

AANMELDINGSNOTITIE VOOR EEN M.E.R. BEOORDELING

Krib- en oeeververlaging Pannerdensch kanaal, update op
basis van Definitief Ontwerp

Documentcode
PL341.PPA.00666

Status
Definitief

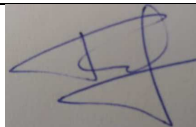
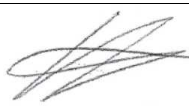
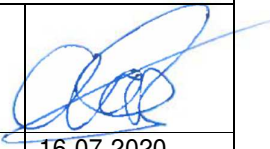
Datum
16-7-2020

Versie
2.0

Projectcode
PL341

Activiteit
Opstellen m.e.r. aanmeldingsnotitie

Werkpakket code
WP-037

Opgesteld		Gecontroleerd		Geautoriseerd	
R. Korfage omgevingsmanager		L. Lamers Adviseur vergunningen		A.J. van 't Oever Projectmanager	
Paraaf		Paraaf		Paraaf	
Datum	15-07-2020	Datum	16-07-2020	Datum	16-07-2020

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond en aanleiding krib- en oeververlaging Pannerdensch kanaal	5
1.2	M.e.r.-beoordelingsplicht en procedure	7
1.2.1	De m.e.r.-procedure en –plicht	7
1.2.2	Toets activiteiten aan het Besluit m.e.r.	8
1.3	Initiatiefnemer, betrokken bevoegde gezagen en besluitvorming	10
2	Kenmerken van het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal	12
2.1	Doel van de geplande maatregelen	12
2.2	Het doorlopen proces:	12
2.3	Aard en omvang van de maatregelen van het Definitief Ontwerp	17
2.4	Samenhangende projecten	20
3	Gebiedsbeschrijving (plaats van het project)	22
3.1	Algemeen & ligging	22
3.2	Waterveiligheid	22
3.3	Hydraulica en morfologie	22
3.3.1	Hydraulica	23
3.3.2	Morfologie	25
3.4	Scheepvaart	26
3.5	Ruimtelijke kwaliteit	26
3.6	Natuur	28
3.6.1	Beschermde Natuurwaarden-Natura 2000	30
3.6.2	Beschermde soorten	31
3.7	Geohydrologie	31
3.8	Cultuurhistorie en archeologie	33
3.8.1	Cultuurhistorie	33
3.8.2	Archeologie	34
3.9	Kabels en leidingen	34
3.10	Bodem	35
3.11	Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	36
4	Potentiële effecten	38
4.1	Waterveiligheid	38
4.2	Hydraulica en morfologie	38
4.2.1	Hydraulica	38
4.2.2	Morfologie	40
4.3	Scheepvaart	42
4.4	Ruimtelijke kwaliteit	43
4.5	Natuur	45
4.6	Geohydrologie	47

4.7	Duurzaamheid	48
4.8	Cultuurhistorie en archeologie	49
4.8.1	Cultuurhistorie	49
4.8.2	Archeologie	49
4.9	Kabels en leidingen	50
4.10	Bodem	50
4.11	Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	51
4.12	Woon- en leefmilieu	51
4.13	Cumulatie samenhangende projecten	52
5	Conclusie	53
	Geraadpleegde bronnen	54
	Verklarende woorden- en begrippenlijst	55

1 Inleiding

Door de klimaatverandering krijgt het Nederlands rivierensysteem de komende decennia hogere afvoeren te verwerken. Eén van de maatregelen om de hogere afvoeren te verwerken, en zo de waterveiligheid te vergroten, is het verlagen van de kribben en gestrekte oevers langs het Pannerdensch Kanaal.

Het doel van voorliggende aanmeldingsnotitie is om inzichtelijk te maken of er belangrijke nadelige gevolgen worden verwacht tijdens en na realisatie van de krib- en oeeververlaging in het Pannerdensch kanaal. Op basis van deze informatie kan het bevoegd gezag beoordelen of het doorlopen van een milieueffectrapportage nodig is ten behoeve van de besluitvorming.

Voorliggende notitie betreft een update van de notitie die in de vorige planfase is opgesteld (ten tijde van het Voorkeursalternatief (VKA)). Het bevoegde gezag (provincie Gelderland en Rijkswaterstaat) heeft deze destijds akkoord bevonden en geen aanleiding gezien om een m.e.r.-procedure te verlangen. De notitie is aangevuld met de informatie die in de fase van VKA tot Definitief Ontwerp (DO) is verzameld. Hiermee kan het bevoegde gezag definitief een uitspraak doen of een m.e.r.-procedure nodig is.

1.1 Achtergrond en aanleiding krib- en oeeververlaging Pannerdensch kanaal

Deel 4 van de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (de PKB) beschrijft het beleid om uiterlijk in 2015 het vereiste veiligheidsniveau langs de Rijntakken en het benedenstroomse deel van de Maas te realiseren, evenals de daarmee samenhangende verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Twee maatregelen die zijn gekozen om te komen tot het vereiste veiligheidsniveau kunnen geen doorgang vinden. Het gaat daarbij om:

1) *Oevergeul Boven-Rijn als onderdeel van Uiterwaardverlaging Rijnwaardense uiterwaarden*

In de PKB Ruimte voor de Rivier staat als autonoom project ook de 'Uiterwaardverlaging Rijnwaardense uiterwaarden' genoemd met als onderdeel het project Oevergeul Boven-Rijn. Laatstgenoemd project was onderdeel van het project Uiterwaardvergraving Rijnwaardense uiterwaarden dat meerdere afzonderlijke deelprojecten van private en publieke partijen omvat¹.

Voor Oevergeul Boven-Rijn is geconstateerd dat er geen haalbaar voorkeursalternatief is dat voor eind 2015 gerealiseerd kan worden en binnen het budget blijft. Op de Boven Rijn zelf is geen alternatief voor deze maatregel te vinden dat wel voldoet. Steeds bleken de negatieve effecten van de onderzochte opties (te) groot. Recent onderzoek van Deltares / Universiteit Utrecht (2013) versterkt het beeld dat ingrepen in het zomerbed tot instabiliteit van het splitsingspunt en daarmee tot een wijziging in de afvoerdeling van water en sediment kan leiden. Deze effecten zijn deels te mitigeren maar dit heeft een sterk kostenverhogend effect. Andere effecten (b.v. sedimentatie) zijn zo groot dat ze niet vergunbaar zijn. Alternatieven voor de Oevergeul Boven Rijn moeten derhalve benedenstrooms van het splitsingspunt worden gezocht.

2) *Uiterwaardvergraving Huissensche waarden*

¹ De uiterwaardvergraving Rijnwaardense uiterwaarden is een zogeheten Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG)-project. NURG is een programma waarin circa 6.700 hectare nieuwe natuur en veiligheid in het rivierengebied wordt gerealiseerd. Uitgangspunt van de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (PKB RvR) is dat zeven NURG-projecten voor eind 2015 uitgevoerd zouden worden. Deze NURG-projecten zijn geen onderdeel van het PKB-basispakket (met uitzondering van de maatregel Extra Uiterwaardvergraving Millingerwaard), maar zijn wel noodzakelijk en daarmee randvoorwaardelijk voor het realiseren van de in de PKB RvR opgenomen waterveiligheidsdoelstelling.

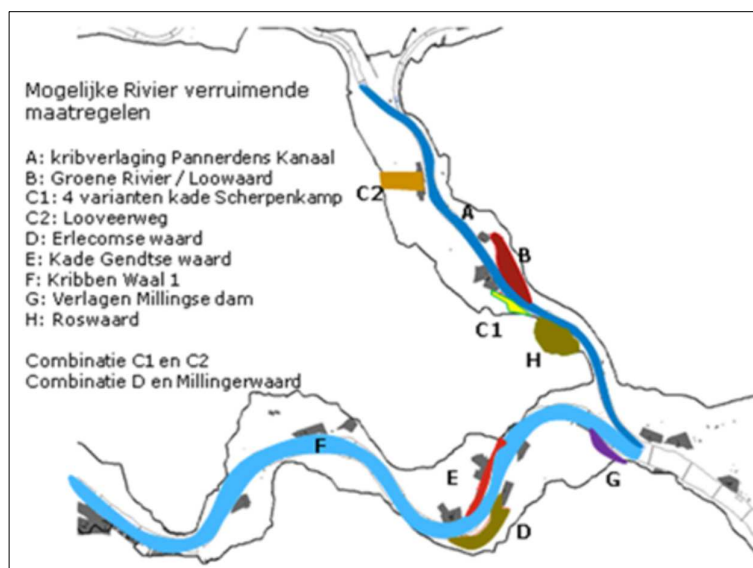
Op basis van het MER voor de PKB Ruimte voor de Rivier, heeft de ministerraad destijds onder andere besloten voor het project Uiterwaardvergraving Huissensche waarden te kiezen. De krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal werd daarbij als terugvaloptie gezien. Omstreeks dezelfde tijd dat bekend werd dat de Oevergeul Boven-Rijn niet doorging, heeft een private initiatiefnemer aangegeven per direct te stoppen met de voorbereiding en uitvoering van de maatregel Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden (eind 2014).

Beide maatregelen zijn stopgezet in 2014 in hetzelfde gebied. Mogelijke alternatieven voor de twee maatregelen overlappen elkaar ruimtelijk en/of beïnvloeden elkaar en werken in samenhang door op het splitsingspunt Waal/Pannerdensch Kanaal en de afvoerverdeling.

Keuze voor krib- en oeververlaging als alternatieve maatregel

Om tot alternatieven voor beide oplossingen te komen hebben RWS RvR en RWS Oost-Nederland een alternatievenstudie laten uitvoeren naar de mogelijkheden om de waterveiligheidsopgaven van de Huissensche Waarden en de Oevergeul Boven-Rijn in samenhang op te lossen. Als zoekgebied is gekeken naar het Pannerdensch Kanaal en de Waal tot en met Nijmegen.

Er zijn 12 mogelijke rivier-verruimende maatregelen en twee gecombineerde maatregelen in de alternatievenstudie meegenomen. Het gaat om maatregelen die in het verleden al in beeld zijn geweest in de PKB RVR en om diverse redenen zijn afgefallen. Het gaat om zowel zogenaamde technische maatregelen (kribverlaging, verlagen kades) als uiterwaardplannen.



Figuur 1-1 Beschouwde maatregelen

Van de maatregelen is bepaald hoe groot de waterstandverlaging is en daarbij is ook bepaald wat de doorwerking van de maatregel is op de afvoerverdeling tussen Waal en Pannerdensch Kanaal.

Vervolgens zijn de mogelijke maatregelen op basis van expert judgement beoordeeld op de criteria vergunbaarheid, doorlooptijd, kosteneffectiviteit, draagvlak en risico's. Bij de keuze van de alternatieve maatregelen zijn de afvoerverdeling en de factor tijd als dominante factoren in de keuze aangemerkt. Als conclusie van de afweging wordt als alternatief de verlaging van de kade naar de Scherpekamp (kadeplan Basal) en krib- en oeververlaging op het Pannerdens Kanaal voorgesteld.

Op basis van deze studie is ervoor gekozen om:

- als alternatief voor Oevergeul Boven-Rijn, de Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal (voorheen terugvaloptie van de PKB- maatregel Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden) aan te wijzen. Met uitzondering van de KRW-doelstelling.
- als alternatief voor Uiterwaardvergraving Huissen, de kadeverlaging Scherpekamp aan te wijzen.

Aanpassing taakstelling

Het project Oevergeul Boven-Rijn had tot doel om 4 centimeter waterstandsverlaging op de rivier te realiseren, de zogenaamde taakstelling. Bij het besluit om het project krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal als alternatief project uit te voeren, is deze taakstelling overgenomen. Bij de start van het project krib- en oeververlaging Pannerdensch kanaal is geconstateerd dat de situatie in en langs de rivier veranderd is ten opzichte van 2014. Zo is de hoeveelheid ruigere, opstuwende vegetatie toegenomen en is de rivierbedding dieper geworden. Vanwege de veranderende situatie in het projectgebied is begin 2017 opnieuw het effect van de waterstandsdeling berekend. Mocht het project Oevergeul Boven-Rijn nu worden uitgevoerd, dan zou het effect van die ingreep een waterstandsdeling van (afgerond) 5 centimeter zijn.

Deze uitkomst betekent dat ook het project krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal een waterstandsdeling van 5 cm op moet leveren in het venster tussen rivierkilometer 864,5 en rivierkilometer 865,5. Daarmee is dit de nieuwe taakstelling van het project. Deze taakstelling wordt met het DO gehaald.

1.2 M.e.r.-beoordelingsplicht en procedure

Voor de besluitvorming over bepaalde activiteiten die effecten op de omgeving kunnen hebben is het soms noodzakelijk om een milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) te doorlopen en binnen die procedure een milieueffectrapport (MER) op te stellen. Het MER levert dan de voor het besluit relevante milieu-informatie. Of in het geval van het project Pannerdensch Kanaal een m.e.r. aan de orde kan zijn wordt in deze paragraaf besproken.

1.2.1 De m.e.r.-procedure en –plicht

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van een m.e.r. is om in de besluitvorming het milieubelang, naast de overige belangen, een volwaardige rol te laten spelen. In het milieueffectrapport (MER) worden op een samenhangende, objectieve en systematische wijze de milieueffecten beschreven, die naar verwachting optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit.

De wettelijke bepalingen ten aanzien van de m.e.r.-plicht zijn opgenomen in hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer. De m.e.r.- plicht wordt bepaald via twee sporen:

1) *Via het zogeheten gesloten spoor conform artikel 7.2 lid 2 van de Wet milieubeheer.*

De Europese Unie heeft in de richtlijn m.e.r. (2011/92/EU) aangegeven bij welke activiteiten er zeer waarschijnlijk sprake is van belangrijke nadelige milieugevolgen. In de Wet milieubeheer is in artikel 7.2 aangegeven dat voor dergelijke activiteiten mogelijk een m.e.r.-plicht geldt. De in de Europese Richtlijn genoemde activiteiten zijn door de Nederlandse wetgever overgenomen en verwerkt in het Besluit milieueffectrapportage. De directe verplichting voor een m.e.r.-procedure ontstaat als de voorgenomen activiteit is vermeld in bijlage C van het Besluit milieueffectrapportage, de activiteit daarbij in omvang minimaal gelijk is aan de daarbij vermelde drempelwaarden én de activiteit mogelijk wordt gemaakt in één van de in het Besluit milieueffectrapportage aangewezen wettelijke plannen of besluiten.

Daarnaast kan een activiteit m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn op basis van het Besluit milieueffectrapportage. Dit is het geval wanneer de voorgenomen activiteit is vermeld in onderdeel D van het Besluit milieueffectrapportage, de activiteit minimaal gelijk is aan de vermelde drempelwaarden en de activiteit mogelijk wordt gemaakt in de aangewezen plannen of besluiten. Als blijkt dat aanzienlijke nadelige milieugevolgen niet zijn uit te sluiten, is alsnog een m.e.r.-procedure nodig.

Voor activiteiten onder de drempelwaarde van onderdeel D van het Besluit milieueffectrapportage bestaat (naar aanleiding van het arrest van het Europees Hof van Justitie van 12 oktober 2010) sinds

de wijziging van het Besluit milieueffectrapportage van 1 april 2011 de verplichting tot een zogenaamde 'vormvrije m.e.r.-beoordeling'. Ook daarbij concludeert het bevoegd gezag of er wel of geen belangrijke nadelige milieugevolgen zullen optreden. Als blijkt dat aanzienlijke nadelige milieugevolgen niet zijn uit te sluiten, is alsnog een volledige m.e.r.-procedure nodig. In onderstaand figuur is het gesloten spoor conform artikel 7.2 lid 2 Wm schematisch weergegeven.



Figuur 1-2: Gesloten spoor m.e.r.-(beoordelings)plichtig conform artikel 7.2 lid 2 Wm

2) Via het zogeheten open spoor conform artikel 7.2a van de Wet milieubeheer.

In aanvulling op het voorgaande spoor kan een plan m.e.r.-plicht gelden wanneer significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling van een Natura 2000-gebied niet zijn uit te sluiten én er sprake is van het nemen van een wettelijk of bestuursrechtelijk voorgeschreven **plan**. In een dergelijk geval geldt de verplichting tot het uitvoeren van een Passende Beoordeling in het kader van de Wet Natuurbescherming en conform artikel 7.2a van de Wet milieubeheer daarmee de verplichting tot het uitvoeren van een plan-m.e.r.

Om te bepalen of voor het project 'Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal' ook daadwerkelijk een m.e.r.-(beoordelings)procedure doorlopen moet worden, zijn de volgende vragen relevant:

1. Staan de activiteiten van het voornemen in de C- of D-bijlagen van het Besluit m.e.r. 1994? Zo ja, overschrijden deze activiteiten de bijbehorende (indicatieve) drempelwaarden?
2. Bij ligging van de geplande ontwikkeling t.o.v. Natura2000 gebieden, is er sprake van een wettelijk voorgeschreven plan (bijvoorbeeld bestemmingsplan) waarvoor een passende beoordeling moet worden gemaakt op grond van de Wet natuurbescherming?

1.2.2 Toets activiteiten aan het Besluit m.e.r.

Toets activiteiten aan bijlage C van het Besluit m.e.r.

In het Besluit m.e.r zijn in bijlage C de m.e.r.-plichtige activiteiten beschreven. De activiteiten / ontwikkelingen rondom het Pannerdensch kanaal worden niet genoemd. Geconcludeerd wordt dat bijlage C niet van toepassing is.

Toets activiteiten aan bijlage D van het Besluit m.e.r.

In het Besluit m.e.r. zijn, de volgende onderdelen als m.e.r.-(beoordelings) plichtige activiteiten beschreven, die relevant kunnen zijn voor de ontwikkeling (zie Tabel 1-1):

Tabel 1-1: Categorie D3.2 uit Bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage 1994

	Activiteiten	Gevallen	Plannen	Besluiten
D 3.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.		De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	De goedkeuring van gedeputeerde staten van het projectplan, bedoeld in artikel 5.7, eerste lid, van de Waterwet of, bij het ontbreken daarvan, het projectplan, bedoeld in artikel 5.4, eerste lid, van die wet, of, indien artikel 5.4, zesde lid, van die wet van toepassing is, de vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding door de Minister van Infrastructuur en Milieu of het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D 16.1	De ontginning dan wel wijziging of uitbreiding van de ontginning van steengroeven of dagbouwminen, met inbegrip van de winning van oppervlaktedelfstoffen uit de landbodem, anders dan bedoeld onder D 16.2.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een terreinoppervlakte van 12,5 hectare of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2, en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit, bedoeld in artikel 3 van de Ontgrondingenwet.

Het verlagen van de kribben langs het Pannerdensch kanaal voldoet aan de omschrijving zoals genoemd onder de activiteit onder D3.2, De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken. Hier is geen sprake van een drempelwaarde. De beoordeling van activiteit D3.2 is gekoppeld aan het besluit inzake het projectplan Waterwet. Ook is sprake van D16.1 als gevolg van de verlaging van oevers op een aantal plaatsen. Naar verwachting zal de totale oppervlakte circa 13,5 hectare bedragen, dit is meer dan de drempelwaarde van 12,5 hectare. De beoordeling van activiteit D16.1 is gekoppeld aan het besluit inzake de ontgrondingsvergunning.

Voor het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch kanaal zal op basis van de geplande activiteiten een m.e.r.-beoordelingsbeslissing genomen moeten worden (op basis van art. 7.16 Wm e.v.). Hiervoor is voorliggende aanmeldingsnotitie opgesteld. Doel van de aanmeldingsnotitie is om op objectieve wijze informatie over mogelijke, relevante milieugevolgen van het project te verzamelen en te presenteren. Met deze informatie kunnen de bevoegde gezagen een oordeel geven over de noodzaak van het doorlopen van een m.e.r.-procedure.

Het uitgangspunt bij m.e.r.-beoordeling is: Nee, tenzij...

Dit uitgangspunt betekent dat er geen MER dient te worden opgesteld, tenzij er sprake is van mogelijke "belangrijke nadelige gevolgen" voor het milieu op basis waarvan een MER wel noodzakelijk moet worden geacht. Deze "belangrijke nadelige gevolgen" moeten worden beoordeeld op basis van het toetsingskader van bijlage III van de Europese Richtlijn Milieueffectbeoordeling.

Bijlage III noemt drie hoofdthema's:

- kenmerken van de activiteit;
- plaats van de activiteit (nabijheid beschermde gebieden, cumulatie met andere projecten);
- kenmerken van het potentiële effect (effecten ruimtegebruik; scheepvaart).

Toets activiteiten aan plan-m.e.r.-plicht artikel 7.2a Wet milieubeheer

De krib- en oeververlaging langs het Pannerdensch Kanaal is gepland binnen drie bestemmingsplannen: Buitengebied Lobberdense Waard 2011 (gemeente Rijnwaarden), Groene Rivier Pannerden (gemeente Rijnwaarden) en Buitendijks gebied 2005 (gemeente Lingewaard).

Binnen het bestemmingsplan Buitengebied Lobberdense Waard 2011 vinden kribverlagingen plaats. De huidige kribben worden aangeduid met de bestemming natuur. De voor 'Natuur' aangewezen gronden zijn o.a. bestemd voor: waterberging en afvoer van sediment, hoogwater en ijs (bestemmingsplanregels artikel 4.1b). Tevens heeft het gebied de dubbelbestemming waterstaat.

Binnen het bestemmingsplan Groene Rivier Pannerden vinden kribverlagingen en oeververlagingen plaats. De huidige kribben en de aangeduide locaties voor de oeververlagingen worden aangeduid met de bestemming natuur. De voor 'Natuur' aangewezen gronden zijn o.a. bestemd voor: b. waterstaat- en waterhuishoudkundige doeleinden, waterberging en waterlopen (bestemmingsplanregels artikel 5.1b).

Binnen het bestemmingsplan Buitendijks gebied 2005 vinden kribverlagingen en oeververlagingen plaats. De huidige kribben en de aangeduide locaties voor de oeververlagingen worden aangeduid met de bestemming natuur. De gronden op de plankaart aangegeven met de bestemming 'natuur' zijn bestemd voor de waterhuishouding en de aanleg, het onderhoud en de verbetering van de waterkering en het vergroten van de afvoercapaciteit (bestemmingsplanregels artikel 7.1 b en c).

Daarmee kan geconstateerd worden dat er geen aanpassingen van de bestemmingsplannen of omgevingsvergunningen in het kader van wijzigingen bestemmingen noodzakelijk zijn. Plan-m.e.r.-plicht op basis van artikel 7.2a Wet milieubeheer (het 'open spoor') is daarmee niet aan de orde.

1.3 Initiatiefnemer, betrokken bevoegde gezagen en besluitvorming

Deze aanmeldingsnotitie is opgesteld ten behoeve van de besluitvorming rond de aan te vragen ontgrondingsvergunning en de vaststelling van het Projectplan Waterwet. Rijkswaterstaat Oost-Nederland is initiatiefnemer van het project. Bevoegd gezag voor de Ontgrondingsvergunning voor oeververlagingen in het winterbed is Gedeputeerde Staten van Gelderland. Voor het Projectplan Waterwet is de minister van Infrastructuur en Waterstaat het bevoegd gezag.

De m.e.r.-aanmeldingsnotitie is eerst opgesteld voor het voorkeursalternatief (VKA). De bevoegd gezag instanties hebben aangegeven dat er op het moment van beoordelen van het VKA geen aanleiding is om een m.e.r.-procedure te doorlopen. Voorliggende notitie is nu aangepast op het Definitief Ontwerp op basis waarvan het Projectplan Waterwet en de Ontgrondingsvergunningaanvraag worden opgesteld. Op basis van deze notitie besluiten de bevoegde gezagen in hoeverre er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu (en dus in hoeverre er wel of geen m.e.r.-procedure moet worden doorlopen). De beslissing wordt gezamenlijk met het ontwerp Projectplan Waterwet en de ontwerp ontgrondingsvergunning ter inzage

gelegd. Vervolgens zijn zienswijzen en beroep mogelijk via de gecoördineerde procedure van het Projectplan Waterwet en de ontgrondingsvergunning.

2 Kenmerken van het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal

2.1 Doel van de geplande maatregelen

Het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal heeft de doelstelling om in het venster van rivierkilometer 864,5 tot 865,5 op de Boven-Rijn een waterstandsdeling van 5,0 cm te bereiken.

Daarbij mag de wijziging van de afvoerverdeling bij het splitsingspunt Pannerdensche Kop tussen Waal en Pannerdensch kanaal niet meer dan 5 m³/s wijzigen bij een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s en niet meer dan 20 m³/s bij een Boven-Rijn afvoer van 10.000 m³/s

Om te komen tot het Definitief Ontwerp dat voldoet aan de doelstelling waterveiligheid is ten opzichte van het SNIP2A ontwerp gevarieerd in:

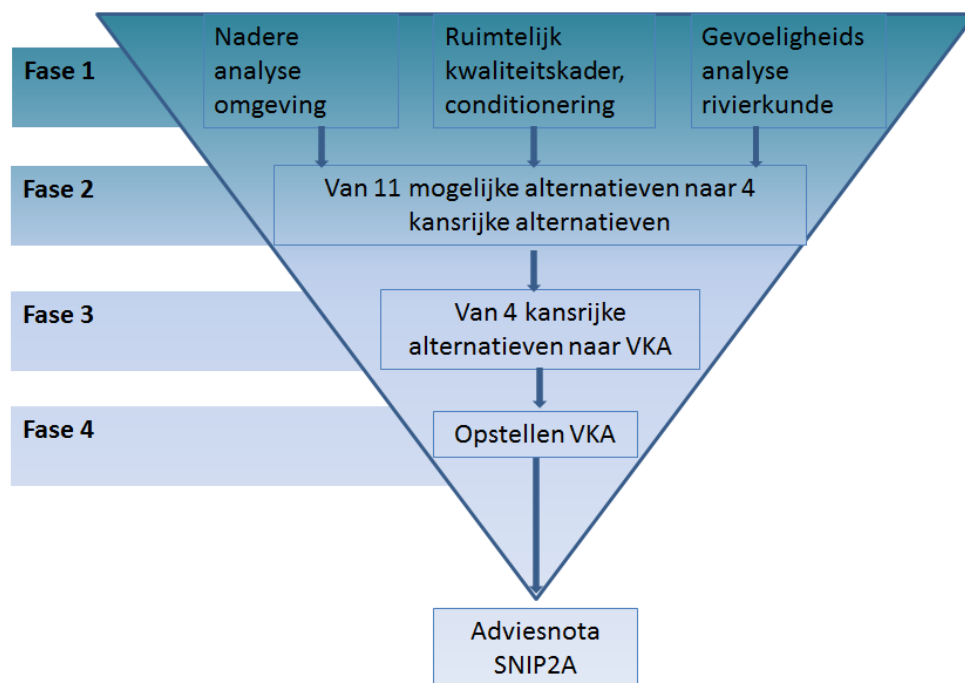
- Het aantal kribben;
- De vorm van de te verlagen kribben;
- Het aantal gestrekte oevers;
- De vorm en oppervlak van de gestrekte oevers;
- De vegetatie (ruwheid) op de gestrekte oevers

2.2 Het doorlopen proces:

afweging van alternatieven, keuze voorkeursalternatief en nadere uitwerking definitief ontwerp

Voor het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal is in 2017 een Adviesnota SNIP2 A opgesteld. Gedurende deze fase zijn er een aantal alternatieven ontwikkeld wat tot één voorkeursalternatief heeft geleid. De minister van Infrastructuur en Milieu heeft hierop het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. Vervolgens is de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief tot Definitief Ontwerp (DO) uitgevoerd.

Om te komen tot het voorkeursalternatief is een ontwerp- en trechteringsproces doorlopen. Deze is schematisch weergegeven in onderstaande Figuur 2.1. Het proces bestaat uit een viertal fasen met elk een aantal stappen om te komen tot het VKA. Vervolgens is het VKA uitgewerkt tot DO.



Figuur 2.1 Processchema

Fase 1: Inventarisatie mogelijke alternatieven

Op basis van de ontwerpopgave, een nadere analyse van de omgeving², het ruimtelijk kwaliteitskader³, conditioneringsonderzoeken⁴ en de gevoeligheidsanalyse rivierkunde⁵ zijn 11 mogelijke alternatieven opgesteld. Deze alternatieven zijn vastgesteld tijdens de ontwerp sessie in (17 en 31 januari 2017). Om 5 cm waterstands daling te behalen is gekeken of dit wordt behaald door enkel kribverlaging, enkel verlaging gestrekte oevers of door een combinatie van kribverlaging en verlaging gestrekte oevers. De alternatieven beschrijven de maximale bandbreedte van het ontwerp proces en onderscheiden zich in 1) hoogte van de krib, 2) aantal te verlagen kribben in een traject, 3) vorm van de krib en 4) het verlagen van gestrekte oevers of verlande kribvakken. Deze alternatieven hebben als uitgangspunt dat ze het probleem oplossen en niet bij voorbaat op een no-go van het Bevoegd Gezag stuiten.

Fase 2: Van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven

In de tweede fase zijn de 11 mogelijke alternatieven getoetst op kansrijkheid⁶. Kansrijk zijn alternatieven als ze ook bij nadere beschouwing invulling van de doelstelling vormen (doelmatig), maakbaar, kosten, haalbaar zijn (zicht op betaalbaar en vergunbaar), en inpasbaar in de omgeving (draagvlak). Bij het bepalen van de kansrijkheid is gebruik gemaakt van de opgehaalde klanteisen uit gesprekken met stakeholders, het ruimtelijk kwaliteitskader³, de ontwerpuitgangspunten en een beoordelingskader⁸. In de beoordeling werden de thema's hydraulica (m.n. criteria afvoerverdeling), hoogwaterveiligheid (criteria werktakstelling), morfologie (criteria aanzanding), scheepvaart, draagvlak en consequenties voor stakeholders en vergunbaarheid in deze fase als dominante thema's gezien. Deze golden als een soort knock-out criteria, wat leidt tot een niet kansrijk alternatief.

De niet kansrijke alternatieven zijn afgevalen om de volgende redenen:

² Royal HaskoningDHV (2016), product 3.11.1 Inventarisatie van omgevingsfuncties

³ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.13.2 Notitie ruimtelijk kwaliteitskader

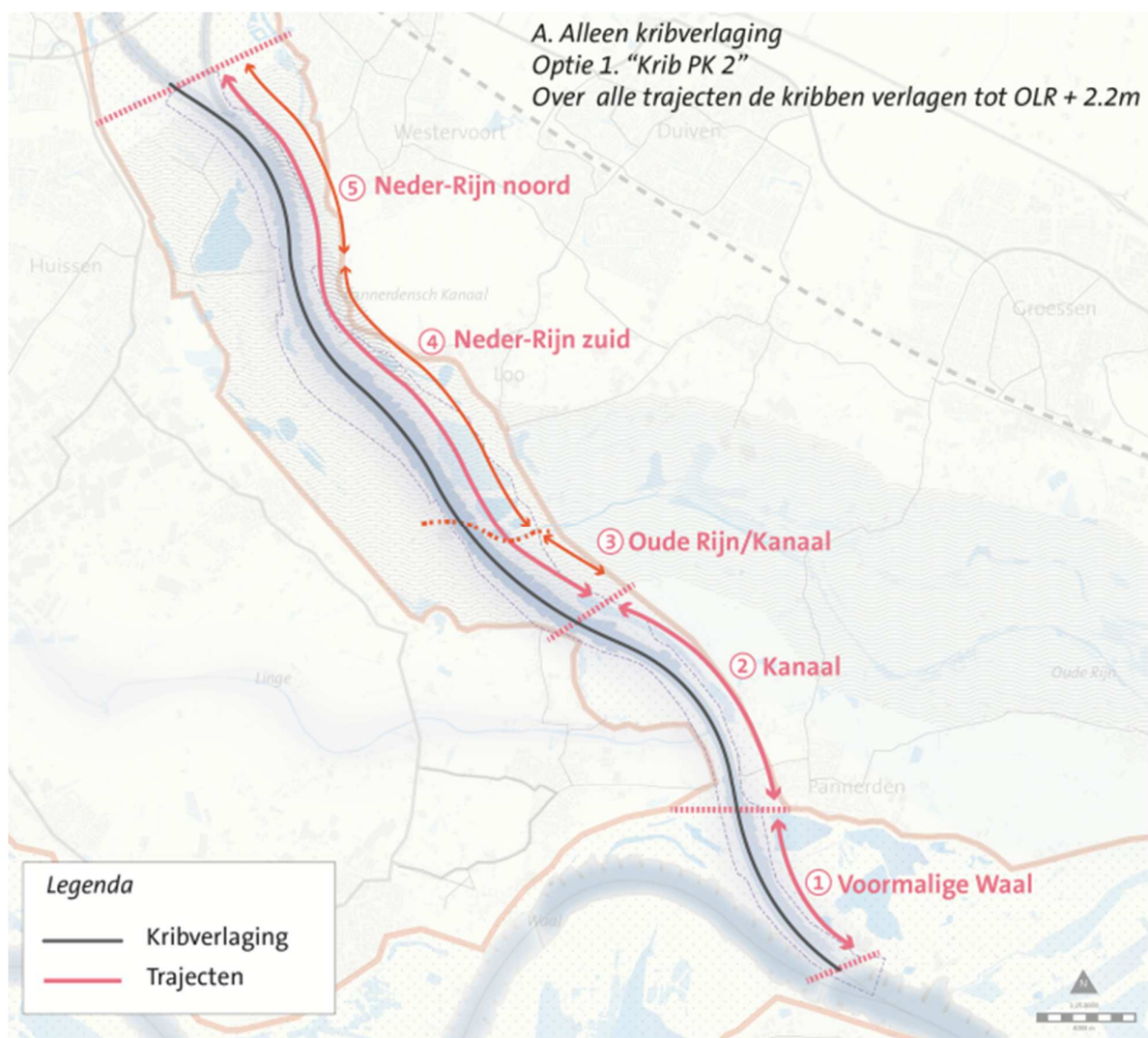
⁴ Royal HaskoningDHV (2016 en 2017) product 3.5.1 Bureauonderzoek archeologie, product 3.8.1 Vooronderzoek bodemkwaliteit, product 3.9.1 Inventarisatie kabels en leidingen, product 3.10.1 Vooronderzoek NGE.

⁵ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.12.2. Plan van aanpak onderzoek hydraulische en morfologische effecten

⁶ Royal HaskoningDHV (2017) product 3.11.5 Inventarisatie alternatieven en advies nadere uitwerking

- Een ingreep op traject 1 is zeer effectief in het behalen van de werktaakstelling, maar een kribverlaging in dit traject leidt tot te veel aanzanding en een afname van de vaardiepte.
- Een kribverlaging op het gehele traject is niet effectief in het behalen van de werktaakstelling. Het verlagen van kribben in het benedenstroomse deel hebben nauwelijks effect op waterstandsdaling op kmr 865 (punt van werktaakstelling). Een groter traject leidt tot meer effecten en risico's. Een kribverlaging op benedenstroomse trajecten maakt meekoppelen van lokale en bekende initiatieven eenvoudiger.
- Een kribverlaging naar een niveau van OLR+1,2m leidt tot te veel morfologische effecten en te veel effecten op de afvoerverdeling bij lage afvoeren.
- Om te voorkomen dat er te veel morfologische effecten optreden en te veel effecten op de afvoerverdeling bij lage afvoeren moet de normaalbreedte worden vastgehouden. Hierdoor vielen een tweetal alternatieven af.
- Een van de alternatieven omvatte zogenaamde eilandkribben, deze hebben onder andere te veel effect op de afvoerverdeling bij lage afvoeren, een negatieve impact op draagvlak bij de sportvisserij en het wijkt te veel af van het ruimtelijke beeld.
- Het terugleggen van oevers en de aanleg van kribben zijn niet effectief. Daardoor viel het alternatief met deze invulling af.

In een tweede ontwerpssessie (14 februari 2017) is de selectie van 4 kansrijke alternatieven definitief vastgesteld en is het nader uitgewerkt tot een niveau waarop een goede afweging van VKA mogelijk is en een raming met een 25% marge kan worden opgesteld. Kenmerkend voor de vier overgebleven kansrijke alternatieven is dat de maatregelen zijn voorzien in het bovenstroomse deel van het Pannerdensch Kanaal op het traject Pannerdensch Kop tot de verbinding Oude Rijn (ter hoogte van het Kandia gemaal). Op de kaart is dit aangegeven met de trajecten 1 tot en met 3.



Figuur 2.2 Opdeling van het projectgebied in een vijftal deelgebieden

Fase 3: Van kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief

De vier kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt tot een detailniveau dat voldoende is voor de effectstudies. Tevens zijn de alternatieven gelegd naast de geïnventariseerde wensen van stakeholders⁷. De effecten op de verschillende onderzoeksthema's zijn tegen elkaar afgewogen met behulp van het beoordelingskader⁸. Per thema zijn de effecten (daar waar mogelijk kwantitatief) onderzocht⁹. Deze feitelijke uitkomsten zijn gecombineerd met de weging voor besluitvoering en hieruit volgt het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is een combinatie van bouwstenen uit de verschillende alternatieven. Voor de afweging tussen de 4 alternatieven zijn de 4 alternatieven onderzocht op de volgende thema's: waterveiligheid, hydraulica en morfologie, scheepvaart, natuur, geohydrologie, ruimtelijke kwaliteit, uitvoerbaarheid, duurzaamheid (t.a.v. ontwerp en uitvoering), beheer en onderhoud, cultuurhistorie en archeologie, draagvlak en consequenties voor stakeholders, vergunbaarheid, risico's, kosten en planning.

Met het voorkeursalternatief is een optimale balans nagestreefd tussen kribhoogte, effecten op de hoofdthema's (hoogwaterveiligheid, hydraulica, morfologie, draagvlak, vergunbaarheid en scheepvaart), uitvoerbaarheid en de ligging en lengte van het traject waarop kribben en oevers

⁷ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.2.3 Klanteisenspecificatie (KES)

⁸ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.11.4 Beoordelingskader alternatieven

⁹ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.11.6 Nadere uitwerking van 4 alternatieven en advies VKA

worden verlaagd. Op het gebied van ruimtelijke kwaliteit geldt dat enkele ruimtelijke kwaliteitseisen onvoldoende kunnen worden opgenomen in het VKA.

Fase 4: het voorkeursalternatief

In deze fase is het voorkeursalternatief (VKA) uitgewerkt tot het niveau dat nodig is voor de besluitvorming nadat eventuele negatieve effecten nog deels gemitigeerd zijn of gehonoreerde klanteisen in het ontwerp zijn verwerkt. In deze fase is ook de eerste versie van de aanmeldingsnotitie en de Adviesnota SNIP2A opgesteld.

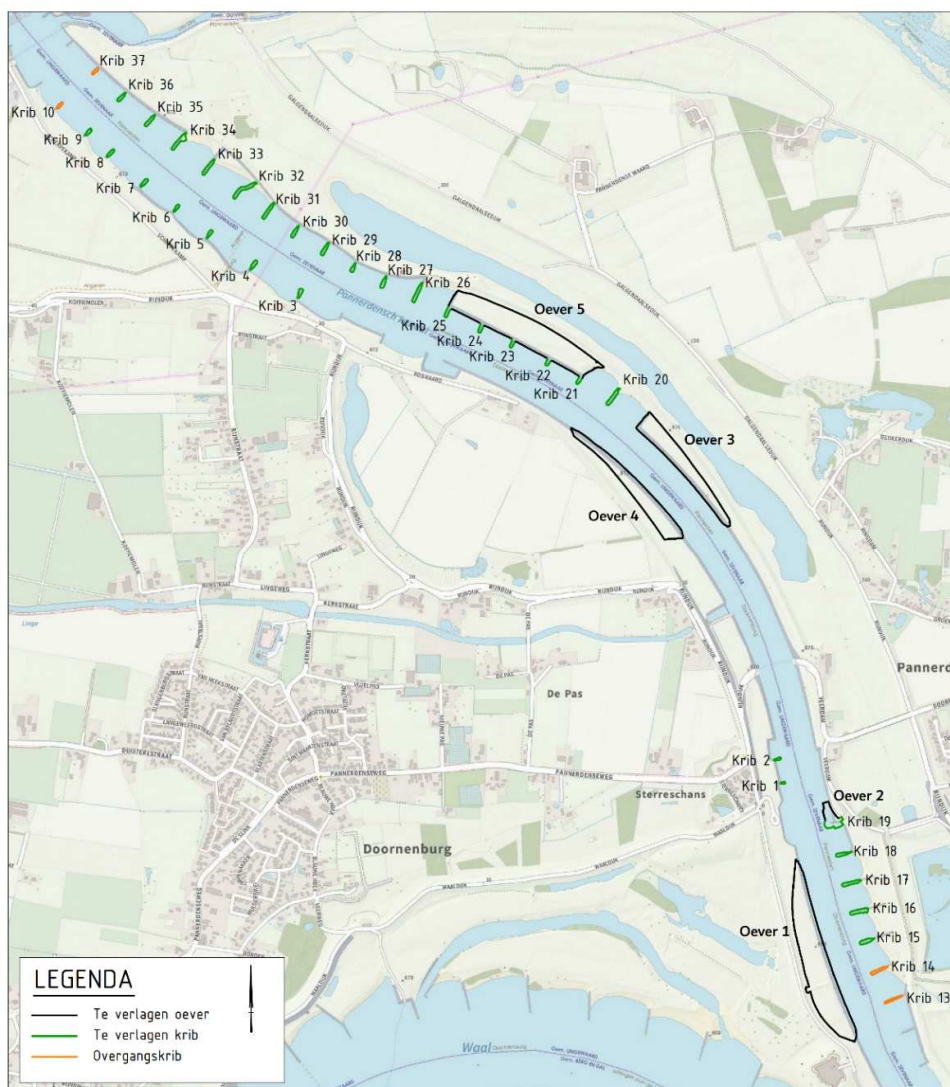
Nadere uitwerking van het voorkeursalternatief tot het definitief ontwerp

Het definitief ontwerp is een uitwerking van het VKA, waarbij het ontwerp op alle relevante aspecten verder is uitgewerkt en geoptimaliseerd. Het gaat dan onder andere om rivierkunde, morfologie, scheepvaart, eisen van eigenaren en beheerders, beheer en onderhoud. Hiermee wordt de ingreep zo beperkt mogelijk gehouden, terwijl wel de projectdoelstelling wordt gehaald en een goede inpassing in de omgeving wordt gerealiseerd. Enkele voorbeelden zijn het verminderen van de totaal te ontgraven oppervlak en het verminderen van het aantal te ontgraven kribben van 38 naar 35.

Voor de verdere optimalisatie is in drie ontwerploops naar het DO toegewerkt. Iedere ontwerploep kent meerdere ontwerp sessies waarin met specialisten en beheerders ontwerpverfijning is toegepast. Daarbij is net als in de SNIP2A trechterend gewerkt van grof naar fijn. In ontwerploep 1 zijn omgevingsrisico's ten aanzien van rivierkunde verkleind. Er worden 3 kribben ontzien, er is maatwerk langs private percelen toegepast en vier van de vijf oevers zijn in vorm aangepast om omgevingshinder en planschade te beperken. In ontwerploep 2 stond het nadere ontwerp van kribben en oevers centraal en zijn de benodigde effectstudies uitgevoerd. In ontwerploep 3 komen alle ontwerpaspecten bijeen en vindt de detaillering per object plaats.

2.3 Aard en omvang van de maatregelen van het Definitief Ontwerp

In onderstaande figuur is het een overzicht van de locatie van het Definitief Ontwerp weergegeven.



Figuur 2.3: Schets van maatregelen in het DO

Het DO geeft een waterstandsaling van 5,0 cm op kmr 865,0 en voldoet daarmee aan de taakstelling van 5 cm. Het definitief ontwerp heeft de volgende kenmerken:

Algemeen

- De maatregelen bestaan uit het verlagen van 35 kribben en van 5 oevers in het deel vanaf de Pannerdensche Kop tot aan het Kandia gemaal. Ook wordt het regelwerk Pannerden opnieuw ingeregeld om aan de eisen omtrent afvoerverdeling te voldoen.
- De kribben en oevers worden verlaagd waarbij de nieuwe insteek ligt op OLR+1,7 m. De Overeengekomen laagste rivierstand (OLR) is de waterstand behorende bij een afvoer die gemiddeld 20 dagen per jaar wordt onderschreden. De overeengekomen lage afvoer (OLA) bij deze waterstand is 1.020 m³/s op de Boven-Rijn te Lobith. Op de bovenstroomse grens van de ingreep (kmr 868,5) is OLR gelijk aan 7,10 m +NAP. Op de benedenstroomse grens (kmr 873,5) is OLR gelijk aan 7,02 m + NAP. De verlaagde kribkophoogte varieert daarmee tussen de 8,8 en 8,7 m +NAP.

Kribben

- Totaal worden er in het VKA 35 kribben verlaagd. De kribben hebben een huidig kribkopniveau van gemiddeld circa 3,1-3,4 m boven OLR 2002 (o.b.v. kriblegger 2016); De kribkoppen worden gemiddeld met een hoogte van 1,4 – 1,7 m verlaagd, met uitzondering van de overgangskribben.
- Van de 35 kribben zijn er totaal 4 kribben als overgangskribben opgenomen. De overgangskribben hebben als doel de effecten van dwarsstroming voor scheepvaart te minimaliseren en zorgen voor een geleidelijke overgang tussen de verlaagde en niet-verlaagde kribben. Van 8 kribben wordt de kribwortel ongemoeid gelaten en beperkt zich de verlaging tot het stenen deel van de krib dat in het water steekt. Dit is gedaan om niet op particuliere weilanden of in tuinen te hoeven werken.

Gestreekte oevers

- Op 5 locaties wordt de gestreekte oever verlaagd. De kenmerken per oever zijn als volgt (zie nummering in figuur 2.3):
 - Oever 1, linkeroever, kmr 868,6 – 869,4, totale lengte 755 m;
 - Oever 2, rechteroever, kmr 869,4 – 869,5, totale lengte 90 m;
 - Oever 3, rechteroever, kmr 870,7 – 871,1, totale lengte 436 m;
 - Oever 4, linkeroever, kmr 870,6 – 871,2, totale lengte 542 m;
 - Oever 5, rechteroever, kmr 871,3 – 871,8, totale lengte 545 m;
- De oevers worden verlaagd tot een hoogte van minimaal OLR+1,7 m op de verdedigde oeverlijn. Vanaf deze oeverlijn loopt het verlaagde maaiveld onder een vast talud (flauwer of gelijk aan 1:10) op richting het oude maaiveld. Dit om de geotechnische stabiliteit van de oevers te garanderen en de gevoeligheid voor erosie te beperken;
- Waar 1:10 vanwege ruimtegebrek niet mogelijk is, wordt een getrapt profiel gehanteerd met een steile oever 1:5;
- De oeververlagingen bevinden zich allemaal buiten de beschermingszone van de primaire waterkering.
- Er zijn geen oeververlagingen in de directe omgeving van de veerstoep of van de inlaat naar de Linge.
- De insteeklijn van de oeververlagingen ligt op 10 m of meer uit de teen van de leikades waardoor deze niet aangetast worden.
- Als gevolg van het afgraven van de oevers wordt een deel van de oevers zonder aanvullende maatregelen gevoelig voor erosie. Om afkalving er erosie te voorkomen worden bij de af te graven oevers de volgende maatregelen genomen:
 - Direct voorbij de nieuwe insteek wordt een strook van 5 meter waterbouwsteen aangelegd om afkalving van de oevers te voorkomen

- Tussen de limietlijn 30 meter uit de teen van de leikade en de insteek van de ontgraving wordt erosiebestendige klei ingegraven in het geval er geen natuurlijke kleilaag van tenminste 0,5 meter meer aanwezig is. Dit om te voorkomen dat achter de verharde oever schuurgaten ontstaan
- In de huidige situatie is er op de oevers hoofdzakelijk sprake van de homogene vegetatieklassen “Gras en akker” en “Riet en ruigte”.
- Na de verlaging van de bestaande oeverzones komt er direct langs de rivier een strook met zandstrand en natte pioniersvegetatie bij. Deze strook zal enige maanden per jaar inunderen en nat blijven, mede onder invloed van golfslag. Het beeld dat ontstaat, is weergegeven in onderstaande foto's.
- In de zone vanaf een maaiveldhoogte van NAP+10 m wordt een ruiger vegetatiebeeld verwacht (vegetatieklasse “Riet en ruigte”), bestaande uit verruigd grasland en droge ruigte (vegetatiehoogte ca. 50 - 150 cm). Zonder beheer zal deze zone op termijn ooibosvorming gaan plaatsvinden. Om dit te voorkomen wordt (de frequentie van) het begrazings- en/of maaibeheer hierop wordt aangepast.
- In totaal wordt er op 5 verschillende locaties ca. 202.000 m³ grond ontgraven.



Figuur 2-4: Te verwachten vegetatietypen verlaagde oeverzones: pioniervegetatie (linksboven), zandstrand (rechtsboven), droge ruigte (linksonder) en verruigd grasland (rechtsonder)

- Oever 2 en 4 hebben een economische functie die behouden blijft na verlaging. Oever 2 wordt gebruikt als laad- en loslocatie voor de nabij gelegen steenfabriek. Om deze oever zijn functie te laten behouden is in het DO geen verlaging van deze oever opgenomen. Wel wordt de oever teruggelegd zodat ongewenste dwarsstromen bij hoge afvoeren worden gereduceerd en het ponton verder uit de vaargeul kan worden geplaatst waarmee de scheepvaartveiligheid verbeterd.
- Oever 4 wordt gebruikt als weiland om paarden te weiden en voor de productie van hooi. Om de afname van bruikbare akker te beperken is de voorgenomen verlaging van de oever versmald met circa 20 meter. Hierdoor blijft ruim een hectare extra akkergrond onaangetast ten opzichte van het voorkeursalternatief. Tevens wordt na verlaging een leeflaag aangebracht.

Wijze van aanleg

Het uitgangspunt voor de m.e.r.-beoordeling is dat werkzaamheden aan de kribben en oevers zoveel mogelijk vanaf het water zullen plaatsvinden. De aan- en afvoer van materieel en materialen vindt plaats over water.

Verlagen kribben

Uitgangspunt is dat voorafgaand aan de werkzaamheden bomen en struiken op de te verlagen delen worden verwijderd. De werkzaamheden aan de krib bestaan uit het verwijderen van de bovenlaag (zetsteen, stortsteen, geotextiel, overtollig zand). Op de kribben zijn graafmachines aanwezig ter ondersteuning van het varend materieel (kraanschip / kraanponton). Overtollig materiaal wordt per schip afgevoerd. Vervolgens wordt de nieuwe krib op een lager niveau weer opgebouwd,. Aanvullende materialen worden per schip aangevoerd.

Verlagen oevers

De werkwijze voor verlagen van de oevers komt voor een deel overeen met die voor het verlagen van de kribben. Er wordt een overgang gemaakt van de bestaande stortsteen naar een bekleding op het laagste deel. De materialen worden op de oever gelost. Op de oever worden de materialen per as vervoerd. Ook het grondwerk op de oever vindt met graafmachines plaats. De grond wordt geladen en naar een tijdelijke mobiele loswal vervoerd, waar het in het schip wordt gekiept om afgevoerd te worden.

Planning

Start van de uitvoering is voorzien vanaf 2022 en zal naar verwachting 2 jaar in beslag nemen. Het standaard uitgangspunt is dat er tijdens het hoogwaterseizoen van 1 oktober tot 1 maart geen werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden vanwege de kans op hoog water en te hoge stroomsnelheden. Het is niet uitgesloten dat uiteindelijk een deel van de werkzaamheden wel in deze periode plaats zullen vinden. Er wordt uitgegaan van maximale werktijden van 7 dagen per week, 12 uur per dag (7 tot 19 uur). Wat versturend effect betreft is dit een worst case uitgangspunt. Er wordt gestreefd naar 5 dagen in de week werken.

2.4 Samenhangende projecten

Binnen de m.e.r.-systematiek worden de effecten van de alternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Dat is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het project niet wordt gerealiseerd. Dit houdt in dat de referentiesituatie ervan uitgaat dat vastgesteld overheidsbeleid (en de gevolgen daarvan) zal worden gerealiseerd. Voor de samenhangende projecten is het relevant te bepalen hoe deze referentiesituatie eruit ziet. Of sprake is van cumulatie van effecten door de uitvoering van onderstaande projecten en het project Krib- en Oeververlaging Pannerdensch kanaal wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.13.

De volgende autonome ontwikkelingen zijn onderdeel van de referentiesituatie:

- ViA15: Rijk en provincie versterken het wegennet, zodat bereikbaarheid, betrouwbaarheid en veiligheid in het gebied rondom Arnhem en Nijmegen toenemen. Op basis van de verschillende criteria en in nauw overleg met de regio is gekozen voor een aanpak waarbij de A15 vanaf knooppunt Ressen wordt doorgetrokken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar, in combinatie met verbreding van delen van de A12 en A15. Vlak voor Boerenhoek kruist de snelweg de Betuweroute bovenlangs, om vervolgens met een brug het Pannerdensch Kanaal over te gaan. De brug komt ten noorden van de huidige Betuwelijn.
- Vispassage Kandia gemaal: Als onderdeel van het KRW programma 2016-2021 is het vispasseerbaar maken van de verbinding tussen de Oude Rijn en het Pannerdensch Kanaal opgenomen. Het zou dan gaan om de aanleg van een robuuste vistrap of vispassage ter hoogte van het gemaal Kandia. Daarnaast wordt het gemaal vispasseerbaar gemaakt en liggen er opgaven om de ecologische kwaliteit van de uiterwaarden te vergroten.
- Uitvoering Lobberdense Waard: In 2006 is er een samenwerkingsovereenkomst tussen Wezendonk Zand en Grind BV en Centrale Industriezand Voorziening BV genaamd 'Samenwerking Lobberdense Waard' opgesteld. Deze initiatiefnemers hebben een plan ontwikkeld waarbij waterstandsverlaging en natuurontwikkeling worden gerealiseerd door middel van zandwinning. De delfstoffenwinning wordt afgerond afhankelijk van de voorraadpositie en marktvraag, maar uiterlijk opgeleverd eind 2027 conform vergunningsvoorwaarden.
- Angerensche en Doornenburgsche Buitenpolder: Delfstoffenwinningsbedrijf K3Delta en Caprice Steenfabriek Huissenswaard zijn voornemens om zand en klei te winnen in de Angerensche en Doornenburgsche Buitenpolder, onderdeel van de uiterwaarden van de Nederrijn. Deze uiterwaarden bevinden zich aan de noordzijde van het plangebied voor de krib- en oeversverlaging (ter hoogte van kmr. 873) Na afronding van de winning wordt het terrein ingericht met waterplassen en een groenzone langs de steenfabriek. Het gebied zal zo worden ingericht dat het meerwaarde heeft voor natuur, cultuurhistorie en recreatie. De milieugevolgen zijn onderzocht in een milieueffectrapport. Onbekend is wanneer de exacte uitvoering gaat plaatsvinden.

3 Gebiedsbeschrijving (plaats van het project)

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de plaats van het project aan de hand van verschillende milieuthema's. Een inschatting van mogelijke belangrijke nadelige gevolgen door de realisatie van de krib- en oeververlaging in het Pannerdensch kanaal is in het volgende hoofdstuk beschreven.

3.1 Algemeen & ligging

Het Pannerdensch Kanaal is een door de mens aangelegde watergang en bestaat al ruim 300 jaar. Tegenwoordig is het van groot belang voor de waterhuishouding van de rivieren en voor de scheepvaart richting de Nederrijn en IJssel. De Pannerdense Kop vormt een vaarwegknooppunt waar de doorgaande scheepvaart op de Waal en de Boven-Rijn scheepvaart van en naar het Pannerdensch Kanaal kruist.

Binnendijs liggen een aantal dorpen langs het Pannerdensch Kanaal zoals het Gelderse Angeren, Huissen en Malburgen. Langs de leikades staan een aantal buitendijs gelegen huizen die onder andere horen bij het dorp Pannerden. Buitendijs vindt men tevens de (middel)grote industrieën van de steen- en bouwmaterialiefabrieken. Ook zijn er enkele historische verdedigingswerken te vinden zoals de Schans en Fort Pannerden. Binnen een afstand van 20 kilometer bevinden zich de grotere steden Arnhem en Nijmegen. Het Pannerdensch Kanaal maakt deel uit van het Natura2000 gebied Rijntakken (deelgebied Gelderse Poort) en is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). Daarnaast is het een geliefd gebied voor wandelaars en sportvissers.

Projectgebied

Het projectgebied van de krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal strekt zich uit langs de oevers van het Pannerdensch Kanaal, de bovenstroomse begrenzing ligt ongeveer ter hoogte van Fort Pannerden, de benedenstroomse begrenzing ter hoogte van de onderdoorgang van de Betuweroute.

3.2 Waterveiligheid

Het Pannerdensch Kanaal vormt een belangrijke schakel in het Nederlandse watersysteem. Bij de Pannerdensche Kop wordt het Rijnwater zodanig verdeeld dat zowel de Waal als de Nederrijn en IJssel voldoende water krijgen en er geen over- of ondercapaciteit plaatsvindt. In 2014 is een nieuw verdeelwerk aangelegd dat ervoor moet zorgen dat het water ook tijdens hoogwater en overstromingen op de juiste manier wordt verdeeld over de riviertakken (RWS, 2017).

Waterveiligheid binnen het project kribverlaging Pannerdensch Kanaal richt zich op het verkleinen van het risico op overstromingen. Hoewel er momenteel geen acute waterveiligheidsproblemen zijn binnen het Pannerdensch Kanaal, is het kanaal nog niet toekomstbestendig. Door klimaatverandering worden in de komende decennia hogere afvoeren verwacht. Om overstromingen te voorkomen en de waterveiligheid te vergroten, moet het Nederlands waternetwerk worden aangepast voor de toekomst. Voorbeelden hiervan zijn projecten die als doel hebben de doorstroming te verhogen (Programma Stroomlijn), of om extra waterberging te creëren (Ruimte voor de rivier). Binnen dit kader is een waterstandsverlaging gewenst in onder andere het Pannerdensch Kanaal.

3.3 Hydraulica en morfologie

Het milieuthema hydraulica en morfologie beslaat een aantal deelonderwerpen. Voor hydraulica gaat het met name om de effecten op de afvoerdeling en de wijzigingen in waterstanden, stroombeelden en inundatiestanden. Voor morfologie speelt de mate van erosie en aanzanding een belangrijke rol.

3.3.1 Hydraulica

Algemeen

In het nationale waterbeheer speelt de verdeling van de rivierafvoer over de riviertakken een belangrijke rol. De rivier de Rijn splitst zich, nadat de rivier Nederland binnenkomt bij Spijk in de provincie Gelderland (kvr 859), op in verschillende takken: de Rijntakken.

De eerste vertakking vindt plaats bij de Pannerdensch Kop ter hoogte van kvr 867. Hier splitst de Boven-Rijn zich in het Pannerdensch Kanaal en de Waal. Het Pannerdensch Kanaal is circa 6 kilometer lang en 135 meter breed. Bij de Pannerdensch Kop gaat (grovweg) een derde deel van de afvoer van de Boven-Rijn naar het Pannerdensch Kanaal en twee derde deel naar de Waal. Vanaf de Pannerdensch Kop stroomt de Nederrijn 11 km verder benedenstrooms richting het tweede splitsingspunt: de IJsselkop bij Westervoort (kvr 878,5). Op de IJsselkop gaat grofweg twee negende deel van het Rijnwater naar de Nederrijn en één negende deel naar de IJssel.

Om waterstanden van vandaag en morgen nog beter te kunnen beheren, ook na uitvoering van Ruimte voor de Rivier, heeft Rijkswaterstaat-Oost Nederland twee regelwerken gebouwd in de IJssel en het Pannerdensch Kanaal ter hoogte van de Hondsbroeksche Pleij en Pannerden. Hiermee kan de verdeling van de afvoer bij de splitsingspunten worden bijgestuurd. Jaarlijks wordt de instelling van de regelwerken opnieuw vastgesteld om de beleidsmatige afvoerverdeling te kunnen beheersen tijdens hoogwater. Door de ingrepen die plaatsvinden in de rivier is deze verdeling aan verandering onderhevig, zowel bij hoge als lage afvoeren.

De Boven-Rijn heeft een afvoer die kan variëren tussen 1.020 m³/sec (OLA¹⁰) en 16.000m³/sec (MHW¹¹). De bijbehorende waterstanden op het Pannerdensch Kanaal op kvr 870 zijn dan respectievelijk 6,80 en 16,70 m +NAP. De OLA wordt gemiddeld 20 dagen per jaar overschreden en het MHW wordt gemiddeld eens per 1250 jaar overschreden. De kribverlaging heeft als doel om dergelijke hoge afvoeren op een veilige manier te kunnen verwerken, en de vaardiepte bij lage afvoeren niet negatief te beïnvloeden.

Voor het Pannerdensch Kanaal wordt een vaardiepte van minimaal 2,8 meter gegarandeerd. Ten behoeve van vlot en veilig varen wordt gestreefd naar een breedte-gemiddelde diepte van 4,0 meter onder OLR¹². Op bepaalde delen is in 2011 vastgesteld dat de breedte-gemiddelde diepte eis niet overal in de vaarweg werd gehaald (zie Figuur 3-11).

Kribben

Kribben zijn dwarsdammen aan de zijkant van een kanaal of rivier. De kribben in het Pannerdensch Kanaal en Nederrijn variëren in vorm, hoogte en materiaal. Alle kribben binnen het gebied waar het voornemen plaatsvindt, kunnen aangeduid worden als zet/storkrib. Dit is een krib waarvan een klein gedeelte van de kruin (ca. 10-15 m) met zetsteen (zetkrib) is uitgevoerd en de rest als storkrib (bekleding hiervan is geheel uitgevoerd in stortsteen). Enkele kribben zijn over de gehele lengte voorzien van een zetstenen kap op een gestort kriblijf. Er zijn 3 kribben met een lichtopstand. De onderlinge afstand tussen de kribben is wisselend (ca. 120-125m). Er zijn stukken waar over een lengte van meerdere honderden meters geen kribben aanwezig zijn. Het langste gedeelte ligt tussen kvr 868,5 en 870,2 waar over een afstand van 1,7 km geen kribben aanwezig zijn. Deze gestrekte oevers, met een verdedigde oeverrand, zijn vaak aangelegd op locaties met een hoger risico op oevererosie.

De kribben concentreren de stroom van de rivier in het laagwaterbed, waardoor de vorming van zand en/of grindafzettingen binnen dit bed wordt verminderd. Daardoor hebben zij zowel een positieve invloed op de vaargeuldiepte, als op de afvoercapaciteit en de mogelijke afvoer van ijsgang. De afstand tussen de kribben op het Pannerdensch Kanaal is circa 100 - 150 m. Deze afstand is zodanig

¹⁰ Overeengekomen laagste afvoer

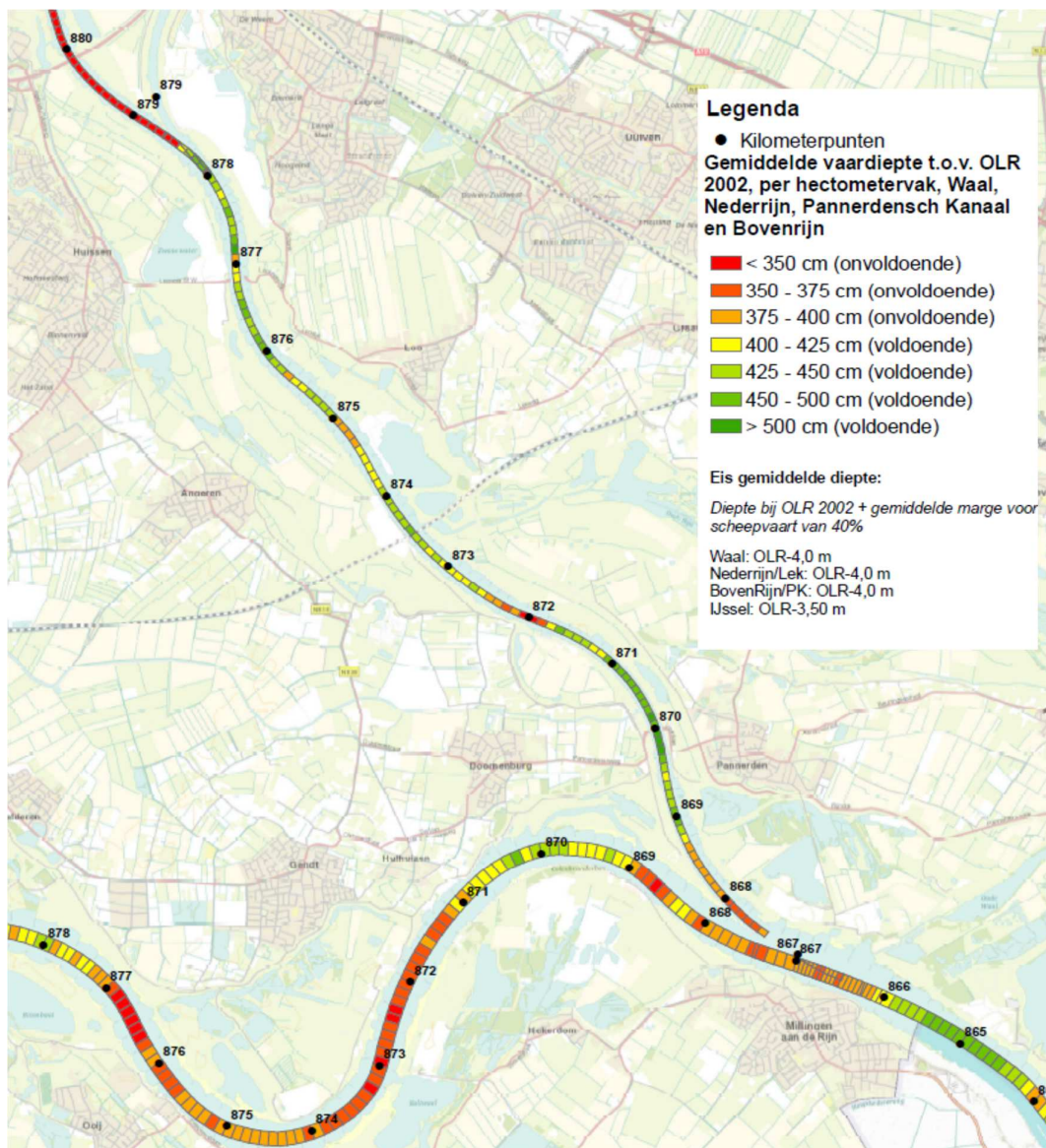
¹¹ Maatgevend hoogwater

¹² Overeengekomen laagste rivierstand

dat de stroming bij lage tot gemiddelde rivierafvoer niet terug kan buigen naar de oever. In de kribvakken wekt de hoofdstroom een neervorming op. In de kribvakken in het Pannerdensch Kanaal is dit waarschijnlijk één keer gezien de geringere afstand tussen de kribben (WL Delft, 2005 / ten Brinke 2004).

Als gevolg van passerende scheepvaart schommelt de waterstand in het kribvak rondom de rivierstand. De boeggolf zorgt in eerste instantie voor een verhoging van de waterstand in het kribvak. De retourstroom zorgt vervolgens voor het leegstromen van het kribvak, deze daling kan behoorlijk fors zijn (orde 10-30 cm afhankelijk van diepgang en grootte van schip). Vervolgens vult het kribvak zich weer op door het binnen rollen van de hekgolf en de secundaire golven. Deze waterbeweging zorgt voor veel dynamiek in het kribvak en zorgt ook voor uitwisseling van sediment tussen kribvak en vaargeul.

Figuur 3-1 geeft de gemiddelde vaardiepte ten opzichte van OLR aan o.b.v. de waterstand OLR 2002 en een gemiddelde bodemligging o.b.v. bodemgegevens van 1999-2006.



Figuur 3-1: Gemiddelde vaardiepte t.ov. OLR

3.3.2 Morfologie

De rivierbedding van de Rijntakken is al jaren aan het insnijden (of eroderen). Bodemerosie in de Rijntakken is het gevolg van onder meer de in het verleden uitgevoerde normalisaties van de grote rivieren. Door de normalisatie in het verleden zijn de stroomsnelheden in het zomerbed toegenomen, met een grotere uitschuring (of insnijding) van de bodem tot gevolg. Dit gebeurt voornamelijk tijdens de midden- en hoogwatersituaties. Een andere oorzaak is het structurele tekort aan aanvoer van sediment door de bouw van stuwen in de Oberrhein en in de verschillende zijrivieren van de Rijn. Door de bouw van deze stuwen wordt er minder sediment aangevoerd vanuit Duitsland (DVR2, RWS-ON, 2016).

De kribben zorgen ervoor dat achter de kribkop een wervel ontstaat. Deze wervel zorgt voor lokale erosie van de bodem, waardoor er een lokale ontgrondingskuil achter de krib ontstaat en vervolgens

een aanzandingsbult (kribvlammen). Direct daarachter is een sedimentatiezone (WL Delft, 2005 / ten Brinke 2004). In het Pannerdensch Kanaal zijn enkele verlande kribvakken. Daarnaast is op een aantal locaties in het najaar van 2016 vegetatie (struiken en bomen) verwijderd om opstuwing tijdens een hoogwaterperiode (en daarmee de kans op overstromingen) tegen te gaan.

3.4 Scheepvaart

Voor scheepvaart zijn twee elementen van belang: de vlotheid en de veiligheid van de route. De vlotheid van de route wordt bepaald door de mate van oponthoud en de bevaarbaarheid (zonder bijzondere manoeuvres) van de route. Veiligheid wordt bepaald door een veilige vaarweg, goede navigeerbaarheid en de mate van dwarsstroming.

Het Pannerdensch Kanaal speelt een belangrijke rol voor de scheepvaart vanuit de Rijn en de Waal richting de Nederrijn en de IJssel en het is dan ook een druk bevaren kanaal. De Pannerdensch Kop vormt hierdoor een knooppunt waar de doorgaande scheepvaart wordt gekruist door opdraaiende, afslaande en overstekende scheepvaart. Naast de professionele binnenvaart vindt er op dit kanaal ook recreatievaart plaats en maken verschillende cruiseschepen gebruik van deze route. Ook zijn er ter plaatse van de steen- en bouwmateriaalfabrieken aanlegkades waar los- en laadactiviteiten plaatsvinden. Tot slot is er zowel recreatieve (vanaf de kribben) als beroepsmatige visserij (tussen de kribben) in het Pannerdensch Kanaal. Er verschillen veerdiensten actief (o.a. Looveer en Doornenburg-Pannerden).

Gegevens tussen 2005 en 2009 tonen een groei van het aantal scheepspassages bij zowel beroeps- als recreatievaart. Het aantal schepen dat is geteld (Scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen, periode 2005-2009) aan de zuidkant van het Pannerdensch Kanaal is circa 13.000 in noordelijke en 14.000 in zuidelijke richting per jaar. Dit komt neer op ongeveer 73 passages per dag (beroeps- en recreatievaart samen). Aan de noordzijde van het Pannerdensch Kanaal is het aantal schepen hoger, circa 20.000 tot 30.000 per jaar (afhankelijk van de richting). Dit aantal is waarschijnlijk hoger dan het aantal aan de zuidzijde vanwege schepen die vanuit de Nederrijn de IJssel op varen (of vice versa). Waarschijnlijk is het grootste deel hiervan recreatievaart. Uit tellingen bij de sluis bij Driel blijkt dat de verhouding beroepsvaart/ recreatievaart daar circa 65% / 35% is. Aan noordzijde van het Pannerdensch Kanaal is deze verhouding mogelijk meer gelijk door de aanwezigheid van een jachthaven en campings (o.a. groot gebied bij Rheden).

Ter hoogte van de drukke knooppunten bij de Pannerdensch Kop en IJsselpop is een gevaarlijke situatie door de vele schepen die elkaar kruisen wat de vlotheid van de verbinding beïnvloedt. Het kanaal zelf voldoet aan de BPRW-richtlijn (beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren) en is veilig als een knooppunt eenmaal is gepasseerd. De breedte van de vaargeul is 70 m en is geschikt voor CEMT-klasse Va Groot Rijnschip. De gegarandeerde diepte onder OLR is 2,8 m. De breedtegemiddelde streefdiepte onder OLR is 4,0 m.

3.5 Ruimtelijke kwaliteit

Algemeen

Het Pannerdensch Kanaal is in het landschap nog altijd zichtbaar als een doorgraving van het rivierenlandschap. Hierdoor wijkt het kanaal als vaarroute af van het typische boven- en benedenstroomse rivierenbeeld en kenmerkt zich door de harde oevers en lineaire strak begrensde uiterwaard. Het Pannerdensch Kanaal wordt intensief bevaren. Hieraan verbonden zijn de diverse havens en loswallen in onder andere Huissen en Arnhem. De Pannerdensch Kop en de IJsselpop zijn kenmerkende punten in het landschap, waar de rivier verandert van maat en karakter (Terra Incognita, 2009).

Landschappelijk valt meteen de verkaveling op rondom het Pannerdensch Kanaal. Deze verkaveling bevat sporen van agrarische activiteit die teruggaan tot de middeleeuwen en herinneren aan de tijd van ontginningen (Van Hemmen, Tilstra, Mulder, 2011). De uiterwaarden geven een grootschalig, open en afwisselend gevoel zoals de Huissensche Waarden en de Roswaard. De Huissensche Waarden bestaan in het noordelijk deel uit opvallende richel- en geulencomplexen. Evenwijdig aan het Pannerdensch Kanaal, aan de oostzijde, loopt een strang die tegenwicht geeft aan het technische ogende kanaal. In het kader van het NURG-project Rijnwaarden is deze strang hier gegraven, ook wel de Groene Rivier Pannerden genoemd, waar enkel bij hoge rivierstanden water stroomt. Langs de Rijntakken en het Pannerdensch Kanaal vindt men ook wielen. Dit zijn littekens in het land van dijkdoorbraken of natuurgeweld en ze zijn daarmee kenmerkend voor de strijd tegen het water dat het gebied kenmerkt (PDR RvR, 2005).

Het Pannerdensch kanaal bevindt zich in de stadsregio Arnhem-Nijmegen waar zich veel stedelijke ontwikkeling afspeelt. Onderdeel hiervan is het doortrekken van de A15 naar de A12 om de bereikbaarheid van het gebied te verbeteren. Deze doortrekking (ViA15) kruist het Pannerdensch kanaal ter hoogte van de Betuweroute. Planvorming ten oosten van Arnhem is erop gericht om ruimte voor water te combineren met natuurontwikkeling, recreatie en cultuurhistorie. Hier wordt dan ook in vergelijking met andere riviertakken relatief veel nieuwe natuur ontwikkeld. Denk hierbij aan de verschillende NURG-projecten die deels gericht zijn op het versterken van natuurwaarden (Terra Incognita, 2009).

De huidige situatie langs het Pannerdensch kanaal wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van kribben, welke vanaf het begin van de 19^{de} eeuw zijn aangelegd om de rivierloop te stabiliseren. De kribben binnen het plangebied staan gemiddeld gedurende 60 dagen per jaar onder water.

Kernkwaliteiten

Om ruimtelijke kwaliteit een rol te laten spelen in het ontwerpproces van de beoogde kribverlaging Pannerdensch kanaal is een ambitiedocument Ruimtelijke kwaliteit opgesteld [RWS, RHDHV, 2017]. In het ambitiedocument is het huidige uiterlijk en het gebruik van het Pannerdensch kanaal per deelgebied (zie Figuur 2.2) beschreven en zijn de kernkwaliteiten van de kribben onderverdeeld in drie basiswaarden van ruimtelijke kwaliteit. Deze kernkwaliteiten betreffen:

Gebruikswaarde

- Functie: vaargeul op diepte houden (afvoer van sediment), afvoer van water en ijs in stand houden, creëren van een gefixeerde (normaalbreedte) en een uniform stroomprofiel in de vaargeul voor de scheepvaart;
- Gebruik: voor scheepvaart hebben de kribben met baken een signaalfunctie voor markering van de vaarweg.

Belevingswaarde

- Er is een sterke samenhang tussen de kribben;
- De kribben voegen een ritme toe aan het kanaal;
- De kribben geven het beeld van een genormaliseerde waterloop;
- De kribben en daarbij behorende baken en lichtopstanden geven het kanaal een perspectief en continue lijn. De kribben vormen een passe-partout voor het Pannerdensch Kanaal: ze geven het Pannerdensch Kanaal een visueel kader/perspectief mee en vormen de overgang tussen rivier en oever. Het Pannerdensch Kanaal lijkt smaller dan zij in werkelijkheid is;
- De kribben hebben een sterke relatie met de verharde oevers, welke dezelfde –getrapte- opbouw en materialisering hebben;
- Kribben zijn beeldbepalende elementen van de normalisering van het water;
- Kribben vormen het referentiepunt voor hoog en laag water.

Toekomstwaarde

- De kribben zijn flexibel en robuust. De kribben zijn in de loop van de tijd geëvolueerd met de verschillende rivier- en waterstaatkundige ontwikkelingen.

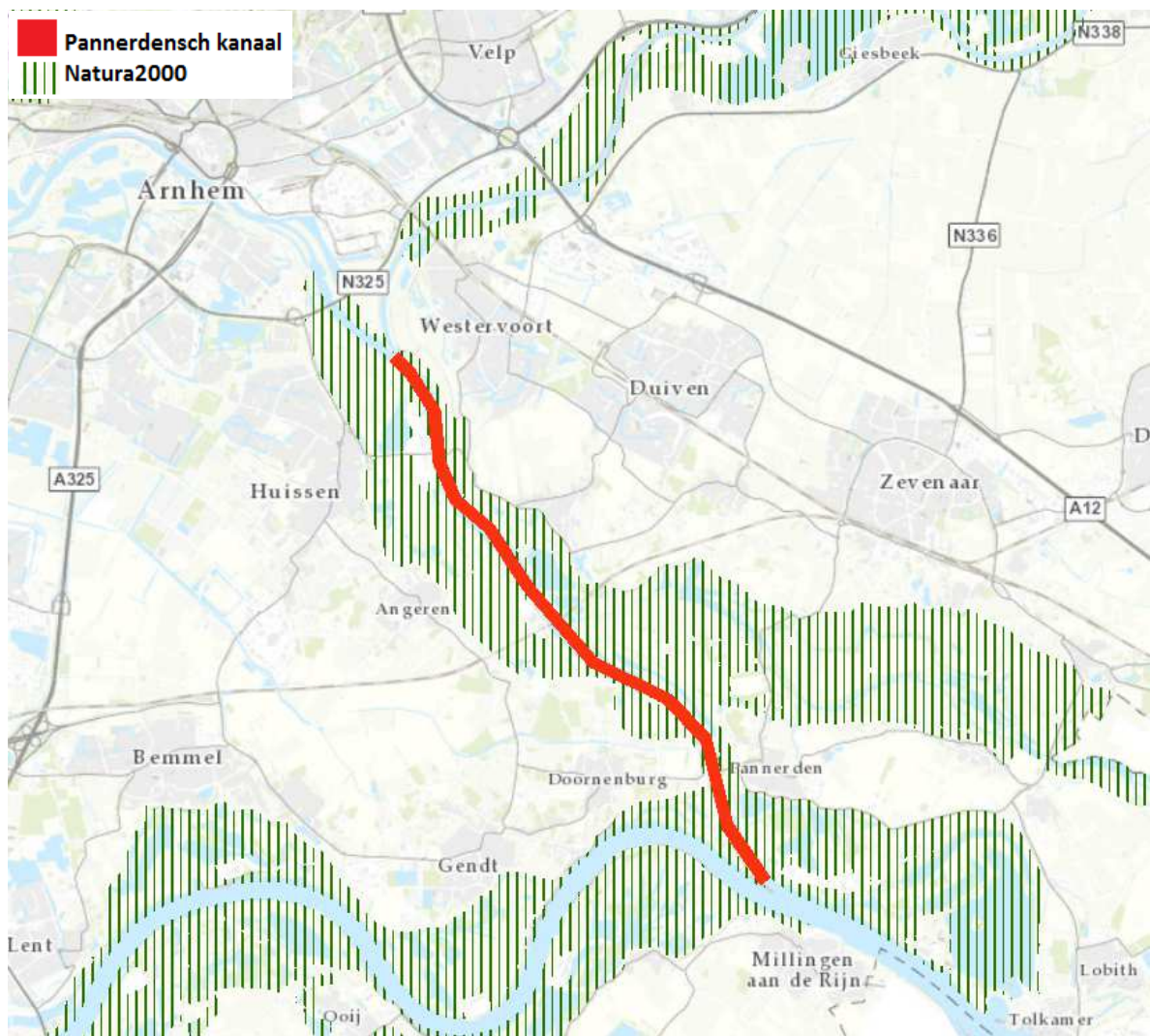
In het ambitiedocument¹³ is tevens ingegaan op de kernkwaliteiten op kribniveau en is een vertaling gegeven naar ruimtelijke ambities.

3.6 Natuur

Hoewel het Pannerdensch Kanaal door de mens is gegraven, en deels het karakter van een kanaal heeft, hangen de meeste natuurwaarden in het gebied samen met dynamische rivierprocessen. Het projectgebied ligt binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken in het deelgebied Gelderse Poort en is ter plaatse van het projectgebied aangewezen als zowel Vogel- als Habitatrichtlijngebied. Tevens maakt het projectgebied deel uit van het Gelders Natuurnetwerk. Daarnaast worden er ook via de Kaderrichtlijn Water natuurdoelen nagestreefd (zie Figuur 3-2).

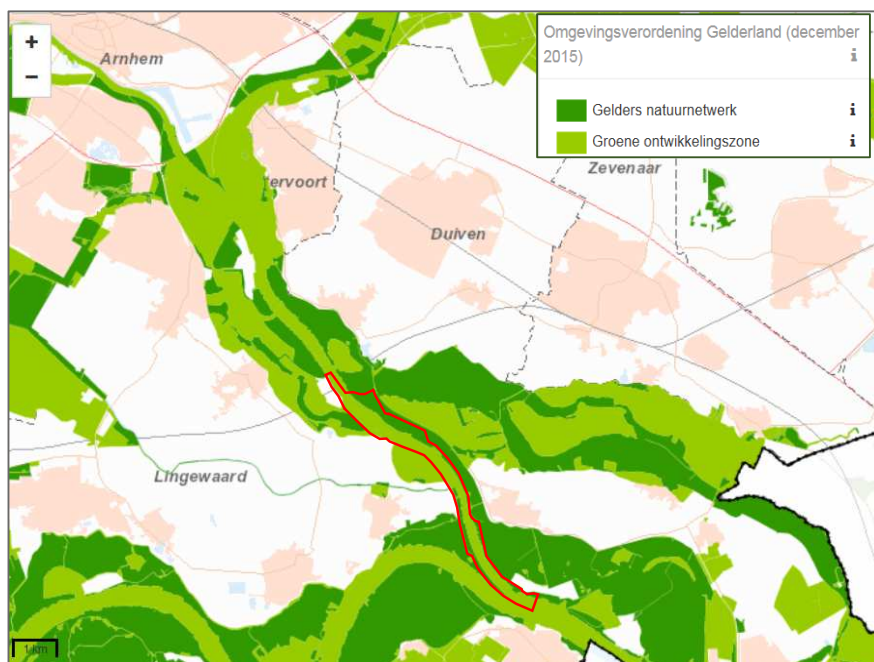
In het Ontwerp-Beheerplan Natura 2000 Rijntakken (Provincie Gelderland, 2017) is beschreven dat “één van de meest karakteristieke aspecten van dit systeem de grote dynamiek in water, sedimenten en natuur is. Toch is deze dynamiek op dit moment maar beperkt herkenbaar. Voor veilige scheepvaart, waterafvoer en –vervoer is de bedding vastgelegd met kribben. In de uiterwaarden worden eisen gesteld aan de ‘ruwheid’ van de vegetatie omdat die de doorstromingssnelheid bepaalt. De natuur langs de rivieren is daardoor verstart. Langs de Rijntakken zijn de natuurtypen, die ontstaan wanneer de rivier het landschap zelf vorm kan geven, weinig meer aanwezig en waar ze voorkomen is een natuurlijke successie naar nieuwe natuurtypen niet mogelijk vanwege de voorwaarden voor een veilige waterafvoer. Hierdoor ontbreekt de spontaniteit die kenmerkend is voor riviernatuur en ontbreken allerlei tussenstadia in de ontwikkeling van natuurtypen. Tegelijk moeten veel beheermaatregelen genomen worden om de natuur in haar huidige toestand te fixeren.”

¹³ Royal HaskoningDHV (2017), product 3.13. Ambitiedocument Ruimtelijke Kwaliteit



Figuur 3-2: Ligging Pannerdensch kanaal t.o.v. Natura2000 gebieden (Bron: <http://www.atlasleefomgeving.nl/kijken>)

In zowel het Ontwerp-Beheerplan Natura2000 Rijntakken, het Gelders Natuurnetwerk en de Europese Kaderrichtlijn Water wordt gestreefd naar een meer natuurlijke inrichting van het Pannerdensch Kanaal, zonder daarbij de waterveiligheid negatief te beïnvloeden. Hierbij is het uitgangspunt om de natuurterreinen en natuurrijke cultuurlandschappen in de uiterwaarden en de daarbij behorende bijzondere natuur, zoals rivierduinen, stroomdalgraslanden, natte schraalgraslanden, hardhoutoibos en nevengeulen te behouden of te versterken. Het KRW-doel voor het Pannerdensch Kanaal is “langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei”. Typische riviersoorten/KRW gidssoorten hiervoor zijn: rivierrombout, alver, barbeel, serpeling en winde. In 2016 is door ATKb een Quicksan uitgevoerd (Schiedon, 2016), deze is als leidraad gebruikt voor de beschrijving van de aanwezige natuurwaarden.



Figuur 3-3 Ligging Gelders Natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone. Het plangebied is rood omlijnd en is tevens Natura2000 gebied

3.6.1 Beschermde Natuurwaarden-Natura 2000

In de nabijheid van de te verlagen kribben en oevers zijn de habitattypen glanshaver- en vossenstaarthooiland, stroomdalgrasland, vochtige alluviale bossen en meren met krabbenscheer en fonteinkruid aanwezig (Habitattypenkaart Provincie Gelderland, 17-02-2017).

Binnen de beschermde Natura2000-gebieden langs het Pannerdensch Kanaal zijn verschillende habitats die mogelijk geschikt zijn voor soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. Het gaat hier zowel om onderwaterhabitat (de hoofdstroom en de waterbodem tussen de kribben) als bovenwaterhabitat. Zo foerageren grasetende watervogels op de voedselrijke graslanden op de oevers van het Pannerdensch Kanaal. Naast grasland is plas-drasterrein van belang als foerageergebied. Nabij het projectgebied bevinden zich enkele plassen in de uiterwaarden die geschikte rust- en slaappleatsen vormen voor verschillende watervogels. De oeverzone nabij de te verlagen kribben en oevers zijn met name geschikt voor rustende en foeragerende watervogels.

Tabel 3-1 en Tabel 3-2 geven een overzicht van soorten waarvoor geschikt habitat aanwezig is in of nabij het projectgebied. De soorten zijn echter niet altijd (meer) aanwezig in het gebied.

Tabel 3-1: Vissen, Amfibieën en zoogdieren voor instandhoudingsdoelstellingen gelden

Vissen		Amfibieën	Zoogdieren
Rivierdonderpad	Zalm	Kamsalamander	Meervleermuis
Rivierprik	Zeeprik		Bever
Elft			

Tabel 3-2 Broedende en niet-broedende vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden

Broedvogels	Niet-broedvogels: Grasetende Watervogels	Niet-broedvogels: Steltlopers	Niet-broedvogels: Overige watervogels	
Oeverwaluw	Kleine Zwaan	Scholekster	Bergeend	Tafeleend
IJsvogels	Wilde Zwaan	Goudplevier	Krakeend	Kuifeend
Kwartelkoning	Toendrarietgans	Kievit	Wintertaling	Nonnetje
	Kolgans	Kemphaan	Wilde eend	Meerkoet
	Grauwe Gans	Grutto	Pijlstaart	Fuut
	Brandgans	Wulp	Slobeend	Aalscholver
	Smient	Tureluur		

3.6.2 Beschermde soorten

Binnen het projectgebied is in de huidige situatie geschikt habitat voor diverse algemeen voorkomende zoogdieren, zoals hermelijn, bunzing, veldmuis, bosmuis en egel. Voor deze soorten geldt een vrijstelling.

De otter kan incidenteel van het projectgebied gebruikmaken (Schiedon, 2016). Begroeide oevers van de landinwaarts gelegen (binnendijkse) poelen en plassen kunnen als verblijfplaats voor de otter fungeren, de kribben en langgestrekte oevers van het Pannerdensch Kanaal zijn echter ongeschikt als vaste rust- en verblijfplaats voor de otter.

Het projectgebied vormt geschikt foerageergebied voor verschillende vleermuissoorten zoals de meervleermuis en watervleermuis, de gewone en ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis. Aangezien de mate van begroeiing (dekking) grotendeels het belang als foerageergebied bepaalt én binnen het projectgebied weinig opgaande begroeiing aanwezig is, is de betekenis als foerageergebied voor deze laatste soorten gering.

Mogelijk komen op de te verlagen kribben en oevers beschermde plantensoorten voor zoals brede wolfsmelk, stijve wolfsmelk, zandwolfsmelk, kruiptijm, scherpkruid, wilde averuit, kluwenklokje (Schiedon, 2016). Dit dient nader onderzocht te worden voorafgaand aan de uitvoering van dit project. Het Pannerdensch Kanaal en de oeverzone vormen geschikt habitat voor de libellensoort de rivierrombout. Overige beschermde soorten van vlinders, libellen en andere ongewervelden worden gezien de aanwezige habitat niet verwacht. De huidige beschermde soorten zijn voornamelijk afhankelijk van specifieke habitats die binnen het projectgebied niet voorkomen.

Op de meeste kribben zijn geen bomen en is weinig begroeiing aanwezig, er worden daarom geen broedende vogels verwacht. Op de locaties waar oevers verlaagd worden, worden wel bomen gekapt. Hier kunnen jaarrond beschermde nesten, bijvoorbeeld van buizerds, aanwezig zijn. Dit dient onderzocht te worden. In de directe omgeving van de te verlagen kribben en oevers kunnen wel algemene soorten tot broeden komen.

3.7 Geohydrologie

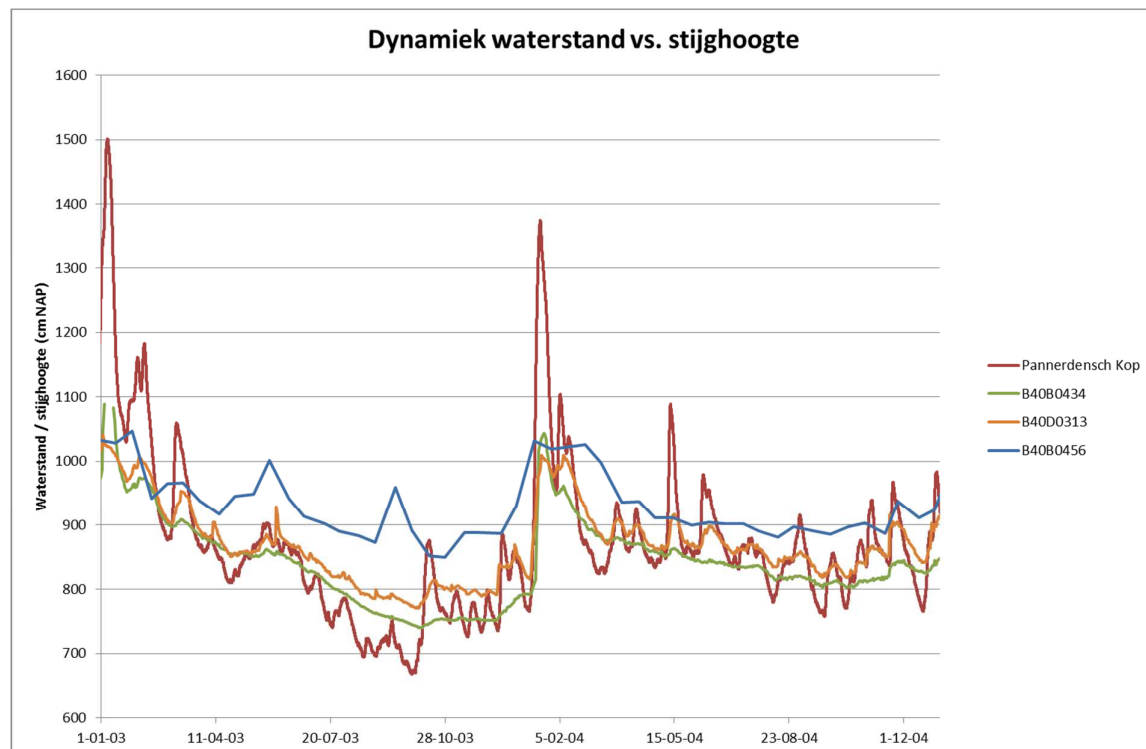
Het geohydrologische systeem rondom het Pannerdensch Kanaal wordt geografisch begrensd tussen de Boven-Rijn/Waal (zuid), de Nederrijn/IJssel (noord) en de hooggelegen zandgronden van Montferland (oost). Over het algemeen stroomt het grondwater vanuit de hoger gelegen zandgronden van Montferland in de richting van het IJsseldal in noordwestelijke richting. Tijdens laagwater op de grote rivieren is de drainerende werking van de IJssel en het Pannerdensch Kanaal tot op circa 3 km van invloed op het grondwater (grondwaterstroming in zuidwestelijke richting). Tijdens hoogwater treedt vanuit het Pannerdensch Kanaal een infiltrerende situatie op die tot op 2 km voor een grondwaterstroming in noordoostelijke richting zorgt (projectbureau ViA15, 2015).

Het gebied binnendijs bestaat voornamelijk uit landbouwgronden (grasland en akkerbouw). Aan de oostelijke zijde zijn diverse gebieden met natuurlijk grasland aanwezig. Voor de ontwatering van het gebied wordt gebruik gemaakt van sloten en lokaal is drainage toegepast. Drainage is voornamelijk toegepast binnen de bebouwde kom (Pannerden, Westervoort, Huissen) om grondwateroverlast te voorkomen. In historische studies is melding gemaakt van water in kruipruimtes in Pannerden.

Aan de hand van waterstandsgegevens van het Pannerdensch Kanaal over de periode 2000-2017 zijn enkele afgeleiden bepaald. De mediaan waterstanden zijn 8,86 m +NAP bovenstrooms (Pannerdensche Kop) en 8,34 m +NAP benedenstrooms (IJsselkop). De gemiddelde waarden zijn respectievelijk 9,13 m +NAP en 8,57 m +NAP. De waterstanden variëren tussen de 6,50 m +NAP en 15,00 m +NAP.

De gemiddelde waterstanden van het Pannerdensch Kanaal en de stijghoogte zijn van dezelfde orde grootte en duiden op een duidelijke interactie. De regionale grondwaterstroming is globaal oost – west gericht. Het regionale beeld van de stijghoogten is te zien in Figuur 3-4 (Provincie Gelderland, 2016 (Provinciaal Georegister)).

Tijdens hoogwater heeft het kanaal een infiltrerende werking (stijghoogten zijn lager dan de waterstand) en tijdens laagwater heeft het kanaal een drainerende werking. In historische studies is vastgesteld dat de invloed van deze dynamiek tot 2 à 3 kilometer ver reikt. De reikwijdte wordt sterk beïnvloed door de hoge kD waarden van het eerste watervoerend pakket. De weerstand van de deklaag bepaalt daarnaast de invloed van het kanaal op de grondwaterstand. De dynamiek van de grondwaterstand wordt minder beïnvloed door het Pannerdensch Kanaal dan de stijghoogte. Dit vanwege de goede doorlatendheid van het eerste watervoerend pakket en de aanwezigheid van een deklaag met significante weerstand.



Figuur 3-4: De dynamiek en interactie tussen de waterstand op het Pannerdensch Kanaal en de stijghoogten

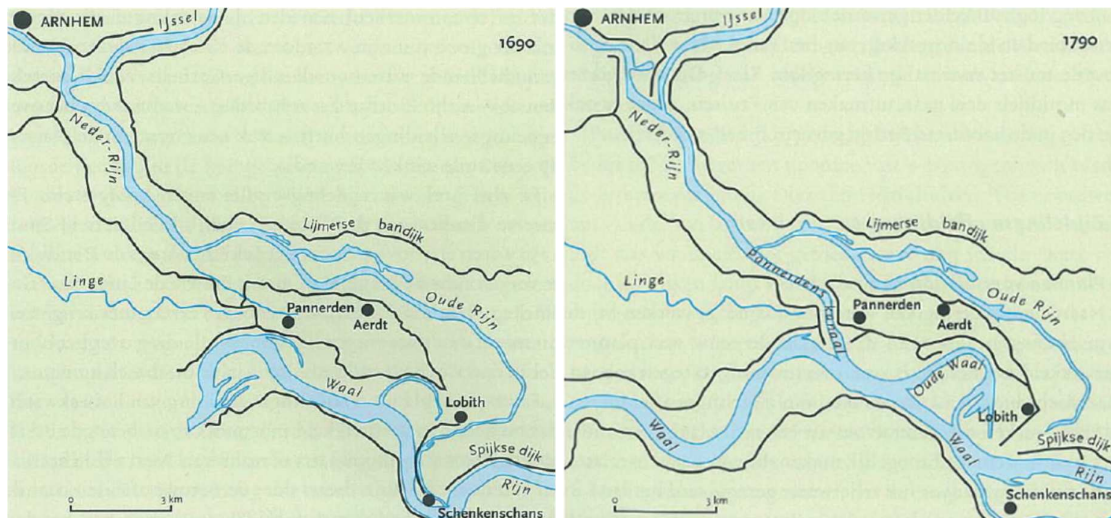
3.8 Cultuurhistorie en archeologie

3.8.1 Cultuurhistorie

Het Pannerdensch kanaal en het omliggende gebied kennen een rijke cultuurhistorie. Al vanaf de vroege geschiedenis vestigden mensen zich in dorpen op de hoger gelegen gronden langs de rivier, bijvoorbeeld in de dorpen Herwen, Pannerden en Aerdt. Vanaf de Middeleeuwen werd intensief aan de Rijn in de Lage Landen gewerkt. Dit betekende vooral het aanleggen van dijken om het overstromen van het land te voorkomen.

De splitsing van de Rijn en de Waal lag toen veel oostelijker (nabij Schenkenschans en Lobith) dan tegenwoordig (zie Figuur 3-5). Een belangrijk deel van de Rijnafvoer loopt tot in de jaren '30 van de 16^e eeuw door de Nederrijn en de IJssel. De Nederrijn meanderde op een geheel natuurlijke wijze vanuit Duitsland naar Arnhem. Het natuurlijke meanderen leidde er al toe dat de bovenloop langzaam dichtslibde. De aanzanding van de Nederrijn en IJssel leidde tot problemen voor de scheepvaart, maar bovenal tot grote overstromingen en dijkdoorbraken (Frings, 2002).

Het dichtslibben van de Nederrijn en het dreigende gevaar van de Fransen zorgden ervoor dat de Nederrijn als vaarroute en als verdedigingsline minder geschikt waren. In plaats daarvan werd begonnen met de aanleg van het Pannerdensch Kanaal: een retranchement (gracht) benedenstrooms van Pannerden. In 1705 werd besloten dit werk naar een kanaal om te vormen om de afvoer van de Nederrijn te vergroten. De gracht werd aan beide zijden vergroot en de bovenmond werd verbreed om meer water in het nieuwe kanaal te trekken. De formele oplevering van het kanaal was 14 november 1707 (Frings, 2002). Ontstaan uit een militaire noodzaak was dit kanaal nu ook diep genoeg voor de scheepvaart en herstelde het de aanvoer naar de Nederrijn en de IJssel. Echter, met de aanleg van het Pannerdensch Kanaal ontstond langzaam een nieuw probleem. Door uitschuring van het kanaal liep steeds meer water naar de Nederrijn. Hierdoor kreeg het gebied regelmatig te maken met overstromingen en werden maatregelen genomen om het hoogwater te verminderen. Dit markeert het punt van de eerste aanpassingen aan het Pannerdensch Kanaal, ook wel riviernormalisatie genoemd. Normalisaties ontdoen een rivier van zijn grillige (natuurlijke) karakter en verbeteren de bevaarbaarheid (Frings, 2002).



Figuur 3-5: Nieuwe loop van de Nederrijn, inclusief Pannerdensch Kanaal (Van de Ven, 2003)

De uitgevoerde werken hadden helaas te weinig effect, de afvoer naar de Nederrijn bleef toenemen met de verbreding en verdieping van het kanaal tot gevolg. Om te beslissen over aanvullende werken, moesten een aantal partijen samenkomen waaronder de Pruisische overheid die enkele gebieden in handen had. Onder druk van Pruisen moest de Nederlandse Republiek instemmen met nieuwe werken. In 1775 tekenden de Nederlanden en Pruisen een verdrag waarin de nu nog geldende

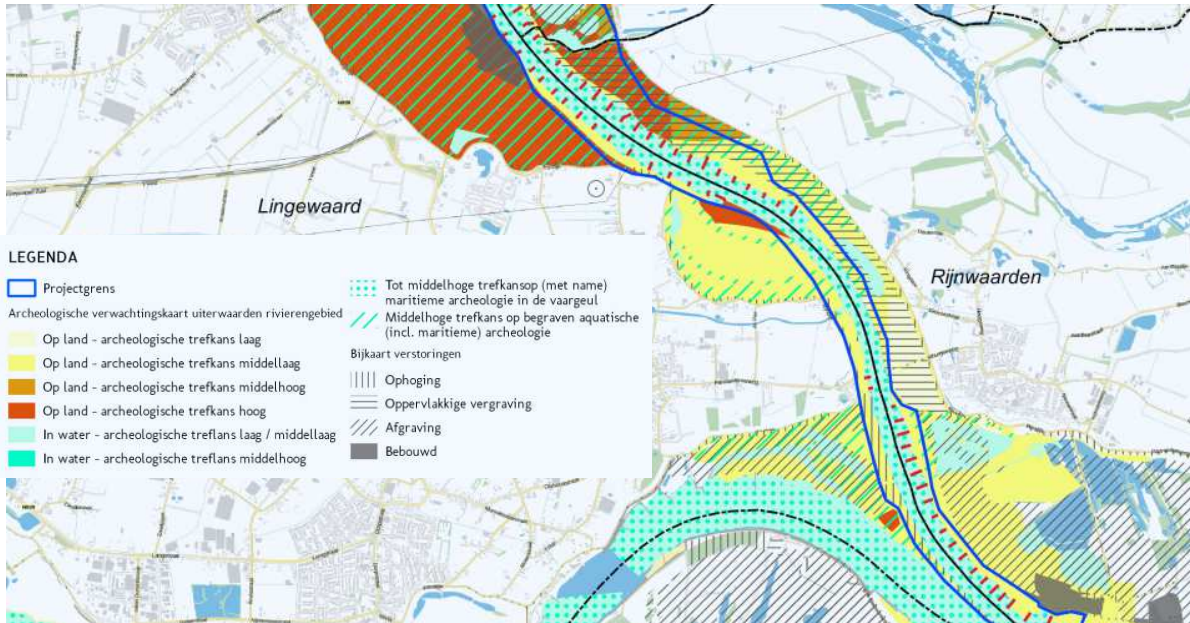
waterafvoerdividing is vastgelegd en de wil om werken uit te voeren om deze verdeling vast te houden. (Kleinhans, Klijn, Cohen, Middelkoop, 2013) (Van Heezik, 2007). Voor het beheer, het onderhoud en de handhaving van de waterverdeling van het Pannerdensch Kanaal werd Rijkswaterstaat opgericht in 1798. De geschiedenis van Rijkswaterstaat en het Pannerdensch Kanaal zijn dus nauw met elkaar verbonden.

Koning Willem I besloot in 1815 om op een intensievere manier gebruik te maken van het water dat door het Pannerdensch Kanaal ging. Zo werd de Nieuwe Hollandse Waterlinie aangelegd. Het Fort Pannerden werd in 1869 aan de voet van de Waal en het Pannerdensch Kanaal gebouwd om de waterverdeling te waarborgen (Van de Ven, 2003) (van Hemmen, Mulder, de Koning, 2014). Fort Pannerden bestaat nog steeds.

Verskillende plannen werden gemaakt tussen 1804 en 1861 om de afvoercapaciteit van de Nederlandse rivieren te vergroten, de vorming van ijsdammen (zoals tijdens de watersnood van 1809) te voorkomen en een vlotte doorgang voor de scheepvaart te vergemakkelijken. Hierdoor werd besloten de rivieren te normaliseren (Frings, 2002). Deze normalisatieplannen werden uitgevoerd in een aantal fasen tussen 1850 en 1934, waarbij de eerste fase van 1850-1875 was, de tweede in 1890 en de derde van 1929 tot 1934.

3.8.2 Archeologie

Ondanks de rijke cultuurhistorie is de archeologische verwachting ter hoogte van de gestrekte oevers over het algemeen laag of is er geen sprake van een archeologische verwachting (zie Figuur 3-6). Dit omdat de bodem in de uiterwaard naar alle waarschijnlijkheid al verstoord is door de erosieve werking van de rivier en /of menselijk handelen. De archeologische verwachting van de kribben is in alle kribben laag, langs de oever is de trefkans middellaag tot hoog en is sprake van een middelhoge trefkans op begraven aquatische archeologie.



Figuur 3-6: Archeologische verwachtingskaart

3.9 Kabels en leidingen

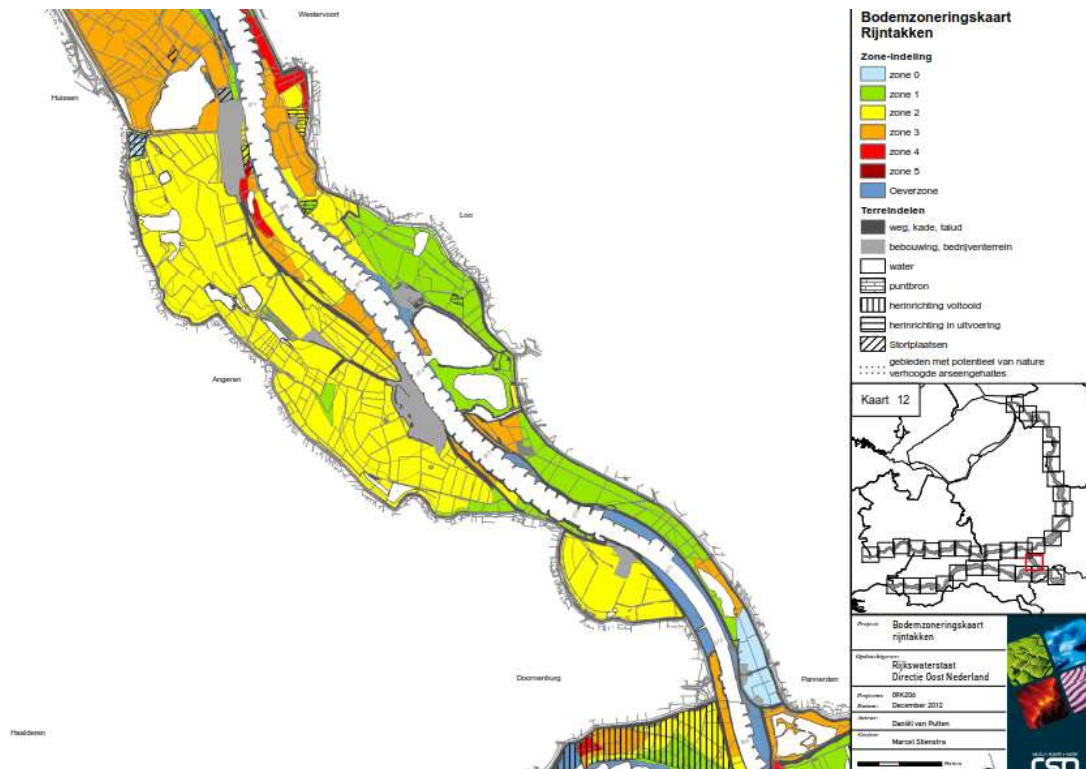
De meeste kabels en leidingen in het plangebied betreffen kruisingen met het Pannerdensch Kanaal en zijn uitgevoerd als gestuurde boringen. Deze liggen diep in de bodem en in de kribvakken. Bij kmr 869,5, ligt een gestuurde boring met twee leidingen van Ziggo en Alliander, waarvan de Ziggo leiding

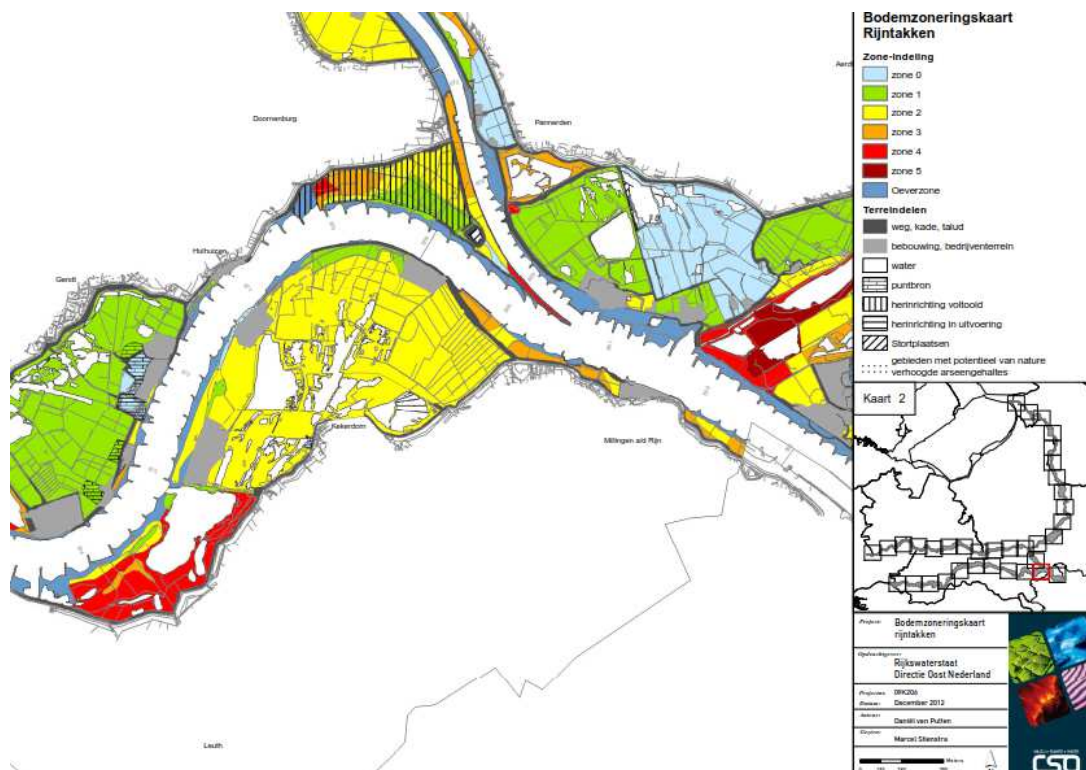
niet in gebruik is en van de leiding van Alliander is het nog onduidelijk. Rond kmr 872,6 liggen 3 gasleidingen in de kribvakken. Verder liggen er enkele laagspanningskabels naar de lichtopstanden op de kribben en oevers. Ter hoogte van kmr 874,170 loopt een hoogspanningsleiding van Tennet. Deze ligt buiten het gebied van de maatregelen van het DO.

3.10 Bodem

In het verleden zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd binnen en buiten het projectgebied van de kribverlaging. Hieruit blijkt dat er verschillende lichte tot ernstige verontreinigingen binnen en buiten het projectgebied zijn. Zo is er op diverse locaties een grote kans op het aantreffen van asbest. Deze locaties bevinden zich over het algemeen buiten het projectgebied, maar wel binnen 25 meter afstand. Asbest is niet mobiel en er is daarom geen risico dat dit type verontreinigingen naar het projectgebied verspreidt.

Binnen en buiten het gebied zijn verschillende mogelijke verontreinigingen. In zone 4 van de bodemzoneringskaarten (zie Figuur 3-7) is de bodem mogelijk sterk verontreinigd. Hierdoor is de bodem mogelijk niet toepasbaar en worden interventiewaarden overschreden. Daarnaast is er bij verschillende kribvlakken is een potentieel risico op verontreiniging omdat deze kribvlakken zijn aangelegd en opgevuld met grond uit de directe omgeving. Het is mogelijk dat er bodemvreemde bijmengingen of sterke verontreinigingen aanwezig zijn. De bodemkwaliteit van de kribben is niet bekend omdat er geen kwaliteitsgegevens beschikbaar zijn. Uit onderzoek bij de waalkribben blijkt dat de kwaliteitsklasse sterk kan variëren van vrij toepasbaar naar niet toepasbaar.





Figuur 3-7 Bodemzoneringskaarten projectgebied

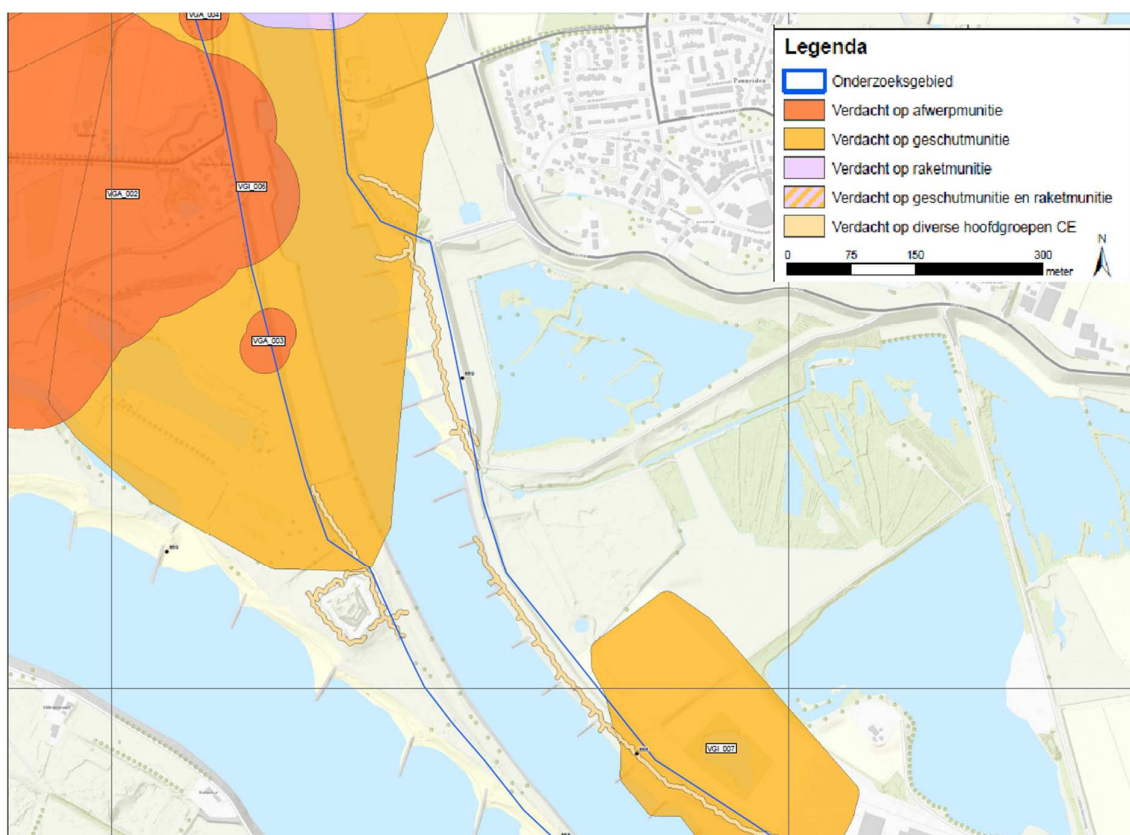
3.11 Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

In het Vooronderzoek conventionele explosieven dat is uitgevoerd voor dit project is vastgesteld dat het projectgebied voor de kribverlaging tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is geweest bij oorlogshandelingen waardoor conventionele explosieven in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende gebeurtenissen:

- bombardementen door geallieerde (jacht)bommenwerpers;
- aanwezigheid van geallieerde en Duitse militaire troepen;
- aanwezigheid van bunkers, munitieopslagplaatsen, loopgraven, mangaten en geschut- en mitrailleurstellingen;
- artillerie- en raketinslagen;
- vondsten van conventionele explosieven (naoorlogse periode).

Op basis van historisch onderzoek (vooronderzoek en projectgebonden risico analyse) zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Pannerdensch Kanaal tijdens de Tweede Wereldoorlog oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor conventionele explosieven (CE) in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Er is dus sprake van op CE verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied. Bovenstrooms zijn verdachte gebieden op geschutmunitie en afwerpmunitie tussen kmr 868,400 en 871 en verderop tussen kmr 872, 285 en 872,645 (zie Figuur 3-8).

Of er ook conventionele explosieven zijn achtergebleven in de kribben is lastig vast te stellen, echter de kans dat afgeschoten munitie of andere soorten conventionele explosieven op een krib vallen is klein. Daarnaast kan een krib van vorm zijn veranderd in de loop der tijd.



Figuur 3-8: Conventionele explosieven Bodembelastingkaart (Rapport Vooronderzoek conventionele explosieven Pannerdensch Kanaal, Bombs Away, 2017)

4 Potentiële effecten

Dit hoofdstuk beschrijft de potentiële effecten van het project Kribverlaging Pannerdensch Kanaal (DO) op diverse milieuthema's. Hierbij wordt gekeken naar verschillende criteria en ligt de focus op de vraag of er sprake is van significante wijzigingen die kunnen leiden tot (mogelijke) belangrijke nadelige milieugevolgen. Per milieuthema is een korte conclusie opgenomen.

4.1 Waterveiligheid

Voor het thema waterveiligheid is gekeken naar het realiseren van een waterstandsdeling (conform de taakstelling).

Waterstandsdeling op taakstelling

De doelstelling van het project Kribverlaging Pannerdensch kanaal is het realiseren van een waterstandsdeling van 5 centimeter tussen kilometerraai 864,5 en 865,5. Het ontwerp zorgt voor deze waterstandsdeling door het verlagen van 35 kribben en vijf gestrekte oevers.

In het rivierkundig onderzoek voor het project krib- en oeeververlaging Pannerdensch Kanaal (Svašek Hydraulics, 2020) is de taakstelling bij de maatgevende afvoer van 16,000 m³/s Lobith onderzocht. Het gebruikte model heeft een vaste afvoerverdeling en gebruikt zowel bij de ingreep als referentie dezelfde referentie-instelling van het regelwerk. De taakstelling van het project is een verlaging van 5 cm binnen een kilometer gecentreerd op rivierkilometer 865. De taakstelling wordt gehaald met 5,03 cm op rivierkilometer 865,0 en binnen het venster 864,5 – 865,5 met 5,22 cm. Daarmee is robuustheid in het ontwerp ingebouwd om eventuele tegenvallers in de realisatiefase op te kunnen vangen.

Het ontwerp voldoet daarmee aan doelstelling van het project. De kribverlaging heeft een positief effect op de waterveiligheid.

Conclusie

Het DO voldoet aan de taakstelling.

4.2 Hydraulica en morfologie

4.2.1 Hydraulica

Opstuwing benedenstrooms langs bandijk

De effecten van de ingreep op de waterstanden langs de primaire kering zijn op basis van Splittingspuntenmodel (SPLP) met 16000 m³/s en 10000 m³/s te Lobith inzichtelijk gemaakt en beschreven in de ontwerpnota (Ploegam, 2020). Dit model beschrijft de situatie na aanleg, waarin ook de instelling van het regelwerk Pannerden is aangepast.

Onderstaande tabel geeft het waterstandseffect van de ingrepen nabij de primaire kering weer.

Tabel : Gemiddeld en maximaal positief en negatief effect per dijkkring						
	10000 m ³ /s			16000 m ³ /s		
Dijkkring	Gem (cm)	Max verhoging (cm)	Max verlaging (cm)	Gem (cm)	Max verhoging (cm)	Max verlaging (cm)
42	0,86	-	-1,16	0,08	0,24	-0,14
43	0,82	1,17	-4,48	0,18	0,08	-7,18
47	0,58	0,98	-	0,04	0,14	-0,05
48	3,53	39,46	-13,86	0,71	4,35	-14,42

Het rivierkundig beoordelingskader schrijft in beginsel voor dat er geen waterstandverhoging mag zijn langs hoge gronden of de primaire waterkering. Voor dijktringen 42, 43 en 47 blijft de maximum verhoging beperkt tot enkele mm. Ter plekke van het projectgebied (de fysieke locatie van krib- en oeververlaging) treden significante verlagingen op, tot lokaal 14 cm stroomafwaarts van het regelwerk. Stroomopwaarts van het regelwerk treedt een significante verhoging op van de waterstand (4 cm bij 16000 m³/s) langs de primaire kering, veroorzaakt door de gewijzigde instelling van het regelwerk. Deze waterstandsverhoging is echter voorzien in het Projectplan van het regelwerk en hierop is de primaire kering van dijkkring 48 uitgelegd.

Daarom is er door de nieuwe instelling geen extra risico voor de hoogwaterveiligheid te verwachten van de opstuwing langs de bandijk aan de rechteroever bovenstrooms van het regelwerk Pannerden. Met het waterschap is gezamenlijk geconcludeerd dat er door de realisatie van de Krib- en Oeververlaging langs het Pannerdensch Kanaal geen grotere belastingen optreden op de primaire waterkering dan voorzien bij de aanleg van het regelwerk Pannerden.

Onderstaande tabel vat de conclusies samen ten aanzien van de standzekerheid van de primaire keringen van dijkkring 43-3 en 48.

Tabel 12: Overzicht van effecten op primaire kering dr 43-3 en 48		
Faalmechanisme	Effect	Toelichting
Stabiliteit buitenwaarts	Geen	Ingrepen aan oevers vallen buiten de beschermingszone van de primaire keringen (zie figuur 7). De waterstanden nemen niet significant toe. Invloed op de stabiliteit is daarmee uitgesloten. Vier kribben worden verlaagd binnen de beschermingszone van de primaire kering op tenminste 50 meter uit de teen van de kering. De insteek van de maatregel ligt ter hoogte van de kribwortel. Het kleidek binnen de beschermingszone wordt met de kribverlaging niet aangetast.
Stabiliteit binnenwaarts	Niet significant	Ingrepen aan kribben en oevers hebben primair een waterstandsval tot gevolg. Figuur 7 toont de maximale stijging. Deze is op dijkkring 48 na rekenkundig te verwaarlozen (<0,3 cm). Bovenstrooms van het regelwerk Pannerden ontstaat bij dijkkring 48 wel lokaal opstuwing. Bij 10.000 m ³ /s is dit ruim 39 cm. Bij 16.000 m ³ /s is dit 4 cm. Hierop is bij de aanleg van het regelwerk geanticipeerd.
Microstabiliteit	Geen	Er vinden geen ingrepen plaats die de deklaag van de waterkering aantasten. De stroomsnelheid direct langs de primaire kering neemt lokaal met maximaal 0,2 m/s toe. Er is geen aantasting van de bekleding te verwachten.
Piping	Geen	Er vindt geen aantasting van de deklagen binnen de beschermingszone plaats. Waterstanden wijzigen niet significant. Als gevolg van maatregelen aan oever 4 neemt de kwelflux naar de Roswaard mogelijk iets af. Dit leidt mogelijk tot een afname van de kweldruk binnendijs achter de Roswaard.
Hoogte	Niet significant	Geen significante stijging van waterstanden.

Wijziging afvoerverdeling met gewijzigde instelling regelwerk

De DO situatie heeft als doel de waterstand op de Bovenrijn en het Pannerdensch Kanaal te verlagen. Bijkomend effect is dat het Pannerdensch Kanaal meer debiet zal trekken bij afvoeren boven de 2000 m³/s waarbij de verlaagde kribben en oevers gaan overstromen. Daarom wordt het regelwerk Pannerden na realisatie van de Krib- en Oeververlaging opnieuw ingesteld. De verwachting is dat er planken kunnen worden teruggeplaatst voor het beperken van het doorstroombare oppervlak in dit regelwerk. Het regelwerk Pannerden komt door deze nieuwe instelling meer in de buurt van het door de beheerder gewenste midden van het regelbereik.

De afvoerverdeling van het verlagen van de kribben en oevers bij een gewijzigde instelling van het regelwerk is onderzocht in het rivierkundig onderzoek (Svašek Hydraulics, 2020). Bij een lage afvoer van 1020 m³/s hebben de maatregelen geen effect. Bij een toenemende afvoer bij Lobith neemt het extra debiet in het Pannerdensch Kanaal als gevolg van de krib- en oeververlaging vervolgens steeds

verder toe tot een afvoer van 10.000 m³/s. Bij een dergelijke afvoer is de toename van het debiet 14 m³/s. Vanaf een afvoer van 10.000 m³/s heeft het regelwerk Pannerden effect en zorgt de nieuwe instelling ervoor dat de toename van het debiet bij een afvoer van 12.000 m³/s met 12 m³/s toeneemt en bij 16.000 m³/s met 1 m³/s. Deze laatste toename betreft de nauwkeurigheidsmarge van de afregeling van het regelwerk.

De afvoeren in de Nederrijn en IJssel wijzigen met de verandering in het Pannerdensch Kanaal mee, een verandering in afvoer naar het Pannerdensch Kanaal wordt min of meer naar rato verdeeld over de twee takken. Daarmee verandert de debietsverdeling tussen de Nederrijn en IJssel niet tot nauwelijks. Bij 10.000 m³/s is de afvoertoeename door het Pannerdensch kanaal 14 m³/s. De afvoertoeename naar de Nederrijn en IJssel is naar rato van de bestaande verdeling: respectievelijk 8 en 6 m³/s. Dit zijn op beide splitsingspunten verschuivingen van niet meer dan 20 m³/s. Dit geldt ook als de morfologie van de bodem gewijzigd is als gevolg van de ingrepen. Daarmee voldoet het effect direct na aanleg aan de norm (rivierkundig beoordelingskader 5.0, aspect 1.4 en aspect 2.5). Het effect wordt daarom neutraal beoordeeld.

Wijziging waterstanden en/of inundatiefrequentie van de uiterwaard op alle takken

Door toename van de afvoer door het Pannerdensch kanaal bij de niet regelbare afvoeren neemt de waterstand op het benedenstroomse deel van het Pannerdensch kanaal, Neder-Rijn en IJssel toe. De waterstandsverschillen door de kribverlaging blijven echter beperkt tot een toename van enkele centimeters waterstand bij verschillende afvoeren in bereik van lage afvoer tot normaal hoogwater.

De verandering in inundatiefrequenties als gevolg hiervan is beschreven in de ontwerpnota (paragraaf 8.1.7, Ploegam, 2020). De inundatiefrequentie bij de woonterpen en de locaties van bedrijvigheid in het plangebied (exclusief die op oever 4) wijzigt slechts met enkele uren per jaar. Vanwege de geringe verandering is op deze locaties geen sprake van directe schade of hinder door de ingreep. Bij de Roswaard wijzigt de frequentie niet door de ingreep. De inundatiefrequentie van oever 4 neemt (net als voor de andere te verlagen oevers) significant toe als direct gevolg van de maaiveldverlaging. De inundatiefrequentie rond het Regelwerk Pannerden wijzigt, maar blijft binnen de bandbreedte zoals voorzien in het ontwerp van het regelwerk.

Het effect is als licht negatief beoordeeld vanwege de lichte waterstandsstijging van enkele centimeters onder normale omstandigheden ten opzichte van de referentiesituatie. In bovenstroomse richting veroorzaakt het project juist een waterstandsdaling.

Wijziging stroombeeld in de uiterwaard

Door verlaging van oevers en kribben nemen stroomsnelheden in de uiterwaarden lokaal toe bij hoge afvoeren (10.000 tot 16.000 m³/s). Uit het rivierkundig onderzoek (Svašek Hydraulics, 2020) blijkt dat de hogere stroomsnelheden ter plaatse van de gestrekte oevers en kribben kunnen leiden tot erosie en afkalving. In het ontwerp zijn maatregelen (plaatsing zetsteen en toepassing erosiebestendige kleilagen) opgenomen om deze effecten tegen te gaan. Locaties waar hoge stroomsnelheden (al dan niet in combinatie met scheepsgolven) tot mogelijke erosie kunnen leiden zijn daarmee geborgd via maatregelen in het ontwerp. Het effect van het ontwerp is neutraal beoordeeld.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de te nemen maatregelen weinig tot geen negatieve gevolgen hebben voor de hydraulische aspecten. De afvoerverdeling wijzigt binnen de gewenste grenzen.

4.2.2 Morfologie

Wijziging aanzanding vaargeul en vaarweg

Een effect van de krib- en oeververlaging is aanzanding van het zomerbed over het traject waar de kribben en/of oevers zijn verlaagd. Deze effecten zijn beschreven in paragraaf 5.4.7 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020). Net boven- en direct benedenstrooms van dit traject vindt meer erosie

plaats ten opzichte van de referentiesituatie. Het gaat hier om een extra aanzandingsvolume in de vaarweg van circa 14.758 m³ aan sediment over een periode van 40 jaar ten opzichte van de referentiesituatie. Een sedimentatiefront en een erosiegolf zullen zich in benedenstroomse richting bewegen. De effecten op de IJssel en Waal blijven beperkt. De verandering in de afvoerverdeling heeft slechts zeer beperkte invloed op de morfologische ontwikkelingen op deze riviertakken.

Voor het Pannerdensch Kanaal wordt een diepte van minimaal 2,8 m onder OLR gegarandeerd. Ten behoeve van vlot en veilig varen wordt gestreefd naar een breedtegemiddelde diepte van 4,0 m onder OLR. Simulaties laten zien dat er inderdaad sprake is van lokale sedimentatie in de vaarweg, maar de waterdiepte blijft echter – zelfs na 40 jaar – vrijwel overal onder de gestelde norm van 2,8 m onder OLR.

Om de streefdiepte van 4,0 m onder OLR te handhaven is het nodig om de vaargeul te blijven baggeren. Het te baggeren volume in de vaarweg door de ingreep is 14.758 m³ over een periode van 40 jaar. Dit staat gelijk aan ongeveer 5 respectievelijk 10 volle baggerschepen (met een beunvolume van circa 1600 m³). Er van uitgaande dat een baggerschip ongeveer 7000m³ in 5 dagen kan baggeren, betekent dit circa 10 dagen extra baggeren in 40 jaar. Hierdoor is de toename in baggervolume en aantal dagen baggeren gering ten opzichte van de referentie.

De wijziging in aanzanding in het zomerbed en de toename van het baggervolume zijn vanwege de geringe toename als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Wijziging erosie- en/of aanzanding oevers

Als gevolg van de krib- en oeververlaging wijzigt het stroombeeld over de kribben en kribvakken en kan erosie van de kribvakken en oevers optreden. De effecten en maatregelen zijn beschreven in paragraaf 7.5 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020).

In de huidige situatie overstromen de kribben vanaf OLR +3,4m. Deze waterstand komt gemiddeld minder dan 2 maanden per jaar voor. De verlaagde kribben overstromen bij waterstanden vanaf OLR +1,7m. Deze waterstand (circa 8,8m +NAP) wordt jaarlijks gemiddeld circa 5 maanden overschreden. In praktijk betekent dit dat kribvakken niet alleen langer maar ook veel frequenter mee gaan stromen. Op basis van expert judgement en ervaring van de kribverlaging op de Waal is het de verwachting dat de nieuwe situatie in erodeerbare kribvakken leidt tot meer morfologische dynamiek en aanvullende erosie op de huidige evenwichtssituatie. Het kribvakniveau komt enkele decimeters lager te liggen en de oeverlijn migreert circa 5 tot 10 meter oeverwaarts. Deze oeverwaartse verschuiving kan leiden tot het achterloops raken van de kribben en het aantasten van de achterliggende leikaden of particuliere percelen. De oeverwaartste verschuiving kan ook leiden tot het blootleggen van onverdedigde kribksel. Bij deze kriberosie wordt de stabiliteit van de oksel en het lijf mogelijk aangetast.

Ook de oevers worden door de verlaging gevoelig voor erosie. Het vegetatiedek is verwijderd en de bovenste veelal kleiige deklaag is in dikte gereduceerd of geheel verwijderd. Daarnaast zal de oever vaker inunderen en is de stroomsnelheid op de oevers als gevolg van de verlaging hoger dan in de huidige situatie. Om aantasting van de leikade door erosie te voorkomen wordt de kade door middel van een inkassing van erosiebestendige klei tot 30 meter uit de buitenteen beschermd.

Om erosie ter plaatse van kribvakken en oevers te voorkomen worden de kribvakken voorzien van kribvakbescherming door de oeverlijn vast te leggen met waterbouwsteen en aan te sluiten op het kriblijf. Deze maatregel voorkomt tevens achterloopsheid en kriberosie. De maatregel wordt ook getroffen op de erodeerbare kribvakken die reeds (als gevolg van erosie) binnen de invloedzone van de leikade liggen of waar aantasting van particuliere oevers te verwachten is.

Op de erodeerbare oevers waar geen kribvakbescherming wordt toegepast maar kans is dat de kribben achterloops raken, wordt een achterloopsheidscherm in de kribwortel geplaatst.

Op de erodeerbare oevers waar geen kribvakbescherming wordt toegepast maar kans is dat kribben met onvoldoende bekleding in de oksel bloot komen te liggen, wordt een falling apron toegepast. Een falling apron is een lokale extra aanstorting van klei / waterbouwsteen die als een gordijn mee zakt als het zandige materiaal in de kriboksel uitspoelt. De meezakkende waterbouwsteen sluit de krib weer af en voorkomt verdere erosie

Op basis van bovenstaande worden de maatregelen als neutraal ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

Effect aanzanding op afvoerverdeling

Er blijkt geen significant effect op te treden van aanzanding op de afvoerverdeling bij verschillende afvoerniveaus. De resultaten van de hydraulische – morfologische analyse laten zien dat er nauwelijks een verandering in de relatieve afvoer ten opzichte van de referentie plaats zal vinden. Dit betekent dat de sedimentatie- en erosiepatronen als gevolg van krib- en oeververlaging in het Pannerdensch Kanaal nauwelijks invloed hebben op de afvoerverdeling, voor zowel lage als hogere afvoeren.

Voor afvoeren lager dan de hoogte van de verlaagde kribben (2.000 m³/s bij OLR+1,7m) heeft de sedimentatie een effect van minder dan 0,05 % reductie in de afvoer naar het Pannerdensch Kanaal ten opzichte van de referentie. Door de voortplanting van de erosiegolf wordt na 40 jaar meer water naar het Pannerdensch Kanaal getrokken ten opzichte van de referentie (minder dan 0.05 % voor alle alternatieven).

Voor afvoeren groter dan de hoogte van de verlaagde kribben (2.000 m³/s bij OLR+1,7m) wordt het effect op de afvoerverdeling gereduceerd ten opzichte van het effect net na de uitvoering. Door de sedimentatie wordt minder water getrokken naar het Pannerdensch Kanaal (minder dan 0.05 % reductie na 40 jaar).

Ook uit het rivierkundig onderzoek (Svašek Hydraulics, 2020) blijkt dat de afvoertoeename naar de Nederrijn en IJssel op beide splitsingspunten niet meer dan 20 m³/s verschuift, ook als de morfologie van de bodem gewijzigd is als gevolg van de ingrepen. Daarmee voldoet de ingreep aan de gestelde norm in het rivierkundig beoordelingskader (RBK 5.0 – aspect 1.4).

Er is sprake van weinig tot geen effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de te nemen maatregelen licht negatieve gevolgen hebben voor de aanzanding in het zomerbed en de toename van het baggervolume. De erosie van kribvakken en oevers neemt toe, maar wordt met aanvullende maatregelen ondervangen. De morfologische effecten hebben geen invloed op de afvoerverdeling.

4.3 Scheepvaart

Vlotheid

Vlotheid wil zeggen dat een schip vlot, zonder oponthoud en relatief eenvoudig (zonder bijzondere manoeuvres), een bepaald traject kan afleggen. De ingreep zal geen effect hebben op de vlotheid of ruimte voor manoeuvres bij het splitsingspunt de Pannerdensch Kop.

Ten aanzien van de maximale hinder voor scheepvaart als gevolg van baggerwerkzaamheden geldt de eis dat het maximale aantal dagen dat gebaggerd mag worden 5 dagen bedraagt per jaar per 15 km. De toename van het baggeronderhoud (10 dagen extra over 40 jaar, zie paragraaf 4.2.2) leidt niet of nauwelijks tot extra hinder.

Veiligheid

Voor de veiligheid van scheepvaart zijn de volgende parameters van belang; een veilige vaarweg, goede navigeerbaarheid en geen hinder door dwarsstroming (Het effect op de scheepvaart is beschreven in paragraaf 8.10 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020)). De krib- en oeververlaging heeft geen negatieve invloed op de veiligheid van de vaarweg. De feitelijke vaargeul en de afstand tussen de kribben blijft gelijk, wel komen de kribkop, het kribbaken en de bakenlijn door de verlaging dichterbij de rivieras te liggen. De zichtlijnen op het Pannerdensch Kanaal verbeteren omdat een aantal hoge oevers wordt verlaagd. Het is dus makkelijker om de bocht door te kijken. De hoogtes van kribben en oevers is uniform toegepast over het traject, waarmee er weinig wisselingen in hoogte binnen een traject zijn.

Voor de veiligheid van scheepvaart is dwarsstroming een belangrijke parameter. Met uitzondering van één locatie, blijft de situatie gelijk aan de referentie of verbetert de situatie voor dwarsstromingen door de krib- en oeververlaging. De locatie waar een verslechtering optreedt ligt net buiten het projectgebied en kan, gegeven de kribverlagingen niet gemitigeerd worden. De beschikbaarheid van veerdienst Pannerden - Doornenburg blijft ongewijzigd bij lage afvoeren en neemt iets toe bij hoge afvoeren. Het effect van de gewijzigde instelling van het regelwerk is niet merkbaar op de veerdienst omdat dit bij waterstanden merkbaar is waarbij de hoge veerstoep niet meer gebruikt kan worden. De werkzaamheden tijdens de uitvoeringsperiode kunnen leiden tot extra verstoring van de scheepvaart en daardoor een toename van onveilige situaties. Door goede communicatie en verkeergeleiding kunnen negatieve effecten worden voorkomen.

Op basis van bovenstaande wordt het effect op de veiligheid voor scheepvaart neutraal beoordeeld.

Conclusie

De toename van het baggeronderhoud leidt niet of nauwelijks tot extra hinder. Er is sprake van een neutraal effect op de vlotheid van scheepvaart. De veiligheid voor scheepvaart is neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

4.4 Ruimtelijke kwaliteit

Als gevolg van de voorgenomen ingreep worden 35 kribben verlaagd en worden vijf oevers verlaagd over een totale lengte van circa 2.400 m. Voor het beschrijven van de effecten hiervan op de ruimtelijke kwaliteit is het begrip ruimtelijke kwaliteit onderverdeeld in drie basiswaarden: gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde (zie tevens paragraaf 3.5). De effecten op ruimtelijke kwaliteit zijn beschreven in paragraaf 8.6 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020).

In algemene zin kan gesteld worden dat als gevolg van de verlaging van de kribben en de oevers er geen effect is op de *gebruikswaarde*. Er worden geen kribben toegevoegd of weggehaald en de functie van de kribben blijft behouden: ze houden de vaarweg op diepte, houden de afvoer van het water in stand en creëren een gefixeerde en uniform stroomprofiel voor de scheepvaart. De kribben met bakens behouden hun signaalfunctie voor de scheepvaart.

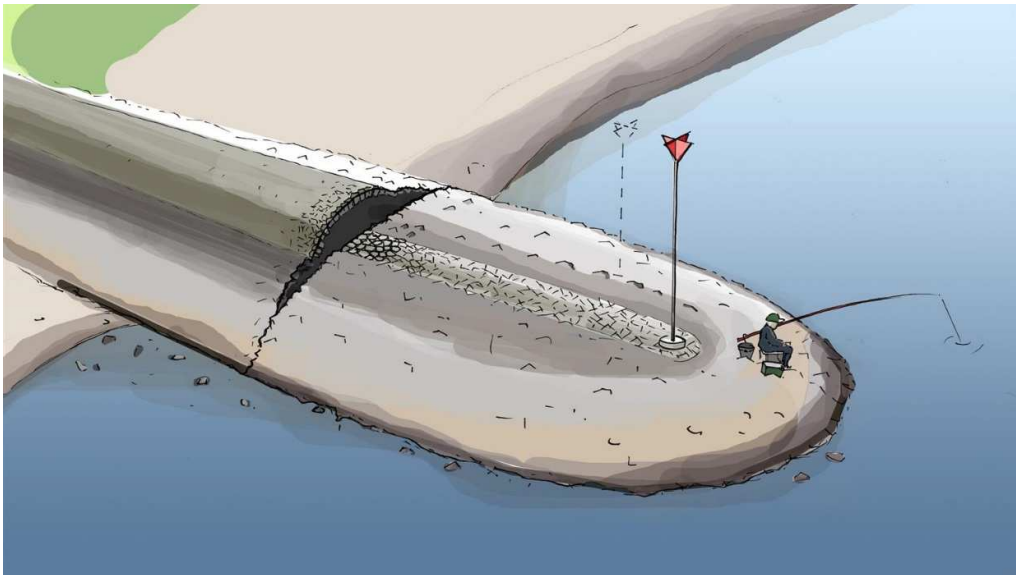
Doordat de bakenlijn uniform opschuift bij een gelijke verlaging, blijft een vloeiende, continue lijn behouden. Deze lijn schuift weliswaar op richting de as van de rivier ten opzichte van de referentiesituatie, maar de uitstraling blijft gelijk. De lichtopstanden verschuiven mee met de bakens. De oevers blijven tevens hun huidige functie als overstromingsgebied houden.

Als gevolg van de krib- en oeververlaging is sprake van een verbetering van de *toekomstwaarde*. De ingreep heeft een positief effect op de waterveiligheid voor de toekomst (zie ook paragraaf 3.3).

Met betrekking tot *belevingswaarde* blijven de kribben als beeldbepalende element (passend bij een genormaliseerde waterloop) aanwezig. Wel wijzigt het landschap als gevolg van de krib- en oeververlaging. De verlaagde kribben zijn circa 150-160 dagen per jaar niet meer zichtbaar omdat ze

onder water staan. In de huidige situatie is dat zo'n 30 dagen per jaar. Dit is inherent aan de verlaging. De kribben worden allen op een zelfde manier verlaagd waardoor een onderling samenhangend beeld ontstaat. De krib behoudt de herkenbare materialisatie van stortsteen onder en zetsteen boven waardoor de verbinding blijft tussen oud en nieuw en verlaagde en niet-verlaagde kribben en oevers. De gezette kribkap verdwijnt en maakt plaats voor een bredere flauwe gestorte kruin voorzien van een gezet inspectiepad met hergebruikte basaltstenen. Dit levert een nieuw beeld op in het kanaal waarbij de gewenste afgeronde vormen terugkomen.

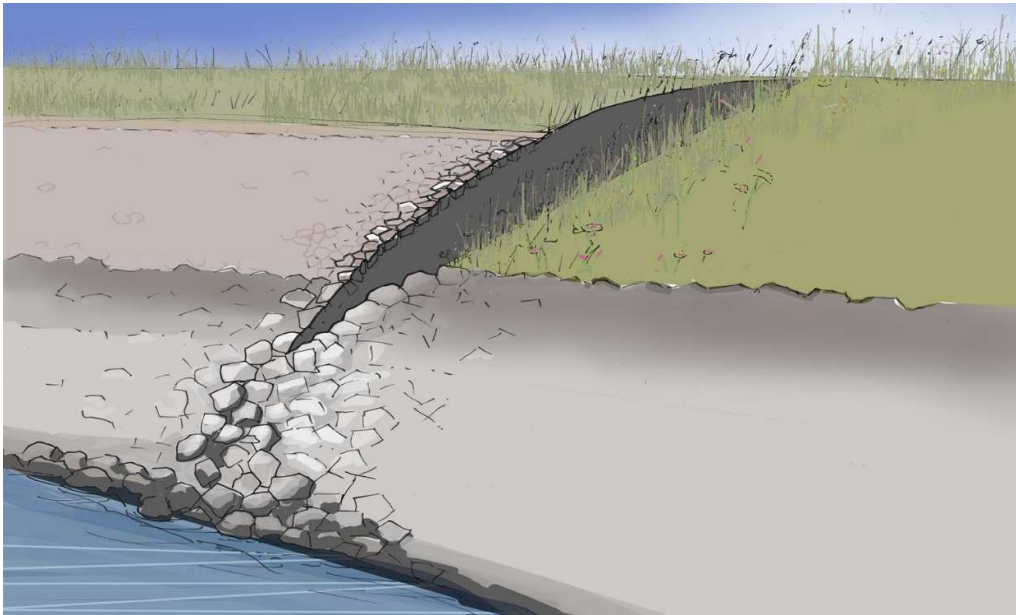
De verhouding stortsteen en zetsteen wijzigt waarbij stortsteen de overhand heeft. Echter doordat de gehele krib verlaagd wordt, zal onder normale omstandigheden de zichtbare verhouding van zetsteen en stortsteen dichter bij het oorspronkelijke beeld liggen. De aansluiting op de oevers blijft vloeiend (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1: Impressie van verlaagde krib bij zeer lage waterstanden (ter vergelijking is de hoogte van de oude oever aangegeven met het zwarte vlak, dit is dus niet de overgang tussen oude en nieuwe deel van een krib)

Op de verlaagde oevers (zie figuur 4.2) reikt de harde bekleding minder hoog dan in de huidige situatie. Gemiddeld is de harde bekleding 2 tot 3 maanden per jaar niet meer zichtbaar. In de huidige situatie is dat 1 maand per jaar. De hoog gelegen zetstenen glooiing komt in het nieuwe ontwerp niet terug. Omdat in de praktijk deze zetstenen glooiing beperkt zichtbaar is als gevolg van sedimentatie en oeervervegetatie zal het is het eindbeeld op dit aspect niet sterk afwijken. Wel wordt de bekleding boven het niveau OLR +1,7m (zo'n 200 dagen per jaar zichtbaar) onder een flauwer talud aangelegd.

De oevers worden aangelegd onder taluds flauwer dan 1:10. De huidige steile oevers 1:3 komen niet terug. Aansluitingen op het bestaande maaiveld worden conform te wensen vanuit beheer vloeiend uitgevoerd.



Figuur 4.2: Impressie van verlaagde oever (links de huidige oever, rechts de verlaagde)

Het effect van de oeeververlaging op de belevingswaarde is ook beperkt. Door de verlaging van de oever ontstaat een meer reliëfrijk aflopend talud, met meer diversiteit van vegetatie (plas-dras ter hoogte van de oeverlijn en ruigere vegetatie verder weg van het kanaal). Het gebied ter hoogte van de oever zal gedurende een langere periode per jaar onder water staan. Dit kan vanuit ruimtelijke kwaliteit zelfs als licht positief worden ervaren.

Conclusie

De krib- en oeeververlaging heeft een beperkt effect op de ruimtelijke kwaliteit. Er is geen sprake van effect op de gebruikswaarde. De functie en het gebruik van het gebied blijft hetzelfde. Door het verhogen van de waterveiligheid kan gesteld worden dat er sprake is van een lichte verbetering van de toekomstwaarde. Tot slot is het effect op de belevingswaarde als gevolg van de kribverlaging licht negatief beoordeeld door voor een deel van het projectgebied, het minder zichtbaar zijn van de kribben gedurende een langere periode in het jaar alsmede het ontbreken van een steile oever.

4.5 Natuur

Natura 2000 (permanente effecten)

Als gevolg van de waterstandsdaling is er sprake van verminderde overstroming of verminderde basenaanvoer via het grondwater naar hooggelegen delen in de uiterwaarden rond het splitsingspunt de Pannerdensch Kop. Stroomdalgrasland is afhankelijk van periodieke basenaanrijking. Ook hardhoutoobossen kunnen hier gevoelig voor zijn, maar deze komen niet in de omgeving voor. De waterstandsdaling betekent dat het hoogstgelegen deel van het stroomdalgrasland over een periode van 100 jaar gemiddeld 6,7 keer overstroomt in plaats van gemiddeld 7,7 keer. Dit verschil is klein en valt weg in de natuurlijke variatie, en heeft geen ecologische gevolgen. Er wordt nog steeds voldaan aan de vereiste van incidentele overstroming van het stroomdalgrasland. De vegetatiesamenstelling zal hierdoor niet veranderen, er is geen sprake van significante effecten.

Na afgraving van de oevers krijgen grote delen een hoogteligging waarbij ze vaak onder water komen te staan. Dit leidt tot het ontstaan van deels slijkgige oevers. Voor de Rijntakken wordt gestreefd naar uitbreiding van het oppervlak en verbetering van de kwaliteit van het habitatype slijkgige rivieroevers (Provincie Gelderland, 2016). Door verlaging van de oevers wordt hier een beperkte positieve bijdrage aan geleverd. Een van de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied is daarnaast Behoud

en uitbreiding areaal van plas-dras situaties en ondiep water voor eenden, kwartelkoning A122, porseleinhoen A119 en steltlopers.

De werking van de scheepvaart zorgt er naar verwachting voor dat de ecologische waarde van de oevers beperkt blijft. Bij hogere waterstanden ontstaan wel vaker dan in de huidige situatie ecologisch waardevolle plas-dras situaties. Deze effecten worden als enigszins positief beoordeeld.

Voor grasetende watervogels leidt verlaging van de oevers tot een verandering binnen een deel van het foerageergebied. Voor de smient moeten voldoende plasdrassituaties aanwezig zijn, vooral vochtig grasland aansluitend aan plasdrasgebieden zijn ideaal (Bremer e.a., 2016). In de huidige situatie zijn de oevers deels geschikt foerageergebied voor de smient. Vanwege de ongunstige staat van instandhouding van de smient, de negatieve trend en het mogelijke tekort van foerageergebied voor deze soort binnen de Rijntakken, moet een afname van de draagkracht van het gebied voor smienten worden voorkomen. In het rapport "Effecten van oeververlaging op foerageergebied Smient" (RHDHV, 23 november 2017) is een mogelijk effect nader beoordeeld. De conclusie van het rapport is dat er geen permanente (significant) negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de smient optreden.

Beschermde soorten (permanente effecten)

Verlaging van de kribben en oevers heeft mogelijk een (beperkt) negatief effect op beschermde soorten. De mogelijke effecten bestaan uit vernietiging van groeiplaatsen van beschermde plantensoorten, verlies van jaarrond beschermde nestplaatsen en verblijfplaatsen van vleermuizen in te kappen bomen, en aantasting van leefgebied van de rivierrombout. Mitigerende maatregelen kunnen noodzakelijk zijn.

Natuurnetwerk Nederland en ecologisch Relevant Areaal (permanente effecten)

Verlaging van de kribben past binnen de doelstellingen van het Gelders Natuurnetwerk voor wateropvang- en afvoer en ontwikkeling van water- en oeverhabitats. Verlaging van de kribben en oevers heeft een neutraal effect op de kernkwaliteiten en omgevingscondities van het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone.

Aangezien er een aantal gestrekte (harde) oevers worden verflauwd is het de verwachting dat het natuurlijk (ecologisch relevant) areaal in (zeer) beperkte mate toeneemt. Het ecologisch relevant areaal is het areaal dat potentieel geschikt is voor waterplanten, oeverplanten, macrofauna en vis. Als gevolg van vernatting treden er plaatselijk kansen op voor aquatische ecologie. Er is hierdoor sprake van een licht positief effect met betrekking tot het ecologisch relevant areaal.

Natuurlijke processen en niet-beschermde natuurwaarden

De kribverlaging heeft geen effect van betekenis op natuurlijke processen en niet-beschermde natuurwaarden en wordt neutraal beoordeeld.

Tijdelijke natuureffecten tijdens uitvoering

Tijdelijke effecten door stikstofdepositie

De depositie op nabijgelegen beschermde habitats als gevolg van emissies in de uitvoeringsfase zijn in beeld gebracht in een Aerius-berekening, rekening houdend met de inzet van materieel voorzien van moderne verbrandingsmotoren ("stage IV"). Het effect op nabijgelegen Natura 2000-gebieden is vervolgens beoordeeld in de uitgevoerde Passende Beoordeling (Tauw, 2020). Daaruit blijkt dat effecten door stikstof, veroorzaakt door het gebruik van verbrandingsmotoren, relevant zijn voor een aantal reeds overbelaste (zoekgebieden voor) habitattypen en leefgebieden. Uit de ecologische beoordeling van de habitattypen blijkt voorts nog dat een significant negatief effect op de volgende habitattypen niet met zekerheid kan worden uitgesloten: Droge hardhoutoibossen, Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en Stroomdalgraslanden en Ruigten en zomen (droge bosranden). Significant negatief effecten op overige habitattypen zijn uitgesloten.

Tijdelijke effecten door verstoring

Tijdelijke verstoring door licht, geluid en aanwezigheid van mensen en machines in delen van het gebied door uitvoering van de krib- en oeversverlaging kan (beperkt) negatieve effecten op beschermde natuurwaarden hebben. De werkzaamheden verplaatsen zich gedurende de uitvoeringsfase door het projectgebied. Hierbij kan sprake zijn van lokale verstoring van de meervleermuis (verstoring door verlichting tijdens donkere periodes), watervogels (tijdens het broedseizoen of wanneer grote aantallen vogels aanwezig zijn in het gebied). Effecten kunnen worden gemitigeerd met maatregelen waarbij gedacht kan worden aan het niet werken tijdens de nacht, het goed richten van lichtbronnen en het niet gelijktijdig werken in grote delen van het totale projectgebied. De tijdelijke effecten en mitigerende maatregelen zijn in de Passende Beoordeling nader beschreven.

Rivierrombout

Voor de rivierrombout geldt dat door de lange larvenfase er altijd relatief immobiele larven in het plangebied aanwezig zijn. Omdat alle kribvakken tot het potentiële leefgebied van de larven van rivierrombout behoren, is het niet mogelijk maatregelen te nemen waardoor het doden of verstoren van larven tijdens de werkzaamheden kan worden uitgesloten. Wel kan voor de start van de werkzaamheden in de periode dat de larven uitsluipen (de periode van eind mei tot half augustus), op land gecontroleerd worden op aanwezigheid van uitsluitende dieren. Door deze controle voor de start van de werkzaamheden in een nieuw krib vak uit te voeren is steeds zeker dat er geen uitsluitende dieren verstoord of gedood worden. Als er tijdens een controle uitsluitende dieren worden aangetroffen worden deze door een libellendeskundige verplaatst naar een veilige locatie. Na de uitvoering van de werkzaamheden is het plangebied direct weer geschikt als voortplantingsplaats voor rivierrombout. Waar de oevers nu nog in steen liggen, zijn ze na uitvoering van de maatregelen voorzien van een flauw talud. Alleen op de locaties waar extra erosie werende maatregelen worden genomen wordt stortsteen toegepast. Dit betreft een beperkt oppervlakte.

Conclusie

De effecten van de voorgenomen maatregelen zijn in beeld gebracht en beoordeeld in een Passende Beoordeling. Daaruit blijkt dat er geen permanente effecten optreden op beschermde gebieden of beschermde soorten. Tijdelijke effecten komen wel voor en kunnen deels voorkomen worden met mitigerende maatregelen.

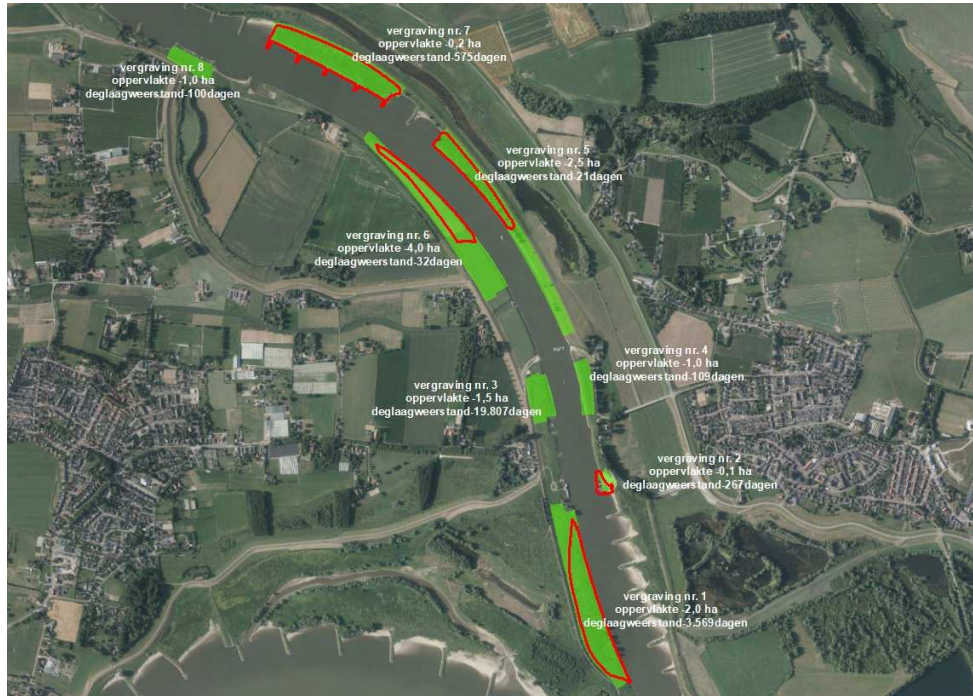
Tijdelijke significant negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie kunnen vooralsnog echter niet worden uitgesloten voor de habitattypen Droge hardhoutoibossen, Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en Stroomdalgraslanden en Ruigten en zomen (droge bosranden). Er zal een vergunning als bedoeld in artikel 2.7 lid 2 Wet natuurbescherming worden aangevraagd.

Voor Rivierrombout zal een ontheffing Wet natuurbescherming worden aangevraagd. In de ontheffing worden de maatregelen vastgelegd om het doden over verstoren van de larven zoveel mogelijk te voorkomen.

4.6 Geohydrologie

Om de effecten van de ingrepen op de grondwaterstand inzichtelijk te maken is door Fugro een geohydrologische vershilanalyse uitgevoerd op de in de verkenningsfase berekende grondwaterstandseffecten (Fugro, 2020). Hierbij is met behulp van het grondwatermodel MORIA van waterschap Rivierenland een worst case variant doorgerekend. Het MORIA model bestrijkt tevens het beheergebied van Rijn en IJssel wat mogelijk effecten ondervindt van de ingrepen. De berekeningen zijn stationair uitgevoerd waarmee de effecten een conservatieve benadering van de werkelijke effecten zijn.

De worst case variant bestaat uit 8 te verlagen oevers met een totaal oppervlak van circa 26 hectare, te verlagen tot maximaal OLR +1,2m, respectievelijk NAP 8,3 bij rkm 869. De analyse toont dat het verschil in de berekende stijghoogten in de worst case variant ruimschoots in de buitendijkse zone blijft (figuur 4.3). Hiermee wordt geconcludeerd dat de binnendijkse effecten niet significant zijn ($<0,05\text{m}$). Beide waterschappen zijn bij deze analyse betrokken en staan achter deze conclusie.



Figuur 4.3: Verschil in oppervlakte tussen worstcase Verkenningsfase (groen) en het DO (rood)

Vervolgens is een vergelijking gemaakt tussen de worst case ingreep en de DO maatregelen om de wijziging in bodemweerstand inzichtelijk te maken. Omdat bij uitvoering van het DO minder oppervlakte aan de oevers en kribben (van 38 naar 35) vergraven wordt, leidt dit tot een kleinere reductie van de verticale weerstand van de deklaag dan in de eerder doorgerekende worst-case variant. De bodemweerstand in het DO neemt daardoor op alle oevers toe ten opzichte van de worst-case variant.

Aanvullend op deze analyse wordt vanaf de zomer van 2020 grondwatermonitoring toegepast rondom de Roswaard. Deze monitoring dient enerzijds als bevestiging van de geohydrologische studie. Anderzijds dient de monitoring als beheersmaatregel om bij schadeclaims uit de binnendijkse omgeving onderscheid te kunnen maken tussen de reeds bestaande situatie en de nieuwe situatie.

Conclusie

Bij uitvoering van het DO wordt minder oppervlakte aan de oevers en kribben (van 38 naar 35) vergraven en wordt de verticale weerstand van de deklaag minder gereduceerd. Als gevolg hiervan zullen de geohydrologische effecten van het DO beperkter zijn dan die van de worst case. Aangezien de effecten van Worst Case binnendijs niet significant zijn ($<0,05\text{m}$), zijn de effecten van het DO dat ook niet. Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat kwel en wegzijging binnendijs niet significant toenemen als gevolg van de ingrepen aan oevers en kribben.

4.7 Duurzaamheid

Binnen het thema duurzaamheid wordt gekeken naar twee aspecten: duurzaamheid van het ontwerp en toekomstbestendigheid.

Uitgangspunt bij duurzaamheid van het ontwerp is dat zoveel mogelijk materiaal wordt hergebruikt. Materialen die vrijkomen en ook weer opnieuw in het ontwerp terugkomen zijn stortsteen en zetwerk. De te verwijderen bovenlaag van de kribben wordt tijdelijk in depot gezet en weer op een lager niveau opgebouwd. Het is echter niet te voorkomen dat overtollige materialen (met name grond afkomstig van de oeververlaging) en aanvullende materialen moeten worden af- en aangevoerd per schip. Dit betreft onder andere de afvoer van verontreinigde klei en roofgrond en de aanvoer van schone klei, zetsteen en roofgrond. Dit is licht negatief beoordeeld.

De ingreep heeft daarnaast een licht positief effect op de toekomstbestendigheid. Als gevolg van het verlagen van de kribben en de oevers treedt een verbeterde situatie op voor hoogwaterveiligheid in de toekomst.

Conclusie

Samengevat wordt het effect op duurzaamheid neutraal beoordeeld.

4.8 Cultuurhistorie en archeologie

4.8.1 Cultuurhistorie

Het Pannerdensch Kanaal is op zichzelf een cultuurhistorisch element dat in de loop der tijd verschillende malen is aangepast. De kribverlaging heeft geen invloed op de ligging van het kanaal of de omliggende cultuurhistorische waarden (zoals Fort Pannerden) van het gebied worden niet aangetast door de ingrepen, anders dan hetgeen reeds in ruimtelijke kwaliteit is beoordeeld. Het effect wordt als neutraal beoordeeld.

4.8.2 Archeologie

Archeologische effecten kunnen nooit positief zijn. Dit zou betekenen dat de archeologische waarde na een ingreep is verbeterd en dit is niet mogelijk. Daarom kan er voor het thema archeologie alleen sprake zijn van een neutraal, negatief of zeer negatief effect waar er bij een neutraal effect geen sprake is van een ingreep (de bodem blijft in tact). De effecten op archeologie zijn beschreven in paragraaf 8.7 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020)

Op basis van de verschillende rivierkaarten, topografische kaarten en een landmeetkaart uit 1796 konden alle 38 kribben gedateerd worden. In sommige gevallen is in het verleden wel een krib aanwezig geweest ter hoogte van de huidige krib, maar ligt deze door de ontwikkeling van de oevers van het kanaal soms meer dan 30 meter dieper landinwaarts (bijvoorbeeld krib 21, 23 en 25). Van de 38 kribben dateren 14 kribben van voor 1893. De oudste kribben (krib 3 en 5) dateren volgens een landmeetkaart uit 1796 ergens tussen 1745 en 1796. De 12 overige kribben dateren tussen 1804 en 1892. De 25 kribben die dateren na 1893 zijn aangelegd in 1883 (1 krib), 1933 (18 kribben) en 1957 (6 kribben). Het gebied en kribben hebben een lage verwachtingswaarde op het gebied van cultuurhistorie en archeologie. In afstemming met het Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed is overeengekomen dat zekerheidshalve 3 historisch significante kribben onder archeologische begeleiding verlaagd zullen worden.

In het Pannerdensch kanaal wordt krib 2 bij rkm 869,635, de linkeroever verlaagd. Uit het archeologisch vooronderzoek is gebleken dat er een (mogelijk) scheepswrak aanwezig is nabij de betreffende krib. Hier is nader onderzoek naar verricht, onder ander op basis van historische gegevens en meetgegevens. Geconcludeerd is dat het een recent wrak is zonder archeologische waarde, waarschijnlijk een roeisloep.

Conclusie

De maatregelen leiden niet tot nadelige gevolgen voor de cultuurhistorie in het Pannerdensch kanaal. Op basis van het uitgevoerde onderzoek worden drie kribben onder archeologische begeleiding afgegraven. De archeologische verwachting voor de overige delen van het projectgebied is laag. Voor het thema archeologie worden daarom geen belangrijke nadelige gevolgen worden verwacht.

4.9 Kabels en leidingen

In het projectgebied lopen diverse kabels en leidingen. De effecten op deze kabels en leidingen zijn beschreven in paragraaf 8.13 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020). Binnen de beïnvloedingszone van maatregelen en verwachte erosie liggen:

- Loze laagspanningsleidingen van RWS, door de oevers en kribben, voorheen gebruikt ten behoeve van voeding van de lichtopstanden. Deze leidingen kunnen zonder gevolgen opgeruimd worden waarbij bekeken wordt of de schakelkasten ook geruimd dienen te worden;
- Hoogspanningskabel Tennet. Deze hangt op tenminste 25 meter boven maaiveld. Aandachtspunt is het gebruik van hoge kranen tijdens de realisatie nabij kribben 3 - 4 en 30 - 31. Er wordt geen aanvullende erosie in kribvak 3-4 verwacht waardoor de stabiliteit van de fundering van de hoogspanningsmast niet in het geding is;
- De Betuwetunnel ligt op 160 meter van de eerst te verlagen krib en circa 7 meter onder de bodem van het kanaal. Ter hoogte van de tunnel wordt over de komende 40 jaar circa 0,5 tot 1 meter aanvullende bodemerosie verwacht. De benodigde dekking van de tunnel om schade en opdrijven te voorkomen wordt verzorgd door erosiebestendige matten op de tunnelbak. Met de geprognosticeerde erosie en resterende dekking van 6 tot 6,5 meter komt de stabiliteit van de tunnel niet in het geding;
- Overige kabels en leidingen liggen buiten de maatregelen en de verwachte erosiezones.

Conclusie

Er wordt rekening gehouden met de aanwezige kabels en leidingen. Werkzaamheden nabij kabels en leidingen vinden plaats in overleg met de betreffende beheerder. Er worden geen nadelige gevolgen verwacht met betrekking tot kabels en leidingen.

4.10 Bodem

Op de oevers is verkennend bodemonderzoek uitgevoerd naar de milieuhygiënische kwaliteit van vrijkomende grond. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in paragraaf 8.8 van de ontwerpnota (Ploegam, 2020). Het bodemonderzoek toont op alle oevers verontreiniging aan en in vrijwel alle monsters is een concentratie PFAS waargenomen boven de grenswaarden.

Hergebruik van de vrijkomende grond is daarmee beperkt mogelijk omdat dit strijdig is met het wettelijk voorschrift geen vervuilde grond op schone terug te brengen. Consequentie hiervan is dat schone klei aangevoerd moet worden voor het ingraven van klei en nauwelijks gebruik gemaakt kan worden van de vrijkomende klei. Tevens kan de roofgrond van oever 4 niet worden teruggebracht vanwege de aanwezigheid PFAS. Hiervoor dient circa 6.000 m3 schone roofgrond aangeleverd te worden. Dit komt de bodemkwaliteit ten goede.

Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van achterblijvende kleilagen aan het oppervlak van de verlaagde oevers.

Conclusie

De kribverlaging Pannerdensch Kanaal leidt niet tot negatieve effecten op bodem. Af te graven niet toepasbare grond wordt afgevoerd en er wordt schone klei en schone roofgrond opgebracht. Door de afvoer van verontreinigde grond en het aanvoeren van schone klei en roofgrond verbetert de bodemkwaliteit in het gebied. Het effect is daarom licht positief beoordeeld.

4.11 Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Het projectgebied is grotendeel verdacht op het aantreffen van niet gesprongen explosieven. Hiervoor is een bureaustudie uitgevoerd en heeft in afstemming met Rijkswaterstaat en na goedkeuring van bevoegde gezagen Gemeente Lingewaard en Gemeente Zevenaar vlakdekkende detectie plaatsgevonden van de te verlagen oevers. Dit onderzoek heeft NGE verdachte objecten in beeld gebracht en is uitgevoerd door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf.

De verdachte objecten worden benaderd en geruimd in de periode voor de daadwerkelijke realisatie om het risicoprofiel van de realisatie en de kans op vertraging tijdens de realisatie zo klein mogelijk te maken. Op kribben en de verdedigde gestrekte oevers is geen detectie uitgevoerd omdat de aanwezige waterbouwsteen leidt tot een verstoord beeld. Hier wordt binnen de verdachte gebieden, conform bijlage 4 van het WSCS-OCE een beveiligde graafmachine ingezet. Er is een OCE-deskundige aanwezig om toezicht te houden op de ontgraving/ontstening tot aan de naorlogs ongeroerde grond. Indien hierna dieper gegraven gaat worden (in de ongeroerde grond) wordt realtime detectie met gelijktijdige benadering toegepast c.q. gecontroleerd ontgraven

Conclusie

De verdachtheid op afwerpmunitie is een extra aandachtspunt tijdens de uitvoering (aanvullend onderzoek is nodig), maar heeft geen consequenties op de uitvoerbaarheid van het voorkeursalternatief. Risico's door de mogelijke aanwezigheid van NGE worden ondervangen met bovenstaande maatregelen. Geconcludeerd kan worden dat er geen sprake is van nadelige gevolgen voor het thema NGE.

4.12 Woon- en leefmilieu

Verkeer

De krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal leidt niet tot een verkeersaantrekkende werking of extra scheepvaart. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het aspect verkeer geen belemmeringen vormt voor de uitvoerbaarheid van het plan. Wel moet tijdens de uitvoering van de werkzaamheden rekening gehouden worden met een aantal vaarbewegingen voor aan- en afvoer van materiaal en grond/steen. Het aantal bewegingen per dag/week zal echter beperkt zijn en gedurende het laden en lossen zal de doorgaande scheepvaart geen hinder ondervinden. Inschatting is dat er circa 1 -2 extra schepen per dag zullen varen gedurende de uitvoeringsperiode van circa 430 dagen (aanname grootte van een beunbak is 250-500m3). Dit aantal gaat op in het dagelijkse scheepvaartverkeer van circa 450 schepen per week.

Hinder

Hinder zal enkel plaatsvinden tijdens de werkzaamheden bij uitvoering en heeft daarom een tijdelijk karakter. Dit betreft de reguliere geluidsproductie bij werken in de GWW-sector. Het aantal omwonenden dat hinder kan ervaren is beperkt en ook de duur van de hinder zal beperkt zijn omdat de werkzaamheden niet tegelijkertijd in het hele projectgebied plaatsvinden maar zich gedurende de uitvoeringsfase door het gebied verplaatsen. Er zijn een aantal woningen zeer dicht gelegen bij de werkzaamheden en de te verlagen kribben. Bezoekers naar Fort Pannerden zullen weinig hinder ondervinden, al zullen werkzaamheden wel hoorbaar zijn. Toegangswegen zullen toegankelijk blijven, hier zullen werkzaamheden met bebording worden aangegeven.

Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat om het beperken van de kans op en het effect van een ernstig ongeval voor de omgeving door:

Documentcode	Versie	Status	Datum	Pagina
PL341.PPA.00666	1.0	Definitief	16-7-2020	51/57

- het gebruik, de opslag en productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (autowegen, buisleidingen, waterwegen en spoorwegen);
- het gebruik van luchthavens.

Het externe veiligheidsbeleid richt zich op het beperken van de risico's voor de burger door bovengenoemde activiteiten. Hiertoe zijn risico's gekwantificeerd, namelijk door middel van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

De krib- en oeververlaging in het Pannerdensch Kanaal maakt bovengenoemde activiteiten niet mogelijk. Wel vindt er vervoer van gevaarlijke stoffen plaats over het Pannerdensch Kanaal. Echter, zoals bij verkeer is aangegeven zal hinder voor het scheepvaartverkeer nauwelijks optreden waardoor er geen significante verandering te verwachten is ten opzichte van de risico's verbonden aan het reguliere vervoer (zie onder verkeer). Er wordt dan ook geconcludeerd dat externe veiligheid geen belemmering vormt voor het uitvoeren van het plan.

Luchtkwaliteit

De krib- en oeververlaging leidt niet tot verschuivingen van verkeersstromen en er wordt geen relevante toename van het verkeer verwacht. Enkel tijdens de uitvoeringsperiode zal er een sprake zijn van emissies als gevolg van inzet van materieel nodig voor grondverzet en aan- en afvoer van materiaal. Er wordt geen relevant effect op de luchtkwaliteit verwacht door deze tijdelijke activiteit.

Conclusie

Voor bovengenoemde thema's onder woon- en leefmilieu is de verwachting dat het project niet zal leiden tot significant nadelige gevolgen.

4.13 Cumulatie samenhangende projecten

In hoofdstuk 2 zijn een aantal projecten benoemd die als samenhangende projecten gezien kunnen worden. Voor het project Stroomlijn Vispassage Kandia gemaal en ViA15 kan geconcludeerd worden dat deze naar verwachting niet tegelijkertijd zullen plaatsvinden. Het project Stroomlijn is al uitgevoerd, het project Vispassage Kandia gemaal wordt naar verwachting eerder uitgevoerd en het project ViA15 wordt naar verwachting later uitgevoerd.

De delfstoffenwinning voor het NURG-project Lobberdense Waard zal gedurende een langere periode plaatsvinden. Ook is het onbekend wanneer de uitvoering van de kadeverlaging Scherpekamp en de herinrichting van de Angerensche en Doornenburgsche Buitenpolder plaats zullen vinden. Afhankelijk van het moment waarop de realisatie van de Lobberdense Waard zal starten, zal de krib- en oeververlaging gelijktijdig met de werkzaamheden van de Lobberdense waard kunnen plaatsvinden.

Bij de uitvoering van de Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal worden in principe geen cumulatieve effecten verwacht, maar kunnen vooraf op het gebied van stikstof niet worden uitgesloten. Bij de vergunningverlening in het kader van de Wet natuurbescherming (zie ook paragraaf 4.5) worden eventuele cumulatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie en benodigde mitigerende/compenserende maatregelen beschouwd.

5 Conclusie

Bij de Krib- en Oeververlaging Pannerdensch kanaal worden in totaal 35 kribben en 5 oevers verlaagd over een traject van 3,5 km.

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 analyse blijkt dat op basis van de kenmerken van het project, de waarden in het plangebied en de potentiële effecten van het project, geen belangrijke nadelige effecten worden verwacht waarvoor het doorlopen van een m.e.r.-procedure noodzakelijk zou worden geacht. Ook aard, plaats, potentiële effecten en cumulatieve effecten in samenhang beschouwend, zijn er geen belangrijke nadelige effecten te verwachten.

Om bovenstaande reden is het doorlopen van een m.e.r.-procedure niet noodzakelijk.

Geraadpleegde bronnen

- **Bombs Away** (2017) Rapport *Vooronderzoek conventionele explosieven Pannerdensch Kanaal*
- **Frings, R.M., & Kleinhans M.G.**, (nov. 2002) *Sedimentsortering en transport laagdynamiek*.
- **Fugro** (2020), Geohydrologische analyse verschil aanpak krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal
- **Kleinhans, M.G., Klijn, F., Cohen, K.M., Middelkoop, H.**, (2013) *Wat wil de rivier zelf eigenlijk?*
- **PDR** (jul. 2005) *Rapport LANDSCHAP Waal / Benedenrivieren / Rijn-Lek / IJssel*.
- **Ploegam** (2020), Ontwerpnota ontwerp ten t.b.v. projectbeslissing MIRT 3, krib- en oeververlaging Pannerdensch Kanaal.
- **Provincie Gelderland** (jan. 2017). *Ontwerp-Beheerplan Natura 2000 38-Rijntakken*.
- **Rijkswaterstaat** (aug. 2009). *Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen*.
- **Rijkswaterstaat** (2017). *Pannerdensch Kanaal*.
Beschikbaar op: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/pannerdensch-kanaal>.
- **Rijkswaterstaat Oost-Nederland** (mrt. 2016). *Eindrapport DVR2*.
- **Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving** (2015). RWS WVL, A. Sieben, Brief: *Inschatting morfologische effecten van kribverlaging in het Pannerdensch Kanaal*, bijlage 1, 29 juli 2015.
- **Schiedon E.**, (sept. 2016). *Quickscan natuurwetgeving; Kribverlaging Pannerdensch kanaal*.
- **ATKB**.
- **Tauw** (2020), Passende Beoordeling Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal (KOP)
- **Terra incognita** (2009). *Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Rijn (Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn, Lek tot en met Vianen)*. In opdracht van: provincie Gelderland, provincie Utrecht, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van VROM.
- **Van de Ven G. P.**, (2003). *Leefbaar Laagland, Geschiedenis van de Waterbeheersing en landaanwinning in Nederland*.
- **Van Heezik, A.**, (2007). *Strijd om de rivieren*.
- **Van Hemmen, F., Mulder J., de Koning R.**, (2014). *Het "geheime wapen" ontrafeld*.
- **Van Hemmen, F., Tilstra, M., Mulder, J.R.**, (jul. 2005). *Sleutel van het verleden, sleutel tot de toekomst*.
- **Via15** (nov. 2015). *Geohydrologisch onderzoek doortrekking A15*.
- **WL Delft** (nov. 2005). *Stroming over een kribsectie*.
- **Uflow** (jan. 2015) *Verkenning Huissensche Waard MHW effecten*.
- **Royal HaskoningDHV** (2017), *Klanteisenspecificatie (KES)*, product 3.2.3.
- **Royal HaskoningDHV** (2017) *Notitie beschouwing Keuze Kribverlaging Pannerdensch kanaal*, product 3.3.1.
- **Royal HaskoningDHV** (2016 en 2017) *Bureauonderzoek archeologie*, product 3.5.1.
- **Royal HaskoningDHV** (2016) *Vooronderzoek bodemkwaliteit*, product 3.8.1.
- **Royal HaskoningDHV** (2017) *Inventarisatie kabels en leidingen*, product 3.9.
- **Royal HaskoningDHV** (2016) *Vooronderzoek NGE*, product 3.10.
- **Royal HaskoningDHV** (2017) *hydraulische en morfologische effecten*, product 3.11.
- **Royal HaskoningDHV** (2016) *Inventarisatie van omgevingsfuncties*, product 3.11.1.
- **Royal HaskoningDHV** (2017), *Beoordelingskader alternatieven*, product 3.11.4.
- **Royal HaskoningDHV** (2017) *Inventarisatie alternatieven en advies nadere uitwerking*, product 3.11.5.
- **Royal HaskoningDHV** (2017), *Nadere uitwerking van 4 alternatieven en advies VKA*. product 3.11.6.
- **Royal HaskoningDHV** (2017), *Plan van aanpak onderzoek hydraulische en morfologische effecten*. product 3.12.2.
- **Royal HaskoningDHV** (2017), *Ambitiedocument Ruimtelijke Kwaliteit*. product 3.13.1.
- **Royal HaskoningDHV** (2017) *Notitie ruimtelijk kwaliteitskader*. product 3.13.2.
- **Svašek Hydraulics** (2020), Rivierkundig onderzoek Krib- en Oeververlaging Pannerdensch Kanaal

Verklarende woorden- en begrippenlijst

Afkorting	Toelichting
Aanmeldingsnotitie m.e.r.- beoordeling	Presenteert op objectieve wijze de informatie over mogelijke, relevante milieugevolgen van het project. Met deze informatie kan het bevoegd gezag een oordeel geven over de noodzaak van het doorlopen van een m.e.r.-procedure.
Autonome ontwikkeling	Ontwikkeling die plaatsvindt onafhankelijk van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.
Bandijk	Dijk op grotere afstand van de rivier die het gebied erachter beschermt tegen een overstroming. Het gaat om een hoge dijk die samen met de zomerdijk de uiterwaarden begrensd.
Beun	Een scheepsruim om zand, grind, stenen of baggerspecie te transporteren.
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert.
Bodemverontreiniging	Inworp van stoffen, micro-organismen of straling op of in de bodem door, of als gevolg van menselijke activiteit. Dit gebeurt op zodanige wijze dat deze elementen zich met en in de bodem kunnen vermengen, reageren of (on)gecontroleerd verplaatsen. Hiermee wordt afbreuk gedaan aan één of meer van de functionele eigenschappen van de bodem.
BPRW-richtlijn	Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren.
Breedtegemiddelde streefdiepte onder OLR	De diepte van de vaargeul is de normdiepte van de vaargeul bij de overeengekomen lage rivierstand (OLR), die in het kader van wat mogelijk en redelijk is aan de scheepvaart ter beschikking wordt gesteld door waterwegbeheerders.
Cumulatie	Gezamenlijk effect van verschillende vormen van verontreiniging en aantasting van het milieu door één of meer activiteiten, waarbij de gevolgen van elke vorm afzonderlijk niet ernstig behoeven te zijn, maar van de verschillende vormen samen wel.
Erosie	Het proces waarbij bodemmateriaal zoals zand door invloed van water of wind wordt weggespoeld of geblazen.
Gelders Natuurnetwerk	Gelderse invulling van het Nederlands Natuurnetwerk.
Gestreekte oever	Oever zonder kribben.

GWW-sector	Sector grond, weg en waterbouw.
Habitat	Leefgebied van soorten. Elk habitat kent een verschillende opbouw van biotische en abiotische factoren.
Initiatiefnemer	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.
Kansrijk (alternatief)	Alternatieven zijn kansrijk als ze ook bij nadere beschouwing invulling geven aan de doelstelling (doelmatig) en kostenefficiënt, maakbaar, haalbaar en inpasbaar in de omgeving zijn.
Krib	Dwarsdam aan de zijkant van een kanaal of rivier. Kribben concentreren de stroom van de rivier in het laagwaterbed, waardoor de vorming van zand en/of grindafzettingen binnen dit bed wordt verminderd.
Kribvak	Een kribvak is de rivierbodem tussen twee kribben aan dezelfde oever.
Kribvlam	De kribben zorgen ervoor dat achter de kribkop een wervel ontstaat. Deze wervel zorgt voor lokale erosie van de bodem, waardoor er een lokale ontgrondingskuil achter de krib ontstaat en vervolgens een aanzandingsbult. Dit wordt een kribvlam genoemd.
Kmr	Kilometerraai. Geeft de afstand aan tot het begin van de vaarweg.
KRW	Kader Richtlijn Water. Deze richtlijn richt zich op het verbeteren van de waterkwaliteit van oppervlakte- en grondwater.
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure): Hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van een m.e.r. is om in de besluitvorming het milieubelang, naast de overige belangen, een volwaardige rol te laten spelen.
MER	Milieueffectrapport, het document waarin relevante milieu- en andere aspecten integraal worden behandeld (de resultaten van het milieueffectenonderzoek).
MHW	Maatgevend Hoogwater is de waterstand waarop waterkeringen zijn ontworpen en aan de norm voldoen. Deze waterstand komt eens in de zoveel jaar voor.
Natura2000	Onder de Wet Natuurbescherming beschermde natuurgebieden met bijzondere habitats.
Neer	Een soort draaikolk.
Neervorming	De vorming van een neer / draaikolk.

Nederlands natuurnetwerk	Netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden. (voormalig Ecologische Hoofdstructuur).
NGE	Niet gesprongen explosieven.
NURG	Nadere Uitwerking Rivierengebied. NURG is een programma waarin circa 6.700 hectare nieuwe natuur en veiligheid in het rivierengebied wordt gerealiseerd.
OLA	Overeengekomen Lage Afvoer is de afvoer behorende bij een waterstand die gemiddeld 20 dagen per jaar wordt overschreden.
OLR	Overeengekomen Laagste Rivierstand is de waterstand behorende bij een afvoer die gemiddeld 20 dagen per jaar wordt overschreden.
Overgangskribben	Overgangskribben hebben als doel de effecten van dwarsstroming voor scheepvaart te minimaliseren en zorgen voor een geleidelijke overgang tussen de verlaagde en niet-verlaagde kribben.
PAS	Programma Aanpak Stikstof.
PKB	Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier beschrijft het beleid om uiterlijk in 2015 het vereiste veiligheidsniveau langs de Rijntakken en het benedenstroomse deel van de Maas te realiseren, evenals de daarmee samenhangende verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.
Projectgebied	Het gebied waarbinnen de fysieke oplossingen worden gezocht voor de problematiek of opgave.
Referentiesituatie	De referentiesituatie bestaat uit een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in en rondom het projectgebied.
Sedimentatie	Proces waarbij bodemmateriaal (sediment) bezinkt en ophoopt.
Verland kribvak	Een verland kribvak is een met grond opgevuld kribvak tussen twee of meerdere kribben aan dezelfde oever. Het verlande kribvak wordt meestal beschermd door middel van een harde oeverbescherming. De kribben aan weerszijden van het kribvak en in het kribvak worden beschouwd als krib.
VKA	Voorkeursalternatief is het alternatief dat na een trechteringsproces waarbij verschillende alternatieven zijn beschouwd de voorkeur heeft. Dit voorkeursalternatief wordt in een volgende fase verder wordt uitgewerkt.

