



DO ontwerpnota

Herinrichting Berkel, Lochem Almen

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

15 december 2023

Kenmerk R001-1284689KST-V01

Verantwoording

Titel	DO ontwerpnota -Herinrichting Berkel, Lochem Almen
Opdrachtgever	Waterschap Rijn en IJssel
Projectleider	Gustav Egbring
Auteur(s)	Anne Vogelzang
Tweede lezer	David Smit
Projectnummer	1284689
Aantal pagina's	18
Datum	15 december 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
T +31 59 23 91 30 0
E info.assen@tauw.com

Inhoud

1	Herinrichting De Berkel tussen Lochem en Almen	4
1.1	Aanleiding en achtergrond	4
1.2	Scope en doelstelling	4
1.3	Betrokken partijen	6
1.4	Van toepassing zijnde documenten	7
1.5	Leeswijzer	7
1.6	Begrippen en afkortingen	8
2	Onderzoeken, onderbouwingen & vergunningen	9
2.1	Hydrologische analyse en variantenstudie	9
2.2	Ecologische onderbouwing	11
2.3	Overige conditionerende onderzoeken	12
2.4	Vergunningeninventarisatie	13
3	Onderbouwing Definitief Ontwerp	14
3.1	Uitgangspunten	14
3.2	Depot Dochteren; Nieuwe meander, overstromingsvlakte en bosoever	15
3.3	Vispassages	17
3.4	Natuurvriendelijke oevers	18
3.5	Bosoevers	19
3.6	Visrefugium, gelegen bij Velhorst	21
3.7	Aanbrengen doodhout pakketten	21
3.8	Landschap, cultuurhistorie en recreatie	22

Bijlage A1 Ontwerptekeningen DO

1 Herinrichting De Berkel tussen Lochem en Almen

1.1 Aanleiding en achtergrond

Het voorliggende plan (Definitief Ontwerp) omvat de Herinrichting De Berkel Lochem-Almen zoals dat is vastgelegd bij het Waterschap Rijn en IJssel binnen het programma Watersysteembeheer. De basis voor de verdere uitwerking van het ontwerp is het voorlopig ontwerp zoals dat in de eerste helft van 2021 is gepresenteerd tijdens een online informatiebijeenkomst.

De aanleiding van de maatregelen voor de herinrichting van de Berkel is de beleidsopgave om te voldoen aan de Kader Richtlijn Water (KRW) en in samenhang de inrichting als ecologische verbindingszone. Daarnaast gelden de principes uit het Nationaal Bestuursakkoord Water: afvoervertraging en binnen het eigen gebied opvangen van extremere neerslaggebeurtenissen als gevolg van klimaatverandering. Daarnaast zoekt het waterschap naar mogelijkheden voor werk-met-werk-maken denkend aan verbetering van landbouwstructuur, recreatieve voorzieningen en landschappelijke inpassing.

1.2 Scope en doelstelling

Waterschap Rijn en IJssel is bezig met een herinrichtingsproject voor de Berkel, waarbij de Berkel tussen Zutphen en Lochem wordt omgevormd van een gekanaliseerde rivier tot een meer natuurlijk ingerichte rivier. Doel is een verbetering van de natuurwaarden, door de Berkel te laten functioneren als een natte ecologische verbindingszone voor waterminnende planten en dieren, en het versterken van landschappelijke kwaliteiten. Ook biedt de herinrichting mogelijkheden om het gebied klimaatbestendiger te maken. De beoogde ontwikkeling is een maatregel die wordt genomen in het kader van de Kaderrichtlijn water (KRW). De KRW-opgave zoals die in 2010 is geformuleerd voor de Berkel is 72 ha (over 36,2 km). In de periode 2010-2015 stond voor 47 ha een herinrichting gepland (WBP 2010-2015). In die periode wordt er 44,4 ha over een lengte van 23,3 km herinrichting gerealiseerd. De Berkel voldoet nog net niet aan de ecologische doelstelling, er is dus een restopgave. Prioriteit ligt op het traject Lochem-Almen, dat moet worden heringericht. De komende tijd wordt gewerkt aan het gebied tussen Almen en Lochem (Figuur 1.1). Ook hier krijgt de Berkel een meer natuurlijk karakter en worden gronden langs de rivier ingericht als natuurgebied.



Figuur 1.1: plangebied herinrichtingsproject de Berkel tussen Almen en Lochem. Het wit transparante blok is het plangebied.

Met de realisatie van het project wordt primair een biotoopverbetering van de Berkel voor de stroming minnende vis (model Winde) gerealiseerd binnen de kaders van veiligheid en bestaand peilbeheer en wordt vismigratie mogelijk gemaakt.

Met het realiseren van natuurvriendelijke oevers en moerasgebieden ontstaan ondiepere en beschutte delen in de Berkel. Deze luwe zones worden gecreëerd door het aanbrengen van natuurlijke, rijshouten beschoeiing voor de huidige oever, die zorgt voor een vermindering van golfslag waardoor de rietoever zich beter kan ontwikkelen dan in de huidige situatie.

Deze natuurlijkere inrichting van de oevers helpt de ecologische kwaliteit van de Berkel te vergroten en draagt bij aan het realiseren en instant houden van leef-, paai- en opgroeigebied voor vissen en macrofauna. Daarmee draagt deze oever bij aan het realiseren van de KRW-doelstellingen voor ecologie.

Het project “Herinrichting van de Berkel” gaat in grote lijnen om de volgende onderdelen:

1. Realiseren van natuurvriendelijke oevers;
2. Groot onderhoud aan de brug en de stuw bij Velhorst en de aanleg van een nieuwe vispassage naast de bestaande stuw.
3. Verleggen/herinrichten Berkel met realisatie van nieuwe stuw en vispassage Hoge Weide;
4. Opschonen van de bestaande bypass op Velhorst en het vernieuwen van diverse kleine bruggen;
5. Integrale inrichting van een robuuste stapsteen ter plaatse van het voormalige depot van Rijkswaterstaat (depot Dochteren);
6. Aantakken van de Velhorsterlaak met de Oldenweert en Westerholt;
7. Opwaarderen stapsteen oostelijk van de provinciale weg over de Berkel;
8. Het verplaatsen van de inlaat Twentekanaal

1.3 Betrokken partijen

Het voorliggende inrichtingsplan is geschreven op initiatief van het waterschap Rijn en IJssel om, vanuit de primaire taak de natuurlijke situatie in de Berkel te verbeteren. Gekozen is om in een samenwerkingsverband van een Bouwteam waar binnen het Waterschap Rijn en IJssel (opdrachtgever), Ploegam (aannemer), Nepocon (engineering kunstwerken) en TAUW (engineering herinrichting Berkel) samenwerken om een ontwerp (VO, DO en UO) tot stand te brengen.

Op en rondom de herinrichting van de Berkel (Lochem-Almen) hebben meerdere partijen een belang. Gedurende het ontwerpproces is vanuit het omgevingsmanagement de communicatie en afstemming gevoerd. Hierbij is onderscheid gemaakt naar:

- Grondeigenaren/direct belanghebbenden (Natuurmonumenten en diverse particuliere/agrarische grondeigenaren en pachters direct grenzend aan het projectgebied);
- Bevoegde gezagen en nutsbedrijven (Gemeente Lochem, Provincie Gelderland, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, Rijkswaterstaat, TenneT en, Gasunie);
- Belangenverenigingen;
- Omwonenden en geïnteresseerden;
- Bestuur en beheer (waterschap en gemeente).

Voor iedere stakeholdergroep is een eigen proces doorlopen. Zo zijn met alle grondeigenaren met een direct belang één of meerdere keukentafelgesprekken gevoerd en zijn zij gevraagd naar hun wensen en eisen en gedurende de verschillende ontwerpstappen op de hoogte gebracht van de voortgang. Specifiek met Natuurmonumenten hebben meerdere gesprekken en veldbezoeken plaatsgevonden om tot goede afspraken te komen over de inrichting en beheer ter plaatse van Velhorst.

De bevoegde gezagen zijn op basis van het schetsontwerp (Gemeente, Provincie), dan wel het voorlopig ontwerp (Rijkswaterstaat, TenneT en Gasunie) op de hoogte gebracht van de plannen en gevraagd naar hun eisen en wensen. Het ontwerp is zo nodig aangepast aan de eisen door deze partijen ingebracht en er zijn (en worden) meerdere gesprekken gevoerd in voorbereiding op de vergunningverlening en werktoestemmingen.

Voor de belangenverenigingen zijn in 2022 een tweetal kansensessies belegd, waarin alle verenigingen hun ontwerpkanen en -ideeën konden inbrengen. Vervolgens is het ontwerp (op onderdelen) hierop aangevuld en aangescherpt. Per ingebrachte kans en ontwerpsuggestie is onderbouwd waarom deze wel dan wel niet opgenomen is in het ontwerp voor de herinrichting van de Berkel. De belangenverenigingen die niet aanwezig konden zijn, zijn één op één gesproken en zijn op die manier geïnformeerd over het ontwerp en hebben hun eisen en wensen kunnen inbrengen.

De overige omwonenden en belangstellenden zijn in 2021 geïnformeerd in een online informatiebijeenkomst, in 2022 in een openbare informatiebijeenkomst bij Camping De Heksenlaak en krijgen ook in 2023, in voorbereiding op de bestemmingsplanprocedure,

gelegenheid zicht te laten informeren over de plannen en procedure. In de live bijeenkomst van 2022 hadden de aanwezigen ook gelegenheid te reageren op het ontwerp en zich aan te melden om wat intensiever mee te denken over het ontwerp. Dit heeft erin geresulteerd dat een drietal direct omwonenden ook deel hebben genomen aan de kanssessies voor belanghebbenden.

Naast afstemming en communicatie met de externe stakeholders, heeft intern binnen het waterschap meermaals afstemming plaatsgevonden met de weg- en waterbeheerders en de objectbeheerders van de stuwen. Het ontwerp voldoet zo aan de eisen gesteld vanuit onderhoud en beheer. Onderdeel van het ontwerp is tevens een Beheer en Onderhoudsplan.

Alle klanteisen zoals door de stakeholders ingebracht zijn vastgelegd en gedocumenteerd. Hiermee is ook herleidbaar hoe met de verschillende wensen en eisen is omgegaan in het ontwerp.

Nieuwsbrief en website

De algemene projectcommunicatie verloopt via nieuwsbrieven. Deze gaat ongeveer twee keer per jaar uit en bevat informatie over alle op dit moment lopende Berkel-projecten (3 stuks). Op de website is de algemene projectinformatie en de contactgegevens van de betrokken omgevingsmanagers te vinden. Ruimtelijke en vergunningsprocedures worden aangekondigd in de lokale kranten en toegelicht in een informatiebijeenkomst. Alvorens de werkzaamheden worden gestart wordt dit ook met alle betrokkenen afgestemd via de lokale media en bebording in het plangebied.

1.4 Van toepassing zijnde documenten

De tekeningen in Tabel 1-1 hangen samen met deze ontwerpnota. Deze tekeningen zijn als bijlage A1.1 aan deze ontwerpnota toegevoegd.

Tabel 1-1: Overzicht van de bijbehorende ontwerptekeningen (zie bijlage 1)

Document ID	Titel	Versie	Datum
1284689-TE-WAT-PW-050	Overzicht situatie blad 1 van 2	Def. 2.0	07-12-2023
1284689-TE-WAT-PW-051	Overzicht situatie blad 2 van 2	Def. 2.0	07-12-2023
1284689-TE-WAT-PW-052	Dwarsprofiel 1-2-3	Def. 2.0	07-12-2023
1284689-TE-WAT-PW-053	Dwarsprofiel 4-5-6-7-8-9-10-11-12	Def. 2.0	07-12-2023

1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding worden in de navolgende hoofdstukken de volgende onderdelen behandeld: In hoofdstuk 2 worden de relevante milieukundige onderbouwingen & vergunningen beschreven en tot slot in hoofdstuk 3 wordt de uitwerking van het definitief ontwerp beschreven.

1.6 Begrippen en afkortingen

In deze nota zijn de volgende afkortingen gehanteerd (Tabel 1-2):

Tabel 1-2: Lijst met afkortingen

Begrip / afkorting	Definitie
OG	Opdrachtgever (Waterschap Rijn en IJssel)
ON	Opdrachtnemer (Ploegam BV, Nepocon en TAUW BV)
ONO	Ontwerpnota
SO	Schetsontwerp
VO	Voorlopig Ontwerp
DO	Definitief Ontwerp
UO	Uitvoerings Ontwerp
NBW	Nationaal Bestuursakkoord Water
KRW	Kaderrichtlijn Water
EVZ	Ecologische verbindingszone

2 Onderzoeken, onderbouwingen & vergunningen

2.1 Hydrologische analyse en variantenstudie

Voor de hydrologische analyse en variantenstudie zijn voor zowel oppervlaktewater als grondwater hydrologische berekeningen uitgevoerd. In de rapportage is o.a. getoetst op de inundatienormen vanuit het NBW voor de huidige situatie, het voorlopig ontwerp (VO++) en het definitieve ontwerp (DO). Daarnaast is gekeken naar de debieten, waterstanden en stroomsnelheden en zijn deze getoetst aan de beschreven uitgangspunten uit de hydrologische rapportage. De rapportage is als bijlage aan het Projectplan Waterwet toegevoegd.

Peil

Het peil in de Berkel wordt niet gewijzigd ten opzichte van het huidige peil. Wel bereidt Waterschap Rijn en IJssel een nieuw peilbesluit voor. Met dit besluit wordt beter aangesloten bij het daadwerkelijke peil. Deze procedure voor wijziging van het peilbesluit is voor het benedenstroomse pand, Besselink-Warken al doorlopen. Een procedure voor de stuwpanden Velhorst-Hoge Weide en Hoge Weide-Lochem is in voorbereiding.

Oppervlaktewater

Voor de nieuwe inrichting van de Berkel is een oppervlaktewatermodellering uitgevoerd. De conclusie is dat het nieuwe plan niet leidt tot knelpunten in het systeem en dat er voldoende waterdiepte in alle betreffende watergangen wordt behouden.

- De natuurvriendelijke oevers en de koppeling met de Velhorsterlaak en de verlegging van de Berkel door het depot Dochteren zorgen voor een positief effect door meer berging, waardoor de kans op overstromingen afneemt. Het grootste positieve effect is bij Klein Dochteren. Het NBW knelpunt wordt daarmee in het DO opgelost.
- De waterdiepte neemt in het DO over het algemeen ca. 1 centimeter toe in de zomersituatie als gevolg van de toename van het ingelaten water vanuit het Twentekanaal. In de zomer- en wintersituatie wordt het DO getoetst op een waterdiepte van 60 cm, hieraan wordt ruimschoots voldaan. Ook ten aanzien van de doorvaarthoogte bij bruggen zijn er geen knelpunten in de gemiddelde zomer- en wintersituatie.

Grondwater

Op basis van de grondwatermodellering kan worden geconcludeerd dat het ontwerp voor de Berkel lokaal nabij Lageweg/Afwatering van Westerholt grondwaterstandsverhogingen berekent in de directe omgeving.

De maximale grondwaterstandsverlaging die optreedt in de gemiddeld hoogste grondwatersituatie (GHG) bedraagt 0,54 meter nabij de bypass op Velhorst, 0,70 meter nabij de brede bosoever ter hoogte van de Staringkoepel en 0,68 meter nabij de nieuwe inlaat benedenstrooms van het depot Dochteren.

Voor de gemiddeld laagste grondwater (GLG) situatie is de maximale grondwaterstandsverlaging 0,38 meter nabij de bypass, 0,11 meter nabij de brede bosoever en 0,20 meter nabij de nieuwe inlaat van het voormalige RWS depot (depot Dochteren).

Bij de nieuwe loop van de Velhorsterlaak, Lageweg en Afwatering van Westerholt treedt in de GHG en GVG situatie een verlaging van de grondwaterstand van 10 tot 15 centimeter. Dit is een verlaging ten opzichte van de referentiesituatie waarin de lopen nog niet zijn opgenomen in het grondwatermodel. Omdat de aantakking er in werkelijkheid al ligt, is het werkelijke effect kleiner, mogelijk ontstaat een kleine vernatting doordat de watergang langer watervoerend blijft.

In de conclusie van de rapportage, paragraaf 6.3, wordt de droogteschade rondom de bypass benoemd. Hier wordt aangegeven dat de werkelijke effecten een stuk kleiner zullen zijn omdat de bypass in werkelijkheid veel minder diep is dan in het model geschematiseerd. De gemodelleerde situatie komt overeen met hoe de bypass is opgenomen in de leggerbestanden van het Waterschap Rijn en IJssel. Deze bestanden zijn als uitgangspunt genomen voor de modelberekening. In onderstaande tabel zijn de werkelijke situatie en de gemodelleerde situatie aangegeven.

	Werkelijke situatie bypass	Model / legger bypass
Bodemhoogte bovenstrooms	8.80 m+NAP	7.42 m+NAP
Bodemhoogte benedenstrooms	8.45 m+NAP	7.15 m+NAP
Bodembreedte	1 m	4 m
Talud	1:2	1:1.5

In de werkelijke situatie ligt de bodem ruim een meter hoger dan in de gemodelleerde situatie. Ook wanneer de bypass in het ontwerp met nog ongeveer 20 cm wordt opgeschoond, blijft sprake van een verschil van meer dan een meter met de gemodelleerde situatie. Bovendien is de werkelijke bypass veel smaller dan de gemodelleerde bypass en is het talud iets minder steil. Dit heeft tot gevolg dat de natte omtrek in de werkelijke situatie kleiner is (circa 5.5 m) dan in de gemodelleerde situatie (circa 7.5 m). Dit betekent dat de conductance van de bypass lager is in werkelijkheid dan in het model en dat de bypass in werkelijkheid bovendien minder water zal draineren dan is gesimuleerd. Kortom, het verdrogingseffect van de bypass zal in werkelijkheid mogelijk alleen optreden in de directe omgeving van de bypass (circa 100 m) en heeft daardoor geen verdrogend effect buiten het landgoed Velhorst.

De beoogde verandering van het peilbesluit is nog een aandachtspunt met betrekking tot de droogteschade. Na uitvoering wordt het peilbesluit aangepast om de peilen beter te laten aansluiten op de functies in de omgeving. Hierbij blijven de peilen bij de stuwen hetzelfde, maar mag er meer begroeiing optreden in de watergangen. Hierdoor kan de waterstand oplopen in het peilvak en dit heeft een positief effect voor de droogteschade: een afname of niet optreden daarvan nabij de bypass.

Op basis van de resultaten van de grondwatermodellering wordt monitoring in dit gebied aanbevolen voor de exacte bepaling van de droogteschade. Het huidige peilbuisnetwerk kan

hiervoor dienen. Op basis van de uitkomsten kan met eigenaren in gesprek worden gegaan. Uitvoering hiervan is de verantwoordelijkheid van het waterschap.

De vernatting nabij de Lageweg / Afwatering van Westerholt bedraagt in de GHG situatie maximaal 0,18 meter. De mogelijke natschade neemt hier toe tot maximaal 20% ter hoogte van de loop en tot maximaal 5% nabij de loop. Het totale gebied met mogelijke natschade is beperkt en bij de interpretatie van de resultaten moet rekening gehouden worden met de onzekerheidsmarge van de modellering. In de praktijk is schade niet aannemelijk. De huidige situatie in het model bevat het leggerpeil bovenstreams gemaal Westerholt. In de werkelijke huidige situatie is het peil hoger. De ontwerpsituatie heeft hogere peilen die overeenkomen met het daadwerkelijke peil buiten (het peil wordt wanneer mogelijk zelfs nog hoger gehouden). In de praktijk wordt het dus niet natter en schade is niet aannemelijk.

Op basis van de resultaten van de grondwatermodellering wordt monitoring in dit gebied aanbevolen. Het huidige peilbuisnetwerk kan hiervoor dienen, met eventueel plaatsing van één of twee peilbuizen in het gebied Westerholt. Op basis van de uitkomsten kan met eigenaren in gesprek worden gegaan. In de praktijk heeft het waterschap ook de beheervrijheid om het gemaal Westerholt later in te stellen en zo in te spelen op de weersomstandigheden. Dit wordt opgenomen in het beheer & onderhoudsplan.

2.2 Ecologische onderbouwing

Door middel van een ecologische QuickScan, nader soortgericht onderzoek en de bomeninventarisatie is inzichtelijk gemaakt welke beschermde plant- en diersoorten aanwezig (kunnen) zijn. Vervolgens zijn de consequenties van geldende natuurwet- en regelgeving voor de beoogde werkzaamheden getoetst. De ecologische rapportages zijn als bijlage bij het Project Waterwet bijgevoegd.

Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Wat betreft de gebiedsbescherming maakt het plangebied onderdeel uit van het NNN (Natuur Netwerk Nederland). In Gelderland is het NNN uitgewerkt in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) de Groene Ontwikkelingszone (GO). Een aantal deelgebieden binnen dit project maken onderdeel uit van het GNN of de GO. Voor beiden gelden regels voor behoud van natuur en nieuwe activiteiten. Uit het onderzoek blijkt dat er geen sprake is van negatieve effecten op het oppervlak, de samenhang en de kernkwaliteiten van het GNN en de GO. Het voornemen geeft invulling aan de ontwikkeldoelen waardoor in de toekomstige situatie positieve effecten op de kernkwaliteiten te verwachten zijn. De herontwikkeling is in lijn met de KRW-doelstelling voor de Berkel. In samenhang met de KRW-opgave wordt de EVZ, zoals opgenomen in het Gelders Natuur Netwerk (GNN), voor wat betreft de aan water gerelateerde onderdelen, gerealiseerd.

Soortenbescherming

De beoogde ontwikkeling heeft mogelijk negatieve effecten op de door de Wnb beschermde soortgroepen, namelijk flora, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels - jaarrond beschermde nesten, amfibieën, reptielen, vissen, vlinders en libellen. Door het nemen van mitigerende maatregelen zoals beschreven in het ecologisch onderzoek kunnen negatieve

effecten op broedvogels worden voorkomen. Nader onderzoek naar deze soorten is daarom niet nodig.

Daarnaast zijn er voor alle voorkomende beschermde soorten in het gebied maatregelen nodig in het kader van de zorgplicht. Deze moeten verder worden uitgewerkt in een ecologisch werkprotocol.

De onderzoeken naar dreps, glad biggenkruid, korensla, waterspitsmuis, poelkikker, hazelworm, grote modderkruiper, beekdonderpad, teunisbloempijlstaart, kleine ijsvogelvlinder, beekrombout en gevlekte witsnuitlibel zijn in 2022 volledig afgerond.

Het uitgevoerde onderzoek heeft aangetoond dat voor waterspitsmuis, gewone dwergvleermuis, poelkikker, hazelworm, beekdonderpad, grote modderkruiper, kleine ijsvogelvlinder, beekrombout en gevlekte witsnuitlibel een ontheffing van de Wet natuurbescherming aangevraagd dient te worden. Voor deze soorten is compensatie nodig. Daarnaast wordt er een werkprotocol opgesteld waarin maatregelen worden opgenomen om het doden en verwonden van individuen te voorkomen.

Het onderzoek naar vlermuizen is voor een gedeelte afgerond. Uit dat onderzoek is gebleken dat voor de gewone dwergvleermuis een Wnb ontheffing nodig is.

Er is in 2023 nader onderzoek uitgevoerd naar bever, boomarter, bunzing, hermelijn, wezel, das, eekhoorn, ransuil, steenuil, boomvalk, buizerd, havik, sperwer, wespindief, roek en grote gele kwikstaart. Een volledige beschrijving staat in bijlage A2.3.

Op basis van de ecologische QuickScan en het nader onderzoek is duidelijk dat voor een aantal soorten een ontheffing in het kader van de Wnb nodig is. In Q3 2023 is dit nader onderzoek naar de hierboven genoemde soorten afgerond. In overleg met Provincie Gelderland is de ontheffing voor de betreffende soorten in voorbereiding.

Houtopstanden

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is het nodig bomen te kappen. TAUW stelt in de komende periode een bomeninventarisatie op inclusief rapportage die dient ter onderbouwing van de Omgevingsvergunning (gerelateerd aan de APV) en kapmelding (onderdeel van de Wnb). De te kappen bomen bevinden zich voornamelijk ter hoogte van depot Dochteren tussen het Twentekanaal en de Berkel. Compensatie is onderdeel van de vergunningverlening.

2.3 Overige conditionerende onderzoeken

Voor de uitvoering van het ontwerp zijn meer conditionerende onderzoeken uitgevoerd zoals een onderzoek naar bodem, ontplofbare oorlogsresten (OO) en archeologie. Voor al deze thema's geldt dat het de uitvoerbaarheid van het project niet in de weg staat. Een onderbouwing van elk van deze thema's is opgenomen in het bestemmingsplan 'Herinrichting Berkel Lochem – Almen (IMRO: NL.IMRO.0262.buBerkelLochAlmLo-BP31)

2.4 Vergunningeninventarisatie

Voor het project is gekeken naar de vergunningen en/of meldingen die nodig zijn voor de voorgenomen werkzaamheden uit te kunnen voeren. Een verkort overzicht van de noodzakelijk geachte vergunningen is opgenomen in Tabel 2-1. De proceduretijd per vergunning is ook weergegeven.

Tabel 2-1: Overzicht noodzakelijke en uitvoeringsafhankelijke vergunningaanvragen

Noodzakelijke aanvraag vergunning / melding	Proceduretijd
Bestemmingsplanherziening	26 weken
Projectplan Waterwet (PPWW)	26 weken
Ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb)	13 weken
Ontheffing Kappen	6 weken
Omgevingsvergunning Uitvoeren van werken of werkzaamheden	14 weken
Omgevingsvergunning Bouwen	14 weken

Er is op voorhand geen rekening gehouden met de nieuwe omgevingswet. Uitgangspunt is om alle benodigde vergunningen in 2023 aan te vragen, voordat de omgevingswet per 1 januari 2024 in werking treedt.

3 Onderbouwing Definitief Ontwerp

Voor het project herinrichting Berkel Lochem-Almen is een inrichtingsvoorstel (planuitwerking) opgesteld voor wat betreft de invulling van de opgaven KRW en Ecologische Verbindingszone.

Provincie Gelderland heeft de KRW-doelen voor oppervlaktewateren vastgesteld als onderdeel van het Regionaal Waterplan (RWP). Dit op basis van een advies aan de provincie over de vast te stellen KRW-doelen en ook over een eventuele (technische) aanpassing van deze doelen e.e.a. zoals beschreven in de Handreiking (Handreiking KRW-doelen | STOWA). Bij de KRW-doelafleiding wordt - volgens de Handreiking - gekeken naar alle redelijkerwijs te nemen maatregelen. Het uiteindelijk vastgestelde doel past dan ook bij een maatregelpakket. Het waterschap is verantwoordelijk voor de bepaling, vaststelling én uitvoering van de maatregelen.

Binnen het traject Lochem-Almen worden over een lengte van ca. 6 km diverse aanpassingen uitgevoerd ten behoeve van de KRW-doelen, waaronder het aanleggen van natuurvriendelijke oevers (NVO's), overstromingsvlaktes, het aanbrengen van doodhoutpakketten en het vispasseerbaar maken van stuwen.

3.1 Uitgangspunten

In

Figuur 3.1 is weergegeven wat de KRW-doelen zijn voor de Berkel.

Realisatie maatregelen			
	Realisatie 2010-2015	Realisatie 2015-2021	Opgave 2022-2027
beekherstel			
	23.3	6	7
vispassage			
	7	1	
herinrichting op eigen grond			
			4

Maatregelen WRIJ
<p>Beekherstel: 7 km Tussen Borculo en Almen meanders aanleggen, doorstroomprofiel versmallen in combinatie met inbreng houtpakketten en waar mogelijk bosopslag op oevers toestaan. Tevens paaiplaats voor vis aanleggen in de vorm van langdurig genundeerde graslanden.</p>
<p>Vispassage: 1 Stuw Hoge Weide vispasseerbaar maken. Dit is waarschijnlijk in 2021 al te realiseren.</p>
<p>Kleinschalige maatregelen op eigen grondgebied: 4 km In trajecten Warken- monding Gelderse IJssel en Rekken- Borculo door maatregelen op eigen grondgebied structuurvariatie vergroten. Het gaat hierbij om maatregelen als vergraven onderhoudspad, inbrengen beekhout en bosopslag op oevers mogelijk maken.</p>

Figuur 3.1: Uitsnede KRW-factsheet Berkel door Waterschap Rijn en IJssel

ontwikkeling van houtopslag voorkomen, om daarmee het beoogde opwarmen van het water in de overstromingsvlakte (zie hieronder) niet te frustreren.

Natte overstromingsvlakten hebben een belangrijke functie als paaigebied en opgroei-biotop voor jonge vis. Dergelijk paaigebied en opgroei-biotop is van groot belang voor verschillende rheofiele vissoorten, waaronder de winde. Deze vissoorten leven als (jong)volwassen exemplaren in de stroomgeul. Bij hoogwater migreren deze soorten overstromingsvlakten, waar vervolgens ook voortplanting plaatsvindt. De wateren in een overstromingsvlakte waar gepaaid wordt, fungeren vervolgens als kraamkamer. Volgroeide juveniele vissen migreren gedurende de (na)zomer terug naar de rivier.

De 'strangen' variëren in dieptes; circa 9,30 m +NAP met plaatselijk circa 9,1 m +NAP. De diepste strang kan aangekoppeld worden om in de loop van juni weer (grotendeels) leeg te stromen. De minder diepe strangen kunnen door wegzijging en/of verdamping langzaam opdrogen. Tussen de strangen liggen 'ruggen' met variaties in hoogtes. Een deel van deze ruggen kan bij het hoogste water (inundatie) kort onder water staan, andere delen blijven droog, waarbij ruggen ook tot aan/net onder maaiveld verzadigd zijn met water. Hoe dichterbij de Berkelmeander, hoe lager de ruggen en dieper de strangen. Deze lagere ruggen functioneren als broedbiotop voor grondbroeders. Hoe verder van de Berkelmeander af, hoe hoger de ruggen en ondieper de strangen. Op hogere ruggen kunnen stroken struweel/zachthout (wilgen/elzen) groeien.

Het vollopen van de overstromingsvlakte vindt plaats via twee inlaatduikers, met een spindelafsluiter tussen de Berkel en de overstromingsvlakte. De vlakte kan zich vullen vanaf oktober, maar uiterlijk vanaf maart tot en met juni. In deze periode is vanuit de ecologie minimaal acht weken een waterdiepte van 5 tot 20 centimeter wenselijk. In verband met verdamping en uitzakking is daardoor ongeveer 50 centimeter waterpeil boven het maaiveld (in de overstromingsgeulen) nodig. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in het gebied ligt rond de 9,50m +NAP, hierdoor zal er vanwege kweldruk minder infiltratie plaatsvinden en zal er langer water in de overstromingsvlakte staan. Wanneer het water in de overstromingsvlakte in het voorjaar langzaam opwarmt zal volwassen vis zich, via de uitstroomconstructie (onder vrij verval, waardoor geen pomp benodigd is) terugtrekken naar de Berkel en blijven de eitjes en juveniele vissen achter in de overstromingsvlakte. Wanneer de juveniele vissen voldoende zijn opgegroeid kunnen zij ook via de uitstroomconstructie richting de Berkel trekken. Ten behoeve van calamiteiten en het reguliere waterbeheer wordt de uitstroomconstructie voorzien van een spindelafsluiter, waarbij de overstromingsvlakte fysiek afgesloten kan worden van de Berkelloop.

Verder naar het noorden toe is ook ruimte voor permanent droge delen als refugia voor vogels, zoogdieren en dergelijke. Daarnaast is langs de noordelijke grens ruimte voor ontwikkeling van rivier- en beekbegeleidend bos.

Onderzoeken naar de effecten van de overstromingsvlakten zijn uitgevoerd. Geotechnisch onderzoek toont aan dat er de macrostabiliteit van de keringen niet wordt aangetast in het plan.

Daarnaast speelt in de nieuwe inrichting piping geen rol. De overstromingsvlaktes heeft geen invloed op het watersysteem van de Berkel, negatieve effecten zijn uitgesloten.

Inlaat Twentekanaal

De inlaat van het Twentekanaal naar de Berkel wordt in het westelijke deel van het depot Dochteren gesitueerd. Daarmee kan de inlaat benedenstrooms van de (nieuwe) stuw Hoge Weide worden aangetakt (zie Figuur 3.2). Het voedselrijkere water uit het Twentekanaal hoeft daardoor niet door de overstromingsvlakte (met paaigebied voor vissen) te stromen, waardoor daar de nutriëntenbelasting beperkt blijft. De inlaat wordt zoveel mogelijk zonder kades aangelegd. Voor kades is een verhoogd risico op graaactiviteit van bever (en das).

Vrijkomende takken van kapwerkzaamheden worden op minimaal 2 locaties als takkenril verwerkt. Hiermee wordt voorzien in een direct beschikbare beschutting en verblijfplaatsen voor o.a. kleine marterachtigen. Vrijkomende stobben van kapwerkzaamheden kunnen wel op enkele plekken in de overstromingsvlakte worden aangebracht, bijvoorbeeld op de overgang tussen water en land. Hier kunnen de stobben beschutting bieden aan diverse diersoorten. In de beschutting van de stobben kunnen ook verschillende planten tot ontwikkeling komen.

Aan de westelijke rand van het depot is een dassenburcht aanwezig. Het plangebied blijft voor de das, maar ook voor o.a. kleine marterachtigen (zoals wezel en bunzing) ten tijde van de uitvoering toegankelijk zodat zij buiten de werktijden om kunnen blijven foerageren in het gebied.

Op twee locaties bij het depot Dochteren worden steilwanden voor oeverwaluwen aangebracht.

Af te dammen Berkelloop

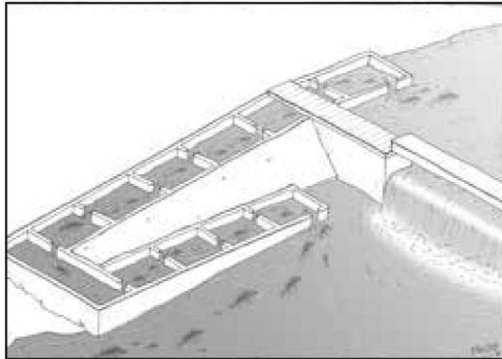
Op de grens met de nieuwe Berkelloop wordt een grondpakket aangebracht die voldoende tegendruk van het water kan borgen zodat het niet door afkalving wordt verwijderd. In gevallen van extreem hoog water mag de afgedamde Berkelloop een meestromende functie vervullen.

Tussen het agrarische perceel en de af te dammen Berkelloop ligt een 4 meter breed onderhoudspad. Ten noorden van dit onderhoudspad komt vervolgens een ca. 10 meter brede bosoever tot ontwikkeling. Ten noorden van deze bosoever wordt het open water van de voormalige (afgedamde) Berkelloop voorzien van flauwe oevers, waaronder plas-dras zones. Op de oevers komt een natuurlijke vegetatie tot ontwikkeling met het type rivier- en beekoever (riet, moeras- en oeverplanten, afgewisseld door houtige soorten).

3.3 Vispassages

Om de vispasseerbaarheid van de Berkel te verbeteren wordt er bij het aanleggen van de stuw een vispassage geïntegreerd (Figuur 3.3). Vismigratie vindt in meerdere delen van het jaar plaats, o.a. gekoppeld aan de paaitrek, naar voedselgebieden én overwinteringslocaties. Het uitgangspunt is dat in de periode februari t/m juni de vispassage optimaal dient te functioneren.

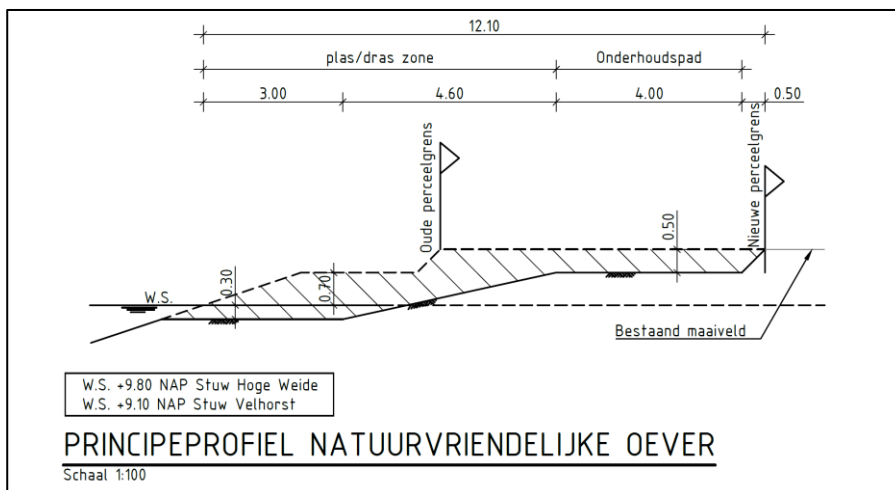
Deze vispassages worden gerealiseerd bij Stuw Velhorst en bij Stuw Hoge weide.



Figuur 3.3: Principeafbeelding vertical-slot vispassage (bron: WUR, 353657)

3.4 Natuurvriendelijke oevers

Voor een groot deel van de linkeroevers (zuidzijde) worden de oevers langs de Berkel vervangen door natuurvriendelijke oevers. In onderstaand Figuur 3.4 is het principeprofiel van een natuurvriendelijke oever opgenomen. Deze oever bestaat uit een plas/dras zone die voor maximaal 10% mag bestaan uit hout. Aan de buitenzijde blijft een onderhoudspad bestaan. De arcering in het principeprofiel geeft de grond aan die afgegraven moet worden ten opzichte van de huidige profilering van de oevers.



Figuur 3.4: Principeprofiel natuurvriendelijke oever

De zone rond de waterlijn is ecologisch het meest interessant. In deze gradiënt wordt dan ook een flauw hellend talud aangebracht. Hierdoor is deze zone relatief breed en biedt een ruime variatie aan standplaatsen. Deze zone is de vestigingsplaats voor de meeste oeverplanten. Door de (beperkt) wisselende waterstanden in de Berkel zullen oeverplanten zich (bij laag water) net boven de waterlijn vestigen als kiemplant en daarna richting het water uitbreiden. Ook boven de waterlijn zal op de geleidelijke gradiënt van nat naar vochtig een gevarieerde vegetatie van

helofyten ontstaan. Deze komt bij hoog water tijdelijk onder water te staan en vormt een verbindingzone voor onder meer kleine zoogdieren.

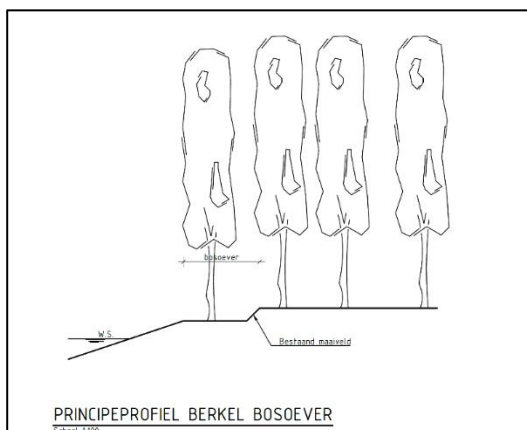
Voor het watersysteem van de Berkel is vooral de ondiepe zone, de plasberm, waardevol. Deze biedt een groeiplaats voor water- en oeverplanten en een paai- en leefgebied voor vis en macrofauna. Mogelijk bieden de diepere delen van de plasberm een paaiplaats voor winde en een opgroeiplaats voor de jongen ervan. Voor de KRW-score van de Berkel heeft dit een positieve invloed. Vanuit het talud, waar oeverplanten zich vestigen, zal de plasberm voor een belangrijk deel begroeid raken. Door variatie in de waterdiepte aan te brengen (gemiddeld 0,3 meter, maar in de praktijk variërend van 0,1 tot 0,4 meter) groeit de plasberm niet, of in ieder geval niet snel geheel dicht. Hierdoor kunnen (jonge) vis en macrofauna optimaal van deze zone gebruik maken. Dit wordt verder vergroot door zowel in de breedte als de lengterichting veel microreliëf aan te brengen.

Het profiel biedt de mogelijkheid tot verlanding – die diepere delen blijven bij enige verlanding (0,10 – 0,20 cm) voldoende diep zodat het plasberm-karakter aanwezig blijft. Hierdoor behoeft de plasberm naar verwachting maximaal eens in de 10 jaar te worden onderhouden, waarbij de oorspronkelijk diepte wordt aangebracht. Een relatief lange verlandingsperiode betekent weinig dynamiek en meer tijd en ruimte voor de ontwikkeling van een gevarieerd ecosysteem. Water- en oeverplanten vestigen zich spontaan. Hierbij ontstaat een vegetatie die past bij de plaatselijke omstandigheden, is de soortenrijkdom doorgaans groter en is de vestiging van de vegetatie onderdeel van de natuurlijke processen in de Berkel.

3.5 Bosoevers

De bosoever is waardevol voor het ecosysteem van de Berkel: schaduw (lagere watertemperatuur), op termijn overhangende takken (IJsvoegel). Ruimtelijk gezien kan het fungeren als stapsteen voor zoogdieren (bunzing, ree, diverse muizensoorten) en broedgebied voor vogels.

Er worden verschillende soorten bosoevers in dit traject toegepast, te onderscheiden in niet te vergroeven en te vergroeven bosoever. Bij de niet te vergroeven bosoever wordt hout ingeplant op het bestaande onderhoudspad (zie Figuur 3.5). Bij de te vergroeven bosoever wordt het maaiveld verlaagd, zodat vochtminnende soorten zich beter ontwikkelen.



Figuur 3.5: Principeprofiel bosoever (niet vergraven)

De bosoevers raken begroeid met opgaand hout en dat geeft meerdere ecologische voordelen waaronder schaduwwerking en laaghangende takken. Hiermee wordt een extra stapsteen gecreëerd. Bosoevers worden op verschillende delen zowel aan de linker- en rechteroever aangelegd.

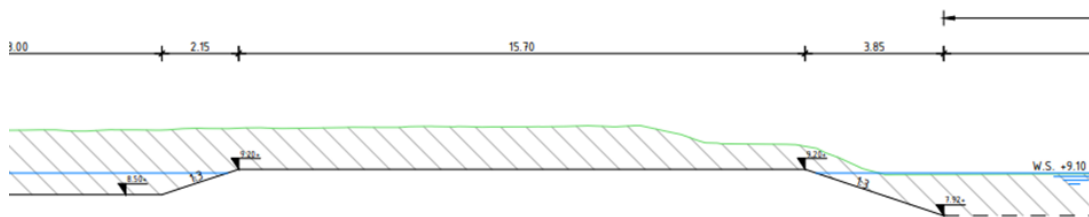
Bosoevers Velhorst (linkeroever, niet vergraven)

Benedenstrooms van stuw Velhorst wordt ter hoogte van de bestaande houtwal het onderhoudspad omgevormd tot een struinpad met houtopslag. Hiertoe wordt aan beide zijden van de insteek over een breedte van totaal 2 meter hout ingeplant. Er blijft dan een wandelstrook van circa 2 meter over. Het onderhoudsmaterieel rijdt om de houtwal heen.

Bovenstrooms van stuw Velhorst tot aan de Boevinkbrug wordt op drie plekken circa 50 meter van het onderhoudspad tot aan de waterlijn omgevormd tot bosoever. Hiertoe wordt over de gehele breedte van het onderhoudspad hout ingeplant. Dit deel is niet langer beschikbaar als wandelpad en/of onderhoudspad. De rechteroever blijft als wandelpad en als pad voor materieel van het waterschap beschikbaar.

Bosoever bovenstrooms Boevinkbrug (linkeroever, vergaven)

Net benedenstrooms van het pontje naar de Staringkoepel wordt een bosoever aangelegd met daarachter een moerasgedeelte dat samen een stapsteen vormt in het kader van de Ecologische Verbindingszone én als onderdeel van de KRW. Deze oever wordt wel vergraven. Zie ook Figuur 3.6.



Figuur 3.6: Principeprofiel bosoever nabij pontje Staringkoepel (linkeroever)

De stapsteen bestaat uit een stuk bosoever en een ondiepe zone met een waterdiepte van 50 cm. Voor vis (winde en andere vissoorten) kan dit paai- en opgroeigebied vormen (stapsteen model Winde). De zone ten zuiden direct hiervan, met een gemiddelde waterdiepte van 0,30 cm, vormt een moeraszone. Voor het watersysteem van de Berkel is deze ondiepe zone waardevol: het biedt een groeiplaats voor water- en oeverplanten en een paai- en leefgebied voor vis en macrofauna. Door variatie in de waterdiepte aan te brengen (gemiddeld 0,3 meter, maar in de praktijk variërend van 0,1 tot 0,4 meter) groeit de plasberm niet, of in ieder geval niet snel geheel dicht waardoor (jonge) vis en macrofauna van deze zone optimaal gebruik kunnen maken. Zie onderstaande Figuur 3.7 voor de inrichten nabij Staringkoepel.



Figuur 3.7: Uitsnede ontwerp nabij Staringkoepel

3.6 Visrefugium, gelegen bij Velhorst

De huidige bypass op het landgoed velhorst takt net bovenstrooms stuw Velhorst aan de Berkel. Vandaar stroomt het water door een voormalige Berkelloop tot een paar honderd meter benedenstrooms van de stuw. Ongeveer 20 jaar geleden is deze bypass aangelegd als vispassage. Doordat de uitstroom te ver benedenstrooms van de stuw ligt, functioneert de bypass niet goed als vispassage. Ook zijn de kunstwerken in slechte staat en is de bypass verzand. Deze bypass wordt binnen dit project opgeschoond en ingericht als visrefugium en vormt daarmee een deel van de maatregelen in het kader van de KRW. De bestaande kleine stuw in de bypass wordt vervangen en krijgt aanvullend een verticaal verstelbare klep ten behoeve van de migratie van de aanwezige bodemdieren.

3.7 Aanbrengen doodhout pakketten

Op meerdere locaties wordt in de oever van de Berkel een dood hout pakket aangebracht. Het aanbrengen van dood hout in de Berkel heeft verschillende voordelen. Dood hout komt van nature voor in de Nederlandse wateren. In de Berkel is dood hout bijvoorbeeld van belang als aanhechtingsplaats voor macrofauna en als habitatstructuur voor vis. Er zijn een aantal specifieke macrofaunasoorten (filteraars) die in stromend water op dood hout voorkomen. Kokerjuffers en andere larven van insectensoorten evenals sponzen, mosdieren, poliepen en diatomeeën profiteren van de toename aan prooiaanvoer. Voor jonge vissen dienen takken als schuilplaats, creëert het schaduw in het water evenals foerageer- en opgroeigebied. Van de eurytope soorten profiteren vooral blankvoorn en baars van het rivierhout, maar ook rheofiele soorten als winde.

Daarnaast beïnvloedt dood hout de morfologie van de bodem. De stroomsnelheid ter plaatse verandert erdoor met aanzanding en erosie van de rivierbodem tot gevolg. Van deze variatie in de bodemmorfologie profiteren weer andere soorten.

3.8 Landschap, cultuurhistorie en recreatie

Bij het voorliggend ontwerp van de Berkel spelen de thema's landschap, cultuurhistorie en recreatie ook een belangrijke rol. Het ontwerp draagt op verschillende punten bij aan het versterken van de beleefbaarheid van het Berkeldal.

Met de inrichtingsmaatregelen, gericht op het versterken van de historische zoning, zoals moeras- en overstromgebieden wordt het natte karakter van het beekdallandschap versterkt. De bosoevers dragen bij aan het herstel van de oude landschapsstructuren die door kavelruil verloren zijn gegaan. En dit geldt ook voor de meander ter hoogte van depot Dochteren. De oude meanderende Berkelloop wordt deels herstelt door het terugbrengen van een grote meander dwars door het voormalig depot. Dit biedt tegelijkertijd kansen om het depot toegankelijk te maken voor wandelrecreatie, waardoor de historie rondom de aanleg van het Twentekanaal herkenbaar en beleefbaar blijft. De depotvakken met hoge kades blijven ook in de nieuwe situatie herkenbaar om de (industriële) verbinding met het Twentekanaal te behouden. De oude toegangsweg centraal door het depot leidt tot een uitzichtpunt aan de oever van de Berkel met mooie zichtlijnen over het Berkeldal. Tegelijkertijd fungeert de oude toegangsweg tevens als sterke zichtlijn richting het Twentekanaal, wat de relatie tussen de beide wateren versterkt.

Landgoed Velhorst heeft door haar lange geschiedenis en rijksmonumentale status een belangrijke plaats in het ontwerp. De bestaande stuw Velhorst en de iconische witte voetgangersbrug ondergaan beide groot onderhoud, maar de uiterlijke verschijningsvorm van beide kunstwerken blijft herkenbaar.

De inrichting van het gebied draagt in samenwerking met de gemeente ook bij aan het versterken van het recreatieve netwerk. Via de onderhoudspaden, die door wandelaars gebruikt mogen worden, is het mogelijk om langs het hele traject Lochem - Almen langs de Berkel te wandelen. Ook de wandelroute over het depot Dochteren en de stuw blijft gehandhaafd in combinatie met de onderhoudsroute. De natuurvriendelijke oevers evenals de bosoevers dragen bij aan een meer afwisselend beeld vanaf de onderhoudspaden. Het wandelroutenetwerk, dat over landgoed Velhorst loopt, wordt verbeterd door onder andere het groot onderhoud aan de brug bij Velhorst. En door de aanleg van een wandelvoorziening langs de Berkel onder de provinciale weg N346 wordt de recreatieve ontsluiting richting het projectgebied vanaf Lochem ook verbeterd. De recreatieve beleefbaarheid vanaf de Berkel met de kano blijft ook in de nieuwe situatie mogelijk. De kanostoepen blijven behouden op hetzelfde niveau. Voor de Berkelzomp geldt dezelfde bevaarbaarheid als in de huidige situatie.