

Milieueffectrapport deel 2

Dijkversterking Jaarsveld – Klaphek



STERKE LEKDIJK

JAARVELD - KLAPHEK



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Colofon

Rapportgegevens	
Rapporttitel	Milieueffectrapport deel 2
Ondertitel	Dijkversterking Jaarsveld – Klaphek
DMS-nummer:	DM2055693
Versie:	1.0
Datum:	3 maart 2025

Vrijgave:

	Functie	Naam	Paraaf
Opsteller:	Trekker Vergunningen & Planprocedures	PvV	<i>Digitaal akkoord door PvV op 2025-02-27</i>
Controleur:	Realisatie- en innovatiemanager	AA	<i>Digitaal akkoord door AA op 2025-02-25</i>
	CM: Contractmanager	MvdS	<i>Digitaal akkoord door MvdS op 2025-02-27</i>
	MPB: Manager Projectbeheersing	BW	<i>Digitaal akkoord door BW op 2025-02-27</i>
	TM: Technisch manager	HvZ	<i>Digitaal akkoord door HvZ op 2025-02-27</i>
Autorisator:	OM: Omgevingsmanager	JtH	<i>Digitaal akkoord door JtH op 2025-02-27</i>
Vrijgever:	PM: Projectmanager	HF	<i>Digitaal akkoord door HF op 2025-02-27</i>

Documenthistorie:

Versie	Datum	Toelichting
V0.1	-	Werkdocument
V0.2	16 oktober 2024	Concept
V0.3	22 november 2024	Concept, ontwerpwijziging en review
V0.4	4 december 2024	Eindconcept, review bevoegd gezag
V0.5	12 februari 2025	Eindconcept, voorbereiding besluitvorming
V1.0	3 maart 2025	Definitief

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Poldermolen 2
030 634 57 00 **T**
sterkelekdijk@hdsr.nl **E**
hdsr.nl/sterkelekdijk **W**



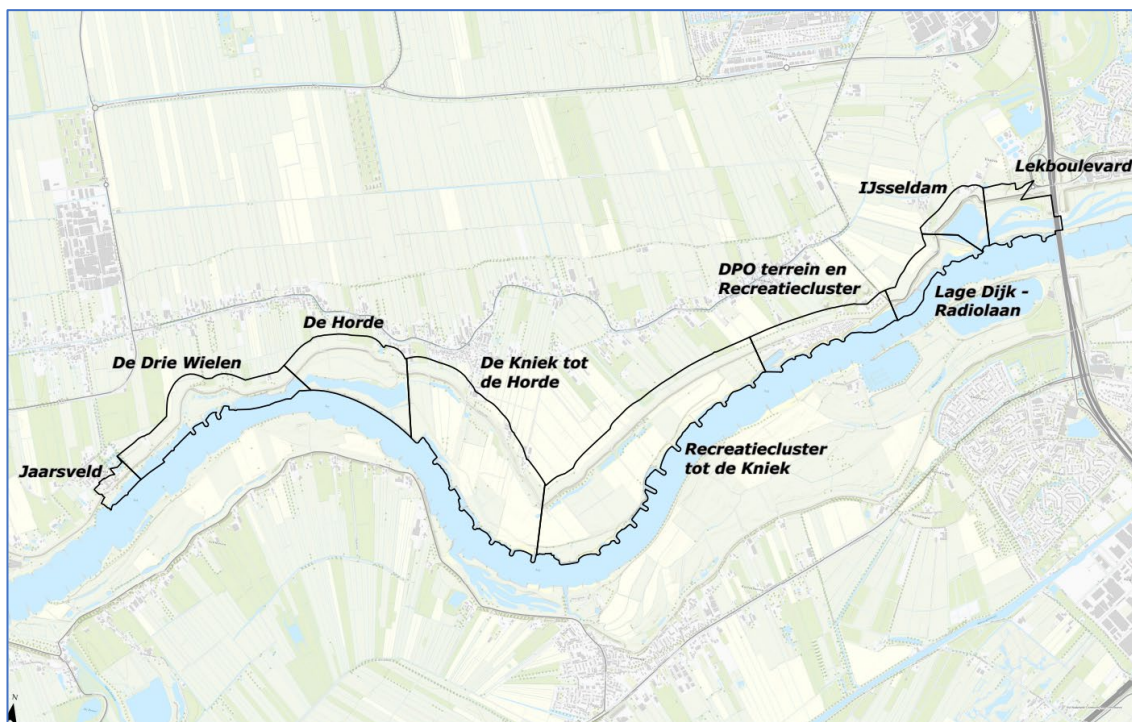
**STERKE
LEKDIJK**

Samenvatting

Inleiding

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Het dijktraject Jaarsveld - Klaphek voldoet niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen. Daarom is een aantal jaren geleden gestart met de versterkingsopgave. In dit Milieueffectrapport (MER) Deel 2 is het dijkontwerp van het traject tussen Jaarsveld en Klaphek beoordeeld op milieueffecten. De milieueffecten zijn beoordeeld voor de maatregelen in het kader van de dijkversterking (waterveiligheidsopgave) en voor maatregelen in het kader van het groot onderhoud van de dijk (beheeropgave).

Het dijktraject Jaarsveld – Klaphek (JAK) is 9,3 kilometer lang loopt vanaf het dorp Jaarsveld (dijkpaal 89) tot aan de oostelijk gemeentegrens van IJsselstein net ten westen van de rijksweg A2 (dijkpaal M36) . Het dijktraject voldoet lokaal niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen voor hoogte, piping, macrostabiliteit binnenwaarts, grasbekleding afschuiven binnentalud, gras- en steenbekleding erosie buitentalud. Versterking is daarom noodzakelijk.



Figuur 0-1: Overzichtskartaal plangebied dijkversterking Jaarsveld-Klaphek.

Het milieueffectrapport (MER) heeft als doel het volwaardig meewegen van het milieubelang in de keuzes die gemaakt zijn in het proces van de dijkversterking. Op basis van de effectbeoordeling in het MER kunnen maatregelen worden getroffen om effecten op de omgeving te verminderen en/of te compenseren. Het MER dient ter onderbouwing van het hoofdbesluit over de dijkversterking; de goedkeuring van het Projectbesluit.

Opgave voor de dijkversterking

De totstandkoming van het dijkontwerp is gebaseerd op een integraal ontwerpproces, waarbij waterveiligheid, koppelkansen en innovatie in samenhang zijn uitgewerkt. De waterveiligheidsopgave is daarbij leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid een harde randvoorwaarde en hoofddoelstelling is van de dijkversterking. Het algemeen bestuur van het waterschap heeft bij de start van project Sterke Lekdijk zes ambities vastgesteld. Deze zijn vertaald naar de volgende opgaven:

1. Veiligheid voorop: Waterveiligheidsopgave, aanpassingen aan het talud en beheerstrook;
2. Zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren en samenwerken met belanghebbende: koppelkansen;
3. Zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren: ontwerpprincipes voor ruimtelijke kwaliteit;
4. Ruimte biedend voor innovatie en ontwikkeling: innovatieve technieken;
5. Hoge duurzaamheidsambities: materialen, ecologie, biodiversiteit, ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit, investeringen en energie.

Totstandkoming van het dijkontwerp

In de **verkenningfase** in de periode eind 2020 tot eind 2022 is een voorkeursalternatief uitgewerkt. In de Nota van Uitgangspunten Jaarsveld - Klaphek zijn de opgaven, de uitgangspunten en het werkproces uit deze verkenningfase beschreven. In de Nota Kansrijke Oplossingen is vervolgens gemotiveerd waarom uit alle mogelijkheden is gekozen voor uiteindelijk drie kansrijke oplossingen. Vervolgens zijn de drie kansrijke oplossingen verder uitgewerkt in twee alternatieven, die in een MER Deel 1 op hun effecten zijn beoordeeld en vergeleken. Op basis van deze beoordeling en vergelijking is een concept Nota Voorkeursalternatief opgesteld. In juli en augustus 2022 heeft iedereen de kans heeft gekregen om te reageren op het Voorkeursalternatief, en zijn die reacties beantwoord in een antwoordnota. Vervolgens is door het bestuur van HDSR de *Nota voorkeursalternatief Jaarsveld – Vreeswijk; Een krachtige en herkenbare dijk betekenisvol in stad en land*, op 7 december 2022 vastgesteld.

In de **planuitwerking** is de waterveiligheidsopgave geactualiseerd en gedetailleerd, op basis van onder meer aanvullend veld- en laboratoriumonderzoek van de bodem en nieuwe rekenmodellen en -technieken. De validatie heeft geleid tot een aangescherpte waterveiligheidsopgave, op basis waarvan een vergunningontwerp is opgesteld. Voor een aantal dijkvakken is onderzocht of de eerder gekozen oplossing uit de verkenningfase nog steeds de beste oplossing was bij de grotere veiligheidsopgave. Deze varianten zijn beoordeeld aan de hand van een trade-off matrix aan de hand van de projectdoelen en aan de hand van het beoordelingskader MER. Op basis van deze beoordeling is het dijkontwerp vastgesteld.

Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is ook gekeken naar het toepassen van innovatieve technieken tegen piping, waarvan de meest kansrijke technieken ook per dijkvak zijn beoordeeld in de trade-off-matrix. Op basis daarvan is per dijkvak de voorkeur uitgesproken voor een bepaalde innovatieve techniek. Er is echter nog geen definitief besluit genomen over het toepassen van deze innovaties, omdat alle innovatieve technieken nog ontwikkeltijd nodig hebben en daarom niet zeker is of ze ook daadwerkelijk kunnen worden ingezet.

Het ontwerp van de dijk

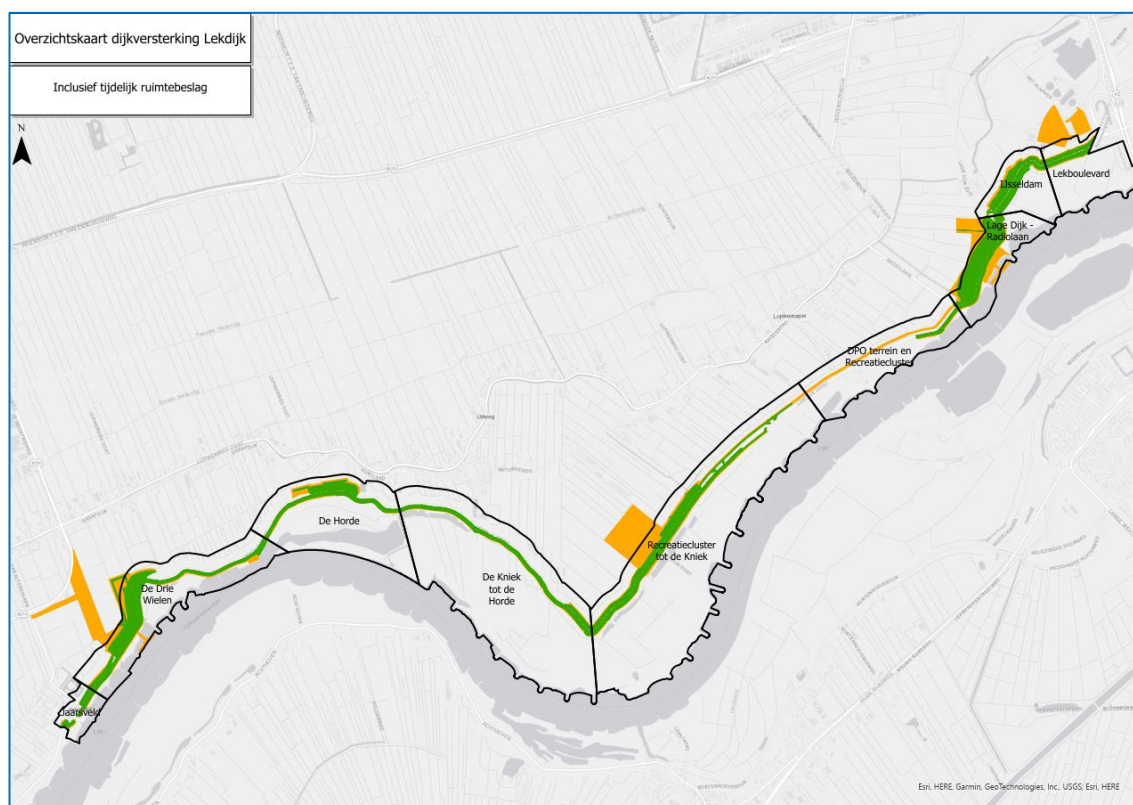
Het dijkontwerp is verbeeld op de plankaart in combinatie met dwarsprofielen. De onderstaande Tabel 0-1 geeft een overzicht van de maatregelen aan de dijk.

Tabel 0-1 Overzicht waterveiligheidsmaatregelen aan de dijk, per dijkvak

Dijkvak	Waterveiligheids- maatregelen	Lengte waterveiligheids- maatregelen	Maatregelen groot onderhoudsprogramma
Lekboulevard	geen	-	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnen- en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
IJsseldam	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm, in combinatie met • pipingscherm 	590 m (inclusief klein gedeelte in dijkvak Lekboulevard)	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
Lage Dijk – Radiolaan	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteits- en pipingberm inclusief overgangsconstructie pipingscherm IJsseldam • dempen deel tertiaire watergang 	700 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
DPO-terrein en recreatiecluster	<ul style="list-style-type: none"> • verbetering erosiebestendigheid kruin 	800 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing buitendijks (gedeeltelijk) met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
Recreatiecluster tot De Kniek	<ul style="list-style-type: none"> • pipingscherm • stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm 	315 m + 395 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks (gedeeltelijk), met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Kniek tot De Horde	<ul style="list-style-type: none"> • verbetering erosiebestendigheid kruin 	205 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Horde	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm • herstel primaire watergang 	300 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Drie Wielen	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm en verleggen primaire watergang • pipingscherm • voorlandverbetering 	825 m (berm incl. scherm en naastliggend scherm)+ 80 m (voorlandverbetering)	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten

Dijkvak	Waterveiligheids- maatregelen	Lengte waterveiligheids- maatregelen	Maatregelen groot onderhoudsprogramma
Jaarsveld	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm 	40 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten

Een overzichtskaart met de beoogde maatregelen en de tijdelijke werkterreinen is weergegeven in Figuur 0-2.



Figuur 0-2: Overzichtskaart van de beoogde maatregelen (groen) en tijdelijke werkterreinen (oranje).

Varianten

Het ontwerp van de dijk zoals hierboven beschreven is een compleet dijkontwerp zoals HDSR dat wil realiseren. Het is gebaseerd op de Basisspecificatie Primaire Waterkeringen dat HDSR heeft vastgesteld. In het dijkontwerp is ook groot onderhoud aan taluds meegenomen (zie ook paragraaf 3.3).

Bij het advies over het Milieueffectrapport dijkversterking Salmsteke (ook onderdeel van Sterke Lekdijk) heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage aangegeven dat het gewenst is om de effecten van de realisatie van een beheerstrook en de taludaanpassingen inzichtelijk te maken. In het verlengde hiervan zijn in dit MER voor dijkversterking Jaarsveld - Klaphek de effecten beschreven van de complete dijk zoals HDSR die wenst te realiseren (de variant met beheerstroken). Daarnaast zijn de effecten beschreven van een variant zonder beheerstrook.

Hiermee wordt duidelijk hoe de realisatie van een beheerstrook de effecten van de dijkversterking beïnvloedt.

Meekoppelkansen

Vanaf de start van de verkenning van de dijkversterking is onderzocht of initiatieven van derden meegekoppeld kunnen worden aan de dijkversterking. Een meekoppelkans kan leiden tot maatschappelijke meerwaarde, minder hinder en overlast en minder kosten. Bovendien kunnen de meekoppelkansen bijdragen aan het behalen van de ambities van HDSR. In de verkenningsfase zijn meekoppelkansen onderzocht en beoordeeld op haalbaarheid. Voor de meekoppelkansen die in de verkenning al zijn afgefallen wordt verwezen naar de nota Voorkeursalternatief. In de onderstaande tabel zijn de meekoppelkansen opgenomen die deel zouden gaan uitmaken van de planuitwerking.

Tabel 0-2 Overzicht kansrijke koppelkansen verkenningsfase (Bron: Nota VKA)

Meekoppelkans	Toelichting meekoppelkans	Is de meekoppelkans kansrijk?	Is de koppelkans meegenomen van VKA naar VO?
Weginrichting en recreatieve rustpunten	Betreft zowel het realiseren van een andere weginrichting als de aanleg van diverse recreatieve rustpunten langs het dijktraject.	Ja. Voor de wegrichting en rustpunten hanteren we de uitgangspunten uit de Visie Mobiliteit en Recreatie, de uitwerkingen in het Beeldkwaliteitsplan én het schetsontwerp van de gemeente Lopik. Randvoorwaarde is wel dat de wegontwerpen op de huidige kruinbreedtes realiseerbaar zijn.	Nog geen concrete afspraken gemaakt met gemeenten; geen relevante milieueffecten om in dit MER te beschouwen (tenzij al onderdeel van het huidige ontwerp)
Natuur in de uiterwaarden	Betreft verschillende terreinen in de uiterwaarden (waaronder Natura2000/ KRW De Horde en NNN) waarvoor provincie een schetsontwerp opstelt. Herstellen of terugbrengen van kleiputten is ook onderdeel van deze meekoppelkans.	Ja, provincie Utrecht en RWS zien de koppeling van KRW en natuurinrichting met dijkversterking als kansrijk.	Nee: door initiatiefnemers Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer zelfstandig verder onderzocht en ontworpen
Wandelstructuur	Er zijn drie verschillende verbeterkansen: wandelen over de buitenbeheerstrook, wandelen door de uiterwaarden en wandelverbindingen naar het binnendijkse gebied.	Ja, is kansrijk. Er is een brede wens en er ligt ook een duidelijke opgave. Kosten zijn laag, opties zijn bekend. Wordt nader uitgewerkt in de planuitwerkingsfase op haalbaarheid (eigendom, effecten natuur en beheer/toezicht).	Nee: deels mee in aparte projecten, deels niet verder uitgewerkt vanwege ontbreken duidelijke initiatiefnemer en financier

Erfgoed langs de dijk	Langs de dijk zijn verschillende waardevolle plekken opgetekend. In de planuitwerking wordt een keuze gemaakt hoe deze te versterken of beter beleefbaar te maken.	Ja, betrokken partijen zijn positief. Financiering is grotendeels gereserveerd in een programma van de provincie en Synergiekrediet van het waterschap.	Ja
Ecologie van de dijk	Langs de hele Lekdijk heeft het waterschap de ambitie voor versterking van ecologie en biodiversiteit. Deze meekoppelkans heeft een sterke verbinding met de Natuur in de uiterwaarden.	Ja. Het algemeen bestuur van het waterschap heeft biodiversiteit en ecologie als ambitie geformuleerd. Er is een breed gedragen wens om deze kans te realiseren, binnen dit deelproject en binnen het programma Sterke Lekdijk.	Ja
Beheeropgave	De beheeropgave is geformuleerd in het Grootonderhoudsplan (GOP) voor primaire keringen en het Grootonderhoudsplan voor kunstwerken.	Ja. In de verkenning zijn taludverflauwing en beheerstroken concreet uitgewerkt. De overige onderdelen worden in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt.	Ja

Aanpak effectbeoordeling

Voor de beoordeling is het beoordelingskader uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Sterke Lekdijk gebruikt en enigszins aangepast en aangescherpt. Hierdoor sluit het beoordelingskader beter aan bij de bestaande waarden in het plangebied Jaarsveld – Klaphek. De beoordeling heeft plaatsgevonden aan de hand van een 5-punts beoordelingschaal, lopend van driedubbel min (- - -), via neutraal (o) tot en met enkel plus (+). Per criterium is uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling. Niet bij elk criterium wordt de gehele schaal gebruikt.

De effecten van de dijkversterking zijn afgezet tegen de huidige situatie van het milieu, inclusief de relevante autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen in het gebied die plaatsvinden ook als de dijkversterking niet door zou gaan. De wijze van beoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling is per aspect specifiek gemaakt en beschreven in de achtergrondrapporten.

In de effectbeoordeling is rekening gehouden met het complete dijkontwerp, inclusief tijdelijke werkstroken en -terreinen. Ook is in de effectbeschrijving onderscheid gemaakt tussen gebruiksfase en aanlegfase. In de aanlegfase wordt tijdelijk ruimtebeslag gelegd op de grond naast de dijk (werkstroken en -terreinen) en kan tijdelijke verstoring optreden door de aanlegwerkzaamheden, zoals het trillen van damwanden (schermen). In de gebruiksfase treden permanente effecten op als gevolg van het ruimtebeslag van de dijkversterkingsmaatregelen en de maatregelen uit het Grootonderhoudsplan primaire keringen of door de veranderde situatie.

Effectbeoordeling

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de effectbeoordeling. Uit de beoordeling van de effecten van de dijkversterking komt naar voren dat deze relatief beperkt zijn. Dit komt doordat de dijk op zijn plek blijft en weinig extra ruimte gaat innemen. Daarnaast is bij het ontwerp van de dijkversterking al rekening gehouden met belangrijke omgevingswaarden en

zijn deze zoveel mogelijk vermeden. Onder de tabel worden de beoordelingen van de thema's 'natuur', 'watersystemen', 'landschap, cultuurhistorie en archeologie', 'omgeving en gebruikers', en 'techniek en duurzaamheid' weergegeven.

Tabel 0-3 Overzicht effectbeoordelingen

Thema / aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Koppelkans Erfgoed en rustpunten
	zonder beheer- stroken	met beheer- stroken	zonder beheer- stroken	met beheer- stroken	
Natuur					
Natura 2000-gebieden	o	o	o	o	o
NNN en overige gebiedsbescherming	o	o	-	-	o
Beschermde soorten	o	o	-	-	o
Bomen en houtopstanden	--	--	n.v.t.	n.v.t.	o
Watersysteem					
Grondwatersysteem	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Oppervlaktewatersysteem	o	o	o	o	o
Riviersysteem	o	o	...	...	o
KRW-relevant areaal	o	-	-	-	o
Archeologie, cultuurhistorie en landschap					
Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Aansluiting op landschappelijke en historische structuren	+	+	n.v.t.	n.v.t.	+
Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Archeologische waarden	--	--	n.v.t.	n.v.t.	o
Omgeving en gebruikers					
Wonen en werken	o	o	-	-	o
Recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk	+	+	-	-	o
Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o
Geluidhinder in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	---	---	o
Trillinghinder in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	---	---	o
Techniek en duurzaamheid					
Uitvoerbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o
Beheerbaarheid	-	+	n.v.t.	n.v.t.	o
Uitbreidbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o
Grondverzet schone en verontreinigde grond	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o
Broeikasgasemissie	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o
Circulariteit	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o

Natuur

De werkzaamheden voor de dijkversterking Jaarsveld-Klaphek zijn gesitueerd in en nabij het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Lek' en worden gedeeltelijk met emissieloos materieel uitgevoerd. Uit de Voortoets is gebleken dat (significant) negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van dit Natura 2000-gebied op voorhand zijn uitgesloten. Dit geldt ook voor de Natura 2000-gebieden op grotere afstand van het project-gebied. Negatieve effecten voor natuurwaarden in de gebruiksfase worden onder meer veroorzaakt doordat **bomen en houtopstanden** moeten worden verwijderd, waarbij er (nog) geen zekerheid is over de wijze en de locatie van compensatie. Permanente aantasting van het leefgebied van de

beschermde soort wezel bij het dijkvak De Drie Wielen vraagt eveneens compensatie. Voor alle dijkvakken geldt dat maatregelen moeten worden getroffen om tijdelijke negatieve effecten op **beschermde soorten** boomarter, wezel, haas, bever, rugstreeppad en heikikker in de aanlegfase te voorkomen. Deze maatregelen worden in de vervolgfases van het ontwerpproces nader uitgewerkt en met bevoegd gezag afgestemd bij het aanvragen van de omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit. Bij het dijkvak de Horde is het verplaatsen van de als kleinschalige landschapselement beschermde knotwilgen voor de variant met beheerstrook als licht negatief beoordeeld. In de aanlegfase heeft het buitendijkse taludherstel en de aanleg van kruidenrijk grasland een tijdelijk negatief effect op gebied dat is aangewezen als **Natuurwerk Nederland en overige gebiedsbescherming**.

Watersystemen

Voor het grond-, oppervlaktewater- en riviersysteem zijn (in de gebruiksfase) nagenoeg geen effecten te verwachten. De twee varianten zijn daarin niet onderscheidend. Mogelijke negatieve effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn in alle gevallen in de directe omgeving gecompenseerd door het verleggen of vergroten van watergangen. Voor de leefgebieden van bodemdieren, vissen of waterplanten in/langs de Lek (**KRW-relevant areaal**) zijn er (nagenoeg) geen negatieve effecten in zeven van de negen dijkvakken. Alleen in de dijkvakken IJsseldam en Lage Dijk – Radiolaan wordt een klein deel van een eerder gerealiseerde KRW-maatregel geraakt en is sprake van een licht negatief effect. Dit wordt gecompenseerd door de aanleg van een flauw talud met riet. In de gebruiksfase heeft alleen de variant zonder beheerstroken geen effect op KRW-relevant areaal.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De nadelige effecten voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden in het gebied zijn beperkt. Bij het dijkvak Jaarsveld is de aanleg van de beheerstrook als licht negatief beoordeeld voor het criterium **Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten**. Bij het dijkvak IJsseldam draagt de inrichtingsmaatregel bij aan de herkenbaarheid van dit bijzondere dijkvak en is dit als positief beoordeeld. Voor het criterium **aansluiting op de landschappelijke en historische structuren** zijn de maatregelen over het gehele dijktracé en voor beide varianten als positief beoordeeld, omdat zowel de bloemrijke dijk als de verhoogde beheerstrook bijdragen aan de dijk als scherpe grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap. Voor de vijf dijkvakken Lekboulevard, IJsseldam, Lage dijk-Radiolaan, Recreatiecluster tot de Kniek en de Drie Wielen is er sprake van mogelijke aantasting van **archeologische waarden** door grootschalige dijkversterkingsmaatregelen. Aanvullend archeologisch booronderzoek is nodig om de kans op aantasting van het archeologisch bodemarchief uit te sluiten of de noodzaak voor verder archeologisch onderzoek te onderbouwen. De beide varianten zijn voor het criterium archeologische waarden niet onderscheidend.

Omgeving en Gebruikers

In de gebruiksfase zijn langs het gehele dijktracé de effecten voor **wonen en werken** beperkt, met uitzondering van het dijkvak de Horde waarbij sprake is van een sterk negatief effect. Hier overlapt de stabiliteitsberm met de bestaande boomgaard en is vooralsnog geen rekening gehouden met het terugplanten hiervan. In de vervolgfases van het ontwerpproces dient de inpassing hiervan nog te worden uitgewerkt. In de aanlegfase worden beide varianten voor het criterium 'wonen en werken' als licht negatief beoordeeld vanwege het tijdelijk gebruik van werkstroken. Voor het criterium **recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk** is er voor alle dijkvakken sprake van positieve permanente effecten omdat de aantrekkelijkheid en de bereikbaarheid van de Lekdijk wordt versterkt. Tijdens de aanlegfase is de dijk geheel of

gedeeltelijk afgesloten voor verkeer en zijn omleidingsroutes voorzien. Voor het criterium **bereikbaarheid en verkeersveiligheid** zijn de effecten in de aanlegfase als negatief beoordeeld, met uitzondering van drie dijkvakken (Lekboulevard, DPO-terrein en recreatiecluster, Jaarsveld). In de aanlegfase dient tevens rekening te worden gehouden met lichte tot sterke **geluid- en trillinghinder**. Om schade als gevolg van trillingen te kunnen meten en beperken, wordt vooraf een bouwkundige opname (nulmeting) uitgevoerd en worden de daadwerkelijke trillingsniveaus tijdens uitvoering gemonitord.

Techniek en Duurzaamheid

Voor het criterium **uitvoerbaarheid** geldt voor drie dijkvakken een negatief effectoordeel, omdat grote stellingen nodig zijn en er minder ervaring is met de innovatieve pipingschermen. In de overige dijkvakken worden alleen traditionele maatregelen in grond uitgevoerd en is een effectscore neutraal toegekend. Het effect op de **beheerbaarheid** van de dijk al geheel is beoordeeld als positief (+) indien de variant met beheerstroken wordt gerealiseerd. De variant zonder beheerstroken kan op sommige locaties leiden tot een slechter onderhoudbare situatie dan de huidige situatie. De **uitbreidbaarheid** van de nieuwe dijk is voor drie van de negen dijkvakken als negatief beoordeeld, omdat het pipingscherm hier kan niet (eenvoudig) kan worden aangepast. In het grootste deel van de dijk wordt gewerkt met traditionele maatregelen in grond, die wel eenvoudig uitbreidbaar zijn. Langs het gehele dijktraject wordt aanzienlijk grondverzet uitgevoerd waarbij voldaan wordt aan (wettelijke) voorschriften en de milieuhygiënische bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Aanvullend bodemonderzoek is nodig om een zorgvuldige omgang met **schone en licht verontreinigde grond** te waarborgen. De **broeikasgasemissie** van de aanlegfase van het project komt afhankelijk van de uiteindelijke keuze voor pipingschermen uit op een (licht) negatieve score. De varianten zijn onderling niet onderscheidend. Voor het criterium **circulariteit** worden beide varianten beoordeeld met een neutrale score in de aanlegfase.

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	15
1.1 Aanleiding en context	15
1.2 Plangebied	15
1.3 Doel van deze rapportage: m.e.r.-procedure en milieueffectrapport	16
1.4 Leeswijzer	17
2 Opgaven en totstandkoming van het dijkontwerp	18
2.1 Opgaven	18
2.2 Het voorkeursalternatief uit 2022	19
2.3 Van voorkeursalternatief naar vergunningontwerp	21
3 Beschrijving van de dijkversterking	27
3.1 Algemeen	27
3.2 Overzicht van de maatregelen	27
3.3 Overzicht van de versterkte dijk	29
3.4 De uitvoeringswerkzaamheden	39
3.5 De variant met beheerstroken en de variant zonder beheerstrook	40
3.6 Meekoppelkansen	40
4 Aanpak van de effectbeoordeling	46
4.1 Beoordelingskader	46
4.2 Wijze van beoordeling	47
4.3 Structuur van de rapportage	47
4.4 Beoordeling van de effecten in relatie tot mitigerende maatregelen	48
4.5 Het beoordeelde dijkontwerp	48
4.6 Dijkvakken versus de dijk als geheel	49
5 Natuur	51
5.1 Natura 2000	51
5.2 Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overige gebiedsbescherming	57
5.3 Beschermde soorten	63
5.4 Bomen en houtopstanden	75
5.5 Leemten in kennis	81
5.6 Mitigerende en compenserende maatregelen	81
6 Watersystemen	83
6.1 Grondwatersysteem	83
6.2 Oppervlaktewatersysteem	88
6.3 Riviersysteem	91
6.4 KRW-relevant areaal	95
6.5 Leemten in kennis	102
6.6 Mitigerende en compenserende maatregelen	103
7 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	104
7.1 Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk	105
7.2 Aansluiting op landschappelijke en historische structuren	114
7.3 Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten	119

7.4	Archeologische waarden	122
7.5	Leemten in kennis	130
7.6	Mitigerende en compenserende maatregelen	131
8	Omgeving en gebruikers	132
8.1	Wonen en werken	132
8.2	Recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk	138
8.3	Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase	140
8.4	Geluidhinder in de aanlegfase	143
8.5	Trillinghinder in de aanlegfase	149
8.6	Leemten in kennis	154
8.7	Mitigerende en compenserende maatregelen	155
9	Techniek en duurzaamheid	157
9.1	Uitvoerbaarheid	159
9.2	Beheerbaarheid	162
9.3	Uitbreidbaarheid	166
9.4	Grondverzet schone en licht verontreinigde grond	169
9.5	Broeikasgasemissie	171
9.6	Circulariteit	175
9.7	Leemten in kennis	178
10	Conclusie	179
10.1	Conclusie van de effectbeoordeling	179
10.2	Leemte in kennis, monitoring en evaluatie	181
11	Wettelijke procedures en vervolg	185
11.1	Milieueffectrapportage	185
11.2	Voortoets en passende beoordeling	186
11.3	Procedure Projectbesluit	186
	Referenties	188
	Bijlagen	189

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en context

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. De Lekdijk strekt zich over een lengte van 55 km uit langs de noordelijke oever van de Lek en Nederrijn van Amerongen tot Schoonhoven. De dijk is bijna 1000 jaar oud en beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen hoge waterstanden op de Lek en Nederrijn. HDSR heeft de taak om de dijk aan de nieuwe norm van de Waterwet te laten voldoen. Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) en is verdeeld in zeven deelprojecten van oost naar west:

- Wijk bij Duurstede – Amerongen;
- Irenesluis – Culemborgse Veer;
- Culemborgse Veer – Beatrixsluis;
- Nieuwegein;
- Jaarsveld – Klaphek;
- Salmsteke;
- Salmsteke – Schoonhoven.

Het deelproject Jaarsveld – Klaphek ligt tussen de gemeentegrens van IJsselstein tot aan de begraafplaats van het dorp Jaarsveld. Het deelproject bestrijkt daarmee 9,2 kilometer aan primaire kering. Delen van het dijktraject voldoen niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen. Versterking is daarom noodzakelijk.

Voor projecten binnen het HWBP wordt een systematiek aangehouden die is ontleend aan de werkwijze uit Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat ook voor het deelproject Jaarsveld-Klaphek de opeenvolgende fasen uit onderstaande figuur van toepassing zijn.



Figuur 1-1: Fasering HWBP-projecten.

In 2022 heeft het bestuur van HDSR het voorkeursalternatief vastgesteld en is de verkenningsfase afgerond. In de verkenningsfase was het project Jaarsveld-Klaphek onderdeel van het project Jaarsveld-Vreeswijk. De plannen voor de dijkversterking zijn verder uitgewerkt in twee afzonderlijke projecten: Jaarsveld-Klaphek en Nieuwegein. Dit milieueffectrapport heeft uitsluitend betrekking op het deelproject Jaarsveld-Klaphek (JAK) en is opgesteld als onderdeel van de planuitwerkingsfase.

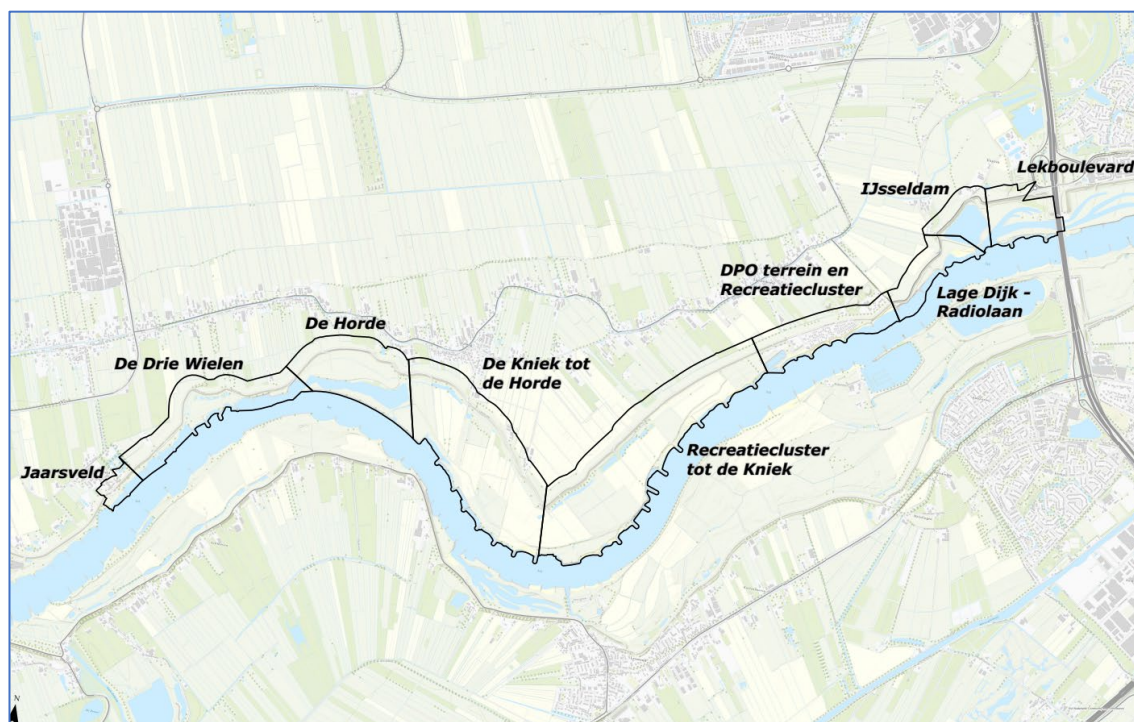
1.2 Plangebied

Het plangebied van deelproject Jaarsveld-Klaphek is gelegen in het zuidelijk deel van het beheergebied van het waterschap. Het dijktracé met een lengte van 9,2 kilometer loopt van dijkpaal M36 in het oosten, net westelijk van de rijksweg A2, tot aan de dijkpaal 89 ter plaatse van de begraafplaats in het dorp Jaarsveld. Het gebied ligt langs de Lek en heeft een veelal landelijk karakter. Bijzondere onderdelen van de dijk zijn:

- de IJsseldam, waarmee de Hollandsche IJssel in 1285 is afgesloten van de Lek;
- het zogenoemde recreatiecluster dat langs de buitenzijde van de dijk ligt en dat bestaat uit twee chaletparken (met stacaravans en huisjes), een jachthaven, een camping en een beachclub;
- het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek ter hoogte van nevengeul de Horde;
- het beschermde dorpsgezicht van Jaarsveld met diverse cultuurhistorische gebouwen en beplantingstructuren op en nabij de dijk.

Tabel 1-1 Dijkvakken binnen het plangebied Jaarsveld-Klaphek.

Dijkvak	Van DP	Tot DP	Lengte (m)
Lekboulevard	M36	M39	300
IJsseldam	M39	5	500
Lage Dijk – Radiolaan	5	12	700
DPO-terrein en recreatiecluster	12	23	1100
Recreatiecluster tot de Kniek	23	44	2100
De Kniek tot de Horde	44	59	1500
De Horde	59	69-70	1050
De Drie Wielen	69-70	86	1650
Jaarsveld	86	89	300



Figuur 1-2 Overzichtkaart plangebied Jaarsveld-Klaphek.

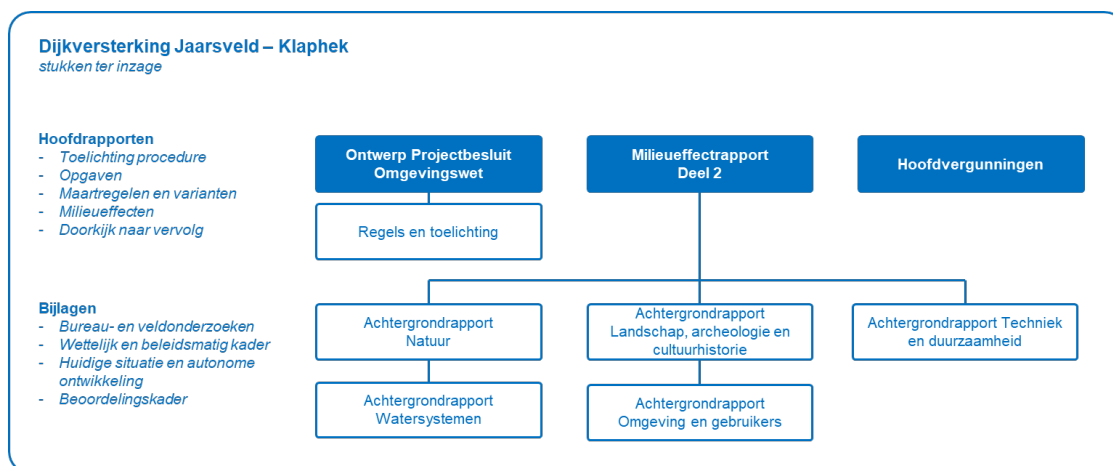
1.3 Doel van deze rapportage: m.e.r.-procedure en milieueffectrapport

Het dijkontwerp wordt vastgelegd in het Projectbesluit en doorloopt daarmee een openbare besluitvormingsprocedure. Het projectbesluit Jaarsveld – Klaphek is het hoofdbesluit voor de versterking van de dijk tussen Jaarsveld en Klaphek. In het Projectbesluit worden ook maatregelen meegenomen die nodig zijn voor het beheer en onderhoud van de dijk. Dit milieueffectrapport (MER) dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het Projectbesluit.

De dijkversterking Jaarsveld - Klaphek kan nadelige milieugevolgen hebben. Dit MER Deel 2 heeft als doel die effecten in kaart te brengen. Zo kan het milieubelang volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming van het Projectbesluit.

1.4 Leeswijzer

In het onderstaande schema is de opbouw van dit MER en de bijbehorende stukken die ter inzage worden gelegd weergegeven. In het hoofdrapport MER Deel 2 zijn de procedures, de opgaven, de maatregelen en de variantenafweging beschreven. Ook staat in het MER Deel 2 de milieueffectbeoordeling en een doorkijk naar het vervolg. De achtergrondrapporten kunnen worden geraadpleegd voor het wettelijk- en beleidsmatig kader, de huidige situatie en autonome ontwikkeling en het beoordelingskader en wijze van effectbeoordeling. Ook zijn er een aantal veld- en bureauonderzoeken en analyses opgesteld ten behoeve van de effectbeoordeling.



Figuur 1-3 Stukken ter inzage dijkversterking Jaarsveld – Klaphek.

2 Opgaven en totstandkoming van het dijkontwerp

2.1 Opgaven

Het dijkontwerp is tot stand gekomen in een integraal ontwerpproces, waarbij de opgaven voor waterveiligheid, de beheeropgave en innovatieve technieken in samenhang zijn uitgewerkt. De waterveiligheidsopgave is daarbij leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid de hoofddoelstelling is van de dijkversterking.

Het algemeen bestuur van het waterschap heeft bij de start van project Sterke Lekdijk de volgende zes ambities vastgesteld:

- 1 Veiligheid voorop;
- 2 Voortvarend, maar niet overhaast;
- 3 Zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren;
- 4 Samenwerken met belanghebbenden;
- 5 Ruimte biedend voor innovatie en ontwikkeling;
- 6 Hoge duurzaamheidsambitie.

Waterveiligheidsopgave

Op 1 januari 2017 is de huidige veiligheidsnorm voor hoogwaterveiligheid in werking getreden, die gebaseerd is op het overstromingsrisico. Dit overstromingsrisico is vertaald naar een overstromingskans voor een dijktraject, dat het achterliggende gebied beschermt. Voor het dijktraject waarin de dijkversterking tussen Jaarsveld en Klaphek ligt, is de overstromingskans vastgesteld op 1/10.000 per jaar. Aan deze eis moet de waterkering nu en in de toekomst voldoen. De primaire opgave van de dijkversterking Jaarsveld – Klaphek is te zorgen dat het traject aan deze waterveiligheidsnorm voldoet.

Onderhoud en beheerbaarheid

Naast de veiligheidsopgave van het programma Sterke Lekdijk (om te voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm) heeft het waterschap ook een beheeropgave (om te blijven voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm). Het waterschap heeft de beheeropgave vastgelegd in het Grootonderhoudsplan voor de primaire waterkeringen (GOP-PWK 2023-2029) en het besluit van het algemeen bestuur hierover op 6 juli 2022. Hieruit vloeit de zogenoemde 'GOP'-opgave voort.

De GOP-opgave betreft in de eerste plaats de uitvoering van groot onderhoud. De afgelopen jaren is dat uitgesteld, in afwachting van de combinatie met de dijkversterking. In de tweede plaats betreft het de realisatie van een aantal voorzieningen ten behoeve van de uitvoering van toekomstig beheer en onderhoud, zoals het herstellen van voldoende flauwe taluds. Het talud van de dijk is bij de vorige dijkversterking veelal aangelegd met een taludhelling van 1:3. Die situatie is in de huidige Legger Waterkeringen vastgelegd. In de loop der jaren is het talud op veel plaatsen ingezakt naar een hol profiel met een steile bovenkant en een minder steile onderkant. Dit is om meerdere redenen ongewenst. In de eerste plaats wordt de grasmat op een steiler talud minder goed van kwaliteit. In de tweede plaats is een hol talud minder goed met standaardmaterieel te maaien. HDSR wil daarom ingezakte taluds herstellen. Onderdeel van het groot onderhoud is ook het realiseren van een beheerstrook. Het talud en de beheerstrook vormen een onlosmakelijk geheel om een erosiebestendige grasbekleding te kunnen waarborgen én voor het veilig en goed uit kunnen voeren van inspectie en onderhoud. De noodzaak hiervan is groter geworden dan voorheen, door de hogere eisen die de huidige norm stelt aan de dijk en de kwaliteit van de grasmat. Daarom wil HDSR langs de dijk

beheerstroken realiseren die te allen tijde toegankelijk zijn, inclusief de daarvoor noodzakelijke beheerafritten.

Ontwerpprincipes voor ruimtelijke kwaliteit

Vanuit landschappelijk oogpunt is het wenselijk om te streven naar één samenhangend, goed ingepast dijkontwerp. Hiermee bewaren we niet alleen het prachtige landschap en vergezichten, maar kunnen we dit waar mogelijk verbeteren. De ruimtelijke uitgangspunten voor het programma Sterke Lekdijk zijn vastgelegd in het Kwaliteitskader Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen Schoonhoven (2016) en in Ruimtelijke kwaliteitskader Dijkversterking Jaarsveld – Vreeswijk (2021). De leidende principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader zijn:

- 7 Ontwikkel de dijk als een stevige drager en een leesbare en krachtige verdediging tegen het water; continuïteit van het tracé, herkenbare eenduidige hoofdvorm en de dijk als scherpe grens tussen binnendijks en buitendijks gebied;
- 8 Maak de geschiedenis van de dijk beter zichtbaar en geef vorm aan het landschap vanuit historische inspiratie;
- 9 Maak de dijk een beleving voor alle gebruikers; versterk de dijk als recreatieve as
- 10 Gebruik de dijk als ecologische verbinding;
- 11 Maak de dijk herkenbaar bij kruisende structuren over de rivieren;
- 12 Behoud woningen en gebouwen en behoud/verbeter beplantingsstructuren.

Voor het project JAK is het leidende principe 5 niet meer relevant en daarmee vervallen. In het Inpassingsplan zijn deze ontwerpprincipes verder uitgewerkt en staat beschreven hoe invulling is gegeven aan de opgave voor ruimtelijke kwaliteit in het dijkontwerp [4].

2.2 Het voorkeursalternatief uit 2022

In de Verkenningsfase is de waterveiligheidsopgave voor het dijktraject Jaarsveld – Klaphek vastgesteld. Daarbij werd vastgesteld dat de dijk met name op de faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts en piping moet worden versterkt. Op enkele locaties was er ook een waterveiligheidsopgave voor overslagbestendigheid.

Faalmechanismen

Bij het beoordelen van de veiligheid van de dijk worden verschillende zogenoemde faalmechanismen onderscheiden. Faalmechanismen zijn manieren waarop een dijk door een serie van logisch opeenvolgende gebeurtenissen kan bezwijken. Belangrijke faalmechanismen die een rol spelen bij de dijk tussen Jaarsveld en Klaphek zijn:

Hoogte (officiële naam: graserosie kruin en talud)

Als de kruin laag is komt er veel water over de dijk waardoor de grasbekleding op de kruin en het binnentalud wegslijt. Hierdoor komt de kern bloot te liggen waarna het nog verder gaat wegsluiten en de dijk uiteindelijk kan bezwijken.

Piping en heave (drijfzand)

Dit betekent dat er water onder de dijk doorstroomt dat zand meeneemt en daardoor een tunnel onder de dijk vormt. Hierdoor wordt de dijk ondermijnd en kan deze bezwijken.

Macrostabiliteit binnenwaarts (landzijde)

Als de dijk niet sterk genoeg is kan deze binnenwaarts van de dijk aan de landzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge druk in het grondwater onder en achter de dijk.

Grasbekleding afschuiven binnentalud

Door overslag van golven dringt er water in de dijk. Hierdoor wordt de grond zwaarder en kan de grasbekleding aan de binnenkant van de dijk instabiel worden, waardoor deze aan de landzijde kan afschuiven.

Grasbekleding erosie buitentalud

Door golfklappen of sterke stromingen kan erosie (slijtage) van het buitentalud optreden. Delen van het buitentalud (grasbekleding en de klei eronder) kunnen verdwijnen waardoor de dijk uiteindelijk kan bezwijken.

De volgende tabel geeft een overzicht van de waterveiligheidsopgave waar in de verkenningsfase van uit is gegaan.

Tabel 2-1 Waterveiligheidsopgave verkenningsfase (voorkeursalternatief) in strekkende meters gemeten over de as van de dijk.

Dijkvak	Hoogte/GEK B	Piping en heave	Macro-stabiliteit binnenwaarts (zonder overslag)	Gras- bekleding afschuiven binnentalud	Gras- bekleding erosie buitentalud
Lekboulevard	100	0	300	0	300
IJsseldam	0	400	100	0	100
Lage Dijk - Radiolaan	0	700	470	0	110
DPO-terrein en recreatiecluster	750	650	370	0	220
Recreatiecluster tot de Kniek	150	850	1500	200	40
De Kniek tot de Horde	700	0	130	350	1500
De Horde	200	0	630	50	750
De Drie Wielen	100	1250	950	100	770
Jaarsveld	0	300	300	0	0

In de periode eind 2020 – eind 2022 is het voorkeursalternatief tot stand gekomen. Als eerste is daartoe de nota van uitgangspunten Jaarsveld-Vreeswijk¹ opgesteld. Hierin zijn de opgaven, uitgangspunten en het werkproces beschreven. Het tweede product uit deze fase was de nota kansrijke oplossingen². De kansrijke oplossingen in deze nota zijn voortgekomen uit een ontwerpproces dat overheden, omwonenden en belanghebbenden gezamenlijk hebben doorlopen. In deze nota is gemotiveerd waarom uit alle mogelijkheden is gekozen voor uiteindelijk drie kansrijke oplossingen.

Vervolgens zijn de drie kansrijke oplossingen verder uitgewerkt in twee alternatieven. Dit is gedaan op basis van nader onderzoek en in overleg met de omgeving. De alternatieven zijn in een MER Deel 1 op hun effecten beoordeeld en vergeleken. Op basis van deze beoordeling en vergelijking is een concept Nota Voorkeursalternatief opgesteld en gepubliceerd op de site van HDSR. Het digitale MER Deel 1 is juli 2022 gepubliceerd op de website van HDSR en in te zien [via deze link](#).

In de periode van juli -augustus 2022 heeft iedereen de mogelijkheid gehad een reactie op het voorkeursalternatief in te dienen. De reacties zijn beantwoord in een antwoordnota die eveneens op de site van HDSR is gepubliceerd. Vervolgens heeft het Algemeen Bestuur van HDSR de *Nota voorkeursalternatief Jaarsveld – Vreeswijk; Een krachtige en herkenbare dijk*

betekenisvol in stad en land, op 7 december 2022 vastgesteld. De digitale nota voorkeursalternatief is beschikbaar via [Nota Voorkeursalternatief Jaarsveld-Vreeswijk \(arcgis.com\)](https://arcgis.com).

De basis van het voorkeursalternatief is een gelijkvormig dijkprofiel langs het hele traject, met maatwerk waar nodig. Het gelijkvormig dijkprofiel gaat uit van een steunberm voor verbetering van de macrostabiliteit en een 'verticale oplossing' tegen piping inde vorm van een wand in de bodem. HDSR neemt bij de versterking ook maatregelen die nodig zijn voor het groot onderhoud aan de dijk; ook op delen die niet versterkt hoeven worden. Het betreft onder meer het realiseren van een beheerstrook van vijf meter breed aan beide zijden van de dijk, herstel van verzakte taluds, verflauwen van (voor machines) te steile taluds, verbeteren van steenbekleding en het aanpassen van op- en afritten van de dijk. In het Voorkeursalternatief zijn de volgende waterveiligheidsmaatregelen opgenomen (zie onderstaande tabel).

Tabel 2-2 Waterveiligheidsmaatregelen voorkeursalternatief

Dijkvak	Van DP	Tot DP	Lengte (m)	Waterveiligheidsmaatregelen voorkeursalternatief
Lekboulevard	M36	M39	300	Ingraven klei + stabiliteitsberm
Ijsseldam	M39	5+00	500	Filter- of heavescherm, maatwerklocaties damwand
Lage Dijk – Radiolaan	5+00	12+00	700	Stabiliteitsberm + filter- of heavescherm
DPO-terrein en recreatiecluster	12+00	23+00	1100	Verticale maatregelen
Recreatiecluster tot de Kniek	23+00	44+00	2100	Stabiliteitsberm + filter- of heavescherm
De Kniek tot de Horde	44+00	59+00	1500	Verticale maatregelen
De Horde	59+00	69+50	1050	Verticale maatregelen
De Drie Wielen	69+50	86+00	1650	Verticale maatregelen
Jaarsveld	86+00	89+00	300	Verticale maatregelen

Een oplossing voor stabiliteitsproblemen met een steunberm is goed beheerbaar, uitbreidbaar en over het algemeen weinig complex of risicovol. Een dergelijke berm draagt overigens ook bij aan het (deels) tegengaan van piping. Op de plaatsen langs de dijk waar geen ruimte is voor een versterking met een steunberm wordt maatwerk toegepast, door verticale ondergrondse constructies toe te passen. Dit gebeurt op locaties waar woningen dichtbij of tegen de dijk staan of de gevolgen voor het landschap van een oplossing met een steunberm te groot zouden zijn. Bijvoorbeeld bij cultuurhistorisch waardevolle wateren, zoals oude doorbraakwielen, die anders zouden worden aangetast.

2.3 Van voorkeursalternatief naar vergunningontwerp

2.3.1 Aanscherping van de waterveiligheidsopgave

Zoals in de Nota Voorkeursalternatief was aangekondigd, is de waterveiligheidsopgave bij de start van de planuitwerking geactualiseerd en verder uitgewerkt en vastgesteld; de zogenoemde validatie. Dit is gebeurd op basis van onder meer aanvullend veld- en laboratoriumonderzoek van de bodem en nieuwe rekenmodellen en -technieken. De validatie heeft geleid tot een aangescherpte waterveiligheidsopgave. Deze is gebruikt bij het uitwerken van het

voorkeursalternatief naar een Vergunningenontwerp. De opgaven die de basis vormen voor het Vergunningenontwerp zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2-3 Overzicht waterveiligheidsopgave voorkeursalternatief (VKA) en vergunningenontwerp (VO), in strekkende meters gemeten over de as van de dijk.

Dijkvak	Hoogte/GEKB		Piping en heave		Macro-stabiliteit binnenwaarts (zonder overslag)		Gras-bekleding afschuiven binnentalud		Gras-bekleding erosie buitentalud	
	VKA	VO	VKA	VO	VKA	VO	VKA	VO	VKA	VO
Lekboulevard	100	0	0	0	300	0	0	0	300	0
IJsseldam	0	0	400	600	100	360	0	0	100	0
Lage Dijk -Radiolaan	0	0	700	570	470	400	0	0	110	0
DPO en Recreatiecluster	750	700	650	0	370	0	0	0	220	0
Recreatiecluster tot de Kniek	150		850	590	1500	280	200	0	40	0
De Kniek tot de Horde	700	200	0	0	130	0	350	0	1500	0
De Horde	200	0	0	0	630	320	50	0	750	0
De Drie Wielen	100	0	1250	450	950	545	100	0	770	0
Jaarsveld	0	0	300	0	300	40	0	0	0	0

In dijkvak De Drie Wielen is daarnaast een opgave over een lengte van 130 meter vanwege de onbetrouwbare toestand van de het buitentalud (onder en boven de waterlijn) waar de dijk direct grenst aan de rivier.

2.3.2 Ontwerpkeuzen waterveiligheid

Omdat de veiligheidsopgave van het dijkontwerp verschilde van de veiligheidsopgave berekend in de verkenningsfase, is voor een aantal dijkvakken onderzocht of de gekozen voorkeursoplossing nog steeds de beste oplossing is bij de aangepaste veiligheidsopgave. Net als in de verkenning zijn daarbij de navolgende drie principes gebruikt, zoals opgenomen in de Nota van Uitgangspunten.

- We **versterken zoveel mogelijk in grond**. Grondoplossingen zijn goed beheerbaar, uitbreidbaar en over het algemeen weinig complex of risicovol. Of een grondoplossing financieel voordeling en duurzaam is hangt af van de maten. Bij grote opgaven kunnen verticale maatregelen beter zijn op het gebied van kosten en duurzaamheid.
- Bij verticale maatregelen bekijken we of **innovatieve maatregelen haalbaar** zijn.
- We **beperken de lengte van pipingbermen** door verticale maatregelen toe te passen. Mogelijke redenen hiervoor zijn de kosten, duurzaamheid, landgebruik en impact op het landschap van een omvangrijke pipingberm.

Deze principes hebben geleid tot meerdere varianten per dijkvak. Deze varianten zijn beoordeeld aan de hand van een beoordelingskader dat is afgeleid van de projectdoelen (zie paragraaf 2.1); de zogenoemde trade-off matrix (TOM). Hierin zijn de uitkomsten van het Milieueffectrapport Deel 1 op hoofdlijnen meegenomen. Daarbij is op hoofdlijnen bepaald of er op één of meer milieuaspecten een onderscheidend effect te verwachten is.

Hierna is weergegeven welke varianten daarbij in beeld zijn gebracht en welke overwegingen een rol hebben gespeeld bij gemaakte keuzen. Bij de onderstaande beschrijving moet worden bedacht dat de varianten geen compleet ontworpen dijkontwerpen zijn. Bijvoorbeeld de taludaanpassingen van de dijk en de beheerstrook zijn in deze variantontwerpen niet opgenomen. Deze zijn wel opgenomen in het dijkontwerp, dat in hoofdstuk 3 besproken wordt.

Dijkvak Lekboulevard

In het VKA had het stuk van de dijk tussen de A2 en de IJsseldam opgaven voor hoogte, buiten- en binnentalud, en stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk. Op basis van de berekeningen tijdens de aanscherping van de waterveiligheidsopgave is gebleken dat er geen waterveiligheidsopgave meer is voor dit dijkvak. Er zijn dus geen waterveiligheidsmaatregelen nodig.

Dijkvak IJsseldam

De voormalige loop van de IJssel ter hoogte van IJsseldam zorgt ervoor dat hier een flinke pipingopgave ligt. De zandlaag van de (voormalige) rivier heeft namelijk een relatief grote waterdoorlatendheid en in het voorland zit weinig weerstand tegen grondwaterstroming. De dam heeft een karakteristieke smalle vorm die vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit van grote waarde is. Het voorkeursalternatief (VKA) voor de IJsseldam was een verticale constructie. Bij de aanscherping van de opgave blijken er maatregelen nodig voor zowel stabiliteit binnenwaarts als piping. De stabiliteitsopgave heeft een grotere lengte (streckende meters dijklengte) dan ten tijde van het VKA. Voor het dijkvak IJsseldam zijn twee varianten beoordeeld:

- Verticale maatregel voor zowel stabiliteit als piping;
- Grondberm voor stabiliteit en een verticale maatregel voor piping. Horizontale maatregelen tegen piping zijn niet meegenomen in de beoordeling in verband met de grote opgave en een te grote invloed op het kenmerkende landschap.

De voorkeursvariant voor het dijkvak IJsseldam is een grondberm in combinatie met een verticale maatregel. De grondberm die nodig is heeft beperkte afmetingen en is in te passen langs het smalle dijkprofiel. Bij de keuze van het voorkeursalternatief werd er nog van uitgegaan dat een berm hier, vanwege de toen noodzakelijke geachte afmetingen, niet inpasbaar zou zijn. Een grondberm met de nieuwe afmetingen is dat wel. Een verticale maatregel, in de vorm van een stalen onverankerde damwand, is minder duurzaam en duurder dan de gekozen oplossing.

Dijkvak Lage Dijk – Radiolaan

Lage dijk – Radiolaan is verdeeld in twee delen. Het eerste deel heeft een opgave voor piping én macrostabiliteit binnenwaarts. Het tweede deel heeft alleen een pipingopgave.

Het voorkeursalternatief was een grondoplossing ten behoeve van stabiliteit in combinatie met een verticale oplossing voor piping. De keuze voor een verticale oplossing hield verband met de grote pipingopgave die met een horizontale oplossing niet inpasbaar is zonder het slotenpatroon aan te tasten. De aangescherpte veiligheidsopgave omvat een kleinere pipingopgave. Daarom zijn oplossingen in grond heroverwogen. Daarbij zijn de volgende varianten beoordeeld:

- Grondberm in combinatie met verticale oplossing;
- Oplossing geheel in grond.

Nu de afmetingen van de pipingberm significant kleiner zijn geworden ten opzichte van het VKA, heeft het de voorkeur om de waterveiligheidsopgave op te lossen in grond. De

grondoplossing voldoet hiermee aan het basisprincipe 'oplossing in grond, tenzij...'. De keerzijde van deze keuze is een relatief hoge milieu-impact (op MKI en CO₂).

Dijkvak DPO-terrein en Recreatiecluster

Uit onder meer nader grondonderzoek is gebleken dat er geen opgaven zijn voor stabiliteit van de bekleding, macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Er is wel een opgave voor graserosie kruin en talud (GEKB). Dit kan worden opgelost door de het aanbrengen van grasbetontegels in de wegberm. De grasbetontegels zorgen voor een goede overgang tussen het gras en het asfalt.

Dijkvak Recreatiecluster tot de Kniek

In dit dijkvak bestaat een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts; op twee locaties is er als gevolg van de aanwezigheid van zandgeulen een opgave voor piping. Er was in het VKA gekozen voor een stabiliteitsberm in combinatie met een verticale oplossing tegen piping. Piping kan hier niet worden opgelost met een horizontale oplossing; de opgave is daarvoor te groot. Daarom is een verticale maatregel nodig. De stabiliteitsopgave wordt, net als in het voorkeursalternatief, opgelost middels een grondberm. Er is hier voldoende ruimte en er zijn geen argumenten om hier af te wijken van een oplossing in grond.

Dijkvak de Kniek tot de Horde

Uit onder meer nader grondonderzoek is gebleken dat er geen opgaven zijn voor stabiliteit van de bekleding, macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Er is wel een opgave voor graserosie kruin en talud (GEKB). Dit kan worden opgelost door de het aanbrengen van grasbetontegels in de wegberm. De grasbetontegels zorgen voor een goede overgang tussen het gras en het asfalt.

Dijkvak de Horde

Het dijkvak de Horde heeft over een traject van 280 meter een stabiliteitsopgave die wordt opgelost met een grondberm. Voor de overige delen van dit dijkvak is uit onder meer nader grondonderzoek gebleken dat er geen waterveiligheidsopgave is en dat geen maatregelen meer nodig zijn.

Dijkvak de Drie Wielen

In dijkvak de Drie Wielen zitten twee delen met een waterveiligheidsopgave. Het eerste gedeelte heeft een stabiliteits- én pipingopgave, het tweede deel alleen een pipingopgave, die het gevolg is van een zandbaan in de ondergrond. In het voorkeursalternatief was een combinatie van verticale maatregelen met een stabiliteitsberm opgenomen. De opgave in deel 2 is veranderd ten opzichte van de verkenning. Hier blijkt een pipingopgave te liggen.

Voor deel 1 van dit dijkvak bestaan met de huidige inzichten in de waterveiligheidsopgave de volgende mogelijkheden:

- Onverankerde stalen damwand;
- Combinatie van een stabiliteitsberm met een verticale pipingmaatregel.

Deze varianten zijn in de trade-off matrix over het geheel genomen vrijwel gelijk beoordeeld met een lichte voorkeur voor een stabiliteitsberm in combinatie met een verticale pipingmaatregel. Deze is opgenomen op de plankaart.

In deel 2 kan de pipingopgave worden verholpen met:

- Verticale pipingmaatregel;
- Horizontale pipingberm.

Een horizontale pipingberm zou een groot ruimtebeslag hebben. De voorkeursvariant voor de pipingopgave is daarom een verticale pipingmaatregel. Bij de instroomopening van De Horde wordt de dijk versterkt door het buitentalud, waar nu al stortsteen aanwezig is aan te vullen met grond met daarop een steenbekleding of stortsteen.

Dijkvak Jaarsveld

In de vorige dijkversterking (jaren '80) is voor het faalmechanisme piping in Jaarsveld een zogenoemd ontlaststelsel aangelegd, dat bij hoge rivierwaterstanden (de overdruk van het) grondwater achter de dijk afvoert naar een naburige watergang. Op basis van een grondwatermodelstudie is geconcludeerd dat het ontlaststelsel ook in de toekomst de pipingopgave zal blijven oplossen.

In het voorkeursalternatief was gekozen voor een verticale stabiliteitsmaatregel, in de veronderstelling dat stabiliteitsmaatregelen in grond niet uitvoerbaar zijn vanwege de beperkte ruimte aan de binnenzijde van de dijk. Uit aanvullende grond- en laboratoriumonderzoek is gebleken dat er alleen in het meest westelijke deel van dit dijkvak een waterveiligheidsopgave resteert. Met deze nieuwe waterveiligheidsopgave is een veel kleinere stabiliteitsberm nodig, die goed inpasbaar is zonder grote landschappelijke effecten. Daarom is een nieuwe afweging gemaakt. De varianten die zijn afgewogen zijn:

- Onverankerde damwand in de kruin;
- Lichtere verticale constructie in de teen;
- Stabiliteitsberm aan de binnenzijde.

Er is gekozen voor een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk, vanwege de voorkeur voor een oplossing in grond. Voordelen van deze oplossing zijn dat uit te breiden is en de investeringskosten relatief laag zijn. Bovendien kan het bestaande ontlaststelsel in Jaarsveld, dat de effecten van rivierwaterstanden buitendijks op grondwaterstanden binnendijks vermindert, intact blijven.

2.3.3 Ontwerpkeuzen groot onderhoud en beheerbaarheid (GOP)

De ontwerpkeuzen op het gebied van groot onderhoud en beheerbaarheid komen voort uit het in paragraaf 2.1 genoemde Grootonderhoudsplan. Op de locaties waar waterveiligheidsmaatregelen buiten het talud worden genomen, wordt tegelijkertijd, als onderdeel van de versterking, het talud op orde gebracht en een beheerstrook met beheerafritten aangelegd. Het is wenselijk om op alle andere locaties ook de GOP-maatregelen te nemen. HDSR heeft echter niet de middelen om deze over de gehele dijk tussen Jaarsveld en Klaphek uit te voeren. Daarom worden de GOP-maatregelen op een deel van de dijk op de korte termijn uitgevoerd. De maatregelen die hierbij worden genomen zijn meegenomen in het ontwerp van de dijkversterking en in het Projectbesluit. Deze maatregelen worden tegelijkertijd met de waterveiligheidsmaatregelen uitgevoerd. De GOP-maatregelen die hierin niet worden meegenomen, worden op de langere termijn uitgevoerd.

Bij de keuze voor de maatregelen voor de korte termijn hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

- Urgentie voor het groot onderhoud vanuit de beheerorganisatie;
- Aansluiten bij de delen waar waterveiligheidsmaatregelen worden getroffen;
- Grotere lengtes aanpakken, in verband met een efficiënte uitvoering en landschappelijke overwegingen;
- De verwachte medewerking van grondeigenaren.

2.3.4 Inzet van innovatieve technieken

In het programma Sterke Lekdijk wordt gestreefd naar het toepassen van innovatieve technieken bij de dijkversterking. Innovatieve technieken kunnen helpen om de dijk goedkoper, sneller, ruimtelijk beter inpasbaar, en/of duurzamer te versterken. Eind 2020 is op programmaniveau een innovatiescan uitgevoerd, waarbij voor het gehele programma Sterke Lekdijk de meest kansrijke innovatieve technieken voor de faalmechanismen piping en macrostabiliteit zijn bepaald. Dit heeft geleid tot selectie van de innovatieve technieken tegen piping. Vervolgens is voor Jaarsveld – Klaphek verder ingezoomd op de mogelijkheden voor en de effecten van de geselecteerde innovaties.

Bij de afweging van de waterveiligheidsmaatregelen, die beschreven is in 2.3.2 zijn ook die innovatieve technieken meegenomen die mogelijk zijn in het betreffende dijkvak. Deze zijn ook beoordeeld in de eerder genoemde trade-off matrix. Op basis daarvan is per dijkvak de voorkeur uitgesproken voor een bepaalde innovatieve techniek.

3 Beschrijving van de dijkversterking

3.1 Algemeen

In het vorige hoofdstuk is beschreven hoe het ontwerp van de dijkversterking tot stand is gekomen. In dit hoofdstuk wordt het resultaat beschreven.

Het ontwerp van de dijkversterking is weergegeven op de plankaart in combinatie met dwarsprofielen. De plankaart is een bijlage bij het ontwerp Projectbesluit Jaarsveld – Klaphek. Op de plankaart zijn (onder meer) de ligging van de verticale maatregelen, de horizontale maatregelen, de taludmaatregelen, de slootdempingen en de beheerstrook aangeven. De dwarsprofielen geven een beeld van de dwarsdoorsnede van de dijk en daarmee van de hoogte van de taludaanpassingen. Elk dwarsprofiel is representatief voor een deel van de dijk.

Er is ook een inpassingsplan gemaakt van de dijkversterking. Dit plan toont hoe de dijk is ingepast in het bestaande landschap en legt uit hoe is omgegaan met de leidende principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (zie ook §2.1). De beschrijving van de verschillende dijkvakken in dit hoofdstuk en de daarin opgenomen beelden zijn ontleend aan het inpassingsplan.

3.2 Overzicht van de maatregelen

In de onderstaande tabel is opgesomd welke maatregelen worden genomen om de dijk te versterken (waterveiligheidsmaatregelen) en welke maatregelen worden genomen in het kader van groot onderhoud en beheerbaarheid.

Tabel 3-1 Overzicht maatregelen aan de dijk, per dijkvak

Dijkvak	Waterveiligheids- maatregelen	Lengte waterveiligheids- maatregelen	Maatregelen groot onderhoudsprogramma
Lekboulevard	geen	-	<ul style="list-style-type: none"> taludverflauwing binnen- en buitendijks, met daarbij beheerstrook en beheerafritten
IJsseldam	<ul style="list-style-type: none"> stabiliteitsberm, in combinatie met pipingscherm 	590 m (inclusief klein gedeelte in dijkvak Lekboulevard)	<ul style="list-style-type: none"> taludverflauwing buitendijks, met daarbij beheerstrook en beheerafritten
Lage Dijk – Radiolaan	<ul style="list-style-type: none"> stabiliteits- en pipingberm inclusief overgangsconstructie pipingscherm IJsseldam dempen deel tertiaire watergang 	700 m	<ul style="list-style-type: none"> taludverflauwing buitendijks, met daarbij beheerstrook en beheerafritten
DPO-terrein en recreatiecluster	<ul style="list-style-type: none"> verbetering erosiebestendigheid kruin 	800 m	<ul style="list-style-type: none"> taludverflauwing buitendijks (gedeeltelijk) met daarbij beheerstrook en beheerafritten

Dijkvak	Waterveiligheidsmaatregelen	Lengte waterveiligheidsmaatregelen	Maatregelen groot onderhoudsprogramma
Recreatiecluster tot De Kniek	<ul style="list-style-type: none"> • pipingscherm • stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm 	315 m + 395 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks (gedeeltelijk), met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Kniek tot De Horde	<ul style="list-style-type: none"> • verbetering erosiebestendigheid kruin 	205 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Horde	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm • herstel primaire watergang 	300 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
De Drie Wielen	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm en verleggen primaire watergang • pipingscherm • voorlandverbetering 	825 m (berm incl. scherm en naastliggend scherm)+ 80 m (voorlandverbetering)	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten
Jaarsveld	<ul style="list-style-type: none"> • stabiliteitsberm 	40 m	<ul style="list-style-type: none"> • taludverflauwing binnendijks (gedeeltelijk) en buitendijks, met daarbij • beheerstrook en beheerafritten

Waterveiligheidsmaatregelen – bermen

Een grondberm voor stabiliteit of tegen piping is een ophoging bestaande uit grond langs de binnenzijde van de dijk. Op veel locaties zijn in het verleden al grondbermen aangebracht. Als er een grondberm wordt aangebracht voor waterveiligheid dan wordt er een beheerstrook op de berm aangelegd.

Waterveiligheidsmaatregelen – beheerstrook

De beheerstrook is een onverharde strook (met grasbekleding) van 5 meter breed langs de teen van de dijk, waar beheervoertuigen van HDSR toegang toe hebben. Middels beheerafritten is de beheerstrook vanaf de weg toegankelijk. De beheerafritten liggen deels in de oksels van bestaande haakse op- en afritten met een helling van 1:5. Ze worden deels voorzien van grasbetontegels.

Verticale constructies - constructiezone

De locaties waar constructies worden toegepast zijn op de plankaart aangegeven als constructiezone. Hierbinnen wordt de constructie aangebracht. De voorkeurslocatie voor de

constructie is eveneens op de plankaart opgenomen. Uit nader onderzoek kan blijken dat constructie toch op een andere locatie binnen de constructiezone moet worden geplaatst.

Zoals beschreven in paragraaf 2.3.4 is bij de uitwerking van het voorkeursalternatief de toepasbaarheid van de innovatieve maatregelen tegen piping per dijkvak beoordeeld. Hierbij is gekeken naar de eigenschappen en randvoorwaarden die de verschillende technieken hebben en of de ondergrond in de dijkvakken hieraan voldoet. Bepaalde maatregelen kunnen maar tot een bepaalde maximale diepte in de bodem worden gebracht. Als er een diepere maatregel nodig is dan kan de techniek dus niet worden toegepast. De voorkeursconstructie is echter nog geen definitieve keuze. In de effectbeoordeling in het Milieueffectrapport is per thema uitgegaan van de voor dat thema meest ongunstige constructie (worst case). Daarmee wordt de mogelijkheid opgehouden om uiteindelijk voor een andere constructie te kiezen.

Waterveiligheidsmaatregelen - verbeteren erosiebestendigheid kruin

Het talud van de dijk moet erosiebestendig zijn en dus goed aansluiten op het asfalt. Dat is nu niet overal het geval. Op die locaties wordt de wegberm verbeterd door het vervangen van de bestaande halverharding van grasbetontegels. Ter hoogte van het recreatiecluster wordt een extra rij grasbetontegels. De grasbetontegels zorgen voor een goede overgang tussen het gras en het asfalt.

Groot onderhoud en beheerbaarheid

Langs de buitenzijde van de dijk en op enkele locaties langs de binnenzijde worden maatregelen voor groot onderhoud en beheerbaarheid (GOP-opgave) gerealiseerd. Het gaat hierbij om maatregelen aan het talud en de aanleg van een beheerstrook (zie ook paragraaf 2.3.3).

Objecten in de dijk

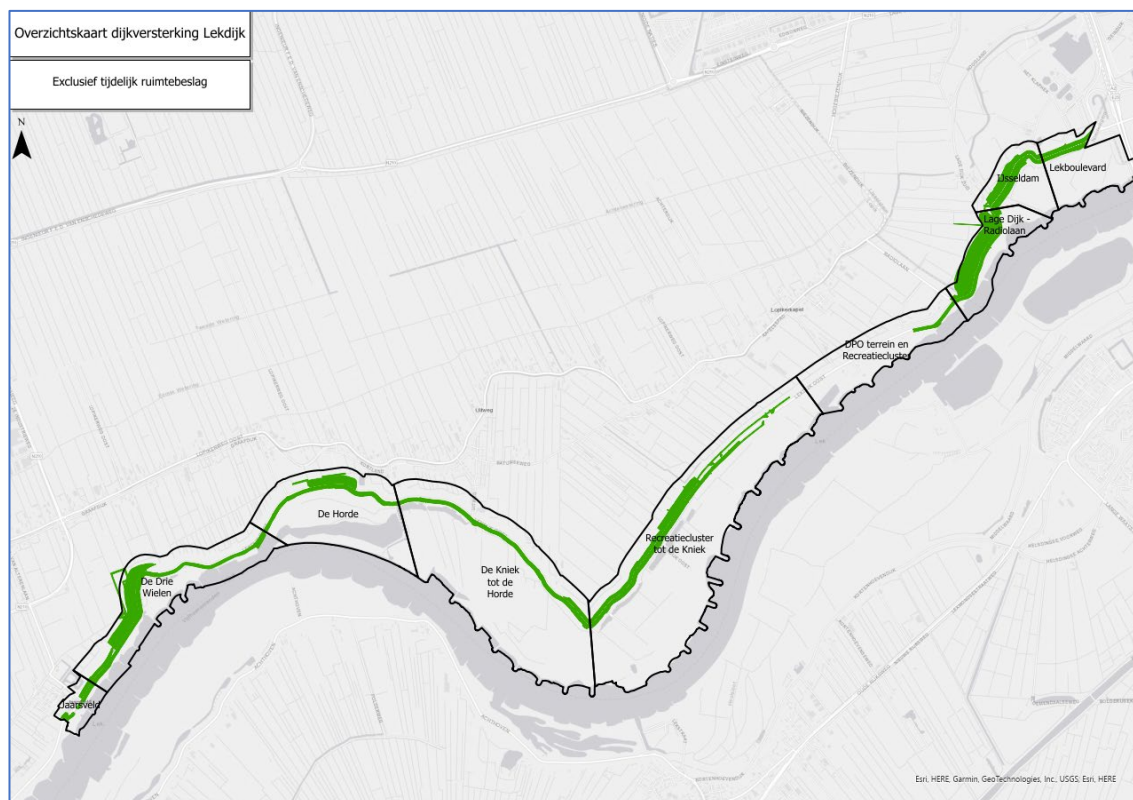
Binnen het dijktraject van JAK bevinden zich geen waterkerende constructies die in beheer zijn van HDSR. Niet waterkerende objecten (NWO's), zoals woningen of bomen, zijn in de planuitwerking nog niet beoordeeld. Er is wel een inventarisatie gemaakt om de invloed van deze objecten op het ruimtebeslag van de dijkversterkingsopgave in kaart te brengen. Hierbij kwam naar voren dat de aanwezige objecten zeer waarschijnlijk niet van invloed zijn op het ruimtebeslag voor de dijkversterking. De inpassing van de NWO's wordt uitgewerkt in de volgende fase, waarin een detailontwerp worden gemaakt.

Kabels en leidingen

Langs en door de dijk liggen verschillende kabels en leidingen, voor elektriciteit, data, gas, water en riolering. Verschillende leidingen die langs de dijk liggen kunnen daar niet blijven liggen en moeten worden verlegd. Voor kabels en leidingen die niet kunnen blijven liggen wordt, samen met de netbeheerders, gekeken naar de beste manier van verleggen. Hiervoor wordt een verleggingsplan opgesteld. In dijkvak De Horde is recent door Gasunie middels een gestuurde boring een transportleiding aangelegd. Deze kruist de dijk en heeft een raakvlak met de dijkversterking. Voor de werkzaamheden aan de dijk in de bij de gasleiding horende belemmeringsstrook moet toestemming worden gevraagd aan Gasunie.

3.3 Overzicht van de versterkte dijk

Het dijkontwerp is verbeeld op de plankaart in combinatie met dwarsprofielen die als bijlage bij het Ontwerp-Projectbesluit Omgevingswet zijn gevoegd. Een overzichtskaart met het ruimtebeslag van de permanente maatregelen is opgenomen in Figuur 4-1.



Figuur 3-1 Overzichtskartaal van permanente maatregelen dijkversterking Jaarsveld – Klaphek.

3.3.1 Lekboulevard

Het dijkvak Lekboulevard heeft een voor de westelijke Lekdijk kenmerkend dwarsprofiel met aan de binnenzijde een lage stabiliteitsberm. Binnendijks bevindt zich aan de dijk een ouder boscomplex. Buitendijks ligt de Bossenwaard, een uiterwaard die in het kader van Ruimte voor de Rivier enkele jaren terug is omgevormd naar een natuur- en recreatief uitloopgebied. Door de nabije ligging van Nieuwegein wordt de dijk intensief gebruikt door recreanten. Vanaf de dijk is er fraai zicht op de uiterwaarden en de rivier.

In dit dijkvak is alleen een opgave voor groot onderhoud (GOP). Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt het binnen- en buitentalud van de dijk hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en aan weerszijden van de dijk wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.



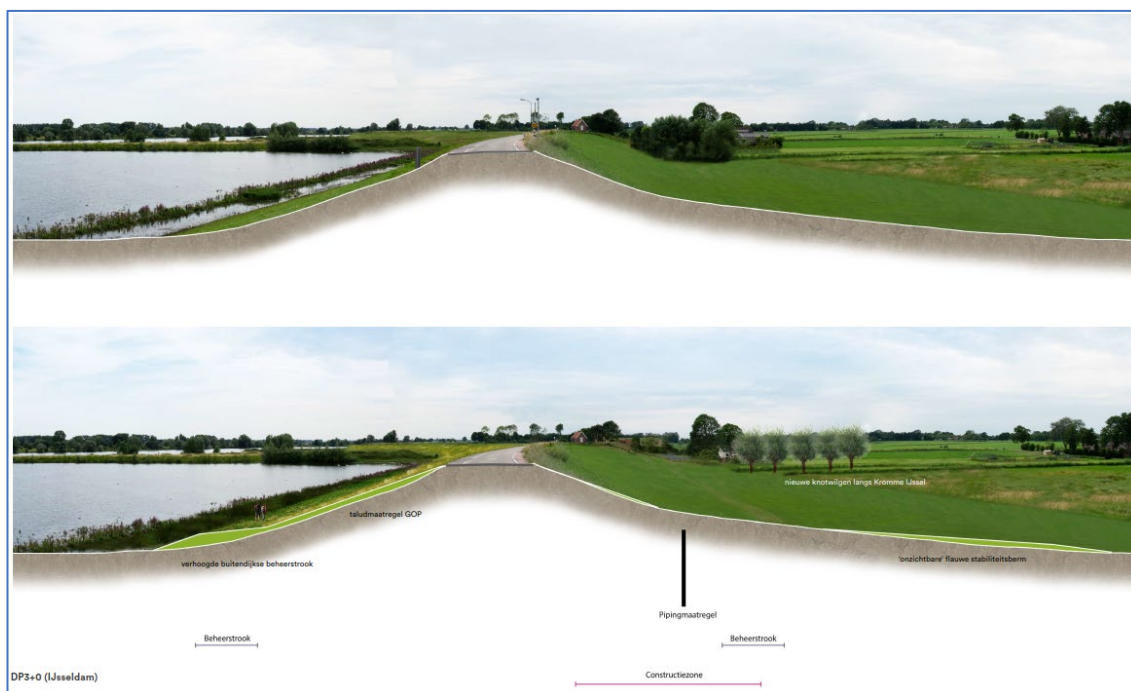
Figuur 3-2 Aanzicht dijkvak Lekboulevard in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

3.3.2 IJsseldam

In het dijkvak IJsseldam volgt de dijk het tracé van de in 1285 aangelegde dam in de Kromme IJssel. Aan beide uiteinden van de dam maakt de dijk een markante knik. Bij het oostelijk punt van de dam staat binnendijks een tweetal grenspalen, dat de grens van Lekdijk Benedendams en Lekdijk Bovendams markeert. Hier ligt hier een wiel; een waterplas die is ontsaan door een vroegere dijkdoorbraak. Nabij de westpunt van de dam ligt het voormalige dijkmagazijn Klaphek. De loop van de Kromme IJssel is binnendijks subtiel herkenbaar als smalle sloot. Buitendijks is recent in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) een waterplas gerealiseerd omgeven door een zomerkade met daarop een struinpad. In de plas ligt onder water de zogenaamde leestsloot die het oude toevoerkanaal vanuit de Lek naar de Kromme IJssel volgt.

Rondom de IJsseldam is sprake van een pipingopgave en een kleine stabiliteitsopgave en daarnaast een opgave voor groot onderhoud. De IJsseldam krijgt ten opzichte van de aansluitende dijkvakken Lekboulevard en Lage dijk - Radiolaan een afwijkend profiel: zonder herkenbare berm aan binnenzijde en met een prominent zichtbaar verhoogde beheerstrook aan de buitenzijde. Dit profiel wijkt af van de aansluitende dijkvakken, waar juist wel sprake is van een prominent aanwezige berm en dit maakt de Afdamming van de Kromme IJssel uit 1285 subtiel herkenbaar.

Ten behoeve van beheer en onderhoud wordt het binnen- en buitentalud van de dijk hersteld naar 1 op 3 en aan weerszijden van de dijk wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbedekking ontwikkeld.



Figuur 3-3 Aanzicht dijkvak IJsseldam in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

3.3.3 Lage Dijk - Radiolaan

Het dijkvak Lage Dijk -Radiolaan heeft een voor de westelijke Lekdijk kenmerkend dwarsprofiel met aan de binnenzijde een lage stabiliteitsberm. Buitendijks is sprake van een smalle uiterwaard, vanaf de dijk is fraai zicht op de rivier. Ter hoogte van de aansluiting met de Radiolaan heeft de dijk het karakter van een schaaldijk waarbij de rivier direct langs de dijk stroomt. Binnendijks ligt een open weidelandschap met een slotenverkaveling haaks op de dijk. In het dijkvak Radiolaan - Lage Dijk is sprake van een piping- en stabiliteitsopgave.

In het dijkvak Radiolaan - Lage Dijk wordt de pipingopgave opgelost door het aanbrengen van een ca 90-100m brede berm. Deze berm sluit met een zeer flauw talud, naadloos aan op het maaiveld. Doordat ook het bestaand agrarisch grondgebruik kan worden voortgezet op de pipingberm is de brede berm niet zichtbaar aanwezig in het landschap. Ten behoeve van deze berm moet het laatste deel van een kopsloot (tertiaire watergang) worden gedempt.

Langs de binnenteen van de dijk wordt een lage smalle berm (ca 5m breed en 50-75cm hoog) aangebracht met daarop de binnendijkse beheerstrook. Hiermee wordt invulling gegeven aan het bermdijk-profiel zoals dat elders in JAK ook grotendeels aanwezig is.

Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt het buitentalud van de dijk hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en aan weerszijden van de dijk wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.



DP9+0 (Lage Dijk - Radiolaan)
 Figuur 3-4 Aanzicht dijkvak Lage Dijk - Radiolaan in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

3.3.4 DPO-terrein en recreatiecluster

In het dijkvak DPO-terrein en Recreatiecluster kent de dijk aan binnenzijde een lage smalle stabiliteitsberm. Buitendijks ligt het recreatiecomplex Klein Scheveningen met stacaravans en huisjes, een jachthaven en een camping, en onderaan de dijk ligt de ontsluitingsweg van dit recreatiecomplex. Binnendijks bevindt zich het DPO-terrein (Defensie Pijplijn Organisatie) van defensie. Dit terrein wordt omgeven door hoge hekken en heeft een groen bomenrijk karakter. Het dijkvak DPO-terrein en recreatiecluster heeft een opgave voor graserosie kruin en talud (GEKB). Dit kan worden opgelost door de het vervangen van de bestaande grasbetontegels in de wegberm en het realiseren van een extra rij grasbetontegels.



DP16+0 (Recreatiecluster)
 Figuur 3-5 Aanzicht dijkvak Recreatiecluster en DPO in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

3.3.5 Recreatiecluster tot de Kniek

Het dijkvak Recreatiecluster tot de Kniek heeft een voor de westelijke Lekdijk kenmerkend dwarsprofiel met aan de binnenzijde een lage stabiliteitsberm. Tussen de dijkpalen 32 en 36 is deze berm afwezig. Karakteristiek voor dit dijkvak is de aanwezigheid van oudhoevigland, waarbij de binnendijkse verkaveling doorloopt in het buitendijkse gebied. Dit maakt zichtbaar dat hier de dijk, relatief recent (denk daarbij nog steeds aan meerdere eeuwen) binnenwaarts is verplaatst waardoor binnendijks gebied buitendijks is komen te liggen.

Langs de buitenteen van de dijk bevindt zich een reeks kleiputten waar in het verleden klei is gewonnen voor de dijkversterking, ook staan ter hoogte van DP34 een aantal fraaie oudere knotwilgen. Langs de binnenzijde van de dijk is sprake van een open landschap, er is geen sprake van bebouwing langs de dijk. In dit dijkvak is op twee locaties sprake van een versterkingsopgave: op één locatie een pipingopgave en op een andere locatie een gecombineerde piping - en stabiliteitsopgave. Verder geldt over een groot deel van het dijkvak een opgave voor groot onderhoud.



Figuur 3-6 Aanzicht dijkvak Recreatiecluster – De Kniek in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

De beide pipingopgaven worden opgelost met een verticale pipingmaatregel die onzichtbaar wordt weggewerkt langs de binnenteen van de dijk. De stabiliteitsopgave tussen DP32 en DP36 wordt opgelost met een nieuwe lage stabiliteitsberm. Deze berm sluit naadloos aan op de reeds aanwezige stabiliteitsbermen aan beide uiteinden, waardoor de continuïteit van de dijk wordt versterkt.

Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt vrijwel het gehele buitentalud en ongeveer een derde van het binnentalud hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en aan weerszijden van de dijk wordt een onderhoudsstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.

3.3.6 De Kniek tot de Horde

De voor de westelijke Lekdijk kenmerkende stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk is hier grotendeels afwezig. Kenmerkend is de aanwezigheid van oudhoevig land in het buitendijks gebied. Langs de buitenteen van de dijk bevindt zich een reeks kleiputten, in een deel van de kleiputten heeft zich waardevol loofbos ontwikkeld. Binnendijks bevinden zich enkele boerderijen langs de teen van de dijk.



Figuur 3-7 Aanzicht dijkvak De Kniek- De Horde in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

Dit dijkvak heeft een opgave voor graserosie kruin en talud (GEKB). Dit kan worden opgelost door de het aanbrengen van grasbetontegels in de wegberm. Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt het buitentalud en een klein deel van het binnentalud van de dijk hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld. Ten behoeve van voldoende drooglegging moet de buitendijkse beheerstrook enkele decimeters boven maaiveld worden aangelegd. Nabij aanwezige kleiwinputten sluit de verhoogde beheerstrook met een 1 op 3 helling aan op de laagtes van de oude klei-afgravingen (tichelgaten), zodat er een scherpe knik ontstaat. Waar geen sprake is van tichelgaten of watergangen sluit de verhoogde beheerstrook met een flauw talud aan op maaiveld, waardoor er een naadloze overgang ontstaat.

3.3.7 De Horde

In het westelijk deel van dit dijkvak is sprake van een lage stabiliteitsberm langs de dijk, in het oostelijke deel is deze niet aanwezig. Ter hoogte van DP62 ligt binnendijks een wiel, het dijktracé maakt hier als gevolg van een oude dijkdoorbraak een lichte slinger. Het verloop van de oorspronkelijke dijk is nog herkenbaar aanwezig in de vorm van twee 'dijkknobbens'; dit zijn kleine gronduitstulpingen van de voormalige dijk langs de huidige binnenteen. De buitenzijde van de dijk heeft onderin een steil talud, voorzien van overgroeid zetsteen. Buitendijks ligt het natuurgebied De Horde, een voormalig eiland in de Lek. Provincie Utrecht, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat hebben plannen om de natuurwaarden in dit gebied verder te versterken, dit is het raakvlakproject Natuurontwikkeling Uiterwaarden. In het dijkvak is op één locatie sprake van

een stabiliteitsopgave en verder is sprake van een opgave voor groot onderhoud langs het buitentalud.



Figuur 3-8 Aanzicht dijkvak De Horde in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

De stabiliteitsopgave wordt opgelost door het aanbrengen van een ca. 25m brede en 1-1,5m hoge berm. Deze berm sluit aan de westzijde vloeiend aan op de bestaande stabiliteitsberm. Aan de oostzijde is de bermbeëindiging geïntegreerd in de aanwezige dijkknobbe nabij de kolk. De gedetailleerde inpassing hiervan is een opgave voor het detailontwerp.

De stabiliteitsberm heeft een permanent ruimtebeslag op een deel van de binnendijkse productieboomgaard. Als onderdeel van de dijkversterking worden twee delen van een ondergrondse primaire watergang (in de vorm van een duiker) weer opgelegd. Het voorland wordt beschermd door het aanbrengen van extra stortsteen bij de instroomopening van de nevengeul in de uiterwaard. Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt het gehele buitentalud van de dijk hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.

3.3.8 De Drie Wielen

In het dijkvak De Drie Wielen ligt binnendijks een zogenaamde dubbele berm: een relatief hoge en smalle berm direct langs de dijk en een lagere brede berm verder richting het achterland. Bij DP76 ligt binnendijks een wiel als onderdeel van de Drie Wielen. De overige twee wielen liggen buitendijks en zijn opgenomen in de reeks kleiputten. Het dijktracé slingert tussen de binnen- en buitendijkse wielen door. Ten oosten van het binnendijkse wiel heeft het binnendijkse landschap een kleinschalig karakter met een grote dichtheid aan kavelsloten en perceelbeplanting. Ten westen van het wiel is het binnendijkse landschap opener en grootschaliger. Direct ten westen van het wiel ligt een fraaie notenlaan. Buitendijks ligt het natuurgebied De Drie Wielen. Provincie Utrecht, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat hebben plannen om de natuurwaarden in dit gebied verder te versterken, dit is het raakvlakproject Natuurontwikkeling Uiterwaarden.

Naar het westen toe worden de uiterwaarden zeer smal, vanaf de dijk is er hier fraai zicht op de rivier.

In het dijkvak De Drie Wielen is op één locatie sprake van een gecombineerde piping- en stabiliteitsopgave en op één locatie van alleen een pipingopgave. Daarnaast is er een opgave voor groot onderhoud.



Figuur 3-9 Aanzicht dijkvak De Drie Wielen in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

In het dijkvak De Drie Wielen wordt de pipingopgave opgelost met een verticale pipingmaatregel. De stabiliteitsopgave wordt opgelost met een brede berm van ca 45m. Een bestaande sloot (primaire watergang) moet worden verlegd voor de aanleg van de berm, deze sloot wordt in een iets andere vorm teruggebracht. Buitendijks wordt de stortsteenbekleding bij de instroom van de geul vervangen en verbeterd

Ten behoeve van groot onderhoud wordt het binnen- en buitentalud van de dijk hersteld naar 1-op-3 en aan weerszijden van de dijk wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.

3.3.9 Jaarsveld

Het dijkvak Jaarsveld wordt gekenmerkt door bebouwing aan weerszijden van de dijk. Oostelijk van het dorp ligt het kasteelterrein van het Huis te Jaarsveld, een complex van grachten, tuinen, bebouwing en beplantingsstructuren die doorlopen tot aan de dijk. In Jaarsveld vinden we diverse erfgoedobjecten, zoals het vliegeniersmonument, een peilschaalhuis, het polderhuis en een waakhuispaal. Aan de westzijde van Jaarsveld ligt binnendijks een oude begraafplaats.

In het dijkvak Jaarsveld is in het meest westelijke deel (nabij de begraafplaats) sprake van een stabiliteitsopgave. Daarnaast is er een opgave voor groot onderhoud. De stabiliteitsopgave in Jaarsveld wordt opgelost met een kleine stabiliteitsberm tussen tuinen/begraafplaats en de dijk. Ten behoeve van beheer- en onderhoud wordt het buitentalud en een deel van het binnentalud

van de dijk hersteld/verflauwd naar 1 op 3 en wordt een beheerstrook aangelegd. Op het buitentalud wordt een bloemrijke dijkbekleding ontwikkeld.



Figuur 3-10 Aanzicht dijkvak Jaarsveld (Huis te Jaarsveld) in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)



Figuur 3-11 Aanzicht dijkvak Jaarsveld (begraafplaats) in de huidige situatie (boven) en de nieuwe situatie (onder)

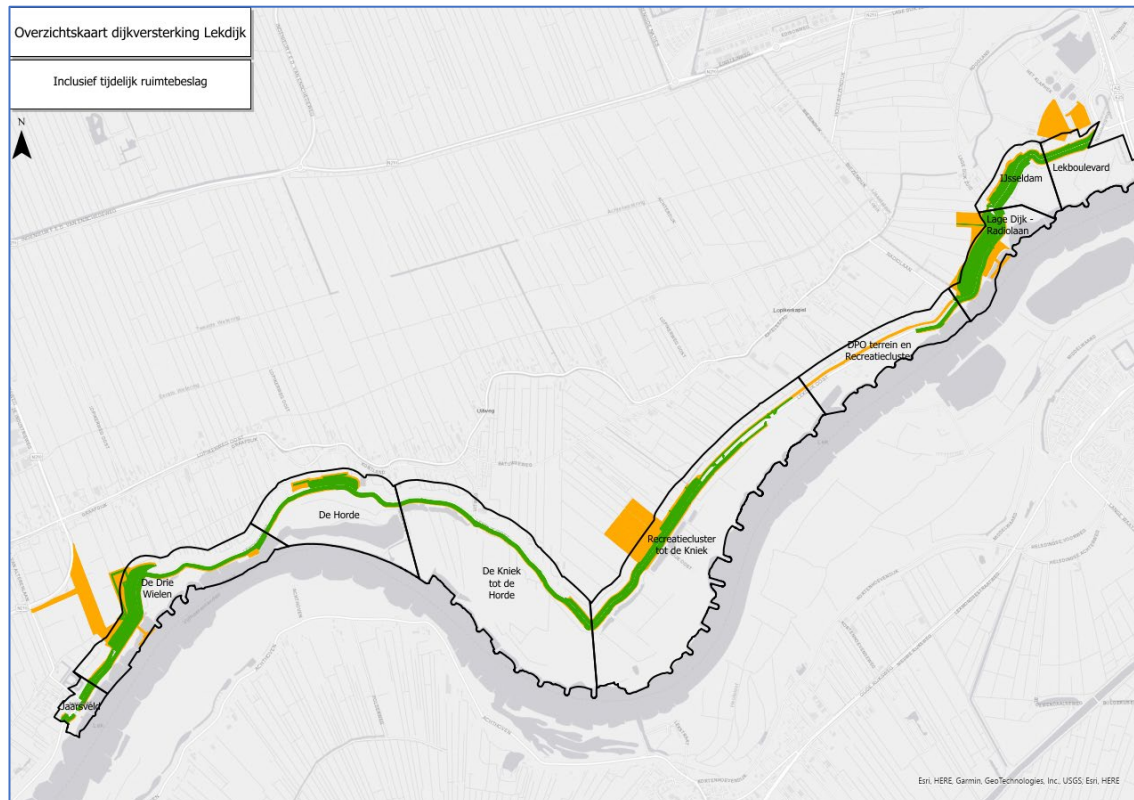
3.4 De uitvoeringswerkzaamheden

De werkzaamheden voor de diverse maatregelen bestaat in uit de volgende stappen:

- Conditioneren van het terrein (verwijderen obstakels, kabels en leidingen verleggen, maaien terrein);
- Voorbereiden van de werkzaamheden (inrichten bouwwegen/ instellen omleidingsroutes, aanvoer materiaal en materieel);
- Aanbrengen van verticale constructies en uitvoeren van grondwerk;
- Opruimen van het terrein;
- Herstellen en afwerken van het terrein.

Om de dijkversterking te kunnen uitvoeren zijn werkstroken en werkterreinen nodig. De werkstroken zijn stroken op en rond de dijk en rond de te dempen en nieuw te graven sloten waar materieel kan rijden en waar tijdelijk materiaal kan worden opgeslagen. Het gaat daarbij onder meer om het opslaan van de bovengrond (toplaag) die van de taluds wordt afgehaald voordat er nieuwe klei kan worden aangebracht. De werkterreinen zijn gebieden waar materiaal wordt opgeslagen, materieel wordt gestald en keten worden geplaatst. Tijdens het opstellen van het MER staat de omvang en ligging van de werkterreinen nog niet geheel vast. In de effectbeschrijving is uitgegaan van de inzichten van 18 december 2024 (.

Mogelijk wordt materiaal per schip aangevoerd. Daarom is in het MER rekening gehouden met twee laad- en loslocaties. Om de uitvoeringswerkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren is een tijdelijke toegangsroute vanaf de N210 naar de dijk noodzakelijk. Het tracé staat nog niet geheel vast. In dit MER is uitgegaan van het tracé dat is opgenomen op de plankkaart



Figuur 3-12: Overzichtskartaal van permanente maatregelen (groen) en tijdelijke werkterreinen (oranje) dijkversterking Jaarsveld-Klaphek.

3.5 De variant met beheerstroken en de variant zonder beheerstrook

Het ontwerp van de dijk zoals hierboven beschreven is een compleet dijkontwerp zoals HDSR dat wil realiseren. Het is gebaseerd op de Basisspecificatie Primaire Waterkeringen dat HDSR heeft vastgesteld. In het dijkontwerp is ook groot onderhoud aan taluds meegenomen (zie ook paragraaf 3.3).

Bij het advies over het Milieueffectrapport dijkversterking Salmsteke (ook onderdeel van Sterke Lekdijk) heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage aangegeven dat het gewenst is om de effecten van de realisatie van een beheerstrook en de taludaanpassingen inzichtelijk te maken. In het verlengde hiervan zijn in dit MER voor dijkversterking Jaarsveld - Klaphek de effecten beschreven van de complete dijk zoals HDSR die wenst te realiseren (de variant met beheerstroken). Daarnaast zijn de effecten beschreven van een variant zonder beheerstrook. Hiermee wordt duidelijk hoe de realisatie van een beheerstrook de effecten van de dijkversterking beïnvloedt.

3.6 Meekoppelkansen

Vanaf de start van de verkenning van de dijkversterking is onderzocht of initiatieven van derden meegekoppeld kunnen worden aan de dijkversterking. Een koppelproject kan leiden tot maatschappelijke meerwaarde, minder hinder en overlast en minder kosten. Bovendien kunnen de koppelprojecten bijdragen aan het behalen van de ambities van HDSR. In de verkenningsfase zijn koppelkansen onderzocht en beoordeeld op haalbaarheid. Voor koppelkansen die in de verkenning al zijn afgefallen wordt verwezen naar de nota Voorkeursalternatief. In de onderstaande tabel zijn de meekoppelkansen opgenomen die deel zouden gaan uitmaken van de planuitwerking.

Tabel 4-2 Overzicht kansrijke koppelkansen Verkenningsfase (bron: nota VKA)

Meekoppelkans	Toelichting meekoppelkans	Is de meekoppelkans kansrijk?	Is de koppelkans meegenomen van VKA naar VO?
Weginrichting en recreatieve rustpunten	Betreft zowel het realiseren van een andere weginrichting als de aanleg van diverse recreatieve rustpunten langs het dijktraject.	Ja. Voor de wegrichting en rustpunten hanteren we de uitgangspunten uit de Visie Mobiliteit en Recreatie, de uitwerkingen in het Beeldkwaliteitsplan én het schetsontwerp van de gemeente Lopik. Randvoorwaarde is wel dat de wegontwerpen op de huidige kruinbreedtes realiseerbaar zijn.	Nog geen concrete afspraken over gemaakt met gemeenten; geen relevante milieueffecten om in dit MER te beschouwen (tenzij al onderdeel van het huidige ontwerp)
Natuur in de uiterwaarden	Betreft verschillende terreinen in de uiterwaarden (waaronder Natura2000/ KRW De Horde en NNN) waarvoor provincie een schetsontwerp opstelt. Herstellen of terugbrengen van kleiputten is ook onderdeel van deze meekoppelkans.	Ja, provincie Utrecht en RWS zien de koppeling van KRW en natuurinrichting met dijkversterking als kansrijk.	Nee: door initiatiefnemers Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer zelfstandig verder onderzocht en ontworpen

Wandelstructuur	Er zijn drie verschillende verbeterkansen: wandelen over de buitenbeheerstrook, wandelen door de uiterwaarden en wandelverbindingen naar het binnendijkse gebied.	Ja, is kansrijk. Er is een brede wens en er ligt ook een duidelijke opgave. Kosten zijn laag, opties zijn bekend. Wordt nader uitgewerkt in de planuitwerkingsfase op haalbaarheid (eigendom, effecten natuur en beheer/toezicht).	Nee: deels mee in aparte projecten, deels niet verder uitgewerkt vanwege ontbreken duidelijke initiatiefnemer en financier
Erfgoed langs de dijk	Langs de dijk zijn verschillende waardevolle plekken opgetekend. In de planuitwerking wordt een keuze gemaakt hoe deze te versterken of beter beleefbaar te maken.	Ja, betrokken partijen zijn positief. Financiering is grotendeels gereserveerd in een programma van de provincie en Synergiekrediet van het waterschap.	Ja
Ecologie van de dijk	Langs de hele Lekdijk heeft het waterschap de ambitie voor versterking van ecologie en biodiversiteit. Deze meekoppelkans heeft een sterke verbinding met de Natuur in de uiterwaarden.	Ja. Het algemeen bestuur van het waterschap heeft biodiversiteit en ecologie als ambitie geformuleerd. Er is een breed gedragen wens om deze kans te realiseren, binnen dit deelproject en binnen het programma Sterke Lekdijk.	Ja
Beheeropgave	De beheeropgave is geformuleerd in het Grootonderhoudsplan (GOP) voor primaire keringen en het GOP kunstwerken.	Ja. In de verkenning zijn taludverflauwing en beheerstroken concreet uitgewerkt. De overige onderdelen worden in de Planuitwerkingsfase verder uitgewerkt.	Ja

Beheeropgave

Na vaststelling van het Voorkeursalternatief is de koppelkans voor de beheeropgave opgenomen als integraal onderdeel van de opgave. De maatregelen in het kader van de beheeropgave maken daarom nu deel uit van het ontwerp. Zie ook paragraaf 3.2.

Ecologie van de dijk

De koppelkans ecologie van de dijk is eveneens opgenomen in het project. Deze koppelkans wordt ingevuld door zoveel mogelijk bloemrijke vegetatie op de buitendijkse taluds te realiseren. Dit draagt niet alleen bij aan een erosiebestendige grasmat, maar ook aan een goede aansluiting op de bestaande kleiputten en het zoveel mogelijk behouden van groenstructuren. Tevens dragen bloemrijke taluds bij aan behoud en versterking van biodiversiteit en ecologie op de dijk. De maatregelen maken integraal deel uit van de effectbeoordelingen in dit MER.

Natuur in de uiterwaarden

Gedurende de uitwerking van de dijkversterking is ook gebleken dat sommige koppelkansen uit de verkenningsfase niet haalbaar zijn. De natuurontwikkeling in de uiterwaarden wordt niet als koppelproject uitgevoerd maar door initiatiefnemers Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer zelfstandig verder onderzocht en ontworpen. Deze ontwikkeling maakt geen

deel uit van het project dijkversterking Jaarsveld-Klaphek en is daarom in dit MER ook niet verder beschouwd.

Wandelstructuur

De koppelkansen wandelstructuur uit de verkenning is niet verder meegenomen in het dijkversterkingsproject. De wandelstructuur is als koppelkansen wel deels uitgewerkt in het inpassingsplan maar niet opgenomen in het dijkontwerp omdat een duidelijke initiatiefnemer en financier ontbreekt. Het wandelen in de uiterwaarden kan niet meer worden meegekoppeld met de dijkversterking omdat de natuurontwikkeling in deze uiterwaarden ook als zelfstandig project wordt uitgewerkt. Voor wandelverbindingen naar het binnendijkse gebied ontbreekt de financiële ruimte. Het wandelen over de buitenbeheerstrook is tenslotte mede afhankelijk van de medewerking van grondeigenaren en daardoor zeer onzeker.

Weginrichting en recreatieve rustpunten

HDSR, provincie Utrecht en de gemeenten binnen de Sterke Lekdijk (van Amerongen tot Schoonhoven) hebben een toekomstbeeld voor de weginrichting op de dijk vastgesteld in een beeldkwaliteitsplan. Omdat de weg ten behoeve van de dijkversterking niet opengebroken hoeft te worden, besluiten de gemeenten zelf wanneer zij de weginrichting aanpassen. Omdat de weg haar huidige functie ook in de toekomst behoudt en geschikt blijft voor alle soorten wegverkeer zijn er geen milieueffecten waar in dit MER rekening mee gehouden wordt. Bij het recreatiecluster wordt de bermverharding verbreed waardoor de bermen minder snel kapotgereden worden. Dit komt zowel de dijkveiligheid als de verkeersveiligheid ten goede. Deze effecten worden beschreven in de beoordeling van dit dijktraject.

In het beeldkwaliteitsplan zijn ook ambities opgenomen voor de rustpunten zodat deze een meer eenduidige uitstraling krijgen. Ook is een enkel nieuw rustpunt als doelstelling opgenomen. Het dijkversterkingsontwerp houdt rekening met de ruimte die deze rustpunten innemen. De detailuitwerking (welke bankjes, verharding etc.) volgt later. Voor het traject Jaarsveld-Klaphek behouden de huidige rustpunten hun plek en functie. In het MER wordt hier niet verder op ingegaan. Er worden twee nieuwe rustpunten toegevoegd en twee bestaande rustpunten worden opnieuw ingericht; deze worden in het betreffende dijktraject beschreven. In dit MER wordt volstaan met een doorkijk naar de relevante effecten van deze (nieuwe) rustpunten.

Erfgoed langs de dijk

Zowel HDSR als provincie Utrecht hebben ambities om het cultuurhistorisch (water)erfgoed op en langs de dijk beter zichtbaar en beleefbaar te maken. Deze ambities hebben een sterke relatie met de rustpunten en worden daarom gezamenlijk uitgewerkt. In het ontwerp van de dijksterking is hier nog geen concrete invulling aan gegeven. Het betreft voornamelijk kleine ingrepen die (nagenoeg) geen ander ruimtebeslag vragen. In dit MER wordt volstaan met een doorkijk naar de relevante effecten. Figuur 3-11 toont een schetsontwerp van een mogelijke meekoppelkansen bij het dijkvak IJsseldam, waarbij de historie met het water in het landschap (meer) herkenbaar wordt gemaakt. In Figuur 3-12 wordt dit gedaan voor het dijkvak Jaarsveld.

Tabel 4-3 Overzicht beoogde rustpunten Jaarsveld-Klaphek in VO

Rustpunt	Toelichting	Erfgoedbeleving
Locatie Radiolaan	Nieuw rustpunt op kop van de laan, geïntegreerd in buitendijkse beheerafrit. Fraai uitzicht op rivier	Geen specifiek watererfgoed in directe nabijheid.

	op korte afstand van de dijk. Toegang tot strandje aan de rivier.	
Locatie de Kniek	Nieuw rustpunt op bestaande buitendijkse perceelafrit/nieuwe beheerafrit. Uitzicht op buitendijkse kleiputten en moerasbosje	Mogelijkheid om geschiedenis van buitendijkse dijkputten en binnendijks gelegen wachthuis(paal) te vertellen
Locatie Uitweg	Herinrichten bestaand rustpunt op binnenkruin nabij aansluiting Uitweg op de dijk	Mogelijkheid om geschiedenis van buitendijkse dijkputten en Oud Hoevigland te vertellen
Locatie de Horde	Herinrichten bestaand rustpunt op buitenkruin nabij uitstroom geul de Horde. Fraai zicht op de rivier en natuurgebied.	Mogelijkheid om de geschiedenis van het voormalige riviereiland De Horde te vertellen

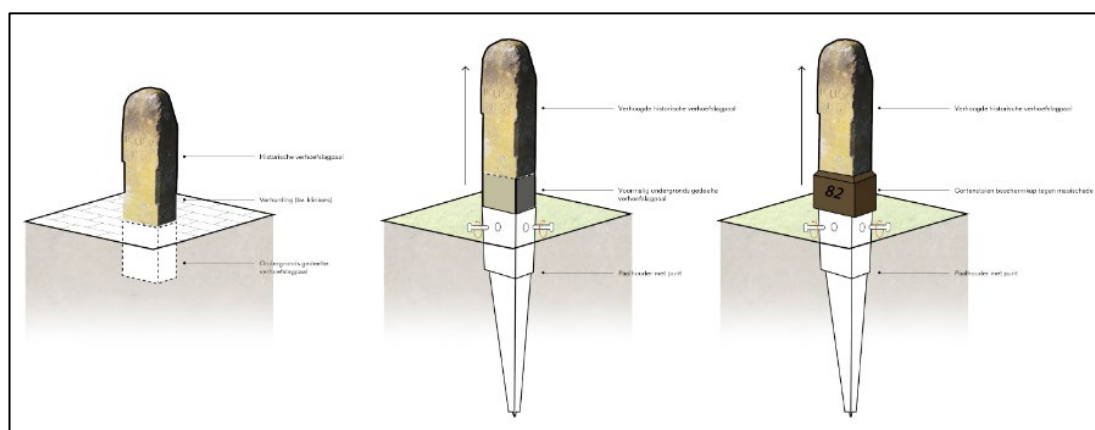


Figuur 3-13 Schetsontwerp meekoppelsdijkvak IJsseldam



Figuur 3-14 Schetsontwerp meekoppelkans dijkvak Jaarsveld

Tussen Jaarsveld en Klaphek bevinden zich 42 verhoefslagpalen. Deze palen markeerden de grens tot waar grondeigenaren in het verleden verantwoordelijk waren voor het onderhoud van 'hun' stuk dijk. De palen zijn echter laag, worden overgroeid en zijn slecht zichtbaar. Het unieke historische verhaal van de vele hoefslagpalen kan daardoor niet goed beleefd worden. Bovendien is een aanzienlijk deel van de palen beschadigd of staat scheef door maaien en aanrijding. De opgave is het verbeteren van de zichtbaarheid van de verhoefslagpalen en bieden van eventueel aanvullende bescherming.



Figuur 3-15 Drie opties voor verbetering van de zichtbaarheid en bescherming van verhoefslagpalen.

Tenslotte is tijdens de planuitwerking de koppelkans voor de uitbreiding van de RWZI (in de verkenning als 'klimaatpark' afgevalen) als kansrijk beschouwd en zijn de mogelijkheden voor het koppelen onderzocht. De uitbreiding van de RWZI zelf is in dit MER niet beoordeeld – de plannen hiervoor zijn nog onvoldoende concreet.

4 Aanpak van de effectbeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze die is gevolgd bij het in kaart brengen van de effecten van de dijkversterking. Hierbij wordt ingegaan op de uitgangspunten die bij de effectbeoordeling zijn gebruikt.

4.1 Beoordelingskader

In de NRD voor de Sterke Lekdijk is een beoordelingskader opgenomen. Bij het opstellen van MER Deel 1 is dit beoordelingskader enigszins aangepast, met name om dubbele beoordelingen te vermijden. In MER Deel 2 is het beoordelingskader verder aangescherpt om beter aan te sluiten bij de bestaande waarden in het plangebied en bij de beoordelingskader van andere deelprojecten van de Sterke Lekdijk.

Tabel 4-1 Aspecten en criteria beoordeling dijkversterking Jaarsveld-Klaphek

Aspecten	Criteria
Natuur	Natura 2000-gebieden
	NNN en overige gebiedsbescherming
	Beschermde soorten
	Bomen en houtopstanden
Watersysteem	Grondwatersysteem
	Oppervlaktewatersysteem
	Riviersysteem
	KRW-relevant areaal
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologische waarden
	Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten
	Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk
	Landschappelijke en historische structuren
Omgeving en gebruikers	Wonen en werken
	Recreatieve mogelijkheden en routes
	Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in aanlegfase
	Geluidhinder in aanlegfase
	Trillinghinder in aanlegfase
Techniek en duurzaamheid	Uitvoerbaarheid
	Beheerbaarheid
	Uitbreidbaarheid
	Grondverzet schone en verontreinigde grond
	Broeikasgasemissie
	Circulariteit

4.2 Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten voor elk criterium is een 5-punts beoordelingschaal gebruikt, lopend van driedubbel min (- - -), via neutraal (o) tot en met enkel plus (+). Per criterium is uitgewerkt welke effect leidt tot welke beoordeling. Niet bij elk criterium wordt de gehele schaal gebruikt.

De effecten van de dijkversterking zijn afgezet tegen de huidige situatie van het milieu, inclusief de relevante autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen in het gebied die plaatsvinden ook als de dijkversterking niet door zou gaan. De wijze van beoordeling, huidige situatie en autonome ontwikkeling is per aspect specifiek gemaakt en beschreven in de achtergrondrapporten.

Bij de beoordeling van de effecten van de maatregelen is uitgegaan van de worst-case oplossing. Dit is de oplossing met de grootste impact op het milieu ten opzichte van de andere oplossingen. Dit verschilt per criterium en is bepaald op basis van expert judgement. Voor bijna alle criteria zijn de grondberm en het verticale pipingscherm het uitgangspunt van de effectbeoordeling.

In de effectbeoordeling is rekening gehouden met het complete dijkontwerp, inclusief de werkstroken. Ook is in de effectbeschrijving onderscheid gemaakt tussen gebruiksfase en aanlegfase. In de aanlegfase wordt tijdelijk ruimtebeslag gelegd op de grond naast de dijk (werkstroken) en kan tijdelijke verstoring optreden door de aanlegwerkzaamheden, zoals het trillen van damwanden (schermen). In de gebruiksfase treden permanente effecten op als gevolg van het ruimtebeslag van de dijkversterkingsmaatregelen en de maatregelen uit het Grootonderhoudsplan primaire keringen of door de veranderde situatie.

4.3 Structuur van de rapportage

Per aspect is een achtergrondrapport opgesteld, waarin alle noodzakelijke basisinformatie is opgenomen die van belang is voor de beoordeling van de effecten van dat aspect. De basisinformatie is informatie over beleid en wetgeving die van toepassing is, een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het betreffende criterium, een beschrijving van het eerder uitgevoerde onderzoek en van de uitgangspunten en methoden van het onderzoek dat in het kader van dit MER Deel 2 is uitgevoerd. Daarnaast is het beoordelingskader per criterium opgenomen. Ook is er een aantal bureauonderzoeken en analyses opgesteld ten behoeve van de effectbeoordeling. Het overzicht van de achtergrondrapporten en de onderliggende onderzoeken en analyses is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4-2 Overzicht achtergrondrapporten, onderzoeken en analyses MER Deel 2.

Achtergrondrapporten, onderzoeken en analyses MER Deel 2	
Achtergrondrapport Natuur	
•	Rapportage Voortoets Natura 2000
•	Rapportage ecologische beoordeling stikstofdepositie
•	Rapportage nader soortenonderzoek
•	Memo aanvullende ecologische beoordeling werkterreinen
Achtergrondrapport Watersystemen	
•	Memo grondwatereffecten
•	Rapportage rivierkundige beoordeling
Achtergrondrapport Landschap, cultuurhistorie en archeologie	
•	Rapportage archeologisch bureauonderzoek
•	Adviesnotitie archeologie werkterreinen
•	Rapportage inpassingsplan
Achtergrondrapport Omgeving en gebruikers	
Achtergrondrapport Techniek en duurzaamheid	
•	Rapportage oriënterend bodem- en waterbodemonderzoek
•	Rapportage resultaten duurzaamheid vergunningenontwerp

4.4 Beoordeling van de effecten in relatie tot mitigerende maatregelen

In het ontwerp van de dijkversterking is een aantal maatregelen opgenomen waarmee de effecten op het milieu worden verminderd. De belangrijkste voorbeelden hiervan zijn:

- Bij het ontwerp van de beheerstrook en de werkstrook is op een aantal locaties het ontwerp aangepast om belangrijke aanwezige functie te ontzien.
- De rij knotwilgen dicht op de dijk bij de Horde, aangewezen als beschermde kleinschalig landschapselement, worden verplaatst naar een nieuwe locatie buiten de beheerstrook.
- De te dempen watergangen worden gecompenseerd door het graven van nieuwe watergangen of het verbreden van bestaande watergangen.

Hierdoor is al een deel van de potentiële negatieve effecten van de dijkversterking gemitigeerd. De mitigerende maatregelen zijn meegenomen in de beoordeling: de beoordeling van de effecten is dus inclusief deze mitigerende maatregelen.

4.5 Het beoordeelde dijkontwerp

De opgaven en maatregelen in het beoordeelde dijkontwerp en de omgang met meekoppelingen zijn beschreven in hoofdstuk 3. Tabel 4-3 geeft een overzicht van de dijkversterkingsmaatregelen per dijkvak. De aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn niet in de tabel opgenomen maar afzonderlijk toegelicht. Het ontwerp van de dijkversterking is verbeeld op de plankaart in combinatie met de dwarsprofielen.

Naast de dijkversterkingsmaatregelen werkt het waterschap aan het groot onderhoud van de dijk. Deze maatregelen zijn gebaseerd op het *Grootonderhoudsplan primaire waterkering 2023-2029* (GOP) en bestaan voornamelijk uit het verflauwen en herstellen van de binnen- en buitenzijde van het dijktafstand en het realiseren hiervan. Ook heeft het waterschap de wens om over het gehele tracé langs de binnen- en buitenteen van de dijk een beheerstrook van 5m breed te realiseren. Verder worden de bestaande op- en afritten in het kader van het groot

onderhoud verwijderd en/of hersteld en extra beheeropritten toegevoegd. Tenslotte heeft het waterschap zich ten doel gesteld om een bloemrijke Lekdijk te ontwikkelen. Terreinen in eigendom van en/of in beheer bij het waterschap op het buitentalud van de dijk wordt daarom ingericht en beheerd als kruidenrijk grasland.

Tabel 5-3 Dijkversterkingsmaatregelen per dijkvak.

Dijkvak	Dijkversterkingsmaatregel
Lekboulevard	Geen versterkingsopgave
IJsseldam	Stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm (590 mm incl. klein deel in dijkvak Lekboulevard)
Lage dijk - Radiolaan	Stabiliteits- en pipingberm inclusief overgangsconstructie pipingscherm (700m)
DPO-terrein en recreatiecluster	Wegbermverbetering (800 m)
Recreatiecluster tot de Kniek	Pipingscherm en stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm (315m + 395m)
De Kniek tot de Horde	Wegbermverbetering (205 m)
De Horde	Stabiliteitsberm (300 m)
De Drie Wielen	Stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm en pipingscherm + voorlandverbetering (850m + 80m)
Jaarsveld	Stabiliteitsberm (40m)

De drie nader uitgewerkte koppelkansen ‘*weginrichting en recreatieve rustpunten*’, ‘*wandelstructuur*’ en ‘*erfgoed langs de dijk*’ zijn alleen indicatief opgenomen in het dijkontwerp en daarmee geen integraal onderdeel van de beoordeling van het dijkontwerp. Deze koppelkansen zijn wel opgenomen in het inpassingsplan van de dijkversterking en zijn samengevoegd tot de integrale koppelkans ‘*Erfgoed en rustpunten*’. De effecten hiervan zijn beoordeeld met een doorkijk. Deze doorkijken zijn in een apart kader opgenomen in de effecthoofdstukken. Er is doorgekeken naar de effecten van deze koppelkans als deze een relevant effect heeft op een bepaald aspect of criterium.

4.6 Dijkvakken versus de dijk als geheel

Per aspect en criterium is bepaald of de effecten het beste voor de dijk als geheel, of voor verschillende dijkvakken beschreven konden worden. Bij criteria die grootschalige effecten beschrijven, zoals bij het criteria uit Techniek en duurzaamheid, is soms gekozen voor een effectbeschrijving over de dijk als geheel. Bij andere criteria is gekozen voor dijkvakken. Hierbij zijn de volgende negen dijkvakken onderscheiden:

1. Lekboulevard;
2. IJsseldam;
3. Lage dijk - Radiolaan;
4. DPO-terrein en recreatiecluster;
5. Recreatiecluster tot de Kniek;
6. De Kniek tot de Horde;
7. De Horde;
8. De Drie Wielen;
- 9 Jaarsveld.

Elke aspecthoofdstuk bevat daarnaast een overzicht van effecten. Hierin zijn de effecten voor alle criteria in het aspect samengevat in woorden en in een eindoordeel. Dit is een eindoordeel voor de dijk als geheel, dus alle dijkvakken samen.

5 Natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten op het thema natuur beoordeeld. Dit is gedaan voor de volgende aspecten:

- Natura 2000-gebieden (§5.1);
- Natuurnetwerk Nederland (NNN) (§5.2);
- Beschermde flora en fauna (§5.3); en
- Bomen en houtopstanden (§5.4).

De leemten in kennis met betrekking tot effecten op de natuur zijn benoemd in §5.5. Benodigde compensatie en mitigatie zijn opgenomen in §5.6.

5.1 Natura 2000

Een deel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek ligt binnen het gebied van de dijkversterking Jaarsveld – Klaphek. Het betreft het gebied De Horde. De Horde heeft zich ontwikkeld van een eilandje in de Lek tot een schiereiland. Mede dankzij de getijdenwerking van de Lek is daar sprake van een hoge dynamiek, waar vooral vogels van profiteren. De Horde is een Habitatrichtlijngebied.

Buiten het plangebied ligt een deel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, de Achthovense Uiterwaarden, aan de zuidelijke oeverzijde van de Lek ter hoogte van Jaarsveld. Iets ten zuiden ligt het Natura 2000-gebied Zouweboezem. De Zouweboezem valt onder Vogelrichtlijngebied en een deel van het gebied is tevens Habitatrichtlijngebied. Zie Figuur 5-1.



Figuur 5-1 Natura 2000-gebieden in de omgeving van de Lekdijk

Er zijn instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen (de fysieke leefomgeving van bepaalde soorten) en voor de habitatrichtlijnsoorten zelf. In deze paragraaf worden alleen de instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden besproken.

Uiterwaarden Lek

Voor twee habitattypen in de Uiterwaarden Lek geldt dat op plaatsen met een projectbijdrage sprake is van overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) voor beschermde habitattypen. Voor deze habitattypen gelden verbeterdoelen ten aanzien van kwaliteit en oppervlak.

De vegetatiekwaliteit van de hier beoordeelde habitattypen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek is matig tot goed, ondanks een forse overschrijding van de KDW. De hydrologie is samen met beheer en nutriëntentoevoer grotendeels bepalend voor de kwaliteit. Knelpunten hangen dan ook grotendeels samen met de hydrologie. Andere knelpunten betreffen lage connectiviteit, hoge nutriënteninvoer en lage biotische kwaliteit. Voor zowel Stroomdalgraslanden als Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) is het huidige maatregelenpakket niet voldoende. Aanvullende maatregelen zijn nodig om de instandhoudingsdoelen te halen. Dit betreft onder meer inrichting- en beheeraanpassingen (inzetten op functieveranderingen), beëindigen maasteelt, bodemverbetering, verhoging dynamiek en aanvullend maaibeheer. Als bronmaatregel wordt een reductie van de achtergronddepositiewaarde (ADW) genoemd.

Overige Natura 2000-gebieden

Naast *Uiterwaarden Lek* liggen binnen een straal van 25 km rondom het projectgebied van de dijkversterking nog drie Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn Zouweboezem, Oostelijke Vechtplassen en Lingebied & Liefdijk-Zuid. De effecten van het project zijn getoetst aan de instandhoudingsdoeleinden die voor Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek gelden. Als (significant) negatieve effecten op dit gebied kunnen worden uitgesloten, zijn directe effecten op verder weggelegen gebieden op grond van de afstand eveneens uit te sluiten. Effecten op instandhoudingsdoelen van de drie overige Natura 2000-gebieden door stikstofdepositie zijn op voorhand echter niet uit te sluiten.

Effecten beoordelen

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de gevolgen die de plannen kunnen hebben voor het behalen van de instandhoudingsdoeleinden zoals deze zijn vastgesteld in het aanwijzingsbesluit voor het betreffende gebied. Deze doelen hebben betrekking op zowel habitattypen als habitat- en vogelrichtlijnsoorten. Effecten op habitattypen worden kwantitatief bepaald. Effecten op leefgebied van Habitat- of Vogelrichtlijnsoorten worden kwantitatief bepaald, maar deze hebben ook een kwalitatief aspect met betrekking tot het belang van het leefgebied en de impact op de soort.

In de effectbeoordeling voor Natura 2000-gebieden wordt onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en de gebruiksfase. Een belangrijk aspect bij de aanlegfase is onder andere verstoring door geluid.

In dit project wordt daarnaast in de aanlegfase stikstofdepositie veroorzaakt door vervoer van machines en personeel, materiaal (bijvoorbeeld grond) en materieel (bijvoorbeeld hydraulische graafmachines). In het kader van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering worden de berekeningen uitgevoerd met behulp van de AERIUS Calculator. De AERIUS Calculator is het

rekeninstrument voor het bepalen van de stikstofemissie uit een bron, de verspreiding door de lucht en de depositie op Natura 2000-gebieden.

Een positief effect (+) wordt toegekend als met het planvoornemen positieve effecten op de aanwezige natuurwaarden optreden. Een neutraal effect (0) wordt toegekend als er geen gevolgen zijn voor de instandhoudingsdoelstellingen. Bij beperkte negatieve effecten van het project binnen Natura 2000-gebied, waarbij nog geen gevolgen optreden voor de instandhoudingsdoelstellingen, wordt een licht negatieve score toegekend (-). In het geval dat ook op instandhoudingsdoelstellingen een negatief effect optreedt, maar mitigerende maatregelen nog wel mogelijk zijn, wordt een negatieve score (- -) toegekend. Een zeer negatieve score (- - -) wordt toegekend wanneer er geen mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Tabel 5-1 Scoretabel Natura 2000-gebieden (gebieden/soorten)

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect op instandhoudingsdoelstellingen.
o	Neutraal. Geen gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen.
-	Beperkte negatieve invloed binnen Natura 2000-gebieden maar dit heeft geen gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen.
--	Negatieve gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen, mitigerende maatregelen mogelijk.
---	Negatieve gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen, geen mitigerende maatregelen mogelijk.

Voor Natura 2000-gebieden zijn de effecten op habitattypen, doelsoorten en op stikstofdepositie beschouwd. Deze zijn in detail beschreven in de rapportage *Voortoets* en de rapportage *Ecologische beoordeling stikstofdepositie* die als bijlage in het *Achtergrondrapport Natuur* zijn opgenomen. De effecten op habitattypen zijn bepaald voor het gebied Uiterwaarden Lek, dat in het dijkvak De Horde ligt. De resultaten voor de stikstofdepositie zijn voor het gehele projectgebied bepaald. Deze worden hieronder per fase en per variant beschreven.

5.1.1 Gebruiksfase

Variant zonder beheerstroken

In de gebruiksfase wordt het gebied dat in de aanlegfase tijdelijk in gebruik was teruggebracht naar de oorspronkelijke staat. Ten opzichte van de huidige situatie zal het talud buitendijks beperkt opgehoogd worden. Herstel van de wegbermen wordt met grastegels uitgevoerd. In de gebruiksfase verandert daardoor ook niets aan de water(huishouding) op het talud of verder buitendijks. Overige effecten in de gebruiksfase op de habitattypes zijn daarmee ook uitgesloten.

In de gebruiksfase zal het gebruik van de dijk hetzelfde zijn. Er is dus geen sprake van een toename in uitstoot van schadelijke stoffen naar lucht, en daarmee geen extra stikstofdepositie (o).

Variant met beheerstroken

De beheer op- en afritten worden uitgevoerd met grastegels om frequent voorkomende rij schade te voorkomen. De beheerstroken onderaan het dijktaalud houden evenals in de huidige situatie grasbekleding. Dit levert geen extra effect op ten opzichte van de variant van de dijk zonder beheerstroken. Verder blijft de situatie met beheerstroken gelijk aan de variant zonder beheerstroken (o).

5.1.2 Aanlegfase

Voor de aanlegfase zijn de volgende versturende effecten beschouwd: verstoring door geluid, verstoring door licht, verstoring door trillingen en optische verstoring. Verzuring en vermessing zijn in het kader van de effecten van stikstofdepositie beschouwd. Doordat de werkzaamheden plaatsgebonden zijn en op afstand tot de werkzaamheden worden uitgevoerd, worden geen andere verontreinigende effecten verwacht. De overige effecten die zijn beschouwd, gaan over eventuele veranderingen in de hydrologie: verzoeting, verzilting, verdroging en vernatting.

In onderstaande paragrafen worden de mogelijke effecten op habitattypen, habitatsoorten en broedvogels beschreven en beoordeeld. Ook wordt besproken wat de effecten van stikstofdepositie kunnen zijn.

Variant zonder beheerstroken

Habitattypen

Verstoring door trillingen, geluid of optische verstoring is niet aan de orde voor de habitattypen. De typische soorten van H3270 Slikkige rivieroever, het habitatype wat op minstens 17 meter afstand ligt, zijn allemaal vaatplanten die niet verstoringgevoelig zijn. De overige habitattypen liggen op minstens 100 meter afstand tot het werkgebied. Doordat er geen sprake is van tijdelijke of permanente effecten op de habitattypen, zal ook in de toekomst het behalen van doelstellingen voor habitattypen en soorten niet in het geding komen (o).

Habitatsoorten

De typische soorten van de overige drie habitattypen, die niet planten zijn, betreffen enkele vogels (de kwartel, graspieper en de grote bonte specht), twee vlindersoorten (de grote ijsvogelvlinder en het geelsprietdikkopje) en de bever. Uitwaarden Lek is buiten het verspreidingsgebied van het geelsprietdikkopje gelegen. De ijsvogelvlinder is de afgelopen zes jaar niet waargenomen in het Natura 2000-gebied (Natuurdoelanalyse). Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

De bever is eenmaal in de afgelopen zes jaar waargenomen in De Horde, waardoor het waarschijnlijk één of enkele individuen betreft die in het gehele Natura 2000-gebied langs de Lek leven (Natuurdoelanalyse). Bevers zijn 's nachts actief dus zullen in zeer beperkte mate hinder ondervinden van de werkzaamheden. Uit gegevens van WSP blijkt dat de voelbaarheidsgrens van trillingen door verkeer of grondverzet op 40 meter ligt en voor het intrillen op 110 meter. Deze werkzaamheden zijn tijdelijk en vinden vooral tussen zonsopkomst en zonsondergang plaats. Door eventuele lokale, tijdelijke verstoring van de bever zal geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen plaatsvinden (o).

Broedvogels

De graspieper, grote bonte specht en kwartel zijn rondom De Horde enkele keren waargenomen in de afgelopen zes jaar (Natuurdoelanalyse). Deze vogels kunnen broeden in de vegetatie van de habitattypen. Deze habitattypen worden niet fysiek aangetast. Verstoring van broedende vogels is niet mogelijk vanuit de soortenbescherming, waardoor ook maatregelen getroffen zullen worden om broedende vogels niet te verstoren. Vergunningen voor verstoring van broedvogels worden niet afgegeven (artikel 11.37, Bal). Wanneer drie jaar lang deze vogels binnen dijkvak De Horde verstoord worden, zal dat naar verwachting ook geen effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen. Deze vogels zijn typisch voor de habitattypen, maar spelen geen essentiële rol in de instandhouding daarvan. De knelpunten van deze habitattypen hebben betrekking op waterstanden, hydrologie en beheer. Door eventuele verstoring zal geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen plaatsvinden (o).

Tijdens de aanlegfase zal het talud van de dijk binnen het werkgebied vergraven en opgehoogd worden. Tijdens de werkzaamheden is er geen gras aanwezig, waardoor de waterdoorlatendheid van de bodem afneemt. Het habitatype H3270 Slikkige rivieroever ligt op 17 meter afstand tot het werkgebied en kan daarmee effecten ondervinden doordat regenwater afvloeit vanaf de dijk naar dit gedeelte. In de huidige situatie is binnen het habitatype zoet water aanwezig. Het voornaamste knelpunt voor dit habitatype is het veranderen van de grondwaterstanden. Een tijdelijke toename van water op het maaiveld zal hier geen effect op hebben. De overige habitatypes liggen op minstens 100 meter afstand tot de ingreep. Tussen de ingreep en de habitatypes zijn graslanden en watergangen gelegen. Effecten op de waterhuishouding reiken daardoor niet tot de andere habitatypes en zijn daarmee uitgesloten (o).

Stikstofdepositie

Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden treedt emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem op. Dit kan leiden tot extra stikstofdepositie wat gevolgen kan hebben voor de kwaliteit van habitat of leefgebied door verzuring en vermisting.

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat als gevolg van de werkzaamheden aan de dijk sprake is van een tijdelijke additionele stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitatypes en leefgebieden in drie Natura 2000-gebieden van maximaal 0,21 mol N/ha in het maatgevende jaar 2027. Deze additionele bijdrage leidt echter niet tot een wezenlijke verandering in de plaatselijke achtergronddepositie en heeft ook geen reëel effect op de trend in de achtergronddepositie. Evenmin leidt een eenmalige additionele stikstofdepositie van maximaal 0,21 mol N/ha tot acute effecten op habitatypes of leefgebieden. De tijdelijke additionele stikstofdepositie valt weg tegen de jaarlijkse fluctuaties in de achtergronddepositie. Het staat ook de effectiviteit van uitgevoerde en aanvullende beheer- en herstelmaatregelen niet in de weg. Significant negatieve effecten op habitatypes en leefgebieden in de drie gebieden zijn uitgesloten. Van aantasting van natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden is geen sprake (o).

Variant met beheerstroken

De effecten op de habitatypes en -soorten worden vooral veroorzaakt door de maatgevende activiteiten die nodig zijn voor de dijkversterking. Het aanleggen van beheerstroken en bijbehorende beheerafritten langs de dijken voegt niets significant toe aan deze effecten.

5.1.3 Conclusies effecten op Natura 2000

Negatieve effecten als gevolg van het project Jaarsveld-Klaphek op het behalen van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten. Daarmee zijn ook effecten op verderop gelegen Natura 2000-gebieden uitgesloten. Van een Natura 2000-activiteit is geen sprake. Er zijn geen maatregelen nodig om verslechterende of significant verstorende gevolgen op Natura 2000-gebieden te voorkomen. Doordat er geen sprake is van tijdelijke of permanente effecten op de habitatypes zal ook in de toekomst het behalen van doelstellingen voor habitatypes en -soorten niet in het geding komen (o). Dit geldt voor zowel de variant met als zonder beheerstroken.

In beide varianten van de dijkversterking is de totale tijdelijke bijdrage als gevolg van de dijkversterking eenmalig en leidt deze niet tot een wezenlijke verandering in de plaatselijke achtergronddepositie. De bijdrage heeft geen reëel effect op de trend in achtergronddepositie. Tijdelijke projectbijdragen in deze orde van grootte (maximaal 0,21 mol N/ha) leiden niet tot acute effecten op habitatypes. De projectbijdrage betreft maximaal 0,58% van de stapgrootte waarin de KDW is bepaald en valt weg tegen de jaarlijkse fluctuaties in achtergronddepositie.

De eenmalige projectbijdrage van maximaal 0,21 mol N/ha zal niet leiden tot significante verslechtering van de habitatkwaliteit, dat wil zeggen, tot een verschuiving naar een andere zuurgraad- of voedselrijkdomklasse zoals beschreven in de profieldocumenten.

Tabel 5-2 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebieden, per dijkvak en per fase.

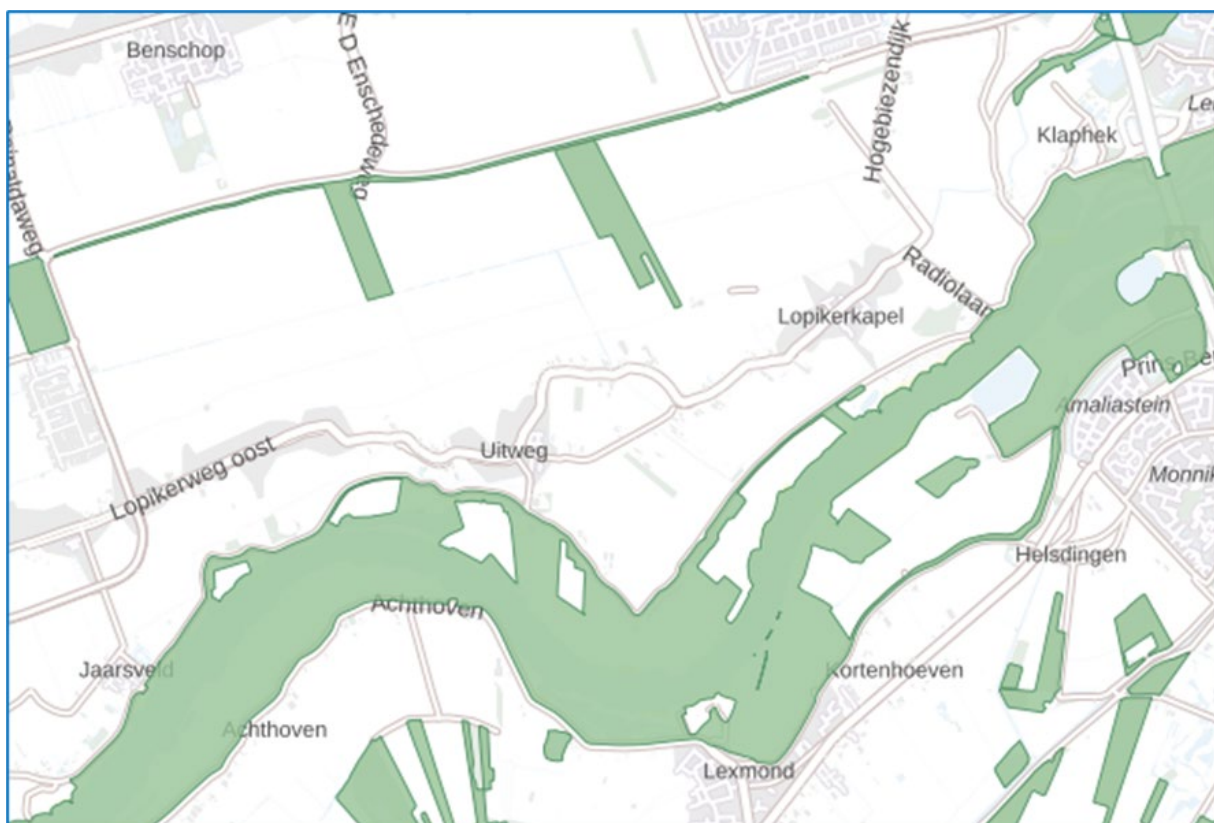
Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	o	o
Ijsseldam	o	o	o	o
Lage dijk - Radiolaan	o	o	o	o
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	o	o
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	o	o
De Kniek tot de Horde	o	o	o	o
De Horde	o	o	o	o
De Drie Wielen	o	o	o	o
Jaarsveld	o	o	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

Het nieuw in te richten rustpunt de Horde leidt niet tot directe effecten op de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, omdat geen sprake is van extra ruimtebeslag van enige omvang en de fietsers en wandelaars op en langs de dijk in de huidige situatie al een verstoringcontour met zich meebrengen. Op de nieuwe rustpunten verblijvende recreanten veranderen dit (nagenoeg) niet. Het effect van de meekoppelkans wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

5.2 Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overige gebiedsbescherming

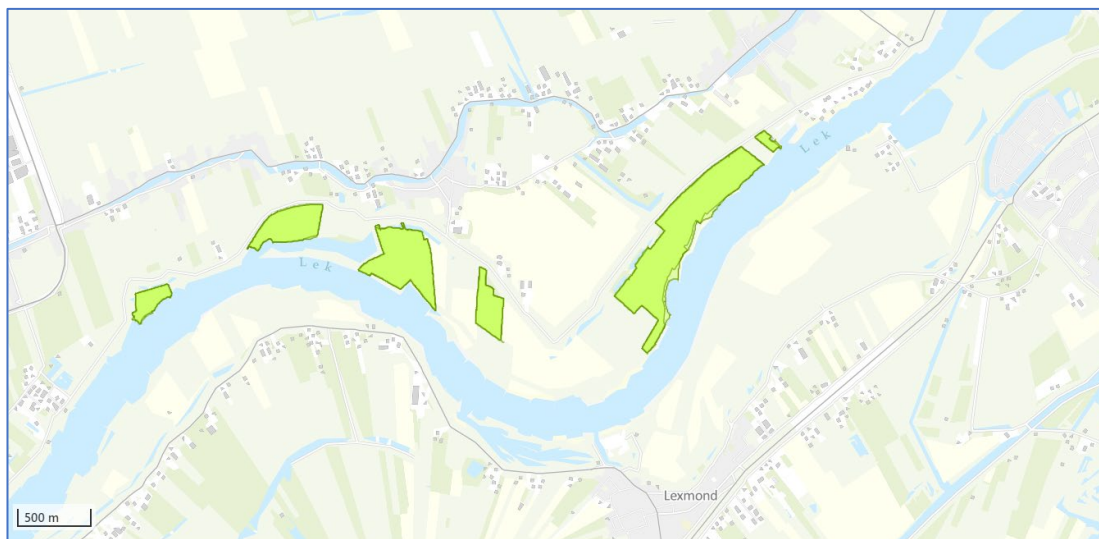
Bijna het gehele buitendijkse gebied, met uitzondering van enkele 'snippers' waaronder het recreatiegebied Klein Scheveningen, maakt deel uit van het 'Natuurnetwerk Nederland', afgekort NNN (Figuur 5-2). De begrenzing van het NNN loopt op de meeste locaties tot aan de weg op de kruin van de dijk.



Figuur 5-2 Gebied aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN) in en rondom het plangebied

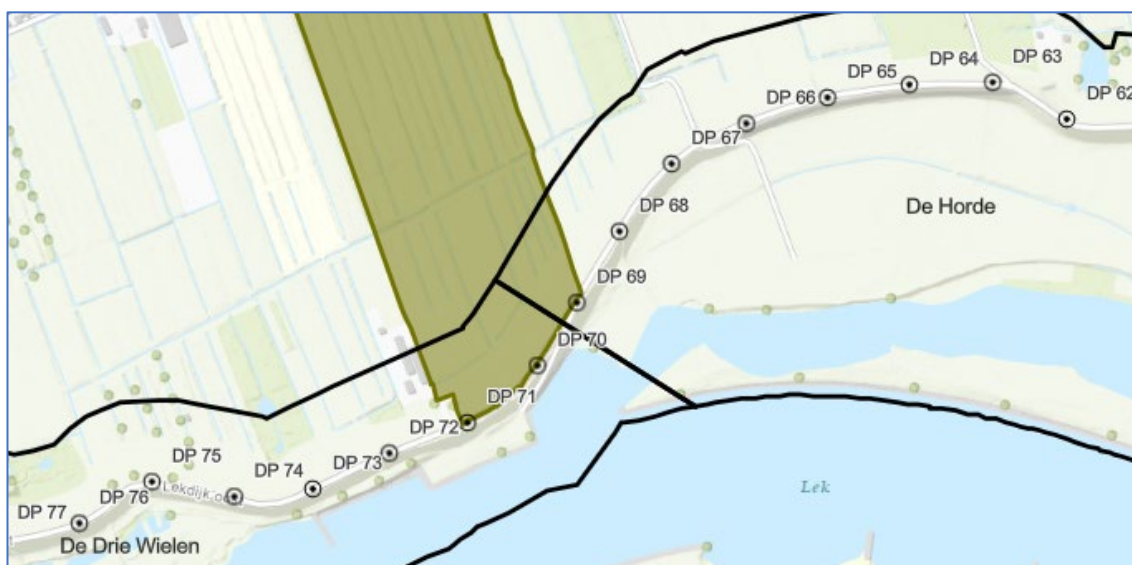
De regels voor aantasting van het NNN zijn opgenomen in de provinciale verordening. Hierin is vastgelegd dat functiewijziging binnen NNN onder bepaalde voorwaarden, zoals mitigatie en compensatie, mogelijk is. Overigens hebben niet alle als NNN aangewezen percelen een planologische bescherming; sommige NNN-percelen hebben een agrarische functie.

Alle buitendijkse 'snippers' behalve recreatiegebied Klein Scheveningen zijn door de provincie aangewezen als 'Groene Contour' (Figuur 5-3). Dit zijn gebieden die van belang worden geacht voor het functioneren van het Natuurnetwerk Nederland, maar (nog) niet onder het Natuurnetwerk zelf vallen. Ontwikkelingen die de mogelijkheden kunnen belemmeren om nieuwe natuur binnen de Groene Contour te realiseren, zijn in principe niet toegestaan. Op dit verbod wordt een uitzondering gemaakt wanneer er sprake is van groot openbaar belang en reële alternatieven ontbreken, het verlies aan mogelijkheden zoveel mogelijk wordt beperkt en het resterend verlies aan mogelijkheden wordt gecompenseerd door de aanleg van nieuwe natuur. Het verbod geldt ook niet voor de uitbreiding van agrarische bouwblokken.



Figuur 5-3 Aanwezigheid van Groene Contour in het projectgebied

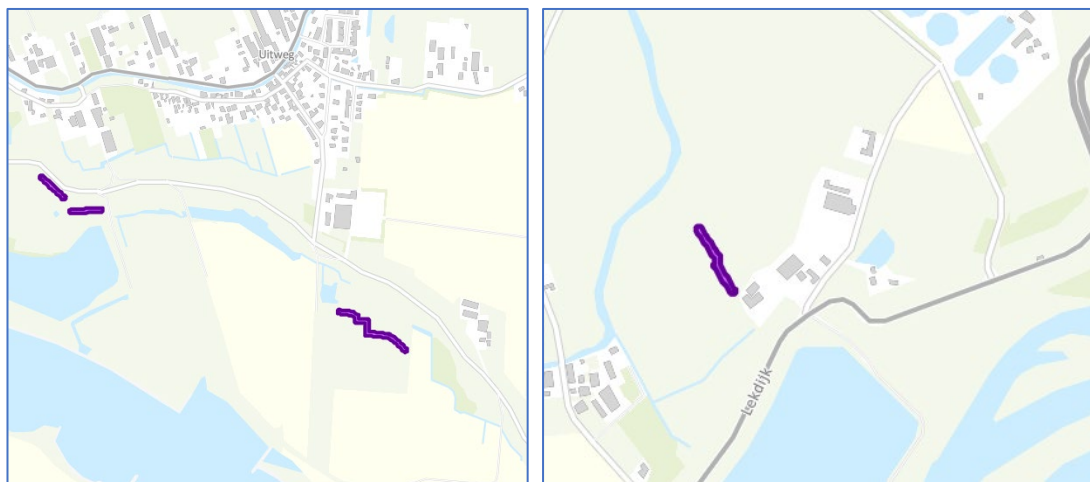
Een strook grond tussen Lekdijk Oost en Graafdijk (ter hoogte van de overgang van dijkvak de Horde en dijkvak de Drie Wielen) is daarnaast aangewezen als weidevogelkerngebied. Een omgevingsplan dat betrekking heeft op locaties binnen een weidevogelkerngebied kan nieuwe ontwikkelingen toestaan, onder voorwaarde dat de kwaliteit van de weidevogels aantoonbaar per saldo minimaal wordt behouden. De aantasting van weidevogelgebied verloopt formeel dus via een functiewijziging.



Figuur 5-4 Gebied aangewezen als weidevogelkerngebied ter hoogte van dijkvak De Drie Wielen / Horde

Tot slot zijn een aantal elementen in het landschap aangewezen als beschermd kleine landschapselementen. Het gaat onder meer om knotwilgen, geriefbosjes, pestbosjes en historische ringsloten. Voor beschermd kleine landschapselementen geldt een onderhoudsverplichting en verbod op aantasting. Het kan voorkomen dat de eigenaar/beheerder van een beschermd klein landschapselement om dringende redenen één of meer schadelijke handelingen moet uitvoeren. Dit is bijvoorbeeld het geval als een werk van groot maatschappelijk belang wordt uitgevoerd, zoals een dijkversterking. Gedeputeerde Staten kunnen hierover maatwerkvoorschriften stellen. De schadelijke handelingen mogen pas worden uitgevoerd nadat het besluit tot acceptatie van de melding onherroepelijk is.

In het plangebied van dijkversterking JAK liggen als zodanig aangewezen knotwilgenrijen langs de dijk in uiterwaard De Horde (dp 51-53 en dp 59-61) en binnendijs achter de IJsseldam (bij dp2) (Figuur 5-5).



Figuur 5-5 Beschermd kleine landschapselementen De Horde (links) en IJsseldam (rechts)

De effecten op NNN, de Groene Contour, weidevogelkerngebieden en beschermd kleine landschapselementen worden vanaf hier “effecten op NNN en overige gebiedsbescherming” genoemd. De effecten van beide dijkversterkingsvarianten hierop worden hieronder beschreven en beoordeeld. Voor de beoordeling zijn de scores uit Tabel 5-3 gehanteerd. Daarbij moet worden bedacht dat deze gebiedsbescherming wettelijk gezien via planologische aanpassingen is geregeld, dat wil zeggen dat de effecten formeel optreden via een functiewijziging (bestemmingsplanwijziging). De effectbeoordeling voor het MER is echter inhoudelijk gedaan volgens de onderstaande tabel.

Tabel 5-3 Effectscoretabel NNN en overige beschermde gebieden.

Effectscore	Toelichting
+	Uitbreiding van het oppervlak, de samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of overige beschermde gebieden.
o	Geen effect op NNN-gebieden of overige beschermde gebieden.
-	Bepert of tijdelijk verlies (niet significant) van oppervlak, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of aantasting van overige beschermde gebieden. Effecten zijn te voorkomen met mitigerende maatregelen.
--	Verlies van (significant) oppervlak, samenhang of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of aantasting van overige beschermde gebieden. Effecten zijn niet te voorkomen met mitigerende maatregelen, waardoor compenserende maatregelen noodzakelijk zijn.
---	Verlies van (significant) oppervlak, samenhang of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of aantasting van overige beschermde gebieden. Effecten zijn niet te voorkomen met mitigerende maatregelen en niet te compenseren, waardoor het ontwerp niet vergunbaar is.

5.2.1 Gebruiksfase

Variant zonder beheerstroken

Bij de variant zonder beheerstrook komt er in de gebruiksfase geen verandering van het gebruik van het buitentalud. Het buitentalud van de dijk, dat is bestempeld als NNN, wordt hersteld door het talud plaatselijk te verflauwen. Hierbij wordt de bestaande grasbekleding verwijderd en daarna opnieuw ingezaaid. Er is geen sprake van een planologische functiewijziging; de maatregelen binnen NNN die in het Projectbesluit zijn opgenomen passen binnen de bestaande functies. De Groene Contour wordt niet aangetast. Het eventueel in de toekomst betrekken van de gebieden die zijn aangewezen als Groene contour tot het NNN wordt door de dijkversterking niet onmogelijk gemaakt. Als gevolg van de realisatie van een bloemrijke dijk op een deel van het buitendijkse talud ontstaat een meer biodiversere grasvegetatie dan in de huidige situatie aanwezig is. De vegetatie van de bloemrijke dijk kan tot het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland gerekend worden. Hiermee verbetert de kwaliteit van deze delen van het NNN.

Er is geen raakvlak tussen de dijkversterking en het binnendijks gelegen weidevogelkerngebied ter hoogte van dijkvak De Horde. Hier vinden geen werkzaamheden plaats aan het binnentalud, alleen aan het buitentalud van de dijk en de dijk wordt niet hoger of breder. Er is dus zeker geen sprake van een functiewijziging binnen het weidevogelkerngebied. De variant zonder beheerstroken raakt geen kleine beschermde landschapselementen. Daarom heeft deze variant hier geen permanente effecten op. De permanente effecten van de variant zonder beheerstroken op NNN en overige gebiedsbescherming zijn daarom beoordeeld als neutraal (o). Dit geldt voor alle dijkvakken.

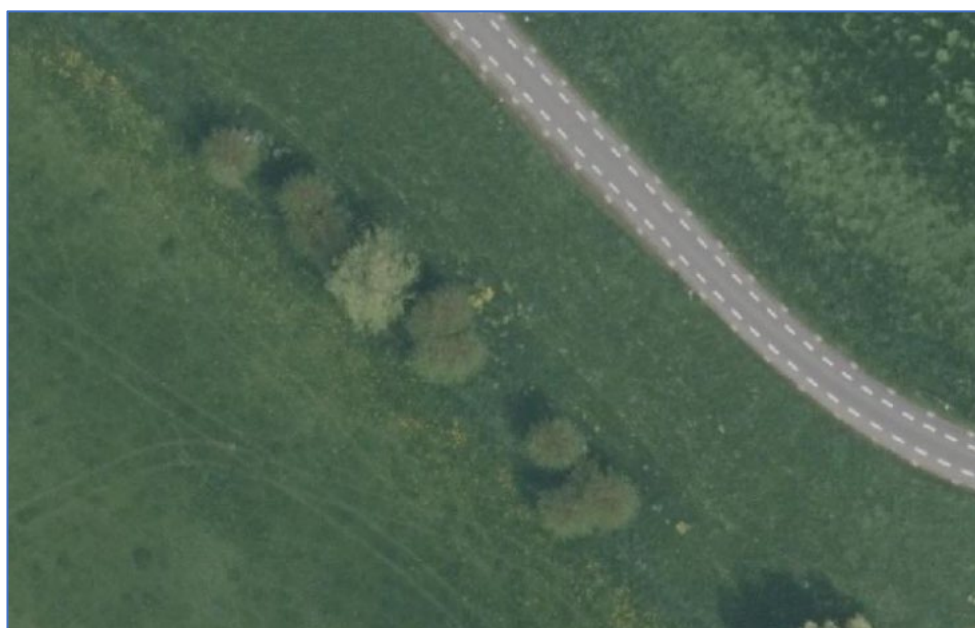
Variant met beheerstroken

De variant met beheerstroken beslaat een iets groter gebied dan de huidige dijk. De beheerstrook zal bestaan uit grasvegetatie en zal ook als zodanig worden beheerd. Overigens is langs de dijk in de huidige situatie ook vrijwel overal een grasvegetatie aanwezig. De beheerstrook wordt op een zodanige hoogte aangebracht dat deze 300 dagen per jaar droog ligt, dat wil zeggen niet wordt overstroomd door rivierwater. Op locaties waar het maaiveld meer dan 300 dagen per jaar overstroomt wordt de strook dus iets opgehoogd ten opzichte van het huidige maaiveld. Het gaat hierbij om maximaal een meter ten opzichte van het huidige maaiveld. Deze zone zal minder vaak overstromen dan de huidige vegetatie waardoor hier een ander type vegetatie tot ontwikkeling zal komen. De beheerstroken zijn onderdeel van het bloemrijke dijktaalud en worden als zodanig beheerd. Ook hier geldt dat er geen sprake is van een planologische functiewijziging; de maatregelen binnen NNN die in het Projectbesluit zijn opgenomen passen binnen de bestaande functies.

Ook de Groene Contour wordt niet aangetast door deze variant. Het eventueel in de toekomst betrekken van de gebieden die zijn aangewezen als Groene Contour tot het NNN wordt door de dijkversterking niet onmogelijk gemaakt. Net als in de variant zonder beheerstrook wordt de biodiversiteit van het buitentalud vergroot door de bloemrijke dijk.

Voor het binnendijks gelegen weidevogelkerngebied is er geen verschil met de variant zonder beheerstrook: ter plaatse van dit gebied is geen beheerstrook voorzien. De variant met beheerstroken raakt een rij knotwilgen in dijkvak De Horde, ter hoogte van DP60 (Figuur 5-6). Het gaat om de rij knotwilgen die is aangemerkt als beschermd klein landschapselement, zoals uiterst links in Figuur 5-5 op pagina 59 is weergegeven. Ten behoeve van de introductie van de buitendijkse beheerstrook worden deze knotwilgen verplaatst naar een nieuwe locatie buiten de

beheerstrook. Dit is een mitigerende maatregel. De permanente effecten van de variant met beheerstroken op het NNN en overige gebiedsbescherming is daarmee neutraal (o) in alle dijkvakken, behalve in dijkvak De Horde. Vanwege de benodigde verplaatsing van de beschermde rij knotwilgen, zijn de effecten van de variant met beheerstroken in dit dijkvak beoordeeld als licht negatief (-).



Figuur 5-6 Luchtfoto van de beschermde rij knotwilgen die wordt geraakt door de variant met beheerstroken in dijkvak De Horde

5.2.2 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Op het bestaande dijktaalud zullen over een groot deel graafwerkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de waterveiligheidsopgave. Het NNN loopt op veel locaties door tot aan de weg op kruin van de dijk. Tijdens de aanlegfase vallen bepaalde (tijdelijke) werkstroken en depotlocaties ook binnen het ruimtebeslag van het NNN. De graafwerkzaamheden op en rond het dijktaalud zullen in de aanlegfase leiden tot het tijdelijk aantasten van de natuurbeheertypen uit het NNN. Ten behoeve van het groot onderhoud wordt de grasbekleding op het dijktaalud, die is aangemerkt als NNN, verwijderd om het talud op orde te brengen. Na de werkzaamheden worden de taluds zo snel mogelijk ingezaaid met een bloemrijk mengsel. Het dijktaalud is van groot belang voor de sterkte van de dijk en daarom worden de werkzaamheden bij voorkeur zo gepland dat er een gesloten vegetatie is gevormd als het hoogwaterseizoen aanbreekt. De buitendijkse taluds liggen niet meer dan één groeiseizoen open. Deze aantasting is dus zeer tijdelijk.

Ook op overige beschermde gebieden (Groene Contour en weidevogelgebieden) worden tijdelijke negatieve effecten verwacht, aangezien ook in deze leefgebieden van soorten verstoring kan optreden als gevolg van de werkzaamheden aan de dijk. Op beschermde landschappelijke elementen worden geen tijdelijke effecten verwacht. Aangezien in alle dijkvakken wordt gewerkt in of aan de rand van NNN-gebied, en in bepaalde gebieden ook in of aan de rand van Groene Contour-gebieden of weidevogelgebieden, zijn de tijdelijke effecten

van de variant zonder beheerstroken op het NNN en overige gebiedsbescherming beoordeeld als licht negatief (-). Deze score geldt voor de aanlegfase in alle dijkvakken.

Variant met beheerstroken

De tijdelijke effecten van de variant met beheerstroken zijn gelijk aan de tijdelijke effecten van de variant zonder beheerstroken. Daarom zijn de effecten van deze variant tijdens de aanlegfase ook beoordeeld als licht negatief (-) in alle dijkvakken.

5.2.3 Conclusies effecten op NNN en overige gebiedsbescherming

Voor bijna het gehele plangebied geldt dat het buitendijkse gebied is aangemerkt als Natuurnetwerk Nederland (NNN) of Groene contour. Daarnaast is een enkel binnendijs gebied een beschermd weidevogelgebied. Ook enkele landschappelijke elementen in de buurt van de dijk zijn beschermd.

Bij beide dijkversterkingsvarianten is er geen sprake van een negatieve aantasting van het NNN. Er is ook geen sprake van een planologische functiewijziging, waardoor het gebied blijft functioneren als NNN. Ook op overige gebiedsbescherming worden geen permanente effecten verwacht, behalve in dijkvak De Horde. Hier dient bij de variant met beheerstroken een rij knotwilgen te worden verplaatst ten behoeve van de toekomstige buitendijkse beheerstrook. Daarom ontvangt alleen dit dijkvak een licht negatieve score (-). De effecten van beide varianten op het NNN en overige gebiedsbescherming zijn in alle andere dijkvakken beoordeeld als neutraal (o) in Tabel 5-4.

Aangezien bij beide varianten in alle dijkvakken wordt gewerkt in of aan de rand van NNN-gebied, en in bepaalde gebieden ook in of aan de rand van Groene contour-gebieden of weidevogelgebieden, zijn de tijdelijke effecten op het NNN en overige gebiedsbescherming beoordeeld als licht negatief (-). Deze score geldt voor de aanlegfase in alle dijkvakken.

Tabel 5-4 Beoordeling effecten op NNN en overige gebiedsbescherming, per dijkvak en per fase.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	-	-
IJsseldam	o	o	-	-
Lage dijk - Radiolaan	o	o	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	-	-
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	-	-
De Kniek tot de Horde	o	o	-	-
De Horde	o	-	-	-
De Drie Wielen	o	o	-	-
Jaarsveld	o	o	-	-

De eindbeoordeling van de effecten op het NNN en overige gebiedsbescherming voor het gehele dijktraject is neutraal (o) in de gebruiksfase en licht negatief (-) in de aanlegfase. Deze scores gelden voor beide varianten. Het negatieve effect van de variant met beheerstroken in

dijkvak De Horde is lokaal en wordt in de directe omgeving gecompenseerd, waardoor dit effect wegvalt in het eindoordeel over het gehele dijktraject voor deze variant.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De nieuwe rustpunten en erfgoed maatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld hebben geen effect op de doelen en ambities vanuit het Natuurnetwerk Nederland en overige gebiedsbescherming, omdat geen sprake is van extra ruimtebeslag van enige omvang en de fietsers en wandelaars op en langs de dijk in de huidige situatie al een verstoring-contour met zich meebrengen. Op de nieuwe rustpunten verblijvende recreanten veranderen dit (nagenoeg) niet. Het effect van de meekoppelkans wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

5.3 Beschermden soorten

De beoordeling van de effecten op beschermde flora en fauna is gebaseerd op de rapportage *Nader onderzoek ecologie* en het *Memo aanvullende ecologische beoordeling tijdelijke werkerreinen*, die als bijlagen zijn opgenomen in het *Achtergrondrapport Natuur*. Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten aantasting. De eerste is aantasting van (mogelijk) essentieel leefgebied, wat een overtreding is van verbodsbepalingen van soorten in de Omgevingswet. De tweede is de aantasting van leefgebied dat niet essentieel is en de functionaliteit van vaste rust- en voortplantingsplaatsen niet in het geding brengt. Dit laatste is geen overtreding van verbodsbepalingen.

Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is niet altijd met zekerheid te zeggen of vastgesteld leefgebied ook daadwerkelijk essentieel is voor het functioneren van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. In dat geval is een worst-casebenadering toegepast. Meer algemeen voorkomende soorten waarvoor een vrijstelling geldt, zijn voor het bepalen van de onderscheidende effecten buiten beschouwing gelaten. In de effectbeoordeling voor beschermde soorten wordt onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en gebruiksfase. De effecten zijn beoordeeld volgens Tabel 5-5.

Tabel 5-5 Effectscoretabel beschermde flora en fauna.

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/uitbreiding leefgebied beschermde soorten. Versterking van het leefgebied en populaties.
o	Geen effect op habitat of verstoring van beschermde soorten.
-	Verstoring van leefgebied van beschermde soorten, geen effecten op de staat van instandhouding van soorten binnen het onderzoeksgebied.
--	Aantasting leefgebied beschermde soorten. Mitigerende maatregelen noodzakelijk, waarna soorten gebruik kunnen blijven maken van het leefgebied.
---	Aantasting leefgebied beschermde soorten. Mitigerende maatregelen niet mogelijk, waardoor het ontwerp niet vergunbaar is.

5.3.1 Gebruiksfase

Er zijn geen verschillen tussen de variant zonder en de variant met beheerstroken, als het gaat om de permanente effecten op beschermde soorten. Bij de dijkversterking zal op grote delen van het buitentalud van de dijk een bloemrijke dijk worden ontwikkeld. Realiseren van een

bloemrijk buitentalud zal leiden tot omvorming van delen hiervan naar het hoogwaardiger glanshaverhooiland, waardoor er meer potentieel leefgebied ontstaat voor onder andere planten- en diersoorten van de Rode Lijst.

Lekboulevard

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten (art. 11.37 en 11.46 Bal) op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. Algemene beschermde soorten (art. 11.54) die hun leefgebied binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking kunnen hebben zijn onder andere egel en haas. Leefgebied voor deze soorten kan gevonden worden op verschillende locaties in bosjes en ruigten. Een tijdelijke afname van het areaal van leefgebied, of in geval van aanleg van een beheerstrook een permanente afname, zal niet resulteren in een wezenlijke afname van beschikbaar leefgebied voor deze soorten. Het biotoop ter plaatse van de beheerstrook betreft grasland dat in de omgeving veelvuldig wordt aangetroffen en wat eveneens geschikt is als leefgebied van deze soorten. Daarbij blijft grasland op de beheerstrook aanwezig. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

Ijsseldam

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

Lage dijk - Radiolaan

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

DPO-terrein en Recreatiecluster

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

Recreatiecluster tot de Kniek

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

De Kniek tot De Horde

In dit dijkvak is in de gebruiksfase geen sprake van permanente effecten op strikt beschermde soorten. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag, of het bestaand leefgebied wordt niet aangetast. De beheerstrook kruist enkele locaties waar onder ander wezel en bunzing de dijk oversteken. Aanleg van de beheerstrook heeft geen effecten op deze soorten. De beheerstrook is groen ingericht en vormt geen barrière voor zowel wezel als bunzing. Het belangrijkste knelpunt is het gevaar voor aanrijdingen door verkeer. Dit verandert niet door de dijkversterking. De beheerstrook zelf wordt slechts af en toe gebruikt, en gebruik vindt overdag plaats, waardoor dit geen effecten heeft op soorten als wezel en bunzing. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

De Horde

In dit dijkvak treden dezelfde effecten op als in dijkvak "De Kniek tot de Horde". De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

De Drie Wielen

Binnen dijkvak “De Drie Wielen” zijn permanente negatieve effecten op een strikt beschermde soort niet uit te sluiten. Binnen het ruimtebeslag van de nieuwe dijk bevindt zich het leefgebied van de wezel. Afhankelijk van de beschikbaarheid van woelmuizen, beschikt de wezel over een territoriumgrootte van 1 tot 25 hectare. Binnen dit functionele leefgebied vallen verblijfplaatsen van de wezel en diens migratiegebied. De soort wisselt met enige regelmaat van verblijfplaats in het grote leefgebied van de soort. Fysieke aantasting van het leefgebied is aan de orde bij de versterking van het dijklichaam. Dit betreft zowel verblijfplaatsen als foerageer- en migratiegebied van de soort. Vanwege de beschermde status van de wezel is voor het aantasten van leefgebied een vergunning nodig en dient afdoende compensatie plaats te vinden. De beoordeling is hier daarom licht negatief (-).

Jaarsveld

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten op. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

5.3.2 Aanlegfase

De tijdelijke werkterreinen bestaan uit werkstroken langs de dijk, diverse depotlocaties met werkwegen en twee loslocaties voor de af-/aanvoer van materialen per schip. In de aanlegfase kunnen werkzaamheden leiden tot het verstoren van beschermde soorten of het aantasten van hun leefgebied. Het gaat hierbij om zowel strikt beschermde soorten als algemene soorten. Voor algemene soorten geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht om redelijkerwijs mogelijke negatieve effecten in de aanlegfase te voorkomen. Ook kunnen broedende vogels worden verstoord.

Uitgangspunt bij de werkzaamheden is dat er alleen overdag gewerkt wordt en er geen verlichting van werkterreinen wordt gebruikt 's nachts, tenzij deze verlichting dusdanig is afgeschermd dat er geen uitstraling is naar leefgebied van beschermde soorten. Gebruik van nachtelijke verlichting bij werkzaamheden op werkterreinen kan vliegroutes van vleermuizen verstoren, evenals leef-/foerageergebieden van andere zoogdieren die 's nachts actief zijn, zoals de bunzing. Dit geldt ook voor foerageergebieden van vleermuizen, maar deze zullen niet essentieel zijn gezien het vele geschikte foerageergebied in de wijde omgeving van het plangebied. Omdat het uitgangspunt is dat er geen verlichting toegepast wordt, worden effecten hiervan niet verder uitgewerkt.

Hieronder volgt per dijkvak een beschrijving van de tijdelijke effecten op beschermde soorten tijdens de aanlegfase. De effectbeschrijvingen zijn per dijkvak geclusterd op per soortgroep. De effecten tijdens de aanlegfase gelden voor beide varianten, aangezien het ruimtebeslag en de aard van de werkzaamheden bij beide varianten ongeveer gelijk is.

Lekboulevard

Broedvogels

Het plangebied kan door de aanwezigheid van omliggende groenstructuren en in mindere mate van bebouwing fungeren als nestlocatie voor tal van algemeen voorkomende broedvogels. Het gaat hierbij om soorten als rietzanger, blauwborst, bruine kiekendief, kleine karekiet, meerkoet, knobbelzwaan en cetti's zanger. Door rekening te houden met de aanwezigheid van broedvogels en de aanwezigheid van potentiële nestlocaties in de vorm van gerichte maatregelen, wordt voorkomen dat in gebruik zijnde nesten worden verstoord dan wel vernietigd. Negatieve effecten worden hierdoor voorkomen (o).

Zoogdieren

Rond het dijktracé zijn een aantal vleermuissoorten aanwezig. Het plangebied wordt door meerdere gewone dwergvleermuizen, laatvliegers, gewone grootoorvleermuis, rosse vleermuizen en watervleermuis gebruikt als vliegroute en foerageergebied. De dijkversterkingswerkzaamheden leiden tot indirecte aantasting van diffuse vliegroutes. Deze diffuse vliegroutes lopen vanuit het noorden richting de uiterwaarden van de Lek. Lijnstructuren worden niet fysiek aangetast. Soorten als de laatvlieger en rosse vleermuis zijn minder gebonden aan lijnstructuren omdat deze soorten hoger in de lucht vliegen. Een uitzondering geldt voor dit dijkvak, waar de laatvliegers wel degelijk gebruik maken van de lijnstructuur van de dijk en aanwezige bomen. Ten aanzien van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, maar vooral soorten die lichtgevoelig zijn en sterk gebonden zijn aan robuuste structuren als de gewone grootoorvleermuis en watervleermuis zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk ten aanzien van verlichting tijdens de werkfase. Door het zoveel mogelijk voorkomen van lichtverstrooiing op het dijktraject en lijnvormige elementen als watergangen, dijklichaam en laanbeplanting grenzend aan het dijktraject kan verstoring van overvliegende en foeragerende vleermuizen worden voorkomen (o).

Er is vastgesteld dat de houtopstand in het oostelijke deel van dit dijkvak, ter hoogte van de T-splitsing Het Klaphek-Lekdijk, onderdeel uitmaakt van het functionele leefgebied van de boommarter. Dit functionele leefgebied omvat zowel verblijfplaatsen als migratieroutes van de soort. De boommarter staat erom bekend regelmatig van verblijfplaats te wisselen binnen zijn omvangrijke leefgebied, dat ca. 1.000 hectare beslaat. Het huidige bosperceel vormt slechts een klein onderdeel van dit grotere leefgebied. Hoewel het gebied door boommarters wordt gebruikt, is de impact van eventuele werkzaamheden op populatieniveau beperkt. Bij het nemen van mitigerende maatregelen dient echter rekening te worden gehouden met de ecologische functie die het bosperceel vervult binnen het grotere netwerk van leefgebieden. Aangezien het leefgebied jaarrond door de boommarter in gebruik is, vormt het gehele jaar een kwetsbare periode voor de soort. De meest kritieke fase is echter de kraamtijd, die loopt van medio maart tot september. Tijdens deze periode worden in de directe omgeving van de rustplaats en het aangrenzende leefgebied geen verstorende activiteiten uitgevoerd om negatieve effecten op de soort te voorkomen. Om verstoring van de verblijfplaats te minimaliseren, dienen voorbereidende werkzaamheden buiten deze periode plaats te vinden. De rustplaats bevindt zich op minimaal 50 meter afstand van de beoogde kortdurende (enkele dagen durende) graafwerkzaamheden tussen DP-36 en DP-38 (Lekboulevard). Hierdoor worden negatieve effecten op de verblijfplaats als gering beschouwd. Echter, volledige uitsluiting van verstoring kan niet met 100% zekerheid worden gegarandeerd. Negatieve effecten van de aanlegwerkzaamheden kunnen derhalve niet worden uitgesloten (-).

De graslanden rond de Lekboulevard zijn leefgebied van de haas. De werkzaamheden voor de dijkversterking zullen leiden tot een beperkte fysieke aantasting van het leefgebied van de haas. Mogelijk gaan enkele verblijfplaatsen verloren, maar omdat het getroffen gebied onderdeel is van een veel groter leefgebied blijft er voldoende alternatieve ruimte beschikbaar. Tijdens de werkzaamheden kunnen trillingen, geluid en verhoogde menselijke activiteit tijdelijk voor verstoring zorgen. De haas kan echter eenvoudig uitwijken naar rustigere gebieden, zowel binnen- als buitendijks. Omdat vrijwel het gehele gebied geschikt is als leefomgeving wordt het voortbestaan van de soort niet bedreigd. Daarnaast wordt het migratiegebied van de haas overdag tijdelijk beïnvloed. Dit heeft echter beperkte impact, omdat de haas flexibel is en ook 's nachts actief blijft. Omdat door de werkzaamheden verblijfplaatsen van de haas kunnen worden aangetast, wat gezien wordt als een schadelijke handeling, zijn wel maatregelen nodig om

negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken. Negatieve effecten zijn derhalve niet volledig uitgesloten (-).

Ten aanzien van depotlocaties bij de Lekboulevard blijkt dat in de bosstrook grenzend aan perceel H848, langs de Lekdijk, een rustplaats van de boommarter aanwezig is en dat de agrarische gronden (akkers en graslanden waaronder percelen H848 en H831) tot het leefgebied van de haas behoren.

Aangezien negatieve effecten op boommarter en haas tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak Lekboulevard beoordeeld als licht negatief (-).

IJsseldam

Vogels met jaarrond beschermde nesten

Er is vastgesteld dat één woning in gebruik is als verblijfplaats/nestplaats door de steenuil. Deze bevindt zich hemelsbreed op 200 meter van de dijk en bevindt zich aan de rand van Klaphek. Hierdoor wordt het zicht vanaf de nestlocatie op het werkgebied weggenomen door andere gebouwen die aanwezig zijn tussen de dijk en de nestlocatie. Zowel fysieke (grote afstand tot de dijk) en visuele verstoring is niet aan de orde. Daarnaast bevindt het foerageergebied zich rondom de verblijfplaats, maar ook de overige delen van de dijk binnen een straal van 300 meter rondom de nestlocatie kunnen functioneren als foerageergebied voor de soort. De bermen kunnen, vooral wanneer deze zijn gemaaid, mogelijk ook als onderdeel van het foerageergebied. Het lijkt aannemelijk dat het foerageergebied zich geheel buiten het plangebied bevindt en meer naar het noorden is gericht. De voorgenomen werkzaamheden leiden dan ook niet tot negatieve effecten (o).

Broedvogels

Voor dijkvak IJsseldam geldt net als voor dijkvak Lekboulevard dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

Voor dijkvak IJsseldam geldt net als voor dijkvak Lekboulevard dat negatieve effecten op de in dit dijkvak verschillende vleermuissoorten zijn uit te sluiten (o). Negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas zijn niet volledig uit te sluiten (-).

Aangezien negatieve effecten op haas tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak IJsseldam beoordeeld als licht negatief (-).

Lage dijk – Radiolaan

Broedvogels

Voor dijkvak Lage Dijk – Radiolaan geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

Voor dijkvak Lage Dijk – Radiolaan geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas niet volledig zijn uit te sluiten (-).

Aangezien negatieve effecten op haas tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak Lage Dijk – Radiolaan beoordeeld als licht negatief (-).

DPO-terrein en recreatiecluster

Jaarrond beschermde nesten

Op de recreatiepark Klein Scheveningen broedt aangrenzend aan het dijklichaam de huismus, waarvan de nesten, inclusief hun functioneel leefgebied, jaarrond beschermd zijn. Voor de huismus geldt dat ze voornamelijk aan de camping zijn gebonden. In hun territoria is al sprake van menselijke activiteit en verkeersgeluiden. Bij dergelijke regelmatige verstoring treedt vaak gewenning op. Buiten het broedseizoen worden geen negatieve effecten verwacht (o).

Ter hoogte van het defensie terrein klaphek is één nestlocatie van de buizerd aanwezig. Dit nest bevindt zich buiten de verstoringafstand (75 meter). Hierdoor is zowel fysieke als visuele (indirecte) aantasting van de verblijfplaats uitgesloten (o).

Broedvogels

Voor dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster” geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

Binnen het dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster” bevindt zich het leefgebied van de wezel. Op het defensie terrein Klaphek zijn enkel sporen gevonden van de wezel. In dit functionele leefgebied vallen zowel de verblijfplaatsen als het migratiegebied van de wezel, waarbij de soort regelmatig van verblijfplaats wisselt binnen dit ruime leefgebied. De werkzaamheden zijn beperkt tot het aanleggen van een werkstrook langs het dijklichaam. Binnen deze werkstrook zijn geen verblijfplaatsen en/of dichte groenstructuren aanwezig die geschikt zijn als verblijfplaats voor de wezel. Indirecte verstoring door de dijkversterkingswerkzaamheden is ook niet aan de orde, aangezien de verblijfplaats zich op meer dan 90 meter afstand van het dijklichaam bevindt. Door de huidige menselijke activiteiten en verkeersgeluiden in het gebied treedt er doorgaans al gewenning op. Daarom worden binnen dit dijkvak negatieve effecten op de wezel door de dijkversterkingswerkzaamheden uitgesloten (o).

Voor dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster” geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas niet volledig zijn uit te sluiten (-). Voor de verschillende vlemuissoorten zijn negatieve effecten wel uit te sluiten (o).

Aangezien negatieve effecten op haas tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster” beoordeeld als licht negatief (-).

Recreatiecluster tot de Kniek

Jaarrond beschermde nesten

In het bosje tussen dijkpalen 32-33 moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van een nestlocatie van de buizerd. In de aanlegfase kan deze worden verstoord. Een verstoringafstand van 75 meter wordt vaak aanbevolen bij werkzaamheden nabij een nest. Het bosje ligt tenminste ca. 40 meter van de kruin van de dijk. In de werkplanning wordt echter rekening gehouden met deze broedlocaties, waardoor er geen werkzaamheden worden

uitgevoerd tijdens de meest kwetsbare periode (februari t/m augustus) binnen de voorgeschreven verstoringsafstand van 75 meter (o).

Verder jagen mogelijk uilen (kerkuil en ransuil) in de omliggende graslanden van het dijktraject. Gezien hun nachtelijke activiteit zullen er geen directe verstoringen optreden. Er zijn voldoende alternatieve foerageergebieden voor deze soorten in de omgeving aanwezig (o).

Broedvogels

Voor dijkvak "Recreatiecluster tot de Kniek" geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

De kleiputten en omliggende bos- en moeraszone binnen het dijkvak is leefgebied van bever. Binnen deze kleiputten en omliggende moeraszones bevinden zich hoge dichtheden aan vraatsporen. Deze kleiputten maken dan ook deel uit van het essentieel leefgebied van de bever. Fysieke aantasting van het functionele leefgebied, mogelijke burcht en foerageergebied, is niet aan de orde. Omdat bevers in staat zijn om in relatief korte tijd op andere plekken te vestigen tijdens de werkperiode, is verstoring gedurende de gehele uitvoeringsperiode niet op voorhand uitgesloten. Aangezien niet voorkomen kan worden dat ergens een bever zich tijdens de gehele uitvoeringsperiode kan gaan vestigen, wordt voor de ingreep op voorhand een vergunning aangevraagd. Hierdoor zijn negatieve effecten op het foerageergebied van de bever niet uitgesloten (-).

Voor dijkvak "Recreatiecluster tot de Kniek" geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas niet volledig zijn uit te sluiten (-). Voor de verschillende vleermuissoorten zijn negatieve effecten wel uit te sluiten (o).

Amfibieën

In dit dijkvak zijn rugstreeppad en heikikker aanwezig. Bij amfibieën kan verstoring door geluid in het voortplantingsseizoen leiden tot verstoring van de vocale communicatie. Waar amfibieën zich onder water bevinden zijn effecten van geluid geproduceerd boven water uit te sluiten. Het geluid wordt grotendeels door het wateroppervlak gereflecteerd. Heikikker is buitendijks aanwezig in de aangrenzende kleiputten ter hoogte van dijkpalen 35 t/m 42. Ook verder weg van deze locatie is de soort aangetroffen. In de geschikte sloten en kleiputten kunnen in het voortplantingsseizoen heikikkers worden verstoord, eveneens door de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking tot hogere menselijke activiteit waardoor indirecte verstoring op het functionele leefgebied van de soort van toepassing is. Door de voorgenomen werkzaamheden wordt deze populatie meerdere jaren afgescheiden van de subpopulatie die zich buitendijks bevindt. Mitigerende maatregelen als plaatsen van amfibieënschermen zijn noodzakelijk. Daarnaast dient de stabiliteit van de subpopulatie gewaarborgd te worden door het realiseren van één geschikte en plaatselijke permanente waterpoel in de omgeving van dit deel van het dijktracé. Ten aanzien van de overige subpopulaties zijn eveneens mitigerende maatregelen in de vorm van het plaatsen van amfibieënschermen noodzakelijk. De grootte van deze subpopulaties zijn voldoende tot goed en bevinden zich op korte afstand van elkaar waardoor migratie tussen beide subpopulaties mogelijk is. De voorgenomen werkzaamheden leiden tot tijdelijke, meerjarig barrière tussen beide subpopulaties (-).

De rugstreeppad is aan weerszijden van het dijktracé met kooractiviteit aangetroffen, hierdoor kan het dijktracé fungeren als migratiegebied tussen de subpopulaties van de aanwezige rugstreeppadden. De voorgenomen werkzaamheden aan de dijk leiden tot een tijdelijke

onnatuurlijke barrière binnen het migratiegebied van de soort. Doordat de werkzaamheden meerjarig zijn, betekent dit ten opzichte van genetische uitwisselingen tussen de subpopulaties, ondanks dat het merendeel van de kooractiviteiten binnendijks zijn waargenomen, een verslechtering van het leefgebied (-).

Aangezien negatieve effecten op de bever, haas, rugstreepad en heikikker tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak "Recreatiecluster tot de Kniek" beoordeeld als licht negatief (-).

De Kniek tot de Horde

Jaarrond beschermde nesten

In het bosje tussen dijkpalen 48 t/m 50 moet rekening gehouden worden met aanwezigheid van een nestlocatie van buizerd. In de aanlegfase kan deze worden verstoord. Een verstoringafstand van 75 meter wordt vaak aanbevolen bij werkzaamheden nabij een nest. Het bosje ligt ca. 30 meter van de kruin van de dijk. In de werkplanning wordt echter rekening gehouden met deze broedlocaties, waardoor er geen werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens de meest kwetsbare periode (februari t/m augustus) binnen de voorgeschreven verstoringafstand van 75 meter (o).

Buiten het dijkvak op 100 meter broedt binnendijks de ransuil. Het zicht vanaf de nestlocatie op het werkgebied wordt weggenomen door andere gebouwen die aanwezig zijn tussen de dijk en de nestlocatie. Zowel fysieke (grote afstand tot de dijk) en visuele verstoring is niet aan de orde. Daarnaast strekt het foerageergebied van de ransuil zich uit rondom de nestlocatie, binnen een straal van 750 meter. Dit gebied omvat niet alleen de bermen, maar ook andere delen van de dijk en het omliggende landschap, zoals weilanden, akkers en andere open terreinen. Daarnaast is het aandeel van de bermen in het totale beschikbare foerageergebied hierdoor relatief klein. Bovendien is in de directe omgeving van de nestlocatie voldoende vergelijkbaar foerageergebied aanwezig, zoals weilanden, akkers en andere open terreinen. Deze gebieden bieden voedselbronnen die vergelijkbaar zijn met die van de bermen, waardoor de tijdelijke aantasting van de bermen geen significante impact zal hebben op de soort. Gezien de ruime beschikbaarheid van alternatieve foerageergebieden, het feit dat de ransuil uitsluitend 's nachts jaagt, dat de werkzaamheden tijdelijk zijn, gefaseerd plaatsvinden wordt geconcludeerd dat het plangebied geen essentieel onderdeel vormt van het totale foerageergebied van de ransuil (o),

Binnen het dijkvak ter hoogte van Uitweg 29A broedt de kerkuil. Het verflauwen van het talud en het aanleggen van de werkstrook hebben geen versturende werking op de broedlocatie van de kerkuil (o).

Broedvogels

Voor dijkvak "De Kniek tot de Horde" geldt net als voor het eerder behandelde dijkvak dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

De kleiputten en omliggende bos- en moeraszone binnen het dijkvak is leefgebied van bever. Binnen deze kleiputten en omliggende moeraszones bevinden zich hoge dichtheden aan vraatsporen en één burcht (ter hoogte dijkpaal 54 t/m 56). Deze kleiputten maken dan ook deel uit van het essentieel leefgebied van de bever. Fysieke aantasting van het functionele leefgebied, mogelijke burcht en foerageergebied, is niet aan de orde. Daarentegen leiden de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking tot extra geluid en hogere menselijke

activiteit waardoor indirect verstoring op het functionele leefgebied van de soort van toepassing is. Deze werkzaamheden vinden namelijk binnen een straal van 50 meter van het functionele leefgebied plaats. Negatieve effecten op de bever worden niet uitgesloten (-).

Binnen het dijkvak komt zowel binnen- als buitendijks de bunzing voor. Binnen zijn functionele leefgebied vallen verblijfplaatsen van de bunzing en ook het migratiegebied. De soort wisselt met enige regelmaat van verblijfplaats in het grote leefgebied van de soort. Fysieke aantasting van het leefgebied is hier niet aan de orde. Indirecte verstoring door de dijkversterkingswerkzaamheden is eveneens niet aan de orde, aangezien de locaties waar de soort is aangetroffen buiten de 50 meter verstoringafstand zit van de geplande werkzaamheden van het dijklichaam. Negatieve effecten zijn derhalve uit te sluiten (o).

Daarnaast geldt voor dijkvak “De Kniek tot de Horde”, net als voor eerder behandelde dijkvakken, dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas niet volledig zijn uit te sluiten (-). Voor de verschillende vleermuissoorten zijn negatieve effecten wel uit te sluiten (o).

Amfibieën

Voor dijkvak “De Kniek tot de Horde” geldt net als voor dijkvak “Recreatiecluster tot de Kniek” dat negatieve effecten op het leefgebied van de rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase worden verwacht (-).

Aangezien negatieve effecten op haas, bever, rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak “Recreatiecluster tot de Kniek” beoordeeld als negatief (-).

De Horde

Jaarrond beschermde nesten

Binnen het dijkvak De Horde is één nestlocaties van de buizerd aanwezig. Dit nest bevindt zich buitendijks op 160 meter van de werkstrook en daarmee buiten de verstoringafstand (75 meter). Hierdoor is zowel fysieke als visuele (indirecte) aantasting van de verblijfplaats uitgesloten.

Broedvogels

Voor dijkvak De Horde geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht.

Zoogdieren

Binnen het dijkvak “De Horde” bevindt zich het leefgebied van de wezel. In het aangrenzende dijkvak “De Drie Wielen” is in het dijklichaam een verblijfplaats van de wezel vastgesteld. Het functionele leefgebied omvat zowel verblijfplaatsen als het migratiegebied van de wezel. De soort wisselt regelmatig van verblijfplaats binnen dit grote leefgebied (1 tot 25 ha). Aangezien het dijkvak “De Horde” vergelijkbare fysieke kenmerken heeft als het dijkvak “De Drie Wielen”, is aantasting van verblijfplaatsen, zoals in gebruik zijnde muizenholen bij het dijklichaam, mogelijk. Dit betreft zowel verblijfplaatsen als foerageer- en migratiegebieden van de wezel. Indirecte verstoring door de dijkversterkingswerkzaamheden, zoals geluid, trillingen en verhoogde menselijke activiteit, is ook mogelijk. Hierdoor kunnen negatieve effecten op de wezel niet worden uitgesloten (-).

Voor dijkvak De Horde geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige haas niet volledig zijn uit te sluiten (-). Voor de verschillende vleermuissoorten zijn negatieve effecten wel uit te sluiten (o).

Amfibieën

Voor dijkvak “De Kniek tot de Horde” geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op het leefgebied van de rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase worden verwacht. Hierbij komt kijken dat de beoogde depotlocatie een vergelijkbare inrichting heeft als de omliggende graspercelen, waar activiteit van de heikikker als de rugstreeppad is vastgesteld. Hieruit kan worden opgemaakt dat de binnendijks gelegen depotlocaties eveneens deel uitmaken van de landbiotoop van beide soorten (-).

Aangezien negatieve effecten op haas, wezel, rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak De Horde beoordeeld als licht negatief (-).

De Drie Wielen

Jaarrond beschermde nesten

In het bosje tussen dijkpalen 75 t/m 77 moet rekening gehouden worden met aanwezigheid van een nestlocatie van buizerd. In de aanlegfase kan deze worden verstoord. Een verstoringsafstand van 75 meter wordt vaak aanbevolen bij werkzaamheden nabij een nest. De nestlocatie van de buizerd ligt echter buiten de verstoringsafstand van 75 meter, waardoor in dit dijkvak voor de buizerd geen negatieve effecten zullen ontstaan (o).

Buiten het dijkvak op 100 meter broedt binnendijks de ransuil. Het zicht vanaf de nestlocatie op het werkgebied wordt weggenomen door andere gebouwen die aanwezig zijn tussen de dijk en de nestlocatie. Zowel fysieke (grote afstand tot de dijk) en visuele verstoring is niet aan de orde. Daarnaast strekt het foerageergebied van de ransuil zich uit rondom de nestlocatie, binnen een straal van 750 meter. Dit gebied omvat niet alleen de bermen, maar ook andere delen van de dijk en het omliggende landschap, zoals weilanden, akkers en andere open terreinen. Daarnaast is het aandeel van de bermen in het totale beschikbare foerageergebied hierdoor relatief klein. Bovendien is in de directe omgeving van de nestlocatie voldoende vergelijkbaar foerageergebied aanwezig, zoals weilanden, akkers en andere open terreinen. Deze gebieden bieden voedselbronnen die vergelijkbaar zijn met die van de bermen, waardoor de tijdelijke aantasting van de bermen geen significante impact zal hebben op de soort. Gezien de ruime beschikbaarheid van alternatieve foerageergebieden, het feit dat de ransuil uitsluitend 's nachts jaagt, dat de werkzaamheden tijdelijk zijn, gefaseerd plaatsvinden wordt geconcludeerd dat het plangebied geen essentieel onderdeel vormt van het totale foerageergebied van de ransuil (o).

Broedvogels

Voor dijkvak De Drie Wielen geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

Voor dijkvak De Drie Wielen geldt net als voor het naburige dijkvak De Horde dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige wezel worden verwacht. De locatie waar de verblijfplaats is aangetroffen, bevindt zich binnen het werkgebied van dit dijkvak (-).

Het grasland binnen de depotlocatie kan gebruikt worden als onderdeel van het leefgebied van de haas. Er is gebleken dat de agrarische percelen rondom het dijktraject eveneens dienen als onderdeel van het leefgebied van de haas. Aangezien de depotlocatie vergelijkbare kenmerken vertoont met deze agrarische gebieden, kan naar redelijkheid worden geconcludeerd dat negatieve effecten op de haas niet volledig uit te sluiten zijn (-).

Voor dijkvak De Drie Wielen geldt net als voor dijkvak “De Kniek tot de Horde” dat negatieve effecten op de hier aanwezig bunzing en verschillende vleermuissoorten zijn uitgesloten (o).

Amfibieën

Voor dijkvak De Drie Wielen geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op het leefgebied van de rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase worden verwacht. Hierbij komt kijken dat de beoogde depotlocatie een vergelijkbare inrichting heeft als de omliggende graspercelen, waar activiteit van de heikikker als de rugstreeppad is vastgesteld. Hieruit kan worden opgemaakt dat de binnendijks gelegen depotlocaties eveneens deel uitmaken van de landbiotoop van beide soorten (-).

Aangezien negatieve effecten op de wezel, haas, rugstreeppad en heikikker tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak De Drie Wielen beoordeeld als licht negatief (-).

Jaarsveld

Jaarrond beschermde nesten

Binnen het dijkvak Jaarsveld is één nestlocatie van de ooievaar aanwezig. Dit nest bevindt zich op het dak van de Hervormde kerk te Jaarsveld, op minimaal 60 meter van de dijk. De werkzaamheden die zich bevinden op deze minimale afstand bestaan grotendeels uit graafwerkzaamheden aan het talud. De nestlocatie bevindt zich op de hervormde kerk van Jaarsveld, waar menselijke activiteiten zoals fietsers, spelende kinderen en verkeer reeds structureel aanwezig zijn. Dit betekent dat de ooievaar al gewend is aan een zeker mate van menselijke activiteit. De werkzaamheden die binnen een straal van 100 meter plaatsvinden, bestaan hoofdzakelijk uit graafwerkzaamheden waarbij geen onverwachte harde geluiden of trillingen worden verwacht die afwijken van het huidige gebruik van de dijk. Fysieke en visuele verstoringen worden hierdoor uitgesloten en hierdoor zijn negatieve effecten op de verblijfplaats derhalve ook uitgesloten (o).

Broedvogels

Voor dijkvak Jaarsveld geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat geen negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht (o).

Zoogdieren

De oevers van de Lek en omliggende bos- en moeraszone binnen het dijkvak zijn leefgebied van bever. In dit dijkvak zijn een burcht en diverse vraatsporen aangetroffen. De werkzaamheden veroorzaken geen fysieke aantasting van het leefgebied en burchten van bever zoals die op dit moment aanwezig zijn. Indirecte verstoring aan het leefgebied en burchten worden eveneens niet verwacht. De werkzaamheden die binnen de invloedssfeer van de burchten gaan plaatsvinden zijn van korte duur en worden buiten de meest kwetsbare periode van de bever uitgevoerd. Omdat bevers in staat zijn om in relatief korte tijd op andere plekken verblijfplaatsen (holen) te graven, is verstoring gedurende de gehele uitvoeringsperiode niet op voorhand uitgesloten (-).

Aangezien negatieve effecten op de bever tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak Jaarsveld beoordeeld als licht negatief (-).

5.3.3 Conclusies effecten op beschermde soorten

De permanente effecten van de dijkversterking op beschermde soorten zijn beperkt. Alleen in dijkvak De Drie Wielen worden permanente negatieve effecten verwacht op een beschermde soort, namelijk de wezel. Dit betreft zowel verblijfplaatsen als foerageer- en migratiegebied van de soort in dit dijkvak. Vanwege de beschermde status van de wezel is voor het aantasten van leefgebied een vergunning nodig en dient afdoende compensatie plaats te vinden. Dit geldt voor beide varianten. Daarom zijn de permanente effecten van beide varianten op beschermde soorten in dit dijkvak beoordeeld licht negatief (-). In de overige dijkvakken worden geen permanente effecten op de leefgebieden van beschermde soorten verwacht. Daarom vallen de effectbeoordelingen in alle overige dijkvakken neutraal (o) uit.

De tijdelijke effecten op beschermde soorten tijdens de aanlegfase zijn veel omvangrijker dan de permanente effecten in de gebruiksfase. In Tabel 5-6 is een overzicht opgenomen van alle beschermde soorten die zijn geregistreerd per dijkvak, waarbij onderscheid is gemaakt tussen soorten die (waarschijnlijk) negatieve effecten zullen ondervinden van de aanlegfase en soorten waarvoor negatieve effecten zijn uitgesloten. De effecten gelden voor beide varianten van de dijkversterking, aangezien het ruimtebeslag en de aard van de werkzaamheden niet onderscheidend zijn als het gaat om effecten op beschermde soorten. Tabel 5-7 bevat de effectbeoordelingen per dijkvak voor beide varianten.

Tabel 5-6 Overzicht van beschermde soorten per dijkvak en de effecten daarop tijdens de aanlegfase.

Dijkvak	Aanwezige beschermde soorten die (mogelijk) negatieve effecten ondervinden	Aanwezige beschermde soorten waarvoor negatieve effecten zijn uitgesloten
Lekboulevard	boomarter, haas.	broedvogels, vleermuissoorten
IJsseldam	haas.	broedvogels, kerkuil, steenuil, vleermuis-soorten.
Lage dijk - Radiolaan	haas.	broedvogels.
DPO-terrein en recreatiecluster	haas.	broedvogels, huismus, buizerd, wezel, vleermuissoorten.
Recreatiecluster tot de Kniek	bever, rugstreepad, heikikker, haas.	broedvogels, vleermuissoorten, buizerd, ransuil, kerkuil.
De Kniek tot de Horde	bever, rugstreepad, heikikker, haas.	broedvogels, ransuil, kerkuil, bunzing, buizerd, vleermuissoorten.
De Horde	rugstreepad, heikikker, wezel, haas.	broedvogels, buizerd, vleermuissoorten.
De Drie Wielen	rugstreepad, heikikker, wezel, haas.	broedvogels, ransuil, bunzing, buizerd.
Jaarsveld	bever.	broedvogels, ooievaar

Tabel 5-7 Beoordeling effecten op beschermde soorten, per variant en per dijkvak

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	-	-
IJsseldam	o	o	-	-
Lage dijk - Radiolaan	o	o	-	-

DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	-	-
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	-	-
De Kniek tot de Horde	o	o	-	-
De Horde	o	o	-	-
De Drie Wielen	-	-	-	-
Jaarsveld	o	o	-	-

De eindbeoordeling van de effecten op beschermde soorten voor het gehele dijktraject is voor beide varianten in gebruiksfase beoordeeld als neutraal (o), met een licht negatief effect in De Drie Wielen vanwege de permanent verstoring van leefgebied van de wezel. Voor de aanlegfase zijn de effecten van beide varianten beoordeeld als licht negatief (-) voor de soorten haas, bever, wezel, boommarter, heikikker en rugstreeppad.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De vier (nieuwe) rustpunten en erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld leiden niet tot directe effecten op beschermde soorten, omdat geen sprake is van extra ruimtebeslag van enige omvang en omdat recreanten op en langs de dijk in de huidige situatie al een verstoringcontour met zich meebrengen. De verblijvende recreanten veranderen dit niet of niet noemenswaardig. Het effect van de meekoppelkans wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o".)

5.4 Bomen en houtopstanden

De effecten van de dijkversterking en het GOP op de bestaande beplanting wordt met een kwantitatieve beoordeling van aantallen en oppervlakte bepaald. De ecologische waarde of landschappelijke waarde is beschouwd als onderdeel van Hoofdstuk 7.

De effectbeschrijving is op de volgende uitgangspunten beoordeeld:

- Alle bomen en houtopstanden die vallen binnen het permanente ruimtebeslag van de dijkversterking of GOP-opgave zijn beschouwd. Dit geldt dus ook voor de bomen waarvan in het VO al is bepaald dat ze door aanpassing van het ontwerp in de DO-fase behouden kunnen blijven. In dit geval is er geen sprake van een effect op de boom. Deze bomen staan namelijk al als te behouden op de VO-ontwerpkaart
- Beplanting die is gelegen in de werkstrook (tijdelijk ruimtebeslag) t.b.v. dijkversterkingsmaatregelen (zoals het realiseren van bermen) worden in principe verwijderd omdat voor het uitvoeren van deze werkzaamheden veel ruimte nodig is;
- Beplanting die is gelegen in de werkstrook (tijdelijk ruimtebeslag) t.b.v. het GOP (taludverflauwing, verhogen van de beheerstrook) blijven in principe behouden omdat dit relatief kleinschalige maatregelen zijn, waarbij er makkelijker om de beplanting heen kan worden gewerkt. Deze beplanting is niet beschouwd;
- Productie boomgaarden zijn niet beschouwd

Een positieve score (+) wordt toegekend als het oppervlak aan houtopstanden groter wordt. Een neutrale score (0) wordt gegeven als er geen effect is op individuele bomen of op

houtopstanden. Van een licht negatieve score (-) is sprake wanneer maximaal vijf bomen per dijkvak worden geveld voor het uitvoeren van maatregelen. Als meer dan vijf bomen per dijkvak worden geveld en/of een groot oppervlak aan houtopstanden moet wijken voor een maatregel, is sprake van een negatieve score (- -). Wanneer compensatie of mitigatie van de te vellen bomen of houtopstanden niet mogelijk is, is de beoordeling sterk negatief (- - -).

Tabel 5-8 Effectscoretabel houtopstanden en bomen.

Effectscore	Toelichting
+	Draagt bij aan de uitbreiding van het oppervlak aan houtopstanden
o	Neutraal. Hierbij is er geen effect op bomen of houtopstanden
-	Licht negatief effect. Vellen van enkele individuele bomen (tot 5)
- -	Negatief effect. Vernietiging groot oppervlak aan houtopstanden en/of kap van groot aantal bomen (meer dan 5)
- - -	Sterk negatief effect. Vernietiging groot oppervlak aan houtopstanden en/of kap van bomen zo omvangrijk, dat het ontwerp niet vergunbaar is.

5.4.1 Gebruiksfase

De permanente effecten op bomen en houtopstanden zijn per dijkvak en per variant beschreven in Tabel 5-9. De effecten zijn per dijkvak beoordeeld met een score zoals toegelicht in Tabel 5-8.

Tabel 5-9 Effecten op bomen en houtopstanden, per dijkvak en per variant.

Dijkvak	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	DP-M36 + 50: Geen effect (o)	Net als bij de variant zonder beheerstroken geen effect (o). Er is wel beplanting in de werkstroken, maar hier kan omheen worden gewerkt.
IJsseldam	<p>DP1: 4 fruitbomen (o.a. kers) blijven behouden. Uitgangspunt is dat verticale constructie wordt geplaatst op voldoende afstand van bomen.</p> <p>DP1 – DP2: Binnendijkse erfbeplanting (conifeer, wilg en plataan) valt binnen ruimtebeslag werkstrook t.b.v. aanbrengen binnendijkse berm en wordt gekapt.</p> <p>DP4: Binnendijkse beplanting t.h.v. Kopsloot Kromme IJssel wordt geraakt door berm en werkstrook. Ca. 13 stukken: knotwilgen en middenstamfruitbomen.</p> <p>-</p> <p>Totaal geraakte bomen resp. houtopstanden: 12 stuks, 300m². Effectbeoordeling: negatief (- -).</p>	<p>DP1: 4 fruitbomen (o.a. kers) blijven behouden. Uitgangspunt is dat verticale constructie wordt geplaatst op voldoende afstand van bomen en dat grondwerk beheerafrit zo nodig wordt aangepast.</p> <p>DP1 – DP2: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken.</p> <p>DP4: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken.</p> <p>DP4 + 90: Beplanting op het talud achter het dijkmagazijn blijft behouden. Uitgangspunt is dat hier geen beheerstrook komt.</p> <p>Totaal geraakte bomen resp. houtopstanden: 12 stuks, 300m². Effectbeoordeling: negatief (- -).</p>

Dijkvak	Variante zonder beheerstroken	Variante met beheerstroken
Lage dijk - Radiolaan	Geen effect (o).	De ca. 8 meerstammige essen ten zuiden van het dijkmagazijn blijven behouden. Geen effect (o).
DPO-terrein en recreatiecluster	DP14+25: Landschappelijke haag in uiterwaarden rondom caravans wordt geraakt door werkstrook t.b.v. GOP. Beplantingselement is zo groot (50 m ²) dat hier niet omheen kan worden gewerkt (-).	DP14+25: Landschappelijke haag in uiterwaarden rondom caravans wordt geraakt door beheerstrook (-)
Recreatiecluster tot de Kniek	Geen effect (o)	DP 33+25: 1x knotwilg in beheerstrook DP34-DP35: 4x knotwilg in beheerstrook Licht negatief effect (-) door verwijderen knotwilgen in de beheerstrook.
de Kniek tot de Horde	Geen effect (o).	DP56: Wilg buitendijks verdwijnt ten behoeve van de beheerstrook, dus licht negatief effect (-).
De Horde	<p>DP62+50: 2x hoogstamboom en 400m² houtopstand (wilg) worden geraakt door berm en werkstrook. In de volgende fase wordt onderzocht of bomen tijdens het werk alsnog behouden kunnen blijven. Indien bomen toch weg moeten vindt herplanting plaats.</p> <p>DP62 + 50 – DP64: Houtopstand (haag rondom productieboomgaard) wordt geraakt door binnendijkse berm, sloot en werkstrook. (NB: bomen in productieboomgaard zijn buiten beschouwing gelaten).</p> <p>Totaal geraakte bomen resp. houtopstanden: 2, 660m². Effectbeoordeling: negatief (- -).</p>	<p>DP59 – DP61: 12 knotwilgen aan de buitenteen worden verwijderd ten behoeve van de beheerstrook. Uitgangspunt is dat de knotwilgen worden verplant in de directe nabijheid. Het gaat hierbij om knotwilgen die zijn aangemerkt als beschermde kleine landschapselementen. Meer hierover is beschreven in § 5.2 (<i>NNN en overige gebiedsbescherming</i>).</p> <p>DP62+50: dezelfde effecten als bij de variante zonder beheerstroken.</p> <p>DP62 + 50 – DP64: dezelfde effecten als bij de variante zonder beheerstroken.</p> <p>Totaal geraakte bomen resp. houtopstanden: 14, 660m². Effectbeoordeling: negatief (- -).</p>

Dijkvak	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
<p>de Drie Wielen</p>	<p>DP 77 + 75: 2 notenbomen langs de noordzijde van de afrit blijven behouden. Met het grondwerk t.b.v de berm en aanbrengen verticale oplossingen kan om de bomen worden heen gewerkt.</p> <p>DP79 tot DP82: Houtopstand (haag rondom productieboomgaard) wordt geraakt door werkstrook t.b.v. verleggen sloot (-). Betreft 330 m2.</p> <p>DP84 Beplanting (fruitbomen) langs de erfafrit en erftoegang blijft behouden (o).</p> <p>Effectbeoordeling is licht negatief (-) door raken 330 m2 houtopstanden.</p>	<p>DP71: Beplanting langs erfafrit blijft behouden. Uitgangspunt is dat hier geen beheerstrook komt tussen de beheerafritten aan weerszijden van de erfafrit (o).</p> <p>DP 77 + 75: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken.</p> <p>DP79 tot DP82: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken.</p> <p>DP84: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken.</p> <p>DP85: circa 4 wilgen worden verwijderd ten behoeve van de beheerstrook langs de buitenteen (-). De bomen worden elders langs de dijk gecompenseerd.</p> <p>Effectbeoordeling is licht negatief (-) door raken 330 m2 houtopstanden en verwijderen 4 wilgen.</p>

Dijkvak	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Jaarsveld	<p>DP88+60: 6 fruitbomen (1x groot, 5x klein) worden geraakt door berm en werkstrook (- -).</p> <p>DP89: de bomen langs de afrit naar de begraafplaats en de haag om de begraafplaats blijven behouden (o).</p> <p>Effectbeoordeling is negatief (- -) door raken 6 fruitbomen.</p>	<p>DP86+25: 2 fruitbomen (1x grote hoogstam fruitboom, 1x jonge aanplant) worden geraakt door beheerstrook langs binnenteen (-).</p> <p>DP86+75: 1 knotwilg wordt geraakt door de beheerstrook langs de buitenteen (-).</p> <p>DP87+25: De laanbomen langs de binnendijkse wegafrit blijven behouden. Uitgangspunt is dat hier geen beheerstuk komt tussen de wegafrit en de beheerafrit (o)</p> <p>DP87+75: 2 meidoorns worden verwijderd ten behoeve van de beheerstrook langs de buitenteen (-)</p> <p>DP88+50: 4 bomen (o.a. berk) worden geraakt ten behoeve van de buitendijkse beheerafrit (-).</p> <p>DP88+60: dezelfde effecten als bij de variant zonder beheerstroken (- -).</p> <p>DP89: de bomen langs de afrit naar de begraafplaats en de haag om de begraafplaats blijven behouden (o).</p> <p>Totaal geraakte bomen zijn 15 stuks, waardoor een negatieve effectbeoordeling (- -) wordt gescoord.</p>

5.4.2 Aanlegfase

Tijdelijke effecten op bomen en houtopstanden zijn niet van toepassing. Wanneer een boom of houtopstand verwijderd dient te worden voor de dijkversterking, is dit altijd een definitief effect.

5.4.3 Conclusie effecten op bomen en houtopstanden

Op diverse locaties langs de dijk worden bomen en houtopstanden verwijderd ten behoeve van de dijkversterkingsmaatregelen. Bij de variant met beheerstroken wordt meer beplanting verwijderd dan bij de variant zonder beheerstroken. Te verwijderen beplanting wordt altijd gecompenseerd, hetzij op dezelfde locatie, of in de nabijheid daarvan, of elders langs het dijktraject. Een overzicht van de totaal te verwijderen bomen en houtopstanden over het gehele dijktraject is voor beide varianten weergegeven in Tabel 5-10.

Tabel 5-10 Totaaloverzicht geraakte bomen en houtopstanden per variant.

	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Totaal geraakte bomen	21	52
Totaal geraakte houtopstanden	3.340 m ² (waarvan 2000 m ² bij loslocatie DP85-DP87)	3.340 m ² (waarvan 2000 m ² bij loslocatie DP85-DP87)

De effectbeoordeling per dijkvak is weergegeven in Tabel 5-11. In een aantal dijkvakken is sprake van (licht) negatieve effecten op bomen en houtopstanden. De effecten zijn in de variant met beheerstroken veelal omvangrijker dan in de variant zonder beheerstroken, aangezien voor de aanleg van de beheerstroken op bepaalde plekken bomen dienen te worden verwijderd. Tijdelijke effecten op bomen en houtopstanden tijdens de aanlegfase zijn niet van toepassing, aangezien het verwijderen van bomen of houtopstanden altijd een definitief effect is.

Tabel 5-11 Effectbeoordeling bomen en houtopstanden per variant, per dijkvak.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	--	--	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	o	o	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	-	-	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	o	-	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	-	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	--	--	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	-	-	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	--	--	n.v.t.	n.v.t.

De eindbeoordeling van de definitieve effecten op bomen en houtopstanden voor het gehele dijktraject is negatief (- -) voor beide varianten., waarbij nadrukkelijk wordt opgemerkt dat voor de variant met beheerstroken aanzienlijk meer bomen (52 bomen) moeten worden verwijderd dan bij de variant zonder beheerstroken (21 bomen).

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De realisatie van de (nieuwe) rustpunten en de erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld hebben geen effect bomen en houtopstand, omdat geen sprake is van extra ruimtebeslag van enige omvang en er geen extra bomen worden gekapt. Het effect van de meekoppelkansen wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o".)

5.5 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis voor het aspect 'Natuur'.

5.6 Mitigerende en compenserende maatregelen

Natura 2000

Volgens het verrichte ecologische onderzoek door Bureau Waardenburg³ zijn er door het dijkversterkingsproject JAK geen negatieve effecten op Natura-2000 gebieden. Aanvullende maatregelen in het kader van de zorgplicht zijn niet nodig.

Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overige gebiedsbescherming

De variant met beheerstroken raakt een rij knotwilgen in dijkvak De Horde die is aangemerkt als beschermd klein landschapselement. Ten behoeve van de introductie van de buitendijkse beheerstrook worden deze knotwilgen verplaatst naar een nieuwe locatie buiten de beheerstrook. Dit is een mitigerende maatregel.

Beschermde soorten

De werkzaamheden van de dijkversterking Jaarsveld – Klaphek kunnen negatieve effecten veroorzaken op diverse soorten. Hieronder vallen onder andere heikikker, rugstreeppad, bever, boomarter, bunzing, wezel, haas, algemeen voorkomende amfibieën, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, steenuil, buizerd en algemene broedvogels.

Voor sommige soorten, zoals de heikikker, rugstreeppad, bever, boomarter, wezel en haas, kunnen de negatieve effecten ondanks mitigerende maatregelen niet volledig worden voorkomen. Hierdoor zijn schadelijke handelingen in het kader van de Omgevingswet onvermijdelijk en wordt een omgevingsvergunning aangevraagd. Hiervoor is een activiteitenplan ter onderbouwing van de vergunningsaanvraag voor een flora- en fauna-activiteit onder de Omgevingswet opgesteld. Deze richt zich specifiek op de bescherming van de heikikker, rugstreeppad, bever, boomarter, wezel en haas, en beschrijft de aanpak en maatregelen die worden getroffen om te voldoen aan de zorgplicht. Het doel is om ervoor te zorgen dat de dijkversterkingswerkzaamheden met minimale risico's voor de genoemde beschermde soorten worden uitgevoerd.

Er is daarnaast een ecologisch werkprotocol opgesteld voor de buizerd, kerkuil, steenuil, ransuil, boomarter, bever, wezel, bunzing, heikikker, rugstreeppad, haas en verschillende vleermuissoorten (laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis, gewone grootoorvleermuis, ruige- en gewone dwergvleermuis). In het ecologisch werkprotocol zijn alle te nemen mitigerende en compenserende maatregelen verwoord voor de genoemde soorten. Om schadelijke effecten op de huismus, ooievaar en overige broedvogels te mitigeren, worden de werkzaamheden rondom de nestlocaties waar mogelijk uitgevoerd buiten het broedseizoen (dat loopt van medio februari tot en met half augustus). Indien werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd, worden locaties in het plangebied (bebouwing en tuinen) eerst geschikt gemaakt buiten het broedseizoen.

Bomen en houtopstanden

Op diverse locaties langs de dijk worden bomen en houtopstanden verwijderd ten behoeve van de dijkversterkingsmaatregelen (zoals stabiliteitsbermen en beheerstroken). Deze worden in alle gevallen gecompenseerd of herplant op dezelfde plaats, in de directe nabijheid of elders langs het dijktraject. Waar compensatie of herplant precies plaatsvindt, hangt af van de landschappelijke waarde van de beplanting en de inpassingsmogelijkheden ter plaatse. Bij de

variant met beheerstroken wordt meer beplanting verwijderd dan bij de variant zonder beheerstroken, waardoor bij de variant met beheerstroken vanzelfsprekend ook meer gemitigeerd en gecompenseerd dient te worden. Mitigatie (zoals om beplanting heen werken) en compensatie (zoals herplanting van bomen en houtopstanden) maken integraal onderdeel uit van het dijkontwerp en worden nader uitgewerkt in het detailontwerp.

6 Watersystemen

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten op het watersysteem beoordeeld. Dit is gedaan voor de volgende aspecten:

- Grondwatersysteem (§6.1);
- Oppervlaktewatersysteem (§6.2);
- Riviersysteem (§6.3); en
- KRW-relevant areaal (§6.4).

De leemten in kennis met betrekking tot effecten op het watersysteem zijn benoemd in §6.5. Benodigde compensatie en mitigatie zijn opgenomen in §6.6.

6.1 Grondwatersysteem

Dit aspect beschrijft de effecten van de dijkversterking op het grondwatersysteem. Het aanbrengen van grootschalige horizontale pipingmaatregelen (pipingbermen) en verticale pipingmaatregelen kan een effect hebben op het grondwatersysteem. Dit effect kan afgeleide effecten met zich meebrengen, bestaande uit:

- Schade aan bebouwing en infrastructuur door zetting en grondwaterstand;
- Natschade;
- Waterbezwaar; en
- Veranderende grondwaterstand in natuurgebieden.

De effecten van de dijkversterkingsmaatregelen op het grondwater zijn berekend met een 3D-grondwatermodel. Deze modellering vormt de basis voor de beoordeling. De effecten op grondwater zijn beoordeeld volgens de in Tabel 6-1 gepresenteerde scoreschaal. Mogelijke positieve effecten op het grondwatersysteem zijn niet aan de orde. Alle wijzigingen in grondwaterstanden worden als negatief gezien. De effectbeoordeling wordt negatiever naarmate het verschil in grondwaterstanden ten opzichte van de referentiesituatie groter wordt.

Tabel 6-1 Effectscoretabel grondwatersystemen.

Effectscore	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	N.v.t.
o	Geen of nagenoeg geen effect op het grondwaterstanden (0 tot 5 cm)
-	Kleine effecten op grondwaterstanden (5 tot 10 cm)
--	Matige effecten op grondwaterstanden (10 tot 30 cm)
---	Grote effecten op grondwaterstanden (>30 cm)

6.1.1 Gebruiksfase

De effecten van beide varianten op het grondwatersysteem zijn hetzelfde. Er is namelijk geen verschil tussen de varianten als het gaat om maatregelen die invloed kunnen hebben op het grondwater. De hieronder beschreven effecten gelden dan ook voor beide varianten.

Effecten op de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand

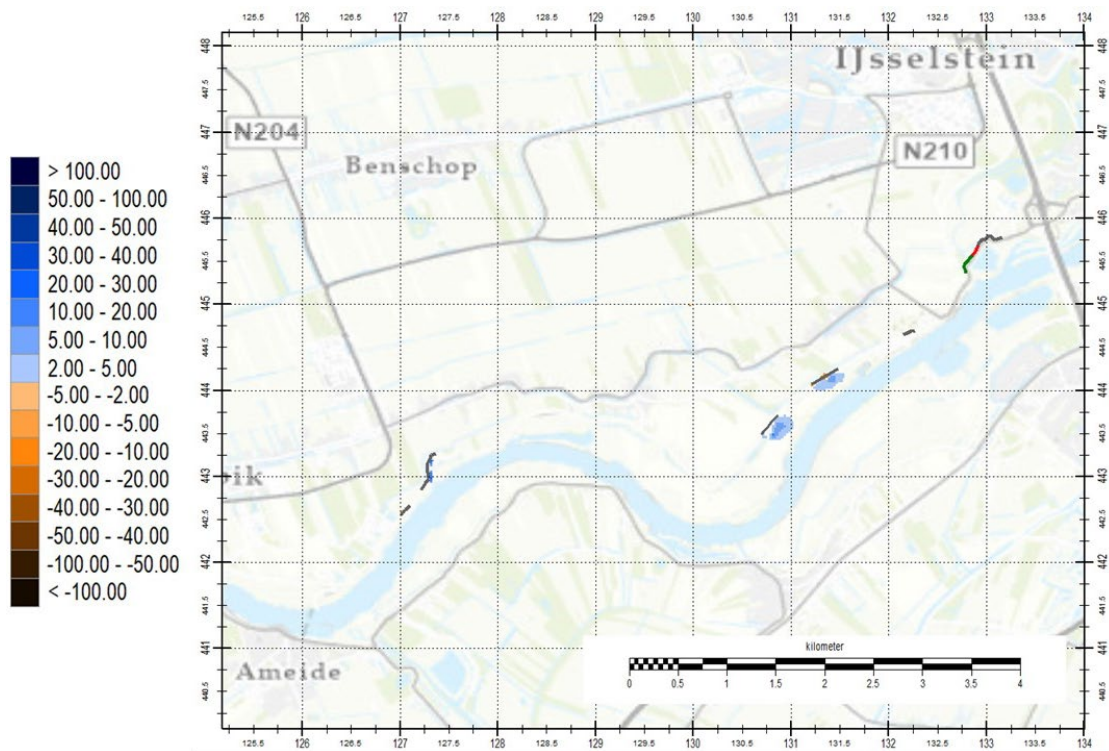
In Figuur 6-1 en Figuur 6-2 zijn de resultaten van de berekeningen met het grondwatermodel weergegeven. Te zien is dat de berekende effecten op de stijghoogte in de tussenzandlaag zeer beperkt zijn en voornamelijk worden verwacht in de directe omgeving van de maatregelen. Er is geen significant effect berekend op de grondwaterstand in het eerste watervoerend pakket.

Effecten op de grondwaterstand tijdens een hoogwatergolf

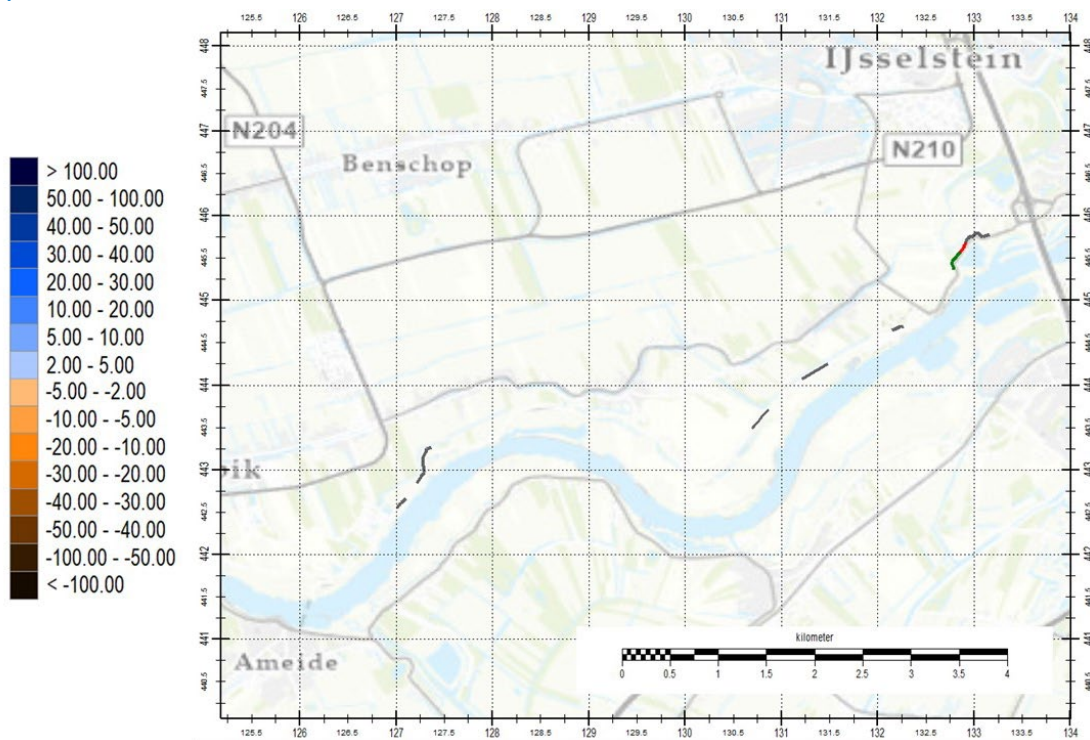
De berekende resultaten voor de grondwaterstand tijdens een hoogwatergolf tonen aan dat de veranderingen in stijghoogte in de tussenzandlaag zeer lokaal zijn en grotendeels beperkt blijven tot de gebieden waar de maatregelen zijn toegepast. De hoogwatergolf van 18 januari 2011 is hiervoor als referentie genomen. Er is geen significant effect berekend op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.

6.1.2 Aanlegfase

Tijdelijke effecten op het grondwatersysteem tijdens de aanlegfase zijn nog niet beschouwd omdat de uitvoeringswijze nader wordt gespecificeerd bij uitwerking van het definitief ontwerp en het uitvoeringsontwerp. Dit betreft daarom een leemte in kennis. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de tijdelijke effecten van het graven van sleuven en de eventuele toepassing van bronbemaling tijdens de plaatsing van verticale pipingschermen.

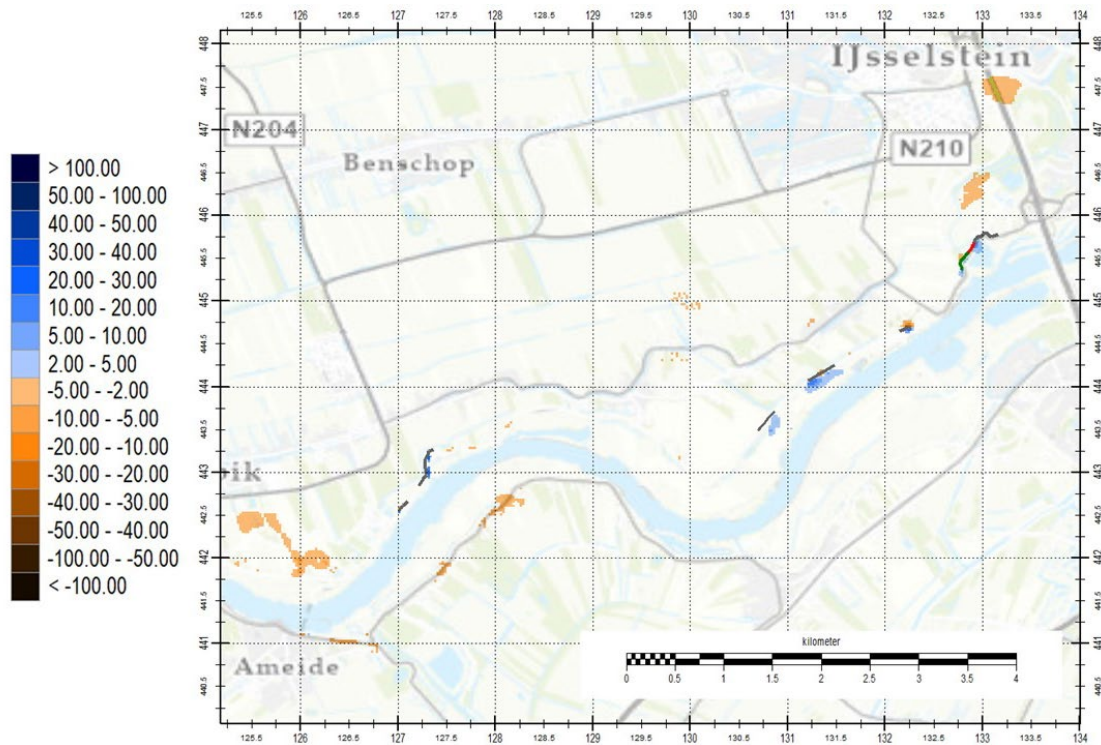


(a)

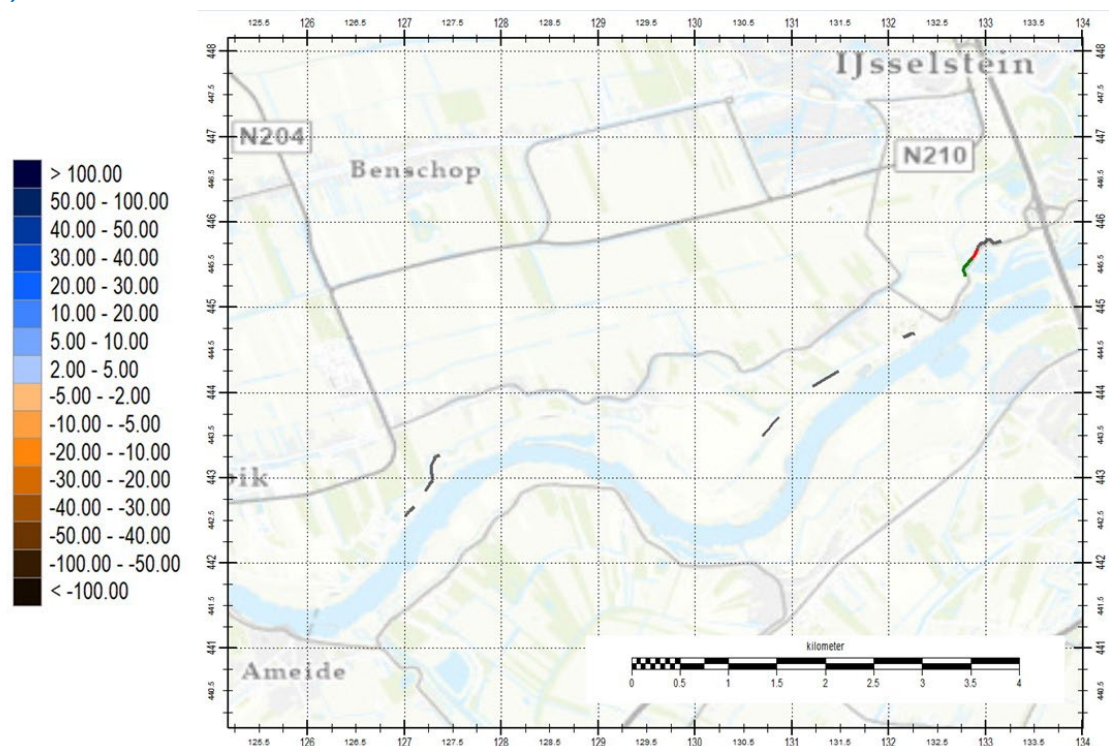


(b)

Figuur 6-1 Berekend effect van de maatregelen op (a) de gemiddeld laagste stijghoogte in de tussenzandlaag (GLG), en (b) de gemiddeld laagste stijghoogte (GLS) in het eerste watervoerend pakket in cm.



(a)



(b)

Figuur 6-2. Berekend effect van de maatregelen op (a) de gemiddeld hoogste stijghoogte in de tussenzandlaag (GHG), en (b) de gemiddeld hoogste stijghoogte (GHS) in het eerste watervoerend pakket in cm.

6.1.3 Conclusies effecten op grondwater

Al met al wijzen de bevindingen erop dat de impact van de maatregelen op de stijghoogte in de tussenzandlagen gering is en voornamelijk binnen de directe omgeving van de maatregelen blijft. Er is geen significant effect op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.

Als er al effecten verwacht worden, zijn deze dus gering en zeer lokaal. De maatregelen hebben daarmee nagenoeg geen effecten op het grondwaterstanden. Daarom zijn de definitieve effecten van de maatregelen op het grondwatersysteem beoordeeld met “o” voor alle dijkvakken (Tabel 6-2). Dit geldt voor beide varianten. Effecten van eventueel noodzakelijke bronbemaling tijdens de aanlegfase zijn doorgaans beperkt. Op dit moment is bij de dijkversterking Jaarsveld-Klaphek geen bronbemaling voorzien. De effecten op het grondwatersysteem tijdens de aanlegfase zijn beoordeeld als niet van toepassing (‘n.v.t.’).

Tabel 7-2 Effectbeoordeling grondwatersysteem per dijkvak, voor beide varianten.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	o	o	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	o	o	n.v.t.	n.v.t.

De eindbeoordeling van de definitieve effecten op het grondwatersysteem voor het gehele dijktraject is daarmee neutraal (o) voor beide varianten.

Doorkijk meekoppelkans ‘Erfgoed en rustpunten’

De realisatie van de (nieuwe) rustpunten en de erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld hebben geen effect op het grondwatersysteem omdat geen sprake is van extra ruimtebeslag van enige omvang en uitsluitend sprake van kleine bodemingrepen. Het effect van de meekoppelkans wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal (“o”).

6.2 Oppervlaktewatersysteem

Binnen het aspect “oppervlaktewatersysteem” worden de effecten van de dijkverbetering op het functioneren van het oppervlaktewatersysteem en het waterbergend vermogen beoordeeld. Dergelijke effecten kunnen bijvoorbeeld optreden als voor verbreding van het dijklichaam slootdempingen nodig zijn. In dit geval neemt het waterbergend vermogen van het watersysteem af en kan de waterafvoer mogelijk verstoord zijn. Op grond van de waterschapsverordening dienen dempingen overigens wel gecompenseerd te worden.

De wijze waarop scores worden toebedeeld aan effecten op het oppervlaktewatersysteem, is beschreven in Tabel 6-3.

Tabel 7-3 Effectscoretabel oppervlaktewatersysteem.

Effectscore	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	De afwatering verbetert en/of het waterbergend vermogen neemt duidelijk toe
o	De afwatering verandert niet (significant) en er is geen verandering in waterbergend vermogen; watercompensatie vindt plaats in de directe nabijheid van de demping (en in hetzelfde peilgebied)
-	De afwatering wordt licht negatief beïnvloed en/of watercompensatie vindt plaats in benedenstrooms peilgebied van de demping, of op relatief grote afstand van de demping binnen hetzelfde peilgebied
--	De afwatering wordt negatief beïnvloed en/of watercompensatie vindt plaats in bovenstrooms peilgebied van de demping
---	De afwatering wordt sterk negatief beïnvloed en/of er wordt geen of onvoldoende watercompensatie gerealiseerd.

6.2.1 Gebruiksfase

Variant zonder beheerstroken

In Tabel 6-4 is een overzicht gegeven van de dijkversterkingsmaatregelen uit de variant zonder beheerstroken die mogelijk effecten kunnen hebben op het oppervlaktewatersysteem.

Bij een aantal dijkvakken zullen dempingen plaatsvinden vanwege de aanleg van een stabiliteitsberm of een pipingberm. Op deze locaties wordt de gedempte oppervlakte gecompenseerd door aanleg van nieuwe watergangdelen en/of verbreding van bestaande watergangen. De nieuw te realiseren watergangen zijn ook nodig om de bestaande waterafvoer te garanderen.

Tabel 7-4 Overzicht van relevante dijkversterkingsmaatregelen voor het oppervlaktewatersysteem bij de variant zonder beheerstroken

Dijkvak	Dijkpalen	Relevante maatregelen oppervlaktewatersysteem
Lekboulevard	DP-M 35 tot DP-M 39	-
IJsseldam	DP M-39 tot DP5	DP4: Aanleg stabiliteitsberm: mogelijk dempen van kleine oppervlakte tertiair water. Compensatie nog niet ingetekend
Lage Dijk - Radiolaan	DP5 tot DP12	DP6/DP7: Aanleg pipingberm: dempen ca. 55 meter tertiaire watergang, compensatie door verbreding van aansluitende deel van watergang over lengte van ca. 130 meter
DPO-terrein en recreatiecluster	DP12 tot DP23/24	-
Recreatiecluster tot de Kniek	DP23/24 tot DP44	-
De Kniek tot de Horde	DP44 tot DP59/60	-
De Horde	DP59/60 tot DP69,70	DP63/DP64: Aanleg stabiliteitsberm: verwijderen duiker en vervangen door open watergang DP65/DP66: verwijderen duiker en vervangen door open watergang
De Drie Wielen	DP69/70 tot DP87	DP78/DP82: Aanleg stabiliteitsberm: dempen van ca. 380 meter primaire watergang, aanleg van ca. 150 m nieuwe watergang en verbreden van circa 260 meter bestaande (tertiaire) watergang
Jaarsveld	DP87 tot DP89	-

Overigens geldt dat op basis van de berekeningen met het grondwatermodel geen grote veranderingen worden verwacht in de toestroming van grondwater naar het oppervlaktewater. Daarom is aangenomen dat dit geen significante effecten heeft op het oppervlaktewater.

Hieronder zijn de permanente effecten van de relevante maatregelen op het oppervlaktewatersysteem toegelicht, per dijkvak waar deze maatregelen worden genomen.

Dijkvak IJsseldam

Ter hoogte van DP4 wordt een stabiliteitsberm aangelegd. Mogelijk zal hierbij in beperkte mate demping van een bestaande watergang nodig zijn. In het ontwerp is dit nu niet opgenomen. Uitgangspunt is dat als blijkt dat demping nodig is, hiervoor in de directe omgeving compensatie zal plaatsvinden. Het effect van de maatregelen in dit dijkvak op het oppervlaktewatersysteem is daarom beoordeeld als neutraal (o).

Dijkvak Lage Dijk-Radiolaan

Ter hoogte van DP6/DP7 wordt een pipingberm aangelegd en zal demping plaatsvinden van het watergangeinde van een tertiaire watergang. Om dit te compenseren wordt het aansluitende watergangdeel verbreed. De exacte uitwerking van de oppervlakte demping en de oppervlakte compensatie moet nog plaatsvinden. Uitgangspunt is dat de oppervlakte compensatie open water gelijk is aan de oppervlakte demping open water. Omdat de compensatie plaatsvindt direct aansluitend op de demping wordt uitgegaan van een neutraal (o) effect.

Dijkvak De Horde

Ter hoogte van DP63/DP64 wordt een stabiliteitsberm aangelegd. Om een goede afwatering te krijgen, wordt aansluitend en parallel aan de stabiliteitsberm een nieuwe watergang gegraven

waar in de huidige situatie een duiker ligt. Aansluitend op de stabiliteitsberm wordt ter hoogte van DP65/DP66 ook een nieuwe watergang gegraven ter vervanging van de hier gelegen duiker. Door het graven van de nieuwe watergang verbetert de afwatering ter plaatse en wordt deze minder kwetsbaar dan bij afvoer via een duiker. Echter, de afwatering verandert niet (significant) en er is geen significante vergroting van het waterbergend vermogen. Het effect van deze maatregel op het oppervlaktewater wordt daarom als neutraal (o) beschouwd.

Verder zal ter hoogte van DP70 de bestaande stortsteenbekleding aan de buitenzijde van de dijk worden vervangen. Dit heeft geen invloed op het binnendijkse oppervlaktewatersysteem (voor het binnendijkse watersysteem hoeft hiervoor geen compensatie plaats te vinden).

Dijkvak De drie Wielen

Ter hoogte van DP78/DP82 wordt een stabiliteitsberm aangelegd. Hiervoor dient demping plaats te vinden van een deel van een bestaande primaire watergang. Om de waterafvoer hier te waarborgen wordt het gedempte watergangdeel binnenwaarts verlegd door het graven van stukken nieuwe watergang en het verbreden van een bestaande tertiaire watergang. Uitgangspunt is dat met omlegging van deze waterafvoer, ook de benodigde watercompensatie wordt gerealiseerd. De exacte uitwerking van de oppervlakte demping en de oppervlakte compensatie moet nog plaatsvinden (zie ook §6.6 *Mitigerende maatregelen*). Voor de effectbeoordeling is aangenomen dat de oppervlakte compensatie open water gelijk is aan de oppervlakte demping open water. Omdat de compensatie plaatsvindt direct aansluitend op de demping wordt hiervoor uitgegaan van een neutraal (o) effect. Ten opzichte van de huidige situatie wordt verwacht dat het functioneren van de waterafvoer door de omlegging niet significant zal wijzigen.

Variant met beheerstroken

De effectbeoordeling voor de variant met beheerstroken is gelijk aan die van de variant zonder beheerstroken, omdat de relevante maatregelen voor het oppervlaktewatersysteem gelijk zijn. Vanwege de introductie van beheerstroken, gelden voor deze variant wel de volgende aanvullende aandachtspunten:

- De buitendijkse beheerstrook ter hoogte van DP54 (dijkvak De Kniek tot de Horde) lijkt voor een beperkt deel te overlappen met de hier gelegen watergang. Zonder aanpassing zal dit gecompenseerd moeten worden en moet worden nagegaan of lokale verbreding van deze watergang nodig is om de doorstroomcapaciteit van deze watergang te waarborgen (zie ook §6.6 *Mitigerende maatregelen*).
- Daarnaast zal ter hoogte van DP70 (dijkvak De Drie Wielen) stortsteen worden aangebracht ten behoeve van de beheerstrook, wat ten koste gaat van het wateroppervlak van de rivier. Dit heeft geen invloed op het binnendijkse oppervlaktewatersysteem. Voor het binnendijkse watersysteem hoeft hiervoor geen compensatie plaats te vinden.

6.2.2 Aanlegfase

Voor de aanlegfase is het uitgangspunt dat er bij uitvoering van de maatregelen geen significante effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn te verwachten. Bij aanleg van tijdelijke depots/werkterreinen wordt rekening gehouden met de bestaande waterhuishouding en als dit nodig is om de bestaande waterhuishouding te waarborgen worden hiervoor tijdelijke maatregelen getroffen. Uitwerking van exacte locatie en inrichting van de depots/werkterreinen moet nog plaatsvinden.

6.2.3 Conclusie effecten oppervlaktewatersysteem

De effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn voor het gehele deel van het dijktraject als neutraal (o) beoordeeld (Tabel 6-5). De twee varianten zijn wat dat betreft niet onderscheidend. Eventuele negatieve effecten op het oppervlaktewatersysteem worden in alle gevallen in de directe omgeving gecompenseerd door het verleggen en/of introduceren van watergangen (zie ook §6.6 *Mitigerende maatregelen*). Voor de aanlegfase worden geen significante effecten op het oppervlaktewatersysteem verwacht. De effecten in de aanlegfase zijn daarom overal als neutraal (o) beoordeeld. De varianten zijn wat dit betreft niet onderscheidend. De eindbeoordeling van de effecten van beide varianten op het oppervlaktewatersysteem voor het gehele dijktraject is neutraal (o), voor de gebruiksfase en de aanlegfase.

Tabel 7-5 Effectbeoordeling oppervlaktewater per dijkvak, voor de gebruiksfase en aanlegfase.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	o	o
IJsseldam	o	o	o	o
Lage dijk - Radiolaan	o	o	o	o
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	o	o
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	o	o
De Kniek tot de Horde	o	o	o	o
De Horde	o	o	o	o
De Drie Wielen	o	o	o	o
Jaarsveld	o	o	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

Het verbreden van de waterloop van de Kromme IJssel aan binnenzijde bij erfgoedmaatregel IJsseldam heeft een klein positief effect op binnendijkse waterberging en is als zodanig (“+”) beoordeeld. Voor de rustpunten en overige erfgoedmaatregelen Blijft het maaiveld (nagenoeg) ongewijzigd. Het effect van de meekoppelkansen wordt voor overige dijkvakken beoordeeld als neutraal (“o”).

6.3 Riviersysteem

Alle buitendijkse maatregelen op of boven het maaiveld kunnen in meer of mindere mate effect hebben op de stroming van de rivier. Vooral maatregelen die leiden tot een verruwing of versmalling van het stroomgebied van de rivier kunnen leiden tot negatieve effecten. Omdat de rivierafvoer deels belemmerd wordt, ontstaan er hogere waterstanden of verandert de dwarsstroming in de rivier. Maatregelen die bijdragen aan meer ruimte voor de rivier, en minder hinder in de afvoer, kunnen op een positieve manier bijdragen aan de effectbeoordeling op het gebied van rivierkunde.

Voor de effectbepaling is gebruik gemaakt van een rivierkundig model (wagua), welke is toegelicht en uitgewerkt in het achtergrondrapport 'Watersystemen'. Met het model zijn de rivierkundige effecten van de ontwerpvarianten zijn inzichtelijk gemaakt voor drie subcriteria:

- Hoogwaterveiligheid;
- Dwarsstroming in de vaarweg; en
- Morfologie (oftewel het reliëf van de (water)bodem).

De wijze waarop scores worden toebedeeld aan rivierkundige effecten, is beschreven in Tabel 6-6.

Tabel 7-6 Effectscoretabel rivierkunde.

Effectscore	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	Het ontwerp voldoet aan de normen uit het Rivierkundig beoordelingskader en heeft een positieve invloed op de waterstanden (waterstandsverlagingen) op de rivier en daarmee de waterveiligheid. Mogelijk heeft het ontwerp ook op andere belangen positieve effecten.
o	Het ontwerp voldoet aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader.
-	Het ontwerp voldoet (deels) niet aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Met kleine compenserende maatregelen kunnen de negatieve effecten worden beperkt waardoor het ontwerp wel voldoet.
--	Het ontwerp heeft negatieve effecten op de rivier, waardoor niet kan worden voldaan aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Grote compensatiemaatregelen zijn noodzakelijk om wel aan de norm te voldoen.
---	Het ontwerp heeft negatieve effecten op de rivier, waardoor niet kan worden voldaan aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Compensatiemaatregelen zijn niet voldoende om aan de norm te voldoen.

Voor beide ontwerpvarianten geldt dat over vrijwel het gehele tracé sprake is van een taludverflauwing. Bij de variant met beheerstroken wordt in het ontwerp ruimte gemaakt voor beheerstroken, waardoor deze variant iets meer ruimte van het winterbed inneemt dan de variant zonder beheerstroken. Daarnaast wordt er ter plaatse van de beheerstrook op enkele plekken vegetatie verglad (totaal oppervlak 0,4 ha), en worden in veel dijkvakken op- en afritten beheerd en/of hersteld.

In eerste instantie is de variant met beheerstroken gemodelleerd, omdat het ruimtebeslag richting de rivier groter is en dus grotere rivierkundige effecten te verwachten zijn dan bij de variant zonder beheerstroken. Uit de resultaten blijkt dat bij de variant met beheerstroken enkel zeer kleine en verwaarloosbare effecten voorkomen. Uit de resultaten kan ook worden afgeleid dat de variant zonder beheerstroken nog kleinere rivierkundige effecten veroorzaakt. Hierom is een berekening voor de variant zonder beheerstroken niet nodig en kan de effectbeoordeling voor deze variant op basis van expert judgement worden gedaan, naar aanleiding van de resultaten voor de variant met beheerstroken.

6.3.1 Gebruiksfase

Hoogwaterveiligheid

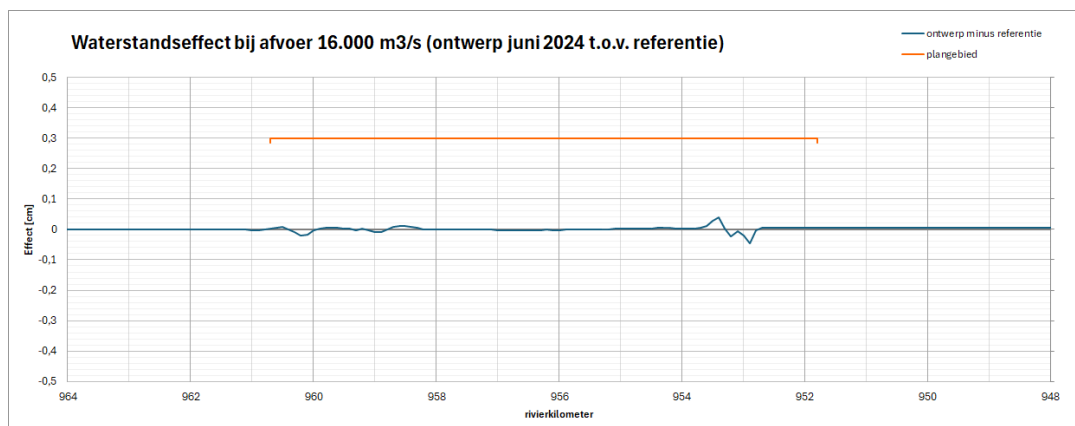
Het berekende maximale waterstandseffect van de variant met beheerstroken bedraagt voor de hoogwaterreferentie¹ 0,4 mm en blijft daarmee ruim onder het criterium van 1 mm uit het

¹ Bij Lobith 16.000 m³/s conform RBK6.0.

Rivierkundig beoordelingskader (Figuur 6-3). Bij de variant zonder beheerstroken is het buitendijkse ruimtebeslag nog kleiner dan bij de variant met beheerstroken, dus ook die variant blijft ruim beneden dit criterium.

Voor beide varianten is dan ook geen sprake van een verslechtering of verbetering door het project. De permanente effecten van de buitendijkse maatregelen op de waterstanden worden voor beide varianten als neutraal (o) beoordeeld.

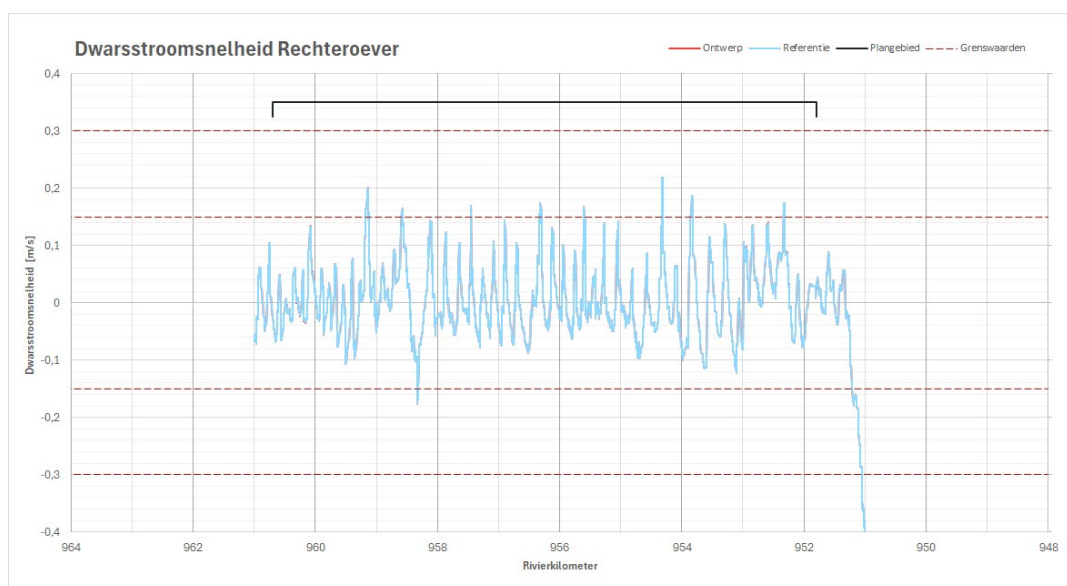
Figuur 6-3 Waterstandseffect van de variant met beheerstroken bij de hoogwaterreferentie



Dwarsstroming

Voor dwarsstroming geldt dat de dwarsstroomsnelheid als gevolg van het ontwerp in principe niet mag toenemen boven 0,15 m/s. In de huidige (referentie-model) situatie komt dit op een aantal plekken al wel voor. De voor de variant met beheerstroken berekende dwarsstroming wordt bij de relevante afvoeren niet beïnvloed (Figuur 6-4). Er is dan ook geen sprake van een verslechtering of verbetering. Dat is eveneens het geval bij de variant zonder beheerstroken.

Figuur 6-4 Dwarsstroomsnelheid op de rechtoever (dus noordelijke oever) van de Lek ter hoogte van het plangebied: referentiesituatie en effecten van het ontwerp



Morfologie

Veranderende stroomsnelheden kunnen gevolgen hebben voor de morfologie van de rivier (het reliëf van de (water)bodem). Door het ontwerp treden stroomsnelheidsveranderingen niet tot nauwelijks op, zowel voor het zomerbed als het winterbed. Er is dan ook geen sprake van een verslechtering of verbetering op het gebied van morfologie. Dit geldt voor beide varianten.

6.3.2 Aanlegfase

De werkzaamheden aan de dijk kunnen mogelijk tijdelijke effecten op het riviersysteem hebben in de aanlegfase. Voorbeelden van maatregelen die tijdelijke effecten kunnen hebben op het riviersysteem zijn buitendijkse depot- en overslaglocaties, van waaruit grond wordt aan- en afgevoerd. De tijdelijke effecten van dit type maatregelen op het riviersysteem zijn niet onderzocht, aangezien de locaties hiervan op het moment van schrijven niet concreet zijn. De tijdelijke effecten op het riviersysteem betreffen daarom een leemte in kennis (zie ook §6.5).

6.3.3 Conclusie effecten riviersysteem

De permanente effecten van de ingrepen op het riviersysteem zijn verwaarloosbaar. Daarom zijn de rivierkundige effecten van beide varianten op de gebruiksfase overal beoordeeld met “o” (Tabel 6-7). De eindbeoordeling van de definitieve effecten op het riviersysteem voor het gehele dijktraject is daarom “o” voor beide varianten. Tijdelijke effecten in de aanlegfase zijn (nog) niet afzonderlijk onderzocht. De keuze van (mogelijke) aanlandingslocaties zijn wel voorgelegd aan Rijkswaterstaat, waarbij vooralsnog geen grote knelpunten voor rivierkunde (en scheepvaart) worden voorzien.

Tabel 7-7 Effectbeoordeling riviersysteem per dijkvak.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	...	...
IJsseldam	o	o	...	...
Lage dijk - Radiolaan	o	o	...	...
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	...	...
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	...	...
De Kniek tot de Horde	o	o	...	...
De Horde	o	o	...	...
De Drie Wielen	o	o	...	...
Jaarsveld	o	o	...	...

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

Het maaiveld ter plaatse van de rustpunten en de erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld blijft (nagenoeg) ongewijzigd waardoor effecten op het riviersysteem te verwaarlozen zijn. Het effect van de meekoppelkans op het riviersysteem wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal (“o”).

6.4 KRW-relevant areaal

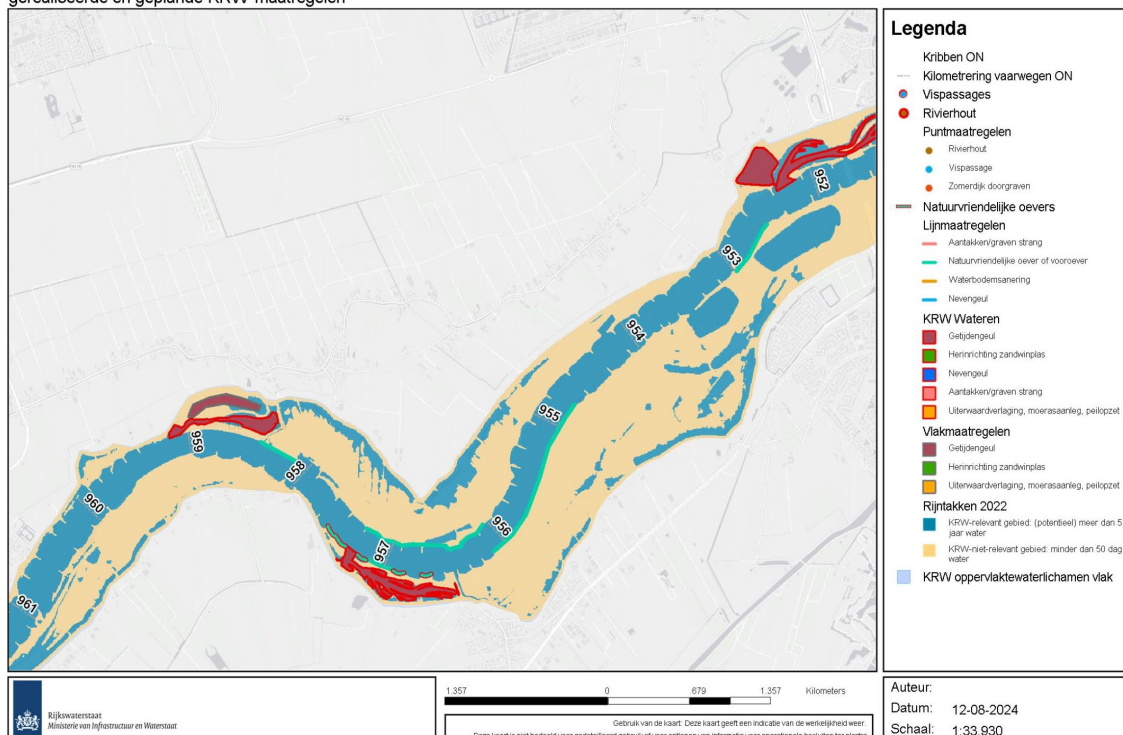
KRW-relevant areaal is het gebied dat geschikt is voor bodemdieren, vissen of waterplanten. Deze gebieden zijn belangrijk voor het halen van de doelen die zijn vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water. Deze gebieden zijn weergegeven in de [KRW viewer RWS Oost- en Zuid-Nederland \(rijkswaterstaat.nl\)](#)⁴. In de uiterwaarden gaat het daarbij over het algemeen om gebieden die meer dan 50 dagen per jaar onder water staan, maar de afperking is niet geheel eenduidig.

In de huidige situatie zijn er in het plangebied verschillende gebieden die (potentieel) relevant zijn voor de KRW (zie Figuur 6-5). In deze gebieden is niet per definitie waardevolle natuur aanwezig. Het zijn locaties waar de condities voor natuurontwikkeling gunstig zijn. Dit geldt voor macrofauna, oeverplanten, vis en waterplanten.

Figuur 6-5 (Potentieel) KRW-relevante gebieden binnen dijktracé JAK en geplande en gerealiseerde KRW-maatregelen.

KRW-relevant gebied

gerealiseerde en geplande KRW-maatregelen



De afgelopen jaren zijn maatregelen uitgevoerd om de ecologische kwaliteit van de uiterwaarden, conform de 'maatlatten' die hiervoor zijn vastgesteld, te verbeteren. In dat kader is er een getijdegeul gerealiseerd in de Bossenwaard, in het meest oostelijke deel van het plangebied (Dijkvakken: Lekboulevard, IJsseldam en Lage Dijk – Radiolaan). Daarnaast is een getijdegeul gerealiseerd in De Horde.

De dijkversterking ligt in of grenst aan het KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek. De dijkversterking kan daarmee effecten hebben op het KRW relevant areaal binnen dit waterlichaam. Ingrepen in dit areaal die effect hebben op leefomstandigheden, soorten of de chemische samenstelling,

hebben een effect op het ecosysteem. Om te voorkomen dat er negatieve effecten optreden als gevolg van ingrepen zoals de dijkversterking, hanteert Rijkswaterstaat de Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit⁵.

De centrale vraag die Rijkswaterstaat zich stelt bij het uitvoeren van deze toetsing is: ‘Kunnen de KRW-doelstellingen waarop de activiteit mogelijk effecten heeft nog behaald worden als de activiteit daadwerkelijk plaatsvindt?’ Om dit te beoordelen zijn stroomschema’s uit het toetsingskader doorlopen. Dit is gebeurd op basis van expert inschattingen. De stroomschema’s zijn gericht op het beoordelen van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen of lozing/emissies van stoffen. De stroomschema’s zijn per dijkvak doorlopen, om per dijkvak de eventuele negatieve effecten op het KRW-relevant areaal in beeld te krijgen.

Het beoordelingskader (Tabel 6-8) voor het aspect KRW-relevant areaal is opgesteld op basis van de stroomschema’s. De eerste stap hierin is vaststellen of er raakvlak is van maatregelen met KRW-relevant areaal. Zo niet, dan is er geen sprake van effecten op het KRW-relevant areaal.

Tabel 6-8 Effectscoretabel KRW-relevant areaal.

Effectscore	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	De activiteit heeft een positieve invloed op de biologische kwaliteitselementen en/of chemische toestand; er is een positief effect op de KRW-doelen.
o	Er zijn geen negatieve effecten op de biologische kwaliteitselementen of de chemische toestand te verwachten.
-	De activiteit heeft een onacceptabele negatieve ² invloed op één of meerdere aspecten van de biologische kwaliteitskenmerken en/of chemische toestand. De negatieve effecten kunnen door middel van kleine aanvullende maatregelen worden vereffend.
--	De activiteit heeft een onacceptabele negatieve ² invloed op één of meerdere aspecten van de biologische kwaliteitskenmerken en/of chemische toestand. Om de negatieve effecten te voorkomen of vereffenen zijn aanzienlijke aanvullende maatregelen nodig.
---	De activiteit heeft een onacceptabele negatieve invloed ² op één of meerdere aspecten van de biologische kwaliteitskenmerken en/of chemische toestand. De negatieve effecten kunnen niet worden voorkomen of vereffend met aanvullende maatregelen, de ingreep kan niet plaatsvinden.

In de volgende paragrafen is per fase (gebruiksfase en aanlegfase), per variant (zonder en met beheerstroken) en per dijkvak ingegaan op de maatregelen die daadwerkelijk het KRW-relevant areaal of geplande en gerealiseerde KRW-maatregelen raken. Ook zijn de effecten van deze maatregelen beoordeeld volgens de bovenstaande wijze van beoordelen.

² Elk negatief effect op de biologische kwaliteitselementen of de chemische toestand is onacceptabel

6.4.1 Gebruiksfase

Variant zonder beheerstroken

De variant zonder beheerstroken bevat geen maatregelen die (deels) in KRW-relevant areaal liggen en daarmee permanente effecten kunnen hebben tijdens de gebruiksfase. Ook geplande of gerealiseerde KRW-maatregelen worden niet permanent aangetast door deze variant. De permanente effecten op KRW-relevant areaal van deze variant zijn daarom voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal (o).

Variant met beheerstroken

De variant met beheerstroken heeft naar verwachting beperkt permanente effecten op KRW-relevant areaal. De effecten zijn hieronder per dijkvak beschreven.

Lekboulevard

Geen van de beheerstroken raakt het KRW-relevant areaal. De maatregelen hebben geen permanent effect op de waterkwaliteitselementen. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o").

IJsseldam

Het talud van de beheerstroken raakt de rand van het KRW-relevant areaal en een gerealiseerde KRW-maatregel. Dit kan een negatief effect hebben op de daar aanwezige waterplanten en macrofauna, of de potentie daarvoor. Ter compensatie wordt een ecologische gradiënt (flauwe oever met riet) aangelegd, zodat er ook daadwerkelijk een natuurvriendelijke oever ontstaat. De negatieve effecten worden daarmee voldoende vereffend. De beoordeling komt hiermee op licht negatief ("-").

Lage Dijk - Radiolaan

In dit dijkvak raakt het talud van de beheerstrook maar een klein deel van het KRW-relevant areaal en de KRW-maatregel en wordt dezelfde compenserende maatregel als de IJsseldam (flauwe oever met riet) toegepast. Er wordt verwacht dat hierdoor negatieve effecten op de biologische waterkwaliteitselementen als vissen, planten en macrofauna worden vereffend. De beoordeling is hier daarom licht negatief ("-").

DPO-terrein en recreatiecluster

Het talud van de beheerstrook overlapt over een lengte van ca 50 m de oever van het KRW-relevant areaal. De oever bestaat nu uit stortsteen en wordt verstevigd. Er wordt niet verwacht dat er schadelijke effecten zullen optreden aan de ecologie. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o").

Recreatiecluster tot de Kniek

Het talud van de beheerstrook raakt het KRW-relevant areaal langs de oever over een lengte van ca 500 m en kan hiermee aanwezige planten en macrofauna of de potentie daarvoor schade toebrengen. Echter, de beheerstrook ligt nu in het deel dat wordt gemaaid als onderdeel van het dijktaalud en ten westen van het natte deel. Verwacht wordt dat hier geen nadelige ecologische effecten optreden. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o").

De Kniek tot de Horde

Het talud van de beheerstrook overlapt over een grote lengte een klein deel KRW-relevant areaal. De beheerstrook zelf overlapt voor een klein het KRW-relevant areaal. De beheerstrook en het talud liggen ook hier in de dijkzone die onder huidige omstandigheden wordt onderhouden (gemaaid). In de toekomstige situatie zal de situatie niet dusdanig wijzigen dat

deze een negatieve invloed hebben op de ecologie. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o").

De Horde

Geen van de beheerstroken raakt het KRW-relevant areaal. De maatregelen hebben geen permanent of tijdelijk effect op de waterkwaliteitselementen. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o").

De Drie Wielen

In dit dijkvak wordt met de stortstenen vóór de beheerstrook een groot deel van de oever van het KRW-relevant areaal met stortsteen bekleed. In de huidige situatie is er ook stortsteen aanwezig en deze wordt verbeterd. Verwacht wordt dat dit nauwelijks of geen effect heeft op de daar aanwezige waterplanten en macrofauna of de potentie daarvoor. De beoordeling is hier daarom neutraal ("o"). Daarnaast overlapt het talud van de beheerstrook met de rand van het KRW-relevant areaal over een deel van de lengte. Dit deel maakt nu ook onderdeel uit van het gemaaide talud en de verwachting is dat dit geen effect heeft op de ecologie. De beoordeling hiervoor is daarom ook neutraal ("o").

Jaarsveld

De berm van de beheerstrook overlapt voor een klein deel het KRW-relevant areaal. Dit kan de hier voorkomende plantensoorten of de potentie hiervoor negatief beïnvloeden. Omdat het een relatief klein oppervlak betreft wordt het effect op macrofauna en vis te verwaarlozen geacht. De beoordeling van de effecten in dit dijkvak is daarom neutraal ("o").

6.4.2 Aanlegfase

Variante zonder beheerstroken

In Tabel 6-9 is een overzicht gegeven van de tijdelijke maatregelen uit de variant zonder beheerstroken die (deels) in het KRW-relevant areaal liggen en daarmee effecten kunnen hebben op deze gebieden tijdens de aanlegfase. Ook is beschouwd of de tijdelijke maatregelen raken aan geplande of gerealiseerde KRW-maatregelen. Met name overslaglocaties raken (deels) aan KRW-relevant areaal. Het is nog niet bekend of een overslaglocatie een steiger op palen is, een drijvende constructie of een vaste dam. Met name een vaste dam heeft een grotere impact, afhankelijk van welke waarden voor de KRW aanwezig zijn.

Tabel 6-9 Overzicht van maatregelen uit de variant zonder beheerstroken die ruimtelijk overlappen met KRW-relevant areaal en KRW-maatregelen.

Dijkvak	Dijkpalen	Raakvlak maatregelen met KRW-relevant areaal en KRW-maatregelen
Lekboulevard	DP-M 36 tot DP-M 39	-
IJsseldam	DP-M 39 tot DP5	DP1-DP5: Werkstroken overlappen met rand KRW-relevant areaal en gerealiseerde KRW-maatregel.
Lage Dijk - Radiolaan	DP5 tot DP12	DP5: Werkstroken overlappen met klein deel KRW-relevant areaal en gerealiseerde KRW-maatregel. DP5-DP10: Overslaglocatie overlapt met deel KRW-relevant areaal en klein deel gerealiseerde KRW-maatregel.
DPO-terrein en recreatiecluster	DP12 tot DP23/24	DP14: Werkstrook overlapt met klein deel KRW-relevant areaal.
Recreatiecluster tot de Kniek	DP23/24 tot DP44	DP33-DP44: Werkstroken overlappen aan de rand met KRW-relevant areaal
De Kniek tot de Horde	DP44 tot DP59/60	DP44-DP59: Werkstroken overlappen aan de rand met KRW-relevant areaal.
De Horde	DP59/60 tot DP69,70	DP60-DP61: Werkstrook overlapt met rand van KRW-relevant areaal.
De Drie Wielen	DP69/70 tot DP87	DP769/70: Werkstrook overlapt met rand KRW-relevant areaal en gerealiseerde KRW-maatregel. DP78-DP80, DP84-DP86: DP69-DP71, DP78-DP80, DP84-DP86: Werkstrook overlapt met rand KRW-relevant areaal. DP81-DP82, DP85-DP86: Deel van de overslaglocaties overlapt met KRW-relevant areaal
Jaarsveld	DP86 tot DP89	DP86-DP87: Werkstroken overlappen rand met KRW-relevant areaal.

Hieronder is per dijkvak nader toegelicht of de maatregelen in de aanlegfase effecten hebben op KRW-relevant areaal en zo ja, in welke mate effecten te verwachten zijn.

Lekboulevard

In dit dijkvak raken geen van de maatregelen aan het KRW-relevant areaal of geplande of uitgevoerde KRW-maatregelen. Ook wordt van de maatregelen geen uitstralend effect verwacht op het KRW-waterlichaam. Er zijn geen negatieve effecten op de biologische kwaliteitselementen ((water)planten, macrofauna of vissen) te verwachten. De tijdelijke effecten op KRW-relevant areaal zijn daarom voor dit dijkvak beoordeeld als neutraal ("o").

IJsseldam

In dit dijkvak raken de werkstroken de rand van het KRW-relevant areaal. Op deze plaatsen kan voornamelijk (tijdelijke) verstoring en schade optreden aan de in de oever aanwezige waterplanten en macrofauna. In dit dijkvak worden tijdelijke (< 6 maanden) negatieve effecten verwacht, maar deze worden door middel van aanvullende permanente compenserende maatregel vereffend. De effecten op KRW-relevant areaal in de aanlegfase voor dit dijkvak worden beoordeeld als licht negatief ("-").

Lage Dijk - Radiolaan

In dit dijkvak overlappen de werkstroken voor een klein deel het KRW-relevant areaal. De overslaglocatie overlapt voor een deel KRW-relevant areaal tussen de kribben en voor een klein deel een gerealiseerde KRW-maatregel. Het kleine deel bij het gerealiseerde KRW-deel wordt vereffend met het inplanten van een rietoever. De effecten voor de overslaglocatie zijn tijdelijk (<6 maanden) waardoor er geen compensatie nodig is. Gezien de kleine overlap met het realiseerde KRW-deel wordt het effect op KRW-relevant in dit dijkvak beoordeeld als licht negatief (“-”).

DPO-terrein en recreatiecluster

De werkstrook overlapt voor een klein deel KRW-relevant areaal in dit dijkvak. Deze is vergelijkbaar met die van de beheerstrook. De huidige stortsteen wordt verbeterd en de verwachting is dat gezien de tijdelijkheid en de omvang van de werkstrook er geen negatieve effecten zullen optreden. De effecten worden als neutraal beoordeeld (“o”).

Recreatiecluster tot de Kniek

Voor dit dijkvak gelden dezelfde constateringingen als bij dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster”. Daarom zijn de tijdelijke effecten ook bij dit dijkvak beoordeeld als neutraal (“o”).

De Kniek tot de Horde

Voor dit dijkvak gelden dezelfde constateringingen als bij dijkvak “DPO-terrein en recreatiecluster”. Daarom zijn de tijdelijke effecten ook bij dit dijkvak beoordeeld als neutraal (“o”).

De Horde

In dit dijkvak overlapt de werkstrook voor een heel klein deel het KRW-relevant areaal. Er wordt niet verwacht dat dit enig effect heeft op de daar eventueel aanwezige biologische kwaliteitselementen zoals planten, vissen of macrofauna. Daarom zijn de tijdelijke effecten ook bij dit dijkvak beoordeeld als neutraal (“o”).

De Drie Wielen

De werkstroken overlappen deels met de rand van het KRW-relevant areaal. Aangezien in dit dijkvak ook een tijdelijke depot- en overslaglocatie (< 6 maanden) is opgenomen, die grotendeels overlappen met KRW-relevant areaal, gelden voor dit dijkvak dezelfde constateringingen als bij het dijkvak Lage Dijk – Radiolaan. De overslaglocatie en de werkstroken zijn beoordeeld als neutraal (“o”).

Jaarsveld

De werkstroken overlappen voor een klein deel de rand van het KRW-relevant areaal. Vanwege het kleine oppervlak wordt verwacht dat dit geen significant effect heeft op de daar aanwezige waterplanten, macrofauna of vissen. De beoordeling is neutraal (“o”).

Variant met beheerstroken

De tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase van de variant met beheerstroken zijn gelijk aan die van de variant zonder beheerstroken.

6.4.3 Conclusie effecten KRW-relevant areaal

In Tabel 6-10 is de effectbeoordeling van de twee varianten op het thema KRW-relevant areaal per dijkvak samengevat. De variant zonder beheerstroken heeft geen permanente effecten op KRW-relevant areaal. De variant met beheerstroken raakt op diverse locaties KRW-areaal, maar in de meeste gevallen slechts de dijkzone die op dit moment al wordt onderhouden (gemaaid). Bij de dijkvakken IJsseldam en Lage dijk – Radiolaan worden de mogelijke

negatieve effecten op de eerder gerealiseerde KRW-maatregel gecompenseerd door het aanleggen van een ecologische gradiënt (flauwe oever met riet), waardoor deze dijkvakken als licht negatief zijn beoordeeld (“-”).

Beide varianten hebben dezelfde tijdelijke effecten in de aanlegfase. De werkstroken raken in de meeste dijkvakken slechts de randen van KRW-relevant areaal, maar in de dijkvakken IJsseldam en Lage dijk – Radiolaan ook aan de eerder gerealiseerde KRW-maatregel. Het tijdelijk negatieve effect wordt in deze twee dijkvakken vereffend door het aanleggen van een ecologische gradiënt. De aanlegfase worden daarmee beoordeeld als licht negatief (“-”).

Tabel 6-10 Effectbeoordeling KRW-relevant areaal per dijkvak.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	o	o
Ijsseldam	o	-	-	-
Lage dijk - Radiolaan	o	-	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	o	o
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	o	o
De Kniek tot de Horde	o	o	o	o
De Horde	o	o	o	o
De Drie Wielen	o	o	o	o
Jaarsveld	o	o	o	o

De eindbeoordeling van de effecten op KRW-relevant areaal voor het gehele dijktraject is als volgt:

- “o” voor de variant zonder beheerstroken in de gebruiksfase;
- “-” voor de variant met beheerstroken in de gebruiksfase; en
- “-” voor beide varianten gedurende de aanlegfase.

Doorkijk meekoppelkans ‘Erfgoed en rustpunten’

De buitendijkse markering van de voormalige inlaat/leestslot bij de Ijsseldam kan effecten hebben op de natuurwaarden van de waterplas afhankelijk van de gekozen variant. Een natuurinclusieve markering in de vorm van bijvoorbeeld drijvende rieteilanden, rivierhout of fourageerplekken voor vogels kan een positief effect op de natuurwaarden hebben. Het maaiveld ter plaatse van de vier (nieuwe) rustpunten en de overige erfgoedmaatregelen bij de Ijsseldam en Jaarsveld blijft (nagenoeg) ongewijzigd waardoor effecten op het KRW-relevant areaal te verwaarlozen zijn. Het effect van de meekoppelkans op het KRW-relevant ter plaatse van de Ijssel is als mogelijk positief beoordeeld (“+”). De overige dijkvakken zijn is het effect beoordeeld als neutraal (“o”).

6.5 Leemten in kennis

Grondwatersysteem

Tijdelijke effecten op het grondwatersysteem tijdens de aanlegfase zijn niet beschouwd en betreffen daarom een leemte in kennis. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de effecten van het graven van sleuven en het toepassen van bronbemaling tijdens de plaatsing van pipingschermen. Vooralsnog is geen bronbemaling voorzien. Gezien de beperkte effecten in de gebruiksfase en het relatief kortdurende karakter van aanlegactiviteit is vooralsnog geen grondwatermonitoring voorzien.

Riviersysteem

Tijdelijke effecten van maatregelen zoals buitendijkse depot- of overslaglocaties op het riviersysteem zijn niet onderzocht, aangezien de precieze inrichting hiervan op het moment van schrijven niet bekend is. De tijdelijke effecten op het riviersysteem betreffen daarom een leemte in kennis en worden zo nodig nader beschouwd bij de uitwerking van het definitief ontwerp.

6.6 Mitigerende en compenserende maatregelen

Oppervlaktewater

In dijkvak Lage Dijk – Radiolaan wordt een pipingberm aangelegd. Hiervoor moet een deel van een kopsloot (tertiaire watergang) ter hoogte van DP6 worden gedempt. Het verlies aan wateroppervlak wordt gecompenseerd door 130 meter van het overblijvende deel van deze sloot te verbreden.

Ter hoogte van dijkvak De drie Wielen (DP78 tot DP82) wordt een stabiliteitsberm aangelegd waarvoor een bestaande primaire watergang dient te worden gedempt. Om de waterafvoer hier te waarborgen wordt het gedempte watergangdeel binnenwaarts verlegd door het graven van stukken nieuwe watergang en het verbreden van een bestaande tertiaire watergang. De exacte uitwerking van de oppervlakte van de demping en de oppervlakte van de compensatie moet nog plaatsvinden.

Daarnaast moet bij aanleg van tijdelijke depots/werkterreinen rekening gehouden worden met de bestaande waterhuishouding. Om de bestaande waterhuishouding te waarborgen worden hiervoor tijdelijke maatregelen getroffen. Uitwerking van exacte locatie en inrichting van de depots/werkterreinen moet nog plaatsvinden.

Riviersysteem

Er hoeven geen rivierkundige effecten te worden gemitigeerd of gecompenseerd.

KRW-relevant areaal

In de dijkvakken IJsseldam en Lage dijk – Radiolaan vindt bij de variant met beheerstroken een (beperkte) aantasting plaats van KRW-relevant areaal. Dit wordt in overleg met Rijkswaterstaat gecompenseerd door een kwaliteitsverbetering van de oeverzone van de buitendijkse plas die hier in de negentiger jaren is aangelegd. Hiervoor is een zoekgebied ingetekend op de plankaart.

De werkzaamheden aan het buitentalud en de realisatie van de beheerstrook neemt per dijkvak maximaal één groeiseizoen in beslag.

7 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten op landschap, cultuurhistorie en archeologie beoordeeld. Dit is gedaan voor de effecten:

- Landschap: Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk (§7.1);
- Landschap: Aansluiting op landschappelijke en historische structuren (§7.2);
- Cultuurhistorie: Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten (§7.3);
- Archeologie (§7.4).

De leemten in kennis met betrekking tot effecten op het landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn benoemd in §7.5. Benodigde compensatie en mitigatie zijn opgenomen in §7.6.



Figuur 7-1 Opdeling van het traject Jaarsveld – Klaphek in 3 delen

Voor de effectbeoordeling op landschap en cultuurhistorie is het dijktraject Jaarsveld Klaphek opgedeeld in 3 delen (zie Figuur 7-1):

1. De 'Landelijke Dijk' bestaande uit de dijkvakken Lekboulevard, Lage Dijk – Radiolaan, DPO-terrein en Recreatiecluster, Recreatiecluster tot de Kniek, Kniek tot de Horde, De Horde, De Drie Wielen;
2. De IJsseldam; een afwijkend dijkvak met specifieke ambities om de herkenbaarheid van de Afdamming Kromme IJssel te verbeteren;
3. Dorp Jaarsveld; een afwijkend dijkvak met hoge cultuurhistorische en archeologische waarden bestaande uit het kasteelterrein van huis Jaarsveld en het dorp.

7.1 Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk

De dijkversterking kan effecten hebben op kenmerkende landschappelijke elementen in het plangebied en de beleving daarvan. Het aspect landschap is beoordeeld op twee deelaspecten; 1) continuïteit en herkenbaarheid van de dijk en 2) aansluiting op landschappelijke en historische structuren. Ingrepen in het plangebied kunnen ervoor zorgen dat bijvoorbeeld de kenmerkende hoofdvorm van de dijk wordt aangetast of kunnen afbreuk doen aan kenmerkende afwijkingen die het verhaal van de historische ontwikkeling van de dijk vertellen. Daarnaast kunnen aanpassingen aan de dijk ervoor zorgen dat het samenspel tussen de dijk en de omgeving negatief wordt beïnvloed. De dijk dient goed in de omgeving te passen door ook na het uitvoeren van de ingrepen ervoor te zorgen dat deze aansluit op de bestaande binnen- en buitendijkse karakteristieken.

De wijze waarop scores worden toebedeeld aan landschappelijke effecten (continuïteit en herkenbaarheid van de dijk), is beschreven in Tabel 7-1 Effectscoretabel continuïteit en herkenbaarheid van de dijk.

Tabel 7-1 Effectscoretabel continuïteit en herkenbaarheid van de dijk.

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/gunstig effect kan optreden: positieve invloed op de continuïteit van de dijk en kenmerkende hoofdvorm (profiel) van de dijk
o	Geen significant/neutraal effect: geen invloed op de continuïteit van de dijk en kenmerkende hoofdvorm (profiel) van de dijk
-	Licht ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft in lage mate negatieve invloed op de continuïteit van de dijk en kenmerkende hoofdvorm (profiel) van de dijk
--	Ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft negatieve invloed op de continuïteit van de dijk en kenmerkende hoofdvorm (profiel) van de dijk
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft in hoge mate negatieve invloed op de continuïteit van de dijk en kenmerkende hoofdvorm (profiel) van de dijk

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. De aanlegfase (tijdelijke effecten) is niet relevant voor dit criterium.

7.1.1 Gebruiksfase

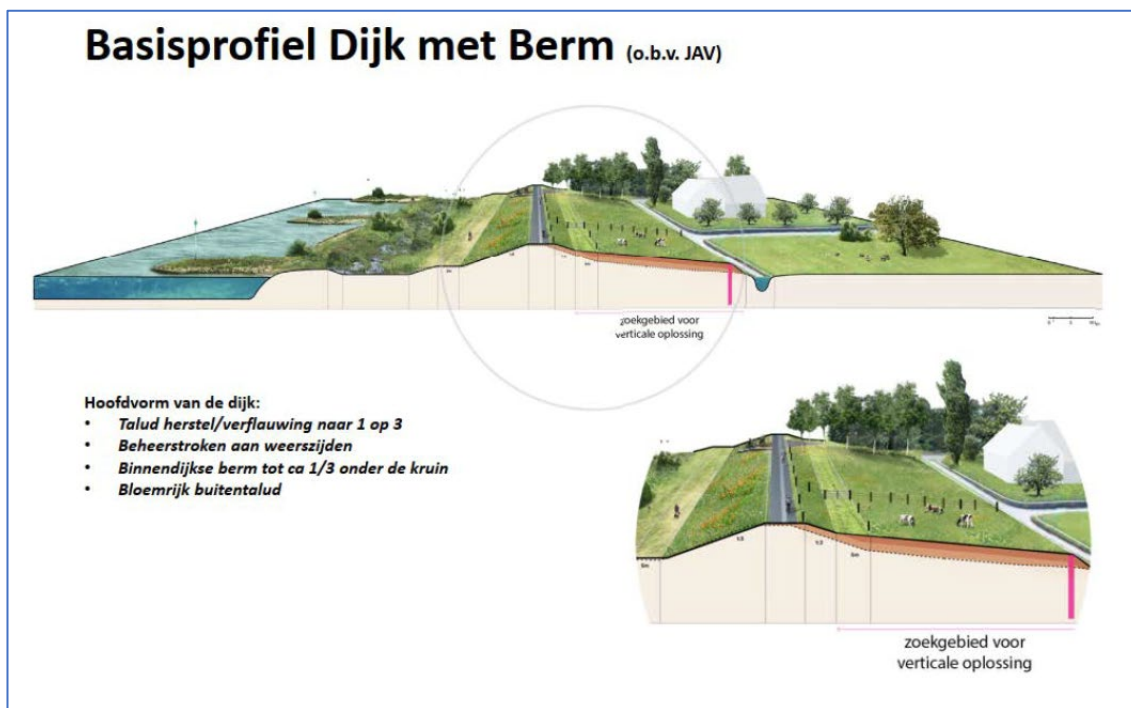
Voor alle drie de dijkgedeelten: Landelijke dijk, Jaarsveld en IJsseldam zijn de effecten voor variant 1 zonder beheerstroken gelijk aan variant 2 met beheerstroken. Het vervallen van beheerafritten t.o.v. variant 2 is een positief effect, maar vormt geen significant verschil voor de effecten van de dijk op de herkenbaarheid van de dijk in het landschap.

Landelijke dijk

De Landelijke dijk is over grote delen herkenbaar als een samenhangende lijn met een continu kenmerkend bermdijkprofiel. Op een aantal plekken wordt de continuïteit van het karakteristieke bermprofiel versterkt door de ontwikkeling van nieuwe bermen op locaties waar in de huidige situatie nog geen sprake is van een bermdijkprofiel, dat is een positief effect. In het ontwerp is ter hoogte van De Drie Wielen sprake van een zeer brede berm (ca 45 m) die daardoor sterk afwijkt van de overige bermbreedtes van het dijktracé. Dit is een negatief effect, waardoor de totaalscore uitkomt op neutraal/geen effect (score o)

Nadere toelichting

In de nieuwe situatie is de dijk herkenbaar als een continue lijn met een kenmerkende hoofdvorm. In het dijkontwerp is nergens sprake van asverleggingen die zorgen voor een verstoring van het lineaire doorgaande karakter van de dijk.



Figuur 7-2 Basisprofiel van de bermdijk zoals opgenomen in het Inpassingsplan

De profielen van de nieuwe bermdijk bouwen voort op bovenstaande principes zoals vastgelegd in het Inpassingsplan Ruimtelijke Kwaliteit:

- De dijk heeft een smalle kruin, de huidige kruinbreedte blijft behouden;
- De dijk heeft relatief steile binnen- en buitentaluds van ca 1 op 3. Op het buitentalud, en op delen van het binnentalud, worden taluds steiler dan 1 op 2.7 hersteld naar 1 op 3;
- Aan binnendijkse zijde is sprake van een duidelijk herkenbare berm, die minimaal 2m onder de kruin ligt en 5 tot ca 30 m breed is. Deze maatvoering sluit aan bij de bestaande bermen in JAK;
 - Een uitzondering hierop is de stabiliteitsberm in het dijkvak De Drie Wielen. De berm is hier ca 55 m breed en wijkt daardoor af van de overige bermen in JAK en SAS. In de uitwerking van het detailontwerp wordt nog onderzocht of de maatvoering kan worden aangepast;
 - In het dijkvak Radiolaan is sprake van herkenbare berm van 5 m breed en ca. 50-75 cm hoog. Deze berm ligt op een 'onzichtbare' pipingberm van ca 90 m breed, die met een zeer flauw talud naadloos aansluit op het maaiveld en daardoor niet als berm herkenbaar is;
- Aan buitendijkse zijde is in variant 2 sprake van een doorlopende beheerstrook, op of iets verhoogd boven maaiveld. Nabij kleiputten sluit de verhoogde beheerstrook met een scherp 1 op 3 talud aan op maaiveld, elders sluit de verhoogde buitendijkse beheerstrook met een flauw talud aan op maaiveld.
- Aan binnendijkse zijde is in variant 2 sprake van een beheerstrook op de berm langs de binnenteen van de dijk.

De afwijkende 10% binnen het dijkgedeelte Landelijke dijk, waarbij geen sprake is van een karakteristiek bermdijkprofiel, betreft de volgende situaties:

- De hiervoor benoemde brede bermdijk in De Drie Wielen;
- De dubbele bermdijk in het deelvak De Horde, omdat hier geen sprake is van een veiligheidsopgave was er geen aanleiding om dit afwijkende profiel aan te passen naar een bermdijk-profiel;
- De vierkante dijk (dijk zonder berm) in het dijkvak de Kniek tot de Horde gelijk aan huidige situatie.

De beheerstroken in variant 2 worden ontsloten door beheerafritten. Dit resulteert in tientallen nieuwe beheerafritten die veelal zijn gesitueerd in de oksel van bestaande haakse erfafritten. Het grondwerk van deze beheerafritten vormen kleine uitstulpsels aan de dijk die afbreuk doen aan de continue hoofdvorm van de dijk. Dit effect is echter minimaal en heeft geen impact op de score.

Dijk IJsseldam

Ter hoogte van de voormalige IJsseldam krijgt de dijk t.o.v. de rest van het dijktraject een afwijkend profiel, namelijk zonder herkenbare berm aan binnenzijde en met in variant 2 een prominent zichtbaar verhoogd beheerpad aan de buitenzijde. Dit afwijkend profiel maakt de Afdamming van de Kromme IJssel uit 1285 subtiel herkenbaar. Dit heeft een positief effect (+).

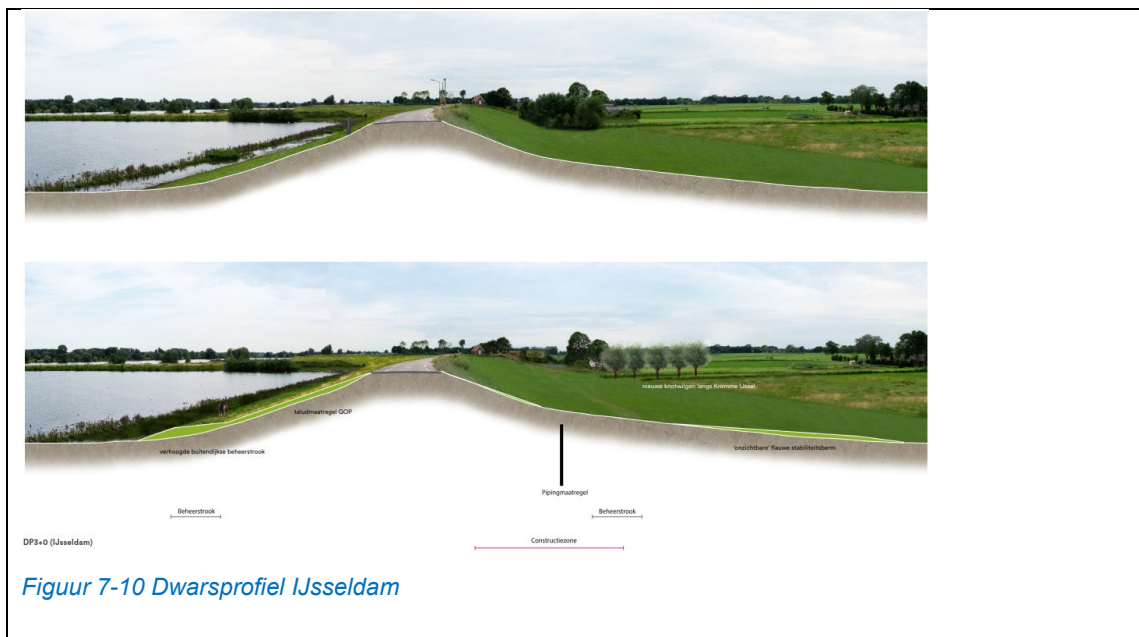
Dijk Jaarsveld

Ter hoogte van de historische dorpskern verandert het dijkprofiel niet noemenswaardig. Aan de westzijde, ter hoogte van de begraafplaats wordt aan binnendijkse zijde een berm gerealiseerd. Het bermdijkprofiel sluit hier aan op het dijkprofiel zoals toegepast in het dijkversterkingsproject Salmsteke. Nabij Jaarsveld is er daarom geen sprake van een effect op dit criterium (score 0).











Figuur 7-11 Dwarsprofiel Huis te Jaarsveld



Figuur 7-12 Dwarsprofiel begraafplaats Jaarsveld

7.1.2 Conclusie effecten continuïteit en herkenbaarheid van de dijk

Voor alle drie de dijkgedeelten Landelijke dijk, Jaarsveld en IJsseldam zijn de effecten van variant 1 zonder beheerstroken gelijk aan variant 2 met beheerstroken. Het vervallen van beheerafritten t.o.v. variant 2 is een positief effect, maar vormt geen significant verschil voor de effecten van de dijk op de herkenbaarheid van de dijk in het landschap. Voor de dijkgedeelten Landelijke dijk en Jaarsveld worden de landschappelijke effecten van beide varianten op de gebruiksfase neutraal beoordeeld (o) (Tabel 7-2 Effectbeoordeling landschap: Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk per dijkvak.). Het dijkgedeelte IJsseldam wordt in de gebruiksfase

positief beoordeeld (+). Daarom is de eindbeoordeling voor dit criterium in de gebruiksfase “o” voor beide varianten.

Tabel 7-2 Effectbeoordeling landschap: Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk per dijkvak.

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	+	+	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	o	o	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	o	o	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans ‘Erfgoed en rustpunten’

Bij de IJsseldam wordt onderzocht hoe het begin- en eindpunt van de dam zichtbaar kan worden gemaakt. Bijvoorbeeld door het plaatsen van een markering in het wegdek en het verplaatsen van de grenspalen beneden- en bovendams naar de oorspronkelijke locatie op de dijk. Dit heeft een positief effect heeft op de herkenbaarheid van dit bijzondere dijkvak. Het maaiveld ter plaatse van de rustpunten en de overige erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld blijft (nagenoeg) ongewijzigd waardoor het effect op de continuïteit en de herkenbaarheid van de dijk te verwaarlozen is. Het effect voor dijkvak IJsseldam is beoordeeld als positief (“+”); de overige dijkvakken worden als neutraal (“o”) beoordeeld.

7.2 Aansluiting op landschappelijke en historische structuren

De dijkversterking kan effecten hebben op kenmerkende landschappelijke elementen in het plangebied en de beleving daarvan. Het aspect landschap is beoordeeld op twee deelaspecten; 1) continuïteit en herkenbaarheid van de dijk en 2) aansluiting op landschappelijke en historische structuren. Ingrepen in het plangebied kunnen ervoor zorgen dat bijvoorbeeld de kenmerkende hoofdvorm van de dijk wordt aangetast of kunnen afbreuk doen aan kenmerkende afwijkingen die het verhaal van de historische ontwikkeling van de dijk vertellen. Daarnaast kunnen aanpassingen aan de dijk ervoor zorgen dat het samenspel tussen de dijk en de omgeving negatief wordt beïnvloed. De dijk dient goed in de omgeving te passen door ook na het uitvoeren van de ingrepen ervoor te zorgen dat deze aansluit op de bestaande binnen- en buitendijkse karakteristieken.

De wijze waarop scores worden toebedeeld aan landschappelijke effecten (aansluiting op landschappelijke en historische structuren), is beschreven in Tabel 7-3.

Tabel 7-3 Effectscoretabel aansluiting op landschappelijke en historische structuren

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/gunstig effect kan optreden: het samenspel tussen dijk en omgeving wordt versterkt, de karakteristieken van het landschap aan weerszijden van de dijk worden versterkt
o	Geen significant/neutraal effect: het samenspel tussen dijk en omgeving wordt niet verbeterd of verslechterd
-	Licht ongunstig effect kan optreden: Het samenspel tussen dijk en omgeving wordt licht verslechterd, bijvoorbeeld door het aantasten van vegetatie- of verkavelingsstructuren of de toegankelijkheid van de dijk
--	Ongunstig effect kan optreden: Het samenspel tussen dijk en omgeving wordt verslechterd, bijvoorbeeld door het aantasten van vegetatie- of verkavelingsstructuren of de toegankelijkheid van de dijk
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: Het samenspel tussen dijk en omgeving wordt sterk verslechterd, bijvoorbeeld door het aantasten van vegetatie- of verkavelingsstructuren of de toegankelijkheid van de dijk

Voor dit beoordelingscriterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) beoordeeld. Bij beplanting binnen de contouren van de werkstrook is het uitgangspunt dat deze zoveel mogelijk behouden blijft, tenzij dit echt niet anders kan. In dat geval wordt de beplanting in de directe nabijheid terug geplant. De aanlegfase is daarom verder niet beoordeeld.

7.2.1 Gebruiksfase

In Variant 1 zonder beheerstroken is sprake van minder groot permanent ruimtebeslag in de uiterwaarden, waardoor de impact op beplanting minder groot is. Het verschil met Variant 2 met beheerstroken is echter minimaal waardoor de beoordeling van de effecten gelijk uitvalt aan die van variant 1. De effecten van Variant 2 met beheerstroken worden in de volgende paragrafen beschreven, wederom met een verdeling in de drie dijkgedeeltes.

Landelijke dijk

De variant met beheerstrook heeft een positief (+) effect op landschappelijke structuren. De kleine negatieve effecten veroorzaakt door kap van een aantal grote kenmerkende bomen (waarbij het tientallen jaren duurt voordat er na herplant een vergelijkbaar beeld is bereikt) en het dempen van enkele karakteristieke sloten worden ruimschoots overtroffen door het ontwikkelen van een bloemrijke biodiverse dijkbekleding op het buitentalud, waardoor het buitendijkse natuurlandschap doorloopt tot aan de kruin van de dijk. De dijk als harde grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap wordt daardoor versterkt.

Nadere toelichting

Het permanent ruimtebeslag op aanwezige waardevolle landschappelijke en historische structuren is beperkt:

- Alle binnendijkse wielen blijven in oorspronkelijke vorm behouden. De nieuwe stabiliteitsberm bij DP62 stopt vlak voor het wiel. Er is voldoende ruimte om de beëindiging van de berm in relatie tot het wiel zorgvuldig in te passen. (Ontwerpopgave DO).
- Er is nergens sprake van significant ruimtebeslag op de historische kleiputten langs de buitenteen van de dijk.
- De waardevolle beplanting op en langs de dijk is behouden, zoals de beplanting bij Huis te Jaarsveld, de beplanting bij het DPO-terrein, het notenlaantje bij DP78, erfbeplantingen en beplantingen op binnendijkse weg- en erfritten.
- Wel verdwijnen er tientallen minder waardevolle bomen. Deze beplanting draagt weliswaar bij aan het groene karakter van de dijk, maar is relatief jong en/of snelgroeiend (wilg), bestaat uit soorten die niet kenmerkend zijn voor het rivierengebied (conifeer) of niet gezond.
- Aan buitendijkse zijde worden bestaande knotwilgen die in de weg staan enkele meters verplaatst, om eventuele inboet op te vangen worden er ook 50% nieuwe knotwilgen aangeplant;
- Ter hoogte van DP6 wordt een karakteristieke kavelsloot haaks op de dijk over een lengte van ca 30m gedempt. Deze sloot is in de huidige situatie nog het laatste aanwezige relict van een verdwenen patroon van meerdere sloten die doorliepen tot aan de dijk. Deze sloot heeft daardoor slechts een beperkte waarde als historische structuur;
- Bij DP79-81 wordt een kavelsloot verlegd die is aangebracht bij de vorige dijkversterking. Deze huidige sloot vormt geen waardevolle structuur.

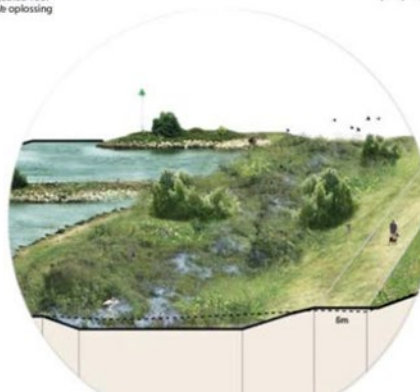
Een belangrijk uitgangspunt zoals verwoord in het Inpassingsplan Ruimtelijke Kwaliteit (gebaseerd op het RKK) is het behoud en versterken van de dijk als scherpe grens tussen het buitendijkse natuurlandschap en het binnendijkse agrarisch cultuurlandschap.

Aansluiting op buitendijks landschap



De dijk als harde grens tussen twee werelden: het buitendijks natuurlandschap loopt door tot aan de kruin.

- behouden en versterken natuurwaarden passend bij het DNA van de rivier (SMART-rivers)
- herstel en ontwikkeling natuur- en historische waarden van tichelputten
- ontwikkelen bloemrijke dijkbekleding op buitentalud
- passende aansluiting beheerstrook op maaiveld: scherp t.h.v. kleiputten, meer vloeiend op overige locaties
- waar mogelijk ontwikkelen van knotwilgen langs buitenteen
- geen rasters op de dijk, eventueel langs buitenteen
- vergroten beleving natuurwaarden vanaf de dijk



Figuur 7-12 Principeaansluiting op buitendijks landschap zoals opgenomen in het Inpassingsplan

Aansluiting op binnendijks landschap



De dijk als harde grens tussen twee werelden: het agrarisch cultuurlandschap loopt door tot aan de kruin.

- behouden en versterken van de karakteristieken van aanliggend agrarisch cultuurlandschap (zoals beplanting, verkaveling, bebouwing, waterlopen)
- behouden en ontwikkelen beplanting op afritten
- mogelijk maken van agrarisch gebruik van het binnentalud (begrazings- of maaibeheer)
- eventueel rasters langs binnenkruin en/of binnenteen



Figuur 7-13 Principeaansluiting op binnendijks landschap zoals opgenomen in het Inpassingsplan

Het Vergunningenontwerp bouwt voort op bovenstaande principes zoals beschreven in het Inpassingsplan:

- Ontwikkelen van een bloemrijke dijkbekleding op het buitentalud, waardoor het buitendijkse natuurlandschap doorloopt tot aan de kruin van de dijk. De dijk als scherpe grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap wordt daardoor versterkt. Dit heeft een positief effect op dit criterium.
- Inpassing verhoogde beheerstrook. Langs de buitenteen van de dijk bevindt zich in variant 2 op veel plaatsen een verhoogde beheerstrook (tot ca 1m boven maaiveld). Ter hoogte van kleiputten sluit de verhoogde beheerstrook met een scherp 1 op 3 talud op passende wijze aan op de kleiput. Daar waar geen sprake is van een kleiput, of deze op grote afstand van de dijk ligt sluit de verhoogde beheerstrook met een flauw talud vloeiend aan op maaiveld.

Mogelijke effecten raakvlakproject Natuurontwikkeling Uiterwaarden

Provincie Utrecht, RWS en SBB willen de natuur- en landschapswaarden in de uiterwaarden versterken door het ontwikkelen van een getijdengeul in de Horde, het herstellen van kleiputten langs de dijk, ontwikkelen van natuurlijke oevers langs de rivier en het ontwikkelen van natuurlijke hooilanden. Het raakvlakproject valt buiten de scope van het dijkversterkingsproject en is daarmee niet beschouwd in deze MER. Gesteld kan worden dat deze natuurontwikkeling een positieve invloed heeft op dit criterium.

Dijk IJsseldam

Er wordt beperkt aantal bomen langs de Kromme IJssel en een erf gekapt, dit heeft een beperkt effect. Een groot positief effect is het ontwikkelen van een bloemrijke biodiverse dijkbekleding op het buitentalud, waardoor het buitendijkse natuurlandschap doorloopt tot aan de kruin van de dijk. De dijk als harde grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap wordt daardoor versterkt. Daarom is er binnen het dijkgedeelte IJsseldam sprake van een positief effect (+) op dit criterium.

Dijk Jaarsveld

Aan de westzijde van Jaarsveld worden in beide varianten kleine jonge fruitbomen gekapt. In Variant 2 met beheerstroken wordt één binnendijkse hoogstamfruitboom bij het kasteelterrein Jaarsveld (DP 86) gekapt. Positief is het ontwikkelen van een bloemrijke biodiverse dijkbekleding op het buitentalud, waardoor het buitendijkse natuurlandschap doorloopt tot aan de kruin van de dijk. De dijk als harde grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap wordt daardoor versterkt. Daarom is er binnen het dijkgedeelte Jaarsveld sprake van een positief effect (+) op dit criterium.

7.2.2 Conclusie effecten aansluiting op landschappelijke en historische structuren

In Variant 1 zonder beheerstroken is sprake van minder groot permanent ruimtebeslag in de uiterwaarden, waardoor de impact op beplanting minder groot is. Het verschil met Variant 2 met beheerstroken is echter minimaal waardoor de effecten op aansluiting op landschappelijke en historische structuren gelijk uitvallen aan die van variant 1. oor de drie dijkgedeelten worden de landschappelijke effecten van beide varianten op de gebruiksfase beoordeeld met een positief effect (+) (Tabel 7-4). Daarom is de eindbeoordeling voor dit criterium in de gebruiksfase “+” voor beide varianten.

Tabel 7-4 Scoretabel aansluiting op landschappelijke en historische structuren per dijkvak

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	+	+	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	+	+	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	+	+	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	+	+	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	+	+	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	+	+	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	+	+	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	+	+	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	+	+	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans ‘Erfgoed en rustpunten’

De (nieuw) rustpunten en de erfgoedmaatregelen bij de IJsseldam en Jaarsveld zijn erop gericht historische landschappelijke en erfgoedstructuren beter beleefbaar te maken. De betreffende dijkvakken IJsseldam, Lage dijk - Radiolaan, De Kniek tot de Horde, de Drie Wielen en Jaarsveld zijn daarom als positief (“+”) beoordeeld. In de overige dijkvakken zijn geen maatregelen voorzien en is het oordeel neutraal (“o”) toegekend.

7.3 Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten

De ingrepen ten behoeve van de dijkversterking kunnen een impact hebben op de cultuurhistorie van het plangebied. Hiervoor wordt er gekeken naar het effect van de ingrepen op de gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten. Het gevolg van het uitvoeren van werkzaamheden nabij gebouwde monumenten kan deze schade aanbrengen of ervoor zorgen dat de belevingswaarde van de aanwezige monumenten negatief wordt beïnvloed door het veranderen van het aanzicht of het wegnemen van zicht hierop. Hetzelfde is van toepassing op beschermde dorpsgezichten. De wijze waarop scores worden toebedeeld aan cultuurhistorie is beschreven in Tabel 7-5.

Tabel 7-5 Effectscoretabel gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten.

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/gunstig effect kan optreden: versterking van cultuurhistorische elementen en/of versterking van de beschermde dorpsgezichten/buitenplaatsen
o	Geen significant/neutraal effect: dijkversterking heeft geen invloed/ geen significante invloed op het gebouwde monument en/of de beschermde dorpsgezichten/ buitenplaatsen
-	Licht ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft in lage mate negatieve invloed op het gebouwde monument en/of de beschermde dorpsgezichten/ buitenplaatsen
--	Ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft negatieve invloed op het gebouwde monument en/of de beschermde dorpsgezichten/ buitenplaatsen
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: dijkversterking heeft in grote mate negatieve invloed op het gebouwde monument en/of de beschermde dorpsgezichten of buitenplaatsen

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. De aanlegfase (tijdelijke effecten) is niet relevant voor dit criterium.

7.3.1 Gebruiksfase

Voor de dijkgedeelten Landelijke dijk en IJsseldam zijn de effecten gelijk aan variant 2.

Voor de dijkgedeelten Landelijke dijk en IJsseldam zijn de effecten gelijk aan variant 2. Voor het dijkgedeelte Jaarsveld wijken de effecten af van Variant 2 met beheerstroken. In de variant zonder beheerstrook is er geen sprake meer van een verhoogde beheerstrook langs de binnenteen van de dijk ter hoogte van het huis Jaarsveld, waardoor er geen effect optreedt op het beschermde dorpsgezicht.

Landelijke dijk

Langs dit gedeelte van de dijk is er geen sprake van effecten op dit criterium. Daarom is er sprake van een neutraal effect (o).

- Alle gebouwen met een monumentale status zoals de twee waakhuzen bij DP1 en DP 47, blijven behouden. Ook de omgeving/context van de monumenten verandert niet tot nauwelijks. Dat wil zeggen er verdwijnt geen beplanting in de directe nabijheid en het maaiveld/dijktalud wordt niet significant aangepast.
- Het gebouwde waterstaats erfgoed in de vorm van waakhuispalen en hoefslagpalen blijft behouden. Een deel van deze objecten wordt tijdelijk verwijderd en na afloop op dezelfde positie en oriëntatie teruggeplaatst.

Dijk IJsseldam

Nabij de IJsseldam is er geen sprake van een effect op dit criterium. Daarom is er sprake van een neutraal effect (o).

- Het dijkmagazijn aan de westzijde van de dam en beplanting blijft behouden.
- Het gebouwde waterstaats erfgoed in de vorm hoefslagpalen, waakhuispaal, twee grenspalen en peilschaalmonument blijven behouden. Een deel van deze objecten wordt tijdelijk verwijderd en na afloop op de juiste locatie en oriëntatie teruggeplaatst. Als onderdeel van de Koppelkans Erfgoed & Rustpunten wordt onderzocht of de peilschaal en grenspalen een nieuwe plek kunnen krijgen die meer recht doet aan de historische situatie.

Dijk Jaarsveld

In Jaarsveld is er sprake van de volgende effecten op dit criterium.

- Alle gebouwen met een monumentale status zoals het Polderhuis, de tuinmanswoning van huis te Jaarsveld en de dijkwoningen aan buitendijkse zijde van de dijk blijven behouden. Ook de omgeving/context van de monumenten verandert niet tot nauwelijks. De tuin voor het Polderhuis blijft behouden.
- Door het extra ruimtebeslag van de verhoogde beheerstrook op het kasteelterrein, wordt de tuin tussen de gracht en de dijk versmald en wordt 1 grote hoogstamfruitboom in de boomgaard gekapt. De rest van de boomgaard en bebouwing van het beschermde dorpsgezicht blijven behouden. Weliswaar verdwijnt een deel van de buitendijkse beplanting t.b.v. een mogelijke loswal/depot, maar dit is spontane opschot dat zich snel kan terug ontwikkelen. De beplanting t.h.v. de historische loswal nabij het peilschaalhuisje blijft behouden.
- Het waterstaats erfgoed in de vorm hoefslagpalen, een waakhuispaal en het peilschaalhuis blijven behouden. Een deel van de palen wordt tijdelijk verwijderd en na afloop op dezelfde positie en oriëntatie teruggeplaatst.

Door het licht ongunstige effect op het beschermd dorpsgezicht, doordat ruimte tussen de dijk en gracht versmald wordt en een hoogstamfruitboom wordt gekapt, wordt voor het dijkgedeelte 'Jaarsveld' een licht negatieve score toebedeeld (-) bij variant 2 met beheerstroken.

7.3.2 Conclusie effecten gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten

In variant 1 zonder beheerstroken is in geen één van de drie dijkgedeelten sprake van een effect ('o'). Voor dijkgedeelten Landelijke Dijk en IJsseldam zijn de effecten bij variant 2 met beheerstroken hetzelfde beoordeeld (Tabel 7-6). Doordat de verhoogde beheerstrook op het kasteelterrein van Jaarsveld extra ruimte zal beslaan, wordt het Dijkvak Jaarsveld bij variant 2 met een licht negatieve score (-) beoordeeld. Samenvattend zal het gehele dijktraject met een neutrale score worden beoordeeld.

Tabel 7-6 Scoretabel gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	o	o	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	o	-	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De erfgoedmaatregelen bij Jaarsveld liggen binnen het beschermd dorpsgezicht en zijn erop gericht om de aanwezige erfgoedstructuren beter beleefbaar te maken. Het maatregelen in dijkvak Jaarsveld zijn daarom als positief ("+") beoordeeld. De gebouwen met een monumentenstatus worden niet geraakt door (nieuwe) rustpunten en overige erfgoed maatregelen. De twee waakhuisen en het peilschaalhuisje blijven ongemoeid, de waakhuispalen, grenspalen en hoefslagpalen worden na uitvoering met dezelfde positie en oriëntatie teruggeplaatst. Voor alle overige dijkvakken is er derhalve geen effect en is het oordeel neutraal ("o") toegekend.

7.4 Archeologische waarden

In deze paragraaf worden de effecten van het dijkontwerp beschreven voor het beoordelingscriterium archeologische waarden. Voor dit criterium geldt dat de effecten op archeologische waarden altijd permanent zijn omdat aangetaste waarden in de bodem niet hersteld kunnen worden. Er wordt bij de beoordeling geen onderscheid gemaakt in de variant met of zonder beheerstrook, omdat in beide varianten evenveel grond wordt verzet en het effect op archeologische waarden daarmee gelijk is.

De effectcriteria worden gekoppeld aan het verwachtingsmodel op basis waarvan een verdeling is gemaakt in twee groepen: de gebieden met een bekende (archeologische) waarde en de gebieden met een archeologische verwachtingswaarde. Ten behoeve van dit criterium is een archeologisch bureauonderzoek (KSP Archeologie, d.d. 21 november 2024) en een archeologische quickscan voor de werkterreinen (KSP Archeologie, d.d. 26 augustus 2024) opgesteld. Deze zijn opgenomen als bijlage bij het Achtergrondrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie (Bijlage 3). Op basis van de ingrepen zijn de volgende effectrelaties te verwachten:

- Effect van graafwerkzaamheden op bekende archeologische waarden;
- Effect van graafwerkzaamheden op archeologische verwachtingswaarden;
- Effect van tijdelijke grondwaterpeilverlaging op bekende archeologische waarden;
- Effect van tijdelijke grondwaterpeilverlaging op archeologische verwachtingswaarden;
- Effect van grondbelasting op bekende archeologische waarden;
- Effect van grondbelasting op archeologische verwachtingswaarden.

De wijze waarop scores worden toebedeeld aan het criterium archeologie is beschreven in Tabel 7-7.

Tabel 7-7 Effectscoretabel archeologische waarden

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geen of nagenoeg geen kans op het verstoren van archeologische waarden.
-	Kleine kans op het verstoren van archeologische waarden.
--	Gerede kans op het verstoren van archeologische waarden.
---	Hoge kans op het verstoren van archeologische waarden.

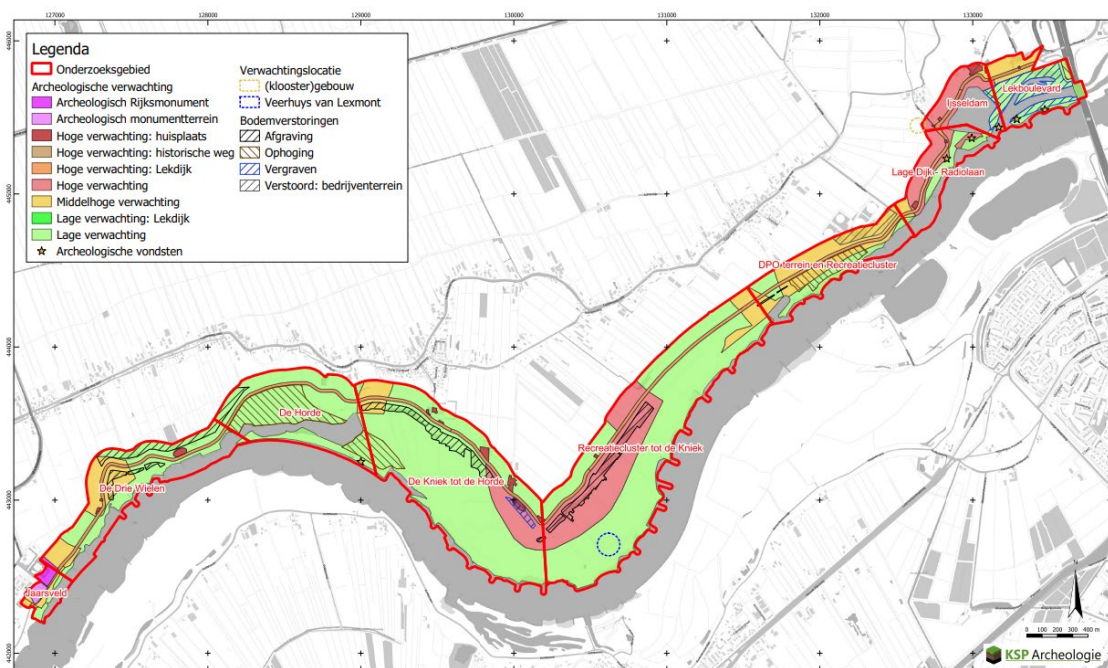
7.4.1 Gebruiksfase

In het archeologische bureauonderzoek is een gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied (Figuur 7-2). Op basis van de resultaten van dat bureauonderzoek zijn middelhoge en hoge verwachtingszones onderscheiden die zijn te relateren aan oude rivierlopen in de ondergrond. Binnen het onderzoeksgebied is vanaf het pleistoceen tot op heden altijd rivieractiviteit aanwezig geweest. In de diepe ondergrond liggen de oude rivierterrassen uit het Laat-Paleolithicum – Midden-Mesolithicum, maar vanwege de grote diepteligging (gemiddeld 8,0 – 10,0 m) beneden maaiveld is de verwachting hiervoor onbekend. De stroomgordels uit het Holoceen liggen minder diep. De oudste stroomgordels in het plangebied dateren uit het Laat-Mesolithicum, maar ook in de periode Neolithicum – IJzertijd zijn verschillende stroomgordels actief geweest. Vanaf de Romeinse tijd is de huidige Lek ontstaan.

De landschappelijke verwachting op basis van de oude stroomgordels is aangevuld met historische en archeologische informatie. Het gaat daarbij om de dorpskern van Jaarsveld, het kasteel van Jaarsveld, achttien historische huisplaatsen, het voormalige veerhuis van Lexmont en tijdelijk (klooster)gebouw. De Lekdijk zelf is ook een (cultuur)historisch en archeologisch element.

In de uiterwaarden kunnen nog een aantal specifieke complextypen worden verwacht. Het gaat daarbij om sporen van delfstoffenwinning en steenfabrieken uit de Late Middeleeuwen en voornamelijk Nieuwe tijd, sporen van militaire activiteiten uit de 18e – 19e eeuw van de Oude en Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Tweede Wereldoorlog. Daarnaast kunnen voorwerpen en objecten worden aangetroffen die zijn gerelateerd aan waterhuishouding en scheepvaart, waaronder duikers, dammen, dijkes, scheepswrakken e.d.

De gebieden waar geen stroomgordels in de ondergrond worden verwacht en geen historische elementen bekend zijn, hebben een lage verwachting toegekend gekregen. Op basis van de bodemingrepen in het verleden zijn grote delen van het gebied ver-/afgegraven. De exacte omvang (oppervlakte en diepte) is echter niet bekend. Dit betekent dat (dieper gelegen) potentiële archeologische niveaus nog intact aanwezig kunnen zijn.



Figuur 7-13 Verwachtingskaart van onderzoeksgebied JAK (KSP Archeologie)

Als voor de herinrichting van het dijktracé bodemingrepen plaatsvinden waarbij het archeologische bodemarchief (mogelijk) wordt bedreigd, dan zal aanvullend archeologisch onderzoek nodig zijn. Dit aanvullende onderzoek zal in eerste instantie plaatsvinden door middel van verkennende boringen. Met de verkennende boringen wordt de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek getoetst en worden bodemverstoringen en de diepteligging van potentiële archeologische niveaus vastgesteld. Op basis van deze resultaten wordt opnieuw bekeken of de geplande bodemingrepen het archeologische bodemarchief bedreigen. Indien nodig, wordt dan aanvullend veldonderzoek uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van de bodemingrepen en de verwachte vindplaats kan dit in de vorm van karterende boringen en/of proefsleuven.

Een groot deel van de werkzaamheden is gepland op de dijk. Het gaat daarbij onder andere om het verplaatsen van bomen en aanpassingen van op- en afritten. Ook wordt de wegberm waarbij op diverse plaatsen het talud wordt verflauwd. De graafwerkzaamheden voor deze aanpassingen zijn beperkt qua diepte en vinden hoofdzakelijk plaats in de bovenlaag van de dijk. Het dijklichaam zelf blijft intact en zal niet worden ver- of doorgegraven. De historische en archeologische waarden van de dijk blijven hiermee behouden en onderzoek daarvoor is niet noodzakelijk.

Op een aantal locaties zijn verticale maatregelen gepland om de dijk te versterken. Het gaat daarbij om het aanbrengen van stabiliteitsbermen en pipingbermen waarbij verticale constructies (pipingschermen) in de bodem worden aangebracht. Rondom de pipingschermen is een constructiezone aanwezig van ca. 20 m breed, waarbinnen bodemgrepen zullen plaatsvinden. De constructiezone wordt onder andere gebruikt voor de aanleg van een heisleuf van een paar meter breed tot ca. 1 m diep. Afhankelijk van de diepteligging van het archeologische bodemarchief kunnen binnen de constructiezone dus archeologische waarden worden aangetast. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de effecten van zettingsverschijnselen op het archeologische bodemarchief bij het aanbrengen van de bermen. Verder worden er een paar nieuwe watergangen gegraven. Voor de werkzaamheden zullen ook brede werkstroken nodig zijn. Als voor de aanleg van deze werkstroken graafwerkzaamheden nodig zijn, kunnen ook hier ondiep liggende archeologische waarden worden bedreigd.

Op basis van het ontwerp worden zeven locaties onderscheiden waar verticale maatregelen zijn gepland en mogelijk een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Aan de hand van de resultaten van het bureauonderzoek wordt per locatie een advies gegeven over de noodzaak van onderzoek. Voor het dijkvak Kniek tot de Horde is geen maatregel gepland om de dijk te versterken en in dijkvak DPO-terrein en recreatiecluster is alleen herstel van de wegbermen voorzien als dijkversterkingsmaatregel. Deze dijkvakken zijn daarom beoordeeld met een neutrale score (o) en niet nader toegelicht in de volgende paragrafen.

IJsseldam/Lekboulevard

In dijkvak IJsseldam en een klein deel van dijkvak Lekboulevard (zuiden) is een stabiliteitsberm gepland over een lengte van ca. 350 m (oppervlakte van ca. 1,5 ha) met een werkstrook erlangs van ruim 10 m breed (oppervlakte van ca. 0,5 ha). Ook wordt hier een pipingscherm aangebracht over een lengte van ca. 650 m die loopt vanaf het noordelijke deel van vak Lage Dijk – Radiolaan via het van IJsseldam tot in vak Lekboulevard. Deze locatie ligt binnen een hoge verwachtingszone gerelateerd aan de stroomgordel van de Hollandsche IJssel. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd – Middeleeuwen. Vanwege de jonge ouderdom van deze stroomgordel kan het potentiële archeologische niveau binnen 1,0 m beneden maaiveld worden verwacht. Op basis hiervan is het advies om een verkennend booronderzoek uit te voeren in een raai langs de voet de dijk met een afstand van 50 m tussen de boringen over de complete lengte van de geplande stabiliteitsberm en pipingscherm inclusief constructiezone. Op basis van de resultaten van dat onderzoek zal advies worden gegeven of vervolgonderzoek door middel van karterende boringen nodig is dat is gericht op het opsporen van mogelijke archeologische vindplaatsen op de locatie.

Net als in andere dijkvakken is het pipingscherm ook hier aan de voet van de dijk gepland. Het advies is om de heistrook aan de west- en noordkant aan te leggen, zodat het binnen het onderzoeksgebied valt. Als de heistrook aan de oost- en zuidkant wordt aangelegd, is het advies om ter plaatse van de heistrook de opbouw van de dijk met verkennende boringen in

kaart te brengen, zodat kan worden bepaald of de geplande werkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Het voorstel is om dan aan de zuidkant, in het midden en aan de noordkant van de geplande heistroom een boorraai dwars op de dijk uit te voeren. Het gaat in totaal om drie boorraaien met een minimumaantal van drie boringen per raai.

De geplande maatregelen hebben een raakvlak met drie historische erven. Het advies is om hier per historische erf zes verkennende boringen uit te voeren naar de precieze locatie, omvang en diepteligging van deze erven. Daarna kunnen de archeologische resten verder opgezocht en onderzocht worden door middel van proefsleuven. Er is een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden, waardoor deze dijkvakken met een negatief effect wordt beoordeeld (- -).

Lage Dijk – Radiolaan

In vak Lage Dijk - Radiolaan is een pipingberm gepland over een lengte van ruim 550 m (oppervlakte van ca. 5 ha) met een werkstrook erlangs van ca. 10 m breed (oppervlakte van ca. 0,75 ha). Deze locatie ligt grotendeels binnen een hoge verwachtingszone gerelateerd aan de stroomgordel van Lage Dijk. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting vanaf het Neolithicum – IJzertijd en de top van het beddingzand wordt verwachting rond 0,5 m -NAP en 0 NAP. Dat komt overeen met ca. 1,3 – 2,0 m beneden maaiveld op het land naast de dijk. Rekening houdend met een oeverwal op/naast het beddingzand kan het potentiële archeologische niveau relatief ondiep liggen binnen 1,0 m beneden maaiveld. Op basis hiervan is het advies om een verkennend booronderzoek uit te voeren in een grid van 40 x 50 m over het oppervlak binnen de pipingberm + werkstrook met uitzondering van de huidige dijk. Op basis van de resultaten van dat onderzoek zal advies worden gegeven of vervolgonderzoek door middel van karterende boringen nodig is dat is gericht op het opsporen van mogelijke archeologische vindplaatsen op de locatie. Er is een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden, waardoor dit dijkvak met een negatief effect wordt beoordeeld (- -).

Recreatiecluster tot de Kniek

In vak Recreatiecluster tot de Kniek is een stabiliteitsberm gepland over een lengte van ruim 400 m (oppervlakte van ca. 1,7 ha) met een werkstrook erlangs van ruim 10 m breed (oppervlakte van ca. 0,7 ha). Daarbij wordt aan de voet van de Lekdijk een pipingscherm ingebracht (Figuur 32). Deze locatie ligt grotendeels binnen een hoge verwachtingszone gerelateerd aan de stroomgordel van Lopik. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting vanaf het Neolithicum – IJzertijd en de top van het beddingzand wordt verwachting rond 1,4 – 0,1 m -NAP. Dat komt overeen met ca. 1,5 – 3,0 m beneden maaiveld. Rekening houdend met een oeverwal op/naast het beddingzand kan het potentiële archeologische niveau relatief ondiep liggen binnen 1,0 m beneden maaiveld. Op basis hiervan is het advies om een verkennend booronderzoek uit te voeren in een raai langs de voet de dijk met een afstand van 50 m tussen de boringen over de complete lengte van de geplande stabiliteitsberm. Op basis van de resultaten van dat onderzoek zal advies worden gegeven of vervolgonderzoek door middel van karterende boringen nodig is dat is gericht op het opsporen van mogelijke archeologische vindplaatsen op de locatie.

Verder wordt opgemerkt dat de constructiezone voor het pipingscherm grotendeels ter plaatse van de Lekdijk ligt waarvoor een hoge waarde geldt. Het pipingscherm zelf zal naar verwachting voor een geringe aantasting zorgen van het archeologische bodemarchief omdat het scherm erin geheid wordt. De benodigde heistroom zal tot ca. 1 m diep worden uitgegraven en vormt daarbij mogelijk een bedreiging voor het archeologische bodemarchief. Het advies is om de

heistrook aan de westkant aan te leggen, zodat het binnen het onderzoeksgebied van de stabiliteitsberm valt (zie vorige alinea). Als de heistrook aan de oostkant wordt aangelegd, is het advies om ter plaatse van de heistrook de opbouw van de dijk met verkennende boringen in kaart te brengen, zodat kan worden bepaald of de geplande werkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Het voorstel is om aan de zuidkant, in het midden en aan de noordkant van de geplande heistrook een boorraai dwars op de dijk uit te voeren. Het gaat in totaal om drie boorraaien met een minimumaantal van drie boringen per raai.

In het noordelijke deel van het vak Recreatiecluster tot de Kniek wordt nog een pipingscherm aangebracht over een lengte van ruim 300 m met bijbehorende constructiezone. Dit scherm ligt vrijwel geheel in een lage verwachtingszone met uitzondering van de noordelijke 10 m (Figuur 32). Het advies is om de heistrook aan de noordkant aan te leggen, zodat het binnen de lage verwachtingszone valt en dan geen onderzoek nodig is. Als de heistrook aan de zuidkant wordt aangelegd, is het advies om ter plaatse van de heistrook de opbouw van de dijk met verkennende boringen in kaart te brengen, zodat kan worden bepaald of de geplande werkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Het voorstel is om aan de zuidkant, in het midden en aan de noordkant van de geplande heistrook een boorraai dwars op de dijk uit te voeren. Het gaat in totaal om drie boorraaien met een minimumaantal van drie boringen per raai

Er is een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden, waardoor dit dijkvak met een negatief effect wordt beoordeeld (- -).

De Horde

In het dijkvak De Horde is een stabiliteitsberm gepland over een lengte van 300 (oppervlakte van ca. 1,5 ha) met ten noorden daarvan twee nieuwe watergangen met een lengte van respectievelijk 100 m (ca. 780 m²) en 150 m (1.200 m²). De bijbehorende werkstrook langs de stabiliteitsberm en sloten krijgt een oppervlakte van ca. 1,2 ha. Voor de locatie geldt een lage archeologische verwachting en wordt daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd. Daarom krijgt dit dijkvak een neutrale effectbeoordeling (o).

De Drie Wielen

In het zuidelijke deel van vak De Drie Wielen is een pipingscherm gepland over een lengte van ca. 140 m met daar omheen een constructiezone van ca. 2.560 m². Het pipingscherm ligt binnen de Lekdijk waarvoor een hoge waarde geldt. Het scherm zelf zal naar verwachting voor een geringe aantasting zorgen van het archeologische bodemarchief omdat het scherm erin geheid wordt. De benodigde heistrook zal tot ca. 1 m diep worden uitgegraven en vormt daarbij mogelijk een bedreiging voor het archeologische bodemarchief. Het advies is om ter plaatse van de heistrook de opbouw van de dijk met verkennende boringen in kaart te brengen, zodat kan worden bepaald of de geplande werkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Het voorstel is om aan de zuidkant, in het midden en aan de noordkant van de geplande heistrook een boorraai dwars op de dijk uit te voeren. Het gaat in totaal om drie boorraaien met een minimumaantal van drie boringen per raai. Een belangrijk aandachtspunt is dat de zuidelijke 10 meter van de constructiezone binnen het archeologisch Rijksmonument van het kasteel Jaarsveld valt. Het advies is om in dit gedeelte geen bodemingrepen te plannen. Als deze zone niet vermeden kan worden, dan zal een monumentenvergunning moeten worden aangevraagd bij de Lopik.

Aangrenzend aan de Lekdijk ligt ter hoogte van het pipingscherm een middelhoge verwachtingszone die is gerelateerd aan de stroomgordel van Achthoven. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting voor de periode Neolithicum en de top van het beddingzand wordt verwachting rond 4,9 – 3,9 m -NAP. Dat komt overeen met ca. 4,5 – 5,5 m beneden maaiveld op het land naast de Lekdijk. Vanwege de grote diepteligging van dit potentiële archeologische niveau wordt de kans op aantasting van het archeologische bodemarchief door de heistroom en pipingscherm op deze locatie laag ingeschat en wordt voor dit dieperliggende potentiële niveau geen aanvullend onderzoek geadviseerd.

In het centrale deel van vak De Drie Wielen is een stabiliteitsberm gepland over een lengte van ruim 600 m (oppervlakte van ca. 3,85 ha) waarbij ook een pipingscherm wordt aangebracht. Voor de aanleg van deze berm moeten de bestaande watergangen worden aangepast, waarbij twee nieuwe trajecten worden uitgegraven en een deel van de bestaande watergang wordt verbreed. In totaal zal ca. 2.400 m² aan nieuwe watergang worden aangelegd. De aangrenzende werkstroken beslaan een groot gebied van ca. 2,5 ha. Deze locatie ligt grotendeels binnen een middelhoge verwachtingszone gerelateerd aan de stroomgordel van Achthoven. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting voor de periode Neolithicum en de top van het beddingzand wordt verwachting rond 4,9 – 3,9 m -NAP. Dat komt overeen met ca. 4,5 – 5,5 m beneden maaiveld op het land naast de Lekdijk. Vanwege de grote diepteligging van dit potentiële archeologische niveau wordt de kans op aantasting van het archeologische bodemarchief door het aanbrengen van een stabiliteitsberm en pipingscherm op deze locatie laag ingeschat en wordt geen aanvullend onderzoek geadviseerd. Wel worden er twee historische erven langs de Lekdijk verwacht. Het advies is om hier per historische erf zes verkennende boringen uit te voeren naar de precieze locatie, omvang en diepteligging van deze erven. Daarna kunnen de archeologische resten verder opgezocht en onderzocht worden door middel van proefsleuven.

In het noordelijke deel van het vak is een voorlandverbetering gepland over een oppervlakte van ca. 2.700 m². Voor het landdeel van de locatie geldt een lage archeologische verwachting. Aan het deel dat binnen de waterbodem valt, is geen archeologische verwachting aan toegekend. In het kader van het verdiepen van de vaargeul in de Lek is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (OM 4561145100). Colijn e.a. (2018) vermelden in het rapport dat de gemeente Lopik op dit moment geen archeologisch beleid voert voor haar rivieren (waterbodems). Op basis van de verwachtingskaart voor de uiterwaarden geldt voor de vaargeul een middellage tot middelhoge verwachting voor maritieme resten <1850 (Cohen e.a. 2014). De kans op het aantreffen van andere archeologische resten is op basis van deze kaart voor de rivierbodem laag. De oevers hebben een lage archeologische verwachting, waarbij archeologisch onderzoek alleen noodzakelijk is bij zeer grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen die onder m.e.r.-plicht vallen (Colijn e.a. 2018). Door de verwachte aanwezigheid van de twee historische erven wordt dit dijkvak met een negatieve score (-) beoordeeld.

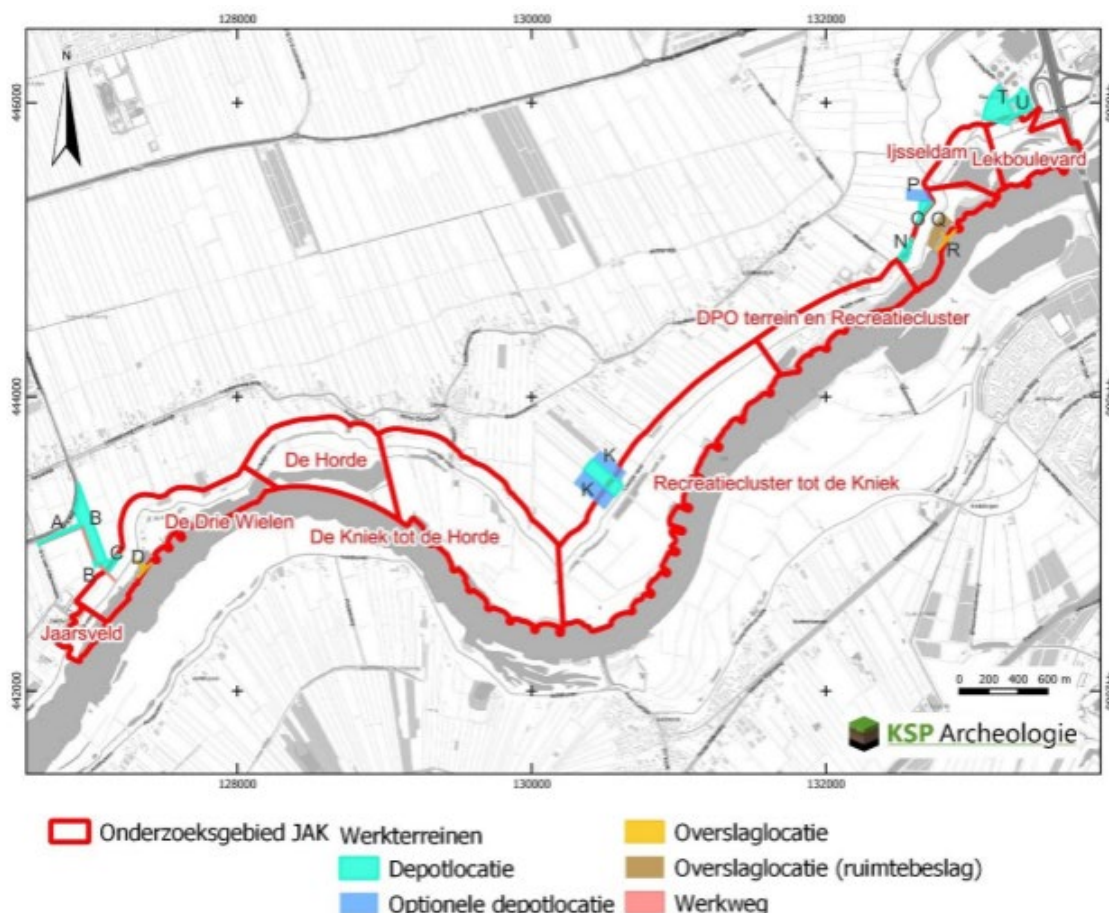
Jaarsveld

In vak Jaarsveld is een stabiliteitsberm gepland over een lengte van ca. 50 m (oppervlakte van ca. 1.095 m²) met een werkstrook erlangs van ca. 10 m breed. De berm wordt deels op de bestaande dijk aangebracht en beslaat verder een groenzone/gazon. De locatie valt net buiten het AMK-terrein van de dorpskern van Jaarsveld. Op basis van historisch kaartmateriaal is deze locatie nooit bebouwd geweest, maar in gebruik als landbouwgrond. Het noordelijke deel van de locatie ligt nog wel binnen een bufferzone van 50 m rondom het AMK-terrein waarvoor een middelhoge archeologische verwachting geldt voor archeologische resten uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd. Voor de rest van de locatie geldt ook een middelhoge

verwachting. Deze verwachting is gerelateerd aan de stroomgordel van Goyland. Voor deze stroomgordel geldt een verwachting voor de periode Neolithicum – Bronstijd en de top van het beddingzand wordt verwachting rond 2,2 – 1,7 m -NAP. Dat komt overeen met ca. 2,5 – 3,5 m beneden maaiveld op het land naast de Lekdijk. Vanwege de grote diepteligging van dit potentiële archeologische niveau wordt de kans op aantasting van het archeologische bodemarchief door het aanbrengen van een stabiliteitsberm op deze locatie laag ingeschat. Bovendien is de omvang van de geplande ingreep met een totale oppervlakte van ca. 1.800 m² (stabiliteitsberm + werkstrook) relatief klein. De gemeente Lopik heeft aan de middelhoge verwachtingszone (Waarde – Archeologie 4) een onderzoeksplicht gekoppeld van bodemingrepen vanaf 2.500 m² en dieper dan 100 cm beneden maaiveld. Op basis van deze beoordeling is het advies dat voor de aanleg van de stabiliteitsberm op locatie Jaarsveld geen aanvullend archeologisch onderzoek nodig is. Daarom krijgt dit dijkvak een neutrale effectbeoordeling (o).

Werkterreinen

Als voor de aanleg van de werkterreinen graafwerkzaamheden nodig zijn, kunnen hier ondiep liggende archeologische waarden worden bedreigd. Uit de QuickScan is gebleken dat voor een aantal depotlocaties of delen daarvan een middelhoge of hoge archeologische verwachting geldt. In Figuur 7-14 zijn de locaties weergegeven uit de QuickScan werkterreinen.



Figuur 7-14 Plangebied met de vijftien locaties die in het onderzoek werkterreinen worden genoemd.

In Tabel 7-8 is per locatie geadviseerd of er vervolgonderzoek benodigd en wordt aangegeven vanaf welke diepte onder maaiveld archeologisch vervolgonderzoek nodig is bij bodemingrepen.

Tabel 7-8 Advies voor vervolgonderzoek bij tijdelijke maatregelen

Locatie	Advies	Locatie	Advies
Depotlocatie A	Geen vervolgonderzoek	Depotlocatie N	Vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv
Depotlocatie B	Geen vervolgonderzoek in middelhoge verwachtingszone. In hoge verwachtingszone (noordelijk deel) vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen bij bodemingrepen dieper dan 65 cm -mv	Depotlocatie O	Vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv
Depotlocatie C	Geen vervolgonderzoek	Depotlocatie P	Vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv
Werkweg A-C	Geen vervolgonderzoek	Ruimtebeslag overslaglocatie Q	Vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv inclusief verwachtingslocatie historisch erf
Overslaglocatie D	Geen vervolgonderzoek	Overslaglocatie R	Geen vervolgonderzoek
Noordelijke depotlocatie K en L	Geen vervolgonderzoek	Depotlocatie T	Geen vervolgonderzoek
Zuidelijke depotlocatie K	Vervolgonderzoek d.m.v. verkennende boringen als (graaf)werkzaamheden worden uitgevoerd t.p.v. verwachtingslocatie historisch erf.	Depotlocatie U	Geen vervolgonderzoek

Het risico van aantasting van het archeologische bodemarchief door de opslag van grond is laag ingeschat. De belangrijkste reden hiervoor is dat een depot een groot oppervlak betreft waar de grond over wordt verdeeld. Hierdoor is de kans op het optreden van zettingsverschillen, laterale verplaatsen, afschuivingen e.d. die schade kunnen toebrengen aan een archeologische vindplaats klein. Op een aantal depotlocaties ligt het potentiële archeologische niveau bovendien op grote diepte (> 4 m) waardoor hier helemaal geen negatieve effecten van grondopslag worden verwacht.

Ter plaatse van de optionele overslaglocaties geldt geen archeologische verwachting voor (landgebonden) archeologische vindplaatsen. Wel kunnen in de waterbodem maritieme archeologische resten worden aangetroffen, maar de trefkans hierop wordt laag ingeschat. Het kan gaan om (resten van) scheepswrakken en overige water-gerelateerde vondsten zoals ankers, visgerei, beschoeiing e.d. Dit zijn losse vondsten, die in het algemeen een kleine omvang hebben (m.u.v. scheepswrakken) en een grote spreiding hebben, waardoor de kans klein is om ze aan te treffen. Het advies is dat als een locatie wordt ingericht als overslaglocatie geen archeologisch onderzoek nodig is

7.4.2 Conclusie effecten op archeologie

Op zeven locaties langs het dijktraject zijn grootschalige maatregelen in het kader van de dijkversterking gepland in de vorm van stabiliteitsbermen, pipingbermen en pipingschermen. Op basis van de archeologische verwachting, de diepteligging van de potentiële archeologische niveaus en de omvang van de geplande werkzaamheden is voor de dijkvakken IJsseldam/Lekboulevard, Lage Dijk – Radiolaan, Recreatiecluster tot de Kniek, De Horde, De Drie Wielen en Jaarsveld advies gegeven ten aanzien van de noodzaak van archeologisch vervolgonderzoek, gekoppeld aan de archeologische verwachting op die locaties. Voor de rest van het dijktraject is gesteld dat de historische en archeologische waarden van de dijk blijven behouden en onderzoek dermate niet benodigd is. In Tabel 7-9 is de beoordeling van de dijkvakken weergegeven. Samenvattend kan gesteld worden dat voor vijf dijkvakken geldt dat er een gerede kans is op het verstoren van de archeologische waarden.

Tabel 7-9 Scoretabel archeologie

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	--	--	n.v.t.	n.v.t.
Ijsseldam	--	--	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	--	--	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	--	--	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	--	--	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	o	o	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De reconstructie van de verbrede dijkkrui en terugplaatsing van de oude grenspalen aan de oostzijde van de Ijsseldam vindt plaats in een gebied dat is aangewezen met een lage archeologische verwachtingswaarde. Aantasting van archeologische waarden is daarom niet waarschijnlijk. Voor (nieuwe) rustpunten en overige erfgoedmaatregelen is alleen oppervlakkige grondwerk voorzien. Voor alle dijkvakken is het effect op archeologische waarden als neutraal ("o") beoordeeld.

7.5 Leemten in kennis

Voor alle criteriums in het aspect Landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn de tijdelijke effecten (in de aanlegfase) niet beschouwd.

Archeologische waarden

Als voor de herinrichting van het dijktracé bodemingrepen plaatsvinden waarbij het archeologische bodemarchief (mogelijk) wordt bedreigd, dan zal aanvullend archeologisch nodig zijn door middel van verkennende boringen. Hiermee wordt de archeologische verwachting uit het archeologisch bureauonderzoek getoetst en worden bodemverstoringen en de diepteligging van potentiële archeologische niveaus vastgesteld. Indien nodig, wordt dan aanvullend veldonderzoek uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van de bodemingrepen en de verwachte vindplaats kan dit in de vorm van karterende boringen en/of proefsleuven. In afstemming met bevoegd gezag wordt hiervoor een Plan van Aanpak opgesteld.

7.6 Mitigerende en compenserende maatregelen

Aansluiting op landschappelijke en historische structuren

Bepanting die voor het werk moet worden verwijderd, wordt zoveel mogelijk in de directe nabijheid teruggeplant. In het kader van een goede inpassing van de dijkversterking (behoud van ruimtelijke kwaliteit) wordt bepanting die voor het werk moet wijken terug geplant. Het inpassingsplan bevat een voorstel voor de groencompensatie. In de voorstellen worden de karakteristieken van het agrarisch cultuurlandschap versterkt (bepanting langs binnendijkse afritten, kavelbepantingen, erfbepantingen), historische locaties met bepantingen gemarkeerd en nieuwe knotwilgen toegevoegd langs de buitenteen van de dijk. In het detailontwerp worden de voorstellen uit het inpassingsplan (Bron: [Inpassingsplan Ruimtelijke Kwaliteit JAK](#)) verder uitgewerkt.

Een ander aandachtspunt voor het vervolg is de plaatsing van afrasteringen (rasters) langs de kruin, beheerstrook of haaks op de dijk. Een onzorgvuldige plaatsing van rasters kan zorgen voor een rommelig beeld dat afbreuk doet aan het continue beeld van de dijk. Om dit te voorkomen wordt in het detailontwerp een rasterplan opgesteld.

Archeologische waarden

Op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek dient eerst archeologisch vervolgonderzoek te worden uitgevoerd, zoals beschreven in §7.4.

8 Omgeving en gebruikers

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten op omgeving en gebruikers beoordeeld. Dit is gedaan voor de effecten:

- Wonen en werken (§8.1);
- Recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (§0);
- Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase (§8.3);
- Geluidhinder in de aanlegfase (§0);
- Trillinghinder in de aanlegfase (§8.5);

De leemten in kennis met betrekking tot effecten op omgeving en gebruikers zijn benoemd in §8.6. Benodigde compensatie en mitigatie zijn opgenomen in §8.7.

8.1 Wonen en werken

Door de dijkversterking verandert de dijk. De begrenzing van het waterstaatswerk verandert daarmee en wordt aangepast op de nieuwe situatie. In deze waterstaatswerkzone gelden de regels uit de Waterschapsverordening, om de waterkering te beschermen. Dit heeft invloed op de gebruiksmogelijkheden van de grond, zoals restricties voor graafwerkzaamheden of het gebruik van de percelen voor landbouw, fruitteelt of begrazing. Bepalende beperkingen voor de effectbeoordeling zijn beweiding en gebruik van de percelen voor landbouw en fruitteelt. Het dijkontwerp bevat over het algemeen een (beperkte) taludverflauwing die beperkt ruimte vraagt. De buitendijkse percelen zijn veelal in gebruik voor landbouwdoeleinden of als natuur. Ook binnendijks wordt vooral landbouwgrond geraakt maar is er ook ruimtebeslag op percelen waar woningen, bedrijven of op- en afritten liggen.

De locaties waar constructieve maatregelen nodig zijn, de zogenaamde constructiezones, liggen binnen de huidige begrenzing van het dijklichaam en leveren daarmee in de gebruiksfase geen nieuwe beperkingen op. Binnendijkse bermen (stabiliteit en/of piping) zorgen ervoor dat maaiveld wordt opgehoogd. De benodigde hoogte is afhankelijk van de grootte van de veiligheidsopgave. Lokaal moeten door deze bermen sloten worden verlegd. Het aanpassen van op- en afritten aan nieuwe taluds of het beperkt verleggen van op- en afritten heeft geen effecten op de functionaliteit van de terreinen. Buitendijks wordt het nieuwe talud ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Binnendijks is dit niet standaard. De realisatie van een bloemrijk talud is afhankelijk van de eigendomssituatie en de afspraken met gebruiker/pachter van het talud. In dit MER wordt uitgegaan van het eindbeeld waarbij buitendijks overal een bloemrijk talud is gerealiseerd. Een bloemrijk talud kan, conform de regels van de waterschapsverordening, kortdurend begraasd worden.

Ruimtebeslag wordt als een negatief effect gezien. Wanneer ruimtebeslag leidt tot beperking in gebruik van een volledig perceel is dat negatiever beoordeeld dan wanneer het ruimtebeslag leidt tot beperking van het gebruik van slechts een deel van het perceel. Voor dit aspect zijn positieve effecten niet aan de orde, omdat er voor perceeleigenaren geen functies of ruimte bij zal komen als gevolg van de dijkversterking. In Tabel 8-1 is het beoordelingskader voor dit criterium weergegeven.

Tabel 8-1 Scoretabel wonen en werken

Effectscore	Toelichting
+	N.v.t.
o	De ontwerpvariant heeft geen ruimtebeslag op percelen met een woon-/werkbestemming.
-	De ontwerpvariant heeft ruimtebeslag op percelen met een woon-/werkbestemming, maar het ruimtebeslag leidt niet tot extra gebruiksbeperkingen.
--	De ontwerpvariant heeft ruimtebeslag op percelen met een woon-/werkbestemming, waardoor het gebruik van deze terreinen wordt beperkt en/of het gebruik van de resterende percelen onder druk komt te staan en het woongenot of de bedrijfsvoering wordt aangetast.
---	De ontwerpvariant heeft ruimtebeslag op een (nagenoeg) volledig perceel met een woon-/werkbestemming, zodanig dat dat perceel zijn huidige functie verliest. (Woongenot of bedrijfsvoering komt onder druk te staan.)

In de volgende paragrafen is per fase (gebruiksfase en aanlegfase), per variant (zonder en met beheerstroken) en per dijkvak ingegaan op de maatregelen die daadwerkelijk de percelen waar mensen wonen en werken raken. Ook zijn de effecten van deze maatregelen beoordeeld volgens de bovenstaande wijze van beoordelen.

8.1.1 Gebruiksfase

Variant zonder beheerstroken

Lekboulevard

Op het dijkvak Lekboulevard zijn geen waterveiligheidsmaatregelen noodzakelijk anders dan beperkte taludverflauwing. Er zijn geen beperkingen voor gebruik van de terreinen die hierdoor geraakt worden (o).

Ijsseldam

Bij het dijkvak Ijsseldam wordt buitendijks het talud hersteld naar 1 op 3 en wordt een beheerstrook op hoogte gebracht zodat deze voldoende droog blijft. Deze strook heeft geen agrarische functie. Binnendijks wordt een stabiliteitsberm aangelegd die meer ruimte inneemt dan het huidige dijklichaam. De berm raakt echter niet het woonperceel (Lage Dijk Zuid 27). Het effect is neutraal (o).

Lage dijk - Radiolaan

In het dijkvak Lage Dijk tot Radiolaan is een pipingberm voorzien op percelen met een agrarische enkelbestemming. De berm met een lengte (landinwaarts) van ruim 80 m heeft een beperkte hoogte en sluit geleidelijk aan op het bestaande maaiveld binnendijks. Deze pipingberm is grotendeels gepland binnen beschermingszone van de dijk. Het effect op gebruik van de gronden is neutraal (o).

DPO-recreatiecluster

In het dijkvak DPO en recreatiecluster zijn geen maatregelen voorzien. Ter hoogte van het recreatiecluster ligt op dit moment een weg en parkeerterrein direct tegen het talud aan. Er zijn geen veranderingen in de permanente situatie, het effect is daarom neutraal (o).

Recreatiecluster – de Kniek

In het dijkvak Recreatiecluster tot de Kniek is tussen dijkpalen 32 en 36 een stabiliteitsberm in combinatie met een pipingscherm in het ontwerp opgenomen. Tussen dijkpalen 24 en 28 is ook

een pipingscherm opgenomen. Alle maatregelen, inclusief de benodigde taludverflauwing vallen ruim binnen de huidige waterstaatswerkzone. De extra ruimte voor de maatregelen raakt echter wel agrarisch gebruikte percelen. Op het buitendijkse talud grazen schapen. Ook na de dijkversterking is begrazing met schapen op het talud mogelijk mits ook de beheerstrook wordt begraasd. Het effect is daarom neutraal ("o"). Er is wel een klein effect, maar niet genoeg om een licht negatieve score aan te hangen.

Figuur 8-1 Op dijktraject tussen Recreatiecluster en de Kniek vindt begrazing met schapen plaats op buitendijks talud



Figuur 8-2 Tegenover de weg Uitweg (in dijkvak De Kniek tot de Horde) is een buitendijkse afrit aanwezig die aan een kant geasfalteerd is; de andere kant bestaat uit grasbetontegels



De Kniek – de Horde

Tussen de Kniek en de Horde zijn geen maatregelen voorzien. Er zijn geen veranderingen in de permanente situatie, het effect is daarom neutraal (o).

De Horde

In dijkvak de Horde wordt aan de binnenzijde een stabiliteitsberm aangelegd. De berm ligt deels over de huidige boomgaardpercelen. Daarnaast worden hier twee bestaande duikers vervangen door een open watergang. De open watergang zorgt ook voor een goede afwatering van de berm. Hoewel de berm binnen de huidige begrenzing van de waterstaatswerkzone blijft, zijn er wel extra gebruiksbependingen. Het terugplanten van de boomgaard op de berm is op dit moment geen onderdeel van het ontwerp. Daarom wordt het effect hier als zeer negatief beschouwd (- - -).

De Drie Wielen

In het dijkvak De Drie Wielen wordt, op de grens met dijkvak Jaarsveld een pipingscherm aangebracht. Tussen dijkpaal 77 en 83 wordt een stabiliteitsberm aangelegd in combinatie met een pipingscherm. Hierdoor wordt het terrein opgehoogd. De stabiliteitsberm maakt demping van een watergang noodzakelijk. De noodzakelijke watercompensatie bestaat uit het verbreden van een sloot die in verbinding staat met de te dempen sloot en die om het perceel van de particuliere eigenaar heen loopt. Daarmee krijgt de eigenaar een aaneengesloten perceel terug. Gras zal er nog op mogen groeien en volgens passende methoden kunnen worden gemaaid. De stabiliteitsberm levert geen gebruiksbependingen op ten opzichte van de huidige situatie (o). De buiten- en binnendijkse taludverflauwingen resulteren niet in gebruiksbependingen. (o)

Jaarsveld

In het dijkvak Jaarsveld aan de westzijde van het tracé wordt ten oosten van de inrit naar de begraafplaats binnendijks een stabiliteitsberm aangelegd. Deze berm zal echter geen impact hebben op een tuin binnendijks omdat de zone waterstaatswerk in de huidige situatie ook al over de tuinen heen ligt en er daardoor geen gebruiksbependingen gelden (o). Buitendijks is o.a. rondom de buitendijkse woningen een taludverflauwing opgenomen. De taluds zijn op dit moment onderdeel van de private tuinen. De teen van de dijk komt daardoor iets verder van de dijk af te liggen (1 à 2 m). De permanente effecten op woongenot zijn zeer beperkt omdat het uitgangspunt is dat de terreinen terug in gebruik worden gegeven. Het terrein valt nu ook binnen de begrenzing van het waterstaatswerk. Daarom zijn er geen negatieve effecten. (o)

Variant met beheerstroken

Bij de variant met beheerstrook wordt een beheerstrook van ongeveer 5 meter breed aan de binnen- en buitenteen van de dijk gerealiseerd. Plaatselijk wordt de buitenbeheerstrook verhoogd ten opzichte van het huidige maaiveld zodat deze voldoende droog ligt. Daarom is buitendijks soms ook wat ruimtebeslag opgenomen om de aansluiting op het gebied goed te maken. De beheerstroken zijn lokaal al deels aanwezig. In het ontwerp is geen onderscheid gemaakt in aanwezige en nog te realiseren beheerstroken. In de permanente situatie vormen de beheerstroken een minimale toevoeging aan het ruimtebeslag van het ontwerp. Omdat de beheerstroken in principe terug in gebruik worden gegeven aan de huidige eigenaar/gebruiker en er geen andere beperkingen zijn dan opgelegd vanuit de waterschapsverordening, zijn er door de beheerstrook geen extra negatieve effecten op wonen, of gebruik als tuinen, en werken (o). Opgemerkt wordt wel dat beheerstroken in principe vrij van bomen en struiken dienen te zijn. Voor de twee tuinen bij Jaarsveld is het effect hier zeer negatief omdat de beheerstroken het gebruik ernstig beperken. Omdat deze twee tuinen een klein deel van het dijkvak beslaan is het totale effect voor dit dijkvak negatief (-).

8.1.2 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Langs het hele dijktracé zijn tijdelijke werkstroken gepland, die tijdens de uitvoering nodig zijn voor het gebruik van machines en transport van materialen. Gedurende de realisatieperiode zijn deze werkstroken niet beschikbaar voor huidige functies. De werkstroken hebben een breedte van circa 12 m. Voor het gehele dijktraject wordt het effect van deze werkstroken als licht negatief (-) beschouwd.

Naast werkstroken zijn verschillende op- en overslaglocaties en tijdelijke aanvoerroutes (via de weg en over het water) noodzakelijk om het werk uit te kunnen voeren: om materiaal en materieel op te slaan, voor een ketenpark en om elektrisch materieel op te kunnen laden. Niet in elk dijkvak is een dergelijke locatie voorzien. Bovendien is de definitieve locatie nog niet bekend. Daarom zijn de effecten van alle potentiële locaties, per dijkvak, beoordeeld. Dit is een worst-case benadering omdat waarschijnlijk niet alle locaties gebruikt zullen worden.

Variant met beheerstroken

De beheerstroken bevinden zich deels op percelen van particulieren en bedrijven. Bewoners en ondernemers kunnen effecten ondervinden van de aanleg van de beheerstroken door het feit dat zij tijdelijk niet volledig gebruik kunnen maken van een perceel of van een uitweg.

Aangezien de dijkversterking gefaseerd zal worden uitgevoerd, en bewoners en ondernemers toegang tot hun perceel moeten kunnen behouden, zal de toegang tot percelen nooit helemaal afgesloten worden. Een effect kan wel zijn dat bewoners en ondernemers voor het bereiken van percelen tijdelijk moeten omrijden. In de variant met beheerstroken ligt de tijdelijke werkstrook deels op de toekomstige beheerstrook. Daardoor is het extra tijdelijke ruimtebeslag in deze variant kleiner. De totaal benodigde tijdelijke ruimte verandert niet en daarom zijn de tijdelijke effecten in deze variant gelijk aan die van de variant zonder beheerstroken.

8.1.3 Conclusie effecten op wonen en werken

In de gebruiksfase wordt het gehele dijktracé nagenoeg met een neutraal effect beoordeeld met negatieve uitschieters in dijkvak De Horde. Plaatselijk zijn er sterk negatieve effecten op het criterium wonen en werken, maar het overgrote deel van de dijk ondervindt ten aanzien van de huidige functies geen veranderingen. In de aanlegfase wordt de variant zonder beheerstroken licht negatief beoordeeld door de aanleg van de tijdelijke werkstroken. De variant met beheerstroken krijgt hetzelfde oordeel, omdat de beheerstroken binnen in het ruimbeslag van de werkstroken vallen.

Tabel 8-2 Scoretabel Wonen en Werken

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	-	-
Ijsseldam	o	o	-	-
Lage dijk - Radiolaan	o	o	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	o	o	-	-
Recreatiecluster tot de Kniek	o	o	-	-
De Kniek tot de Horde	o	o	-	-
De Horde	---	---	-	-
De Drie Wielen	o	o	-	-
Jaarsveld	o	-	-	-

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De (nieuwe) rustpunten en erfgoedmaatregelen zijn vrijwel overal gesitueerd op eigendommen van overheidspartijen. Alleen de te verbreden waterloop van de Kromme Rijn IJssel aan binnenzijde bij erfgoedmaatregel Ijsseldam ligt voor een klein deel op particuliere gronden. De effecten op wonen en werken worden voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

8.2 Recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk

Voor de effectbeoordeling van het aspect recreatie worden de permanente en tijdelijke effecten van de ontwerpvarianten van de dijkversterking op recreatieve functies beoordeeld. De dijkversterking kan zowel positieve als negatieve effecten hebben op recreatie. Zo worden de recreatieve functies permanent aangetast wanneer bijvoorbeeld een deel van een terras of fiets-/wandelpad verloren gaat, ten behoeve van de dijkversterking. De dijkversterking heeft een positief effect op de recreatieve functies, wanneer als onderdeel van het dijkontwerp bijvoorbeeld een nieuw wandelpad wordt aangelegd, een nieuw rustpunt wordt aangebracht of de belevingswaarde van bestaande recreatieve functies toeneemt. De wijze waarop scores worden toebedeeld aan recreatie is beschreven in Tabel 8-3.

Tabel 8-3 Effectscoretabel recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk.

Effectscore	Toelichting
+	Er is sprake van een toename in lengte of kwaliteit van recreatieve routes en rustpunten.
o	Er is (nagenoeg) geen sprake van aantasting van recreatieve routes en rustpunten.
-	Er is sprake van een licht negatief effect wanneer recreatieve routes en rustpunten voor een korte aaneengesloten periode worden afgesloten en er een omleidingsroute beschikbaar is.
--	Er is sprake van een matig negatief effect wanneer recreatieve routes en rustpunten voor een korte aaneengesloten periode worden afgesloten maar wanneer omleidingsroutes voor recreanten aanzienlijk langer zijn dan normaal.
---	Er is sprake van een zeer negatief effect wanneer recreatieve routes en rustpunten voor een periode langer dan een maand aaneengesloten worden afgesloten. Dit geldt ook wanneer er geen gedegen alternatief is of de omrijroute significant langer is dan de oorspronkelijke route.

8.2.1 Gebruiksfase

Na de realisatie van de dijkversterking is de dijk toegankelijk voor recreanten. Doordat de dijk aantrekkelijk wordt ingericht, waarin ruimte wordt gegeven aan de fietser en wandelaar, zullen recreanten de dijk gemakkelijk kunnen gebruiken. Er worden een aantal rustpunten ingericht over de lengte van de Lekdijk. Deze rustpunten worden bij dijkpalen 5 (Lage Dijk-Zuid), 12 (Radiolaan), 60 (De Horde), 77 (toerit aan Lekdijk Oost) en 87 (Jaarsveld). In totaal komen er dus vijf ruim opgezette rustpunten langs de dijk. Dit komt ten goede van recreanten die een langere wandel- of fietstocht maken en willen genieten van het uitzicht op de Lek.

Daarnaast leidt de dijkversterking tot een nieuw ingerichte dijk, waardoor recreanten veiliger en met meer gemak over de dijk kunnen passeren. Dit zal de aantrekkelijkheid en bereikbaarheid van het gebied voor zowel lokale bewoners als recreanten vergroten, wat op zijn beurt weer een positief effect kan hebben op de lokale economie. Daarom heeft dit criterium in de gebruiksfase een positief effect (+) op voornamelijk de kwaliteit van recreatieve routes en rustpunten op de dijk.

Bij de variant met beheerstrook (variant 2) wordt een beheerstrook van ongeveer 5 meter breed (met lokale verbredingen) aan de binnenteen van de dijk gerealiseerd. Verder is de gebruiksfase van variant 1 gelijk aan variant 2.

8.2.2 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan de dijk deels worden afgesloten voor recreatief verkeer, waardoor bewoners en recreanten mogelijk moeten omrijden via alternatieve routes. Naar verwachting

kunnen zij met een omleidingsroute via de Lopikerweg oost en/of het Kapelsepad tussen de kernen Lopikerkapel en Uitweg hun doorgaande route vervolgen. Uitzicht op het landschap van de Lek valt dan tijdelijk weg. Omdat er alleen een doorgaand fietsrouten netwerk over de Lekdijk loopt, is het effect voor fietsers beoordeeld als licht negatief. De Lekdijk is geen onderdeel van een (langeafstand) wandelnetwerk, waardoor de impact voor wandelaars als neutraal wordt beoordeeld. Omwonenden kunnen mogelijk tijdelijk geen gebruik maken van de dijk om bijvoorbeeld een fietsronde of een wandeling met de hond te maken. Met uitzondering van het dijkvak Recreatiecluster tot de Kniek geldt dat alle dijkvakken tijdens (een deel van) de aanlegfase niet of slechter bereikbaar zijn voor recreatief verkeer. Daarom wordt dit criterium met een licht negatief effect beoordeeld. Het dijkvak 'Recreatiecluster tot de Kniek' wordt beoordeeld met een neutraal effect (o), omdat dit dijkvak bereikbaar blijft tijdens de aanlegfase. De tijdelijke effecten van variant 2 (met beheerstroken) zijn gelijk aan die van variant 1.

8.2.3 Conclusie op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk

Varianten 1 en 2 worden voor dit criterium gelijk beoordeeld (Tabel 8-4). In de gebruiksfase wordt de aantrekkelijkheid en bereikbaarheid van de Lekdijk vergroot (positief effect). In de aanlegfase is de Lekdijk echter niet (compleet) toegankelijk en dient men van omleidingsroutes gebruik te maken (licht negatief effect) of rekening te houden met beperkingen. Het dijkvak 'Recreatiecluster tot de Kniek' blijft daarentegen wel bereikbaar in de aanlegfase

Tabel 8-4 Scoretabel recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	+	+	-	-
IJsseldam	+	+	-	-
Lage dijk - Radiolaan	+	+	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	+	+	-	-
Recreatiecluster tot de Kniek	+	+	o	o
De Kniek tot de Horde	+	+	-	-
De Horde	+	+	-	-
De Drie Wielen	+	+	-	-
Jaarsveld	+	+	-	-

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De nieuwe rustpunten en erfgoedmaatregelen dragen bij aan recreatieve gebruik van de dijk en zijn waardevolle locaties op de recreatieve routes. De effecten worden voor de betreffende dijkvakken IJsseldam, Lage dijk – Radiolaan en Jaarsveld beoordeeld als positief (“+”) en de herinrichting van bestaande rustpunten in de dijkvakken de Kniek tot de Horde en de Drie Wielen als neutraal (“o”).

8.3 Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase

Het thema verkeer wordt beoordeeld op de bereikbaarheid/verkeersafwikkeling. De bereikbaarheid wordt beoordeeld ten opzichte van de 0-situatie (de situatie bij aanvang van de uitvoering dijkversterking). De bereikbaarheid is een maat voor de toegankelijkheid van een bestemming, in dit geval de omliggende percelen.

Door de dijkversterking ontstaan er geen wijzigingen in de verkeerssituatie. De weg op de Lekdijk en ook de toegangswegen en aanrijdroutes veranderen niet. Daarom worden alleen de tijdelijke wijzigingen tijdens de aanlegfase beschouwd. De wijze waarop scores worden toebedeeld aan bereikbaarheid is beschreven in Tabel 8-5.

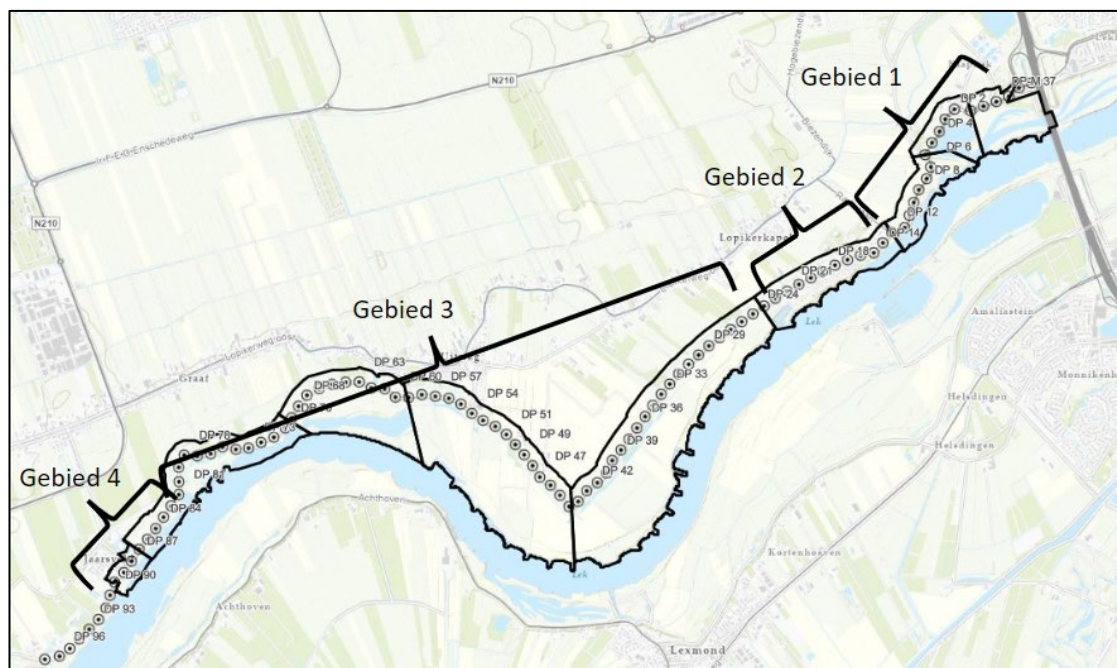
Tabel 8-5 Effectscoretabel bereikbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering van de bereikbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie
o	(Nagenoeg) geen verschil ten opzichte van de referentiesituatie
-	Woningen, bedrijven en agrarisch gebruikt land zijn minder goed bereikbaar. Er is sprake van korte omrijdroutes of wachttijden.
--	Woningen, bedrijven en agrarisch gebruikt land zijn slechter bereikbaar. Er is sprake van lange of langdurige omrijdroutes of wachttijden.
---	Woningen, bedrijven en agrarisch gebruikt land zijn nauwelijks meer bereikbaar en er zijn specifieke maatregelen nodig om bereikbaarheid (en veiligheid) te borgen.

8.3.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is de dijk niet volledig toegankelijk voor verkeer. Recreanten, toeristen en sluijverkeer zullen tijdelijk moeten omrijden via alternatieve routes via Lopikerweg oost en Uitweg. Bewoners en bedrijven aan de dijk zullen hun percelen kunnen bereiken met eventueel een korte omrijdroute.

Ten aanzien van de bereikbaarheid en verkeersveiligheid is het dijktraject in 4 gebieden verdeeld. Elk gebied is vergelijkbaar qua hoeveelheid werkzaamheden en logistieke uitdagingen. Gebied 2, met DPO en recreatiecluster, is als logistieke scheiding beschouwd. Door hier een grens te leggen tussen oost- en westzijde van het traject wordt kruisend verkeer voorkomen en is dit gebied altijd bereikbaar via de west- of de oostzijde.



Figuur 8-3 Indeling in 4 deelgebieden t.b.v. logistiek (bron: uitvoeringsplan VO)

Voor een veilige uitvoering van de dijkversterking is, naast het transport langs het dijktraject en aan- en afvoer via de rivier de Lek, transport nodig van en naar de dijk per as. Daarbij zijn twee ontsluitingen wenselijk: Enerzijds voor de veiligheid en bereikbaarheid van DPO en het recreatiecluster, anderzijds vanuit de uitvoeringsfasering. De ligging van deze ontsluitingen is gewenst aan zowel de west- als oostzijde van het traject Jaarsveld-Klaphek. Het projectgebied kan aan de oostkant logistiek direct worden ontsloten via de A2. Aan de westzijde is er geen direct voor de hand liggende veilige logistieke ontsluiting en is daarom onderzocht hoe deze tijdelijke ontsluiting op een andere wijze gerealiseerd kan worden. Hieruit volgt dat een tijdelijke werkweg ten oosten van Jaarsveld met aansluiting op de N210 de beste keuze is en van daaruit verder dient te worden uitgewerkt. Met deze route vindt de minste vermenging plaats tussen bouwverkeer en lokaalverkeer op en rondom de dijk en worden onveilige situaties in de dorpskernen en het recreatiecluster voorkomen. Wel wordt de verkeersdoorstroming op de drukke N210 belemmerd en is vanuit verkeersveiligheid het plaatsen van een aansluiting in/nabij de bocht van de N210 een aandachtspunt dat met de provincie Utrecht moet worden opgepakt.

De dijkvakken 'Jaarsveld' en 'Lekboulevard' zullen altijd bereikbaar zijn tijdens de aanlegfase, net als het dijkvak 'DPO-terrein en recreatiecluster'. Voor deze dijkvakken zal er nagenoeg geen tot weinig verschil zijn om bestemmingen te bereiken (o). Overige dijkvakken zullen voor bestemmingsverkeer toegankelijk zijn waarbij voor korte periodes (ca. half jaar) in de aanlegfase van korte omrijdroutes gebruik dient te worden gemaakt. Hierdoor scoren de overige dijkvakken licht negatief (-).

Er is geen verschil tussen de variant zonder beheerstroken en de variant met beheerstroken. Voor de realisatie van de beheerstroken is iets meer grondverzet en werk nodig. Er zijn naar verwachting geen andere omrijdroutes of afsluitingen noodzakelijk voor het aanleggen van beheerstroken. Het effect is dan ook gelijk aan variant 1.

8.3.2 Conclusie op bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is de dijk niet volledig toegankelijk en bereikbaar voor verkeer. Bewoners, medewerker van bedrijven en recreanten moeten tijdelijk omrijden via alternatieve routes via Lopikerweg oost en Uitweg. Voor zowel variant 1 als variant 2 wordt het criterium bereikbaarheid in de aanlegfase als neutraal (o) beoordeeld voor de dijkvakken 'Lekboulevard', 'DPO-terrein en recreatiecluster' en 'Jaarsveld'. Aan de overige dijkvakken hangt een licht negatieve score (-) door de korte omrijdroutes voor een korte periode van ca. een half jaar tijdens de aanlegfase (Tabel 8-6). De situatie in de gebruiksfase blijft onveranderd ten opzichte van de huidige situatie en is buiten beschouwing gelaten voor de effectbeoordeling.

Tabel 8-6 Scoretabel bereikbaarheid

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	n.v.t.	n.v.t.	o	o
Ijsseldam	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Lage dijk - Radiolaan	n.v.t.	n.v.t.	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	n.v.t.	n.v.t.	o	o
Recreatiecluster tot de Kniek	n.v.t.	n.v.t.	-	-
De Kniek tot de Horde	n.v.t.	n.v.t.	-	-
De Horde	n.v.t.	n.v.t.	-	-
De Drie Wielen	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Jaarsveld	n.v.t.	n.v.t.	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De aanleg van nieuwe rustpunten en erfgoedmaatregelen wordt naar verwachting meegenomen in de realisatie van dijkversterkingsmaatregelen en heeft (nagenoeg) geen extra verkeershinder in de aanlegfase tot gevolg. De effecten worden voor alle dijkvakken beoordeeld neutraal ("o").

8.4 Geluidhinder in de aanlegfase

Geluidhinder tijdens de aanlegwerkzaamheden wordt beoordeeld op het effect bij de ontvanger. Geluidhinder kan de leefbaarheid van de omgeving waar mensen in wonen en verblijven ernstig aantasten en is al jaren de nummer één van klachten bij bouwprojecten. De hinderbeleving, die ontvangers hierbij hebben, speelt een belangrijke rol. Door goede communicatie komen geluiden van bouwactiviteiten niet onverwachts en zullen ontvangers dit minder snel als hinder ervaren. Opgemerkt wordt dat door omwonenden soms trillinghinder wordt ervaren terwijl het feitelijk om hinder door laagfrequent geluid gaat. Voor de feitelijke beoordeling van hinder in dit milieueffectrapport wordt echter vooral beoordeeld op de normen en richtlijnen, en niet op de hinderbeleving.

Het effect van geluidbelasting op woningen tijdens uitvoering wordt beoordeeld volgens het 'stand-still' principe. Dat wil zeggen dat bouwactiviteiten per definitie niet leiden tot een afname in geluidbelasting. De geluidhinder voor de leefomgeving van mensen is beoordeeld in relatie tot geluidsgevoelige objecten (zoals woningen, ziekenhuizen, zorginstellingen). Dit zijn plaatsen waar mensen veel verblijven, waar gevoelige apparatuur kan staan en waar schade of hinder optreedt. Maatgevende activiteiten voor geluidhinder bij de af te wegen oplossingsrichtingen zijn:

1. Verticale constructies aanbrengen (bijvoorbeeld schermen);
2. Afgraven en verdichten grondwerk;
3. Transportbewegingen;
4. Asfalteren.

In welke mate er sprake is van hinder wordt bepaald door de mate van overschrijding van waarden uit *Toetstabel 7.17* uit het Besluit bouwwerken en leefomgeving. Voor de input die is gebruikt voor het bepalen van de te verwachten geluidbelasting als gevolg van de werkzaamheden wordt verwezen naar het achtergrondrapport. De te verwachten geluidbelasting is gebruikt om contouren te maken van 55 dB(A), met stappen van 5 dB tot 80 dB(A). Nabijgelegen woningen die binnen deze contouren vallen, zijn meegenomen in de beoordeling. Met deze aanpak wordt het invallend geluidsniveau (binnen een marge van 5 dB(A)) bepaald, evenals het aantal woningen dat aan deze geluidsbelasting wordt blootgesteld. Op deze manier kan eenvoudig worden getoetst aan *Toetstabel 7.17* uit het Besluit bouwwerken en leefomgeving.

Tabel 8-7 Besluit Bouwwerken en Leefomgeving: toetstabel 7.17

Dagwaarde	Tot 60 dB(A)	Boven de 60 dB(A)	Boven de 65 dB(A)	Boven de 70 dB(A)	Boven de 75 dB(A)	Boven de 80 dB(A)
Max. blootstellingsduur in dagen	Geen beperking in dagen	Ten hoogste 50 dagen	Ten hoogste 30 dagen	Ten hoogste 15 dagen	Ten hoogste 5 dagen	0 dagen

Het beoordelingskader voor dit criterium is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8-8 Effectscoretabel geluidshinder in de aanlegfase

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geluidbelasting onder de 60 dB(A) op de geluidgevoelige gebouwen
-	Geluidbelasting zonder overschrijding van waarden uit de toetstabel Bbl
--	Geluidbelasting is niet méér dan het dubbele van de aangegeven duur in de toetstabel Bbl en geldt voor minder dan 20 geluidsgevoelige gebouwen
---	Geluidbelasting is meer dan 80 dB(A) op geluidsgevoelige gebouwen/terreinen of overschrijding van de waarden uit toetstabel Bbl met méér dan de dubbele tijdsduur of méér dan 20 geluidsgevoelige gebouwen/terreinen

De mate van overschrijding van de toetstabel bepaalt in welke mate er sprake is van hinder. Een overschrijding kan slaan op de duur van het geluid, of op het qua aantal geluidsgevoelige gebouwen en/of terreinen. Er is sprake van onacceptabele hinder als er sprake is van meer dan 80 dB(A) op gevels van geluidsgevoelige gebouwen/terreinen. Ook is er sprake van onacceptabele hinder wanneer de geluidbelasting langer is dan de bijbehorende blootstellingsduur. Er zullen dan aanvullende overdracht- of ontvanger-maatregelen nodig zijn.

8.4.1 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Voor variant 1, waarbij geen beheerstroken worden toegepast, wordt binnen het werkterrein naar verwachting een gronddepot of een opslag-/aanmeervoorziening gerealiseerd. Hierdoor zullen mogelijk activiteiten plaatsvinden die extra geluidsoverlast kunnen veroorzaken bij geluidgevoelige bestemmingen, zoals woningen. De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd, wat betekent dat ze niet overal tegelijkertijd plaatsvinden. Verschillende mogelijke locaties voor het depot zijn overwogen, en in de beoordeling wordt het effect van het gebruik van deze depots beschreven.

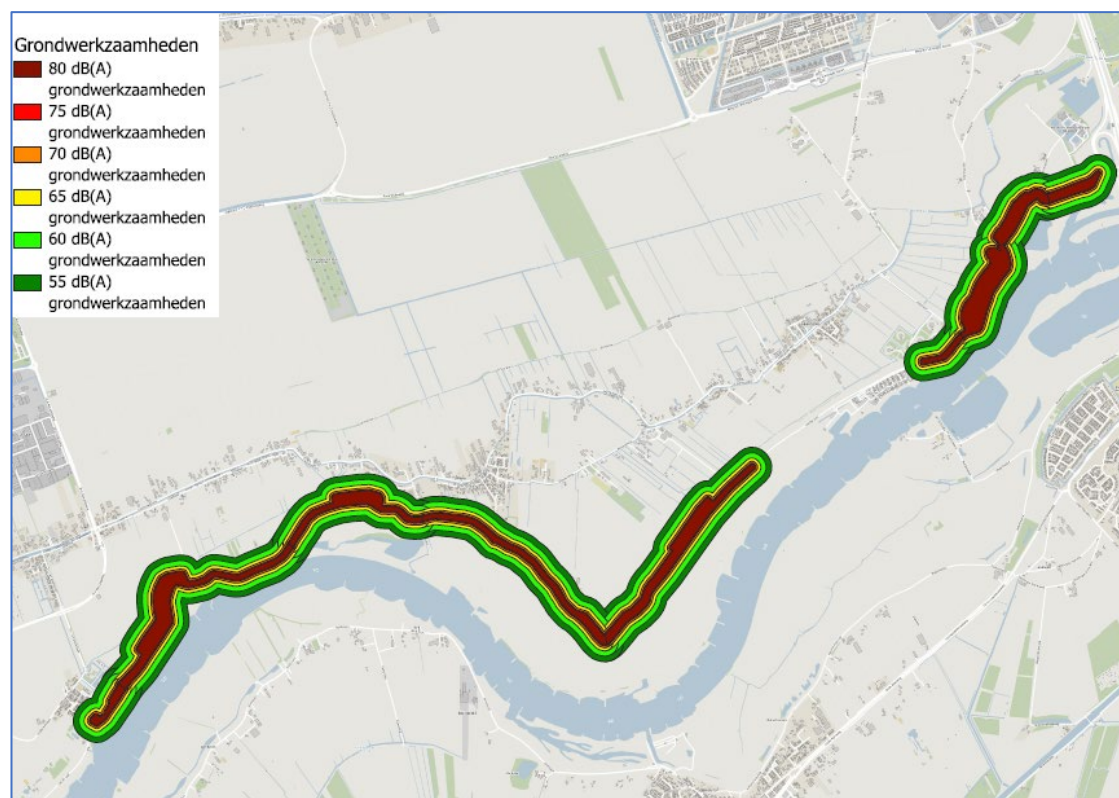
Bij de dijkversterking zijn twee akoestisch relevante activiteiten te onderscheiden: grondwerkzaamheden en het intrillen van schermen. Het grondwerk omvat het gebruik van bulldozers, hydraulische kranen, tractoren en vrachtwagens. Er wordt gekeken naar de grondwerkzaamheden en de aanleg van schermen en damwanden binnen de dijkdelen. Over de gehele dijk wordt het talud hersteld naar een helling van 1 op 3, waardoor woningen aan de dijk mogelijk een beperkte geluidshinder kunnen ervaren (-).

Hieronder wordt per dijkdeel de verwachte geluidbelasting en de bijbehorende beoordeling gegeven. In Tabel 8-9 is een overzicht opgenomen van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de geluidscontouren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen intrillen en grondwerkzaamheden. Wanneer een geluidgevoelig object in meerdere contouren valt, wordt deze ingedeeld in de zwaarste contour.

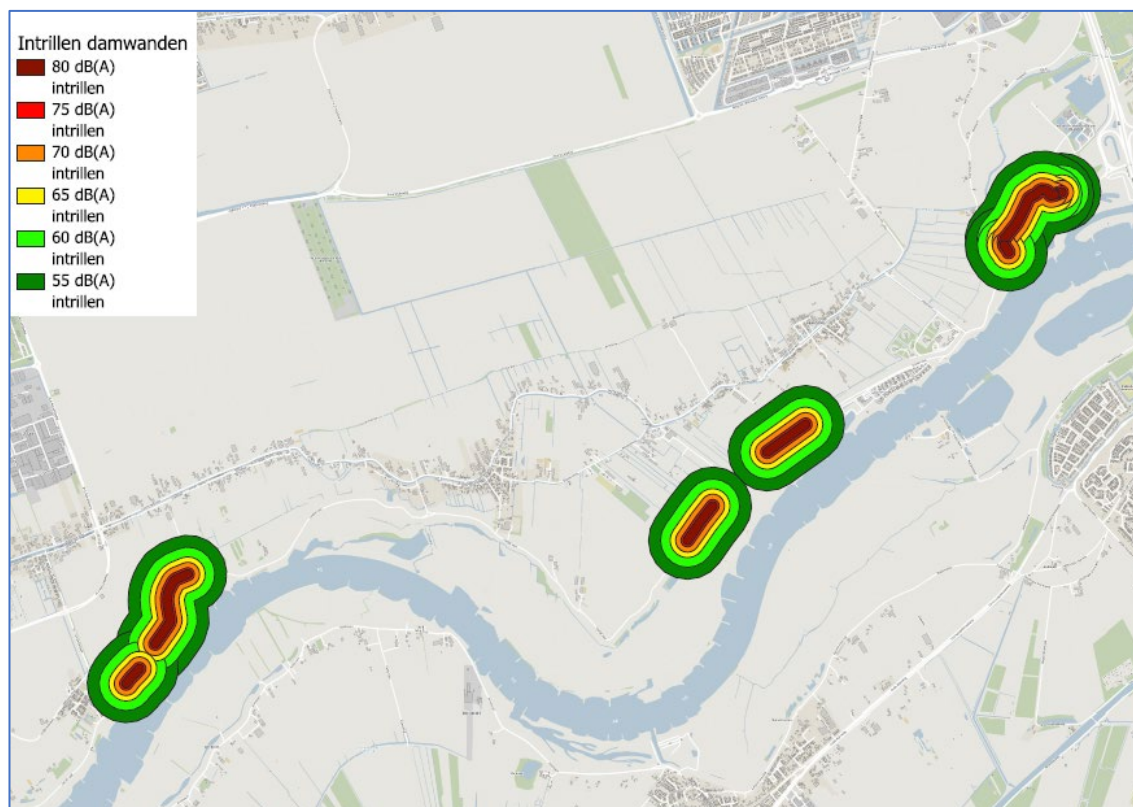
Tabel 8-9 Aantallen geluidgevoelige objecten binnen geluidscontouren

Dijktraject	Werkzaamheden	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de contouren					
		55-60 dB(a)	60-65 dB(a)	65-70 dB(a)	70-75 dB(a)	75-80 dB(a)	>80 dB(a)
Lekboulevard	Schermen intrillen	1	2	0	1	0	0
	Grondwerkzaamheden	1	0	1	0	0	0
IJsseldam	Schermen intrillen	6	1	0	1	1	2

	Grondwerkzaamheden	1	0	1	3	0	0
Lage Dijk - Radiolaan	Schermen intrillen	0	0	1	1	0	0
	Grondwerkzaamheden	1	0	1	0	0	0
DPO en recreatiecluster	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden	11	9	2	1	0	0
Recreatiecluster tot de Kniek	Schermen intrillen	0	1	0	0	0	0
	Grondwerkzaamheden	0	0	0	0	0	0
De Kniek tot de Horde	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden	1	1	2	0	0	0
De Horde	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden	8	0	0	0	0	0
De Drie Wielen	Schermen intrillen	23	4	0	0	0	0
	Grondwerkzaamheden	2	2	0	0	0	0
Jaarsveld	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden	22	5	3	5	1	1



Figuur 8-4 Contouren van berekende geluidbelasting door grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer op/langs de dijk.



Figuur 8-5 Contouren van berekende geluidbelasting door intrillen van verticale constructies, op basis van hoogfrequent trilblok met een trilfrequentie van 30 Hz.

Lekboulevard

Het dijkgedeelte Lekboulevard ligt aan de A2 en de Lekdijk (West). In dit gebied wordt gewerkt aan de taludverflauwing en de aanleg van een pipingscherm. Binnen de Lekboulevard is het intrillen van het scherm maatgevend. Het intrillen zorgt voor een maximaal invallend geluidsniveau tussen de 70 en 75 dB(A). Aangezien het om een kort deel van het scherm gaat, is de kans klein dat de grens van 15 dagen, waarin een woning deze geluidbelasting mag ontvangen, wordt overschreden, laat staan het dubbele daarvan. Hierdoor wordt de toetstabel niet overschreden en is de beoordeling licht negatief (-).

IJsseldam

Binnen de IJsseldam wordt gewerkt aan de taludverflauwing, het aanbrengen van een stabiliteitsberm en de aanleg van een pipingscherm. Het intrillen van het scherm zorgt hier voor een invallend geluidsniveau van meer dan 80 dB(A) bij de adressen Het Klaphek 6 en Lekdijk 2 in IJsselstein, wat voor ernstige geluidshinder zorgt met effectscore zeer negatief (- - -). Het gebruik van het gronddepot, gelegen ten noorden van de IJsseldam, kan extra geluidshinder veroorzaken bij de adressen Het Klaphek 3 en 5, met een geluidbelasting van respectievelijk 60-65 dB(A) en 55-60 dB(A). Afhankelijk van het gebruik van het gronddepot kan de geluidbelasting voor deze woningen hoger uitvallen.

Lage Dijk - Radiolaan

Bij de Lage Dijk - Radiolaan worden naast de taludverflauwing ook een pipingberm en een pipingscherm aan de noordzijde aangelegd. Het intrillen van het scherm is hier maatgevend en zorgt voor een maximaal invallend geluidsniveau tussen de 70 en 75 dB(A). Aangezien de hoge geluidbelasting alleen het uiteinde van het scherm betreft, is de kans klein dat de grens van 15 dagen wordt overschreden, laat staan het dubbele daarvan. Hierdoor wordt de toetstabel niet overschreden en is de beoordeling licht negatief (-).

DPO en recreatiecluster

Binnen het dijkgedeelte DPO en recreatiecluster wordt alleen gewerkt aan de taludverflauwing. In totaal ondervinden negen woningen in het recreatiecluster een invallend geluidsniveau tussen de 60 en 65 dB(A) door ontgravingswerkzaamheden. Eén woning ervaart een invallend geluidsniveau tussen de 70 en 75 dB(A). Aangezien de werkzaamheden met geluidsbelasting zich aan het uiteinde van het talud bevinden, is de kans klein dat de grens van 15 dagen wordt overschreden, laat staan het dubbele daarvan, en wordt de toetstabel niet overschreden. De beoordeling is licht negatief (-).

Recreatiecluster tot de Kniek

Tussen het recreatiecluster en de Kniek worden naast de taludverflauwing ook een pipingscherm en een stabiliteitsberm gerealiseerd. In dit deelgebied bevindt zich één woning binnen de geluidscontouren: Lekdijk Oost 16 C. Deze woning ontvangt een invallend geluidsniveau tussen de 60 en 65 dB(A) enkel door het intrillen. De kans is zeer klein dat de grens van 50 dagen, waarin een woning deze geluidsbelasting mag ontvangen, wordt overschreden, laat staan het dubbele daarvan. Het gebruik van het depot in dit dijkdeel zal geen relevante geluidsbelasting veroorzaken op omliggende woningen, aangezien de dichtstbijzijnde woning op 300 meter afstand ligt. De beoordeling is licht negatief (-).

De Kniek tot de Horde

In het gebied De Kniek tot de Horde bevinden zich twee agrarische woningen die door de taludverflauwing een invallend geluidsniveau ontvangen tussen de 65 en 70 dB(A). Aangezien deze woningen centraal in het dijktraject liggen, is de kans aanwezig dat de grens van 30 dagen wordt overschreden. De verwachting is echter niet dat het dubbele van deze duur wordt overschreden, waardoor de beoordeling negatief uitvalt (- -).

De Horde

Binnen het deelgebied De Horde wordt naast de taludverflauwing ook een stabiliteitsberm aangelegd. In totaal ervaren acht woningen in De Horde een maximaal invallend geluidsniveau tussen de 55 en 60 dB(A) door ontgravingswerkzaamheden. De geluidbelasting blijft hier onder de 60 dB(A) op de geluidgevoelige gebouwen (0). Afhankelijk van het gebruik van het gronddepot kan dit echter leiden tot een hogere geluidbelasting op omliggende woningen. In het slechtste geval, wanneer graafmachines aan het uiteinde (in noordelijke richting) van het depot werken, wordt de beoordeling negatief (- -) in plaats van neutraal (0). Indien de machines zoveel mogelijk in zuidwestelijke richting blijven, verandert de beoordeling niet.

De Drie Wielen

Binnen het werkgebied De Drie Wielen wordt een stabiliteitsberm aangelegd en worden watergangen gedempt en sloten uitgegraven. Zowel het intrillen van het scherm als de grondwerkzaamheden veroorzaken een vergelijkbare geluidsbelasting op omliggende woningen. In totaal ontvangen vijf woningen, waaronder Lekdijk Oost 12 A, een geluidsbelasting tussen de 60 en 65 dB(A). De kans is klein dat de grens van 50 dagen wordt overschreden. Het adres Lekdijk Oost 12 A, dat door beide geluidsbronnen wordt aangetast, zal waarschijnlijk niet meer dan 100 dagen deze belasting ervaren, omdat de werkzaamheden dagelijks opschuiven. Daarmee valt de effectscore uit als licht negatief (-). Afhankelijk van de duur en het gebruik van het depot kan Lekdijk Oost 12 A een grotere en langdurigere geluidsbelasting ondervinden, waardoor de beoordeling negatief (- -) of zeer negatief (- - -) kan worden.

Jaarsveld

Binnen het korte dijkdeel Jaarsveld wordt naast de taludverflauwing ook een stabiliteitsberm aangelegd. De grondwerkzaamheden veroorzaken hier een invallend geluidsniveau van meer

dan 80 dB(A) op het adres Kerkstraat 9 in Jaarsveld, wat voor ernstige geluidshinder zorgt en wordt beoordeeld als zeer negatief (- - -). Het depot zal geen relevant hogere geluidsbelasting veroorzaken op omliggende woningen, aangezien de taludwerkzaamheden altijd maatgevend blijven.

Variant met beheerstroken

Voor variant 2, waarbij beheerstroken worden toegepast, heeft de aanleg hiervan een minimaal effect, aangezien over een groot deel van het gebied al wordt gewerkt aan de taludverflauwing. Bovendien liggen de werkstroken altijd dicht bij de woningen dan de beheerstroken, waardoor de werkstroken bepalend zijn voor het geluidscriterium. Daarom geldt voor variant 2 met beheerstroken dezelfde effectbeoordeling als voor variant 1 zonder beheerstroken, zoals hierboven is beschreven.

Toepassen van (meer) elektrisch materieel

Het gebruik van elektrisch materieel kan de geluidbelasting tijdens de werkzaamheden aanzienlijk verminderen. Elektrische graafmachines zijn doorgaans stiller omdat ze minder mechanische trillingen en stationair geluid produceren dan hun dieselvarianten, wat vooral gunstig is bij langdurige grondwerkzaamheden dicht bij woningen. Voor machines kan de overstap naar elektrische aandrijving eveneens geluid reduceren, maar het effect is minder uitgesproken doordat de trillingen zelf een belangrijke geluidsbron blijven. Toch dragen beide typen elektrisch materieel bij aan kleinere geluidscontouren en een lagere verstoring voor omwonenden, waardoor het aantal woningen binnen de geluidscontouren kan afnemen en de kans op overschrijding van geluidsnormen kleiner wordt.

8.4.2 Conclusie geluidhinder in de aanlegfase

Door het project JAK zal tijdelijke geluidshinder ontstaan voor geluidgevoelige gebouwen zoals woningen. Afhankelijk van het bij het dijkvak behorende gebied, betreft dit lichte tot ernstige geluidshinder. Voor ieder dijkvak wordt de meest ernstige score als maatgevend aangehouden bij de effectbeoordeling. In Tabel 8-10 wordt per dijkvak weergegeven wat de effectscore is voor het criterium 'hinder door geluid' in de aanlegfase.

Tabel 8-10 Scoretabel Hinder door geluid

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	n.v.t.	n.v.t.	-	-
IJsseldam	n.v.t.	n.v.t.	---	---
Lage dijk - Radiolaan	n.v.t.	n.v.t.	-	-
DPO-terrein en recreatiecluster	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Recreatiecluster tot de Kniek	n.v.t.	n.v.t.	-	-
De Kniek tot de Horde	n.v.t.	n.v.t.	--	--
De Horde	n.v.t.	n.v.t.	o	o
De Drie Wielen	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Jaarsveld	n.v.t.	n.v.t.	---	---

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De aanleg van nieuwe rustpunten en erfgoedmaatregelen wordt naar verwachting meegenomen in de realisatie van dijkversterkingsmaatregelen en heeft (nagenoeg) geen extra geluidshinder in de aanlegfase tot gevolg. De effecten worden voor alle dijkvakken beoordeeld neutraal ("o").

8.5 Trillinghinder in de aanlegfase

Door de dijkversterking kunnen in de aanlegfase (tijdelijke situatie) trillingen worden geproduceerd. In de gebruiksfase (permanente situatie) zullen geen veranderingen in trillingen optreden als gevolg van de dijkversterking. Daarom wordt hier alleen het tijdelijke aspect beschouwd.

Bij trillingen is de invloedssfeer van de werkzaamheden van belang voor de beoordeling van hinder of schade. De invloedssfeer wil zeggen binnen welke afstanden de werkzaamheden hinder of schade kunnen veroorzaken als gevolg van trillingen die ontstaan door de uit te voeren werkzaamheden. Hiervoor zijn contourafstanden bepaald bij de werkzaamheden. Over het algemeen kan worden aangenomen dat, wanneer je verder van een trillingsbron af bent, het trillingsniveau afneemt. In Tabel 8-11 is de scoretabel voor het criterium hinder door trillingen weergegeven.

Tabel 8-11 Effectscoretabel hinder door trillingen

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geen trillinghinder: buiten invloedssfeer SBR-B
-	Kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen is toegenomen ten opzichte van de referentiesituatie, maar nog onder grenswaarden uit de SBR-trillingsrichtlijnen
--	Ernstige trillinghinder: trillingsgevoelige gebouwen binnen SBR-B invloedssfeer (onthefing Bouwbesluit nodig)
---	Zeer ernstige trillinghinder: trillingsgevoelige gebouwen binnen invloedssfeer SBR-A (verhoogd risico op schade >1%)

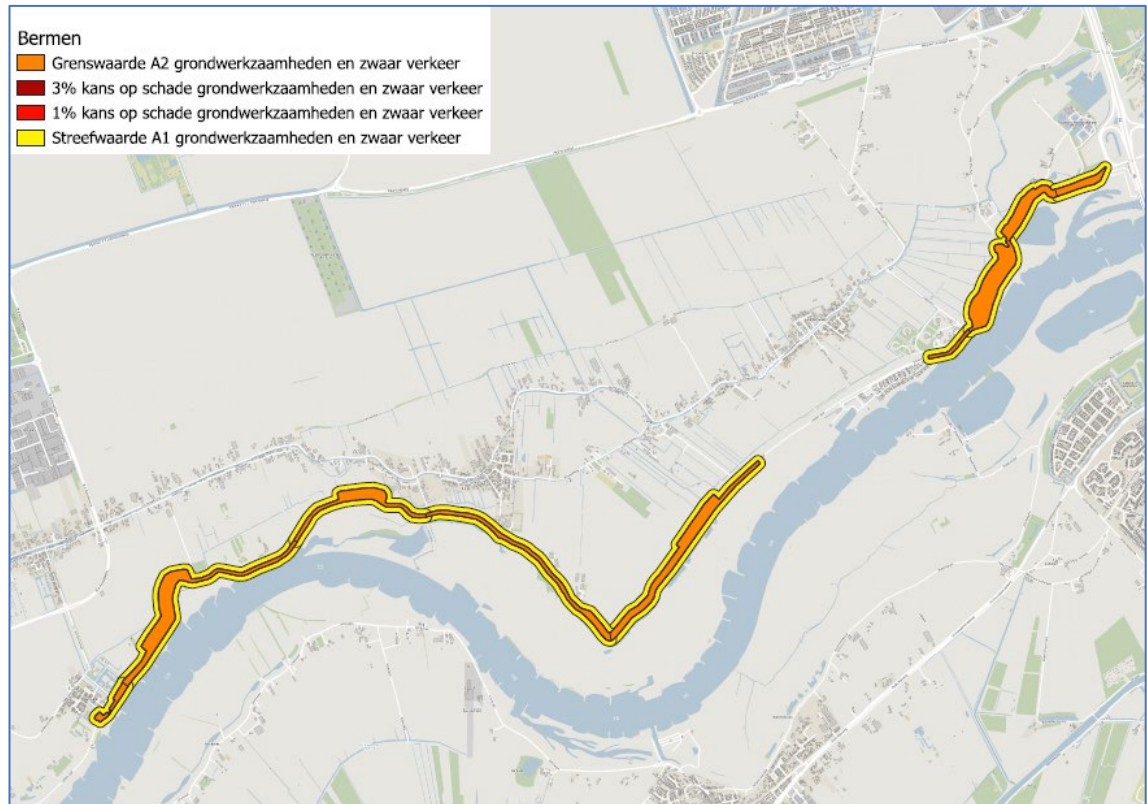
Tabel 8-12 Aantallen geluidgevoelige objecten binnen trillingscontouren

Dijktraject	Werkzaamheden	Aantal panden binnen de contouren				
		Binnen de voelbaarheids- grens	Binnen streef- waarde A1	Binnen grens- waarde A2	Binnen schade- contour 1%	Binnen schade- contour 3%
Lek- boulevard	Schermen intrillen	1	1	0	1	1
	Grond- werkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	2			
Ijsseldam	Schermen intrillen	14	9	0	3	6
	Grond- werkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	10	0	0	0

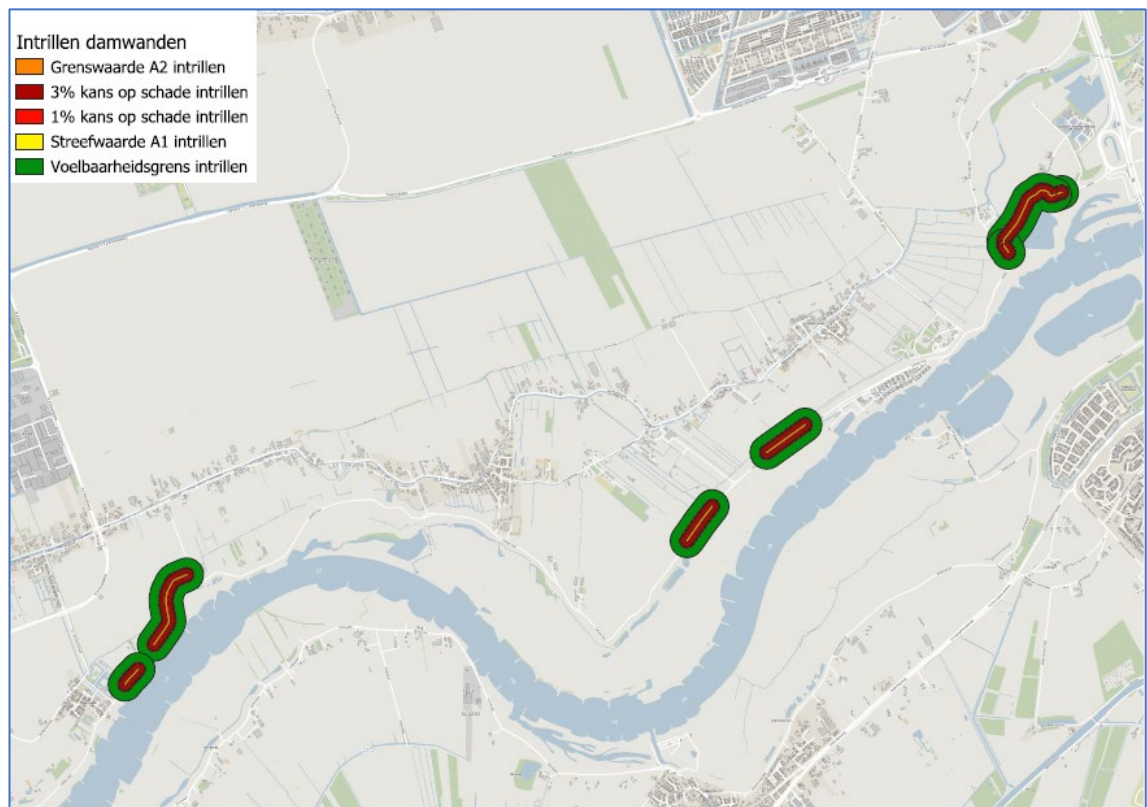
Lage Dijk – Radiolaan	Schermen intrillen	3	2	0	1	1
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	5	1	0	1
DPO en recreatiecluster	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	13	0	0	2
Recreatiecluster tot de Kniek	Schermen intrillen	0	0	0	0	0
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	0	0	0	0
De Kniek tot de Horde	Schermen in trillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	1	0	0	0
De Horde	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	0	0	0	0
De Drie Wielen	Schermen intrillen	1	0	0	0	0
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	1	0	0	0
Jaarsveld	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	n.v.t.	32	1	0	1

8.5.1 Aanlegfase

Voor variant 2 met beheerstroken zal voor het criterium trillingen het realiseren van de beheerstroken een minimaal effect hebben, aangezien over vrijwel het gehele gebied al grondverzet plaatsvindt ter hoogte van deze beheerstroken. Daarnaast zijn de werkstroken altijd dichter bij de woningen gelegen dan de beheerstroken, waardoor de werkstroken leidend zijn voor het aspect trillingen. Voor variant 1 zonder beheerstroken wordt navolgend per dijkvak beoordeeld wat de effecten zijn.



Figuur 8-6 Contouren van berekende trillingen door grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer op/langs de dijk.



Figuur 8-7 Contouren van berekende trillingen door intrillen van verticale constructies met een hoogfrequent trilblok met een trilfrequentie van 30 Hz.

Lekboulevard

Binnen de Lekboulevard wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud en het aanbrengen van een pipingscherm. Twee panden vallen binnen de streefwaarde A1 als gevolg van grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer, en één pand als gevolg van trillingswerkzaamheden. Deze panden hebben een kans op trillinghinder met een licht negatieve effectscore (-). Echter, één pand valt binnen de schadecontour van 3%, waardoor er een verhoogde kans op schade is en de SBR-A richtlijn wordt overschreden. Dit leidt tot een sterk negatieve effectscore (- - -).

Ijsseldam

Binnen het dijkvak Ijsseldam wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud, het aanbrengen van een stabiliteitsberm en de aanleg van een pipingscherm. Tien panden vallen binnen de streefwaarde A1 vanwege grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer, en negen panden als gevolg van trillingswerkzaamheden. Deze panden hebben een kans op trillinghinder met licht negatieve effectscore (-). Zes panden vallen echter binnen de schadecontour van 3%, wat resulteert in een verhoogde kans op schade en een overschrijding van de SBR-A richtlijn. Dit leidt tot een sterk negatieve effectscore (- - -).

Lage Dijk - Radiolaan

In het deelgebied Lage Dijk – Radiolaan worden, naast het verflauwen van het talud, een pipingberm en een pipingscherm aan de noordzijde gerealiseerd. Binnen dit dijkgedeelte vallen vijf panden binnen de streefwaarde A1 als gevolg van grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer, en twee panden als gevolg van trillingswerkzaamheden. Deze panden hebben een kans op trillinghinder en daarmee een licht negatieve effectscore (-). Zes panden vallen echter binnen de schadecontour van 3%, wat leidt tot een verhoogde kans op schade en een overschrijding van de SBR-A richtlijn. Dit leidt tot een sterk negatieve effectscore (- - -).

DPO en recreatiecluster

Binnen DPO en het recreatiecluster wordt het talud hersteld naar een helling van 1 op 3. Er vallen 13 panden binnen de contouren van de streefwaarde A1, met een kans op trillinghinder (-). Twee woningen vallen binnen de schadecontour van 3%, wat leidt tot een verhoogde kans op schade en een overschrijding van de SBR-A richtlijn. Dit leidt tot een sterk negatieve effectscore (- - -). Hierbij wordt opgemerkt dat trillingen alleen voorkomen op locaties waar zware voertuigen of werkzaamheden trillingen opwekken. Deze trillingen worden niet altijd opgewekt wanneer zware voertuigen langsrijden of grondwerkzaamheden worden uitgevoerd.

Recreatiecluster tot De Kniek

Tussen het recreatiecluster en De Kniek wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud, de aanleg van een pipingscherm en een stabiliteitsberm. Dit deelgebied bestaat voornamelijk uit agrarische percelen. Het dichtstbijzijnde pand ligt op minimaal 110 meter van het werkgebied. Hierdoor wordt dit gebied beoordeeld als zonder trillinghinder en dus met een neutrale effectbeoordeling (0), aangezien de panden buiten de invloedssfeer van SBR-A & B vallen.

De Kniek tot De Horde

Binnen het deelgebied De Kniek tot De Horde wordt enkel gewerkt aan het verflauwen van het talud. Slechts één woning valt binnen de contouren van de streefwaarde A1, met een kans op hinder door grondwerkzaamheden. Hierdoor valt de effectbeoordeling licht negatief uit (-).

De Horde

In het deelgebied De Horde wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud en de aanleg van een stabiliteitsberm. Er vallen geen panden binnen de trillingscontouren. Het dichtstbijzijnde

pand ligt op circa 90 meter van het werkgebied, waarmee het buiten de streefwaarde valt voor trillingshinder en de invloedssfeer van SBR-A & B. De effectscore is daarmee neutraal (0).

De Drie Wielen

Binnen De Drie Wielen wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud, de aanleg van een stabiliteitsberm en het plaatsen van een pipingscherm. Daarnaast wordt er een tijdelijke rijroute aangelegd voor werkverkeer. Eén pand valt binnen de streefwaarde A1 door grondwerkzaamheden en zwaar werkverkeer, en één pand valt binnen de voelbaarheidsgrens door trillingswerkzaamheden. Deze panden hebben een kans op trillinghinder, zodat de effectbeoordeling licht negatief is (-).

Jaarsveld

In Jaarsveld wordt gewerkt aan het verflauwen van het talud en de aanleg van een stabiliteitsberm. Het dichtstbijzijnde pand, Lekdijk Oost 11A, ligt tegen het werkgebied aan. Hierdoor valt het pand binnen de schadecontour van 3%, wat resulteert in een verhoogde kans op schade en een overschrijding van de SBR-A richtlijn. Dit leidt tot een sterk negatieve effectscore (- - -). Ook hierbij wordt opgemerkt dat trillingen alleen voorkomen op locaties waar zware voertuigen of werkzaamheden trillingen opwekken. Deze trillingen worden niet altijd opgewekt wanneer zware voertuigen langsrijden of grondwerkzaamheden worden uitgevoerd.

8.5.2 Conclusie trillinghinder in de aanlegfase

Er ontstaat tijdelijke trillinghinder bij beide varianten van de dijkversterkingsopgave. Afhankelijk van het bij het dijkvak behorende gebied, betreft dit geen tot een sterk negatief effect. Voor de dijkvakken wordt de laagste score aangehouden voor de effectbeoordeling. Vijf van de negen dijkvakken scoren een sterk negatief effect (- - -). In Tabel 8-13 wordt de score per dijkvak weergegeven voor het criterium 'hinder door trillingen' in de aanlegfase.

Tabel 8-13 Scoretabel trillinghinder in de aanlegfase

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	n.v.t.	n.v.t.	---	---
Ijsseldam	n.v.t.	n.v.t.	---	---
Lage dijk - Radiolaan	n.v.t.	n.v.t.	---	---
DPO-terrein en recreatiecluster	n.v.t.	n.v.t.	---	---
Recreatiecluster tot de Kniek	n.v.t.	n.v.t.	o	o
De Kniek tot de Horde	n.v.t.	n.v.t.	-	-
De Horde	n.v.t.	n.v.t.	o	o
De Drie Wielen	n.v.t.	n.v.t.	-	-
Jaarsveld	n.v.t.	n.v.t.	---	---

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De aanleg van nieuwe rustpunten en erfgoedmaatregelen wordt naar verwachting meegenomen in de realisatie van dijkversterkingsmaatregelen en heeft (nagenoeg) geen extra trillinghinder in de aanlegfase tot gevolg. De effecten worden voor alle dijkvakken beoordeeld neutraal ("o").

8.6 Leemten in kennis

Hinder door geluid

De werkzaamheden en verkeersroutes zijn nog niet in detail uitgewerkt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen uitspraak worden gedaan over de optredende geluidniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen.

Hinder door trillingen

Werkzaamheden

De werkzaamheden en verkeersroutes staan nog niet vast. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden en enkel boven op de dijk rijdt. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen definitieve uitspraak worden gedaan over de optredende trillingsniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen.

Fundatiewijze bouwkundige objecten

Bij de effectbeschrijving en mitigatie zijn verschillende aannames gemaakt. Niet ieder bouwkundig object is van categorie 2. De fundatiewijze van de objecten is onbekend. In Nederland is in 1920 de fundatiewijze veranderd door een groot woningtekort, waardoor niet alle woningen voor dit jaar zijn gefundeerd op metselwerk. Omdat een groot deel van de woningen ouder is dan 1920 is de contourafstand bepaald voor categorie 2. Veiligheidshalve is ervoor gekozen om een contourstraal te bepalen waarbij alle woningen een trillingsgevoelige fundering hebben.

Bestaande schades

Sommige bouwwerken rondom het plangebied kunnen al bestaande schade vertonen. Dit kan ertoe leiden dat deze gebouwen extra gevoelig zijn voor trillingen. Daarom is het van belang dat alle woningen binnen de schadecontouren voorafgaand aan de werkzaamheden worden geïnspecteerd om de huidige staat vast te leggen. Dit voorkomt discussie over het mogelijk verergeren van bestaande schade of het ontstaan van nieuwe schade.

Bodemsamenstelling

Binnen het project is een conservatieve aanname gehanteerd voor de variërende bodemsamenstelling, met weinig bodemdemping, waardoor trillingen enerzijds verder kunnen dragen dan de genoemde contouren of anderzijds de contourafstand te ruim kan zijn ingeschat. Daarnaast kunnen reflecties in een diepere bodemlaag de trillingsterkte in bepaalde frequenties verhogen.

8.7 Mitigerende en compenserende maatregelen

Bereikbaarheid en verkeersveiligheid

Er wordt een BLV-plan opgesteld waarin de vier belangrijke aspecten Bereikbaarheid, Leefbaarheid en Veiligheid worden belicht. Voor (bouw)communicatie tijdens de aanlegfase wordt een Communicatie en participatieplan opgesteld. Door deze aspecten voldoende aandacht te geven, komen alle partijen tot specifieke maatregelen om de hinder van de werkzaamheden acceptabel te maken. Belangrijke maatregel in dit verband is de tijdelijke ontsluitingsweg, die al is opgenomen in het ontwerp.

Hinder door trillingen

Het is belangrijk dat de medewerkers goed geïnstrueerd zijn over het uitvoeren van de werkzaamheden om overlast door trillingen te voorkomen (mitigeren). Hieronder is beschreven hoe trillinghinder gemitigeerd wordt.

Monitoringsplan

Door de aannemer wordt een monitoringsplan opgesteld. Het monitoringsplan heeft als doel om eventuele schades te voorkomen. Hierbij worden de trillingen in de bouwkundige objecten gemonitord tijdens de werkzaamheden. Het monitoringsplan bevat:

- Een nul-opname voorafgaand aan de werkzaamheden bij de bouwkundige objecten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden; en
- Monitoring van de werkelijke trillingsniveaus tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden. In het monitoringsplan worden signalering- en alarmwaarden opgenomen, gebaseerd op schadegrenswaarden van de bouwkundige objecten.

In het monitoringsplan wordt opgenomen wat moet gebeuren wanneer de signalering- en alarmwaarden worden overschreden. Bij overschrijding van interventiewaarde worden de werkzaamheden gepauzeerd waarna oorzaak en uitvoeringsproces worden geëvalueerd. Indien nodig en mogelijk worden de werkzaamheden aangepast om zo schade/hinder te verminderen.

Beperken van de invloedssfeer

De invloedssfeer van de werkzaamheden is afhankelijk van het type werkzaamheid en de materiaalkeuze. Voor het intrillen van de schermen wordt een aanneming gedaan dat gebruik gemaakt wordt van een hoogfrequent trilblok met een trillfrequentie van 30 Hz.

Om de invloedssfeer van het intrillen te beperken wordt geadviseerd om gebruik te maken van een hoogfrequent trilblok met variabel moment. Een hoogfrequent trilblok staat over het algemeen alle frequenties aan tussen de 30 en 42 Hz. Het toepassen van een hogere frequentie (zijnde 40 Hz) heeft de volgende effecten:

- Een trilling met een lage frequentie kan zich verder in de bodem voortplanten dan een trilling met een hogere frequentie. Dit komt doordat de afgelegde weg voor een trilling met een lagere frequentie minder is.
- Daarnaast ligt over het algemeen de eigenfrequentie van vloeren onder de 30 Hz. De kans op resonanties wordt kleiner bij hogere frequenties. Het opslingerend effect wordt hierdoor minder.
- De schadecontour neemt door met hogere frequenties te trillen af met ongeveer 20%. Hierdoor valt het pand binnen de Lekboulevard buiten de schadecontour, waardoor de beoordeling hier verbetert.

Het variabele moment zorgt ervoor dat de frequenties tijdens het opstarten en uitzetten van het trilblok beperkt wordt. Het variabel moment kan de trillingen uit het trilblok halen door het moment weg te halen. Hierdoor wordt de kans op schades minder.

9 Techniek en duurzaamheid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten op techniek en duurzaamheid beoordeeld. Dit is gedaan voor de effecten:

- Uitvoerbaarheid (§9.1);
- Beheerbaarheid (§9.2);
- Uitbreidbaarheid (§9.3);
- Grondverzet schone en licht verontreinigde grond (§9.4);
- Broeikasgasemissie/milieukosten (§9.5);
- Circulariteit (§9.6);

De leemten in kennis met betrekking tot effecten op techniek en duurzaamheid zijn benoemd in paragraaf 9.7.

Binnen het traject Jaarsveld – Klaphek is momenteel een drietal hoofdtypen waterveiligheidsmaatregelen voorzien: grondbermen (zowel voor stabiliteits- als pipingopgaven), verticale oplossingen (heave- en filterschermen) en voorlandverbetering. Voor het grootonderhoud worden de maatregelen taludverflauwing en aanleg van beheerstroken uitgevoerd door grondoplossingen. Er zijn geen constructieve maatregelen voor het grootonderhoud.

Op alle locaties waar binnen JAK een stabiliteitsopgave geldt, wordt dit verholpen middels stabiliteitsbermen in grond. De pipingopgaven worden, afhankelijk van de lokale bodemgesteldheid, opgelost middels pipingbermen, verticale heaveschermen of verticale filterschermen. Deze verticale pipingmaatregelen zijn onder te verdelen in SoSeal-oplossing of een heave-/filterscherm uitgevoerd in kunststof. In de detailleringfase wordt nog nader onderzoek gedaan naar bodemgesteldheid en aanbrengbaarheid van deze schermen. Indien op basis van deze aanvullende onderzoeken de geselecteerde methode niet toepasbaar blijkt te zijn, zal er gekozen worden voor een vooraf vastgestelde terugvaloptie. Deze terugvaloptie kan een ander type maatregel zijn, of uiteindelijk een stalen heavescherm. Onderstaand schema geeft de mogelijke terugvaloptie voor de diverse maatregelen weer.



Figuur 9-1 Terugvalschema verticale oplossingen

Tabel 9-1 geeft een overzicht van de waterveiligheidsmaatregelen per dijkvak.

Tabel 9-1 Waterveiligheidsmaatregelen per dijkvak

Dijkvak	Waterveiligheidsmaatregel
Lekboulevard	Geen versterkingsopgave
IJsseldam	Stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm (590 mm incl. klein deel in dijkvak Lekboulevard)
Lage dijk - Radiolaan	Stabiliteits- en pipingberm inclusief overgangsconstructie pipingscherm (700m)
DPO-terrein en recreatiecluster	Wegbermverbetering (800 m)
Recreatiecluster tot de Kniek	Pipingscherm en stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm (315m + 395m)
De Kniek tot de Horde	Wegbermverbetering (205 m)
De Horde	Stabiliteitsberm (300 m)
De Drie Wielen	Stabiliteitsberm in combinatie met pipingscherm en pipingscherm + voorlandverbetering (850m + 80m)
Jaarsveld	Stabiliteitsberm (40m)

Naast de hierboven benoemde waterveiligheidsopgave met bijbehorende oplossingen speelt ook de opgave vanuit het Groot Onderhoudsplan (GOP-opgave). Deze bestaat voornamelijk uit het verflauwen en herstellen van taluds. Daarnaast is de wens om over het gehele tracé aan de teen van de dijk een beheerstrook van 5m breed aan beide zijden van de dijk te realiseren. Beide opgaven worden uitgevoerd in grond en worden met traditioneel materieel gerealiseerd. Het GOP wordt als één maatregel beoordeeld op onderstaande thema's. Naast de taludverflauwingen en aanleg van een beheerstrook worden ten behoeve van het GOP ook bestaande op- en afritten verwijderd en/of hersteld. Om de beheerstrook vanaf de openbare weg te kunnen bereiken, worden er tevens werkopritten toegevoegd.

9.1 Uitvoerbaarheid

Alle maatregelen zijn getoetst op uitvoerbaarheid. Er kan verschil zitten in de moeilijkheidsgraad en risico's voor uitvoering. Vanwege de inzet van materieel en kennis van de aanbrenghmethode wordt onderscheid gemaakt tussen de maatregelen. De maatregelen worden in deze beoordeling niet getoetst op bijvoorbeeld hinder, trillingen en geluidsoverlast. Voor deze effecten wordt verwezen naar hoofdstuk 8 'Omgeving en gebruikers'. Voor het beoordelen van de effecten op uitvoerbaarheid is het beoordelingskader in Tabel 9-2 gehanteerd.

Tabel 9-2 Effectscoretabel uitvoerbaarheid.

Effectscore	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	Verbetering / gunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een gunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
o	Geen significant / neutraal effect: De toegepaste techniek heeft geen gunstig, maar ook geen negatief, effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
-	Licht ongunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een licht ongunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een zwaar ongunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's

De gebruiksfase is voor het criterium uitvoerbaarheid niet relevant. Daarom is voor dit criterium alleen de aanlegfase beschouwd.

9.1.1 Aanlegfase

Effect per type maatregel

Oplossingen in grond worden uitgevoerd door middel van een traditionele methode en met traditioneel materieel. Ook SoSeal wordt aangebracht met gelijkwaardig materieel als een grondoplossing en kan vanaf het maaiveld worden aangebracht. De maatregelen waarbij schermen, zowel kunststof als staal, worden aangebracht, hebben een (licht) negatief effect op uitvoerbaarheid omdat hier grotere en andere stellingen voor benodigd zijn. Met het aanbrengen van stalen schermen is meer ervaring opgedaan en ook hiervoor is meer 'standaard' materieel beschikbaar. Daarom scoort deze variant positiever dan het aanbrengen van kunststof schermen. GOP wordt ook middels traditioneel materieel uitgevoerd zonder aanvullende negatieve effecten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de uitvoerbaarheid per type maatregel.

Tabel 9-3 Overzicht effectscores per type maatregel

Maatregel	Effectscore
Stabiliteitsberm (in grond)	o
Pipingberm (in grond)	o
SoSeal	o
Kunststof heavescherm	--
Kunststof filterscherm	--
Stalen heavescherm	-
Voorlandverbetering	o
GOP	o

Maatregelen in grond zijn met eenvoudig en traditioneel materieel te realiseren waardoor er geen risico's met betrekking tot uitvoering zijn. Voor het aanbrengen van stalen heaveschermen zijn grotere stellingen benodigd, waardoor het risico groter is. Met het aanbrengen van stalen heaveschermen is daarentegen wel veel ervaring opgedaan. Het aanbrengen van kunststof schermen behoeft, naast groter materieel dan een grondoplossing, ook nieuwere uitvoeringservaring, waardoor het risico hoger is beoordeeld dan voor stalen heaveschermen. Daarnaast zijn er ook meer aandachtspunten met betrekking tot uit het slot lopen en het verwijderen van de trilnaald.

Hieronder is per dijkversterkingsvariant (met of zonder beheerstroken) beoordeeld wat de effecten op de uitvoerbaarheid zijn.

Variant zonder beheerstroken

Geen maatregelen

In de dijkvakken **Lekboulevard**, **DPO-terrein en Recreatiecluster** en **De Kniek tot de Horde** speelt geen waterveiligheidsopgave. Hier worden dus geen maatregelen genomen. Wel wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat overall, dus ook in dit dijkvak, de GOP-opgave wordt uitgevoerd. Voor dit criterium worden de effecten op deze dijkvakken daarom gescoord als neutraal (0).

Grondbermen

In de dijkvakken **Lage dijk tot de Radiolaan**, **De Horde** en **Jaarsveld** wordt grondbermen als stabiliteitsmaatregel toegepast. In Lage dijk tot de Radiolaan is ook een grondberm voorzien tegen piping. Op de uitvoerbaarheid van de dijkversterking voor dit dijkvak hebben deze twee maatregelen beide een neutraal effect (0). Voor dit criterium worden de effecten op deze dijkvakken daarom gescoord als neutraal (0).

Verticale oplossingen

In de dijkvakken **IJsseldam**, **Recreatiecluster tot de Kniek** en **De Drie Wielen** worden naast de horizontale oplossing van een grondberm als stabiliteitsmaatregel ook verticale oplossingen toegepast. In alle drie de dijkvakken betreft dit een kunststof heave- of filterscherm. In de dijkvakken Recreatiecluster tot de Kniek en De Drie Wielen is daarnaast ook een SoSeal-maatregel tegen piping voorzien. Tot slot wordt in De Drie Wielen ook voorlandverbetering toegepast. Voor de voorlandverbetering, de grondberm voor stabiliteit en het SoSeal-scherm

geldt op uitvoerbaarheid de score neutraal (0). Voor de uitvoerbaarheid van het kunststof heave- of filterscherm is het effect op de uitvoerbaarheid in deze drie dijkvakken negatief (- -).

Variant met beheerstroken

De werkzaamheden ten behoeve van de opritten en beheerstrook zijn zeer beperkt en hebben zowel in de tijdelijke als de permanente situatie geen noemenswaardige effecten, in negatieve noch positieve zin. De effectbeoordeling van de variant met beheerstroken verschilt dus niet van de effectbeoordeling van de variant zonder beheerstroken. Het extra effect van de beheerstroken wordt beschouwd als neutraal.

9.1.2 Conclusie uitvoerbaarheid

In het grootste deel van de dijk wordt gewerkt met traditionele maatregelen in grond, waar veel ervaring mee is. Voor het criterium uitvoerbaarheid geldt voor drie van de negen dijkvakken een negatieve score, doordat daar grote stellingen benodigd zijn en er minder ervaring is met de innovatieve kunststof heave- en filterschermen. Indien op bepaalde locaties blijkt dat deze schermen niet kunnen worden gerealiseerd, kan worden teruggevallen op stalen heaveschermen waar meer ervaring mee is. Daarom is de totaalbeoordeling voor het gehele dijktraject neutraal (0), hoewel de kunststof heave- en filterschermen een aandachtspunt blijven voor de uitvoerbaarheid. De varianten met en zonder beheerstroken zijn niet onderscheidend wat betreft uitvoerbaarheid. Dit leidt tot de onderstaande beoordeling per dijkvak.

Tabel 9-4 Effecten op de uitvoerbaarheid, per dijkvak en per variant

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	n.v.t.	n.v.t.	o	o
IJsseldam	n.v.t.	n.v.t.	--	--
Lage dijk - Radiolaan	n.v.t.	n.v.t.	o	o
DPO-terrein en recreatiecluster	n.v.t.	n.v.t.	o	o
Recreatiecluster tot de Kniek	n.v.t.	n.v.t.	--	--
De Kniek tot de Horde	n.v.t.	n.v.t.	o	o
De Horde	n.v.t.	n.v.t.	o	o
De Drie Wielen	n.v.t.	n.v.t.	--	--
Jaarsveld	n.v.t.	n.v.t.	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De aanleg van nieuwe rustpunten en erfgoedmaatregelen wordt naar verwachting meegenomen in de realisatie van dijkversterkingsmaatregelen en betreft reguliere werkzaamheden. De effecten worden voor alle dijkvakken beoordeeld neutraal ("o").

9.2 Beheerbaarheid

De beheerbaarheid van de dijkversterkingsmaatregelen is beoordeeld door te kijken naar het gemak om te beheren, onderhouden en inspecteren tijdens normale omstandigheden en tijdens calamiteiten (hoogwater). In de huidige situatie bestaat de dijk volledig uit grondoplossingen, die worden beheerd en onderhouden door (machinaal) te maaien. Inspectie vindt plaats door middel van visuele controles en bijvoorbeeld (hoogte)metingen. Tijdens hoogwater wordt de functionaliteit gemonitord door middel van visuele inspecties en schadebeelden (bijvoorbeeld wellen). In de onderstaande effectenbeoordeling wordt gekeken of het type oplossing effect heeft op het beheer en onderhoud en de inspanning die daarvoor nodig is, in zowel normale omstandigheden als bij calamiteiten. Tabel 9-5 vormt het kader voor de beoordeling van effecten op beheerbaarheid.

Tabel 9-5 Effectscoretabel beheerbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/gunstig effect kan optreden: De frequentie of intensiteit van beheer kan minder of (methode van) beheer wordt eenvoudiger.
o	Geen significant/neutraal effect: Het reguliere beheer kan gecontinueerd worden.
-	Licht ongunstig effect kan optreden: Er is meer beheer nodig (in de vorm van frequentie of intensiteit) of het beheer wordt moeilijker.
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: De maatregel is niet robuust. Dus wanneer het beheer niet volledig optimaal is geweest, ontstaat een risico voor de waterveiligheid dat alleen beheerst kan worden met ingrijpende periodieke herstelmaatregelen of permanente dijkbewaking tijdens hoogwater.

De tijdelijke situatie in de aanlegfase is voor het criterium beheerbaarheid niet relevant. Daarom is voor dit criterium alleen de gebruiksfase beschouwd.

9.2.1 Gebruiksfase

Effecten per maatregel

De huidige dijk bestaat grotendeels uit grond. Een uitzondering hierop is het ontlaststelsel in de dorpskern van Jaarsveld, dat tijdens de vorige dijkversterking is aangelegd tegen piping, en enkele bestaande schermen, schoeiingen en steenbekleding. Het toevoegen van maatregelen, die ook in grond worden uitgevoerd, heeft geen effect op de beheerbaarheid. Het toevoegen van een beheerstrook heeft op een aantal locaties een positief effect op de beheerbaarheid.

De maatregelen waarbij een pipingscherm wordt toegepast (SoSeal, kunststof of staal) hebben geen negatief effect op de beheerbaarheid. Deze maatregelen worden onder de grond geplaatst en vergen geen extra inspanning of monitoring tijdens hun levensduur. Voor filterschermen wordt ingeschat dat hier ook geen extra inspanning benodigd is. Echter, deze techniek is nog relatief nieuw en er zal zeker in de beginfase extra aandacht benodigd zijn voor de werking van het scherm.

De voorlandverbetering, die buitendijks nabij het water wordt uitgevoerd, heeft zonder beheerstrook een negatief effect op beheerbaarheid. Dit zou een onwenselijke eindsituatie opleveren, waarbij het talud moeilijk/onveilig te beheren en onderhouden is. Het uitvoeren van GOP-maatregelen zonder beheerstrook heeft op sommige locatie een licht negatief effect op de beheerbaarheid. Alleen taludverflauwing uitvoeren zonder het toevoegen van een beheerstrook kan tot een slechter onderhoudbare situatie leiden dan de huidige situatie.

Daarmee is gekomen tot een beoordeling per maatregel, zoals weergegeven in Tabel 9-6.

Tabel 9-6 Overzicht effectscore per type maatregel op beheerbaarheid

Maatregel	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Stabiliteitsberm (in grond)	o	+
Pipingberm (in grond)	o	+

SoSeal	o	+
Kunststof heavescherm	o	+
Kunststof filterscherm	-	+
Stalen heavescherm	o	+
Voorlandverbetering	-	+
GOP	-	+

Hieronder is per dijkvak beschouwd welke van de bovenstaande maatregelen worden uitgevoerd en wat daarvan de effecten op de beheerbaarheid zijn.

Variant zonder beheerstroken

Geen waterveiligheidsopgave

In de dijkvakken **Lekboulevard**, **DPO-terrein & recreatiecluster** en **De Kniek tot de Horde** speelt geen waterveiligheidsopgave. Hier worden dus geen maatregelen genomen. Wel wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat overall, dus ook in deze dijkvakken, de GOP-opgave wordt uitgevoerd. Voor de beheerbaarheid geldt bij een GOP-opgave zonder beheerstroken de score licht negatief (-). Voor dit criterium worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op deze dijkvakken daarom gescoord als licht negatief (-).

Grondbermen

In de dijkvakken **Lage dijk tot de Radiolaan**, **De Horde** en **Jaarsveld** wordt grondbermen als stabiliteitsmaatregel toegepast. In Lage dijk tot de Radiolaan is ook een grondberm voorzien tegen piping. Op de beheerbaarheid van de dijkversterking voor deze dijkvakken hebben deze twee maatregelen in de variant zonder beheerstroken beide een neutraal effect (o). Ook wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat de GOP-opgave wordt uitgevoerd. Voor dit criterium worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op deze dijkvakken daarom gescoord als licht negatief (-).

Verticale oplossingen

In de dijkvakken **IJsseldam**, **Recreatiecluster tot de Kniek** en **De Drie Wielen** worden naast een grondberm als stabiliteitsmaatregel ook verticale oplossingen toegepast. In de dijkvakken IJsseldam en De Drie Wielen betreft dit ten eerste een SoSeal-maatregel. Van de grondberm en de SoSeal-maatregel is het effect voor dit criterium als neutraal (o) gescoord. In het huidige stadium is nog geen definitieve keuze gemaakt voor een heave- of filterscherm; daarom geldt hiervoor in de variant zonder beheerstroken de laagste score licht negatief (-). In het dijkvak De Drie Wielen geldt ook voor de voorlandverbetering de score licht negatief (-). Tot slot wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat de GOP-opgave wordt uitgevoerd. Voor de beheerbaarheid worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op deze dijkvakken daarom gescoord als licht negatief (-).

Variant met beheerstroken

Het toevoegen van een beheerstrook heeft voor alle maatregelen en voor sommige smalle of laaggelegen locaties langs het buitentalud een positief effect (+). De beheerstrook vereenvoudigt en verbetert het beheer en onderhoud. In de scoretabel per dijkvak geldt deze positieve score voor het gehele dijktracé.

9.2.2 Conclusie beheerbaarheid

Voor dit criterium is gekomen tot de onderstaande beoordeling per dijkvak (Tabel 9-7). De effecten op de beheerbaarheid voor het gehele dijktracé beoordeeld als licht negatief (-) voor de variant zonder beheerstroken en positief (+) voor de variant met beheerstroken.

Tabel 9-7 Effecten op de beheerbaarheid, per dijkvak en per variant

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	-	+	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	-	+	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	-	+	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	-	+	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	-	+	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	-	+	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	-	+	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	-	+	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	-	+	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De aanleg van de trap op het buitentalud bij de IJsseldam kan het beheer van het dijktralud bemoeilijken en is hier als licht negatief ("-") beoordeeld. Voor de overige dijkvakken is er (nagenoeg) een effect op de beheerbaarheid en is het oordeel neutraal ("o") toegekend.

9.3 Uitbreidbaarheid

Voor het onderdeel uitbreidbaarheid is in de effectbeoordeling gekeken of de oplossingsmethode geschikt is om in de toekomst uit te breiden. Het is ook mogelijk dat, bijvoorbeeld op basis van de techniek, uitbreiding niet benodigd is voor toenemende belastingen. Voor de uitbreidbaarheid wordt specifiek ingezoomd op het betreffende (constructieve) onderdeel en de functie die het vervult. Er wordt niet beoordeeld of het mogelijk is om aanvullende maatregelen of andere typen maatregelen toe te voegen. De effecten op de uitbreidbaarheid zijn beoordeeld volgens de scores in Tabel 9-8.

Tabel 9-8 Effectscoretabel uitbreidbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering / gunstig effect kan optreden: Uitbreiding wordt vergemakkelijkt of is minder vaak nodig door slimme keuzes in het ontwerp.
o	Geen significant / neutraal effect: Uitbreiding van de bestaande constructie is mogelijk met conventionele technieken, zoals het ophogen van een kruin of berm met zand en klei of verflauwen van een dijktalud.
-	Licht ongunstig effect kan optreden: Uitbreiding is mogelijk, maar alleen tegen significant hogere kosten vanwege bijvoorbeeld een gedeeltelijke vervanging of ingewikkelde aansluiting.
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief (-)
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: Uitbreiding is onmogelijk en algehele vervanging is nodig bij wijziging van inzichten of andere toekomstige ontwikkelingen.

De tijdelijke situatie in de aanlegfase is voor het criterium uitbreidbaarheid niet relevant. Daarom is voor dit criterium alleen de gebruiksfase beschouwd.

9.3.1 Gebruiksfase

Effecten per maatregel

Traditionele oplossingen in grond zijn altijd op een eenvoudige en conventionele manier uit te breiden. SoSeal is een in de grond gevormd scherm en kan door het toevoegen van meer SoSeal ook uitgebreid worden in diepe en of breedte. Een kunststof of stalen verticale oplossing tegen piping is niet uitbreidbaar en scoort daarom negatief. Een filterscherm is op zichzelf ook niet uitbreidbaar. Echter is de werking van een filterscherm onafhankelijk van waterstanden, waardoor de toekomstvastheid op basis van toenemende waterstanden gewaarborgd is. GOP inclusief een beheerstrook scoort positief op uitbreidbaarheid. Door het toevoegen van een beheerstrook wordt de mogelijkheid om in de toekomst de dijk uit te breiden significant vergroot.

In Tabel 9-9 is per maatregel weergegeven wat het effect is op uitbreidbaarheid.

Tabel 9-9 Overzicht effectscore per type maatregel op uitbreidbaarheid

Maatregel	Variante zonder beheerstroken	Variante met beheerstroken
Stabiliteitsberm (in grond)	o	o
Pipingberm (in grond)	o	o
SoSeal	o	o
Kunststof heavescherm	-	-
Kunststof filterscherm	o	o
Stalen heavescherm	-	-
Voorlandverbetering	o	o
GOP	o	+

Hieronder is per dijkvak beschouwd welke van de bovenstaande maatregelen worden uitgevoerd en wat daarvan de effecten op de uitbreidbaarheid zijn.

Variante zonder beheerstroken

Geen versterkingsopgave

In de dijkvakken **Lekboulevard**, **DPO-terrein & recreatiecluster** en **De Kniek tot de Horde** speelt geen waterveiligheidsopgave. Hier worden dus geen maatregelen genomen. Wel wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat overall, dus ook in dit dijkvak, de GOP-opgave wordt uitgevoerd, met een neutraal effect (0). Voor dit criterium worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op dit dijkvak daarom gescoord als neutraal (0).

Grondbermen

In de dijkvakken **Lage dijk tot de Radiolaan**, **De Horde** en **Jaarsveld** wordt voor waterveiligheid een grondberm als stabiliteitsmaatregel toegepast. In het dijkvak Lage dijk tot de Radiolaan wordt daarnaast ook een pipingberm toegepast. Op de uitbreidbaarheid van de dijkversterking voor deze dijkvakken hebben deze twee maatregelen in de variant zonder beheerstroken beide een neutraal effect (0). Ook wordt voor deze effectbeoordeling aangenomen dat de GOP-opgave wordt uitgevoerd, met een neutraal effect (0). Voor dit criterium worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op deze dijkvakken daarom gescoord als neutraal (0).

Verticale oplossingen

In de dijkvakken **IJsseldam**, **Recreatiecluster tot de Kniek** en **De Drie Wielen** worden naast de horizontale oplossing van een grondberm als stabiliteitsmaatregel ook verticale oplossingen toegepast. In alle drie de dijkvakken betreft dit een kunststof heave- of filterscherm. In de dijkvakken Recreatiecluster tot de Kniek en De Drie Wielen is daarnaast ook een SoSeal-maatregel tegen piping voorzien. Tot slot wordt in De Drie Wielen ook voorlandverbetering toegepast. Voor de voorlandverbetering, de grondberm voor stabiliteit, de SoSeal-maatregel en het kunststof filterscherm geldt op uitbreidbaarheid de score neutraal (0). Voor een kunststof heavescherm is de score licht negatief (-). In het huidige stadium is nog geen definitieve keuze gemaakt voor een heave- of filterscherm; daarom geldt hiervoor in de variant zonder beheerstroken de laagste score. Voor dit criterium worden de effecten van de variant zonder beheerstroken op deze dijkvakken daarom gescoord als licht negatief (-).

Variant met beheerstroken

Het GOP kan een positief effect hebben, omdat de mogelijkheid om in de toekomst de dijk uit te breiden er significant door wordt vergroot. Een negatief effect zal echter niet direct veranderen in een positief effect, alleen door het toevoegen van een beheerstrook. Die dijkvakken blijven dus gelijk aan de variant zonder beheerstroken. In de dijkvakken waar geen waterveiligheidsopgave speelt en waar dus alleen het GOP wordt uitgevoerd, zal het effect in totaal dus licht positief zijn (+). Dit geldt voor de dijkvakken DPO-terrein en Recreatiecluster en De Drie Wielen.

9.3.2 Conclusie uitbreidbaarheid

Voor het criterium uitbreidbaarheid geldt voor drie van de negen dijkvakken een negatieve score, doordat het pipingscherm dat in deze dijkvakken wordt toegepast niet uitbreidbaar is in de toekomst. In het grootste deel van de dijk wordt gewerkt met traditionele maatregelen in grond, die wel eenvoudig uitbreidbaar zijn. Bij de variant met beheerstroken is in sommige dijkvakken zelfs sprake van een verbetering van de uitbreidbaarheid, omdat de mogelijkheid om in de toekomst de dijk uit te breiden er enigszins door wordt vergroot.

De totaalbeoordeling voor de uitbreidbaarheid van het gehele dijktraject is neutraal (o) voor beide varianten, hoewel de verticale oplossingen een aandachtspunt blijven. Zo is gekomen tot de onderstaande beoordeling per dijkvak (Tabel 9-10).

Tabel 9-10 Effecten op de uitbreidbaarheid, per dijkvak en per variant

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Lekboulevard	o	o	n.v.t.	n.v.t.
IJsseldam	-	-	n.v.t.	n.v.t.
Lage dijk - Radiolaan	o	o	n.v.t.	n.v.t.
DPO-terrein en recreatiecluster	o	+	n.v.t.	n.v.t.
Recreatiecluster tot de Kniek	-	-	n.v.t.	n.v.t.
De Kniek tot de Horde	o	+	n.v.t.	n.v.t.
De Horde	o	o	n.v.t.	n.v.t.
De Drie Wielen	-	-	n.v.t.	n.v.t.
Jaarsveld	o	o	n.v.t.	n.v.t.

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De (nieuwe) rustpunten en erfgoedmaatregelen vormen geen grote belemmering op voor toekomstige dijkversterkingen. Het effect op de uitbreidbaarheid worden daarom voor dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

9.4 Grondverzet schone en licht verontreinigde grond

Het is wettelijk niet geoorloofd dat de mate van bodemverontreiniging toeneemt. Daarom kan geen negatief effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit ontstaan. Het effect is altijd gelijk aan (o) of beter dan (+) de referentiesituatie. Als een ernstige verontreiniging wordt gesaneerd, waarbij de verontreiniging wordt verwijderd, geeft dit een hogere score ten opzichte van de overige varianten. Hieraan zijn echter (hogere) kosten verbonden.

De beoordeling is kwalitatief. Per dijkvak zijn de effecten van de verschillende onderdelen van het project beoordeeld volgens de volgende beoordelingsschaal (Tabel 9-11). Voor dit aspect is enkel de aanlegfase (tijdelijke effecten) beoordeeld, omdat er tijdens de gebruiksfase geen grondverzet zal plaatsvinden.

Tabel 9-11 Effectscoretabel grondverzet schone en licht verontreinigde grond

Effectscore	Toelichting
+	Er is een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit.
o	Geen (wezenlijk) effect op de milieukundige bodemkwaliteit. Effect voldoet aan het standstill-principe.
-	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.
--	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.
---	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.

9.4.1 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Ten behoeve van de werkzaamheden worden diverse depots en twee overslaglocaties ingericht. Klei en overige grond zal zoveel mogelijk worden aangevoerd via de overslaglocatie. Vanuit de overslaglocaties zal de grond in het depot worden gezet, van waaruit het naar de definitieve locatie zal worden gebracht. Indien mogelijk zal de grond rechtstreeks vanuit de overslaglocatie naar de definitieve verwerkingslocatie worden gebracht. Dit zal vanwege beschikbaarheid, waterstanden en planning niet altijd mogelijk zijn.

Overig materiaal en materieel zijn voorzien om aan te voeren vanaf de A2 dan wel via een tijdelijke werkweg nabij Jaarsveld. Er wordt naar gestreefd het werkverkeer langs het recreatiecluster te minimaliseren om de veiligheid van de weggebruikers te maximaliseren. Werkzaamheden zullen veelal plaatsvinden vanuit de teen van de dijk. Vaak komt deze wat betreft locatie overeen met de geplande beheerstrook.

Op basis van de huidige engineering worden de hoeveelheden verwacht zoals weergegeven in Tabel 9-12. Het betreft de netto-aanvulling vanaf de huidige situatie tot aan nieuwe situatie. Werkfasering, waaronder zettingscompensatie en zettingsversnellende maatregelen, zijn hier niet in meegenomen. Aanvullende aan- en afvoer van grond, die nodig is wanneer uitgehaalde grond niet meer in het project kan worden toegepast (bijvoorbeeld omdat de grond te sterk vervuild is om te hergebruiken), is tevens niet opgenomen. Voor het werk zijn de onderstaande totale hoeveelheden grondverzet te verwachten.

Tabel 9-12 Verwachte hoeveelheden grondverzet

	Activiteit	Oppervlak m ²	Volume m ³	Opmerking
Totaal	Ontgraven uit nulsituatie t/m definitief verwerken (excl. Beheerstrook)	300.000	90.000	Mits juiste kwaliteit
Totaal	Ontgraven uit nulsituatie t/m definitief verwerken (incl. Beheerstrook)	420.000	126.000	Mits juiste kwaliteit
Totaal	Leveren en verwerken (excl. Beheerstrook)	-	205.000	Exclusief correctie zetting/zettings-versnellende maatregelen
Totaal	Leveren en verwerken (incl. Beheerstrook)	-	230.000	Exclusief correctie zetting/zettings-versnellende maatregelen

De nieuw aan te brengen grond voldoet aan de eisen en zal van tenminste gelijkwaardige milieuhygiënische kwaliteit zijn als de uitkomende grond. Daardoor zal de milieuhygiënische kwaliteit van de grond in de definitieve situatie tenminste gelijk blijven aan, dan wel verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. Of vervuilde grond zal worden uitgehaald, is in deze fase nog niet goed te voorspellen. Uitgangspunt is dus dat het effect van de dijkversterking op dit criterium op zijn minst neutraal is (0).

Op basis van het oriënterend (water)bodemonderzoek is onder meer bekend dat aan de binnenzijde van de dijk:

- Bij dijkpaal 12-13 is een sterke verontreiniging met PAK aangetoond, tezamen met een licht verhoogd gehalte aan PCB en minerale olie. Daarnaast zijn licht verhoogde gehalten aan nikkel en/of PAK aangetroffen.
- Bij dijkpaal 16-17 is een sterke verontreiniging met PAK aangetoond, tezamen met een licht verhoogd gehalte aan PCB en minerale olie.
- Bij dijkpaal 45-46 is een matige verontreiniging met minerale olie aangetroffen tezamen met licht verhoogde gehalten aan nikkel en PAK.
- Bij dijkpaal 64-65 is bij de voorbereiding van de laboratoriumanalyse door een onbekende stof een vaste laag ontstaan. Deze locatie is beschouwd als 'potentieel sterk verontreinigd'

Verder is aan de buitenzijde van de dijk (waterbodem) bekend dat:

- Gesteld kan worden dat de kwaliteit van de waterbodem varieert tussen klasse 'Altijd Toepasbaar' en klasse 'Matige Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam'.
- Bij dijkpaal 26-27 een sterke verontreiniging met DDT, DDE, DDD (somparameter) is aangetoond.

Variant met beheerstroken

De extra omvang in hoeveelheden is opgenomen in Tabel 9-12. Doordat veelal vanuit de teen van het talud zal worden gewerkt, zal het daadwerkelijk benodigde ruimtebeslag voor de werkzaamheden vergelijkbaar zijn aan de variant zonder beheerstroken. Verder is de werkwijze vergelijkbaar met die voor de variant zonder beheerstroken. Zo zal de milieuhygiënische kwaliteit van de grond in de definitieve situatie tenminste gelijk zijn aan, dan wel zijn verbeterd ten opzichte van de huidige situatie. Het effect van de extra werkzaamheden is relatief beperkt ten opzichte van de overige werkzaamheden en zal zich, behoudens leveranties, geografisch beperken tot binnen het projectgebied.

9.4.2 Conclusie grondverzet schone en lichte verontreinigde grond

De nieuw aan te brengen grond voldoet in beide varianten aan de eisen en zal van tenminste gelijkwaardige milieuhygiënische kwaliteit zijn als de uitkomende grond. Uitgangspunt is daarmee dat het effect van de dijkversterking op dit criterium op minimaal neutraal is (o). Op deze manier wordt gekomen tot het onderstaande beoordelingskader voor het gehele dijktracé.

Tabel 9-13 Beoordelingskader dijktracé voor grondverzet schone en verontreinigde grond

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Gehele dijktracé	n.v.t.	n.v.t.	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

Voor de realisatie van de (nieuwe) rustpunten en de erfgoedmaatregelen is uitsluitend sprake van klein bodemingrepen met zeer beperkt of (nagenoeg) geen grondverzet. Het effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit worden daarom voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

9.5 Broeikasgasemissie

Voor de broeikasgasemissie en milieukosten wordt gekeken naar de CO₂-uitstoot in kilogramequivalenten (kg-eq) en milieukostenindicator (MKI; €). Een kilogramequivalent (kg-eq) is een maatstaf die ons helpt begrijpen welke impact verschillende andere broeikasgassen hebben in termen van de hoeveelheid CO₂ die dezelfde opwarming zou veroorzaken. Met kilogramequivalenten wordt dus de broeikasgasemissie bepaald. Een milieukostenindicator (MKI) is een instrument dat de milieu-impact samenvat in een monetaire waarde. Het voegt alle relevante milieueffecten (waaronder broeikasgassen) van een product samen in één enkele score van milieukosten, uitgedrukt in euro's.

Vanwege de scope op waterveiligheid zullen er werkzaamheden plaatsvinden en dus zal er sprake zijn van broeikasgasemissie en milieukosten. Om deze reden is ervoor gekozen om het uitvoeren van de waterveiligheidsscope op de traditionele manier aan te houden als de referentiesituatie voor de CO₂-uitstoot en MKI. Deze traditionele manier is een stalen scherm en grondoplossing.

De totale CO₂-uitstoot en MKI van de traditionele oplossing zijn ongeveer: €440.000 en 4.860.000 kg-eq. Deze waarden worden met een bandbreedte van ±20% aangehouden als 0 in het beoordelingskader van het MER. Verder wordt een bandbreedte van 40% per score aangehouden.

Tabel 9-14 Effectscoretabel broeikasgasemissie en milieukosten

Effectscore	Toelichting (MKI / CO ₂ -uitstoot in % kg-eq)	MKI [€] / CO ₂ -uitstoot [kg-eq]
+	Emissie-uitstoot is lager dan bij traditionele oplossing (> -20%)	<355.000 / 3.900.000
o	Emissie-uitstoot is gelijk aan traditionele oplossing (440.000 / 4.860.000 ±20%)	355.000 - 530.000 / 3.900.000 - 5.800.000
-	Emissie-uitstoot is iets hoger dan bij traditionele oplossing (+ 20-60%)	530.000 - 707.000 / 5.800.000-7.800.000
--	Emissie-uitstoot is veel hoger dan bij traditionele oplossing (+ 60-100%)	707.000 - 884.000 / 7.800.000 – 9.700.000
---	Emissie-uitstoot is zeer veel hoger dan bij traditionele oplossing (> + 100%)	> 884.000 / 9.700.000

Voor de milieukosten en uitstoot van broeikasgassen is enkel de aanlegfase van belang. Daarom is de gebruiksfase op dit criterium niet van toepassing.

9.5.1 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Om de impact op het milieu te beoordelen zijn de MKI en CO₂-uitstoot berekend. Deze berekening is gedaan inclusief de beheerstroken. De reden hiervoor is dat de invloed van de beheerstroken op de milieu-impact beperkt is. In variant 1 zonder beheerstroken hoeft het grondwerk voor de aanleg van de beheerstroken niet uitgevoerd te worden wat een beperkt positieve invloed heeft op de MKI en CO₂-uitstoot ten opzichte van variant 2.

Variant met beheerstroken

Berekening MKI en CO₂-uitstoot

Bij de berekening van de milieu-impact is gekeken naar de volgende situaties:

- Terugvaloptie traditioneel:
 - Traditioneel materieel met enkel kunststof heaveschermen
- Terugvaloptie emissieloos:
 - 50% emissieloos materieel met enkel kunststof heaveschermen
- Voorkeursvariant emissieloos:
 - 50% emissieloos materieel met kunststof heaveschermen en SoSeal

In onderstaande tabel zijn de MKI en CO₂-uitstoot van de drie situaties en bijbehorende reductie weergegeven.

Tabel 9-15 MKI- en CO₂-uitstoot vergunningenontwerp + reductie

Situatie	MKI [€]	Reductie [%]	CO ₂ uitstoot [kg-eq]	Reductie [%]
Terugvaloptie traditioneel	485.925	66	8.159.369	33
Terugvaloptie emissieloos	456.995	68	7.719.530	37
Voorkeursvariant emissieloos	452.424	68	7.501.146	39

De reductie van de MKI en CO₂-uitstoot wordt voor een groot deel veroorzaakt door het minimaliseren van de scope. Door het toepassen van nieuwe rekenmethodieken is een deel van de scope komen te vervallen. Daarnaast wordt de reductie versterkt door het toepassen

van kunststof schermen. Dit geeft een totale reductie van 66% op MKI en 33% op CO₂ uitstoot, dit is te zien in de situatie Terugvaloptie traditioneel.

Voor de situatie Terugvaloptie emissieloos wordt ook 50% van het werk emissieloos uitgevoerd. Dit levert een extra reductie van 2% op MKI en 4% op CO₂ uitstoot. Deze reductie is minimaal vergeleken met de scopevermindering en toepassing van kunststof schermen. Dit komt doordat het zwaartepunt van de milieu-impact zit in de productie van de materialen. Emissieloos materieel heeft voornamelijk effect op de lokale (in en om het projectgebied) milieu-impact, bijvoorbeeld stikstof neerslag in nabijgelegen natuurgebieden.

Ook de situatie Voorkeursvariant emissieloos levert een beperkte reductie op, ondanks het feit dat bij SoSeal de MKI (-41%) en CO₂-uitstoot (-83%) een stuk lager zijn dan voor een kunststof schermen. Dit komt doordat SoSeal slechts op ca. 600m van het traject (9,2km) zal worden toegepast.

Zwaartepuntanalyse

Naast het berekenen van de MKI en CO₂-uitstoot is voor alle drie de situaties een zwaartepuntanalyse gemaakt. Hierdoor wordt zichtbaar welke werkzaamheden het meeste bijdragen aan de MKI en CO₂ uitstoot en waar in het DO de meeste winst behaald kan worden. Gerekend is met de worst case-oplossing (grootste milieueffect) uit de scenario's: traditioneel materieel en enkel kunststof schermen.

Hieruit blijkt dat in alle drie de situaties uit het VO het grootste deel van de MKI en CO₂-uitstoot wordt veroorzaakt door grondwerk. Wel is de MKI en CO₂-uitstoot ten gevolge van het grondwerk in absolute waarden flink afgenomen. Dit komt voornamelijk door de vervallen scope.

Uit bovenstaande resultaten volgt dat alle drie de situaties een (o) scoren op MKI en een (- -) en (-) op CO₂-uitstoot zoals weergegeven in Tabel 9-16.

Tabel 9-16 Beoordeling milieu-impact

Situatie	Beoordeling MKI	Beoordeling CO ₂ -uitstoot
Terugvaloptie traditioneel	o	- -
Terugvaloptie emissieloos	o	-
Voorkeursvariant emissieloos	o	-

Omdat de beheerstroken een zeer klein deel van de opgave beslaan, is het effect van de beheerstroken verwaarloosbaar ten opzichte van de grote effecten van alle andere maatregelen. De variant met de beheerstroken is dus gelijk gescoord aan de variant zonder beheerstroken, namelijk licht negatief (-).

9.5.2 Conclusie broeikasgasemissie

De beoordeling voor de milieukostenindicator en broeikasgasemissie van het project JAK komt in de drie scenario's "terugvaloptie traditioneel", "terugvaloptie emissieloos" en "voorkeursvariant emissieloos" uit op een neutrale (o) tot negatieve (-) score. Omdat het meest negatieve scenario maatgevend is en voor de duurzaamheid alleen een score over het gehele dijktracé gegeven is, komt de effectbeoordeling voor broeikasgasemissie neer op een licht negatieve score voor het gehele tracé (-).

Tabel 9-17 Beoordelingskader dijktracé voor MKI en broeikasgasemissie

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Gehele dijktracé	n.v.t.	n.v.t.	-	-

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

De MKI-waarden van de (nieuwe) rustpunten en de erfgoedmaatregelen zijn niet afzonderlijke onderzocht, maar naar verwachting verwaarloosbaar in vergelijking met de voorgenomen dijkversterkingsmaatregelen. Het effect op de broeikasgasemissie worden daarom voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal ("o").

9.6 Circulariteit

Voor circulariteit wordt gekeken naar herbruikbaar en circulair materiaalgebruik. Vanwege de scope op waterveiligheid zullen er werkzaamheden zijn en dus zal er sprake zijn van materiaalgebruik met een aandeel herbruikbare en circulaire materialen. Om deze reden is ervoor gekozen om het uitvoeren van de waterveiligheidsscope op de traditionele manier (stalen scherm en grondoplossing) aan te houden als de referentiesituatie voor materiaalgebruik.

Het bepalen van de mate van circulariteit is voor dit criterium gedaan volgens een eigen vijfpuntschaal op basis van expert judgement. Daarin staat een 1 voor zeer lage circulariteit en 5 voor zeer hoge circulariteit. Een traditionele oplossing zou in die schaal score 4 krijgen: hoge circulariteit. Deze scoretabel wijkt echter af van de wijze van scores die in dit MER-kader wordt aangehouden. Om de criteria goed te kunnen vergelijken, is het beoordelingskader van circulariteit omgeschreven naar dezelfde vijfpuntschaal die ook is gehanteerd bij andere criteria in dit rapport. Daaruit resulteert onderstaande tabel.

Tabel 9-18 Effectscoretabel circulariteit

Effectscore	Toelichting
+	Zeer hoge circulariteit (5 in schaling circulariteit)
o	Hoge circulariteit (4 in schaling circulariteit)
-	Neutrale circulariteit (3 in schaling circulariteit)
--	Lage circulariteit (2 in schaling circulariteit)
---	Zeer lage circulariteit (1 in schaling circulariteit)

Als de dijk eenmaal ligt, is er geen effect meer op circulariteit van gebruikte materialen. Daarom is voor dit criterium de gebruiksfase (permanente effecten) niet beoordeeld.

9.6.1 Aanlegfase

Variant zonder beheerstroken

Om de circulariteit te beoordelen is een materiaalstroomanalyse (MFA) uitgevoerd. Dit is gedaan inclusief de beheerstroken. De reden hiervoor is dat de invloed van de beheerstroken op de MFA zeer beperkt is. In de variant zonder beheerstroken hoeft het grondwerk voor de aanleg van de beheerstroken niet meegenomen te worden, wat resulteert in minder materiaalgebruik dan voor de variant met beheerstroken.

Variant met beheerstroken

Materiaalstroomanalyse

Vanuit circulariteit is er gekeken in welke mate de toegepaste materialen in het VO herbruikbaar en circulair zijn. Om dit inzichtelijk te maken is een MFA uitgevoerd voor twee situaties:

- Terugvaloptie:
 - Enkel kunststof heaveschermen
- Voorkeursvariant:
 - Kunststof heaveschermen en SoSEAL

In Tabel 9-19 zijn hoeveelheden herbruikbaar en circulair materiaal van de twee situaties weergegeven.

Tabel 9-19 Herbruikbaar en circulair materiaal VO – totaal

Situatie	Totaal	Herbruikbaar		Circulair	
	[kg]	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Terugvaloptie	646.475.034	646.454.173	99	646.473.643	99
Voorkeursvariant	646.463.497	646.441.183	99	646.460.792	99

Te zien is dat bij beide situaties zeer hoge percentages van het materiaal herbruikbaar en circulair zijn. Dit komt doordat de materiaalstromen binnen JAK voornamelijk bestaan uit grond. Om deze reden is in Tabel 9-20 weergegeven wat de resultaten zijn voor enkel de verticale oplossing binnen JAK.

Tabel 9-20: Herbruikbaar en circulair materiaal – verticale oplossing

Situatie	Totaal	Herbruikbaar		Circulair	
	[kg]	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Terugvaloptie	69.534	48.673	70	68.143	98
Voorkeursvariant	57.998	35.683	62	55.292	95

Uit Tabel 9-20 volgt dat de terugvaloptie met enkel kunststof scherm hogere percentages herbruikbaar en circulair materiaal bevat dan de voorkeursvariant waarvoor een deel SoSEAL³ wordt toegepast. Wel neemt de hoeveelheid toegepast materiaal bij de voorkeursvariant af met ca. 17% doordat het gewicht van SoSEAL per m² lager is dan een van een kunststof scherm en er geen heisleuf gegraven hoeft te worden. Door bovenstaande resultaten om te zetten naar de schaling circulariteit zoals toegepast voor het beoordelingskader krijg je de resultaten zoals weergegeven in Tabel 9-21.

Tabel 9-21: Score o.b.v. schaling circulariteit

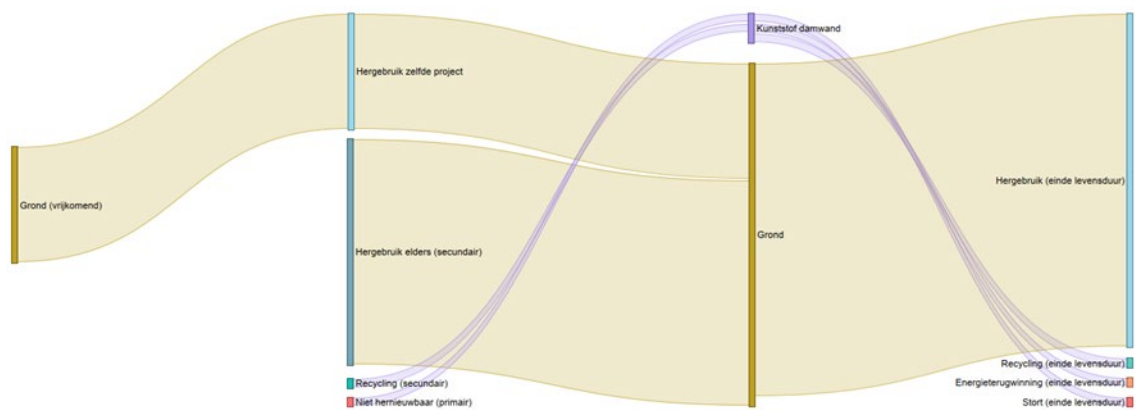
Situatie	Totaal	Herbruikbaar	Circulair
Terugvaloptie	4	4	5
Voorkeursvariant	4	3	5

In Figuur 9-2 en Figuur 9-3 zijn met behulp van materiaalstroombigrammen bovenstaande gegevens weergegeven (voor grote versies wordt verwezen naar het achtergrondrapport Techniek en Duurzaamheid) op de volgende wijze:

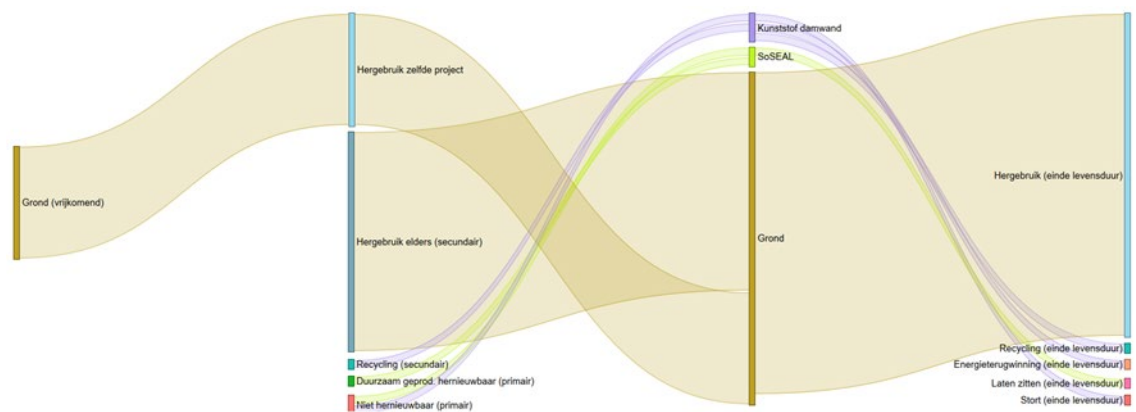
- 1^e van links: vrijkomende materialen uit de huidige dijk
- 2^e van links: bestemming vrijkomende materialen huidige dijk + benodigde materialen nieuwe dijk
- 2^e van rechts: materialen in nieuwe dijk
- 1^e van rechts: mogelijke bestemming vrijkomende materialen bij einde levensduur nieuwe dijk

Ook hierin komt duidelijk naar voren dat het grootste deel van de materiaalstromen bestaat uit grond.

³ In theorie zijn alle materialen die gebruikt worden voor SoSEAL hernieuwbaar, echter is dit nog niet aangetoond. Daarom wordt er voor de MFA vanuit gegaan dat voor een deel primaire (niet hernieuwbare) materialen worden toegepast, dit is conservatief.



Figuur 9-2: Materiaalstroomdiagram terugvaloptie – kunststof heaveschermen



Figuur 9-3: Materiaalstroomdiagram voorkeursalternatief – kunststof heaveschermen en SoSEAL

Uit bovenstaande resultaten volgt dat door de toepassing beide situaties een (o) score zoals weergegeven in Tabel 9-22.

Tabel 9-22: Beoordeling circulariteit

Situatie	Beoordeling circulariteit
Terugvaloptie	o
Voorkeursvariant	o

9.6.2 Conclusie circulariteit

Voor het criterium circulariteit worden beide varianten beoordeeld met een neutrale (o) score in de aanlegfase.

Tabel 9-23 Scoretabel circulariteit

Dijkvak	Gebruiksfase		Aanlegfase	
	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken	Variant zonder beheerstroken	Variant met beheerstroken
Gehele dijktracé	n.v.t.	n.v.t.	o	o

Doorkijk meekoppelkans 'Erfgoed en rustpunten'

Het materiaalgebruik van de (nieuwe) rustpunten en de erfgoedmaatregelen is nog niet in detail bekend, maar naar verwachting verwaarloosbaar in vergelijking met de voorgenomen dijkversterkingsmaatregelen. Het effect op de circulariteit worden daarom voor alle dijkvakken beoordeeld als neutraal (o).

9.7 Leemten in kennis

Grondverzet schone en lichte verontreinigde grond

Het is in deze fase nog niet in voldoende nauwkeurige mate te voorspellen of vervuilde grond zal worden uitgehaald bij het grondverzet ten behoeve van de dijkversterking. Mocht vervuilde grond worden uitgehaald en kwalitatief betere grond worden teruggeplaatst, zal dat een positief effect hebben op dit criterium (+) in plaats van het huidig gehanteerde neutrale (o) effect.

10 Conclusie

In dit hoofdstuk staat de conclusie van de effectbeoordeling beschreven. Hierbij wordt ingegaan op het algemene beeld van de milieueffecten als gevolg van de dijkversterking en het verschil tussen de varianten met en zonder beheerstrook. Tot slot wordt een vooruitblik gegeven op het vervolgproces door in te zoomen op de leemten in kennis, monitoring en evaluatie.

10.1 Conclusie van de effectbeoordeling

Uit de beoordeling van de milieueffecten van de dijkversterking komt naar voren dat deze voor de gebruiksfase relatief beperkt zijn. Dit komt doordat de ligging van de huidige dijk hetzelfde blijft en bij het ontwerp van de dijkversterking al rekening is gehouden met belangrijke omgevingswaarden en negatieve effecten hierop zoveel mogelijk zijn vermeden. De (tijdelijke) effecten hebben (lokaal) betrekking op de aanwezige natuurwaarden, het watersysteem, de landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden, de woon-, recreatie- en werkfuncties in het projectgebied als ook op de beheerbaarheid van de nieuwe dijk en de duurzaamheidsambities voor de aanlegfase van de dijkversterking.

Natuur

De werkzaamheden voor de dijkversterking Jaarsveld-Klaphek zijn gesitueerd in en nabij het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Lek' en worden gedeeltelijk met emissieloos materieel uitgevoerd. Uit de Voortoets is gebleken dat (significant) negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van dit Natura 2000-gebied op voorhand zijn uitgesloten. Dit geldt ook voor de Natura 2000-gebieden op grotere afstand van het project-gebied. Negatieve effecten voor natuurwaarden in de gebruiksfase worden vooral veroorzaakt doordat **bomen en houtopstanden** moeten worden verwijderd, waarbij er (nog) geen zekerheid is over de wijze en de locatie van compensatie. Aantasting van het leefgebied van de beschermde soort wezel bij het dijkvak de Drie Wielen vraagt eveneens compensatie. Voor alle dijkvakken geldt dat tijdelijke maatregelen moeten worden getroffen om negatieve effecten op **beschermde soorten** boommarter, wezel, haas, bever, rugstreeppad en heikikker in de aanlegfase te voorkomen. Deze maatregelen worden in de vervolgfases van het ontwerpproces nader uitgewerkt en met bevoegd gezag afgestemd bij het aanvragen van de omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit. Bij het dijkvak de Horde is het verplaatsen van de als kleinschalige landschapselement beschermde knotwilgen voor de variant met beheerstrook als licht negatief beoordeeld. In de aanlegfase heeft het buitendijkse taludherstel en de aanleg van kruidenrijk grasland een tijdelijk negatief effect op gebied dat is aangewezen als **Natuurwerk Nederland en overige gebiedsbescherming**.

Watersystemen

Voor het grond-, oppervlaktewater- en riviersysteem zijn (in de gebruiksfase) nagenoeg geen effecten te verwachten. De twee varianten zijn daarin niet onderscheidend. Mogelijke negatieve effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn in alle gevallen in de directe omgeving gecompenseerd door het verleggen of vergroten van watergangen. Voor de leefgebieden van bodemdieren, vissen of waterplanten in/langs de Lek (**KRW-relevant areaal**) zijn er (nagenoeg) geen negatieve effecten in zeven van de negen dijkvakken. Alleen in de dijkvakken IJsseldam en Lage Dijk – Radiolaan wordt een klein deel van een eerder gerealiseerde KRW-maatregel geraakt en is sprake van een licht negatief effect. Dit wordt gecompenseerd door de aanleg van een flauw talud met riet. In de gebruiksfase heeft alleen de variant zonder beheerstroken geen effect op KRW-relevant areaal.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De nadelige effecten voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden in het gebied zijn beperkt. Bij het dijkvak Jaarsveld is de aanleg van de beheerstrook als licht negatief beoordeeld voor het criterium **Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten**. Bij het dijkvak IJsseldam draagt de inrichtingsmaatregel bij aan de herkenbaarheid van dit bijzondere dijkvak en is dit als positief beoordeeld. Voor het criterium **aansluiting op de landschappelijke en historische structuren** zijn de maatregelen over het gehele dijktracé en voor beide varianten als positief beoordeeld, omdat zowel de bloemrijke dijk als de verhoogde beheerstrook bijdragen aan de dijk als scherpe grens tussen het binnendijkse agrarische cultuurlandschap en het buitendijkse natuurlandschap. Voor de vijf dijkvakken Lekboulevard, IJsseldam, Lage dijk-Radiolaan, Recreatiecluster tot de Kniek en de Drie Wielen is er sprake van mogelijke aantasting van **archeologische waarden** door grootschalige dijkversterkingsmaatregelen. Aanvullend archeologisch booronderzoek is nodig om de kans op aantasting van het archeologisch bodemarchief uit te sluiten of de noodzaak voor verder archeologisch onderzoek te onderbouwen. De beide varianten zijn voor het criterium archeologische waarden niet onderscheidend.

Omgeving en gebruikers

In de gebruiksfase zijn langs het gehele dijktracé de effecten voor **wonen en werken** beperkt, met uitzondering van het dijkvak de Horde waarbij sprake is van een sterk negatief effect. Hier overlapt de stabiliteitsberm met de bestaande boomgaard en is vooralsnog geen rekening gehouden met het terugplanten hiervan. In de vervolgfases van het ontwerpproces dient de inpassing hiervan nog te worden uitgewerkt. In de aanlegfase worden beide varianten voor het criterium 'wonen en werken' als licht negatief beoordeeld vanwege het tijdelijk gebruik van werkstroken. Voor het criterium **recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk** is er voor alle dijkvakken sprake van positieve permanente effecten, omdat de aantrekkelijkheid en de bereikbaarheid van de Lekdijk wordt versterkt. Tijdens de aanlegfase is de dijk geheel of gedeeltelijk afgesloten voor verkeer en zijn omleidingsroutes voorzien. Voor het criterium **bereikbaarheid en verkeersveiligheid** zijn de effecten in de aanlegfase als negatief beoordeeld, met uitzondering van drie dijkvakken (Lekboulevard, DPO-terrein en recreatiecluster, Jaarsveld). In de aanlegfase dient tevens rekening te worden gehouden met lichte tot sterke **geluid- en trillinghinder**. Om schade als gevolg van trillingen te kunnen meten en beperken, wordt vooraf een bouwkundige opname (nulmeting) uitgevoerd en worden de daadwerkelijke trillingsniveaus tijdens uitvoering gemonitord.

Techniek en duurzaamheid

Voor het criterium **uitvoerbaarheid** geldt voor drie dijkvakken een negatief effectoordeel, omdat grote stellingen nodig zijn en er minder ervaring is met de innovatieve pipingschermen. In de overige dijkvakken worden alleen traditionele maatregelen in grond uitgevoerd en is een effectscore neutraal toegekend. Het effect op de **beheerbaarheid** van de dijk al geheel is beoordeeld als positief (+) indien de variant met beheerstroken wordt gerealiseerd. De variant zonder beheerstroken kan op sommige locaties leiden tot een slechter onderhoudbare situatie dan de huidige situatie. De **uitbreidbaarheid** van de nieuwe dijk is voor drie van de negen dijkvakken als negatief beoordeeld, omdat het pipingscherm hier kan niet (eenvoudig) kan worden aangepast. In het grootste deel van de dijk wordt gewerkt met traditionele maatregelen in grond, die wel eenvoudig uitbreidbaar zijn. Langs het gehele dijktraject wordt aanzienlijk grondverzet uitgevoerd waarbij voldaan wordt aan (wettelijke) voorschriften en de milieuhygiënische bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Aanvullend bodemonderzoek is nodig om een zorgvuldige omgang met **schone en licht verontreinigde grond** te waarborgen. De **broeikasgasemissie** van de aanlegfase van het project komt afhankelijk van de uiteindelijke

keuze voor pipingschermen uit op een (licht) negatieve score. De varianten zijn onderling niet onderscheidend. Voor het criterium **circulariteit** worden beide varianten beoordeeld met een neutrale score in de aanlegfase.

De effectbeoordeling voor alle thema's en aspecten is samengevat in Tabel 10-1.

Tabel 10-1 Overzicht van de effecten.

Thema / aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Koppelkans Erfgoed en rustpunten
	zonder beheer- stroken	met beheer- stroken	zonder beheer- stroken	met beheer- stroken	
Natuur					
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0
NNN en overige gebiedsbescherming	0	0	-	-	0
Beschermde soorten	0	0	-	-	0
Bomen en houtopstanden	--	--	n.v.t.	n.v.t.	0
Watersysteem					
Grondwatersysteem	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0
Oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0	0
Riviersysteem	0	0	...	...	0
KRW-relevant areaal	0	-	-	-	0
Archeologie, cultuurhistorie en landschap					
Continuïteit en herkenbaarheid van de dijk	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0
Aansluiting op landschappelijke en historische structuren	+	+	n.v.t.	n.v.t.	+
Gebouwde monumenten en beschermde dorpsgezichten	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0
Archeologische waarden	--	--	n.v.t.	n.v.t.	0
Omgeving en gebruikers					
Wonen en werken	0	0	-	-	0
Recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk	+	+	-	-	0
Bereikbaarheid en verkeersveiligheid in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	-	-	0
Geluidhinder in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	---	---	0
Trillinghinder in de aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	---	---	0
Techniek en duurzaamheid					
Uitvoerbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Beheerbaarheid	-	+	n.v.t.	n.v.t.	0
Uitbreidbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Grondverzet schone en verontreinigde grond	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0
Broeikasgasemissie	n.v.t.	n.v.t.	-	-	0
Circulariteit	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0

10.2 Leemte in kennis, monitoring en evaluatie

Tot de start van de uitvoeringswerkzaamheden zal het onderzoek naar de omgeving worden voortgezet.

Natuur

De werkzaamheden van de dijkversterking Jaarsveld – Klaphek kunnen negatieve effecten veroorzaken op diverse soorten. Hieronder vallen onder andere heikikker, rugstreeppad, bever, boommarter, bunzing, wezel, haas, algemeen voorkomende amfibieën, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, steenuil, buizerd en algemene broedvogels.

Voor sommige soorten, zoals de heikikker, rugstreeppad, bever, boommarter, wezel en haas, kunnen de negatieve effecten ondanks mitigerende maatregelen niet volledig worden voorkomen. Hierdoor zijn schadelijke handelingen in het kader van de Omgevingswet onvermijdelijk en wordt een omgevingsvergunning aangevraagd. Hiervoor is een activiteitenplan ter onderbouwing van de vergunningsaanvraag voor een flora- en fauna-activiteit onder de Omgevingswet opgesteld. Deze richt zich specifiek op de bescherming van de heikikker, rugstreeppad, bever, boommarter, wezel en haas, en beschrijft de aanpak en maatregelen die worden getroffen om te voldoen aan de zorgplicht. Het doel is om ervoor te zorgen dat de dijkversterkingswerkzaamheden met minimale risico's voor de genoemde beschermde soorten worden uitgevoerd.

Er is daarnaast een ecologisch werkprotocol opgesteld voor de buizerd, kerkuil, steenuil, ransuil, boommarter, bever, wezel, bunzing, heikikker, rugstreeppad, haas en verschillende vleermuissoorten (laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis, gewone grootvleermuis, ruige- en gewone dwergvleermuis). In het ecologisch werkprotocol zijn alle te nemen mitigerende en compenserende maatregelen verwoord voor de genoemde soorten. Om schadelijke effecten op de huismus, ooievaar en overige broedvogels te mitigeren, worden de werkzaamheden rondom de nestlocaties waar mogelijk uitgevoerd buiten het broedseizoen (dat loopt van medio februari tot en met half augustus). Indien werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd, worden locaties in het plangebied (bebouwing en tuinen) eerst ongeschikt gemaakt buiten het broedseizoen.

De variant met beheerstroken raakt een rij knotwilgen in dijkvak de Horde die is aangemerkt als beschermd klein landschapselement. Ten behoeve van de introductie van de buitendijkse beheerstrook worden deze knotwilgen verplaatst naar een nieuwe locatie buiten de beheerstrook. Dit is een mitigerende maatregel.

Op diverse locaties langs de dijk worden bomen en houtopstanden verwijderd ten behoeve van de dijkversterkingsmaatregelen (zoals stabiliteitsbermen en beheerstroken). Deze worden in alle gevallen gecompenseerd of herplant op dezelfde plaats, in de directe nabijheid of elders langs het dijktraject. Waar compensatie of herplant precies plaatsvindt, hangt af van de landschappelijke waarde van de beplanting en de inpassingsmogelijkheden ter plaatse. Bij de variant met beheerstroken wordt meer beplanting verwijderd dan bij de variant zonder beheerstroken, waardoor bij de variant met beheerstroken vanzelfsprekend ook meer gemitigeerd en gecompenseerd dient te worden. Mitigatie (zoals om beplanting heen werken) en compensatie (zoals herplanting van bomen en houtopstanden) maken integraal onderdeel uit van het dijkontwerp en worden nader uitgewerkt in het detailontwerp.

Watersystemen

Om de waterafvoer ter plaatse van maatregelen te waarborgen worden lokaal de gedempte watergangdelen binnenwaarts verlegd door het graven van stukken nieuwe watergang en het verbreden van een bestaande tertiaire watergangen. De exacte uitwerking van de oppervlakte demping en de oppervlakte compensatie moet nog plaatsvinden. Verder moet bij aanleg van tijdelijke depots/werkterreinen rekening gehouden worden met de bestaande waterhuishouding.

Om de bestaande waterhuishouding te waarborgen worden hiervoor tijdelijke maatregelen getroffen. Uitwerking van exacte locatie en inrichting van de depots/werkterreinen moet nog plaatsvinden.

De tijdelijke effecten van maatregelen zoals buitendijkse depot- of overslaglocaties op het riviersysteem zijn niet onderzocht, aangezien de precieze locaties hiervan op het moment van schrijven niet bekend zijn. De tijdelijke effecten op het riviersysteem betreffen daarom een leemte in kennis.

Bij de variant met beheerstroken overlapt de (berm van de) beheerstrook aan buitendijkse zijde in veel gevallen met KRW-relevant areaal of een gerealiseerde KRW-maatregel. Dit kan een negatief effect hebben op de daar aanwezige waterplanten en macrofauna, of de potentie daarvoor. Mogelijk moeten aanvullende ingegrepen of aanpassingen plaatsvinden om de effecten te mitigeren. Daarnaast is in de variant met beheerstroken steenbestorting opgenomen over een deel van de oever van KRW-relevant areaal in dijkvak De Drie Wielen. De steenbestorting heeft een effect op de daar aanwezige waterplanten en macrofauna of de potentie daarvoor. Voor beide varianten geldt dat in de aanlegfase een tijdelijke negatieve impact op KRW-relevant areaal wordt verwacht van de ruimtereservering voor de depot- en overslaglocaties in de dijkvakken “Lage dijk – Radiolaan”, “De Drie Wielen” en “Jaarsveld”. Mogelijk is compensatie van de maatregelen nodig. Ook de werkstroken die tijdens de aanlegfase in KRW-relevant areaal komen te liggen, kunnen biologische kwaliteitselementen als aanwezige planten en macrofauna beschadigen. Mogelijk zijn maatregelen nodig om deze tijdelijke negatieve effecten te vereffenen.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Beplanting die voor het werk moet worden verwijderd, wordt zoveel mogelijk in de directe nabijheid terug geplant. In het kader van een goede inpassing van de dijkversterking wordt beplanting die voor het werk moet wijken terug geplant. Het inpassingsplan bevat een voorstel voor de groencompensatie. In de voorstellen worden de karakteristieken van het agrarisch cultuurlandschap versterkt, historische locaties met beplantingen gemarkeerd en nieuwe knotwilgen toegevoegd langs de buitenteen van de dijk. In het detailontwerp worden de voorstellen uit het inpassingsplan verder uitgewerkt. Een ander aandachtspunt voor het vervolg is de plaatsing van afrasteringen (rasters) langs de kruin, beheerstrook of haaks op de dijk. Een onzorgvuldige plaatsing van rasters kan zorgen voor een rommelig beeld dat afbreuk doet aan het continue beeld van de dijk. Om dit te voorkomen wordt in het detailontwerp een rasterplan opgesteld.

Op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek wordt archeologisch vervolgonderzoek voorbereid om een zorgvuldig omgang met het archeologisch bodemarchief te kunnen waarborgen.

Omgeving en gebruikers

De werkzaamheden en verkeersroutes zijn nog niet in detail uitgewerkt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen gedetailleerde uitspraak worden gedaan over de optredende geluid- en trillingsniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen. Ook worden nulmetingen aan gebouwen uitgevoerd en een monitoringsplan voor trillinghinder opgesteld om (mogelijke) schade tijdens uitvoering te beperken.

Bij de detailuitwerking en uitvoeringsvoorbereiding wordt een zogeheten BLVC-plan opgesteld waarin de vier belangrijke aspecten Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie worden belicht. Door deze aspecten voldoende aandacht te geven, komen alle partijen tot specifieke maatregelen om de hinder van de werkzaamheden acceptabel te maken.

Techniek en duurzaamheid

Het is in deze fase nog niet in voldoende nauwkeurige mate te voorspellen of vervuilde grond zal worden uitgehaald bij het grondverzet ten behoeve van de dijkversterking. Aanvullend milieuhygiënisch bodemonderzoek is in voorbereiding.

11 Wettelijke procedures en vervolg

Het MER is geschreven vanuit verschillende vigerende wettelijke- en beleidskaders. Per achtergrondrapport is het nationaal, provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid benoemd dat relevant is voor het betreffende onderzoeksonderwerp. In de Motivering bij het Projectbesluit is het meer algemene beleid beschreven. Hieronder wordt ingegaan in de nog te doorlopen procedures.

11.1 Milieueffectrapportage

Wettelijk kader

De m.e.r.-procedure heeft als doel het volwaardig meewegen van het milieubelang bij besluitvorming over een project of plan. De regelgeving over milieueffectrapportage is te vinden in afdeling 16.4 van de Omgevingswet (Ow) en in hoofdstuk 11 en bijlage V bij het Omgevingsbesluit (Ob). Bij de dijkversterking Jaarsveld - Klaphek gaat het om activiteit K.4 uit bijlage V bij het Omgevingsbesluit: Werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen. Deze activiteit is m.e.r.-beoordeling plichtig (kolom 4). Dit betekent dat de activiteit moet worden beoordeeld op mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu. Bij de start van de verkenningsfase is besloten om, gezien de mogelijke effecten voor het milieu, de m.e.r.-procedure te doorlopen. Ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief is een MER Deel 1 opgesteld. Ten behoeve van de goedkeuring van het Projectbesluit is een MER Deel 2 opgesteld. Het MER ligt samen met het ontwerp Projectbesluit ter inzage.

In een milieueffectrapport (MER) wordt onderzoek gedaan naar de effecten van de dijkversterking op de omgeving. Op basis hiervan kunnen maatregelen worden getroffen om eventuele effecten op de omgeving te verminderen en/of te compenseren. Omdat de m.e.r.-procedure vroegtijdig inzicht geeft in milieueffecten, kunnen ook aandachtspunten aan het ontwerp vooraf worden meegegeven. Bij het ontwerp van de dijkversterking wordt verder rekening gehouden met kosten, technische beoordelingscriteria en gevolgen van het ruimtebeslag van de maatregelen op de omgeving. Omgevingsaspecten krijgen daarmee een volwaardige rol in de totstandkoming van het dijkontwerp. Het MER dient ter onderbouwing van het hoofdbesluit over de dijkversterking, dat is het projectbesluit. Het MER van de dijkversterking Jaarsveld - Klaphek bestaat uit twee delen: het MER Deel 1 (verkenningsfase) en het MER Deel 2 (planuitwerkingsfase).

Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Als eerste stap in de milieueffectrapportage is in 2018 een zogenoemde Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk gepubliceerd. Deze NRD beschreef welk onderzoek er in het kader van de milieueffectrapportage voor de dijkvakken van de Sterke Lekdijk zou worden uitgevoerd. In de NRD is onder meer het beoordelingskader beschreven dat gebruikt wordt om de effecten van de dijkversterking in kaart te brengen. De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 26 november 2018 een advies uitgebracht over reikwijdte en detailniveau van de op te stellen milieueffectrapporten.

Kennisgeving voornemen en participatie

Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet heeft HDSR in april 2021 een 'Kennisgeving voornemen en participatie' gepubliceerd, waarin het te doorlopen proces is geschetst. Hierop zijn geen zienswijzen ingebracht.

MER Deel 1

In de periode eind 2020 – eind 2022 is het voorkeursalternatief tot stand gekomen. Zie ook paragraaf 2.2. In dat proces zijn drie kansrijke oplossingen uitgewerkt in twee alternatieven. De alternatieven zijn in een MER Deel 1 op hun effecten beoordeeld en vergeleken. Het digitale MER Deel 1 is juli 2022 gepubliceerd op de website van HDSR en in te zien [via deze link](#).

Op basis van deze beoordeling en vergelijking is een concept Nota Voorkeursalternatief opgesteld en gepubliceerd op de site van HDSR. In de periode van juli-augustus 2022 heeft iedereen de mogelijkheid gehad een reactie op het voorkeursalternatief in te dienen. Er zijn geen zienswijzen ingebracht waarin om alternatieve oplossingen is verzocht. De reacties zijn beantwoord in een antwoordnota die eveneens op de site van HDSR is gepubliceerd. Vervolgens heeft het Algemeen Bestuur van HDSR de *Nota voorkeursalternatief Jaarsveld – Vreeswijk; Een krachtige en herkenbare dijk betekenisvol in stad en land*, op 7 december 2022 vastgesteld. De digitale nota voorkeursalternatief is beschikbaar via [Nota Voorkeursalternatief Jaarsveld-Vreeswijk \(arcgis.com\)](#).

11.2 Voortoets en passende beoordeling

Uitgaande van de instandhoudingsdoelstellingen dient nagegaan te worden of sprake is van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en zo ja, of de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied in het geding zijn. Hierbij is ook zogenoemde externe werking van belang. Dat wil zeggen dat ook beschouwd moet worden in hoeverre effecten veroorzaakt door activiteiten buiten Natura 2000-gebieden negatieve effecten hebben op binnen deze gebieden geldende instandhoudingsdoelstellingen.

Projecten of plannen die significante gevolgen kunnen hebben op Natura 2000 en bijbehorende instandhoudingsdoelen zijn in beginsel niet toegestaan. Een voortoets in de oriëntatiefase kan uitsluitel geven of het plan mogelijk (significant) negatieve gevolgen heeft en er dus een passende beoordeling nodig is.

In het kader van de milieueffectrapportage is een Voortoets uitgevoerd. Deze is opgenomen in het Achtergrondrapport natuur. Hierin zijn de relevante verstoringsfactoren en het mogelijk effect daarvan bepaald, in cumulatie met overige vergunde projecten, die gevolgen kunnen hebben voor dezelfde instandhoudingsdoelstellingen. Uit het onderzoek is gebleken dat er geen sprake is van negatieve effecten op Natura 2000. Een passende beoordeling is niet nodig.

11.3 Procedure Projectbesluit

Omdat de dijk tussen Jaarsveld - Klaphek een primaire waterkering is, wordt voor de wijziging van het waterstaatswerk de Projectbesluitprocedure doorlopen. Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een Projectbesluit. Het Projectbesluit geeft ook de formele basis voor het verwerven van de gronden en de opstallen die nodig zijn voor de dijkversterking.

Artikel 16.71 Ow bepaalt dat afdeling 3.4 Awb van toepassing is op projectbesluit (de uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure). Volgens artikel 16.72 van de Omgevingswet moet de Provincie Utrecht het projectbesluit goedkeuren.

De uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4 van de Awb verloopt als volgt. Van het Projectbesluit wordt eerst een ontwerp door het dagelijks bestuur van HDSR vastgesteld. Vervolgens wordt het ontwerp Projectbesluit ter inzage gelegd. Eenieder kan zienswijzen inbrengen op het ontwerp Projectbesluit.

De zienswijzen worden beantwoord in een nota van antwoord. Daarnaast wordt het definitief Projectbesluit opgesteld. De ingebrachte zienswijzen kunnen leiden tot aanpassingen aan het plan en verduidelijking van de tekst. Dit wordt toegelicht in de nota van antwoord.

Het Projectbesluit wordt in definitieve vorm vastgesteld door het dagelijks bestuur van HDSR. Vervolgens wordt het Projectbesluit goedgekeurd door de provincie Utrecht. De provincie toetst hierbij het Projectbesluit aan de wet en het algemeen belang.

Daarna wordt het Projectbesluit bekendgemaakt. Belanghebbenden kunnen beroep instellen bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Deze gehele procedure duurt, van ter inzagelegging van het ontwerp Projectbesluit tot en met ter inzagelegging van het definitieve Projectbesluit, ongeveer 10 maanden.

Referenties

[1] Nota van uitgangspunten dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, z.d. Te raadplegen via: <https://statics.teams.cdn.office.net/evergreen-assets/safelinks/1/atp-safelinks.html>

[2] Nota kansrijke oplossingen, z.d. Te raadplegen via: <https://lievensecso.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=f6e15e39acc048bc885b9ffcad5b9648>

[3] Van der Hulst, K.J., 2024. Voortoets dijkversterking Jaarsveld-Klaphek. Rapport 24-371. Waardenburg Ecology, Culemborg.

[4] KRW viewer RWS Oost- en Zuid-Nederland; RWS Oost-Nederland, z.d.. Te raadplegen via: https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=ON_KRW.Webviewer_extern.

[5] Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit; Minister van Infrastructuur en Waterstaat, maart 2022. Te raadplegen via: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0046422/2024-01-01>.

Bijlagen

Bijlage 1. Achtergrondrapport Natuur, Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, Hoofheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lekensemble en WSP, 3 maart 2025

Bijlage 2. Achtergrondrapport Watersystemen, Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, Hoofheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lekensemble en WSP, 3 maart 2025

Bijlage 3. Achtergrondrapport Landschap, cultuurhistorie en archeologie, Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, Hoofheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lekensemble en WSP, 3 maart 2025

Bijlage 4. Achtergrondrapport Omgeving en gebruikers, Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, Hoofheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lekensemble en WSP, 3 maart 2025

Bijlage 5. Achtergrondrapport Techniek en duurzaamheid, Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld-Klaphek, Hoofheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Lekensemble en WSP, 3 maart 2025