een afname van de horizontale kwel vanuit het kanaal naar de omgeving. Daar waar deze zijn onderbroken ten behoeve van fauna-uittredeplaatsen wordt aangevuld met slib, waardoor kwel ook op die plaatsen wordt voorkomen.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-6: Beoordeling aspect kwel

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Toe/afname kwel	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Door het terugbrengen van een waterremmende laag met tenminste dezelfde weerstand als de huidige sliblaag wordt voorkomen dat het uitbaggeren van de bodem leidt tot extra kwel.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: Door het terugbrengen van een waterremmende laag met tenminste dezelfde weerstand als de huidige sliblaag wordt voorkomen dat het uitbaggeren van de bodem leidt tot extra kwel. Het plaatsen van nieuwe damwanden leidt tot een afname van de kwel. De damwanden komen in de aanwezige leemlaag in de ondergrond te staan, zodat het kanaal geïsoleerd komt te liggen van de omgeving. Door de afname van de zijdelingse kwel, nemen de grondwaterstanden in de directe nabijheid van het kanaal af. Dit kan zeer lokaal tot verdroging leiden. Nabij Hengelo (D-vak 4) wordt de bestaande oeverbescherming niet aangepast. Door de baggerwerkzaamheden neemt de waterafvoerende werking van het kanaal ter plaatse van Hengelo iets toe.

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Het kanaal heeft een drainerende werking op de omgeving. Door het terugbrengen van een waterremmende laag met tenminste dezelfde weerstand als de huidige sliblaag wordt voorkomen dat het uitbaggeren van de bodem leidt tot extra kwel.
Toe/afname kwel	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: Door het terugbrengen van een waterremmende laag met tenminste dezelfde weerstand heeft als de huidige sliblaag wordt voorkomen dat het uitbaggeren van de bodem leidt tot extra kwel. Ter plaatse van de nieuwe damwanden zal een geringe afname van de horizontale kwel optreden. Dit is afhankelijk van de beschoeiing. Als de damwand niet vervangen wordt maar versterkt, dan blijft de horizontale kwel onveranderd.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium grondwater. Aandachtspunt is de beheersing van de kwel in de realisatiefase als de sliblaag tijdelijk van de kanaalbodem is verwijderd.

### 3.4 Grondverzet

Voor het verruimen van het kanaal in de diepte moet de waterbodem worden afgegraven, voor het verruimen in de breedte moet landbodem worden afgegraven. Er wordt in totaal circa 560.000 m<sup>3</sup> waterbodem (tot klasse B) ontgraven en afgevoerd. Ook wordt 190 m<sup>3</sup> sterk verontreinigde waterbodem afgevoerd. Daarnaast wordt circa 14.500 m<sup>2</sup> mijnsteen afgevoerd. Opgemerkt wordt dat de hoeveelheden exclusief de benodigde overdiepte voor de kwelremmende maatregel is, waarvoor nog eens 263.000 m<sup>3</sup> moet worden afgevoerd. In deze paragraaf is per pand weergegeven welke hoeveelheden grondverzet naar verwachting nodig zijn.

### 3.4.1 Grondverzet waterbodem

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-7: Beoordeling aspect grondverzet waterbodem

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Te verwijderen waterbodem	Voorpand IJssel-Eefde	0/-	Aanlegfase: Er wordt 56.000m <sup>3</sup> waterbodem afgevoerd. Waaronder 3.500 m <sup>3</sup> slib en 52.500 m <sup>3</sup> zand.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	-	Aanlegfase: In dit kanaalpannd wordt 180.000 m <sup>3</sup> waterbodem afgevoerd. Waarvan 1.500 m <sup>3</sup> slib en 178.500 m <sup>3</sup> zand. Daarnaast wordt rekening gehouden met de afvoer van 7500 m <sup>2</sup> mijnsteen.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0/-	Aanlegfase: In dit kanaalpannd wordt 28.000 m <sup>3</sup> waterbodem afgevoerd. Waarvan 7000 m <sup>3</sup> slib en 21.000 m <sup>3</sup> zand. Deze hoeveelheid is relatief laag.
	Zijtak naar Almelo	-	Aanlegfase: Zijtak t/m XL-Businesspark (km 9.686): In dit kanaalpannd wordt 115.500 m <sup>3</sup> waterbodem afgevoerd. Waarvan 2500 m <sup>3</sup> slib en 113000 m <sup>3</sup> zand. Daarnaast wordt rekening gehouden met de afvoer van 7000 m <sup>2</sup> mijnsteen.  Aanlegfase: XL-Businesspark (km 9.686) t/m Almelo: In dit kanaalpannd wordt 182.000 m <sup>3</sup> waterbodem afgevoerd. Waarvan 8000 m <sup>3</sup> slib en 174000 m <sup>3</sup> zand.

#### Conclusie

Er is weliswaar sprake grote hoeveelheden grondverzet, maar dit grondverzet kan worden uitgevoerd met beperkte milieueffecten (door af te voeren per schip, en vervuilde grond naar een verwerker te brengen). Er zijn diverse verwerkingsmogelijkheden. Onduidelijk is of een deel van het vrijgekomen materiaal kan worden hergebruikt in het ontwerp. Dit dient in de uitvoeringsfase te worden onderbouwd door een civieltechnische bepaling. Het overtollige materiaal zal moeten worden afgevoerd naar een verwerker. Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium grondverzet waterbodem.

### 3.4.2 Grondverzet landbodem

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-8: Beoordeling aspect grondverzet landbodem

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Te verwijderen landbodem	Voorpand IJssel-Eefde	0	Aanlegfase: Er wordt geen landbodem verwijderd.
	Kanaalband Delden-Hengelo	0/-	Aanlegfase: Het grondverzet ter plaatse van dit kanaalband zal bestaan uit het ontgraven (tijdelijk uitnemen) en terugplaatsen van de ontgraven grond. Het gaat in onderhavig kanaalband om een gesloten grondbalans
	Kanaalband Hengelo-Enschede	0/-	Aanlegfase: Het grondverzet ter plaatse van dit kanaalband zal bestaan uit het ontgraven (tijdelijk uitnemen) en terugplaatsen van de ontgraven grond. Het gaat in onderhavig kanaalband om een gesloten grondbalans
	Zijtak naar Almelo	-	Aanlegfase Zijtak t/m XL-Businesspark (km 9.686): In dit kanaalband wordt circa 47.500 m <sup>3</sup> landbodem afgegraven en afgevoerd. Het overige grondverzet bestaat uit tijdelijke uitname van grond (gesloten grondbalans). Aanlegfase XL-Businesspark (km 9.686) t/m Almelo: Het grondverzet ter plaatse van dit kanaalband zal bestaan uit het ontgraven (tijdelijk uitnemen) en terugplaatsen van de ontgraven grond. Het gaat in onderhavig kanaalband om een gesloten grondbalans.

#### Conclusie

Het grondverzet kan worden uitgevoerd met beperkte milieueffecten (door af te voeren per schip, en vervuilde grond naar een verwerker te brengen).

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium grondverzet landbodem. Wel zijn er aandachtspunten voor een vervolgonderzoek. Uit het vooronderzoek blijkt namelijk dat de landbodem plaatselijk verdacht is op de aanwezigheid van asbest. In principe gaat het hier alleen om een beperkt traject van het zijkanaal vanaf Delden tot de kruising met de N346 rechteroever. Daarbij gaat het ook nog om een minimale verbreding van het kanaal waar eventueel asbest kan voorkomen. In het recente landbodem onderzoek (2014) is geen asbest aangetroffen. Asbest vormt binnen dit project daarom geen specifiek risico. Ook blijkt er plaatselijk mijnsteen aanwezig te zijn in de watergangen<sup>4</sup>. Mijnsteen kan een mogelijke bron voor verontreinigingen met PAK en zware metalen betreffen (memo ARDADIS, kenmerk 078234123:0.9, d.d. 11-12-2014). In deze projectfase is aangenomen dat de gehele hoeveelheid mijnsteen wordt afgevoerd als niet reinigbaar materiaal (worst-case).

<sup>4</sup> Bron Grondstromenplan 2015: Uit de metingen verricht door DEEP blijkt dat op diverse locaties, vermeld in het "Dossier bestaande situatie Wp 4.2", hoeveelheden mijnsteen en breuksteen aanwezig zijn langs de damwand.

Daarnaast wordt opgemerkt dat plaatselijk, naar verwachting, kleine hoeveelheden aan sterk verontreinigde landbodem aanwezig zijn. De sterk verontreinigde grond dient te worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

## 3.5 Natuur

### 3.5.1 Beschermd natuurgebieden

In de omgeving van de Twentekanalen liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Het voorpand tussen de IJssel en sluis Eefde grenst direct aan het Natura 2000-gebied Uitwaarden IJssel, overige Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand. Beschermd Natuurmonument Heideterreinen Twickel ligt nabij Kanaalpand Delden-Hengelo, overige Beschermd Natuurplekken liggen op grotere afstand.

Op korte afstand van Twentekanalen bevinden zich EHS-gebieden. Door de aanpassing van de oever is er geen sprake van ruimtebeslag op ecologische waarden van de EHS. Oeveraanpassing vindt plaats aan de rand van, maar niet in de natuurwaarden van de EHS.

Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is een totaalplan wat per 1 juli 2015 in werking is getreden en waarmee zowel ecologie als economie vooruit kunnen. De PAS verbindt maatregelen voor depositiereductie van stikstof en ecologisch herstel met het creëren van ruimte voor nieuwe economische activiteiten. De PAS bepaalt ook dat een deel van de daling van de stikstofdepositie mag worden ingezet voor nieuwe projecten of projecten waarin uitbreiding van bestaande stikstofemissie aan de orde is: de ontwikkelingsruimte. Het project Verruiming Twentekanalen Tweede Fase is als MIRT-project opgenomen in de prioritaire projectenlijst van de PAS. Voor elk project op deze lijst is ontwikkelingsruimte gereserveerd. Voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid ontwikkelingsruimte is rekening gehouden met de specifieke projectkenmerken van een project. Het gaat daarbij in ieder geval om de precieze locatie en de omvang van de stikstof uitstoot. Om die reden is het effect stikstofdepositie neutraal beoordeeld.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-9: Beoordeling aspect beschermde natuurgebieden

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op beschermde natuurgebieden (geluid / lucht / licht / kwel)	Voorpand IJssel-Eefde	0	Aanlegfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS. Gebruiksfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	0	Aanlegfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS. Gebruiksfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0	Aanlegfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS. Gebruiksfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS.
	Zijtak naar Almelo	0	Aanlegfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS. Gebruiksfase: geen effecten door geluid en verdroging op NB-wet gebieden. Voor stikstofdepositie is er ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van de PAS.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium beschermde natuurgebieden.

## 3.5.2 Beschermde soorten

### Alle kanaalpanden

Met betrekking tot streng beschermde soorten (Flora- en faunawet) zijn tijdens de aanlegwerkzaamheden effecten door verstoring (mechanisch, optisch, geluid en verlichting) op broedvogels, vissen en vleermuizen mogelijk. Dit geldt voor alle kanaalpanden.

Via maatregelen in het ecologisch werkprotocol ten aanzien van fasering en wijze van uitvoering wordt verstoring voorkomen (broedvogels, vleermuizen) of tot een minimum beperkt (vissen)<sup>5</sup>. De kap van bomen en struiken wordt op een ecologisch gunstige manier (behoud van foerageergebied vleermuizen, versterken geleiding en beschutting ter plaatse van oversteekmogelijkheden) vooraf gecompenseerd. Negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van streng beschermde soorten worden daarmee voorkomen. Licht beschermde soorten profiteren mee van de maatregelen voor de streng beschermde soorten.

De aanleg van circa 500 m natuurvriendelijke oever aan weerszijden van het kanaal welke dient als oversteekzone voor fauna ter plaatse van de EHS bij Kristalbad (kanaalpand Hengelo-Enschede, H-vak 2) zorgt permanent voor verbeterde oversteekmogelijkheden voor fauna met in het bijzonder doelsoorten van de EHS. De aanleg van taluds (helling 1:5, in uitzonderingssituaties maximaal 1:3) met een begroeibare constructie op een aantal oevers van de kanaalpanden Delden-Hengelo en Hengelo-Enschede zorgt voor een betere uittreedbaarheid voor landdieren in het algemeen.

Tabel 3-10: Beoordeling aspect beschermde soorten

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op flora en fauna	Voorpand IJssel-Eefde	0/-	Aanlegfase: Tijdelijk beperkt negatieve effecten op vissen en vleermuizen tijdens aanleg.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	+	Aanlegfase: Tijdelijk beperkt negatieve effecten op vissen en vleermuizen tijdens aanleg. Gebruiksfase: Permanent positief effect voor landdieren als gevolg van de aanleg van uittreedbare natuurvriendelijke oevers.
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	+	Aanlegfase: Tijdelijk beperkt negatieve effecten op vissen en vleermuizen tijdens aanleg. Gebruiksfase: Permanent positief effect voor landdieren als gevolg van de aanleg van uittreedbare natuurvriendelijke oevers o.a. bij Kristalbad (2x circa 500 m).
	Zijtak naar Almelo	0	Aanlegfase: Tijdelijk beperkt negatieve effecten op vissen en vleermuizen tijdens aanleg. Gebruiksfase: Vergelijkbare situatie met de referentiesituatie omdat wordt uitgegaan van het versterken van damwanden en nieuwe damwanden. In Z-vak 3, 4 en 5 wordt de eindoplossing nog nader bepaald, dit kan mogelijk ook een uittreedbare oever zijn.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium beschermde soorten.

<sup>5</sup> Zonder toepassing van het ecologisch werkprotocol zouden overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet niet uitgesloten kunnen worden. Het ecologisch werkprotocol wordt als bindend document opgenomen in de aanbesteding voor de uitvoering. Dientengevolge is het toepassen van mitigerende maatregelen meegenomen in de beoordeling met betrekking tot beschermde soorten.

## 3.6 Landschap en cultuurhistorie

### 3.6.1 Landschap

De historische aanleg van het kanaal en de ruimtelijke kernkwaliteiten van het landschap zijn in beeld gebracht (lit. 4).

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-11: Beoordeling aspect landschap

Criteriaum	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op landschap	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Er zijn geen ruimtelijke veranderingen en daardoor geen effecten op het landschap.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: landschappelijke kenmerken bestaan uit het landgoed Twickel en de zichtbaarheid van de structuren van de kampenlandschappen. In het midden van het pand ligt de stad Delden. In het westelijk deel (D-vak 1) is aan de noordzijde een talud voorzien en aan de zuidzijde een damwand. T.h.v. Delden (D-vak 2) bestaat de ingreep uit het versterken van de bestaande damwanden. Deze oplossing heeft geen effect voor het omliggende landschap met landgoed Twickel. In het oostelijk deel van dit kanaalpannd (D-vak 3) zijn damwanden aan de noordzijde voorzien en een talud aan de zuidzijde. De verruiming van de zwaairom Delden wordt vanuit oogpunt veiligheid en kosten uitgevoerd als een damwand met ankers en niet met een talud, wat vanuit continuïteit en versterking van de ecologische structuren de voorkeur heeft.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0	Ter hoogte van de sluis Hengelo zijn damwanden voorzien. Deze situatie komt overeen met de huidige situatie en geeft geen effecten. Ten oosten van de zwaairom Kristalbad zijn over een afstand van circa 500 m aan beide oevers natuurvriendelijke oever voorzien (talud met begroeibare constructie). De huidige situatie bestaat hier uit een damwand en daarachter een rietoever met laanbeplanting en vervolgens een bosstruweel. In de nieuwe situatie zullen de bomenrijen vanwege het ruimtebeslag op de oever moeten verdwijnen <sup>6</sup> . Omdat de kanaaldijken oorspronkelijk onbeplant waren en de structuren van de Kristalbad en het kampenlandschap ten zuiden van het kanaal beeldbepalend en kenmerkend zijn, is het landschappelijke advies om deze bomenrijen niet terug te planten maar om de struwelen in de omgeving te verrijken met nieuwe bomen (in wildverband) t.b.v. de geleiding, verrijking van deze struwelen en doorzetting van de droge corridors. In het oostelijk deel van het kanaalpannd (H-vak 3) richting de haven van Enschede worden de damwanden versterkt wat geen effecten geeft.

<sup>6</sup> De boscompensatie vindt plaats op basis van de 'Samenwerkingsovereenkomst Ministerie van LNV-V&W, uitvoering Boswet Rijkswaterstaat' van januari 2000.



criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op landschap	Zijtak naar Almelo	0/-	<p>Gebruiksfase: De zijtak naar Almelo heeft een lengte van circa 15 km. De omgeving van het zuidelijk deel van de zijtak wordt voor een groot deel bepaald door het Twentse landschap met afwisseling van omwalde akkers, beekjes en weidegronden (kamers). De omgeving van het noordelijk deel van de zijtak kent een opener karakter door ruilverkaveling en de aanwezigheid van de broekgronden. Daarnaast zijn hier ook de invloeden van een groeiend Almelo zichtbaar.</p> <p>De houten damwanden worden in de zijtak op de meeste delen vervangen door damwanden.</p> <p>In het noordelijk deel ter hoogte van de haven van Almelo zijn aan beide zijden damwanden voorzien, maar kan de aannemer aan de westzijde met een andere oplossing komen. Vanuit esthetiek en continuïteit langs het kanaal, ter hoogte van de havens, zijn aan de oostzijde van de haven damwanden voorzien.</p> <p>Op diverse plaatsen in de zijtak worden de bestaande stalen damwanden versterkt. Landschappelijk gezien heeft dit niet tot nauwelijks consequenties. Er wordt een stuk agrarisch landschap aangetast bij de te realiseren zwaaiikom XL-Businesskade.</p> <p>Landschappelijk is het wenselijk om rondom de zwaaiikom nieuwe houtwallen aan te planten om de oorspronkelijke landschapsstructuur weer terug te brengen en de zwaaiikom in te passen in zijn omgeving.</p>

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium landschap.

### 3.6.2 Cultuurhistorie

Vanuit historisch oogpunt is het gebied met de Twentekanalen een gebied waar de mens al zeer lange tijd haar weg in gevonden heeft. De oorsprong van het huidige Twentse cultuurlandschap dient gezocht te worden in de 10e en de 11e eeuw na Chr., op de overgang van de vroege naar de late Middeleeuwen.

Vanaf de Middeleeuwen heeft de mens echter haar stempel gedrukt op het landschap met het vormen van de esgronden. Het typische kampenlandschap met de omwalde akkertjes en weilanden, maar ook de historische landgoederen en buitenplaatsen vinden hun oorsprong in de late-Middeleeuwen.

De historische lijnen, de lange bewoningstraditie, maar ook het cultuurlandschap zijn kenmerkend voor het plangebied en de directe omgeving.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-12: Beoordeling aspect cultuurhistorie

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op cultuurhistorische waardevolle objecten en patronen	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Het ontwerp laat zien dat bij het voorpand alleen gebaggerd gaat worden. Deze werkzaamheden zijn daarmee niet van invloed op cultuurhistorie.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: De effecten van het ontwerp zijn als geheel beoordeeld als neutraal..
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Alleen ter hoogte van de natuurvriendelijke oever bij Kristalbad wijzigt de oeverconstructie zichtbaar (talud in plaats van damwand). De effecten van het ontwerp zijn als geheel beoordeeld als neutraal.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: Daar waar het Twentekanaal verder verruimd wordt (met name Z-vak 1), is het aanbevolen om de aanwezige relictten uit het kampenlandschap daar waar mogelijk te behouden. Hierdoor blijft het typisch cultuurlandschap behouden en blijven de structuren van de kleinschaligheid zichtbaar. De effecten van het ontwerp zijn als geheel beoordeeld als neutraal.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium cultuurhistorie.

## 3.7 Archeologie

Bij de effectbeoordeling archeologie is voornamelijk gekeken naar wat de archeologische verwachtingswaarde van het gebied is waar graafwerkzaamheden gepland zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van het bureauonderzoek voor archeologie dat is uitgevoerd in 2015 [lit. 5].

Aan de kanalen en overige waterlopen in het gebied is geen archeologische verwachting toegekend. Er wordt slechts een klein stuk extra waterbodempontgraven. Bij het uitbaggeren van het kanaal wordt de bovenste laag van de bodem verwijderd. Hierdoor neemt de diepte van het kanaal toe wat de bevaarbaarheid van het kanaal bevordert. Er wordt tot een maximum van 0,5 meter weggehaald. In het huidige kanaal is de toegestane diepgang maximaal 2,5 meter. In het toekomstige plan is dit maximaal 2,8 meter. Het is niet aannemelijk dat de eventuele archeologische resten tijdens deze werkzaamheden verstoord gaan worden. De bodemlagen waarin archeologische waarden kunnen worden verwacht, lagen direct of vrij dicht onder het oorspronkelijke oppervlak. Deze zijn tijdens het graven van het kanaal rond 1930 reeds afgegraven en daarmee verloren gegaan<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Verdieping van de waterbodempont is dus ook vrijgesteld van archeologisch onderzoek.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-13 Beoordeling aspect archeologie

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op archeologie	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Er wordt geen landbodem ontgraven, om die reden worden geen effecten verwacht.
	Kanaalpan Delden-Hengelo	0	<p>Gebruiksfase: Vanuit oogpunt archeologie zijn met name zwaikom Delden en de kade Delden onderzocht.</p> <p>De te verruimen zwaikom Delden bevindt zich volgens de verwachtingskaart van de gemeente in een zone met een middelmatige archeologische verwachting voor resten uit alle perioden. De bodem bestaat uit hoge zwarte enkeerdgronden waar eventuele sporen van bewoning uit de periode Steentijd tot en met de vroege Middeleeuwen goed bewaard gebleven kunnen zijn. In geo(morfo)logisch opzicht bestaat deze omgeving uit lage ruggen en heuvels. Gezien de Steentijd vondsten uit de omgeving van het plangebied moet hier zeker ook rekening gehouden worden met een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van resten van bewoning uit de Steentijd. Echter, de hoogtekaart toont heel duidelijk dat de verwachte ingrepen zich niet buiten de oorspronkelijke kade van het Twentekanaal zullen begeven. Het risico dat hier archeologische resten zullen worden verstoord is derhalve klein te noemen.</p> <p>De 12 meter in te kassen Delden ligt in een overgangsgebied van lagere gronden naar hogere. De bodem wordt gekenmerkt door podzolgronden. Uit de verwachtingskaart van de gemeente volgt dat de locatie in een zone met een hoge archeologische verwachting ligt. De vondsten in de directe omgeving van het plangebied uit de Middeleeuwen en de Steentijd, bevestigen deze verwachting. Hoewel de Steentijd vondst administratief geplaatst is, toont het wel de lange bewoningsgeschiedenis van de omgeving aan. De hoge verwachting geldt dan ook voor resten van bewoning uit de Steentijd tot en met de Middeleeuwen.</p> <p>Gezien de huidige situatie van het plangebied waarin de ingreeplocatie bestraat en bebouwd is, is de kans dat er nog onverstoord archeologische resten op deze plaats liggen zeer onwaarschijnlijk. Om deze reden is ook hier geadviseerd om dit deelgebied vrij te geven van vervolgonderzoek archeologie.</p>
	Kanaalpan Hengelo-Enschede	0	<p>Vanuit oogpunt archeologie zijn met name de Natuurvriendelijke oevers (NVO) bij Kristalbad onderzocht. De NVO Kristalbad ligt in een zone met veldpodzolgronden en een overgangsgebied tussen lager gelegen gronden en de hoger gelegen gronden. De beperkte omvang van het plangebied, het tracé van het Twentekanaal, maakt echter dat enkel de reeds bestaande verhoogde ligging van de kade zal worden aangetast.</p>

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Effecten op archeologie	Kanaalpand Hengelo-Enschede		Op de verwachtingskaart van de verschillende gemeenten ligt dit deelgebied respectievelijk in een zone met een middelmatige tot lage archeologische verwachting. De aangetroffen vondst uit het Neolithicum in de directe omgeving van het plangebied toont een lange bewoningsgeschiedenis aan. De lage tot middelhoge verwachting geldt dan ook voor sporen van bewoning uit alle perioden. Het is echter, vanwege de geringe ingrepen buiten de omvang van het oorspronkelijke kanaal, niet waarschijnlijk dat hier archeologische waarden aangetast zullen worden.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: De archeologische verwachting langs de zijtak is wisselend hoog en laag met name in het zuiden van het tracé met een aantal historische elementen in een hoge archeologische verwachtingszone. Ondanks deze hoge verwachting is op basis van de voorgenomen ingrepen zoals de nieuwe damwanden en versterking van damwanden (in geval van ankers) geadviseerd bij de zijtak af te zien van verder archeologische onderzoek. De nieuwe zwaairom XL-Businesskade bevindt zich op de bodemkaart binnen een zone met veldpodzolgronden. Echter op het AHN is te zien dat de zwaairom in een lager gelegen terrein is voorzien. Op de verwachtingskaart van de gemeente valt dit deelgebied dan ook in een zone met een lage archeologische verwachting. Deze lage verwachting is geldig voor alle perioden en complexen, het is dan ook niet waarschijnlijk dat hier archeologische waarden verstoord zullen worden tijdens de aanleg van de zwaairom.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium archeologie.

## 3.8 Woon- en leefmilieu

In deze paragraaf zijn voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit, lichthinder en zichtverlies woningen de effecten voor de toekomstige situatie (gebruiksfase) opgenomen. Op en langs de Twentekanalen zullen diverse werkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van het verruimen en verdiepen van het kanaal en aanleggen van oevers plaats. In bijlage 2 is de eindsituatie weergegeven.

Voor de uitvoeringsfase geldt dat er tijdens de aanlegfase tijdelijk ook sprake zal zijn van hinder. Ondanks dat het grootste deel van de werkzaamheden vanaf het water uitgevoerd kan worden is er hinder voor de omgeving. Deze kan bestaan uit tijdelijke grondopslag op de kant, materieelbewegingen, aan- en afvoer van materiaal en materieel, bouwlawaai en afzettingen mede in verband met veiligheid.

Uitvoeringswerkzaamheden worden door de aannemer uitgevoerd conform de Richtlijn Minder Hinder Vaarwegen en dienen te voldoen aan wet- en regelgeving.

### 3.8.1 Geluid

Voor scheepvaartlawaaï bestaan er geen geluidsnormen ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen. Er is dus geen directe bescherming tegen scheepvaartlawaaï. In 2004 heeft adviesbureau DHV voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat onderzocht hoe het is gesteld met de geluidsemisïie van varende binnenvaartschepen [lit. 24]. Het rapport geeft aan dat metingen uitwijzen dat het gemiddelde bronvermogen van varende motortankschepen/motorvrachtschepen circa 110 dB(A) bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de emissie-eis voor nieuwe schepen. Uit het onderzoek bleek verder dat het bronvermogen onafhankelijk is van de grootte van het schip, de ouderdom, de opwaartse of afwaartse vaart en beladingsgraad. De waarde van 110 dB(A) is daarom een uitgangspunt voor alle typen schepen met alle mogelijk beladingen. In de beoordeling is uitgegaan dat de kanaalverruiming leidt tot het gebruik van grotere schepen. Bij gelijkblijvende lading wordt het aantal scheepspassages ten opzichte van een ontwikkeling zonder kanaalverruiming dus minder.

In de zijtak naar Almelo is ter hoogte van het toekomstige bedrijventerrein XL-Businesspark te Almelo, een nieuwe zwaaiïom voorzien. Daarnaast wordt de reeds bestaande zwaaiïom Delden (Twickel) in het kanaalpand Delden-Hengelo verbreed. Deze zwaaiïommen maken het mogelijk voor schepen om te keren. Het effect op de geluidsbelasting op nabijgelegen woningen is in augustus 2015 akoestisch onderzocht [lit. 11]. Beide locaties bevinden zich in agrarisch gebied. Het optredende geluidsniveau vanwege manoeuvrerende schepen in de zwaaiïommen is vergeleken met de ambitie- en plafondwaarde voor industrielawaaï en wegverkeerslawaaï. Het geluidsbronvermogen van manoeuvrerende schepen zal naar verwachting liggen tussen het geluidsbronvermogen van stationaire en varende schepen, naar inschatting tussen 102 en 106 dB(A). Uitgegaan is van het geluidsbronvermogen van 110 dB(A) voor manoeuvrerende schepen in de zwaaiïom. Dit betreft een worst-case benadering.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-14: Beoordeling aspect geluid

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Toe/afname geluidsbelasting	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een gelijkblijvende emissie per schip, zal de geluidbelasting licht afnemen danwel vergelijkbaar zijn met de referentiesuatie.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een gelijkblijvende emissie per schip, zal de geluidbelasting licht afnemen. De verruiming van de zwaairom Delden brengt tussen de zwaairom en de dichtstbijzijnde 3 woningen een lichte toename van 1 tot maximaal 2 dB(A) teweeg. Voor twee woningen wordt als gevolg van de verruiming van de zwaairom de ambitiewaarde voor geluid met 1 dB overschreden maar wordt op alle punten aan de plafondwaarde voldaan <sup>8</sup> . Er is geen sprake van een toename in piekniveaus of cumulatieve effecten. Gelet op deze lichte geluidstoename, 1 dB is ruwweg het kleinste intensiteitsverschil dat waarneembaar is voor een mens, wordt de geluidsbelasting vanwege manoeuvrerende schepen acceptabel geacht.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een gelijkblijvende emissie per schip, zal de geluidbelasting licht afnemen
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een gelijkblijvende emissie per schip, zal de geluidbelasting licht afnemen. Bij de te realiseren zwaairom XL-Businesskade met in de nabijheid 3 woningen wordt voldaan aan de ambitiewaarde voor industrielaawaai en wegverkeerslawaai <sup>9</sup> . Er is geen sprake van een toename in piekniveaus of cumulatieve effecten. Derhalve wordt de geluidsbelasting vanwege manoeuvrerende schepen acceptabel geacht. Bij te vervallen zwaairommen is het effect positief.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium geluid.

<sup>8</sup> Geluidseisen buitengebied en stadsparken Nota geluidbeleid gemeente Hengelo (23 januari 2009). Industrielawaai: ambitiewaarde 45 dB(A), plafondwaarde 50 dB(A). Verkeerslawaai: ambitiewaarde 43 dB, plafondwaarde 53 dB.

<sup>9</sup> Geluidseisen agrarisch gebied Nota geluidbeleid gemeente Almelo (19 augustus 2009). Industrielawaai: ambitiewaarde 41 t/m 45 dB(A), plafondwaarde 46 t/m 50 dB(A). Verkeerslawaai: ambitiewaarde 44 t/m 48 dB, plafondwaarde 49 t/m 53 dB / 54 t/m 58 dB voor agrarische woningen.

### 3.8.2 Luchtkwaliteit

In de binnenvaart worden steeds meer grotere schepen ingezet. Door de huidige diepte van de kanalen worden de havens in de regio Twente steeds moeilijker bereikbaar voor deze grotere schepen. Deze beperking heeft vooral gevolgen voor het transport van natte en droge bulk. Door de beperkte doorvaarhoogte van de bruggen op het Twentekanaal kan het containervervoer per saldo met 2 (soms 3) lagen containers varen, dit is de belangrijkste belemmering om met volledig beladen grotere schepen te kunnen varen. Door het verdiepen en verruimen van de Twentekanalen zal de beladingsgraad van bulkschepen toenemen. Na de planrealisatie zal de beladingsgraad van schepen in klasse IV en Va beter worden benut.

De beladingsgraad van de containerschepen zal niet wijzigen ten opzichte van de autonome situatie. Derhalve heeft dit effectenonderzoek alleen betrekking op de bulkschepen. Er zijn scheepvaartprognoses gemaakt voor een TM-<sup>10</sup> en GE<sup>11</sup>-scenario. GE-scenario gaat uit van een grotere economische groei en daardoor een sterkere toename van het vervoer over water. Het aantal schepen in klasse IV en Va neemt in de plansituatie af ten opzichte van de autonome ontwikkeling vanwege de hogere beladingsgraad na de planrealisatie.<sup>12</sup> Met betrekking tot luchtkwaliteit is aangenomen dat de uitstoot per schip van klasse IV of Va schepen toeneemt. Door de zwaardere belading moet de motor per schip meer vermogen leveren om dezelfde snelheid te varen.

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-15: Beoordeling aspect luchtkwaliteit

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Verandering luchtkwaliteit	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een toenemende uitstoot van NO <sub>2</sub> en fijn stof per schip, zal de luchtkwaliteit ongeveer gelijk blijven.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een toenemende uitstoot van NO <sub>2</sub> en fijn stof per schip, zal de luchtkwaliteit ongeveer gelijk blijven.
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een toenemende uitstoot van NO <sub>2</sub> en fijn stof per schip, zal de luchtkwaliteit ongeveer gelijk blijven.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een toenemende uitstoot van NO <sub>2</sub> en fijn stof per schip, zal de luchtkwaliteit ongeveer gelijk blijven.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium luchtkwaliteit.

<sup>10</sup> Transatlantic Market.

<sup>11</sup> Global Economy (hoge groei).

<sup>12</sup> De afname van het aantal schepen per vaarroute is afgeleid uit Ecorys-studie 'Verruiming Twentekanalen – Maatschappelijke kosten-batenanalyse' d.d. 21 september 2012.

### 3.8.3 Lichthinder

Door het verdiepen en verruimen van de Twentekanalen zal de beladingsgraad van bulkschepen toenemen. Na de planrealisatie zal de beladingsgraad van schepen in klasse IV en Va beter worden benut. Het aantal schepen in klasse IV en Va neemt daardoor in de plansituatie af ten opzichte van de autonome ontwikkeling vanwege de hogere beladingsgraad na de planrealisatie. Ook zullen de schepen hierdoor dieper liggen. Doordat het project leidt tot een kleine afname in het totale aantal passerende schepen en doordat de beladen schepen iets dieper komen te liggen, wordt een kleine afname in lichthinder verwacht.

Alleen bij de nieuwe of verruimde zwaaikommen of kades bestaat de mogelijkheid dat het licht richting wal wordt geschenen. In deze situaties zal er sprake zijn van iets meer lichthinder.

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-16: Beoordeling aspect lichthinder

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Verandering lichtoverlast	Voorpand IJssel-Eefde	0/+	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een diepere ligging per schip, zal eventuele lichtoverlast licht afnemen.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	0/+	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een diepere ligging per schip, zal eventuele lichtoverlast licht afnemen.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0/+	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een diepere ligging per schip, zal eventuele lichtoverlast licht afnemen.
	Zijtak naar Almelo	0/+	Gebruiksfase: Door de afname van het totale aantal schepen, in combinatie met een diepere ligging per schip, zal eventuele lichtoverlast licht afnemen.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium lichthinder.



### 3.8.4 Zichtverlies woningen

#### Alle kanaalpanden

Tabel 3-17: Beoordeling aspect zichtverlies woningen

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Zichtverlies woningen	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Er zijn geen ruimtelijke veranderingen voorzien.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfase: Er zijn geen effecten. Voor 1 woning nabij de zwaairom komt het kanaal dichterbij; er is echter geen visuele hinder.
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Er zijn geen effecten. Er is daarbij geen rekening gehouden met het zicht vanuit de huisjes op de camping (is geen woning).
	Zijtak naar Almelo	0/-	Gebruiksfase: Bij het vergroten van de zwaairom en het verbreden van het eerste stuk kanaal verdwijnt er groen langs het kanaal. Het beeld vanuit de boerderijen zal daardoor wijzigen.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium zichtverlies.

### 3.9 Externe Veiligheid

Het Twentekanaal is een vaarweg waar transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De vaarweg is echter geen onderdeel van het landelijk basisnet.

De bevaarbaarheidsklasse in de deelgebieden Voorpand, Delden-Hengelo en Hengelo-Enschede verandert in de toekomstige situatie van klasse IV naar Va. Over de Zijtak naar Almelo vindt geen transport van gevaarlijke stoffen plaats waardoor er geen risicoberekening mogelijk is.

Op basis van de uitkomsten van risicoberekeningen voor de jaren 2013 en 2023 leidt de aanpassing van het Twentekanaal niet tot externe veiligheidsrisico's en dus ook niet tot een toename van externe veiligheidsrisico's. Er is in de huidige, autonome en toekomstige situatie geen  $PR10^{-6}$  contour voorzien voor de vaarwegdelen van het Twentekanaal. Daarmee voldoen de onderzochte vaarwegdelen aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico is in de huidige, autonome en toekomstige situatie niet aanwezig. Om deze reden hoeft de verantwoordingsplicht groepsrisico niet doorlopen te worden.

### Alle kanaalpanden

Tabel 3-18: Beoordeling aspect externe veiligheid

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Toe/afname externe	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfasen: Uit berekeningen blijkt dat er zowel in de huidige als toekomstige situatie geen PR10 <sup>-6</sup> bestaat. Daarnaast blijkt dat er geen sprake is van een groepsrisico. Het project heeft geen invloed op de externe veiligheid.
	Kanaalpand Delden-Hengelo	0	Gebruiksfasen: Uit berekeningen blijkt dat er zowel in de huidige als toekomstige situatie geen PR10 <sup>-6</sup> bestaat. Daarnaast blijkt dat er geen sprake is van een groepsrisico. Voor de ligplaatsen bij sluis Hengelo gelden ten aanzien van schepen die één blauwe kegel voeren de volgende afstanden ten opzichte van andere schepen en bebouwing: 10 m van andere schepen en 100 m van gesloten woongebieden, tankopslagplaatsen en kunstwerken. De tankopslagen liggen net onder de grens van 100 m ten opzichte van de meest westelijk gelegen meerpaal. De wachtplaats voor kegelschepen aan de zuidkant van Hengelo benedenpand dient gesitueerd te zijn op minimaal 100 meter van de noordelijk gelegen tankopslagen. De sluis (kunstwerk) is meer dan 100 meter van de ligplaats verwijderd en er is geen gesloten woongebied in de nabijheid. Het project heeft geen invloed op de externe veiligheid.
	Kanaalpand Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfasen: Uit berekeningen blijkt dat er zowel in de huidige als toekomstige situatie geen PR10 <sup>-6</sup> bestaat. Daarnaast blijkt dat er geen sprake is van een groepsrisico. Voor de ligplaatsen bij sluis Hengelo gelden ten aanzien van schepen die één blauwe kegel voeren de volgende afstanden ten opzichte van andere schepen en bebouwing: 10 m van andere schepen en 100 m van gesloten woongebieden, tankopslagplaatsen en kunstwerken. De wachtplaats bovenpand is op meer dan 100 meter van tankopslagen en het kunstwerk gelegen. De camping ligt binnen de 100 meter, maar wordt hier niet gekwalificeerd als 'gesloten woongebied'. Het project heeft geen invloed op de externe veiligheid.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfasen: Het project heeft geen invloed op de externe veiligheid.

### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium externe veiligheid.

## 3.10 Verkeersveiligheid

### 3.10.1 Verkeersveiligheid vaarwegen

#### Alle kanaalpanden

Het ontwerp van de vaarweg is met betrekking tot de verkeersveiligheid beoordeeld. In navolgende tabel is beoordeeld of dit van invloed is op de verkeersveiligheid op de vaarweg.

Tabel 3-19: Beoordeling aspect verkeersveiligheid

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Verkeersveiligheid vaarwegen	Voorpand IJssel-Eefde	0/+	Gebruiksfase: Door het verwijderen van de ondieptes zal scheepvaart minder gehinderd worden door onzekerheden m.b.t. ondieptes in het bodemniveau.
	Kanaalpannd Delden-Hengelo	+	Gebruiksfase: Nautische knelpunten worden opgelost door het inkassen van de kade Delden. Door het creëren van aparte wachtplaatsen bij de sluis Hengelo wordt beroeps- en recreatievaart gescheiden. Dit verhoogt de verkeersveiligheid.
	Kanaalpannd Hengelo-Enschede	0/+	Gebruiksfase: Door het creëren van aparte wachtplaatsen voor recreatievaart bij de sluis Hengelo wordt beroeps- en recreatievaart gescheiden. Dit verhoogt de verkeersveiligheid.
	Zijtak naar Almelo	+	Gebruiksfase: Verruiming lost het knelpunt van een te smalle vaarweg aan de zuidzijde van de zijtak op. Er is gekozen voor realisatie van de zwaairom XL Businesskade bij het nieuwe XL Businesspark in plaats van het verruimen van de zwaairom Bornerbroek. Daarmee wordt de veiligheid van de kanaalgebruikers verhoogd; voorkomen wordt dat schepen die in de toekomst de kade bij het XL Businesspark aandoen achteruit moeten varen naar de zwaairom Bornerbroek.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium verkeersveiligheid vaarwegen.

### 3.10.2 Verkeersveiligheid weg- en spoorverkeer

#### Alle kanaalpanden

Het ontwerp is met betrekking tot de verkeersveiligheid beoordeeld op eventuele aanpassing aan de 'droge' infrastructuur (weg / spoor). In navolgende tabel is beoordeeld of dit van invloed is op de verkeersveiligheid.

Tabel 3-20: Beoordeling aspect verkeersveiligheid

criterium	Pand	Beoordeling	Toelichting
Verkeersveiligheid weg- en spoorverkeer	Voorpand IJssel-Eefde	0	Gebruiksfase: Er zijn geen effecten omdat er geen aanpassingen zijn aan de infrastructuur (weg/spoor).
	Kanaalpan Delden-Hengelo	0/-	Gebruiksfase: Bij de loskade Delden wordt de kade 12 m ingekast. Dit heeft invloed op het kadegebruik door vrachtwagens (en op te stellen kraan) die gebruik willen maken van de gemeentekade doordat deze versmald wordt.
	Kanaalpan Hengelo-Enschede	0	Gebruiksfase: Er zijn geen effecten.
	Zijtak naar Almelo	0	Gebruiksfase: Het realiseren van de zwaairom XL-Businesskade maakt het noodzakelijk dat het pad langs de westzijde van het kanaal verlegd wordt. Dit is niet van invloed op de verkeersveiligheid van wegverkeer, zichtlijnen blijven behouden door het lokale open karakter.

#### Conclusie

Gelet op het voorgaande heeft de activiteit geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op het criterium verkeersveiligheid weg- en spoorverkeer.

## 4 AFWEGING

### 4.1 Samenvatting

Ten behoeve van de besluitvorming of er een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen, wordt hoofdstuk 2, 3 en 4 hieronder in een tabel samengevat.

Tabel 4-1: Samenvatting

Bijzondere omstandigheid	Verruiming Twentekanalen (fase 2)
Kenmerken van de activiteit	Beperkte omvang Voorschriften voor afval, verontreiniging, hinder en ongevallen.
Plaats van de activiteit	Activiteit vindt plaats nabij Natura 2000-gebieden, Ecologische Hoofdstructuur en gebieden met hoge archeologische verwachtingswaarde.
Kenmerken van de potentiële effecten voor het milieu	Verruiming Twentekanalen (fase 2)  Geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water</li> <li>• Grondverzet</li> <li>• Natuur</li> <li>• Landschap, cultuurhistorie en archeologie</li> <li>• Woon- en leefmilieu</li> <li>• Externe veiligheid</li> <li>• Verkeersveiligheid</li> </ul>

### 4.2 Conclusie

Het Twentekanaal is een belangrijke vervoersader van en naar Twente. Om dit zo te houden, moet een aantal knelpunten opgelost worden. Voor de economische ontwikkeling van de regio Twente is het belangrijk dat grotere schepen de havens in Hengelo, Enschede en Almelo kunnen bereiken. Daarnaast moet er een oplossing worden gevonden voor de te lange wachttijden voor schepen bij Sluis Eefde, de belangrijkste toegang tot het kanaal.

Gelet op de bevindingen in hoofdstuk 3 wordt geconcludeerd dat er sprake is van een verbetering van de waterkwaliteit, beschermde soorten, geluidshinder, lichthinder en verkeersveiligheid vaarwegen. Beperkt negatieve effecten zijn geconstateerd vanwege grondverzet en lokaal bij de kade Delden en zwaairom XL-Businesskade. Daarnaast zijn diverse aspecten beoordeeld als neutraal. De verruiming van de Twentekanalen (fase 2) brengt geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu met zich mee. Wanneer er geen 'belangrijke nadelige gevolgen' zijn voor het milieu is het conform de wetgeving en de vigerende praktijk niet nodig om een volledige m.e.r.-procedure te doorlopen. Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat er geen relevante effecten zijn die het doorlopen van de m.e.r.-procedure zinvol maken. Gelet op het 'nee, tenzij'-principe kan het bevoegd gezag er toe besluiten om af te zien van het opstellen van een MER.

## BIJLAGE 1 LITERATUURLIJST

1. ARCADIS, Referentieontwerp Twentekanalen, maart 2015.
2. Grontmij Nederland B.V., M.e.r.-beoordelingsnotitie verruiming Twentekanalen, Verruiming Twentekanalen fase 2, Projectnummer 291914, Referentienummer GM-0103244, Revisie D5, 11 juni 2013.
3. ARCADIS, Planuitwerking en voorbereiding realisatie Twentekanalen 2e fase, Externe veiligheid, kenmerk 077944526, versie E, 20 augustus 2015.
4. ARCADIS, Planuitwerking en voorbereiding realisatie Twentekanalen 2e fase, Deelrapport landschap, versie B, 26 juni 2015.<sup>13</sup>
5. ARCADIS, Planuitwerking en voorbereiding realisatie Twentekanalen 2e fase, Integraal afwegingskader: landschap, historie en archeologie, versie E, 26 juni 2015.<sup>13</sup>
6. ARCADIS, Planuitwerking en voorbereiding realisatie Twentekanalen 2e fase. Deelrapport, Flora, fauna en EHS, versie B, 26 juni 2015.
7. ARCADIS, Inventarisatie afzetmogelijkheden vrijkomend materiaal Twentekanalen, 21 januari 2015.
8. Rijkswaterstaat Oost-Nederland, Cock Schut, Memo risico asbest, 17 december 2014.
9. Rijkswaterstaat Oost-Nederland, Cock Schut, Memo beoordeling baggertechnieken, 17 december 2014.
10. ARCADIS, Memo Landanalyse gemeente kade Delden, 078274177:0.173, 12 september 2014.
11. ARCADIS, Memo Geluidsonderzoek Zwaaikommen XL-Businesskade en Delden, Twentekanaal, 078410123, september 2015.

---

<sup>13</sup> Het ontwerp zoals opgenomen in dit achtergrondrapport wijkt op onderdelen af van het ontwerp zoals beoordeeld in de m.e.r.-beoordeling.

## **BIJLAGE 2 MAATREGELENKAART VERRUIMING TWENTEKANALEN**

Zie separaat document 'Bijlage 2 – Maatregelenkaart Verruiming Twentekanalen'.