Milieueffectrapport deel 2

dijkversterking Nieuwegein

STERKE LEKDIJK

Nieuwegein



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Colofon

Rapportgegevens	
Rapporttitel	Milieueffectrapport deel 2
Ondertitel	Dijkversterking Nieuwegein
DM-nummer:	2101723
Versie:	1.0
Datum:	7 oktober 2026

Vrijgave:

Functie	Naam	Paraaf
Opsteller	Coordinator planproducten HDSR	
Verificateur	Omgevingsmanager HDSR	
Autorisator	Manager Projectbeheersing HDSR	
Vrjigever	Projectmanager HDSR	

Documenthistorie:

Versie	Datum	Toelichting
0.1	3 juni 2026	Oplevering t.b.v. interne review HDSR
0.2	23 juli 2026	Oplevering t.b.v. review externe partners
1.0	7 oktober 2026	Oplevering t.b.v. akkoord/vrijgave

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

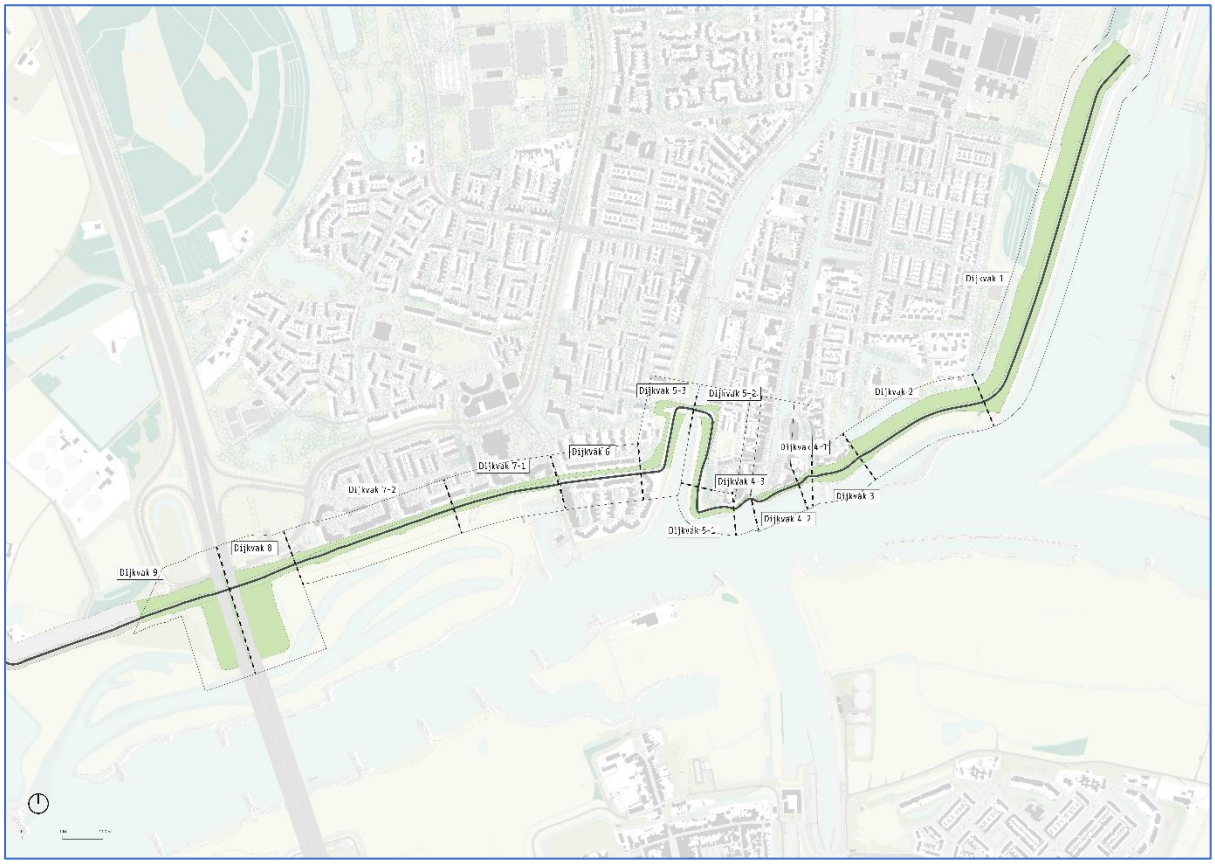
STERKE LEKDIJK

Samenvatting

Inleiding

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de noordelijke Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Het dijktraject Nieuwegein (NIE) voldoet niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen. Daarom is een aantal jaren geleden gestart met de versterkingsopgave. Dit milieueffectrapport (MER) deel 2 beschrijft de verwachte milieueffecten van voorgenomen maatregelen en heeft uitsluitend betrekking op het deelproject Nieuwegein in de planuitwerkingsfase.

Het dijktraject Nieuwegein loopt bij benadering van dijkpaal M1 ten westen van de Beatrixsluis tot aan dijkpaal M36,5 ten westen van de rijksweg A2. Voor de planuitwerkingsfase is het dijktraject onderverdeeld in negen kenmerkende dijkvakken (zie Figuur 0 - 1).



Figuur 0 - 1: Overzichtskaart van het projectgebied en de dijkvakken van de dijkversterking Nieuwegein.

Het nu voorliggende MER deel 2 heeft als doel die milieueffecten in kaart te brengen. Zo kan het milieubelang volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming van het projectbesluit. Het projectbesluit met bijbehorend MER wordt middels een goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Utrecht geaccordeerd.

Opgave en ontwerpproces van de dijkversterking

Het dijkontwerp is tot stand gekomen in een integraal ontwerpproces, waarbij de opgaven voor waterveiligheid en de beheeropgave in samenhang zijn uitgewerkt. Gezien de overlap in werkgebieden is tegelijkertijd gekeken naar benodigde werkzaamheden voor onderhoud, renovatie en restauratie van de Oude Sluis (eigendom HDSR). De waterveiligheidsopgave is steeds leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid de hoofddoelstelling van de dijversterking is. Het algemeen bestuur van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) 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.

In de verkenningsfase is een voorkeursalternatief voor het dijktraject Jaarsveld-Vreeswijk (JAV) uitgewerkt. In de *Nota van Uitgangspunten*[1] zijn de huidige situatie, doelstellingen en ambities, ontwerpuitgangspunten uit de verkenningsfase omschreven. In de *Nota Kansrijke Oplossingen*[2] zijn daaropvolgend mogelijke oplossingen voor de dijkversterking gepresenteerd. Vervolgens zijn deze kansrijke oplossingen uitgewerkt in kansrijke alternatieven en zijn de milieueffecten en kosten in het MER deel 1 in kaart gebracht. Het voorkeursalternatief (VKA) is het resultaat van de verkenningsfase en de *Nota Voorkeursalternatief* (VKA) Jaarsveld-Vreeswijk[4] vormt de afronding daarvan. De Nota VKA is geen wettelijk besluit (net als het MER deel 1) en is ten behoeve van informele inspraak voorgelegd aan de omgeving. De reactie op de ingebrachte opmerkingen is verwerkt in een *Nota van antwoord*[5] en gebruikt om de Nota VKA en het MER deel 1 daar waar nodig aan te passen. Het VKA is vervolgens eind december 2022 door HDSR vastgesteld op basis van de Nota VKA en het MER deel 1.

In de planuitwerkingsfase is de waterveiligheidsopgave verder onderzocht. Op basis van aanvullend veldonderzoek, modelberekeningen en gewijzigde uitgangspunten is gebleken dat de opgave gewijzigd is ten opzichte van de opgave die ten tijde van het opstellen van het VKA bekend was. Ook is na de verkenningsfase gekeken naar een aantal onderdelen van de dijk die nog niet getoetst waren in de verkenningsfase. Dit zijn onder andere de steenzetting bij de dijk en de bestaande constructies in de dijk, zoals de bestaande keerwanden in dijkvak 4. Beide zijn op verschillende dijkvakken afgekeurd waardoor de opgave vergroot is. Ook zijn de stabiliteit van het voorland en de niet waterkerende constructies in de dijk, zoals bomen en bebouwing, getoetst. Deze zijn beide goedgekeurd en hier volgt geen aanvullende opgave uit.

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 en in de planuitwerkingsfase zijn meekoppelkansen onderzocht en beoordeeld op haalbaarheid. Voor meekoppelkansen die in de verkenning zijn afgevallen wordt verwezen naar de *Nota Voorkeursalternatief*[4]. In de planuitwerkingsfase is in overleg met gemeente en provincie gezocht naar een passende invulling van meekoppelkansen. Een overzicht van meekoppelkansen aan het einde van de planuitwerking is opgenomen in Tabel 0-1.

Tabel 0 - 1: Overzicht van meekoppelkansen aan het einde van de planuitwerkingsfase

Meekoppelkans	Toelichting op de meekoppelkans
Rustpunten en directe omgeving conform het beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk	Het aanleggen van een rustpunt S conform beeldkwaliteitsplan op de kruin (dijkvak 1) en een wandeltrap in binnentalud ter hoogte van de Nieuwe Kerkweg. Zie Figuur 2-3. De beoogd financieel trekkers zijn het waterschap en de provincie.
Pad tussen fort Vreeswijk en kazemat	Het aanleggen van een wandelpad tussen Fort Vreeswijk en de kazemat op het binnentalud van de dijk. Zie Figuur 2-4. De beoogde financieel trekker is de gemeente.
Bebordingsplan UNESCO-dijk-Oud Vreeswijk	Het aanbrengen van drie informatiepanelen in één samenhangende huisstijl: 1.) nabij het buitenhoofd van de Rijkshulpschutsluis, het buitenhoofd en het middenhoofd van de Oude Sluis. Het waterschap onderzoekt of zij als financieel trekker kan/zal optreden.
Verbetering omgeving schotbalkenloods Oude Sluis	Het aanbrengen van een natuursteenrand om de schotbalkenloods en het aanleggen van een tweezijdige bank met aandacht voor het uitzicht op de Lek en de Oude Sluis. Zie Figuur 2-5. Het waterschap onderzoekt of zij als financieel trekker kan/zal optreden.
Struinpad rond woonerf formaliseren	Het aanbrengen van twee trappen naar het buitendijkse struinpad in dijkvak 6: 1.) ter hoogte van bocht in de Lekboulevard; 2.) ter hoogte veerstoep Vianen-Nieuwegein. De beoogde financieel trekker is de gemeente.
Rustpunten Lekboulevard west conform het beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk	Het aanleggen van een nieuw rustpunt S conform het beeldkwaliteitsplan bij het fietsknooppunt (dijkvak 7). De beoogd financieel trekkers zijn het waterschap en de provincie. Het vernieuwen van de bestaande rusten is integraal onderdeel van de dijkversterking.
Voetpad realiseren bij dijk ter hoogte van de A2	Het aanleggen van twee voetpaden voor kruising van de rijksweg A2: 1.) tussen carpoolplaats en tunnel en 2.) tussen tunnel en rotonde. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Mindervaliden-pad richting de Irenestraat	Het aanleggen van een rolstoel-pad met een heling 1:25 in het binnentalud van de dijk tussen het buitenhoofd van de Koninginnensluis en de Irenestraat. Zie Figuur 2-6. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Extra parkeerplaatsen bovenop de 10 parkeerplaatsen in dijkvak 5	Het aanleggen van extra parkeerplaatsen op de kruin van dijk 5.2. Het betreft een uitbreiding van de nieuwe aan te leggen parkeerplaatsen als compensatie van het opheffen van de 10 parkeerplaatsen rond de Rijkshulpschutsluis. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Trap bij het elzenbosje	Het aanleggen van een wandelpad en -trap tussen het elzenbosje en de langsparkeerplaatsen in dijkvak 1. Zie Figuur 2-7. De beoogd financieel trekker is nog niet bekend.

Beschrijving van de dijkversterking

Het ontwerp van de dijkversterkingsopgave, de beheeropgave en de renovatieopgaven voor de Oude Sluis zijn in detail verbeeld op de kaarten en dwarsprofielen behorende bij het inpassingsplan en projectbesluit. Onderstaand Tabel 0 - 2 geeft een overzicht van de dijkversterkingsmaatregelen per dijkvak.

Tabel 0 - 2: Overzicht van maatregelen voor de dijkversterking Nieuwegein

Dijkvakken	Maatregelen
Dijkvak 1	• Het aanbrengen van een binnendijkse stabiliteitsberm met een stalen constructie in de binnenteen van de dijk. • Het verwijderen van de buitendijkse zetsteen en het aanbrengen van nieuw stortsteen op de voorhavenoever. • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het binnen- en buitentalud van de dijk.
Dijkvak 2	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenteen van de dijk. • Het aanleggen van een natuurvriendelijke oever ter vervanging van de zuidelijke beschoeiing van de fortgracht.

Dijkvakken	Maatregelen
	• Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk (klein deel). • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op en langs het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen op het westelijk deel van de rivieroever en het onderste deel van het buitentalud van de dijk (het betreft een klein deel van dijkvak 2). • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 3	• Het ophogen van de dijk in grond met circa 80 cm boven het huidig maaiveld in combinatie met een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitendijkse zijde van de kruin. Dit is een zelfstandig kerende constructie. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitenteen van de dijk aan de westzijde van het dijkvak. Het grondlichaam wordt versterkt met geotextiel. • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op en langs het buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen op de rivieroever en het onderste deel van het buitentalud van de dijk. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk. • Herstellen binnendijkse talud naar 1:3.
Dijkvak 4.1	• Het aanbrengen van een nader uit te werken verankerde verticale constructie (zelfstandig kerende constructie) van circa 70 cm boven maaiveld in het buitenhoofd van de Rijkshulpschutsluis en in de aangrenzende buitendijkse zijde van de kruin. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van een vervangende buitendijkse keermuur langs de rivier. • Het aanbrengen van nieuw stortsteen op de rivieroever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 4.2	• Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie (een zelfstandig kerende constructie) in het binnentalud van dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 70 cm boven huidig maaiveld en een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. Het grondlichaam wordt lokaal versterkt met geotextiel. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitenteen van de dijk. • Het aanbrengen van een vervangende buitendijkse keermuur langs de rivier. • Het aanbrengen van nieuwe bodembescherming in de rivier in de vorm van stortsteen. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs het buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 4.3	• Het aanbrengen van een stalen constructie (zelfstandig kerende constructie) in de binnendijkse zijde van de kruin van de dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 20 cm boven huidig maaiveld en een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. Het grondlichaam wordt lokaal versterkt met geotextiel. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk. • Het aanbrengen van nieuwe bodembescherming in de rivier in de vorm van stortsteen. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.1	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 100 cm boven huidig maaiveld. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen in het buitentalud van de dijk en in de rivieroever. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs een deel van het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.2	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin. • Een kruinverhoging in grond van circa 100 cm boven huidig maaiveld. Richting de Molenstraat wordt gezorgd voor een geleidelijke overgang in maaiveldhoogte. • Het aanbrengen van een damwand door de voorhaven van de Koninginnensluis. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing.

Dijkvakken	Maatregelen
	• Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen in het buitentalud van dijk en de voorhavenoever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.3	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stortsteen op de voorhavenoever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 6	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk. • Herstellen binnendijkse talud naar 1:3.
Dijkvak 7.1	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van gemiddeld circa 10 cm boven huidig maaiveld. • Het aanleggen van een flauw buitentalud met een taludhelling van 1:4. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het herinrichten van het binnentalud van de dijk en herstellen naar een helling van 1:3. Ook wordt binnendijks een beheerstrook gerealiseerd. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 7.2	• Het aanleggen van een flauw buitentalud van dijk met een taludhelling van 1:4 in combinatie met een kruinverhoging in grond van gemiddeld circa 10 cm boven het huidig maaiveld. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het herinrichten van het binnentalud van de dijk en herstellen naar een helling van 1:3. Ook wordt binnendijks een beheerstrook gerealiseerd. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk (klein deel). • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 8	• Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het noordelijke landhoofd van de A2. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk en het noordelijke landhoofd van de A2.
Dijkvak 9	• Het aanleggen van een kruinverhoging in grond van circa 85 cm boven het huidig maaiveld. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Oude Sluis	• Het aanbrengen van jetgroutkolommen onder en renoveren van de wanden van de bovenkolk of een vergelijkbare maatregel. • Het aanbrengen van jetgroutkolommen onder de kademuren van de Vaartsche Rijn of een vergelijkbare maatregel. • Het aanpassen en renoveren van de regelschuiven in het buitenhoofd. • Het aanpassen en renoveren van de sluisdeuren in het midden- en benedenhoofd, inclusief aanbrengen brievenbusopeningen. • Het aanbrengen van kwelschermen en betonvloeren in het midden- en benedenhoofd. • Het aanbrengen van bodembescherming in de sluis en in de voorhaven van de sluis in de Lek, inclusief afbranden damwanden die boven water steken in de Lek. • Het uitvoeren van diverse onderhoudswerkzaamheden aan metselwerk, natuursteen, andere kleine sluisonderdelen en de (witte) schotbalkenloods. • Het aanbrengen van ecologische voorzieningen in de benedenkolk. • Het aanbrengen van kwelschermen en permanent droogzetvoorzieningen bij het midden- en benedenhoofd. • Verbeteren en vervangen elektrotechnische installatie schotbalkenloods (onder andere de laagspanningsinstallatie). • Realisatie van een nieuwe bedienings- en besturingsinstallatie en bewegingswerk voor regelschuiven in buitenhoofd, inclusief renovatie regelschuiven. • Verplaatsen hydrauliekunit naar de schotbalkenloods. • Schilderwerk van de bruggen, schotbalkenloods, leuningen en haalkomen van de kolken. • Plaatsen ARBO voorzieningen, reddingsmiddelen en informatieborden.

Nader uit te werken maatwerklocaties

Aan het einde van de planuitwerkingsfase zijn nog verschillende maatwerklocaties in beeld, deze staan weergegeven op de plankaart. De benodigde maatregelen om te voldoen aan de waterveiligheid zijn voor deze locaties, net als op de andere plekken langs de dijk, bekend en zijn beschreven in hoofdstuk 3.2. Wel wordt op deze locaties in de volgende projectfase - bij het opstellen van detailontwerpen - nader gekeken naar de afwerking van de toe te passen maatregelen. De maatwerklocaties betreffen:

1.) **Rijkshulpschutsluis**. De definitieve uitvoeringsmethode voor de aan te brengen verticale constructie bij de Rijkshulpschutsluis wordt nog bepaald. Hetzelfde geldt voor hoe invulling gegeven wordt aan de ruimte tussen de buitendijkse keerwanden van de Rijkshulpschutsluis.

2.) **De Kade op dijkvak 5.1**. Gezien de beperkte ruimte, de aanwezigheid van een parkeerplek aan de oostzijde van de woning Kade 15 en het toegankelijk blijven van de dijk voor onderhoudsvoertuigen, is ervoor gekozen om de maatregelen op deze locatie nader uit te werken in de volgende projectfase. Ook wordt gekeken naar de afwerking van de dijk ten behoeve van het mogelijk inpassen van parkeerplekken. Dit is als inpassingsvoorstel opgenomen in het Inpassingsplan. Zoals beschreven in het Projectbesluit zal de gemeente een apart Verkeersbesluit nemen waarin de wijzigingen ten aanzien van de weginrichting en bijv. bebording en parkeren zijn opgenomen. Het Verkeersbesluit vormt de juridische basis waar men inspraak kan hebben op wijzigingen ten aanzien van de weginrichting en parkeren.

3.) **De aansluiting van de verschillende fietspaden aan de oostzijde de A2**. Aan het einde van de planuitwerkingsfase is nog niet duidelijk hoe deze aansluitingen eruit komen te zien. Om te zorgen voor een veilige weginrichting is ervoor gekozen om dit in samenwerking met de gemeente in de volgende projectfase uit te werken.

Aanpak effectbeoordeling

Voor de beoordeling van de effecten is veelal een 5-punts beoordelingsschaal gebruikt, 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 en voor sommige criteria is een beoordeling van de effecten niet van toepassing (aangegeven met n.v.t.). Voor de criteria waarbij er afgeweken wordt van de standaard 5-punts beoordelingsschaal wordt de reden van afwijken in de betreffende paragraaf toegelicht.

De milieueffecten van de dijkversterking zijn afgezet tegen de huidige situatie inclusief de relevante autonome ontwikkelingen. Dit zijn ontwikkelingen in het gebied die plaatsvinden ook als de dijkversterking niet door zou gaan. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie. Per beoordeeld milieuaspect is de referentiesituatie specifiek gemaakt.

Daarnaast wordt er bij de beoordeling steeds onderscheid gemaakt tussen een variant met en een variant zonder beheerstroken. Voor de dijkversterking Nieuwegein geldt dat de beheerstroken veelal integraal onderdeel zijn van de waterveiligheidsopgave. Dat is echter niet altijd het geval in de dijkvakken 2, 7, 8 en 9. Hier liggen de buitendijkse beheerstroken volledig of grotendeels buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. Dit kan aanleiding geven voor een afwijkend milieueffect en beoordeling. Tevens wordt per aspect in de beoordeling een doorkijk naar de (milieu)impact van meekoppelkansen gegeven.

Effectbeoordeling

Onderstaand Tabel 0 - 3 geeft een overzicht van de effectbeoordeling.

Tabel 0 - 3: Overzicht van de effecten

Thema ***Aspect***	**Gebruiksfase**		**Aanlegfase**		**Doorkijk**
	met beheer-strook	*zonder beheer-strook*	*met beheer-strook*	*zonder beheer-strook*	*meekoppel-kansen*
Natuur					
Natura 2000-gebieden	o	o	o	o	o
Beschermde soorten	o	o	- -	- -	o
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	o
Houtopstanden	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Kaderrichtlijn Water	o	o	o	o	o
Biodiversiteit	+	+	-	-	o
Watersysteem en bodem					
Riviersysteem	-	-	n.b.	n.b.	o
Grondwatersysteem	o	o	n.b.	n.b.	o
Oppervlaktewatersysteem	+	+	o	o	o
Bodemkwaliteit	o	o	o	o	o
Cultuurhistorie en archeologie					
UNESCO Werelderfgoed	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Monumenten	o	o	- -	- -	o
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o
Herkenbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Dijktracé	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Historische structuren	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Wonen en werken					
Ruimtebeslag	-	-	- -	- -	o
Woongenot en bedrijvigheid	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o
Trillingen	n.v.t.	n.v.t.	- - -	- - -	o
Geluid	n.v.t.	n.v.t.	- - -	- - -	o
Recreatie en verkeer					
Recreatief (mede)gebruik	o	o	- -	- -	+
Verkeersveiligheid	+	+	-	-	o
Bereikbaarheid wegverkeer	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Bereikbaarheid vaarwegen	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o
Duurzaamheid					
Milieukosten	n.v.t.	n.v.t.	- - -	n.b.	o
Broeikasgasemissie	n.v.t.	n.v.t.	- - -	n.b.	o
Circulariteit	n.v.t.	n.v.t.	-	n.b.	o
Techniek					
Beheerbaarheid	+	+	n.v.t.	n.v.t.	-
Uitbreidbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Uitvoerbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o

Natuur

De werkzaamheden voor de dijkversterking Nieuwegein zijn niet gesitueerd binnen een ***Natura 2000-***gebied. Het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied, 'Uiterwaarden Lek,' ligt op een afstand van 4,9 km. Daarmee is er geen sprake van negatieve effecten zoals oppervlakteverlies, mechanische effecten als betreding en golfslag of effecten door licht, geluid en trillingen. Ook voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de aanlegfase zijn significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden binnen de straal van 25 kilometer rond het projectgebied uitgesloten.

De permanente effecten van de dijkversterking op ***beschermde soorten*** zijn beperkt. In dijkvak 7 worden permanente negatieve effecten verwacht op huismus, waar een vergunning en afdoende compensatie voor nodig is. De tijdelijke effecten op beschermde soorten tijdens de aanlegfase zijn daarentegen omvangrijker dan de permanente effecten in de gebruiksfase. Lokaal is er mogelijk een tijdelijk effect op huismus, ransuil en buizerd, terwijl algemene broedvogels in elk dijkvak mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden. Daarnaast dient er kritisch gekeken te worden naar de huidige voorgenomen aanvoerroute tussen de loslocatie en de depotlocatie nabij dijkvak 9, vanwege de mogelijke effecten op de aanwezige beverburcht. Voor de haas geldt dat er onder ecologen geen consensus bestaat over gevolgen (en noodzaak voor compensatie) van het tijdelijk verlies van leefgebied. Als onderdeel van de nog volgende vergunningaanvraag Flora- en fauna-activiteit voor de dijkversterking dient dit verder te worden afgestemd tussen HDSR en de provincie Utrecht.

In dijkvakken 1, 3, 7, 8 en 9 zal er een afname zijn in de oppervlakte van het ***NNN*** door het aanbrengen van half-verhardingen en de wegverlegging verbonden aan de as-verlegging van de dijk. Deze negatieve effecten worden gecompenseerd door de realisatie van nieuw NNN-areaal dat grenst aan het huidige NNN dat binnen het dijktraject valt (op de Voorhavendijk op dijkvak 1). Tijdelijk is er ook sprake van een licht negatief effect, er wordt in elk dijkvak waar zich NNN-areaal bevindt binnen NNN gewerkt.

Voor de aanlegfase is het noodzakelijk dat ***houtopstanden*** worden verwijderd. Deze staan voor het grootste deel binnen de bebouwde kom. Door het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen (herplant) in de vorm van een bomencompensatieplan, is de verwachting dat effecten van de varianten op houtopstanden tijdens de gebruiksfase niet van toepassing zijn.

Een ***KRW***-toets is uitgevoerd omdat KRW-waterlichaam de Oude Maas binnen het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein ligt. Daarbij is er vastgesteld dat in dit waterlichaam geen tijdelijke en permanente effecten optreden.

Door het aanbrengen van een bloemrijke dijk verbetert de ***biodiversiteit*** op de dijk in de gebruiksfase. De effecten op de biodiversiteit tijdens de aanlegfase zijn in alle dijkvakken omvangrijker dan de effecten tijdens de gebruiksfase. In de aanlegfase wordt het werkterrein voor nagenoeg alle aanwezige algemene soorten ongeschikt of minder geschikt als leefgebied. De effecten gelden voor alle onderdelen van de dijkversterking, aangezien het ruimtebeslag en de aard van de werkzaamheden niet wezenlijk van elkaar verschillen in hun impact op aanwezige soorten.

Watersysteem en bodem

De voorgenomen maatregelen voor de dijkversterking Nieuwegein en de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis hebben alleen lokaal negatieve effecten op het ***riviersysteem***. Met een lokaal opstuwend effect van minder dan 1 mm wordt voldaan aan de geldende normen. De berekende veranderingen in sedimentatie en erosie treden alleen lokaal op en blijven beperkt tot 1 tot 2 cm per jaar. De effecten op het riviersysteem in de aanlegfase zijn nog niet onderzocht.

Op basis van de resultaten van het grondwatermodel wordt geconcludeerd dat de verticale maatregelen slechts een beperkt effect hebben op het regionale ***grondwatersysteem*** en dus de

omliggende bebouwing. Eventuele veranderingen in grondwaterstanden zijn beperkt tot de lokale omgeving en de stijghoogteverandering in het eerste watervoerend pakket bij hoogwater wordt lokaal beperkt tot 5 cm. De effecten in de aanlegfase zijn niet onderzocht.

Er blijkt dat er geen toename is in het waterbezwaar in het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein. Er vindt geen demping plaats tijdens of na de dijkversterking en er is geen significante toe- of afname in de hoeveelheid kwel. Vanuit deze effecten is er dus geen invloed op het binnendijkse ***oppervlaktewatersysteem***. De verandering in het overslagdebiet dat wordt toegelaten heeft een positieve invloed op het binnendijkse oppervlaktewater. Daarnaast wordt het binnendijkse watersysteem robuuster door de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis. Tijdens de aanlegfase zijn er geen relevante invloeden op het binnendijks oppervlaktewatersysteem.

Er is geen (wezenlijk) effect op de milieukundige ***(waterbodem)kwaliteit*** voor alle dijkvakken, uitgezonderd dijkvak 5, waar de milieukundige bodemkwaliteit wezenlijk wordt verbeterd door het wegnemen (saneren) van de plaatselijk sterke verontreiniging van de bodem.

Cultuurhistorie en archeologie

De dijkversterkingsmaatregelen in Nieuwegein hebben geen of minimale impact op het **UNESCO-*Werelderfgoed*.** De Unieke Universele Waarden en de waarden van het beschermd dorpsgezicht worden niet tot nauwelijks aangetast, mits de voorgenomen mitigerende maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd.

De dijkversterking heeft wel relevante effecten op de ***monumenten*** die aanwezig zijn binnen het projectgebied, namelijk op de Rijkshulpschutsluis. In de gebruiksfase zullen monumentale waarden van de Rijkshulpschutssluis, Oude Sluis en de Witte Schotbalkenloods geen significante effecten ondervinden van de dijkversterkingswerkzaamheden, mits de mitigerende maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd. Tijdens de aanlegfase zijn de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis beperkt bereikbaar en zal de Oude Sluis in sommige gevallen niet in functie beleefd kunnen worden. Daarnaast wordt de Witte Schotbalkenloods tijdelijk gedemonteerd en opgeslagen wat het ook belemmerd om dit monument te ervaren.

Op basis van archeologisch bureauonderzoek wordt geconcludeerd dat er (nagenoeg) geen kans is dat ***archeologische waarden*** worden aangetast door de geplande dijkverhoging en taludverflauwing. De belangrijkste reden hiervoor is dat de werkzaamheden beperkt zijn in de hoogte en/of diepte, waardoor potentiële archeologische niveaus niet worden geraakt. Wel wordt voor een aantal locaties aangeraden om middels verkennend booronderzoek vast te stellen of archeologische waarden daadwerkelijk intact blijven. Hieruit volgt een passend advies hoe om te gaan met de eventuele aanwezige archeologische waarden. Er wordt verwacht dat deze waarden niet worden geraakt mits er volgens de juiste protocollen wordt gewerkt.

Dijktracé en inpassing

Door het aanpassen en herstellen van de dijktaluds in het kader van de waterveiligheids- en beheeropgave krijgt de dijk op beperkte locaties een eenduidiger profiel. Over het algehele traject genomen zal de ***schaal en continuïteit*** echter lichtelijk afnemen door het maatwerk dat op selecte locaties benodigd is.

Door het, waar mogelijk, toepassen van 1:3 taluds en een ranke (smalle) kruin, wordt de hoofdvorm van de dijk als ***herkenbaar*** ervaren. Dit sluit tevens aan bij de ruimtelijke kwaliteitskaders vastgesteld door HDSR.

De dijkversterkingsmaatregelen hebben, met uitzondering van de zeer beperkte buitendijkse verlegging van de dijk in dijkvak 3, geen effect op de ***ligging ten opzichte van het huidige dijktracé***. Dit geldt voor beide varianten.

De dijkversterking blijft binnen de bestaande hoofdvormen en behoudt de ***historische structuren*** langs het tracé. Het historische samenspel tussen dijk en omgeving blijft daardoor intact.

Wonen en werken

Op een aantal locaties zal het permanent ***ruimtebeslag*** veranderen. Met betrekking tot woon- of werkbestemmingen zal hier geen significant effect optreden. De dijk zal een beperkt toename in ruimtebeslag kennen in de gebruiksfase en is voor deze fase derhalve licht negatief beoordeeld. Het tijdelijke ruimtebeslag in de aanlegfase zorgt voor negatieve effecten op woon- of werkbestemmingen.

Woongenot en bedrijvigheid ondervinden in de gebruiksfase ook licht negatieve effecten, doordat de woningen en bedrijven in dijkvak 4 en dijkvak 5 effecten ondervinden. Deze bestemmingen staan dermate dicht op de dijk dat het voorkomen van effecten niet mogelijk is.

Als gevolg van de dijkversterking treedt tijdens de aanlegfase tijdelijke ***trillinghinder*** op. De effecten worden voornamelijk veroorzaakt door het inbrengen van damwanden. Daarnaast kunnen grondwerkzaamheden en werkverkeer lokaal leiden tot trillinghinder en in enkele gevallen tot een verhoogde kans op schade aan gebouwen.

Ook treedt er tijdens de aanlegfase tijdelijke ***geluidhinder*** op. De geluidbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door het inbrengen van damwanden, grondwerkzaamheden en de bijbehorende transportbewegingen. In de gebruiksfase leidt de dijkversterking niet tot wijzigingen in de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie.

Recreatie en verkeer

Op verscheidene locaties binnen het dijktraject Nieuwegein zal het ***recreatief (mede)gebruik*** van de dijk lokaal verbeteren. Dit komt door het plaatselijk mogelijk maken tot struinen in verschillende dijkvakken en de herinrichting van de openbare ruimte. Over het algemeen genomen zal er echter geen significante verbetering zijn van het recreatief (mede) gebruik van de volledige dijk. In de aanlegfase verliest de dijk tijdelijk een deel van zijn recreatieve functie. Dit geldt het meest voor de (omgeving van) de Oude Sluis.

Door het integraal toepassen van de fietsstraat als nieuwe weginrichting verbetert de ***verkeersveiligheid*** op de dijk. Tijdens de aanlegfase van de dijkversterking worden wegen afgesloten en zijn omleidingen of andere verkeersmaatregelen benodigd, waardoor de verkeersveiligheid tijdelijk afneemt.

De ***bereikbaarheid voor het wegverkeer*** zal hierdoor ook afnemen tijdens de aanlegfase. Er zullen omleidingsroutes en in sommige gevallen zelfs maatwerkoplossingen moeten worden toegepast om (bestemmings)verkeer zo min mogelijk te hinderen. De bereikbaarheid wordt na de aanlegfase hersteld.

Voor de ***bereikbaarheid op de vaarwegen*** geldt dat er in een aantal dijkvakken (lichte) hinder kan ontstaan. Dit gebeurt rond loslocaties en rond de Koninginnensluis, die tijdelijk gestremd zal worden. Voor de stremming van de Koninginnensluis geldt dat er een omleiding via het Amsterdam-Rijnkanaal en de Zuidersluis moet worden gefaciliteerd om het vaarverkeer toegang te bieden tot het Merwedekanaal. Door de hoge kans van falen van de Zuidersluis wordt aangeraden de werkzaamheden rond de Koninginnensluis zoveel mogelijk buiten het hoogseizoen van de recreatievaart plaats te laten vinden.

Duurzaamheid

De aanleg van de dijkversterking Nieuwegein leidt tot ***milieukosten*** als gevolg van de productie van materialen, transport en inzet van materieel. De milieu-impact wordt voornamelijk bepaald door staal, materieel, beton en klei. Binnen deze categorieën bestaan mogelijkheden om de milieukosten in de DO-fase verder te reduceren. Deze optimalisaties kunnen de milieu-impact beperken, maar nemen het negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie niet weg, omdat daarin geen uitvoering van de dijkversterking plaatsvindt.

Ook leidt de dijkversterking tot ***broeikasgasemissies*** als gevolg van transportbewegingen en materieelinzet tijdens de bouwfase. Het effect van de variant met beheerstrook wordt tijdens de aanlegfase negatiever beoordeeld dan de variant zonder beheerstrook door het grotere grondverzet. Door verdere optimalisatie van materieelinzet, bouwlogistiek, transportstromen en de inzet van emissiearm of emissieloos materieel kunnen de broeikasgasemissies in de DO-fase mogelijk verder worden beperkt.

Het circulariteitspercentage van het vergunningenontwerp bedraagt op projectniveau 61% en voldoet daarmee aan de ambitie van minimaal 50% ***circulariteit***. Daarnaast wordt circa 51% van de vrijkomende materialen binnen het project opnieuw toegepast, waarmee ook de doelstelling voor hergebruik binnen het project wordt gehaald. Door verdere optimalisatie van het aandeel secundaire en gerecyclede materialen en het hergebruik van vrijkomende materialen binnen het project kan de circulariteit mogelijk verder worden vergroot. Daarbij moet steeds worden geborgd dat hergebruikte en secundaire materialen voldoen aan de geldende kwaliteits-, veiligheids- en sterkte-eisen.

Techniek

De ***beheerbaarheid*** van de dijk zal verbeteren omdat de inspanning voor beheer en onderhoud zal afnemen. Dit geldt voor alle dijkvakken.

Tegelijkertijd blijft de dijk net zo ***uitbreidbaar*** als de huidige dijk. Hier heeft het wel of niet aanleggen van een beheerstrook geen effect op.

De technische ***uitvoerbaarheid*** van de dijkversterkingsmaatregel is complex en heeft bijbehorende risico's die moeilijk beheersbaar zijn. Dit komt voornamelijk door de bebouwing dicht op de dijk, waardoor er ruimtegebrek is. De risico's die hierdoor in dijkvakken 3, 4, en 5 ontstaan zorgen ervoor dat de effecten op uitvoerbaarheid negatief zijn.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Om het optreden van negatieve gevolgen te voorkomen, te beperken waar mogelijk, of te compenseren, kunnen diverse maatregelen worden genomen. Deze mitigerende en compenserende maatregelen zijn in onderstaande tabel samengevat. Voor thema's die niet in deze tabel terugkomen zijn mitigerende of compenserende maatregelen niet noodzakelijk.

Criterium	Mitigerende of compenserende maatregel
Beschermde soorten	Mitigerende maatregelen moeten worden getroffen om invulling te geven aan de zorgplicht en om een duurzame instandhouding van de flora en fauna te waarborgen. De belangrijkste mitigerende maatregel is dat verstorende werkzaamheden niet worden uitgevoerd tijdens de gevoelige periode van de aanwezige soorten. Daarnaast is het nodig om tijdens de uitvoering verstorende invloeden te voorkomen door voldoende afstand te houden van verblijfplaatsen en bijvoorbeeld verlichting af te schermen en te beperken tot het werkterrein. Het is te verwachten dat met treffen van de beschreven mitigerende maatregelen de duurzame instandhouding niet in het geding is. De mitigerende maatregelen dienen te worden gecontroleerd op technische uitvoerbaarheid. Indien bijvoorbeeld werken buiten een verstoringsafstand of kwetsbare periode niet mogelijk blijkt, geldt voor deze soorten dat werken onder een vergunning noodzakelijk is. Ondanks het treffen van mitigerende maatregelen is het nodig om voor een aantal soorten een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit aan te vragen en compenserende maatregelen te treffen.

Criterium	Mitigerende of compenserende maatregel
Natuurnetwerk Nederland	De permanente afname in oppervlakte NNN in dijkvakken 1, 3, 7, 8 en 9 dient gecompenseerd te worden in navolging van de instructieregels uit de Omgevingsverordening. Voor deze compensatie is een geschikte compensatielocatie gevonden op de Voorhavendijk (dijkvak 1) waar een bloemrijke dijk wordt gerealiseerd overeenkomstig natuurbeheertype N12.02. De locatie grenst aan het bestaande NNN. De precieze omvang, inrichting en juridische borging van deze compensatie worden in de verdere planuitwerking uitgewerkt en vastgelegd in samenspraak met de provincie. Hiermee is voldoende aannemelijk dat de effecten op het NNN worden gecompenseerd. Voor de tijdelijke effecten zijn twee adviezen opgenomen en geldt de volgende mitigerende maatregel: De inrichting van werkdepots dient zo compact mogelijk te gebeuren zodat, waar mogelijk, het raakvlak met N12.02 en N14.01 zoveel mogelijk wordt gelimiteerd. Hiervoor moet dempen van watergangen, aantasten van oevers en kap van bomen zoveel mogelijk voorkomen worden.
Houtopstanden	Er dient herplant plaats te vinden van de te kappen houtopstanden in overleg met de gemeente, provincie en perceeleigenaren op basis van een bomencompensatieplan. Indien er niet ter plaatse kan worden herplant, kan de verplichting worden opgelegd om een financiële bijdrage aan het herplantfonds te leveren.
Biodiversiteit	Na realisatie van de werkzaamheden dient passend maaibeheer uitgevoerd te worden zodat de taluds van de dijk tot een bloemrijke dijk tot ontwikkeling kunnen komen en vervolgens in stand worden gehouden.
Riviersysteem	De nieuwe spuimogelijkheid bij de Oude Sluis kan hinderlijke dwarsstroming voor recreatievaart veroorzaken. Een mitigerende maatregel is het informeren van de recreatievaart door middel van waarschuwingsborden.
UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht	Het versterken van de beleving en herkenbaarheid van de Rijkshulpschutsluis, als een object in de dijk en als inundatie-inlaat, is een belangrijke en noodzakelijke maatregel om negatieve impact te compenseren. Hierbij moet aandacht zijn voor de publieke functie van de plek.
Monumenten	Monumentale onderdelen van de monumentale sluizen dienen voorafgaand aan de werkzaamheden beschermd te worden. Bij de Oude Sluis is een maatregel voor het verlies aan historische waarde het documenteren van uitkomend historisch materiaal en het informeren van de omgeving over dit materiaal. Om schade zo veel als mogelijk te voorkomen aan de Witte Schotbalkenloods is een mitigerende maatregel het vooraf amoveren en opslaan van de loods. Ook zijn compenserende maatregelen nodig voor het behouden van de ‘doorwaaifunctie’ van de schotbalkenloods en de moderne hedendaagse werking van de schotbalkloods zichtbaar te maken. Voor de Rijkshulpschutsluis (RHHS) geldt de mitigerende maatregel die genoemd staat onder UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht.
Archeologie	Op basis van het archeologische bureauonderzoek dient, waar nodig, een verkennend booronderzoek worden uitgevoerd. Afhankelijk van de resultaten kan vervolgonderzoek nodig zijn door middel van karterende boringen of waarderende proefsleuven. Op sommige plekken dienen proefsleuven gemaakt te worden of dient archeologische begeleiding tijdens de uitvoering plaats te vinden. Dit geldt voor dijkvak 1 waar het advies is om de aanleg van de heisleuf onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden. Eventuele laatmiddeleeuwse en nieuwetijdse resten die samenhangen met het dorp Vreeswijk zijn lastig door middel van boringen op te sporen. Ook voor deze locatie is het advies om de werkzaamheden op de oever die nodig zijn voor de realisatie van de loslocatie onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden. Voor de Oude Sluis zal een apart archeologisch onderzoekstraject moeten worden opgestart. Een deel van de werkzaamheden zal daar onder water plaatsvinden. Voor archeologische waarden in de waterbodem gelden andere protocollen en methodieken dan voor landbodems en zal door een partij moeten worden uitgevoerd die gecertificeerd is voor waterbodemonderzoek. Voor de locatie waar mogelijk de militaire telefoonverbinding in de bodem ligt op dijkvak 1 is het vervolg afhankelijk van wat in het proefsleuvenonderzoek wordt aangetroffen.
Ruimtebeslag	Voor ruimtebeslag is een mitigerende maatregel het onderzoeken van de mogelijkheden voor het realiseren van tijdelijk gebruik en bereikbaarheid van omliggende opstallen en terreinen.
Trillingen	Om trillinghinder en het risico op schade aan gebouwen zoveel mogelijk te beperken, worden tijdens de voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden verschillende maatregelen getroffen. De maatregelen zijn gericht op het beheersen van de trillingsbelasting, het monitoren van de effecten tijdens de uitvoering en het tijdig kunnen bijsturen wanneer hogere trillingsniveaus optreden dan vooraf verwacht. Voorafgaand aan de uitvoering wordt door de aannemer een monitoringsplan opgesteld. Het doel van dit plan is het zo veel als mogelijk voorkomen van schade aan gebouwen en het beheersen van trillinghinder tijdens de werkzaamheden. Wanneer tijdens de uitvoering verhoogde trillingsniveaus worden gemeten, kunnen werkzaamheden tijdelijk worden aangepast of stilgelegd totdat de oorzaak is vastgesteld en passende beheersmaatregelen zijn getroffen.

Criterium	Mitigerende of compenserende maatregel
	In de verdere uitwerking van het uitvoeringsontwerp kan worden onderzocht welke maatregelen kunnen worden toegepast om de trillingsbelasting voor de omgeving verder te beperken. De uiteindelijke keuze voor een uitvoeringsmethode is afhankelijk van de technische haalbaarheid, uitvoerbaarheid, waterveiligheid, omgevingseffecten en kosten. Zodra de uitvoeringsmethode definitief is vastgesteld, kunnen de verwachte trillingsniveaus en schadecontouren nader worden geverifieerd. De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd waardoor gedurende de uitvoering inzicht ontstaat in de werkelijk optredende trillingsniveaus. Op basis van de meetresultaten kan de uitvoeringsmethode indien nodig worden geoptimaliseerd of aangepast. Hierdoor kan zo veel als mogelijk voorkomen worden dat lokaal hogere trillingsniveaus optreden dan vooraf voorspeld en kunnen eventuele risico's op schade aan gebouwen verder worden beperkt.
Geluid	Om geluidhinder tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken, worden verschillende mitigerende maatregelen toegepast. De maatregelen zijn gericht op het beperken van de geluidemissie bij de bron, het beperken van de overdracht van geluid en het verminderen van de hinderbeleving van omwonenden. Bij de uitvoering wordt waar mogelijk gebruikgemaakt van modern en goed onderhouden materieel. De uiteindelijke geluidbelasting is afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode en de inzet van materieel. In de verdere uitwerking van het uitvoeringsontwerp wordt onderzocht welke uitvoeringsmethoden kunnen worden toegepast om de geluidbelasting voor de omgeving verder te beperken. Geluidhinder wordt verder beperkt door de werkzaamheden zoveel mogelijk uit te voeren gedurende de reguliere dag-periode. Werkzaamheden in de avond-, nacht- of weekendperiode worden zoveel mogelijk voorkomen. Daarnaast worden sterk geluid-producerende werkzaamheden geconcentreerd in een zo kort mogelijke periode, waardoor de totale hinderduur voor omwonenden wordt beperkt. De locatie van werkterreinen, depots en aan- en afvoerroutes is van invloed op de geluidbelasting in de omgeving. Bij de verdere uitwerking van het project wordt onderzocht hoe deze voorzieningen zodanig kunnen worden ingericht dat de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten zoveel mogelijk wordt beperkt. Hierbij wordt gestreefd naar een zo groot mogelijke afstand tussen geluid-producerende activiteiten en geluidgevoelige objecten.
Recreatief (mede)gebruik	Voor recreatie wordt onderzocht hoe tijdelijke alternatieve routes voor wandelaars en fietsers kunnen worden ingericht en of tijdelijke rustpunten of informatievoorzieningen kunnen worden geplaatst om de recreatieve kwaliteit tijdens de uitvoering waar mogelijk te behouden. Voor locaties waar jaarlijks evenementen plaatsvinden, zoals rond de Oude Sluis, dient er rekening mee gehouden te worden dat bepaalde evenementen verplaatst moeten worden naar een andere locatie of mogelijk niet door kunnen gaan. Het streven is om er binnen de mogelijkheden rekening mee te houden. Na afronding van de werkzaamheden worden recreatieve voorzieningen hersteld of verbeterd teruggebracht.
Bereikbaarheid wegverkeer	Het volledig of gedeeltelijk afsluiten van wegen en (recreatieve) routes voor doorgaand verkeer is tijdens de aanlegfase niet te voorkomen. Verkeershinder kan gemitigeerd worden door het realiseren van omleidingen. Voor de bereikbaarheid van bestemmingsverkeer en hulpdiensten is in sommige gevallen maatwerk nodig. Dit geldt voor de woningen aan de Voorhavendijk huisnummers 1, 3 en 5 in dijkvak 3, Dorpsstraat huisnummer 58 en 60 en de parkeergelegenheid voor De Kade 15 in dijkvak 4, de buitendijkse woonwijk aan de Lekboulevard in dijkvak 6 en de toegangswegen tot de Jachthaven en het terrein van Rijkswaterstaat in dijkvak 7. Hoe dit maatwerk eruit komt te zien wordt in het nog op te stellen BLVC-plan nader uitgewerkt. Daarnaast wordt in de komende fase afgestemd tussen HDSR en de gemeente Nieuwegein en de veiligheidsregio Utrecht (VRU) over tijdelijke verkeersmaatregelen. Het verlies van de parkeergelegenheid nabij de Rijkshulpschutsluis wordt naar verwachting gecompenseerd in dijkvak 5. De juridische borging hiervan vindt plaats middels een Verkeersbesluit door de gemeente Nieuwegein.
Bereikbaarheid vaarwegen	Bij het realiseren van een tijdelijke aanmeerlocatie binnen of buiten het projectgebied is hinder voor de scheepvaart onvermijdelijk. Er wordt getracht de werkzaamheden zoveel mogelijk buiten het recreatieve vaarseizoen uit te voeren. Het hoogseizoen van de recreatievaart (april tot oktober) zorgt namelijk voor drukte en interactie met de beroepsvaart. Er wordt daarom aangeraden om de werkzaamheden aan de Koninginnensluis buiten het hoogseizoen plaats te laten vinden. Ook wordt aangeraden het kust- en oeverwerk en plaatsen van het pipingscherm in de voorhaven van de Koninginnensluis niet in de zomer uit te voeren.

Inhoudsopgave

Samenvatting 3

1. Inleiding 18
   - 1.1. De aanleiding voor de dijkversterking Nieuwegein 18
   - 1.2. Het projectgebied en de indeling in dijkvakken 19
   - 1.3. Doel van deze rapportage: m.e.r.-procedure en milieueffectrapport 21
   - 1.4. Leeswijzer 21
2. Opgaven en ontwerpproces van de dijkversterking 22
   - 2.1. Opgaven voor de dijkversterking Nieuwegein 22
   - 2.2. Het voorkeursalternatief uit 2022 25
   - 2.3. Van voorkeursalternatief naar vergunningenontwerp 25
   - 2.4. Meekoppelkansen 32
3. Beschrijving van de dijkversterking 36
   - 3.1. Overzicht van maatregelen 36
   - 3.2. Beschrijving van de maatregelen per dijkvak 38
   - 3.3. Nader uit te werken maatwerklocaties 48
4. Aanpak van de effectbeoordeling 49
   - 4.1. Beoordelingskader 49
   - 4.2. Wijze van beoordeling 50
   - 4.3. Structuur van de rapportage 51
   - 4.4. Doorkijk naar meekoppelkansen 52
5. Natuur 53
   - 5.1. Natura 2000-gebieden 53
   - 5.2. Beschermde soorten 60
   - 5.3. Natuurnetwerk Nederland 71
   - 5.4. Houtopstanden 82
   - 5.5. Kaderrichtlijn Water 102
   - 5.6. Biodiversiteit 107
6. Watersysteem en bodem 116
   - 6.1. Riviersysteem 116
   - 6.2. Grondwatersysteem 122
   - 6.3. Oppervlaktewatersysteem 133
   - 6.4. Bodemkwaliteit 140
7. Cultuurhistorie en archeologie 145
   - 7.1. UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht 145
   - 7.2. Monumenten 153

7.3. Archeologie 157
8. Dijktracé en inpassing 167
8.1. Algemeen 167
8.2. Schaal en continuïteit 169
8.3. Herkenbaarheid 171
8.4. Ligging t.o.v. huidig dijktracé 175
8.5. Historische structuren 177
9. Wonen en werken 179
9.1. Ruimtebeslag 179
9.2. Woongenot en bedrijvigheid 186
9.3. Trillingen 193
9.4. Geluid 201
10. Recreatie en verkeer 211
10.1. Recreatief (mede)gebruik 211
10.2. Verkeersveiligheid 219
10.3. Bereikbaarheid wegverkeer 226
10.4. Bereikbaarheid vaarwegen 241
11. Duurzaamheid 249
11.1. Milieukosten 249
11.2. Broeikasgasemissies 253
11.3. Circulariteit 258
12. Techniek 263
12.1. Beheerbaarheid 263
12.2. Uitbreidbaarheid 269
12.3. Uitvoerbaarheid 273
13. Conclusie 277
13.1. Conclusie van de effectbeoordeling 277
14. Wettelijke procedures en vervolg 285
14.1. Milieueffectrapportage 285
14.2. Procedure projectbesluit 286
15. Referenties 287
16. Bijlagen 288

1. Inleiding

1.1. De aanleiding voor de dijkversterking Nieuwegein

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 rivieren Lek en Nederrijn. De dijk is bijna 1000 jaar oud en beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen hoge waterstanden op deze rivieren. HDSR heeft de taak om de dijk aan de nieuwe normen uit de Omgevingswet te laten voldoen. Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermings-programma (HWBP) en is verdeeld in zeven deelprojecten (Figuur 1-1):

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

Het deelproject Nieuwegein, kort aangeduid als NIE, ligt tussen de Beatrixsluis en de gemeentegrens met IJsselstein net ten westen van de rijksweg A2. Het bestrijkt daarmee 3,5 kilometer aan primaire waterkering. Delen van het dijktraject voldoen niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen. Versterking is daarom noodzakelijk.



Figuur 1-1: Deeltrajecten binnen Sterke Lekdijk

Voor projecten binnen het HWBP wordt een systematiek aangehouden die is ontleend aan de werkwijze uit het *Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport* (MIRT). Voor alle deelprojecten van de Sterke Lekdijk geldt dat ze drie opeenvolgende fasen doorlopen: de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase. Deze zijn gevisualiseerd in Figuur 1-2.



Figuur 1-2 Fasering voor projecten uit het landelijke HWBP.

In de verkenningsfase was het deelproject NIE onderdeel van het Sterke Lekdijk-project Jaarsveld-Vreeswijk (JAV). De plannen voor de dijkversterking zijn aan het begin van de planuitwerkingsfase onderverdeeld in twee afzonderlijke deelprojecten, te weten Jaarsveld-Klaphek (JAK) en Nieuwegein (NIE). De verkenningsfase voor JAV is op 7 december 2022 afgerond met het vaststellen van een voorkeursalternatief. Ten behoeve van de keuze voor het voorkeursalternatief is het milieueffectrapport deel 1 (MER deel 1) opgesteld. De *Nota Voorkeursalternatief* is samen met *MER deel 1* gepubliceerd en terug te vinden op de website van HDSR. Dit milieueffectrapport deel 2 (MER deel 2) beschrijft de verwachte milieueffecten van de voorgenomen maatregelen in het projectgebied en heeft uitsluitend betrekking op het deelproject Nieuwegein in de planuitwerkingsfase.

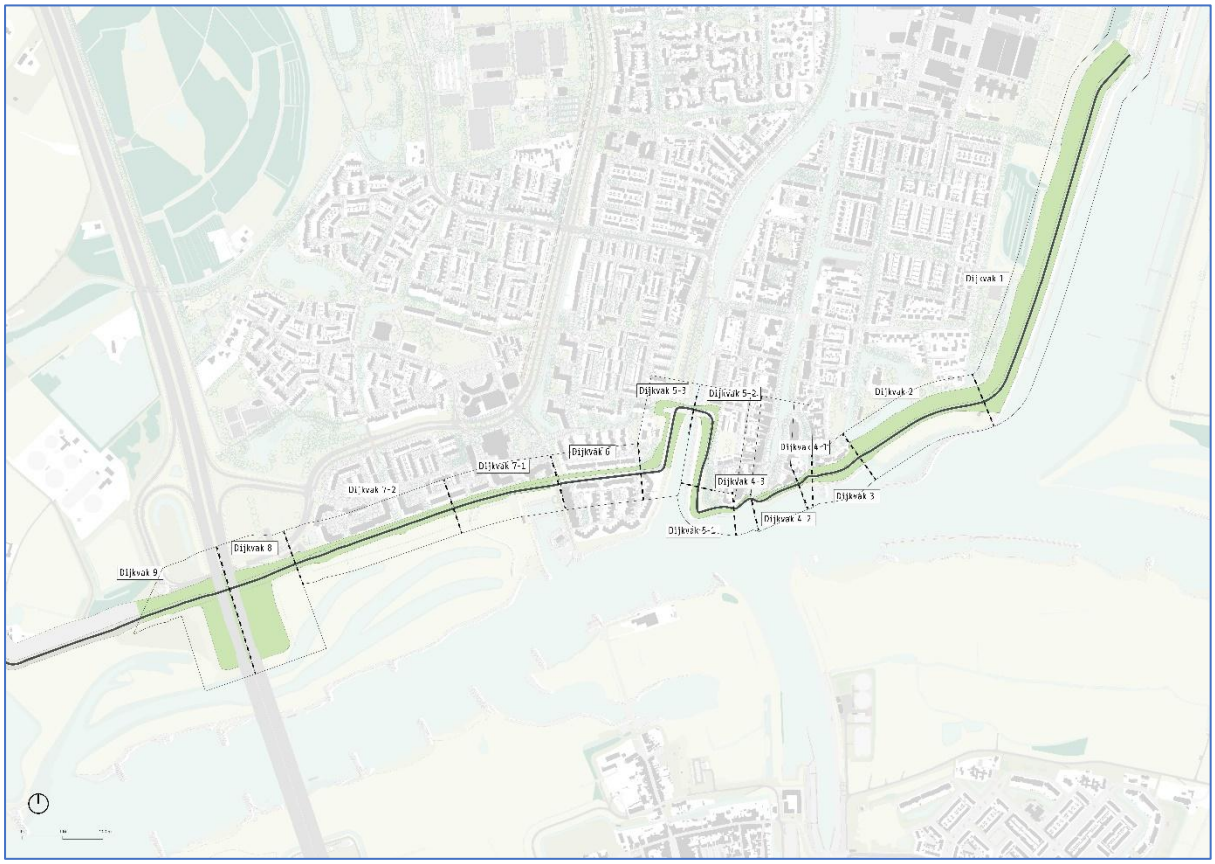
1.2. Het projectgebied en de indeling in dijkvakken

Het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein is gelegen in het zuidelijk deel van het beheergebied van HDSR. Het dijktraject loopt bij benadering van dijkpaal M1 ten westen van de Beatrixsluis tot aan dijkpaal M36,5 ten westen van de rijksweg A2. Voor de planuitwerkingsfase is het dijktraject onderverdeeld in negen kenmerkende dijkvakken. De ligging en de lengte van deze dijkvakken zijn weergegeven in Figuur 1-3 en Tabel 1-1. Het projectgebied omvat het deels landelijke en deels stedelijke waterfront van gemeente Nieuwegein met veel bijzondere objecten in en nabij de historische kern en het beschermd dorpsgezicht Vreeswijk en het UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Opvallende kenmerken van het dijklichaam en de enkele bijzondere objecten langs het dijktraject van west naar oost zijn:

- ***Dijkvak 1***: De westelijk voorhavendijk van de Prinses Beatrixsluizen heeft een breed binnen- en buitendijks grastalud, biedt toegang tot buitendijkse wachtplaatsen voor de binnenvaart en bevat een ontsluitingsweg voor Vreeswijk met naast gelegen openbaar groen;
- ***Dijkvak 2***: De ontsluitingsweg loopt verder door over landschappelijke dijk langs het historische Fort Vreeswijk en de kazemat. Beide objecten zijn belangrijke beleefbare elementen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en aangewezen als rijksmonument;
- ***Dijkvak 3***: De landschappelijke dijk loopt door in westelijke richting met diverse binnendijks gelegen woonhuizen die onder meer toegankelijk zijn via drie dijkafritten;
- ***Dijkvak 4***: De groene dijk wordt hier omsloten door harde kades met twee voormalige schutsluizen; de als rijkmonument aangewezen Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis. In het dijklichaam liggen diverse bouwwerken met uiteenlopende functies (o.a. wonen en horeca);
- ***Dijkvak 5:*** De binnenstedelijke voorhavendijk van de Koninginnensluis verbindt het historische Vreeswijk met de woonwijk Lekboulevard. De rijksmonumentale Koninginnensluis biedt schepen toegang tot het noordelijke deel van het Merwedekanaal. Op en langs de dijk liggen ontsluitingswegen, diverse bouwwerken en openbaar groen;

- ***Dijkvak 6:*** De asymmetrische landschappelijke dijk is hier vooral herkenbaar als ontsluitingsweg voor de hooggelegen buitendijkse en laaggelegen binnendijkse woonbuurten. Direct langs de dijk liggen ruim 30 woonhuizen, één appartementsgebouw en openbaar groen;
- ***Dijkvak 7*****:** Op de landschappelijke dijk tussen de hoogbouw en de uiterwaard ligt een doorgaand fietspad met rustpunten en een ontsluitingsweg naar de buitendijks gelegen jachthaven, het fiets- en voetveer, een dienstgebouw van Rijkswaterstaat en het riviernatuurgebied in de Bossenwaard. Aan de binnendijkse zijde liggen (appartements-)gebouwen met een woon(zorg)functie;
- ***Dijkvak 8***: De landschappelijke dijk ten oosten van het infrastructureel knooppunt van de rijksweg A2 met fietsroutes op de dijk en de nabijgelegen carpoolplaats langs de Zandveldseweg.
- ***Dijkvak 9***: De landschappelijke dijk ten westen van het infrastructureel knooppunt van de rijksweg A2 met doorgaande fietsroute en de rotonde op de dijk.

In dijkvakken 4, 5 en 7 worden verschillende sub-vakken onderscheiden, omdat binnen één dijkvak sprake is van wezenlijk verschillende dijkversterkingsopgaven of -maatregelen.



Figuur 1-3: Overzichtskaart van het projectgebied en de dijkvakken van de dijkversterking Nieuwegein.

Tabel 1-1 Overzichtstabel met kenmerkende dijkvakken van de dijkversterking Nieuwegein.

Dijkvak	Typering van het dijkvak	Dijkpalen (bij benadering)	Lengte (m)
1	Westelijke voorhavendijk Beatrixsluis	M1-M9,5	930m
2	Landschappelijke dijk bij fort Vreeswijk	M9,5-M13	340m
3	Landschappelijke dijk met bebouwing	M13-M14,5	130m
4	Groene dijk binnen harde kades met twee sluizen	M14,5-M16,5	220m
5	Binnenstedelijke voorhavendijk Koninginnensluis	M16,5-M23	620m
6	Asymmetrische landschappelijke dijk door woonwijk	M23-M25	220m
7	Landschappelijke dijk tussen hoogbouw en uiterwaard	M25-M32	685m
8	Landschappelijke dijk oostelijke van knooppunt rijksweg A2	M32-M34	180m
9	Landschappelijke dijk westelijk van knooppunt rijksweg A2	M34-M36	175m

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is tijdelijk ruimte nodig; bijvoorbeeld als opstel- en opslagterrein van materiaal en materieel, en rij – en werkstroken. Het projectgebied omvat ook de tijdelijke ruimte voor de dijkversterking NIE.

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

Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een projectbesluit en doorloopt daarmee een openbare besluitvormingsprocedure. Het projectbesluit voor de dijkversterking Nieuwegein is het hoofdbesluit voor de versterking van de dijk in Nieuwegein. In het projectbesluit worden ook maatregelen meegenomen die nodig zijn om de dijk in de toekomst goed te kunnen beheren en onderhouden. Ook de voorgenomen onderhouds-, renovatie- en restauratiewerkzaamheden aan de Oude Sluis worden meegenomen in het projectbesluit. Alle voorgenomen werkzaamheden worden beschreven in hoofdstuk 3.

Dit milieueffectrapport dient, samen met het MER deel 1 dat in de verkenningsfase is opgesteld, ter ondersteuning van de besluitvorming over het projectbesluit voor de dijkversterking Nieuwegein. De voorgenomen maatregelen kunnen namelijk nadelige milieugevolgen hebben. Het nu voorliggende milieueffectrapport deel 2 (MER deel 2) heeft als doel die milieueffecten in kaart te brengen. Zo kan het milieubelang volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming van het projectbesluit. Het projectbesluit met bijbehorend MER wordt middels een goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Utrecht geaccordeerd.

1.4. Leeswijzer

In het MER deel 2 zijn de procedures, de opgaven, het doorlopen ontwerpproces en de voorgenomen maatregelen opgenomen. Ook bevat het hoofdrapport MER deel 2 de milieueffectbeoordeling en een doorkijk naar het vervolg. Bij dit hoofdrapport MER deel 2 hoort ook een bijlagerapport waarin diverse achtergronddocumenten en onderzoeksrapporten zijn opgenomen die tijdens de planuitwerkingsfase van de dijkversterking zijn opgesteld.

2. Opgaven en ontwerpproces van de dijkversterking

2.1. Opgaven voor de dijkversterking Nieuwegein

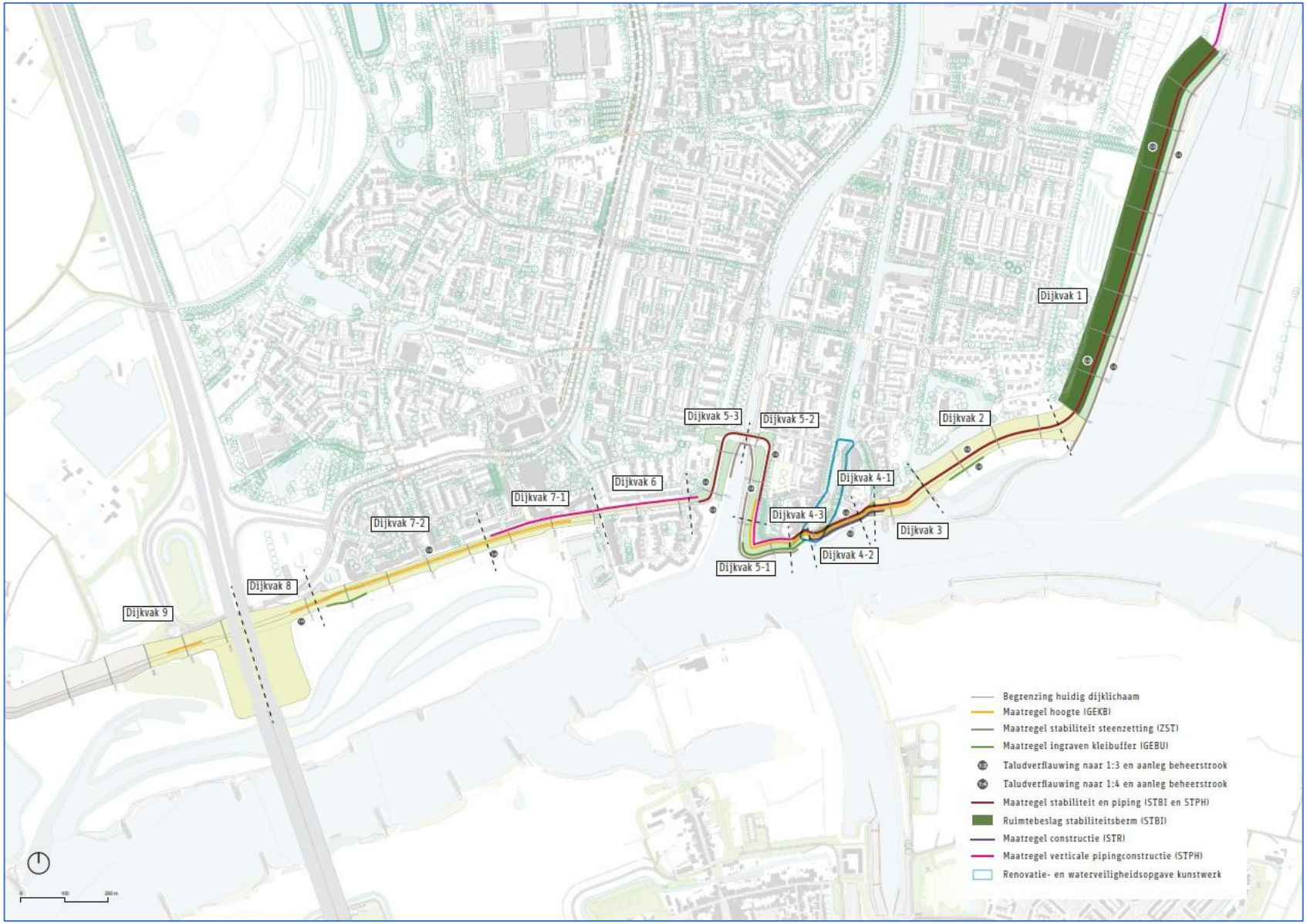
Het dijkontwerp is tot stand gekomen in een integraal ontwerpproces, waarbij de opgaven voor waterveiligheid en de beheeropgave in samenhang zijn uitgewerkt. Gezien de overlap in werkgebieden is tegelijkertijd gekeken naar benodigde werkzaamheden voor onderhoud, renovatie en restauratie van de Oude Sluis. De waterveiligheidsopgave is steeds leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid de hoofddoelstelling van de dijversterking is. Het algemeen bestuur van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) 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 beschermd. Voor het dijktraject bij Nieuwegein is de overstromingskans vastgesteld op 1:30.000 per jaar en de ondergrens 1:10.000 per jaar. Aan deze eis moet de waterkering nu en in de toekomst voldoen. De centrale opgave voor de dijkversterking Nieuwegein is om ervoor te zorgen dat het dijktraject aan deze veiligheidsnormen voldoet. Omdat een dijk op verschillende manieren kan bezwijken wordt er gekeken naar verschillende faalmechanismen. In Figuur 2-1 is de waterveiligheidsopgave en de onderliggende faalmechanismen voor het dijktraject Nieuwegein te zien (zie ook Bijlage 1). De onderliggende faalmechanismen zijn:

- *Grasbekleding erosie kruin en binnentalud* **(GEKB)**: het proces waarbij golven over de dijk slaan (golfoverslag) en de grasbekleding op de kruin en het binnentalud eroderen, wat uiteindelijk kan leiden tot het doorbreken van de dijk;
- *Grasbekleding erosie buitentalud* **(GEBU)**: het proces waarbij de grasbekleding en de onderliggende kleilagen op het buitentalud bezwijken en wegspoelen;
- *Stabiliteit steenzetting* **(ZST)**: het proces van het bezwijken van de harde bekleding (zoals basaltzuilen, betonblokken of asfalt) aan de buitenzijde van de dijk;
- *Stabiliteit binnenwaarts* **(STBI)**: het proces waarbij een grote grondmassa op het binnentalud afschuift. Dit wordt veelal veroorzaakt door hoge waterstanden en een verzadigde dijk, waardoor de grond zijn evenwicht verliest;
- *Stabiliteit Piping en Heave* **(STPH)**: het proces wanneer water onder een dijk doorstroomt en zanddeeltjes meeneemt, waardoor ondergrondse kanalen ('pipes') kunnen ontstaan die de dijk uiteindelijk kunnen laten instorten;
- *Stabiliteit constructief* **(STR):** het constructief bezwijken van door de mens gemaakte objecten in een waterkering, zoals stalen damwanden of verankeringen.



Figuur 2-1: Overzichtskaart met de waterveiligheidsopgave en benodigde maatregelen voor dijkversterking Nieuwegein.

Beheeropgave

Naast de veiligheidsopgave van het programma Sterke Lekdijk heeft het waterschap ook een beheeropgave. HDSR heeft de beheeropgave vastgelegd in het *Grootonderhoudsplan Primaire Waterkeringen 2023-2029* en het besluit van het algemeen bestuur op 6 juli 2022. Hieruit vloeit de zogenaamde Grootonderhoudsplan (GOP)-opgave voort. De GOP-opgave is tweeledig

Allereerst betreft het de realisatie van voorzieningen die nodig zijn om toekomstig beheer en onderhoud op doelmatige wijze te kunnen uitvoeren. De aanleg van voorzieningen omvat het verflauwen van taluds, aanleg van een beheerstrook en het aanpassen van op- en afritten. Ten tweede betreft de beheeropgave de uitvoering van het groot onderhoud. De afgelopen jaren is dat uitgesteld, in afwachting van de combinatie met de dijkversterking. Daar waar de dijktaluds door verzakkingen niet goed onderhoudbaar of beschadigd zijn, worden deze hersteld. De werkzaamheden voor het groot onderhoud omvatten het herprofileren van taluds, onderhoud van steenzettingen en het herstellen van beschadigingen.

Opgaven voor de Oude Sluis

De Oude Sluis is een belangrijk waterkerend object in dijktraject Nieuwegein met grote landschappelijke en cultuurhistorische waarden en belangrijke nevenfuncties zoals waterinlaat. Mede door deze waarden en functies komen hier uitzonderlijke opgaven vanuit het project samen: de waterveiligheidsopgave, meekoppelkansen en renovatieopgave. De Oude Sluis is eigendom van HDSR en bestaat onder meer uit drie sluishoofden met regelschuiven en/of beweegbare sluisdeuren, twee sluiskolken, drie bruggen en diverse mechanische en elektrische installaties. Naast waterveiligheidsmaatregelen aan verschillende objecten van de Oude Sluis zijn ook diverse werkzaamheden voor renovatie- en restauratie nodig. Denk aan het vervangen van de bodembescherming in de sluiskolk en het onderhoud van twee bruggen. Daarnaast wil HDSR de Oude Sluis tijdens toekomstige noodsituaties ook kunnen gebruiken voor het uitlaten (spuien) van water en moet het waterpeil opgezet worden bij hoog water op de Lek, waardoor aanpassing van regelschuiven en bodembescherming in en bij het buitensluishoofd nodig zijn.

Ontwerpprincipes voor ruimtelijke kwaliteit

Vanuit landschappelijk oogpunt is het wenselijk om te streven naar één samenhangend, goed ingepast dijkontwerp. Hiermee worden niet alleen het landschap en vergezichten bewaard, maar kunnen beide ook waar mogelijk verbeterd worden. De ruimtelijke uitgangspunten voor dijkversterking NIE zijn vastgelegd in het *Ruimtelijk Kwaliteitskader Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk* (2021). De leidende principes uit dit kwaliteitskader zijn als volgt:

1. Ontwikkel de dijk als een stevige drager en een leesbare en krachtige verdediging tegen het water;
2. Maak de geschiedenis van de dijk beter zichtbaar
3. Geef vorm aan het landschap vanuit historische inspiratie;
4. Maar de dijk een beleving voor alle gebruikers – versterk de dijk als recreatieve as;
5. Gebruik de dijk als ecologische verbinding;
6. Maak de dijk herkenbaar bij kruisende structuren over de rivieren;
7. Behoud woningen en gebouwen en boud/verbeter beplantingsstructuren.

In het integraal inpassingsplan (zie Bijlage O) zijn deze ontwerpprincipes verder uitgewerkt en staat beschreven hoe invulling is gegeven aan de opgave voor ruimtelijke kwaliteit in het dijkontwerp. Het integraal inpassingsplan is als bijlage bij het Projectbesluit opgenomen.

2.2. Het voorkeursalternatief uit 2022

De eerste opbrengst uit de verkenningsfase was de *Nota van Uitgangspunten*[1], waarin de huidige situatie, de doelstellingen en ambities van het project zijn beschreven, evenals de uitgangspunten voor het ontwerp van een veilig, goed ingepaste dijk. In het ruimtelijk kwaliteitskader is de huidige kwaliteit van de ruimte op en rond de dijk beschreven. In de *Nota Kansrijke Oplossingen*[2] zijn daaropvolgend mogelijke oplossingen voor de dijkversterkingen in beeld gebracht en gepresenteerd. Vervolgens zijn deze kansrijke oplossingen ontwikkeld tot kansrijke alternatieven en zijn de milieueffecten en kosten beschreven en vergeleken. De (vergelijkingen van) effecten en kosten zijn beschreven in het MER-deel 1[3], evenals de milieueffecten van de referentiesituatie en het voorkeursalternatief.

Het voorkeursalternatief is het resultaat van de verkenningsfase en de *Nota Voorkeursalternatief* (VKA) Jaarsveld-Vreeswijk[4] vormt de afronding daarvan. Het resultaat is een maatschappelijk en bestuurlijk gedragen voorkeursalternatief dat voldoet aan de veiligheidsopgave waarin rekening is gehouden met maatschappelijke wensen/belangen en randvoorwaarden. De Nota VKA is geen wettelijk besluit (net als het MER deel 1) en is ten behoeve van informele inspraak voorgelegd aan de omgeving. De reactie op de ingebrachte opmerkingen is verwerkt in een *Nota van antwoord*[5] en gebruikt om de Nota VKA en het MER deel 1 daar waar nodig aan te passen. Het MER deel 1 is getoetst door de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r).

Het VKA is eind december 2022 door HDSR vastgesteld op basis van de Nota VKA en het MER deel 1. De vaststelling van het VKA markeert de start van de planuitwerkingsfase. Tijdens de planuitwerkingsfase worden de details van de dijkversterking uitgewerkt en starten de verdere (vergunnings)procedures. Hierin wordt het voorkeursalternatief dan ook verder uitgewerkt ten aanzien van verdere detaillering van bijvoorbeeld de grondopbouw en de dimensies van constructies. Aan het eind van de planuitwerkingsfase is het detailniveau bereikt dat nodig is voor het vaststellen van het projectbesluit en het verkrijgen van de hoofdvergunningen.

2.3. Van voorkeursalternatief naar vergunningenontwerp

2.3.1. Aanscherping van de waterveiligheidsopgave

Na de verkenningsfase is in de opvolgende fase, de planuitwerkingsfase, de waterveiligheidsopgave verder onderzocht. Op basis van aanvullend veldonderzoek, modelberekeningen en gewijzigde uitgangspunten is gebleken dat de opgave gewijzigd is ten opzichte van de opgave die ten tijde van het opstellen van het VKA bekend was. Ook is na de verkenningsfase gekeken naar een aantal onderdelen van de dijk die nog niet getoetst waren in de verkenningsfase. Dit is onder andere de steenzetting bij de dijk en de bestaande constructies in de dijk, zoals de bestaande keerwanden in dijkvak 4. Beide zijn op verschillende dijkvakken afgekeurd waardoor de opgave vergroot is. Ook zijn de stabiliteit van het voorland en de niet waterkerende constructies in de dijk, zoals bomen en bebouwing, getoetst. Deze zijn beide goedgekeurd en hier volgt geen aanvullende opgave uit.

Dijkvak 1

Het VKA op dit dijkvak was een stabiliteitsberm en een verticale constructie voor piping. Aanvullend is in de planuitwerkingsfase de steenbekleding onderaan de dijk getoetst op basis van veldinspecties en aangescherpte hydraulische uitgangspunten. Deze is op dit dijkvak afgekeurd.

Dijkvak 2

Het VKA op dit dijkvak was een verticale constructie voor piping en binnenwaartse stabiliteit en het ingraven van een kleibuffer. Deze opgave is niet gewijzigd. Daarnaast was er een hoogteopgave in

dijkvak 2, deze is komen te vervallen omdat in de planuitwerkingsfase na een aanvullende analyse is gebleken dat de geometrie van de dijk voldoende op hoogte is.

Dijkvak 3

Het VKA in dijkvak was een hoogteopgave met een verticale constructie voor piping en binnenwaartse stabiliteit. In de planuitwerkingsfase is de benodigde kruinhoogte opnieuw bepaald vanwege verandering van de beschikbare hydraulische randvoorwaarden en wijzigingen in geometrie. Hydraulische randvoorwaarden zijn voorwaarden voor extreme water- en golfcondities waartegen een dijk bestand moet zijn. Ook zijn in deze fase aanvullende eisen meegenomen vanwege de bestaande bebouwing in het binnentalud. Dit resulteert in een verhoging van de benodigde kruinhoogte ten opzichte van de verkenningsfase. In de planuitwerkingsfase is de steenbekleding onderaan de dijk getoetst op basis van veldinspecties en actuele hydraulische uitgangspunten. Omdat een verhoging van de kruin nodig is en daardoor het buitentalud aangepast moet worden, komt daar ook een opgave bij voor de steenzetting onderaan de dijk.

Dijkvak 4

Het VKA op dit dijkvak was een hoogteopgave met een verticale constructie voor piping. In de planuitwerkingsfase zijn aanvullende analyses uitgevoerd en zijn algemene uitgangspunten gewijzigd, waaronder het overslagdebiet. Dit is de hoeveelheid water dat bij extreem hoogwater over de dijk mag stromen. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de aanwezige bebouwing onderaan de dijk. Onder andere door de aanwezige bebouwing en constructies nabij de waterkering is het hele dijkvak afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit. Het deel van dit dijkvak ten westen van de Oude Sluis afgekeurd op piping. Aanvullend is gekeken naar de stabiliteit van de bestaande binnen- en buitendijks constructies (keerwanden) in dit dijkvak (). Beide constructies zijn afgekeurd vanwege strengere veiligheidseisen en aantasting van het materiaal door corrosie. De buitendijkse kademuur



Figuur 2-2: Goedgekeurde (groene) en afgekeurde (rood) constructies in dijkvak 4. De gele lijnen zijn constructies die geen bijdrage leveren aan de waterveiligheid, maar mogelijk wel worden afgekeurd omdat ze als kademuur niet stevig genoeg zijn.

ten westen van de Oude Sluis is goedgekeurd. Door verandering van de beschikbare hydraulische randvoorwaarden en geometrie én de aanvullende eisen wegens de bestaande bebouwing in het binnentalud, is de benodigde kruinhoogte opnieuw bepaald. Over dit hele dijkvak blijkt een hogere kruinhoogte noodzakelijk dan waar in de verkenningsfase van is uitgegaan.

Dijkvak 5.1

Het VKA op dit dijkvak was een verticale constructie voor piping. Ten tijde van het VKA was er op dit dijkvak geen sprake van een kruinophoging. In de planuitwerkingsfase is de benodigde kruinhoogte opnieuw bepaald vanwege verandering van de beschikbare hydraulische randvoorwaarden en geometrie. Ook is hierbij gekeken naar niet waterkerende objecten (NWO's). Dit zijn alle objecten die geen bijdrage leveren aan de waterveiligheid van de dijk, zoals woningen, straatmeubilair en schuttingen. Deze bepaling resulteert in een hoogteopgave op dit dijkvak. Ook is het nodig, vanwege de slechte grondopbouw, een kleibuffer aan te brengen in het buitentalud. Aanvullend is de steenbekleding onderaan de dijk getoetst op basis van veldinspecties en aangescherpte hydraulische uitgangspunten. Deze is op dit dijkvak afgekeurd.

Dijkvak 5.2

Het VKA op dit dijkvak was een hoogteopgave en een verticale constructie voor piping en binnenwaartse stabiliteit. Door een wijziging in de uitgangspunten is de hoogteopgave op dit dijkvak grotendeels komen te vervallen. In de planuitwerkingsfase heeft aanvullend grondonderzoek plaatsgevonden. Dit heeft erin geresulteerd dat de pipingopgave speelt over het hele dijkvak. Ook is de steenbekleding onderaan de dijk getoetst op basis van veldinspecties en aangescherpte hydraulische uitgangspunten. Deze is op dit dijkvak afgekeurd.

Dijkvak 6

Ten tijde van het VKA was hier geen opgave. In de planuitwerking is op deze plek het uitgangspunt voor de te hanteren waterstand in sloten in het achterland gewijzigd. Dit heeft ertoe geleid dat dit dijkvak is afgekeurd op piping.

Dijkvak 7

Het VKA op dit dijkvak was een verticale constructie voor piping in de dijk nabij de jachthaven en vlak ernaast een beperkte hoogteopgave over een lengte van ongeveer 70 meter. Aanvullend was sprake van een taludverflauwing over het hele dijkvak aan de buitendijkse zijde en het ingraven van een kleibuffer aan de buitendijkse zijde van 200 meter nabij de A2. In de planuitwerkingsfase is de benodigde kruinhoogte opnieuw bepaald vanwege verandering van de beschikbare hydraulische randvoorwaarden en geometrie. Hierbij is ook gekeken naar niet waterkerende objecten. Dit resulteert in een verhoging van de benodigde kruinhoogte ten opzichte van de verkenningsfase over het gehele dijkvak. Ook is in de planuitwerking nader getoetst op piping waardoor het te plaatsen scherm over een grotere afstand geplaatst moet worden ten opzichte van het VKA.

Dijkvak 8

Ten tijde van het VKA was hier geen opgave. In de planuitwerking is dit dijkvak eveneens niet afgekeurd.

Dijkvak 9

Het VKA op dit dijkvak was een hoogteopgave en een taludverflauwing aan de buitendijkse zijde. Ook was sprake van een opgave voor binnenwaartse stabiliteit. In de planuitwerkingsfase zijn aanvullende analyses uitgevoerd en zijn algemene uitgangspunten gewijzigd. Hierdoor is de opgave voor binnenwaartse stabiliteit komen te vervallen. De benodigde kruinhoogte op dit dijkvak is niet gewijzigd ten opzichte van het VKA.

Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis

Deze waterstaatswerken waren in de verkenningsfase afgekeurd op piping. Daarnaast was de Oude Sluis afgekeurd op de betrouwbaarheid van de sluiting. Deze opgaves zijn ongewijzigd. Daarnaast is in de planuitwerkingsfase gebleken dat de kolkwanden van de bovenkolk van de Oude Sluis verstevigd moeten worden. Uit de stabiliteitsanalyse volgt dat het noodzakelijk is om de kolkwanden te stabiliseren met groutkolommen. De aanwezige groutpalen hebben niet voldoende draagkracht bij hoog water. Tevens dateert de aanwezige houten paalfundering uit 1820. Aanvullend is deze maatregel aan de westzijde nodig omdat er geen ruimte is om de nieuw te plaatsen damwand in de dijk te verankeren. De kolkwanden moeten daarom stabiel zijn om de dijk voldoende stabiel te maken. Aan de oostzijde is een aanvullende reden voor de versteviging dat de bestaande ankers verwijderd worden om de nieuwe damwand te plaatsen waardoor de kolkwand zwaarder belast wordt in de uitvoering.

2.3.2. Variantenafweging in de planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase heeft een nieuwe variantenafweging plaatsgevonden. De redenen voor het opnieuw uitvoeren van een variantenafweging zijn:

- Een aanpassing van de waterveiligheidsopgave na vaststelling van het VKA;
- Het feit dat er binnen het VKA nog geen definitieve keuze was gemaakt (bijvoorbeeld omdat de locatie van een constructie nog niet bepaald was of wat het type van die constructie moet zijn). Dit is het geval voor alle dijkvakken behalve dijkvak 8 en 9;
- Nieuw binnengekomen eisen en wensen vanuit belanghebbenden die leiden tot een nieuwe variant. Dit is het geval voor dijkvak 3 waar direct omwonenden in gesprekken hebben verzocht de mogelijkheden tot een verlegging van de kruin te onderzoeken zodat er binnendijks meer ruimte ontstaat. Ook is dit het geval bij dijkvak 4.1 (bij de Rijkshulpschutsluis) waar de voorkeur in eerste instantie uitging naar ophogen in grond, maar na input van belanghebbenden uit gesprekken het plaatsen van constructie is onderzocht. Ook is bij meerdere dijkvakken gekeken naar de te plaatsen damwanden om deze zo ver mogelijk van bestaande bebouwing te plaatsen en om bomen zo veel mogelijk te behouden;
- Een andere vorm van voortschrijdend inzicht. Bij dijkvak 1 is het ruimtebeslag van de stabiliteitsberm in het VKA zonder teensloot en zonder binnendijkse bossages meegenomen, terwijl deze wel behouden dient te blijven.

Hierna is per dijkvak de uitkomst van de variantenafweging samengevat met een toelichting waarom daarvoor gekozen is. In hoofdstuk 3 worden de tot maatregelen uitgewerkte voorkeursvariant per dijkvak in detail beschreven.

Dijkvak 1

Hier is een afweging gemaakt tussen:

A. Het aanbrengen van een binnendijkse stabiliteitsberm en een (lichte) verticale constructie voor piping in de binnenteen van de dijk, waarbij verschillende constructietypen zijn beschouwd (stalen constructie, kunststof damwand, Soilmix-wand, Prolock-filterscherm, grofzandbarrière) en;
B. Het aanbrengen van een kortere binnendijkse stabiliteitsberm en een (zwaardere) verticale constructie voor piping en binnenwaartse stabiliteit in de binnenteen van de dijk.

Gebleken is dat variant B de voorkeur heeft, omdat hiervoor minder ruimte nodig is waardoor met het naastgelegen volkstuincomplex en het binnendijkse natuurgebied zoveel mogelijk worden ontzien. Variant B scoort beter op landschappelijke waarden, milieukosten, cultuurhistorie en archeologie.

Deze variant is echter wel duurder, heeft een langere uitvoeringstijd en biedt geen ruimte voor productinnovaties.

De technieken kunststof damwand, Prolock filterscherm en grofzandbarrière zijn slechts lokaal binnen dit dijkvak toepasbaar. Om te kunnen functioneren zouden deze technieken dus gecombineerd moeten worden met een andere techniek zoals de stalen constructie of de Soilmixwand. Deze technieken zijn afgevallen om te voorkomen dat binnen dit dijkvak meerdere maatregelen toegepast worden. Om deze reden is gekozen voor de stalen constructie als verticale constructie.

Dijkvak 2

Voor dijkvak 2 heeft geen wijziging plaatsgevonden ten opzichte van het VKA in de verkenningsfase. Er heeft om deze reden geen nieuwe variantenafweging plaatsgevonden. De variantkeuze op dit dijkvak is een verticale constructie voor piping en binnenwaartse stabiliteit in de binnenteen van de dijk en het ingraven van een kleibuffer. De constructie wordt uitgevoerd als stalen constructie omdat deze een functie vervult voor piping en binnenwaartse stabiliteit.

Dijkvak 3

Voor dijkvak 3 zijn vijf verschillende varianten onderzocht:

A. Een kruinverhoging middels een grote buitenwaartse as-verschuiving en het plaatsen van een stalen constructie voor piping in de binnenteen van de dijk;
B. Eenzelfde kruinverhoging met een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin;
C. Eenzelfde kruinverhoging met de stalen constructie in de buitendijkse zijde van de kruin;
D. Een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin in combinatie met een tuimelkade aan de buitendijkse zijde van de dijk. Een tuimeldijk is een kleinere dijk bovenop de oorspronkelijke dijk;
E. Eenzelfde kruinverhoging als in de varianten A-D waarbij de dijk minder ver buitendijks komt te liggen, met een stalen constructie in de binnenteen van de dijk.

De tuimelkade aan de buitenzijde is lastig te onderhouden en conflicteert met de bestaande landschappelijke waarden en het UNESCO Werelderfgoed. Een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin (variant B) scoort vanwege de beperkte binnendijkse ruimte voor maakbaarheid, integrale veiligheid en hinder tijdens de aanlegfase beter dan de andere varianten, maar is wel duurder. De voorkeursoplossing bestaat uit een kruinverhoging middels een kleine as-verschuiving uit variant E met een stalen constructie in de buitendijkse zijde van de kruin.

Tijdens de VO fase is in de nadere uitwerking onderzocht om de constructie in de kruin in te zetten als zelfstandig binnenwaarts kerende constructie. Hierdoor is het niet nodig om binnendijks een beheerstrook aan te brengen. Ook is het mogelijk om de constructie geleidelijk boven het maaiveld uit te laten steken. Dit sluit goed aan bij de oplossing ter plaatse van de Rijkshulpschutsluis en heeft landschappelijk de voorkeur. Ook hoeft de constructie in dat geval minder diep geplaatst te worden. Wel moet de constructie dan verankerd worden.

De voorkeursoplossing in dijkvak 3 bestaat uit een kruinverhoging middels een kleine as-verschuiving uit variant E met een stalen constructie in de buitendijkse zijde van de kruin die wordt ingezet als zelfstandig binnenwaarts kerende constructie.

Dijkvak 4.1

In dit dijkvak zijn drie varianten beschouwd:

A. Een beperkte as-verschuiving gebruikmakend van de Rijkshulpschutsluis. Hierbij wordt ter plaatse van de Rijkshulpschuitsluis een zelfstandig kerende constructie aangebracht die circa 1 meter boven het huidige maaiveld uitsteekt;

B. Een integrale dijkverhoging in grond van circa 1,30 meter boven het huidige maaiveld;
C. Een buitendijkse golf-remmend talud met een lokale dijkverlaging ter plaatse van de Rijkshulpschutsluis waarmee golfoverslag wordt toegestaan en het overslagwater richting de kolk van de Rijkshulpschutssluis wordt afgevoerd.

Gebleken is dat variant C vanwege de vele objecten in het binnentalud onvoldoende erosiebestendig is, tot wateroverlast kan leiden en daarmee geen oplossing is voor de waterveiligheidsopgave. Variant A is aanzienlijk minder ingrijpend dan variant B voor onder andere ruimtebeslag, kosten, woongenot, landschap en cultuurhistorie. Rondom de sluis is weinig ruimte waardoor een kruinophoging in grond niet goed is in te passen. Daarnaast scoort de variant laag op cultuurhistorie (UNESCO). Variant A is daarom de voorkeursoplossing op dijkvak 4.1.

Dijkvak 4.2

In dit dijkvak zijn zes varianten beschouwd:

A. Het vervangen van de bestaande constructie aan de buitendijkse zijde, het plaatsen van een stalen constructie aan de binnendijkse zijde en een integrale kruinverhoging in buitendijkse richting van 70 cm boven bestaand maaiveld;
B1. Het aanleggen van een kistdam van circa 70 cm boven bestaand maaiveld naast het behoud van bestaande constructies;

B2. Het aanleggen van een kistdam met een tuimelkade van circa 70 cm boven bestaand maaiveld en het behoud van bestaande constructies.

B3. Het aanleggen van een zelfstandig kerende constructie (zware damwand) op de locatie van de huidige binnendijkse constructie, die wordt verbonden met een tweede scherm in de kruin van de dijk van circa 70 cm boven bestaand maaiveld en het behoud van de bestaande buitendijkse constructie;

C1. Het plaatsen van een stalen constructie aan de binnendijkse zijde van circa 70 cm boven bestaand maaiveld met doorlopend buitendijks talud tot in de rivier, waarmee de huidige buitendijkse kademuur komt te vervallen;

C2. Het plaatsen van een stalen constructie van circa 70 cm boven het bestaande maaiveld aan de buitendijkse zijde (rivierwaartse as-verschuiving) met flauw aflopende binnentalud.

De B-varianten zijn beoordeeld als niet doelmatig omdat - naast de nieuw aan te leggen waterkerende constructies - ook de bestaande constructies moeten worden vervangen omdat deze onvoldoende stabiel zijn. Varianten C1 en C2 zijn eveneens afgevallen omdat hiermee de huidige hoofdvorm van de dijk ingrijpend worden herzien wat grote negatieve effecten heeft op landschappelijk en cultuurhistorische waarden, woongenot en bedrijvigheid. Variant A lijkt het meest op de huidige situatie, heeft minder negatieve effecten en is daarmee de voorkeursoplossing.

Dijkvak 4.3

In dit dijkvak is weinig ruimte voor de dijkverbetering vanwege de aanwezigheid van de Oude Sluis, de Lek en de binnendijkse gebouwen met erven en terrassen. Om deze reden is dit dijkvak bekeken als maatwerk en is gekeken naar wat inpasbaar is. De uitkomst is een maatregel waarbij een kruinverhoging van circa 20 cm tot boven het bestaande maaiveld nodig is en dat een waterkerende constructie in de kruin van de dijk wordt aangebracht.

Dijkvak 5.1

Voor dijkvak 5.1 is gekeken naar de haalbaarheid van de volgende varianten:

A. Een integrale kruinverhoging aan de buitendijkse zijde van maximaal 1 meter ten opzichte van huidig maaiveld. Aanvullend dient een stalen constructie voor binnenwaartse stabiliteit en piping aangebracht te worden;
B. Een kruinverhoging aan de buitendijkse zijde over een beperkte breedte waardoor een tuimeldijk ontstaat van 1 meter hoog ten opzichte van huidig maaiveld. Aanvullend dient een stalen constructie voor binnenwaartse stabiliteit en piping aangebracht te worden.

Variant B valt af vanwege gevoeligheid voor ongelijkmatige zettingen. Variant A heeft de voorkeur vanwege een positief effect op de landschappelijke waarden en beheerbaarheid. Het bepalen van de locatie van de stalen constructie op dijkvak 5.1 is meegenomen in de afweging die heeft plaatsgevonden in dijkvak 5.2. De variantenafweging voor de locatie van het scherm op dijkvak 5.2 heeft ook betrekking op dijkvak 5.1. Het is goed om hier te benoemen dat de afwerking van de voorkeursvariant op dijkvak 5.1 nader uitgewerkt wordt als maatwerklocatie in de volgende projectfase.

Dijkvakken 5.2 en 5.3

Hier zijn twee varianten beschouwd:

A. Het aanbrengen van een verticale stalen constructie in de binnenteen;
B. Het aanbrengen van de verticale stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin.

Variant A scoort weliswaar beter op milieukosten, maar heeft ook een grotere kans op schade aan woningen, kabels en leidingen en leidt tot de kap van een beeldbepalende bomenlaan. Variant B is daarmee de voorkeursvariant.

Dijkvak 6 en oostelijk deel van dijkvak 7 (verticale constructie)

Voor dijkvak 6 is gekeken naar de haalbaarheid van de volgende varianten:

A. Het aanbrengen van een verticale constructie (stalen of kunststof constructie) in de binnenteen van de dijk;
B. Het aanbrengen van een verticale constructie (stalen constructie) in de binnenkruin van de dijk geplaatst in plaats van de binnenteen;
C. Het aanbrengen van een verticale constructie (stalen constructie) in de binnenkruin van de dijk (dijkvak 6) met een oversteek naar het buitentalud van de dijk (in dijkvak 7.1).

De verticale constructie in het buitentalud van dijkvak 7.1 (variant C) is afgevallen omdat bij deze oplossing slecht aantoonbaar is dat de dijk voldoet aan de waterveiligheidseisen en leidt tot grote negatieve effecten ten aanzien van onder andere maakbaarheid, kosten, MKI en CO2. Variant A met een planklengte van 13,5 m kan niet worden uitgevoerd in kunststof. De voorkeursvariant is variant B vanwege het kleinere risico op schade aan omliggende bebouwing en betere uitvoerbaarheid doordat de afstand tussen scherm en machine kleiner is dan bij variant A.

Dijkvak 7 (hoogtemaatregel)

Voor het oplossen van de opgave voor erosiebestendigheid in dit dijkvak (hoogtemaatregel) zijn vier varianten beschouwd:

A. Het ophogen van de kruin van de dijk tot circa 60 cm in combinatie met een kleine buitendijkse as-verschuiving;
B. Het aanleggen van een buitendijkse tuimelkade tot circa 60 cm boven huidig maaiveld in combinatie met een kleine buitendijkse as-verschuiving;

C. Het verflauwen van het buitendijkse talud naar 1:5;
D. Het aanleggen van een betonnen keermuur (tot circa 60 cm) op de kruin van de dijk.

Variant D is niet uitbreidbaar, minder goed beheerbaar en uitbreidbaar en scoort negatief op landschap en woongenot. Variant B is daarentegen wel uitbreidbaar in de toekomst, maar heeft verder vergelijkbare nadelen. Variant A biedt ruimte voor meekoppelkansen en scoort goed op landschappelijke waarden. Variant A is goed onderhoudbaar en uitbreidbaar, maar heeft evenals varianten B en D nadelen voor aangrenzende woonfuncties door belemmering van uitzicht, beperking van lichtinval en toename van ongewenste inkijk. Variant C heeft deze nadelen niet en heeft daarom de voorkeur. Daarbij is de vereiste taludhelling vastgesteld op 1:4, waarbij lokale hoogtes en laagtes in de kruin worden rechtgetrokken op een horizontaal niveau.

Dijkvak 8

In dit dijkvak is er geen waterveiligheidsopgave en zijn geen varianten beschouwd.

Dijkvak 9

Voor het oplossen van de waterveiligheidsopgave in dijkvak 9 zijn twee varianten beschouwd:

A. Het ophogen van de kruin van de dijk van circa 85 cm boven huidig maaiveld in combinatie met een kleine buitendijkse as-verschuiving;
B. Het aanleggen van een tuimeldijk van circa 85 cm boven huidig maaiveld eveneens in combinatie met kleine buitendijkse as-verschuiving.

Variant B voorkomt een raakvlak met de weginfrastructuur op de kruin van de dijk, maar scoort negatief op landschappelijke waarden en beheerbaarheid. Variant A heeft deze nadelen in minder mate, scoort beter op de aantasting van buitendijkse natuurwaarden en heeft daarom de voorkeur.

Oude Sluis en Rijkshulpschutsluis

Bij de Rijkshulpschutsluis worden de waterveiligheidsopgaven voor piping en GEKB volledig opgelost met een zelfstandig kerende constructie in het buitenhoofd (zie dijkvak 4.1). Dit houdt in dat de damwand op zichzelf het water kan keren. Voor het verstevigen van de kolkwanden van de Oude Sluis is gekozen voor het verstevigen door middel van jetgroutkolommen of een vergelijkbare maatregel. Deze maatregel is een techniek waarbij de bestaande bodem onder de kademuur wordt versterkt en waterdicht gemaakt door er onder hoge druk een mengsel van cement in te spuiten. Hierdoor wordt de ondergrond sterker en minder waterdoorlatend en neemt de veiligheid en levensduur van de kademuur toe. Er is gekozen voor deze variant omdat in het verleden al eerder jetgroutkolommen toegepast zijn in de boven- en de benedenkolk van de Oude Sluis. Aanvullend is dit een maatregel die voor weinig overlast zorgt in de omgeving en zeer beperkt effect heeft op het uiterlijk van de sluis.

De pipingopgave bij de Oude Sluis wordt opgelost door het toepassen van stalen constructie en in dijkvak 4 en het plaatsen van kwelschermen (ook een stalen constructie) bij het middenhoofd en binnenhoofd van de sluis. Ook dragen de maatregelen die genomen worden voor de verbetering van de betrouwbaarheid van het opzetpeil hieraan bij, zoals het vervangen van de deuren en het aanleggen van de betonvloer. Deze maatregelen en de maatregelen die genomen worden ten behoeve van de betrouwbaarheid van de sluiting en ten behoeve van de renovatieopgave bij de Oude Sluis worden beschreven in hoofdstuk 3.

2.4. 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 maat-schappelijke meerwaarde, minder hinder en overlast en minder kosten. Bovendien kunnen de

meekoppelkansen bijdragen aan het behalen van de ambities van HDSR. In de verkenningsfase en in de planuitwerkingsfase zijn meekoppelkansen onderzocht en beoordeeld op haalbaarheid. Voor meekoppelkansen die in de verkenning zijn afgevallen wordt verwezen naar de *Nota Voorkeursalternatief*[4]. In de onderstaande tabel/paragrafen zijn de meekoppelkansen opgenomen die deel zouden gaan uitmaken van de planuitwerking.

Tabel 2-1: Overzicht van meekoppelkansen aan het einde van de verkenningsfase.

Meekoppelkans	Toelichting op de meekoppelkans
Weginrichting en recreatieve rustpunten	Betreft zowel het realiseren van een andere weginrichting als de aanleg van rustpunten langs het dijktraject. De herziening van de weginrichting op de dijk is tijdens de planuitwerking integraal onderdeel geworden van de dijkversterking.
Natuur in de uiterwaarden	Op verschillende locaties in het oorspronkelijke dijktraject Jaarsveld-Vreeswijk (JAV) liggen uiterwaarden binnen NNN waarvoor provincie een schetsontwerp opstelt. Dit is niet aan de orde bij de dijkversterking Nieuwegein en niet nader uitgewerkt.
Wandelstructuur	Er zijn drie verschillende verbeterkansen: 1) wandelen over de buitenbeheer-strook, 2.) wandelen door de uiterwaarden en 3.) wandelverbindingen naar het binnendijkse gebied.
Erfgoed en water in Vreeswijk	Binnen Vreeswijk zijn diverse mogelijkheden om erfgoed beter zichtbaar en beleefbaar te maken.
Erfgoed langs de dijk	Langs de dijk zijn verschillende waardevolle plekken aanwezig. In de planuitwerkingsfase wordt een keuze gemaakt hoe deze te versterken of beter beleefbaar te maken.
Ecologie van de dijk	Langs de hele Lekdijk heeft het waterschap de ambitie voor versterking van ecologie en biodiversiteit. Deze meekoppelkans heeft een sterke relatie met de natuur langs de dijk en het functioneren van de dijk als ecologische verbinding. De aanleg van een kruidenrijke vegetatie op het dijktalud is integraal onderdeel van de dijkversterking.
Beheeropgave	De beheeropgave is geformuleerd in het Groot Onderhoudsplan (GOP) voor Primaire keringen en het GOP kunstwerken. De beheeropgave is integraal onderdeel van de dijkversterking.

In de planuitwerkingsfase is in overleg met gemeente en provincie gezocht naar een passende invulling van bovenstaande meekoppelkansen. Daarbij zijn nieuwe kansen in beeld gekomen en minder kansrijke ideeën voor meekoppelen alsnog afgevallen. Een overzicht van meekoppelkansen aan het einde van de planuitwerking is opgenomen in Tabel 2-2.

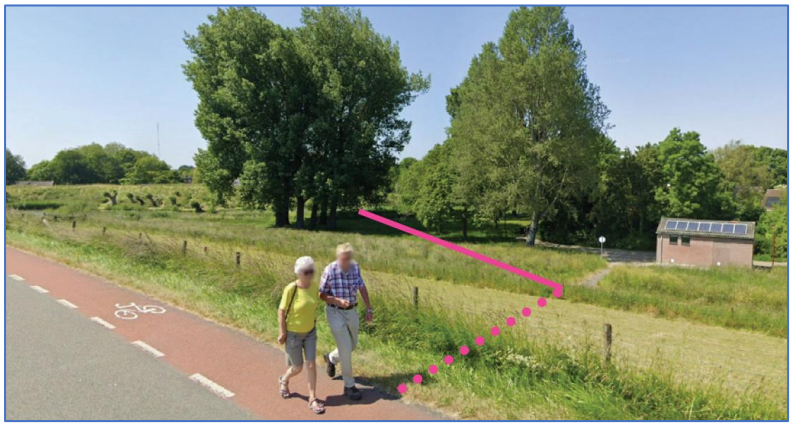
Tabel 2-2: Overzicht van meekoppelkansen aan het einde van de planuitwerkingsfase.

Meekoppelkans	Toelichting op de meekoppelkans
Rustpunten en directe omgeving conform het beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk	Het aanleggen van een rustpunt S conform beeldkwaliteitsplan op de kruin (dijkvak 1) en een wandeltrap in binnentalud ter hoogte van de Nieuwe Kerkweg. Zie Figuur 2-3. De beoogd financieel trekkers zijn het waterschap en de provincie.
Pad tussen fort Vreeswijk en kazemat	Het aanleggen van een wandelpad tussen Fort Vreeswijk en de kazemat op het binnentalud van de dijk. Zie Figuur 2-4. De beoogde financieel trekker is de gemeente.
Bebordingsplan UNESCO-dijk-Oud Vreeswijk	Het aanbrengen van drie informatiepanelen in één samenhangende huisstijl: 1.) nabij het buitenhoofd van de Rijkshulpschutsluis, het buitenhoofd en het middenhoofd van de Oude Sluis. Het waterschap onderzoekt of zij als financieel trekker kan/zal optreden.
Verbetering omgeving schotbalkenloods Oude Sluis	Het aanbrengen van een natuursteenrand om de schotbalkenloods en het aanleggen van een tweezijdige bank met aandacht voor het uitzicht op de Lek en de Oude Sluis. Zie Figuur 2-5. Het waterschap onderzoekt of zij als financieel trekker kan/zal optreden.
Struinpad rond woonerf formaliseren	Het aanbrengen van twee trappen naar het buitendijkse struinpad in dijkvak 6: 1.) ter hoogte van bocht in de Lekboulevard; 2.) ter hoogte veerstoep Vianen-Nieuwegein. De beoogde financieel trekker is de gemeente.

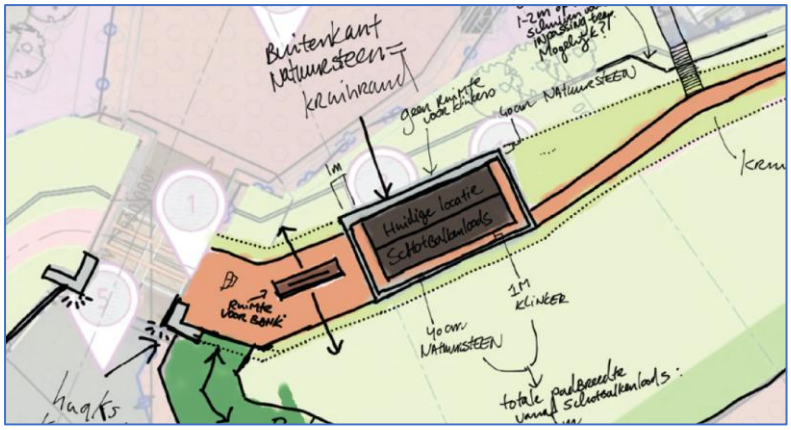
Rustpunten Lekboulevard west conform het beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk	Het aanleggen van een nieuw rustpunt S conform het beeldkwaliteitsplan bij het fietsknooppunt (dijkvak 7). De beoogd financieel trekkers zijn het waterschap en de provincie. Het vernieuwen van de bestaande rusten is integraal onderdeel van de dijkversterking.
Voetpad realiseren bij dijk ter hoogte van de A2	Het aanleggen van twee voetpaden voor kruising van de rijksweg A2: 1.) tussen carpoolplaats en tunnel en 2.) tussen tunnel en rotonde. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Mindervaliden-pad richting de Irenestraat	Het aanleggen van een rolstoel-pad met een heling 1:25 in het binnentalud van de dijk tussen het buitenhoofd van de Koninginnensluis en de Irenestraat. Zie Figuur 2-6. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Extra parkeerplaatsen bovenop de 10 parkeerplaatsen in dijkvak 5	Het aanleggen van extra parkeerplaatsen op de kruin van dijk 5.2. Het betreft een uitbreiding van de nieuwe aan te leggen parkeerplaatsen als compensatie van het opheffen van de 10 parkeerplaatsen rond de Rijkshulpschutsluis. De beoogd financieel trekker is de gemeente.
Trap bij het elzenbosje	Het aanleggen van een wandelpad en -trap tussen het elzenbosje en de langsparkeerplaatsen in dijkvak 1. Zie Figuur 2-7. De beoogd financieel trekker is nog niet bekend.



Figuur 2-3: Locatie van het nieuwe rustpunt met trap ter hoogte van de Nieuwe Kerkweg in dijkvak 1.



Figuur 2-4: Locatie van het wandelpad met trap tussen Fort Vreeswijk en de kazemat in dijkvak 2



Figuur 2-5: Schets voor verbetering van de omgeving van de schotbalkenloods.



Figuur 2-6: Locatie van mindervaliden-pad richting de Irenestraat.



Figuur 2-7: Locatie van wandelpad met trap bij het elzenbosje.

3. Beschrijving van de dijkversterking

3.1. Overzicht van maatregelen

In dit hoofdstuk zijn de dijkversterkings- en onderhouds- en renovatiemaatregelen op en langs de dijk beschreven. In het ontwerp van de dijk zijn (onder meer) de ligging van de waterveiligheidsmaatregelen, de taludmaatregelen, de beheerstrook met dijkafritten aangeven. Het ontwerp van de dijkversterkingsopgave, de beheeropgave en de renovatieopgaven voor de Oude Sluis zijn in detail verbeeld op de kaarten en dwarsprofielen behorende bij het inpassingsplan en projectbesluit. Op de tekeningen van inpassingsplan is ook de globale ligging van meekoppelkansen weergegeven zoals die bekend zijn aan het einde van de planuitwerkingsfase.

Tabel 3-1: Overzicht van maatregelen voor de dijkversterking Nieuwegein.

Dijkvakken	Maatregelen
Dijkvak 1	• Het aanbrengen van een binnendijkse stabiliteitsberm met een stalen constructie in de binnenteen van de dijk. • Het verwijderen van de buitendijkse zetsteen en het aanbrengen van nieuw stortsteen op de voorhavenoever. • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het binnen- en buitentalud van de dijk.
Dijkvak 2	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenteen van de dijk. • Het aanleggen van een natuurvriendelijke oever ter vervanging van de zuidelijke beschoeiing van de fortgracht. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk (klein deel). • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op en langs het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen op het westelijk deel van de rivieroever en het onderste deel van het buitentalud van de dijk (het betreft een klein deel van dijkvak 2). • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 3	• Het ophogen van de dijk in grond met circa 80 cm boven het huidig maaiveld in combinatie met een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitendijkse zijde van de kruin. Dit is een zelfstandig kerende constructie. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitenteen van de dijk aan de westzijde van het dijkvak. Het grondlichaam wordt versterkt met geotextiel. • Het aanleggen van beheerstroken en beheerafritten op en langs het buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen op de rivieroever en het onderste deel van het buitentalud van de dijk. • Herstellen binnendijkse talud naar 1:3. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 4.1	• Het aanbrengen van een nader uit te werken verankerde verticale constructie (zelfstandig kerende constructie) van circa 70 cm boven maaiveld in het buitenhoofd van de Rijkshulpschutsluis en in de aangrenzende buitendijkse zijde van de kruin. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van een vervangende buitendijkse keermuur langs de rivier. • Het aanbrengen van nieuw stortsteen op de rivieroever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 4.2	• Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie (een zelfstandig kerende constructie) in het binnentalud van dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 70 cm boven

Dijkvakken	Maatregelen
	huidig maaiveld en een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. Het grondlichaam wordt lokaal versterkt met geotextiel. • Het aanbrengen van een verankerde stalen constructie in de buitenteen van de dijk. • Het aanbrengen van een vervangende buitendijkse keermuur langs de rivier. • Het aanbrengen van nieuwe bodembescherming in de rivier in de vorm van stortsteen. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs het buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 4.3	• Het aanbrengen van een stalen damwand (zelfstandig kerende constructie) in de binnendijkse zijde van de kruin van de dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 20 cm boven huidig maaiveld en een beperkte buitenwaartse as-verschuiving. Het grondlichaam wordt lokaal versterkt met geotextiel. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk. • Het aanbrengen van nieuwe bodembescherming in de rivier in de vorm van stortsteen. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.1	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin in combinatie met een kruinverhoging in grond van circa 100 cm boven huidig maaiveld. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen in het buitentalud van de dijk en in de rivieroever. • Het aanleggen van een beheerstrook op en langs een deel van het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.2	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin. • Een kruinverhoging in grond van circa 100 cm boven huidig maaiveld. Richting de Molenstraat wordt gezorgd voor een geleidelijke overgang in maaiveldhoogte. • Het aanbrengen van een damwand door de voorhaven van de Koninginnensluis. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stort- en zetsteen in het buitentalud van dijk en de voorhavenoever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 5.3	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het binnen- en buitentalud van de dijk in combinatie met een taludverflauwing. • Het aanbrengen van nieuw stortsteen op de voorhavenoever. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 6	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk. • Herstellen binnendijkse talud naar 1:3.
Dijkvak 7.1	• Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenkruin van de dijk in combinatie met een kruinverhoging in grond van gemiddeld circa 10 cm boven huidig maaiveld. • Het aanleggen van een flauw buitentalud met een taludhelling van 1:4. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het herinrichten van het binnentalud van de dijk en herstellen naar een helling van 1:3. Ook wordt binnendijks een beheerstrook gerealiseerd. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 7.2	• Het aanleggen van een flauw buitentalud van dijk met een taludhelling van 1:4 in combinatie met een kruinverhoging in grond van gemiddeld circa 10 cm boven het huidig maaiveld. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het herinrichten van het binnentalud van de dijk en herstellen naar een helling van 1:3. Ook wordt binnendijks een beheerstrook gerealiseerd. • Het aanbrengen van een kleibuffer in het buitentalud van de dijk (klein deel). Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Dijkvak 8	• Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het noordelijke landhoofd van de A2.

Dijkvakken	Maatregelen
	• Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk en het noordelijke landhoofd van de A2.
Dijkvak 9	• Het aanleggen van een kruinverhoging in grond van circa 85 cm boven het huidig maaiveld. • Het aanleggen van een beheerstrook en beheerafritten op en langs het buitentalud. • Het (laten) ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie op het buitentalud van de dijk.
Oude Sluis	• Het aanbrengen van jetgroutkolommen onder en renoveren van de wanden van de bovenkolk of een vergelijkbare maatregel. • Het aanbrengen van jetgroutkolommen onder de kademuren van de Vaartsche Rijn of een vergelijkbare maatregel. • Het aanpassen en renoveren van de regelschuiven in het buitenhoofd. • Het aanpassen en renoveren van de sluisdeuren in het midden- en benedenhoofd, inclusief aanbrengen brievenbusopeningen. • Het aanbrengen van kwelschermen en betonvloeren in het midden- en benedenhoofd. • Het aanbrengen van bodembescherming in de sluis en in de voorhaven van de sluis in de Lek, inclusief afbranden damwanden die boven water steken in de Lek. • Het uitvoeren van diverse onderhoudswerkzaamheden aan metselwerk, natuursteen, andere kleine sluisonderdelen en de (witte) schotbalkenloods. • Het aanbrengen van ecologische voorzieningen in de benedenkolk. • Het aanbrengen van kwelschermen en permanent droogzetvoorzieningen bij het midden- en benedenhoofd. • Verbeteren en vervangen elektrotechnische installatie schotbalkenloods (onder andere de laagspanningsinstallatie). • Realisatie van een nieuwe bedienings- en besturingsinstallatie en bewegingswerk voor regelschuiven in buitenhoofd, inclusief renovatie regelschuiven. • Verplaatsen hydrauliekunit naar de schotbalkenloods. • Schilderwerk van de bruggen, schotbalkenloods, leuningen en haalkomen van de kolken. • Plaatsen ARBO voorzieningen, reddingsmiddelen en informatieborden.

3.2. Beschrijving van de maatregelen per dijkvak

In de regeling van het Projectbesluit zijn gebiedsaanwijzingen opgenomen voor het plangebied, het projectgebied, constructiezone, maatregelen voor waterveiligheid en maatregelen voor groot onderhoud. Het ontwerp van de dijkversterking is daarnaast te zien op de plankaart en op dwarsprofielen behorende bij het projectbesluit. De dwarsprofielen geven een beeld van de dwarsdoorsnede van de dijk en daarmee van de hoogte en taludaanpassingen. Op de plankaart is de ligging van de verschillende maatregelen opgenomen die nodig zijn om de waterveiligheid te garanderen. Daarnaast zijn de beheermaatregelen in het kader van het Grootonderhoudsplan (GOP) op deze plankaart gezet. Dit betreffen taludmaatregelen (herprofilering, verflauwing of herstel), het aanpassen van op- en afritten en het aanleggen van een 5 meter brede beheerstrook. De maatregelen zorgen ervoor dat de dijk in de toekomst goed onderhouden kan worden.

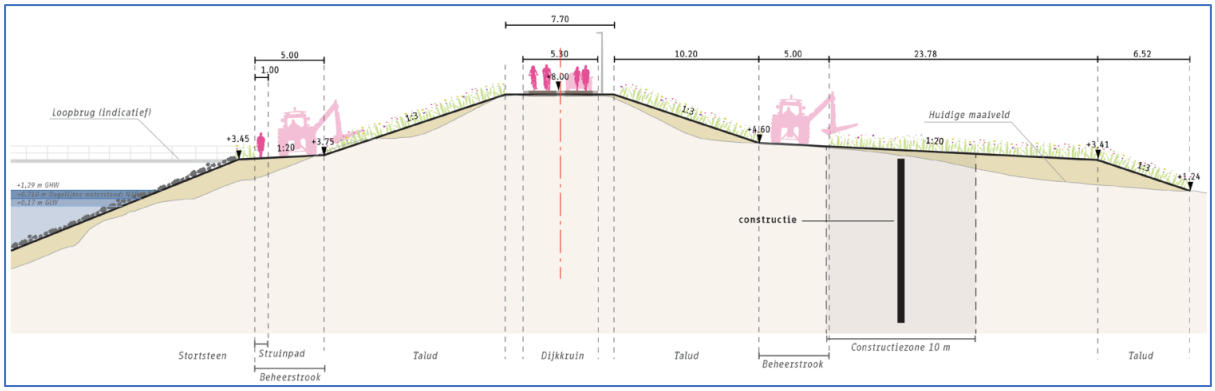
Dijkvak 1

In dijkvak 1 bestaat een piping- stabiliteits- steenzettings- en beheeropgave. Om de piping- en stabiliteitsopgave op te lossen worden verschillende maatregelen getroffen:

- Het aanleggen van een stabiliteitsberm, aan de binnenzijde van de dijk.
- Het aanbrengen van een stalen constructie in de binnenteen van de dijk. Deze wordt aangebracht tot de Weg van de Binnenvaart/ Waterliniedok.
- Het verflauwen van de binnenberm.

Voor de opgave voor de harde bekleding wordt buitendijks de bestaande bekleding van zetsteen vervangen door grasbekleding. Buitendijks wordt stortsteen aangebracht tot een hoogte van NAP

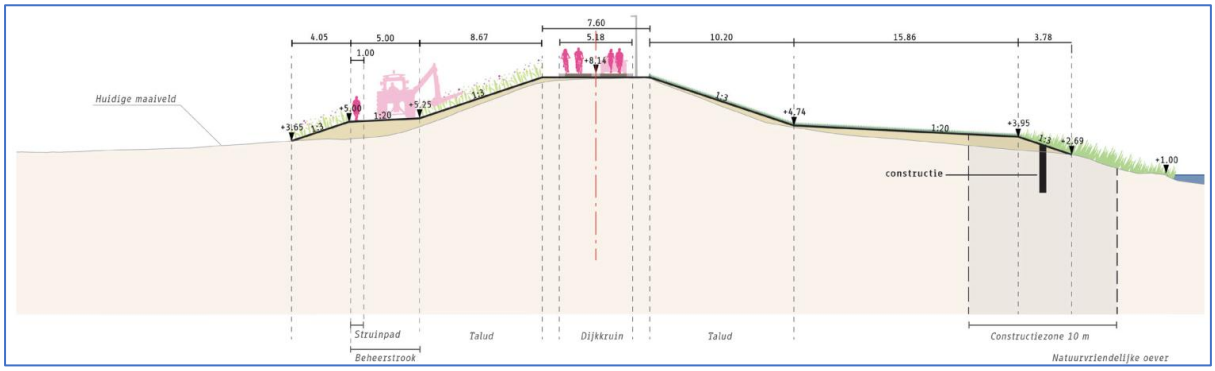
+3,0 m (exclusief enkele decimeters zettingscompensatie). Hierdoor komt het stortsteen hoger op de dijk dan in de huidige situatie. Als beheermaatregelen wordt op dit dijkvak op de binnen- en buitendijkse zijde van de dijk een taludverflauwing en een beheerstrook gerealiseerd. Daarnaast komen er nieuwe beheerafritten en wordt binnen- en buitendijks bloemrijk grasland gerealiseerd. De bestaande taludtrappen worden verwijderd. De bestaande loopbruggen in eigendom van Rijkswaterstaat worden aangepast om de doorgaande beheerstrook mogelijk maken. Een verbeelding van de toekomstige situatie is openomen in Figuur 3-1.



Figuur 3-1: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 1 (dwarsprofiel 40).

Dijkvak 2

In dijkvak 2 is er een piping-, stabiliteits- en beheeropgave. Ook is er een opgave voor het herstellen van de erosiebestendigheid van het buitentalud. De dijkversterkingsmaatregelen bestaan aan de binnenzijde van de dijk uit een stalen constructie in de binnenteen. Dit wordt gecombineerd met een natuurvriendelijke oever ter hoogte van Fort Vreeswijk en vervangt daarmee de bestaande beschoeiing bij het fort. Buitendijks wordt de kleibekleding vervangen ten behoeve van het verbeteren van de erosiebestendigheid van het buitentalud. Ook wordt extra klei ingegraven voor het aanleggen van een kleibuffer. Aan de westzijde van dijkvak 2 wordt in de oever nieuw zetsteen en stortsteen aangebracht. Beheermaatregelen bestaan in dijkvak 2 zowel binnen- als buitendijks uit een taludverflauwing inclusief beheerstrook. Verder wordt aan de buitendijkse zijde bloemrijk grasland toegepast. Een verbeelding van de toekomstige situatie is openomen in Figuur 3-2.



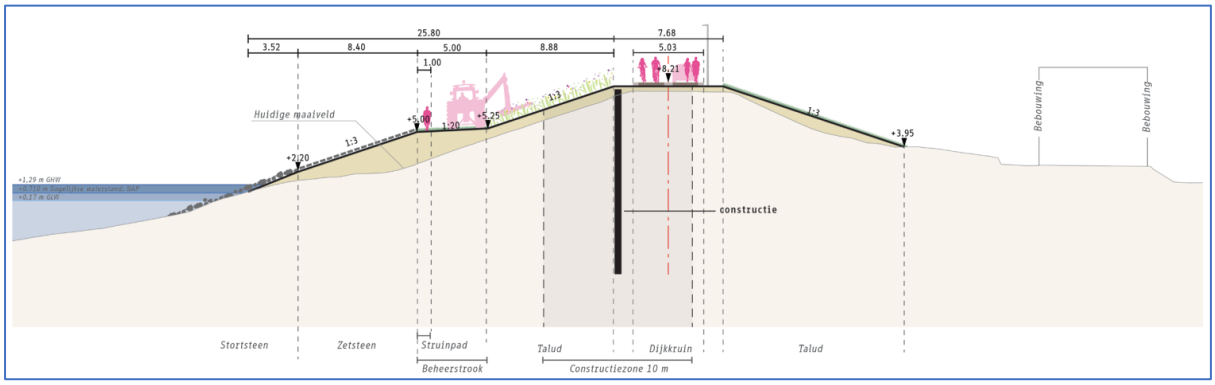
Figuur 3-2: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 2 (dwarsprofiel 60).

Dijkvak 3

Dijkvak 3 is een relatief kort dijkvak met een piping-, stabiliteits- en beheeropgave. Ook is er een opgave voor de erosiebestendigheid op de kruin (hoogtemaatregel) en op het binnentalud en is er een opgave aan de constructie die zich aan de westzijde van het dijkvak bevindt. In dijkvak 3 worden de volgende dijkversterkingsmaatregelen toegepast:

- Op de buitendijkse zijde van de kruin wordt een zelfstandig kerende constructie (stalen constructie met verankering) gerealiseerd.
- Een kruinverhoging tot +8,2 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie) en een beperkte buitendijkse asverlegging. De ophoging die wordt aangebracht is afhankelijk van het bestaande maaiveld en verschilt tussen 45 en 80 cm (exclusief verkanting) ten opzichte van huidig maaiveld. Het grondlichaam wordt versterkt met geotextiel. De ophoging vindt deels plaats door middel van een verticale constructie (bekleding nog te bepalen) vanuit dijkvak 4.1 (de Rijkshulpschutsluis), die richting het oosten van dijkvak 3 onder maaiveld verdwijnt.
- Het verwijderen van bestaande zetsteen en het aanbrengen van nieuwe zetsteen en stortsteen onderaan de dijk aan de buitendijkse zijde. Het zetsteen wordt aangebracht vanaf niveau NAP +2,2 m (excl. enkele decimeters zettingscompensatie).

De beheermaatregelen bestaan uit een taludverflauwing, zowel binnen- als buitendijks. Buitendijks wordt dit ingezaaid met een bloemrijk mengsel en wordt een beheerstrook aangelegd. Aan de binnendijkse zijde is er, vanwege de bebouwing die dicht aan de dijk staat, geen ruimte voor de aanleg van een beheerstrook. Het talud wordt hier binnen de beschikbare ruimte ingepast. De bestaande inritten naar de woningen vanaf de dijk worden teruggebracht. De heg aan de binnendijkse zijde wordt verwijderd. Een verbeelding van de toekomstige situatie is openomen in Figuur 3-3.

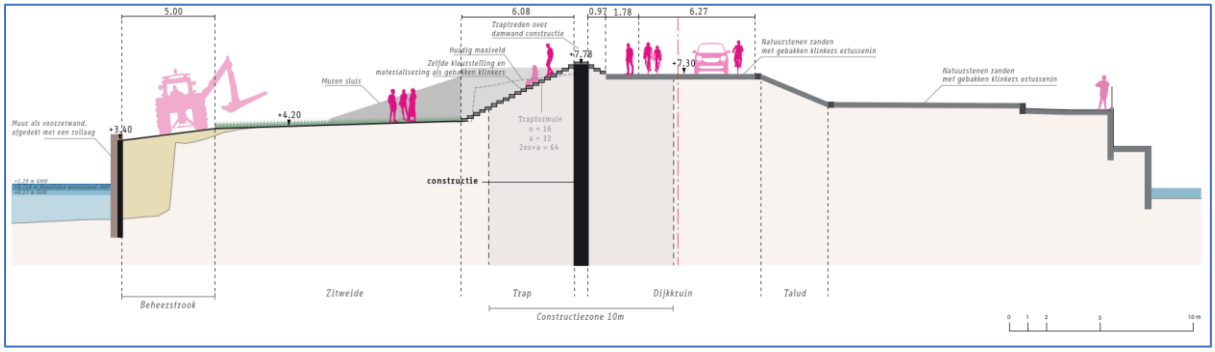


Figuur 3-3: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 3 (dwarsprofiel 66).

Dijkvak 4.1

Dijkvak 4.1 bevindt zich ter plaatse van de Rijkshulpschutsluis en hier voldoet de dijk niet aan de eisen voor piping, stabiliteit en erosiebestendigheid op de kruin (hoogtemaatregel) en het binnentalud. Ter plaatse van de Rijkshulpschutsluis vindt geen grondophoging plaats maar wordt een verticale constructie gemaakt welke 70 cm boven het maaiveld uitsteekt. In het vergunningenontwerp wordt uitgegaan van het plaatsen van een zelfstandig kerende verankerde stalen constructie (de bekleding is nog te bepalen). Het deel van de sluis ter hoogte van de te realiseren verticale constructie dient verwijderd of vergruisd te worden. Hierdoor kunnen de constructies zo trillingsarm mogelijk aangebracht worden. Hierna worden buispalen aangebracht voor de stabiliteit met langs de buispalen een damwand. Ook wordt een gording aangebracht om de buispalen en de damwand met elkaar te verbinden. Om de dijk op deze plek waterveilig te maken zal de Rijkshulpschutsluis als monument geraakt worden. Het type en de details van de constructie dat ter plaatse van het monument gemaakt zal worden, inclusief de manier van verwijderen en aanbrengen wordt uitgewerkt in de volgende projectfase (het detailontwerp). Het doel hiervan is om inzichtelijk te maken wat de mogelijkheden zijn om zo min mogelijk monumentale waarden van de sluis te raken, maar wel een waterveilig ontwerp te maken.

Aan de buitendijkse zijde wordt het talud verflauwd en wordt een beheerstrook aangebracht en bloemrijk ingezaaid. Enkele meters buitendijks van de huidige bestaande keermuur wordt een nieuwe kademuurconstructie in de buitenteen gemaakt. Deze bestaat uit een verankerde stalen constructie met bekleding. De bestaande buitendijkse keermuur die doorloopt richting dijkvak 4.2 wordt hiervoor verwijderd. Aan de binnendijkse zijde staan woningen en tuinen op of dicht aan de dijk, waardoor beheermaatregelen niet mogelijk zijn. Het talud wordt hier ingepast binnen de beschikbare ruimte. In de oever wordt nieuw stortsteen aangebracht. Tevens worden de parkeerplaatsen ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis verwijderd en in dijkvak 5.2 gecompenseerd. Verbeelding van de toekomstige situatie bij de Rijkshulpschutsluis is opgenomen in Figuur 3-4.

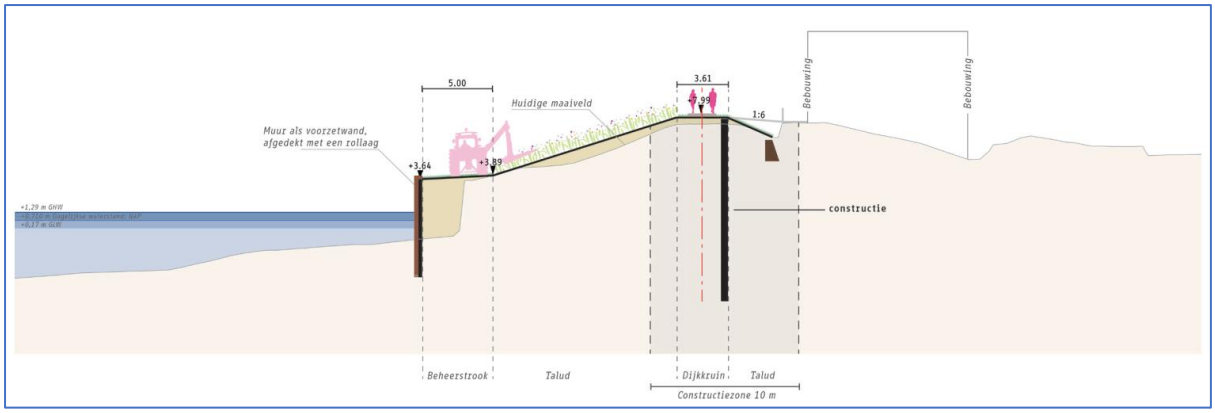


Figuur 3-4: Verbeelding van de toekomstige situatie ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis.

Dijkvak 4.2

In dijkvak 4.2 voldoet de dijk niet aan de eisen voor piping, stabiliteit en erosiebestendigheid op de kruin (hoogtemaatregel) en het binnentalud. Daarnaast zijn er verouderde constructies die vervangen moeten worden. Op dit dijkvak wordt een stalen constructie (een zelfstandig kerende constructie) aangebracht aan de binnendijkse zijde van de kruin en vindt een integrale kruinverhoging plaats aan de buitendijkse zijde tot +8,0 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). Dit komt neer op een ophoging van circa 70 cm ten opzichte van huidig maaiveld. De meeste ophoging vindt plaats aan de oostelijke zijde van dijkvak 4.2 en loopt af richting het westen. De bestaande binnendijkse muur blijft bestaan. Enkele meters buitendijks van de huidige bestaande keermuur wordt een nieuwe kademuurconstructie in de buitenteen gemaakt. Deze bestaat uit een stalen constructie met bekleding. De bestaande buitendijkse keermuur die doorloopt richting de Oude Sluis wordt hiervoor verwijderd. Beide schermen (aan de binnendijkse zijde en buitendijkse zijde) zullen worden verankerd.

Aan de buitendijkse zijde wordt het talud verflauwd en wordt een beheerstrook aangebracht. Aan de binnendijkse zijde wordt het talud ingepast binnen de beschikbare ruimte en wordt binnendijks de taluds versterkt met een oplossing die wordt uitgewerkt in de DO-fase (geotextiel of vergelijkbaar). In de oever wordt nieuw stortsteen aangebracht. Om de nieuwe constructie in de kruin te kunnen aanbrengen worden bestaande ondergrondse ankers verwijderd. Om dit veilig te kunnen doen is het noodzakelijk om de oostelijke kolkwand van de Oude Sluis te stabiliseren met jetgroutkolommen (zie maatregelen Oude Sluis) of een vergelijkbare maatregel. Een verbeelding van de toekomstige situatie is openomen in Figuur 3-5.



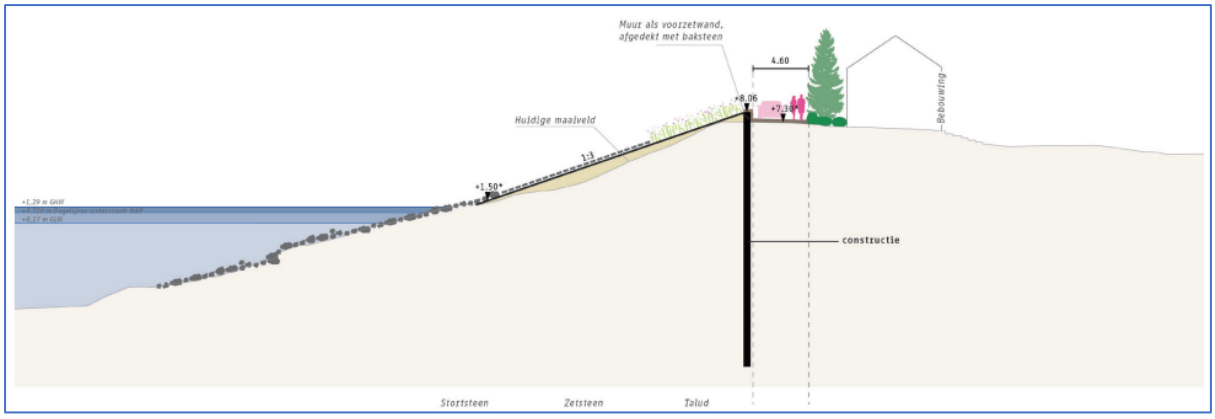
Figuur 3-5: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 4.2 (dwarsprofiel 72).

Dijkvak 4.3

In dit dijkvak is er een piping- en stabiliteitsopgave en voldoet de dijk niet aan de eisen omtrent erosiebestendigheid op de kruin en in het binnentalud. Hier wordt een stalen constructie toegepast om bovengenoemde opgaven op te lossen. Deze constructie is een zelfstandig kerende constructie. Dit houdt in dat de damwand op zichzelf het water kan keren, randvoorwaarde hiervoor is dat de westelijke kolkwand van de Oude Sluis stabiel is, om die reden wordt deze wand gestabiliseerd. Het grondlichaam wordt lokaal versterkt met geotextiel. De kruin wordt verhoogd tot +7,7 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). Dit is een kruinverhoging van circa 20 cm ten opzichte van huidig maaiveld. Buitendijks wordt nieuwe gras- en kleibekleding aangebracht en het grastalud bloemrijk ingezaaid. Ook wordt extra klei ingegraven. In de oever wordt nieuw stortsteen aangebracht. De heg aan de binnendijkse zijde wordt verwijderd.

Dijkvak 5.1

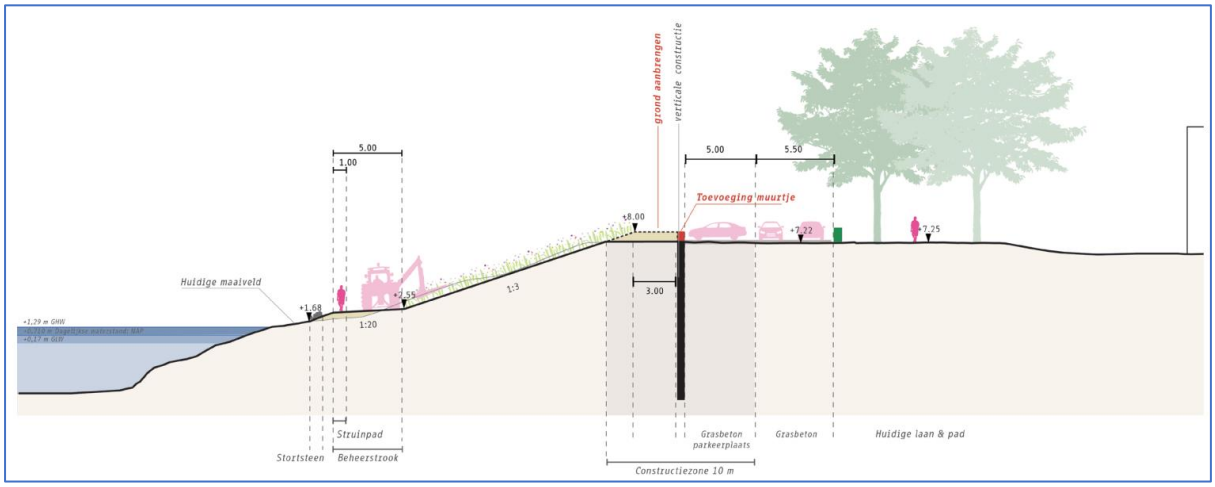
In dijkvak 5.1 is sprake een pipingopgave, een opgave aan de harde bekleding, kleibekleding, erosiebestendigheid op de kruin en in het binnen- en buitentalud en een beheeropgave. Over het gehele dijkvak wordt de piping- en stabiliteitsopgave opgelost door een stalen constructie in de kruin. Ter hoogte van het lindenlaantje wordt, naast de stalen constructie, de kruin opgehoogd in grond aan de buitendijkse zijde tot +8,0m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). Dit komt neer op een ophoging van 1 meter ten opzichte van huidig maaiveld. De damwand steekt zodra deze de hoek omdraait ter plaatse van de voorhaven van de Koninginnensluis boven het maaiveld uit. Aan de buitendijkse zijde wordt deze aangevuld met grond. Aan de binnendijkse zijde blijft het maaiveld gelijk en is de damwand met bekleding zichtbaar. Verder wordt buitendijks nieuwe bekleding aangebracht bestaande uit steenzetting, stortsteen en bloemrijk gras. Ook wordt extra klei ingegraven voor de aanleg van een kleibuffer. Buitendijks vindt een taludverflauwing plaats en wordt een beheerstrook aangebracht. Verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-6.



Figuur 3-6: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 5.1 (dwarsprofiel 78).

Dijkvak 5.2

In dijkvak 5.2 wordt niet voldaan aan de eisen omtrent piping, stabiliteit en de erosiebestendigheid op het binnentalud, daarnaast bestaat er een opgave aan de buitendijkse harde bekleding. Dijkversterkingsmaatregelen ter plaatse van het lindenlaantje bestaan uit een stalen constructie, die uitsteekt boven het maaiveld. Aan de buitendijkse zijde van de damwand wordt grond aangebracht van circa 100 centimeter boven huidig maaiveld tot +8,0m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). De Molenstraat zelf wordt niet opgehoogd en er wordt voor een geleidelijke overgang gezorgd tussen de ophoging en de Molenstraat. Dijkversterkingsmaatregelen vanaf de Molenstraat tot aan de Koninginnensluis bestaan uit een stalen constructie aan de binnendijkse zijde. In de oever van de voorhaven wordt nieuw stortsteen aangebracht tot +2.56m NAP. De bestaande zetsteen wordt verwijderd. Beheermaatregelen bestaan buitendijks uit taludverflauwing, een beheerstrook en het realiseren van bloemrijk grasland. Binnendijks gaat het beheer via de Irenestraat plaatsvinden. Bij de Koninginnensluis wordt voorlangs aan het buitensluishoofd een stalen constructie aangebracht. Deze sluit aan op beide schermen op dijkvak 5.2 en 5.3 en wordt via een betonvloer bevestigd aan het buitenhoofd van de Koninginnensluis. Een verbeelding van de toekomstige situatie ter plaatse van het bomenlaantje is opgenomen in Figuur 3-7.



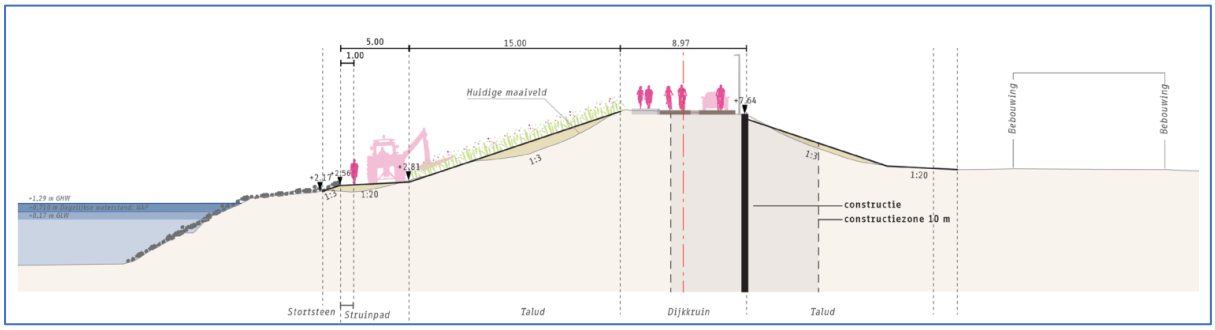
Figuur 3-7: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 5.2 (dwarsprofiel 84).

Dijkvak 5.3

In dit dijkvak speelt een piping-, stabiliteits- en een beheeropgave, daarnaast bestaat er een opgave aan de buitendijkse harde bekleding. Er wordt een stalen constructie in de binnendijkse zijde van de kruin geplaatst. In de oever van de voorhaven wordt nieuw stortsteen aangebracht. Ten behoeve van

de beheeropgave wordt binnen- en buitendijks het talud verflauwd en een beheerstrook aangebracht. Buitendijks wordt een bloemrijk mengsel toegepast. Een verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-8.

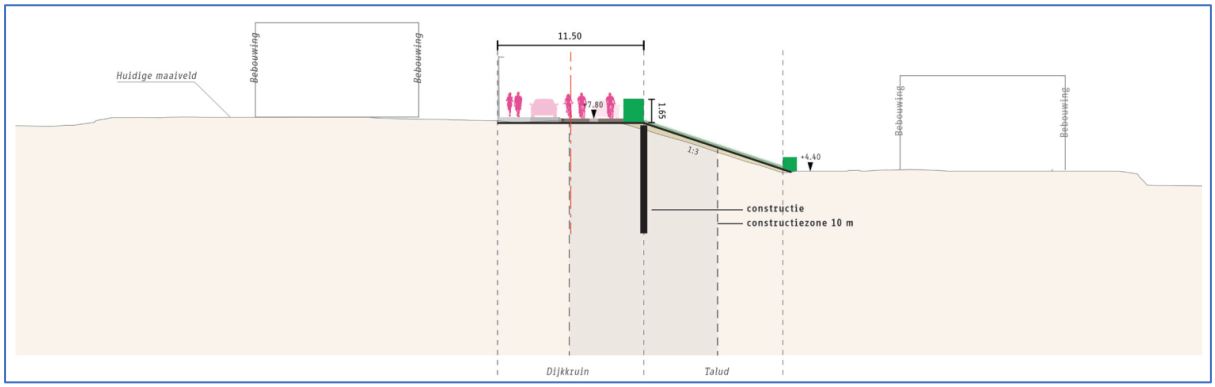
Bij de Koninginnensluis wordt voorlangs aan de buitendijkse zijde een stalen constructie aangebracht. Deze sluit aan op beide schermen op dijkvak 5.2 en 5.3 en wordt via de betonvloer bevestigd aan het buitenhoofd van de Koninginnensluis. Hoe dit precies gedaan wordt, wordt nader uitgewerkt in de DO-fase.



Figuur 3-8: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 5.3 (dwarsprofiel 97)

Dijkvak 6

Op dijkvak 6 is er sprake van een pipingopgave en een beheeropgave. Er wordt een stalen constructie aan de binnendijkse zijde van de kruin aangebracht. In dit dijkvak is geen ruimte voor een beheerstrook aan weerszijden van de dijk. Buitendijks ligt er een woonwijk op dezelfde hoogte als de kruin. Vanwege de brede kruin worden in dijkvak 6 geen eisen gesteld aan het buitentalud en is de beheerstrook aan beide zijden niet noodzakelijk. Aan de binnenzijde is de beheerstrook niet noodzakelijk vanwege een laag risico dat, bij extreem hoogwater, water over de dijk stroomt (het overslagdebiet is minder dan 0,1 l/s/m). Wel wordt aan de binnendijkse zijde het talud verflauwd binnen de beschikbare ruimte. De heggen op de dijk worden verwijderd waarvoor nieuwe heggen worden teruggeplaatst. Een verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-9.

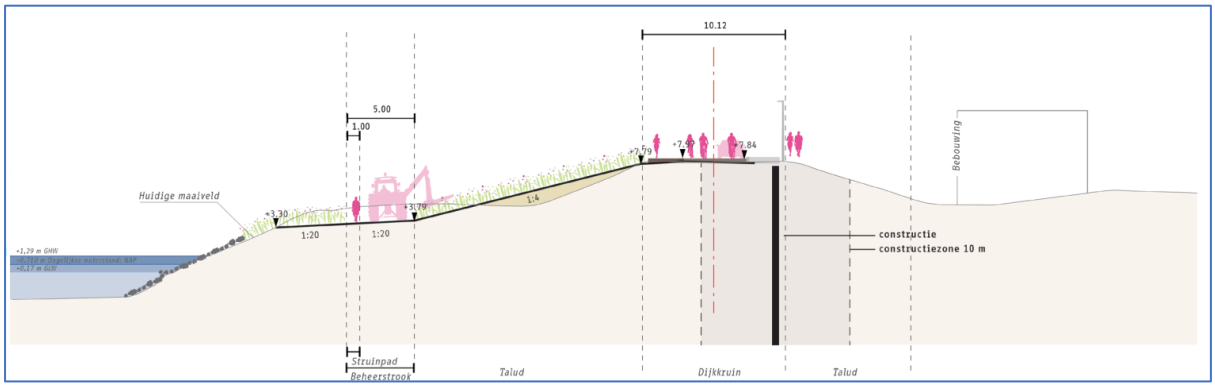


Figuur 3-9: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 6 (dwarsprofiel 107).

Dijkvak 7.1

In dijkvak 7.1 is er een opgave voor piping en beheer en voldoet de dijk niet aan de eisen voor erosiebestendigheid op de kruin (hoogtemaatregel) en in het binnentalud. Binnendijks wordt aan de binnendijkse zijde van de kruin een stalen constructie aangebracht en de kruin wordt tot +7,8 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie) verhoogd. Dit houdt een ophoging in van gemiddeld

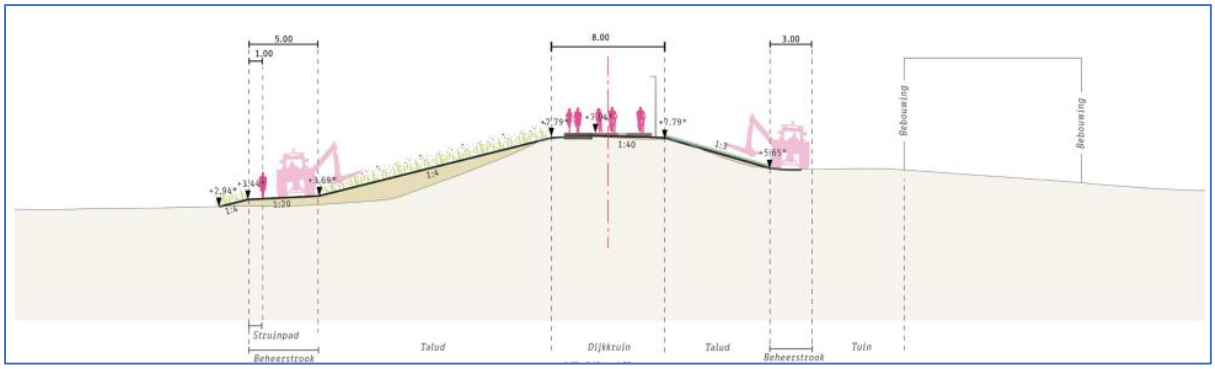
circa 10 cm ten opzichte van huidig maaiveld (exclusief verkanting). Buitendijks bestaan de maatregelen uit een taludverflauwing. Hier wordt de dijk wat flauwer aangelegd, met een talud van 1:4. Met betrekking tot de beheeropgave wordt buitendijks een beheerstrook op het bestaande maaiveld aangelegd en bloemrijk grasland gerealiseerd. De buitendijkse heg wordt verwijderd. Het binnendijkse talud wordt ingepast binnen de beschikbare ruimte en er wordt een beheerstrook aangelegd. Om te voldoen aan de eisen van waterveiligheid worden objecten tot aan de erfafscheiding verwijderd en worden aanwezige verhardingen erosiebestendig teruggebracht. Vanwege de eisen voor erosiebestendigheid worden tevens de binnendijkse heggen verwijderd. Deze worden niet opnieuw aangebracht. De taludtrappen worden vervangen en erosiebestendig aangelegd. Een verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-10.



Figuur 3-10: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 7.1 (dwarsprofiel 113).

Dijkvak 7.2

Ook in dijkvak 7.2 speelt een opgave voor piping en beheer en voldoet de dijk niet aan de eisen voor erosiebestendigheid op de kruin (hoogtemaatregel) en in het binnentalud. Dijkversterkingsmaatregelen bestaan uit een kruinverhoging tot +7,8 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie) en een buitendijkse taludverflauwing van 1:4. Dit houdt een ophoging in van gemiddeld 10 cm ten opzichte van huidig maaiveld (exclusief verkanting van het fietspad). Het binnendijkse talud wordt ingepast binnen de beschikbare ruimte en er wordt een beheerstrook aangelegd. Om te voldoen aan de eisen van waterveiligheid worden objecten tot aan de erfafscheiding verwijderd en worden aanwezige verhardingen erosiebestendig teruggebracht. Vanwege de eisen voor erosiebestendigheid worden tevens de binnendijkse heggen verwijderd. Deze worden niet opnieuw aangebracht. De taludtrappen worden vervangen en erosiebestendig aangelegd. Ten behoeve van de beheeropgave wordt buitendijks een beheerstrook aangebracht aangevuld met bloemrijk grasland. De buitendijkse heg wordt verwijderd. Een verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-11.



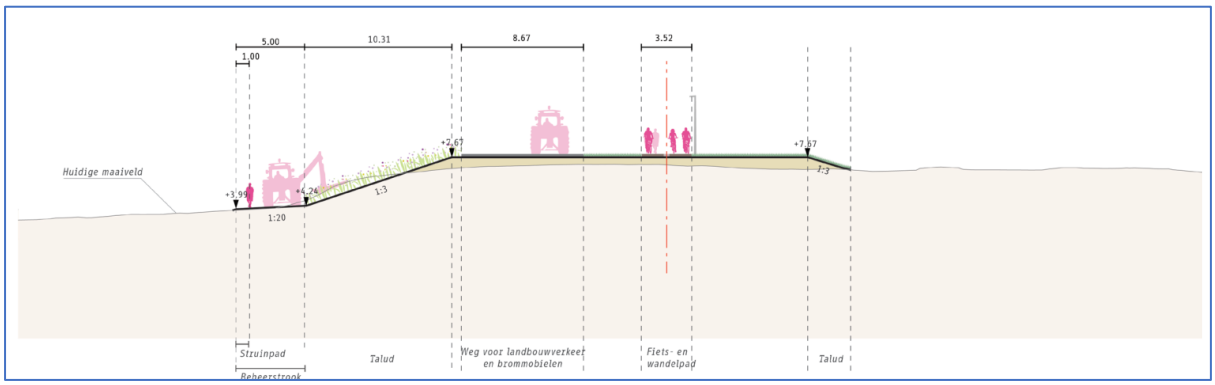
Figuur 3-11: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijkvak 7.2 (dwarsprofiel 122)

Dijkvak 8

Op dijkvak 8 is er slechts een beheeropgave. Buitendijks wordt onder de A2 door een beheerstrook aangebracht en ingezaaid met bloemrijk grasland. Het talud wordt beperkt aangepast om de beheerstrook in te passen. De beheerstrook sluit aan op de bestaande onderhoudsweg van Rijkswaterstaat.

Dijkvak 9

In dijkvak 9 wordt niet voldaan aan de eisen omtrent graserosie op de kruin (hoogtemaatregel) en in het binnentalud en is er een beheeropgave. De dijkversterkingsmaatregel is het ophogen van de kruin tot +7,7 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). Dit houdt een ophoging in van circa 85 cm ten opzichte van huidig maaiveld. Beheermaatregelen omvatten aan de buitendijkse zijde een taludverflauwing en een buitendijkse beheerstrook. Hier wordt een bloemrijk mengsel toegepast. Aan de binnendijkse zijde wordt het talud aangesloten op het bestaande maaiveld. Verder wordt in dijkvak 9 aansluiting gecreëerd met het naastgelegen dijversterkingstraject (Jaarsveld-Klaphek). Een verbeelding van de toekomstige situatie is opgenomen in Figuur 3-12.



Figuur 3-12: Verbeelding van de toekomstige situatie in dijk 9 (dwarprofiel 163)..

Oude Sluis

Bij de Oude Sluis zijn verschillende maatregelen nodig ten behoeve van de waterveiligheid en onderhoud. Hierbij wordt rekening gehouden met de monumentale waarden van de sluis. In Figuur 3-13 staan de verschillende termen verduidelijkt die in deze tekst gebruikt worden. De kolkwanden van de bovenkolk worden verstevigd door het aanbrengen van jetgrout-kolommen of een vergelijkbare maatregel. Dit gebeurt ook bij de kademuren van de Vaartsche Rijn aan de noordzijde van het benedenhoofd. Bij het middenhoofd en benedenhoofd worden kwelschermen geplaatst. In het buitenhoofd worden de regelschuiven inclusief de bewegingsinstallatie aangepast en gerenoveerd

zodat deze kunnen dienen als inlaat- en spuisluis. Regelschuiven regelen de waterstanden en de doorstroming.

Verder wordt een hydrauliek-unit (twee pompen) in de schotbalkenloods geplaatst en met leidingen aangesloten op de installaties in het buitenhoofd. De pompen uit de hydrauliek unit drijven de bewegende onderdelen van de sluis aan. De elektrische laagspanningsinstallatie en de bedienings- en besturingsinstallatie van de sluis worden gerenoveerd. Deze bevinden zich momenteel al in de schotbalkenloods. Ook wordt de bodembescherming in de sluiskolken en de voorhaven vervangen. Bodembescherming voorkomt dat de bodem rond de sluis uitschuurt of wegspoelt door stromend water. Aan de buitendijkse zijde van het buitenhoofd worden de oude damwanden die boven het water uitsteken afgebrand. Deze hebben geen functie meer en worden verwijderd omdat ze een veiligheidsrisico veroorzaken. De puntdeuren midden- en benedenhoofd worden gerenoveerd en voorzien van ‘brievenbus-openingen’ voor het afvoeren van overtollig water bij peilopzet in de sluiskolk. Restanten van de bestaande houten vloeren in het midden -en benedenhoofd worden vervangen door een betonvloer die aansluit op het kwelscherm.

Naast deze maatregelen voor het voldoen aan de waterveiligheid vindt groot onderhoud aan de sluis plaats. Hierbij wordt bijvoorbeeld het metselwerk hersteld, schilderwerk uitgevoerd en worden verschillende onderdelen vervangen. Ook worden permanente droogzetwanden geplaatst ten behoeve van onderhoud aan de sluis. Dit zijn damwanden en die onder water geplaatst worden en de waarbij de bestaande vaardiepte niet wordt aangepast. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden aan de dijk is het nodig om de schotbalkenloods naast de Oude Sluis tijdelijk te verwijderen. Om dit zorgvuldig uit te voeren met aandacht voor de monumentale waarden wordt een werkplan opgesteld. Deze wordt bij de aanvraag gevoegd van de monumentenvergunning voor de Oude Sluis en de schotbalkenloods. Bij de verdere uitwerking en uitvoeren van de werkzaamheden aan de Oude Sluis wordt bestaande bestrating netjes teruggeplaatst conform bestaand. De bomen rond de Oude Sluis zijn waardevol voor het dorpsgezicht en worden erg gewaardeerd door de omgeving. Met het huidige beeld wordt verwacht dat vrijwel alle bomen rond de Oude Sluis behouden kunnen blijven. Van vijf bomen wordt verwacht dat zij de werkzaamheden niet overleven vanwege de slechte staat van de bomen. Het advies uit de Boomeffectanalyse (Bijlage E) is dan ook om deze te verwijderen. Ook zonder de werkzaamheden is de levensverwachting van deze bomen niet lang. Voor deze vijf bomen zal in overleg met de gemeente herplant op dezelfde locatie plaatsvinden. In de uitvoering worden bij de rest van de bomen boombeschermingsmaatregelen genomen in de uitvoering om de impact te minimaliseren.



Figuur 3-13: Termen Oude Sluis

3.3. Nader uit te werken maatwerklocaties

Nader uit te werken maatwerklocaties

Aan het einde van de planuitwerkingsfase zijn nog verschillende maatwerklocaties in beeld, deze staan weergegeven op de plankaart. De benodigde maatregelen om te voldoen aan de waterveiligheid zijn voor deze locaties, net als op de andere plekken langs de dijk, bekend en zijn beschreven in de voorgaande paragraaf. Wel wordt op deze locaties in de volgende projectfase - bij het opstellen van detailontwerpen - nader gekeken naar de afwerking van de toe te passen maatregelen. De maatwerklocaties betreffen:

1.) **Rijkshulpschutsluis**. De definitieve uitvoeringsmethode voor de aan te brengen verticale constructie bij de Rijkshulpschutsluis wordt nog bepaald. Hetzelfde geldt voor hoe invulling gegeven wordt aan de ruimte tussen de buitendijkse keerwanden van de Rijkshulpschutsluis.

2.) **De Kade op dijkvak 5.1**. Gezien de beperkte ruimte, de aanwezigheid van een parkeerplek aan de oostzijde van de woning Kade 15 en het toegankelijk blijven van de dijk voor onderhoudsvoertuigen, is ervoor gekozen om de maatregelen op deze locatie nader uit te werken in de volgende projectfase. Ook wordt gekeken naar de afwerking van de dijk ten behoeve van het mogelijk inpassen van parkeerplekken. Dit is als inpassingsvoorstel opgenomen in het Inpassingsplan. Zoals beschreven in het Projectbesluit zal de gemeente een apart Verkeersbesluit nemen waarin de wijzigingen ten aanzien van de weginrichting en bijv. bebording en parkeren zijn opgenomen. Het Verkeersbesluit vormt de juridische basis waar men inspraak kan hebben op wijzigingen ten aanzien van de weginrichting en parkeren.

3.) **De aansluiting van de verschillende fietspaden aan de oostzijde de A2**. Aan het einde van de planuitwerkingsfase is nog niet duidelijk hoe deze aansluitingen eruit komen te zien. Om te zorgen voor een veilige weginrichting is ervoor gekozen om dit in samenwerking met de gemeente in de volgende projectfase uit te werken.

4. Aanpak van de effectbeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze die is gevolgd bij het in kaart brengen van de effecten van de dijkversterking Nieuwegein. Hierbij wordt ingegaan op de uitgangspunten die bij de effectbeoordeling zijn gehanteerd. In de hoofdstukken 5 t/m 12 wordt vervolgens per milieuthema de effectbeoordeling beschreven en toegelicht.

4.1. Beoordelingskader

In de *Notitie reikwijdte en detailniveau Sterke Lekdijk*[6] 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 projectgebied. Daarbij zijn er criteria toegevoegd en/of aangescherpt met betrekking tot duurzaamheid (broeikasemissie en circulariteit), geluidhinder, trillinghinder en UNESCO Werelderfgoed. Resultaat hiervan is onderstaande tabel (zie Tabel 4-1).

Tabel 4-1 Thema's en aspecten voor beoordeling van de dijkversterking Nieuwegein.

Thema's en aspecten	Toelichting
Natuur	
Natura 2000-gebieden	Effect op instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden
Beschermde soorten	Effect op beschermde planten en dieren
Natuurnetwerk Nederland	Effect op wezenlijke kenmerken en waarden NNN
Houtopstanden	Effect op bomen en houtopstanden
Kaderrichtlijn water	Effect op ecologisch relevante gebieden KRW
Biodiversiteit	Effect op dijk als ecologische verbinding
Watersysteem en bodem	
Riviersysteem	Effect op stroomvoerend vermogen en stroombeeld van de rivier
Grondwatersysteem	Effect op wateroverlast en -onderlast gebouwen en percelen
Oppervlaktewatersysteem	Effect op watergangen en waterbezwaar regionale wateren
Bodemkwaliteit	Effect op milieuhygiënische bodemkwaliteit
Cultuurhistorie en archeologie	
UNESCO Werelderfgoed	Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinies en beschermd dorpsgezicht
Monumenten	Effect op gebouwde monumenten
Archeologie	Effect op archeologische waarden
Dijktracé en inpassing	
Schaal en continuïteit	Mate van herkenbaarheid dijk als continu landschapselement
Herkenbaarheid	Mate waarin hoofdvorm van de dijk wordt behouden
Dijktracé	Mate waarin ligging gelijk is aan het huidige dijktracé
Historische structuren	Mate waarin wordt aangesloten op historische landschappelijke structuren
Wonen en werken	
Ruimtebeslag	Mate waarin woningen en bedrijven worden geraakt
Woongenot en bedrijvigheid	Effect op woongenot en bedrijvigheid
Trillingen	Mate van trillinghinder tijdens de aanlegfase
Geluid	Mate van geluidhinder tijdens de aanlegfase
Recreatie en verkeer	
Recreatief (mede)gebruik	Effect op recreatieve routes en recreatief medegebruik van de dijk
Verkeersveiligheid	Effect op veiligheid wegverkeer
Bereikbaarheid wegverkeer	Effect op doorstroming en bereikbaarheid wegverkeer in aanlegfase
Bereikbaarheid vaarwegen	Effect op bereikbaarheid vaarwegverkeer in aanlegfase
Duurzaamheid	
Milieukosten	Milieukosten van materieel en materiaal tijdens aanlegfase
Broeikasgasemissie	Mate waarin broeikasgas vrijkomt in aanlegfase
Circulariteit	Mate waarin primair grondstoffengebruik in aanlegfase wordt beperkt

Techniek	
Beheerbaarheid	Effect op beheer, onderhoud, inspectie van de dijk (regulier en bij crisis)
Uitbreidbaarheid	Mate waarin de dijk (in de toekomst) kan worden aangepast
Uitvoerbaarheid	Mate van technische complexiteit/eenvoud van maatregelen

4.2. Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten is (veelal) een 5-punts beoordelingsschaal gebruikt, lopend van driedubbel min (- - -), via neutraal (o) tot en met enkel plus (+). In de volgende hoofdstukken is per criterium is uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling. Niet bij elk criterium wordt de gehele schaal gebruikt en voor sommige criteria is een beoordeling van de effecten niet van toepassing (aangegeven met n.v.t.). Voor de criteria waarbij er afgeweken wordt van de standaard 5-punts beoordelingsschaal wordt de reden van afwijken in de betreffende paragraaf toegelicht. Tabel 4-2 toont de standaard 5-punts beoordelingsschaal.

Tabel 4-2 Toelichting generieke beoordelingstabel

Score	Toelichting
+	Positief effect t.o.v. referentiesituatie
o	Geen (significant) effect t.o.v. referentiesituatie
-	Licht negatief effect t.o.v. referentiesituatie
- -	Negatief effect t.o.v. referentiesituatie
- - -	Sterk negatief effect t.o.v. referentiesituatie
n.v.t.	Effectbeoordeling niet van toepassing

De effecten van de dijkversterking zijn afgezet tegen de huidige situatie en de relevante autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen in het gebied die ook plaatsvinden 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 betreffende themahoofdstukken.

Bij de beoordeling van de effecten van de maatregelen is uitgegaan van de worst-case benadering. Dit is de oplossing met de grootste impact op de omgeving en het milieu ten opzichte van de andere oplossingen. Dit verschilt per criterium en is bepaald op basis van expert judgement.

In de effectbeoordeling is rekening gehouden met het complete dijkontwerp, inclusief de werkstroken, opslagterreinen en tijdelijke losvoorzieningen. In de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt tussen effecten in de gebruiksfase en effecten in de aanlegfase. In de aanlegfase wordt tijdelijk ruimtebeslag gelegd op de grond naast of in de buurt van de dijk voor werkstroken, opslagterreinen en losvoorzieningen. Ook kan tijdelijke hinder optreden door de aanlegwerkzaamheden, zoals het intrillen van damwanden (schermen). In de gebruiksfase treden permanente effecten op als gevolg van het ruimtebeslag en de inpassing van de dijkversterkingsmaatregelen.

Daarnaast wordt er bij de beoordeling steeds onderscheid gemaakt tussen een variant met en een variant zonder beheerstroken. Voor de dijkversterking Nieuwegein geldt dat de beheerstroken veelal integraal onderdeel zijn van de waterveiligheidsopgave. Dat is echter niet het geval in de dijkvakken 2, 7, 8 en 9. Hier liggen de buitendijkse beheerstroken volledig of grotendeels buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. Dit kan aanleiding geven voor een afwijkend milieueffect en beoordeling. Een nadere toelichting op de ligging van beheerstroken in relatie de waterveiligheidsmaatregelen is opgenomen in Tabel 4-3.

Tabel 4-3: Ligging van de beheerstroken ten opzichte het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen.

Dijkvak	Ligging van beheerstroken
Dijkvak 1	De beheerstroken liggen binnen het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen.
Dijkvak 2	De buitendijkse beheerstrook ligt buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. De binnendijkse beheerstrook ligt binnen het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen.
Dijkvak 3	De buitendijks beheerstrook ligt binnen het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. In dit dijkvak wordt geen binnendijkse beheerstrook aangelegd.
Dijkvak 4	De buitendijkse beheerstrook ligt binnen het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. In dit dijkvak wordt geen binnendijkse beheerstrook aangelegd.
Dijkvak 5	De beheerstroken liggen (grotendeels) binnen het ruimtebeslag van waterveiligheidsmaatregelen.
Dijkvak 6	In dit dijkvak worden geen beheerstroken aangelegd
Dijkvak 7	De buitendijkse beheerstrook ligt buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. In dit dijkvak wordt geen binnendijkse beheerstrook aangelegd.
Dijkvak 8	De buitendijkse beheerstrook ligt buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. In dit dijkvak wordt geen binnendijkse beheerstrook aangelegd.
Dijkvak 9	De buitendijkse beheerstrook ligt buiten het ruimtebeslag van de waterveiligheidsmaatregelen. In dit dijkvak wordt geen binnendijkse beheerstrook aangelegd.

4.3. Structuur van de rapportage

Alle noodzakelijke basisinformatie die van belang is voor de beoordeling van de effecten is opgenomen in de navolgende thema-hoofdstukken 5 t/m 12. De basisinformatie is informatie over beleid en wetgeving die van toepassing is, een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen voor het betreffende criterium (samen de referentiesituatie), 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 de beoordelingsmethodiek per criterium opgenomen. Ook is er een aantal bureauonderzoeken en analyses opgesteld ten behoeve van de effectbeoordeling. Het overzicht van de onderliggende onderzoeken en analyses is in onderstaande tabel weergegeven (zie Tabel 4-4). In de respectievelijke effectbeoordelingen wordt verwezen naar die onderliggende onderzoeken, die tevens in de bijlagen zijn opgenomen. In elk hoofdstuk wordt tevens per milieuthema een conclusie gegeven. In hoofdstuk 13 worden deze deelconclusies gebundeld in een overkoepelende conclusie van het MER.

Tabel 4-4 Overzicht thema's, onderzoeken en analyses MER deel 2.

Milieuthema	Type onderzoek	Verwijzing naar bijlagenrapport
Natuur	Voortoets Natura 2000	A
	Voortoets stikstof inclusief AERIUS-berekening	B
	Nader onderzoek ecologie	C
	Nader onderzoek ecologie depot- en overslaglocaties	D
	Boomeffectanalyse (BEA)	E
	KRW-toetsing Nieuwegein	F
Watersysteem en bodem	Rivierkundige beoordeling	G
	Geohydrologische effectbeoordeling	H
	Oriënterend (water)bodemonderzoek	I
Cultuurhistorie en archeologie	Vreeswijk Heritage Impact Assessment (HIA) effectbeoordeling	J
	Oude Sluis te Nieuwegein (Vreeswijk), bouwhistorische verkenning met waardestelling	K
	Het zuidelijke hoofd van de Rijkshulpschutsluis te Nieuwegein (Vreeswijk), bouwhistorische verkenning met waardestelling	L
	Cultuurhistorische gebiedsanalyse klaphek tot Beatrixsluizen	M
	Archeologisch bureauonderzoek, fase 1, Nieuwegein-Vreeswijk	N
Dijktracé en inpassing	Dijkversterking Nieuwegein Integraal inpassingsplan inclusief A0-tekeningen	O
Duurzaamheid	Duurzaamheidsrapportage	P

4.4. Doorkijk naar 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. Voor meekoppelkansen geldt dat tot een laat moment in de planuitwerkingsfase of zelfs realisatiefase onduidelijk is ze haalbaarheid en betaalbaar zijn en dat meekoppelkansen op zichzelf niet m.e.r-plichtig zijn. In dit MER wordt daarom volstaan met een doorkijk naar relevante extra milieueffecten van meekoppelkansen die aan het einde van de planuitwerkingsfase in beeld zijn.

5. Natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten met en zonder beheerstrook voor het thema Natuur beschreven en beoordeeld. Daarbij is gekeken naar de verschillende aspecten die worden weergegeven in onderstaande tabel (zie Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Beoordelingsaspecten binnen het thema natuur.

Aspect	Criterium	Beoordelingswijze
Natura 2000-gebieden	Effect op instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden	Kwantitatief
Beschermde soorten	Effect op beschermde planten en dieren	Kwantitatief
Natuurnetwerk Nederland	Effect op wezenlijke kenmerken en waarden NNN	Kwantitatief
Houtopstanden	Effect op bomen en houtopstanden	Kwantitatief
Kaderrichtlijn water	Effect op ecologisch relevante gebieden KRW	Kwalitatief
Biodiversiteit	Effect op dijk als ecologische verbinding	Kwalitatief

Specifiek beleid relevant voor natuuraspecten bij de dijkversterking Nieuwegein zijn in de betreffende paragrafen opgenomen. De effectbeoordelingen voor afzonderlijke natuuraspecten zijn weergegeven Tabel 5-2 en worden nader toegelicht in de paragrafen 5.1 tot en met 5.6.

Tabel 5-2: Effectscores voor natuuraspecten.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Natura 2000-gebieden	o	o	o	o	o
Beschermde soorten	o	o	- -	- -	o
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	o
Houtopstanden	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Kaderrichtlijn water	o	o	o	o	o
Biodiversiteit	+	+	-	-	o

5.1. Natura 2000-gebieden

5.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Vogel en Habitatrichtlijn

De bescherming van Natura 2000-gebieden volgt uit de Europese Vogel- (1979) en Habitatrichtlijn (1992). De bescherming van Natura 2000 is per 1 januari 2024 in de Omgevingswet en Besluit activiteit leefomgeving (Bal) geborgd. Bij het realiseren van een project of activiteit, dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, moet vanuit de specifieke zorgplicht (Bal art. 11.6) beoordeeld worden in hoeverre deze activiteit verslechterend of significant verstorende gevolgen kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden. Bij de effectbeoordeling

van Natura 2000 staat de vraag centraal of de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in het licht van diens instandhoudingsdoelen worden aangetast.

Bij de bepaling van mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden moet rekening worden gehouden met de zogenoemde 'externe werking'. Hierdoor moet worden bekeken of activiteiten buiten een Natura 2000-gebied (significante) negatieve effecten kunnen hebben op de voor het betreffende gebied vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen. De reikwijdte is afhankelijk van het milieueffecten (bijvoorbeeld geluid, stikstofdepositie) als gevolg van een project.

Bij het ondernemen van een activiteit die mogelijk stikstofdepositie veroorzaakt op een Natura 2000-gebied bestaat de verplichting om te onderzoeken of de activiteit vergunningplichtig is op grond van de Omgevingswet. De Wet stikstofreductie en natuurverbetering is op 1 juli 2021 in werking getreden en introduceert in de Omgevingswet drie resultaatsverplichtende omgevingswaarden en een programma met maatregelen om de depositie van stikstof op gevoelige habitatten in Natura 2000-gebieden te verminderen en de natuur in die gebieden te verbeteren:

- Resultaatsverplichtende omgevingswaarden voor de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden;
- Een verplicht Rijksprogramma stikstofreductie en natuurverbetering;
- Een systeem van monitoring en bijsturing.

Een Voortoets Stikstof kan uitsluitsel geven of het project negatieve effecten of significant negatieve effecten heeft, in cumulatie met andere vergunde activiteiten. Indien significant negatieve effecten op voorhand niet kunnen worden uitgesloten is een Passende Beoordeling vereist (artikel 16.53c, Omgevingswet). In de Passende Beoordeling wordt de best beschikbare wetenschappelijke kennis gebruikt om in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen na te gaan welke effecten aan de orde zijn.

Wanneer uit de Passende Beoordeling blijkt dat significant negatieve effecten zullen optreden dient eerst gekeken te worden of er mitigerende maatregelen mogelijk zijn om deze effecten op te heffen. Zijn na toepassing van deze maatregelen nog steeds significante negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, dan volgt de ADC-toets. In de ADC-toets moeten de volgende stappen worden doorlopen:

- Er zijn geen reële *Alternatieven* voor de activiteit met minder gevolgen voor de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied;
- Het project is nodig om *Dwingende redenen* van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. Overigens gelden als Dwingende redenen van groot openbaar belang alleen die gronden, die zijn vastgelegd in de Europese Habitat- of Vogelrichtlijn.
- De nodige *Compenserende maatregelen* worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 gewaarborgd blijft.

Er is sprake van significante gevolgen als de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied worden aangetast in het licht van de bijbehorende instandhoudingsdoelen. Wanneer de instandhoudingsdoelstellingen door menselijk handelen of een project (mogelijk) niet gehaald worden, is mogelijk sprake van significant negatieve gevolgen. Aantasting van instandhoudingsdoelen kan, bijvoorbeeld, door direct verlies aan areaal of van populatieomvang alsook via afname in kwaliteit. In hoeverre dit significant is, is afhankelijk van verschillende factoren (zie Leidraad bepaling significantie, 2010). Dit betreft bijvoorbeeld:

- De afname in areaal van een habitat in relatie tot de zeldzaamheid van die habitat;
- De afname van een populatie in relatie tot de zeldzaamheid van planten- of diersoorten in die populatie;

- De verslechtering van algemene condities van het gebied voor behoud en herstel van de habitat of soorten.

Bij de beoordeling van verslechtering spelen factoren als kwaliteit, abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van functies en structuren een rol. Hierbij speelt ook de veerkracht van het gebied een rol, waarbij het effect kan worden opgevangen in de natuurlijke fluctuaties. Deze effectbeoordeling vergt maatwerk op grond van ecologische inzichten.

Wanneer een activiteit, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten, significante gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied (of dit is niet uit te sluiten), betreft dit een Natura 2000-activiteit waarvoor een omgevingsvergunning nodig is (artikel 5.1, 1e lid, sub e, Omgevingswet). Voor de omgevingsvergunning geldt de uitgebreide voorbereidingsprocedure. Vergunningverlening is mogelijk (artikel 8.74b, Bkl) wanneer er geen aantasting is van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied in het licht van de instandhoudingsdoelen, mogelijk op basis van mitigerende maatregelen en/of een goed doorlopen ADC-toets met voldoende compensatie.

5.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Het projectgebied ligt op circa 4,9 kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek (zie Figuur 5-1). Na Natura 2000-gebied *Uiterwaarden Lek* is Natura 2000-gebied *Zouweboezem* het dichtstbij gelegen Natura 2000-gebied op circa 6,2 kilometer afstand. Op grotere afstand en binnen een straal van 25 km van het projectgebied liggen verder onder meer de Natura 2000-gebieden: *Oostelijke Vechtplassen*, *Kolland & Overlangbroek*, *Lingegebied & Diefdijk-Zuid*, *Nieuwkoopse Plassen & De Haeck*, *Rijntakken* en *Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem.* De huidige toestand van de Natura 2000-gebieden en de extra maatregelen om de natuur te behouden of waar nodig te verbeteren zijn beschreven in natuurdoelanalyses (NDA) die voor de afzonderlijke gebieden zijn opgesteld.

Autonome ontwikkeling

Er staan veel maatregelen op stapel om de kwaliteit van de beschermde habitatten en habitatsoorten in de Natura 2000-gebieden te verbeteren. Gezien de afstand van het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein tot de omliggende Natura 2000-gebieden wordt voor een beschrijving van de maatregelen voor natuurherstel verwezen naar de betreffende NDA’s (Natuurdoelanalyses).



Figuur 5-1: Ligging van het projectgebied (rood omlijnd) en enkele omliggende Natura 2000-gebieden.

5.1.3. Beoordelingsmethodiek

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de gevolgen die de plannen kunnen hebben voor het behalen van de instandhoudingsdoelen 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 effecten tijdens de aanlegfase en tijdens de gebruiksfase. In dit project wordt daarnaast 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 emissie stikstof 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 (o) 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 5-3 toont deze beoordelingen in tabelvorm.

Tabel 5-3: Beoordelingstabel voor effecten op Natura 2000-gebieden.

Effectscore	Toelichting
+	Gunstig effect op instandhoudingsdoelstellingen.
o	Geen (significante) effect instandhoudingsdoelstellingen
-	Beperkte negatief effect, maar geen gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen
- -	Negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen, mitigerende maatregelen mogelijk.
- - -	Groot negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen, geen mitigerende maatregelen mogelijk

5.1.4. Effecten in de gebruiksfase

Het projectgebied ligt niet in een Natura 2000-gebied, dus directe gevolgen zoals ruimtebeslag en versnippering zijn uitgesloten. Er vinden geen ingrepen plaats binnen of in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden. Ook is er in de gebruiksfase geen sprake van een uitstralende invloed vanuit de dijk naar de omgeving. Er is geen sprake van hydrologische veranderingen die reiken tot binnen Natura 2000-gebieden. Ook is er geen sprake van een verkeer-aantrekkende werking.

5.1.5. Effecten in de aanlegfase

Doordat het projectgebied op grote afstand ligt van Natura 2000-gebieden is er geen sprake van directe negatieve effecten zoals oppervlakteverlies of mechanische effecten als betreding en golfslag. Indirecte (uitstralende) effecten door bijvoorbeeld licht, geluid en trillingen worden gezien de afstand tot Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek en verder weg gelegen Natura 2000-gebieden en tussenliggende infrastructuur en bebouwing eveneens uitgesloten. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar de Voortoets Natura 2000 (Bijlage A).

Wel zal de inzet van materieel leiden tot een toename van stikstofdepositie als gevolg van verbranding van fossiele brandstoffen. Deze invloed heeft vaak een grote reikwijdte. Om inzichtelijk te maken waar de stikstofdepositie terechtkomt, is een AERIUS-berekening uitgevoerd. De resultaten van de AERIUS-berekening zijn vervolgens beoordeeld in de Voortoets stikstof inclusief AERIUS-berekening (Bijlage B).

Negatieve gevolgen door het gebruik van materieel met een verbrandingsmotor zijn zo veel mogelijk op voorhand beperkt door het gebruik van materieel te optimaliseren. HDSR heeft als doelstelling dat 40% van werken/bouwen zonder emissie dient te gebeuren. Omdat deze doelstelling voor alle dijkversterkingen in het HDSR-gebied geldt, wordt de 40% elektrische inzet gezien als standaardonderdeel van het project. In de AERIUS-berekening is opgenomen dat voor het materieel dat elektrisch kan worden ingezet 40% van de draaiuren elektrisch wordt uitgevoerd.

Uit de AERIUS-berekening van 7 mei 2026 blijkt dat het project tijdens de aanlegfase een tijdelijke stikstofdepositiebijdrage heeft op acht omliggende Natura 2000-gebieden (Tabel 5-4). Bij de berekening is uitgegaan van aanlegfase van maximaal twee jaar binnen de periode 2029-2031.

Tabel 5-4: Overzicht van de tijdelijke maximale toename in stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebied als gevolg van het project dijkversterking Nieuwegein.

Habitattype/leefgebied	Grootste tijdelijke toename in stikstofdepositie op hexagonen met naderende overschrijding (mol N /ha/j)
Zouweboezem	
ZGH91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,11
H6410 – Blauwgraslanden	0,05
Lingebied & Diefdijk-Zuid	
H91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H6510B – Glanshaver en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,05
ZGH6510A - Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,04
H6510A - Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,04
H91E0B - Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,04
ZGH91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,04
ZGH91E0B - Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,04
H7230 - Kalkmoerassen	0,03
ZGH6510B – Glanshaver en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,02
Oostelijke Vechtplassen	
Lg05 – Grote-zeggenmoeras	0,06
H91D0 – Hoogveenbossen	0,06
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmoerasrietlanden)	0,06
ZGH3150 - Meren met krabbenscheren en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06
H7210 – Galigaanmoerassen	0,06
H3140lv - Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,06
H3150baz – Meren met krabbenscheren en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,05
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,04
ZGH3140 – Kranswierwateren	0,04
H6410 – Blauwgraslanden	0,04
ZH91D0 – Hoogveenbossen	0,04
H4010B – Vochtige heiden (laagveengebieden)	0,03
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmoerasrietlanden)	0,03
H9999:95 – Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische rel. type	0,03
Kolland & Overlangbroek	
H91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,05
Uiterwaarden Lek	
H6120 - Stroomdalgraslanden	0,03
H6510A - Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,03
Lg02 – Geïsoleerde meander en petgat	0,03
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmoerasrietlanden)	0,02
H3150baz – Meren met krabbenscheren en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,02
H3140lv - Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,02
H91D0 – Hoogveenbossen	0,02
H6410 – Blauwgraslanden	0,01
H4010B – Vochtige heiden (laagveengebieden)	0,01
Lg02 – Geïsoleerde meander en petgat	0,01
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	
H7210 – Galigaanmoerassen	
Rijntakken	
Lg11 – Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	0,02
H6510A - Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,02
Lg02 – Geïsoleerde meander en petgat	0,02
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	
H6510A - Glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,02
H91E0C - Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,02
Lg02 – Geïsoleerde meander en petgat	0,01
H3150baz – Meren met krabbenscheren en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01

Omdat de stikstofdepositie door uitvoering van het project zodanig klein is, leidt deze tijdelijke toename van stikstofdepositie niet tot meetbare veranderingen in de vegetatie en daarmee de kwaliteit van de getroffen habitattypen en leefgebieden. Daarnaast vallen de depositiewaarden in vergelijking met de dalende trend van de achtergronddepositie ter plaatse van de desbetreffende habitattypen en leefgebieden als gevolg van vastgesteld beleid volledig weg, waardoor uitvoering van het project niet leidt tot een wezenlijke verandering van het tijdspad voor het behalen van de instandhoudingsdoelen qua stikstofdepositie. Significant negatieve gevolgen door stikstofdepositie als gevolg van het voorgenomen project op de habitattypen en leefgebieden met een (naderende) overschrijding van stikstofdepositie voor de omliggende Natura 2000-gebieden (Uiterwaarden Lek, Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid, Oostelijke Vechtplassen, Kolland & Overlangbroek, Nieuwkoopse plassen & De Haeck, Rijntakken en Loevestein, Pompveld en Kornsche boezem) zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Doorkijk meekoppelkansen

De verwachting is dat meekoppelkansen in verwaarloosbare mate bijdragen aan de maximale tijdelijke toename in stikstofdepositie van de dijkversterking Nieuwegein. Derhalve wordt het effect van meekoppelkansen op omliggende Natura 2000-gebieden in de aanlegfase ingeschat als neutraal (o).

5.1.6. Mitigatie en compensatie

Aangezien significant negatieve gevolgen op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebieden op basis van objectieve gegevens zijn uitgesloten en geen mitigerende maatregelen nodig zijn om significant negatieve gevolgen te kunnen uitsluiten, is een Omgevingsvergunning of nadere beoordeling in de vorm van een passende beoordeling niet benodigd.

5.1.7. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis voor het aspect Natura 2000-gebieden.

5.1.8. Conclusie

Doordat het projectgebied op een afstand van circa 4,9 km of meer ligt van Natura 2000-gebieden is er geen sprake van directe negatieve effecten zoals oppervlakteverlies of mechanische effecten als betreding en golfslag. Indirecte (uitstralende) effecten door bijvoorbeeld licht, geluid en trillingen worden gezien de afstand tot Natura 2000-gebied en tussenliggende infrastructuur en bebouwing eveneens uitgesloten. Omdat de stikstofdepositie door uitvoering van het project zodanig klein is, leidt deze tijdelijke toename van stikstofdepositie niet tot meetbare veranderingen in de vegetatie en daarmee de kwaliteit van de getroffen habitattypen en leefgebieden. De depositiewaarden in vergelijking met de dalende trend van de achtergronddepositie ter plaatse van de desbetreffende habitattypen en leefgebieden vallen als gevolg van vastgesteld beleid volledig weg, waardoor uitvoering van het project niet leidt tot een wezenlijke verandering van het tijdspad voor het behalen van de instandhoudingsdoelen qua stikstofdepositie. De effecten op Natura 200-gebieden worden daarmee beoordeeld als neutraal (o).

Tabel 5-5: Effectscores voor Natura 2000-gebieden

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Natura 2000-gebieden	o	o	o	o	o

5.2. Beschermde soorten

5.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

De Omgevingswet voorziet in de bescherming van Europese Natura 2000-gebieden, nationale natuurgebieden (Natuurnetwerk Nederland; NNN), (beschermde) flora en fauna en een goede waterkwaliteit (Kaderrichtlijn water). De basis wordt gevormd door de zorgplicht, waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden, voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving en alsook voor de chemische en ecologische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater.

Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door hun handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor alle in het wild levende dieren en planten dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.

Soortenbescherming

In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) zijn, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor de omgang met strikt beschermde soorten: 1.) het beschermingsregime voor Vogelrichtlijn-soorten (art. 11.37); 2.) het beschermingsregime voor Habitatrichtlijn-soorten (art. 11.46) en; 3.) het beschermingsregime voor andere beschermde soorten (art.11.54).

Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of vergunningsverlening.

Specifieke zorgplicht

In Nederland zijn er tal van soorten die bedreigd worden of al verdwenen zijn. Deze soorten zijn opgenomen in de Rode Lijsten. Sommige van deze bedreigde soorten staan niet alleen op de Rode Lijsten, maar vallen ook onder de beschermingsregimes van de Omgevingswet. Daarnaast biedt de Omgevingswet aanvullende bescherming aan bedreigde en algemene soorten die niet onder de beschermingsregimes vallen met de invoering van de specifieke zorgplicht. Voorafgaand aan een activiteit moet worden beoordeeld of de ontwikkeling van de activiteit kan leiden tot een significant negatief effect op aanwezige soorten, bijvoorbeeld door het verwijderen van essentieel leefgebied. Indien negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden, is het verplicht om mitigerende maatregelen te nemen om de impact op zowel bedreigde als algemene soorten te minimaliseren.

5.2.2. Referentiesituatie

Het dijkversterkingsproject Nieuwegein is onderdeel van het project Sterke Lekdijk van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. De laatste decennia is het oude Lekdorp Vreeswijk volledig ingesloten door de stedelijke uitbreiding van Nieuwegein. Dit deel van het traject, bekend als de 'Lekboulevard', kenmerkt zich door bebouwing op of tegen de dijk, variërend van historische woonhuizen naast de Koninginnensluis tot flats van vijf verdiepingen. Buitendijks ligt een haventje, de Bossenwaard, en een aanlegplaats voor een voetgangerspontje. Op het oostelijk deel van het traject bevinden zich Fort Vreeswijk, dat deel uitmaakt van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, en de recent uitgebreide Beatrixsluis met een derde kolk aan het Lekkanaal. Kenmerkend voor het oude dorp Vreeswijk zijn ook de drie sluizen: de Oude Sluis (onderdeel van de historische Vaartsche Rijn), de afgedamde Rijkshulpschutsluis, en de Koninginnensluis in het Merwedekanaal.

De dijk en daar omliggende gebieden, huizen en erven vormen leefgebied voor verschillende diverse soorten. De dijkversterking en andere voorziene ingrepen kunnen een negatief effect hebben op deze soorten, wat mogelijk kan leiden tot overtreding van verbodsbepalingen uit de Omgevingswet.

Er is beoordeeld in hoeverre autonome ontwikkelingen in de omgeving van het dijktraject NIE invloed kunnen hebben op de aanwezigheid van beschermde soorten op en direct aangrenzend aan het traject. Populaties van onder andere broedvogels, vleermuizen, kleine zoogdieren en amfibieën kunnen jaarlijks variëren in aantallen, verspreiding en gebruik van het gebied door seizoensinvloeden en regulier beheer. Ook bestaande recreatie en het reguliere beheer aan de dijk en watergangen maken deel uit van deze autonome situatie. Hierdoor kunnen tussen planuitwerking en realisatie veranderingen in aanwezigheid of aantallen van soorten optreden, zonder dat dit het gevolg is van het project.

5.2.3. Beoordelingsmethodiek

In de beoordeling van de effecten op beschermde soorten is 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 (zie Bijlage C en D) 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 5-6.

Tabel 5-6: Beoordelingstabel voor effecten op beschermde soorten

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering en/of uitbreiding leefgebied van beschermde soorten. Versterking van het leefgebied en populaties
o	Neutraal. Hierbij is er 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 zijn noodzakelijk, waarna soorten gebruik kunnen blijven maken van het gebied
- - -	Grote aantasting leefgebied beschermde soorten. Mitigerende maatregelen zijn niet mogelijk, waardoor het ontwerp niet vergunbaar is

In de aanlegfase kunnen diverse 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 die niet onder de beschermingsregimes van artikel 11.37, 11.46 en 11.54 vallen, geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht om redelijkerwijs mogelijke negatieve effecten in de aanlegfase te voorkomen. Deze soorten zijn daarom niet meegenomen bij het bepalen van de onderscheidende effecten en buiten beschouwing gelaten. Ook kunnen broedende vogels worden verstoord.

Uitgangspunt bij de werkzaamheden is dat er alleen overdag gewerkt wordt en er 's nachts geen verlichting van werkterreinen wordt gebruikt, 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. Dit geldt ook voor foerageergebieden van vleermuizen, maar deze zullen niet essentieel zijn gezien het vele geschikte foerageergebied in de wijde omgeving van het projectgebied. Omdat het uitgangspunt is dat er geen verlichting toegepast wordt, worden effecten hiervan niet verder uitgewerkt.

5.2.4. Effecten in de gebruiksfase

Bij de dijkversterking zal er op grote delen van het dijktalud een bloemrijke dijk worden ontwikkeld. Realiseren van een bloemrijk dijktalud 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. Het is goed om hier te benoemen dat het uitvoeren van het beheer van de dijk gebeurt door middel van de gedragscode en ecologische werkprotocollen om effecten op (beschermde) soorten te voorkomen.

Dijkvak 1

In dijkvak 1 treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten (art. 11.37, 11.46 en 11.54 Bal) op. Het binnentalud aan de Voorhavendijk wordt ingericht als bloemrijke dijk, wat zelfs een lichte ecologische plus geeft ten opzichte van de huidige situatie voor diverse beschermde soorten zoals ransuil, buizerd en haas, die het binnentalud kunnen gebruiken als foerageergebied in de gebruiksfase. Algemene beschermde soorten (art. 11.54 Bal) die hun leefgebied binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking kunnen hebben zijn onder andere egel en diverse algemene muizensoorten, zoals gewone bosmuis, rosse woelmuis en veldmuis. Leefgebied voor deze soorten komt in verschillende delen van de omgeving voor. Een afname van het areaal aan leefgebied, of in het geval van de aanleg van een beheerstrook een permanente afname, zal niet resulteren in een wezenlijke vermindering van beschikbaar leefgebied voor deze soorten. Het biotoop op de locatie van de beheerstrook betreft in de referentiesituatie soortenarm grasland, dat in de

gebruiksfase wordt omgevormd tot bloemrijke dijk. Hierdoor wordt het algehele areaal mogelijk licht verkleind, maar het overblijvende areaal wordt ecologisch wel versterkt. Daarnaast blijft er grasland aanwezig binnen de beheerstrook. Het omliggende gebied bevat eveneens geschikt leefgebied voor deze soorten. De beoordeling is daarom neutraal (o).

Dijkvakken 2 tot en met 5, 8 en 9

Voor dijkvakken 2 tot en met 5, en dijkvakken 8 en 9 treden in de gebruiksfase geen permanente effecten op strikt beschermde soorten. Deze soorten zijn afwezig binnen het ruimtebeslag. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

Dijkvak 6

In dijkvak 6 bevinden zich twee haagstroken: één bovenaan het talud, direct aangrenzend aan de Lekboulevard, en één onderaan het talud. De haag maakt onderaan het talud onderdeel uit van het functionele leefgebied van de huismus. In de gebruiksfase worden deze hagen weer teruggebracht, waardoor zij opnieuw onderdeel kunnen uitmaken van het leefgebied van de huismus. Aangezien het leefgebied hiermee in zijn geheel wordt hersteld, blijft de beoordeling neutraal (o).

Dijkvak 7

In dijkvak 7 bevindt zich een beschermde verzamelplaats van de huismus. Deze bosschagestrook maakt onderdeel uit van het functionele leefgebied van de huismus. In de gebruiksfase wordt deze bosschagestrook niet teruggebracht, waardoor een permanente afname van het leefgebied van de huismus optreedt. Hierdoor worden/blijven de nestlocaties in de omgeving indirect minder geschikt. Aangezien in de gebruiksfase een negatief effect op de huismus blijft bestaan, wordt hier de beoordeling licht negatief (-) toegekend.

Doorkijk meekoppelkansen

De leefgebieden van beschermde soorten worden naar verwachting niet significant aangetast of verbeterd/uitgebreid door het uitvoeren van meekoppelkansen. Daarmee zijn de verwachte effecten van de meekoppelkansen op beschermde soorten beoordeeld als neutraal (o).

5.2.5. Effecten in de aanlegfase

Dijkvak 1

In het park gelegen aan de Prinsessenweg en de Voorhavendijk (in dijkvak 1) moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van een nestlocatie van de buizerd. Ook wordt de bosschagestrook ten westen van de Beatrixsluis af en toe gebruikt als slaapplaats. Tijdens de aanlegfase kunnen de nestlocatie en de slaapplaatsen worden verstoord. Een verstoringsafstand van 75 meter wordt vaak aanbevolen bij werkzaamheden in de nabijheid van een nest (Figuur 5-2). Het nest ligt op circa 60 meter van de binnenteen. Het aanbrengen van damwanden door middel van trillen gaat gepaard met relatief veel geluidsverstoring, waardoor de effectafstand groter kan zijn dan de standaard 75 meter. De werkstrook ten behoeve van de taludmaatregelen ligt direct tegen het park aan. Het gebruik van de werkstrook en het intrillen van damwanden kan daardoor leiden tot verstoring van broedende buizerds.



Figuur 5-2 Waarnemingen van buizerd en ransuil in dijkvak 1

In het park gelegen aan de Maasstraat en het Burgemeester De Geerplantsoen, is op grotere afstand een nestlocatie van de ransuil aanwezig. Deze locatie ligt op circa 170 meter van de dijk en de bijbehorende werkzaamheden (Figuur 5-2). Fysieke verstoring (door de afstand tot de werkzaamheden) en visuele verstoring worden daarom niet verwacht. Eenmaal is een baltsend mannetje, afkomstig van de bekende nestlocatie, langs de dijk waargenomen. Daarnaast bevindt er zich foerageergebied van de soort rondom de nestlocatie, maar andere delen van de dijk binnen een straal van circa 1500 meter fungeren ook als foerageergebied. Ook zijn nabij de depotlocatie ten zuiden van volkstuinencomplex De Wiers twee jonge ransuilen waargenomen. Door de werkzaamheden kan een klein deel van dit foerageergebied tijdelijk minder geschikt zijn als foerageergebied. Hoewel binnen het aanvullend onderzochte gebied geen verblijfplaats van de ransuil is vastgesteld, kan indirecte verstoring van een nabijgelegen verblijfplaats niet op voorhand worden uitgesloten. Indien werkzaamheden plaatsvinden binnen de verstoringsafstand van een op dat moment aanwezige verblijfplaats, kan sprake zijn van overtreding van de verbodsbepalingen uit de Omgevingswet (artikel 11.37 Bal lid 1d). Hierdoor wordt geadviseerd om op voorhand ransuil mee te nemen in de vergunningsaanvraag om mogelijke vertragingen te voorkomen.

In dit dijkvak kunnen reguliere broedvogels verstoord worden. In aangrenzende bosjes en struwelen kunnen tal van algemene zangvogels verwacht worden welke bij werkzaamheden in de broedperiode verstoord kunnen worden. Dit geldt voornamelijk voor het park gelegen aan de Prinsessenweg en Voorhavendijk. Geluidsverstoring bij werkzaamheden kan in het broedseizoen leiden tot verstoring van reguliere broedvogels. Met name het intrillen van damwanden heeft een grote verstoringscontour. Andere werkzaamheden kunnen op kortere afstanden ook negatieve effecten hebben. Geluidsverstoring in de vestigingsperiode en broedperiode kan leiden tot het verlaten van het nest of territorium, met een slecht broedsucces als mogelijk gevolg.

Rond het dijktracé zijn een aantal vleermuissoorten aanwezig. Binnen het projectgebied zijn uitsluitend passerende en foeragerende dieren waargenomen, essentieel vlieg- of foerageergebied en verblijfplaatsen ontbreken. Het gaat hier vooral om de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en één waarneming van de Myotis (spec.). Werkzaamheden overdag hebben geen invloed op het gebruik van het gebied door vleermuizen. Vleermuizen in verblijfplaatsen (bebouwing en bomen) ondervinden overdag geen effect van de werkzaamheden. Gezien het feit dat de vleermuizen zich tijdens de werkzaamheden in hun verblijfplaats bevinden, die verdere afschermende en dempende werking geeft tegen geluid en trillingen, worden effecten hierdoor niet verwacht.

Tijdens het aanvullend onderzoek is vastgesteld dat het bosschage-gebied ten westen van de Beatrixsluis onderdeel uitmaakt van het functionele leefgebied van de bunzing. Binnen deze bosschages zijn geen werkzaamheden voorzien, maar kan indirecte verstoring door geluid- en trilling-productie niet worden uitgesloten. Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk en dienen te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.

Het dijktalud is in zijn geheel bekleed met grasvegetatie, zowel binnen- als buitendijks aan de Voorhavendijk. De depotlocatie in dijkvak 1 is in gebruik als natuurlijk grasland. Deze grasvegetatie wordt door de haas gebruikt als foerageergebied. De werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking leiden tot trillingen, geluid en een hogere mate van menselijke activiteit. Eveneens wordt doormiddel van grondverzet het dijktraject grotendeels ongeschikt als foerageergebied, waardoor indirecte verstoring van het foerageergebied van deze soort kan optreden. In dijkvak 1 zijn zeer lage aantallen hazen waargenomen (1 tot maximaal 2 individuen). Daarnaast wordt het dijktalud zowel binnen- als buitendijks frequent gebruikt door wandelaars, met en zonder hond. Hierdoor is de aanwezigheid van een individu niet uitgesloten, maar het gebruik van het dijktalud als vaste rust- of verblijfplaats wél, vanwege de regelmatige aanwezigheid van recreanten en honden. De mogelijke depotlocatie binnen dijkvak 1 is echter ontoegankelijk voor wandelaars, met of zonder hond. Hierdoor kan, mede door aanwezige schuilmogelijkheden, rust en vegetatie, niet worden uitgesloten dat dit perceel wordt gebruikt als rust- of verblijfplaats van de haas.

Het is aannemelijk dat de haas zich tijdens daguren verplaatst naar rustiger gebieden en het talud voornamelijk in de nachtelijke uren gebruikt als foerageergebied. De werkzaamheden leiden daarom tot een tijdelijke aantasting van het migratiegebied en het foerageergebied van de soort. De haas is ook ’s nachts actief en is bovendien niet kritisch in het gebruik van leefgebied bij verplaatsing. Hierdoor heeft de soort voldoende mogelijkheden om zich te verplaatsen tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden. De haas is een algemeen voorkomende soort in sterk door de mens beïnvloede landschappen en vertoont doorgaans een hoge mate van habitatflexibiliteit. Bovendien worden de werkzaamheden uitsluitend overdag uitgevoerd, waardoor de functionele verbinding tussen de verschillende leefgebieden behouden blijft. Negatieve effecten op de migratiemogelijkheden van de haas zijn daarmee uitgesloten.

Aangezien negatieve effecten op strikt beschermde soorten, zoals de buizerd en de ransuil, evenals op algemene broedvogelsoorten tijdens de broedperiode niet zijn uit te sluiten tijdens de aanlegfase, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten als buizerd, ransuil en algemene broedvogelsoorten in dijkvak 1 voor beide varianten beoordeeld als negatief (- -).

Dijkvak 2

Voor dijkvak 2 geldt net als voor dijkvak 1 dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht.

Het dijktalud is in zijn geheel bekleed met grasvegetatie, zowel binnen- als buitendijks aan de Voorhavendijk. Deze grasvegetatie wordt door de haas sporadisch gebruikt als foerageergebied. De

werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking leiden tot trillingen, geluid en een hogere mate van menselijke activiteit. Eveneens wordt doormiddel van grondverzet het dijktraject grotendeels ongeschikt als foerageergebied, waardoor zowel directe als indirecte verstoring van het foerageergebied van deze soort kan optreden. In dijkvak 2 zijn zeer lage aantallen hazen waargenomen (1 tot maximaal 2 individuen). Daarnaast wordt het dijktalud zowel binnen- als buitendijks frequent gebruikt door wandelaars, met en zonder hond. Hierdoor is de aanwezigheid van een individu niet uitgesloten, maar het gebruik van het dijktalud als vaste rust- of verblijfplaats wél, vanwege de regelmatige aanwezigheid van recreanten en honden.

Het is aannemelijk dat de haas zich tijdens daguren verplaatst naar rustigere gebieden en het talud voornamelijk in de nachtelijke uren gebruikt als foerageergebied. De werkzaamheden leiden daarom tot een tijdelijke aantasting van het migratiegebied en het foerageergebied van de soort. De haas is ook 's nachts actief en is bovendien niet kritisch in het gebruik van leefgebied bij verplaatsingen. De werkzaamheden vinden alleen overdag plaats. Hierdoor heeft de soort voldoende mogelijkheden om zich te verplaatsen tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden. De haas is een algemeen voorkomende soort in sterk door de mens beïnvloede landschappen en vertoont doorgaans een hoge mate van habitatflexibiliteit.

Voor dijkvak 2 geldt net als voor dijkvak 1 dat negatieve effecten op verschillende vleermuissoorten zijn uit te sluiten.

Aangezien negatieve effecten op algemene broedvogels tijdens de broedperiode in de aanlegfase niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak 2 voor beide varianten beoordeeld als licht negatief (-).

Dijvakken 3, 4, 5 en 8

Voor dijkvakken 3, 4, 5 en 8 geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht. Ook geldt voor deze dijkvakken dat negatieve effecten op verschillende vleermuissoorten zijn uit te sluiten.

Aangezien negatieve effecten op algemene broedvogels tijdens de broedperiode in de aanlegfase niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op algemene broedvogels in dijkvakken 3, 4, 5 en 8 voor beide varianten beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak 6

Aan weerszijden van dijkvak 6 bevinden zich, aangrenzend aan het dijklichaam, nestlocaties van de huismus (zie Figuur 5-3). Deze nesten, inclusief hun functioneel leefgebied, zijn jaarrond beschermd. Voor de huismus geldt dat deze soort voornamelijk gebonden is aan bebouwing en de direct aangrenzende groenstructuren. Het groen in de tuinen van de woonhuizen maakt daarbij onderdeel uit van het functionele leefgebied.

Effecten van trillingen nabij territoria van de huismus kunnen in het broedseizoen echter wel tot negatieve effecten leiden. Buiten het broedseizoen worden geen negatieve effecten verwacht.

De haag direct grenzend aan de Lekboulevard wordt, vanwege de aanwezigheid van menselijke activiteiten en verkeersgeluid, niet als essentieel leefgebied beschouwd. Bij dergelijke regelmatige verstoring treedt doorgaans gewenning op. Ondanks deze gewenning vormt de haag langs de Lekboulevard, door de constante alertheid en het frequent opvliegen als gevolg van passerend verkeer, geen essentieel onderdeel van het foerageergebied van de huismus. Het verwijderen van deze haag leidt dan ook niet tot het ongeschikt worden van de verblijfplaatsen van de huismus in de bebouwing.

De haag onderaan het talud kan deze functie echter wel vervullen. Deze haag ligt beschutter, waarbij de haag langs de Lekboulevard als een groene barrière fungeert. Hierdoor ontstaat onderaan het talud een rustiger omgeving, waarin constante alertheid en frequent opvliegen minder noodzakelijk zijn. Aangezien de gehele haagstrook wordt verwijderd, en daarmee een significante hoeveelheid groen nabij de bekende verblijfplaatsen verdwijnt, is sprake van een reëel risico op indirecte verstoring van de nestlocaties.



Figuur 5-3 Waarnemingen huismus in dijkvak 6 en 7.

Voor dijkvak 6 geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht. Daarnaast geldt ook hier dat negatieve effecten op verschillende vleermuissoorten zijn uit te sluiten.

Aangezien negatieve effecten op de huismus (in het broedseizoen) en algemene broedvogels tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak 6 voor beide varianten beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak 7

Aan de noordzijde van dijkvak 7 bevindt zich, aangrenzend aan het dijklichaam, een verzamel- en slaapplaats van de huismus (zie Figuur 5-3). Deze verzamelplaats is jaarrond beschermd. Voor de huismus geldt dat deze soort voornamelijk gebonden is aan bebouwing en de direct aangrenzende groenstructuren. Binnen hun territoria is al sprake van menselijke activiteit en verkeersgeluiden. Bij dergelijke regelmatige verstoring treedt vaak gewenning op. Effecten van trillingen nabij territoria van de huismus kunnen in het broedseizoen echter wel tot negatieve effecten leiden. Buiten het broedseizoen worden geen negatieve effecten verwacht. In de huidige plannen wordt de groenstrook waarin deze verzamelplaats zich bevindt volledig verwijderd. Aangezien het volledige bosschage verdwijnt en er zich in de directe omgeving geen gelijkwaardige structuren bevinden, leidt dit tot een indirect negatief effect op de bestaande nestlocaties in de directe omgeving.

Voor dijkvak 7 geldt net als voor eerder behandelde dijkvakken dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht.

Het dijktalud is in zijn geheel bekleed met grasvegetatie, zowel binnen- als buitendijks aan de Voorhavendijk. Deze grasvegetatie wordt door de haas gebruikt als foerageergebied. De werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking leiden tot trillingen, geluid en een hogere mate van menselijke activiteit, waardoor indirecte verstoring van het foerageergebied van deze soort kan optreden. In het gebied zijn lage aantallen hazen waargenomen. Daarnaast wordt het dijktalud zowel binnen- als buitendijks frequent gebruikt door wandelaars, met en zonder hond. Hierdoor is de aanwezigheid van een individu niet uitgesloten, maar het gebruik van het dijktalud als vaste rust- of verblijfplaats wél, vanwege de regelmatige aanwezigheid van recreanten en honden. De mogelijke depotlocatie binnen dijkvak 7 en de Bossenwaard bevindt zich in een groot gedeelte van dit uiterwaardengebied. Binnen deze uiterwaarden, en dus ook binnen de mogelijke depotlocatie, zijn geschikte plekken aanwezig voor zowel rust- als verblijfplaatsen van hazen. Omdat deze depotlocatie een groot deel van de uiterwaarden beslaat, en daarmee ook leefgebied van de haas, kunnen negatieve effecten op de soort niet worden uitgesloten. De werkzaamheden zorgen daarnaast voor tijdelijke aantasting van het migratiegebied van de soort. De haas is ook ‘s nachts actief en is daarnaast niet kritisch in het gebruiken van een gebied om zich te verplaatsen. Bovendien worden de werkzaamheden uitsluitend overdag uitgevoerd, waardoor de functionele verbinding tussen de verschillende leefgebieden behouden blijft. Negatieve effecten op de migratiemogelijkheden van de haas zijn daarmee uitgesloten.

Aangezien negatieve effecten op de huismus (in het broedseizoen) en algemene broedvogels tijdens de aanlegfase verwacht worden of niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op beschermde soorten in dijkvak 7 voor beide varianten beoordeeld als negatief (- -).

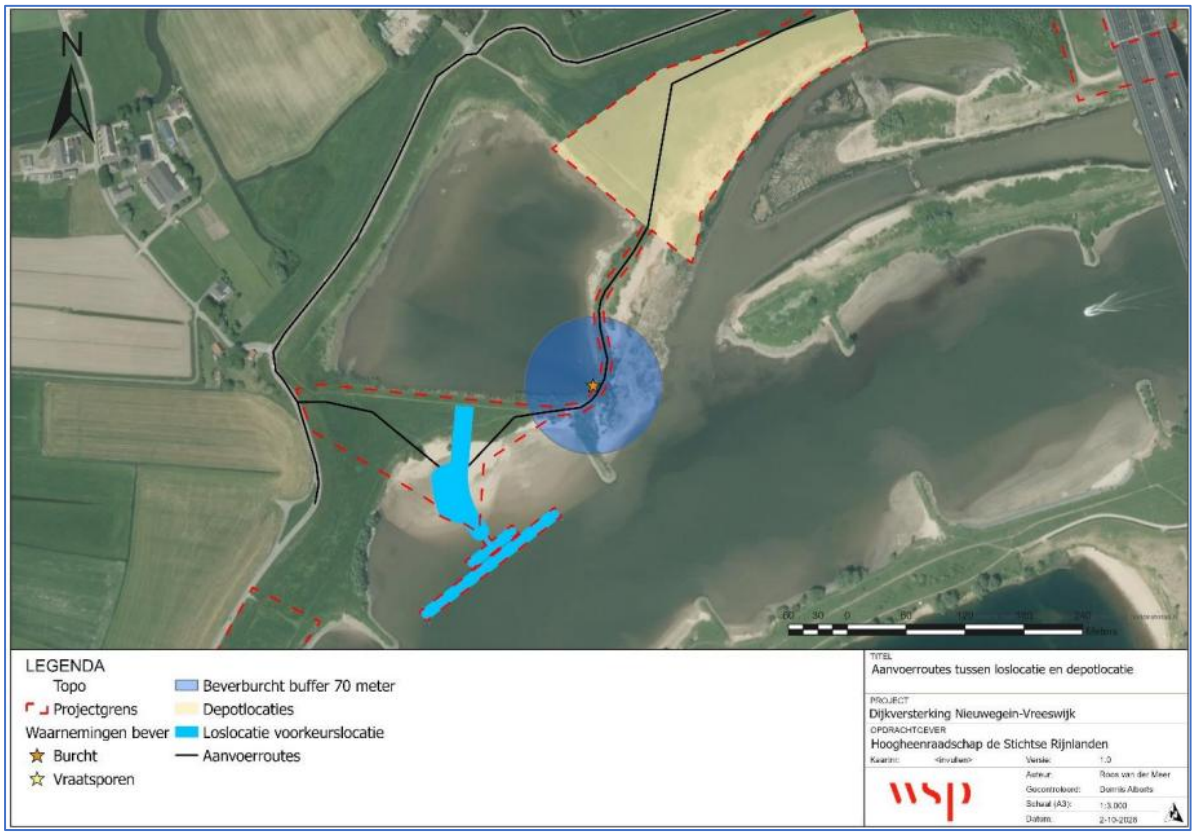
Dijkvak 9

Voor dijkvak 9 geldt allereerst, net als voor eerder behandelde dijkvakken, dat negatieve effecten op de in dit dijkvak aanwezige broedvogels tijdens de aanlegfase worden verwacht. Wel geldt hier dat negatieve effecten op verschillende vleermuissoorten zijn uit te sluiten.

In de directe omgeving van dijkvak 9 is volgens het riviersluiptellingprotocol onderzocht of rivierrombout zich in de nabije omgeving van het projectgebied bevindt. Tijdens zowel de gerichte als de overige veldbezoeke is rivierrombout niet waargenomen.

Buiten de projectgrens aangrenzend aan dijkvak 9 is een beverburcht waargenomen. Omdat deze buiten het projectgebied is gesitueerd is van directe aantasting van dit functionele leefgebied geen sprake. Echter kunnen de voorgenomen werkzaamheden wel tot een indirecte verstoring leiden als gevolg van een toename van geluid, trillingen en menselijke activiteit in de omgeving van de burcht. De belangrijkste werkzaamheid die nabij de burcht voorgenomen wordt is de aanleg en het gebruik van een depotlocatie. De depotlocatie bevindt zich op ruimte afstand van de verstoringszone van de burcht, waardoor verstoring als gevolg van de depotlocatie uitgesloten kan worden. Echter is binnen het huidige planvoornemen een aanvoerroute tussen de loslocatie en de depotlocatie voorzien die de verstoringsbuffer wel doorsnijdt (zie Figuur 5-4). Er zal dan vrachtverkeer direct langs de burcht passeren, wat tot indirecte verstoring door geluid en trillingen kan leiden. Doordat deze verstoring naar verwachting boven het huidige verstoringsniveau ligt van geluid dat door het reguliere verkeer op de dijk wordt veroorzaakt, kan dit ertoe leiden dat de bever de burcht tijdelijk of permanent verlaat, mits de verstoring gedurende langere tijd aanhoudt. Handhaving van deze aanvoerroute kan leiden tot een overtreding van Omgevingswet artikel 11.46 Bal lid 1b en in de lange termijn 1d. Mitigerende maatregelen zijn dan noodzakelijk. Een verlegging van de aanvoerroute, bijvoorbeeld via de huidige weg op het bestaande dijktracé, zorgt ervoor dat het vrachtverkeer de burcht niet direct passeert. In dat geval blijft de verkeersintensiteit nabij de burcht gelijk aan de huidige situatie, waardoor er geen

sprake is van indirecte verstoring en er derhalve geen vergunning ten aanzien van de bever benodigd wordt. Wel dient de werkwijze nabij de burcht alsnog vastgelegd te worden in een ecologisch werkprotocol.



Figuur 5-4: Voorgenomen aanvoerroutes tussen de geplande loslocatie en de depotlocatie nabij dijkvak 9.

Aangezien negatieve effecten op algemene broedvogels tijdens de broedperiode in de aanlegfase niet zijn uit te sluiten, zijn de tijdelijke effecten op algemene broedvogels in dijkvak 9 voor beide varianten beoordeeld als licht negatief (-).

5.2.6. Mitigatie en compensatie

Vanwege de beschermde status van buizerd, ransuil en huismus is voor het tijdelijk aantasten van leefgebied ter dijkvak 1 (vanwege de depotlocatie) en dijkvak 7 een vergunning nodig en dient afdoende compensatie plaats te vinden. Door het uitvoeren van maatregelen kunnen de negatieve effecten van de planontwikkeling volledig teniet worden gedaan. Hierbij kan worden gedacht aan het creëren van duurzame nieuwe verblijfplaatsen en tijdelijk leefgebied. Binnen dijkvak 7 treedt ook permanent verlies van functioneel leefgebied van huismus op. Om deze permanente effecten te ondervangen dienen voorafgaand aan de werkzaamheden tevens permanente voorzieningen te worden gerealiseerd ten behoeve van het leefgebied van de huismus. De daadwerkelijke werkwijze en locaties van de te mitigerende maatregelen worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol. Nabij dijkvak 9 wordt verwacht dat de voorgenomen aanvoerroute tussen de loslocatie en de depotlocatie een effect heeft op de bever. In de huidige voorgenomen vorm zal hiervoor een vergunningsaanvraag ten aanzien van de Omgevingswet 11.37 bal lid 1d benodigd zijn. Deze aanvraag is echter niet nodig als er wordt afgeweken van deze aanvoerroute over bijvoorbeeld de dijk, zodat deze route niet meer binnen de verstoringscontouren van de beverburcht treedt. Met het oog op de bescherming van alle beschermde soorten die negatieve effecten kunnen ondervinden van de aanlegfase, wordt een activiteitenplan en een ecologisch werkprotocol opgesteld, waarin alle te nemen mitigerende en compenserende maatregelen zijn opgenomen.

Tevens wordt opgemerkt dat er mogelijk noodzaak is tot mitigatie of compensatie voor tijdelijk verlies van leefgebied voor de haas. Onder ecologen bestaat geen consensus over gevolgen (en compensatie) van het tijdelijk verlies van leefgebied voor de haas. Als onderdeel van de nog volgende vergunningaanvraag Flora- en fauna-activiteit voor de dijkversterking dient dit verder te worden afgestemd tussen HDSR en de provincie Utrecht.

5.2.7. Leemten in kennis

Het nader soortenonderzoek is uitgevoerd in 2024, in een periode waarin het project zich nog in een minder uitgewerkte fase bevond. Daardoor sluit het eerdere onderzoek grotendeels aan op het huidige VO, maar zijn er op detailniveau enkele verschillen ontstaan. Deze bevinden zich met name in dijkvak 1, ter hoogte van de Beatrixsluis en de beoogde depotlocatie, en in dijkvak 7, bij de beoogde depotlocatie in de Bossenwaard. Om de verschillen ten opzichte van het nader soortenonderzoek uit 2024 te ondervangen is het nader onderzoek op deze locaties uitgebreid. In het nader soortenonderzoek zijn onzekerheden beschreven met betrekking tot de ransuil in dijkvak 1 (zie: *Nader soortenonderzoek Dijkversterking Nieuwegein*, WSP; documentnummer WAB024271.RAP001NO, Nieuwegein, 26 november 2024). In de omgeving van dijkvak 1 is één nestlocatie van de ransuil bekend. Daarnaast is tijdens het onderzoek eenmaal een baltsende ransuil waargenomen nabij het dijktraject. Tijdens het nader onderzoek zijn echter geen nesten van de ransuil binnen de projectgrenzen aangetroffen. Wel zijn in de nabijheid van de bovengenoemde waarnemingen nesten van kraaiachtigen aanwezig, die in de praktijk, binnen de geldigheidsperiode van het uitgevoerde onderzoek, alsnog gebruikt kunnen worden door beschermde soorten.

Omdat er meerdere jaren zijn verstreken tussen het uitvoeren van dit nader onderzoek en de daadwerkelijke uitvoering van de dijkversterking, kan niet worden uitgesloten dat zich inmiddels beschermde soorten hebben gevestigd op of nabij het dijktraject of binnen de beoogde depotlocaties. Om een actueel en betrouwbaar ecologisch beeld te behouden, wordt geadviseerd om de gegevens te actualiseren vóór de start van de werkzaamheden.

5.2.8. Conclusie

De permanente effecten van de dijkversterking op beschermde soorten zijn beperkt. In dijkvak 7 worden permanente negatieve effecten verwacht op een beschermde soort, namelijk huismus. Dit betreft zowel indirect verblijfplaatsen als direct op de essentiële rustplaatsen van de soort in dit dijkvak. Vanwege de beschermde status van huismus is voor het aantasten van leefgebied een vergunning nodig en dient afdoende compensatie plaats te vinden

Voor de overige dijkvakken leidt de realisatie van een bloemrijke dijk niet tot een lichte positieve invloed. Omdat deze toename specifiek is gericht op beschermde soorten, maar niet als significant wordt verwacht, vallen de effectbeoordelingen in deze dijkvakken neutraal (o) uit.

De tijdelijke effecten op beschermde soorten tijdens de aanlegfase zijn daarentegen omvangrijker dan de permanente effecten in de gebruiksfase. In Tabel 5-7 is een overzicht opgenomen van alle beschermde soorten die zijn geregistreerd per dijkvak, waarbij onderscheid is gemaakt tussen soorten die (mogelijk) 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. Voor de totaalbeoordeling wordt er uitgegaan van de meest negatieve beoordelingen van de verschillende dijkvakken, wat betekent dat het totaaleffect van de dijkversterking op beschermde soorten als negatief (- -) wordt beoordeeld.

Tabel 5-7 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
1	Broedvogels, buizerd en ransuil	Vleermuissoorten, haas
2	Broedvogels	Vleermuissoorten, haas, ransuil
3	Broedvogels	Vleermuissoorten
4	Broedvogels	Vleermuissoorten
5	Broedvogels	Vleermuissoorten
6	Broedvogels en huismus	Vleermuissoorten
7	Broedvogels en huismus	Vleermuissoorten en haas
8	Broedvogels	Vleermuissoorten
9	Broedvogels	Vleermuissoorten, rivierrombout, bever en haas

Tabel 5-8: Effectscores voor Beschermde soorten

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Beschermde soorten	o	o	- -	- -	o

5.3. Natuurnetwerk Nederland

5.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

In de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht zijn regels opgenomen ten aanzien van beschermde gebieden zoals het Natuurnetwerk Nederland (NNN), dat via de verordening beschermd wordt. Verder staan er in de Omgevingsverordening regels voor de Groene Contour, weidevogelkerngebieden, ganzenrustgebieden, beschermde kleine landschapselementen, stiltegebieden, oude bosgroeiplaatsen en oude boskernen. Voor zijn het NNN en de volgende overige gebiedsbeschermingen van toepassing.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het NNN is een netwerk van op elkaar aangesloten natuurgebieden in Nederland. Ongeveer 30.000 hectare van het totale NNN ligt in de provincie Utrecht. Het ruimtelijk beleid voor het NNN is gericht op het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied. De bescherming van deze waarden zijn geborgd in de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht. Hierin is vastgelegd dat een omgevingsplan geen nieuwe functies en regels mag bevatten die ruimtelijke ontwikkelingen toestaan die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied of die kunnen leiden tot een vermindering van de kwaliteit, oppervlakte of de samenhang van het NNN, tenzij sprake is van:

- Nieuwe activiteiten en wijziging van bestaande activiteiten vanwege een groot openbaar belang, waarbij er geen reële alternatieven zijn niet het NNN niet of minder aantasten;
- Nieuwe activiteiten en wijziging van bestaande activiteiten die leiden tot aantasting, worden gecompenseerd binnen een met die ruimtelijke ontwikkeling samenhangend gebied en met dusdanige activiteiten dat de uitvoering van die activiteiten gezamenlijk binnen 10 jaar resulteert in een duidelijk aantoonbare meerwaarde voor het NNN wat betreft wezenlijke kenmerken en waarden, kwaliteit, oppervlakte en samenhang; of
- Nieuwe activiteiten en wijziging van bestaande activiteiten waarbij die wijziging of toevoeging noodzakelijk is voor de instandhouding van bestaande activiteiten.

De formele toetsing of er sprake is van nadelige gevolgen op het NNN verloopt middels wijziging van het omgevingsplan.

Beschermde landschapselementen

In de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht zijn in art. 6.24 verschillende landschapselementen aangewezen die behouden moeten blijven en waar beschadiging en vernieling voorkomen moet worden. Aantasting is toegestaan wanneer dit plaatsvindt vanuit groot maatschappelijk belang, zoals een dijkversterking. Hiervoor kan Gedeputeerde Staten maatwerkvoorschriften opstellen waarbij het landschapselement gecompenseerd wordt.

Nationaal Landschap Groene Hart

Uit de provinciale verordening wordt in artikel 7.11 instructieregel landschap de landschappen Eemland, Gelderse Vallei, Groene Hart, Rivierengebied en Utrechtse Heuvelrug genoemd. Voor onderhavige dijkversterking is sprake van het landschap Groene Hart ten westen van de A2 en het landschap Rivierengebied, dat voor een deel aan de oever van de Voorhavendijk ten oosten van het projectgebied ligt. De kernkwaliteiten zijn per gebied vastgelegd in de Bijlage XVI Kernkwaliteiten landschap bij deze verordening. Een omgevingsplan dat betrekking heeft op locaties gelegen in Landschap bevat regels ter bescherming van de voorkomende kernkwaliteiten en geen regels die nieuwe activiteiten toestaan die de kernkwaliteiten onevenredig aantasten.

Groene Contour

Binnen de Groene contour liggen gebieden die van belang worden geacht voor het functioneren van het Natuurnetwerk Nederland, maar (nog) niet onder het Natuurnetwerk zelf vallen. Het doel van de Groene contour is het realiseren van nieuwe natuur op deze locaties. Dit gebeurt op vrijwillige basis. Na realisatie wordt deze nieuwe natuur onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland.

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.

5.3.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Het merendeel van de uiterwaardgebieden van de Nederrijn en Lek is planologisch beschermd als NNN. Een aantal uiterwaardgebieden zijn ingericht als recreatiegebieden voor wandelaars, fietsers, vogelaars en/of watersport. Op enkele plekken worden terugkerende evenementen georganiseerd. De vaargeulen van de Nederrijn en Lek worden door de binnenvaart gebruikt als transportroute.

Natuurnetwerk Nederland

Er zijn een aantal locaties binnen de dijkversterking waar er raakvlak is met gebied dat is beschermd onder het regime van Natuurnetwerk Nederland (NNN). Een groot deel van het buitendijkse deel van het dijktalud en de uiterwaarden is onderdeel van het NNN. Nagenoeg langs het gehele dijktraject zijn de oevers en het water aangemerkt als NNN-gebied. De begrenzing van het NNN ligt over het algemeen grofweg tot aan de rand van de kruin van de dijk. In navolgende afbeelding (Figuur 5-5) is te zien waar het gebied ligt dat bestemd is als Natuurnetwerk Nederland rond de dijkversterkingsopgave. Het dijktracé is hierbij globaal met rode kleur aangegeven.

In dijkvak 1 en 2 gaat het om de buitenzijde van het dijktalud bij de Voorhavendijk vanaf dijkpaal M8 tot aan dijkpaal M14. Een deel van het NNN-gebied bevindt zich tevens ook in de rivier zelf. In de dijkvakken 3, 4, 5 en 6 is het rivierbed aangewezen als NNN. De dorpskern, de drie sluizen en de buitendijkse woonwijk vallen niet onder het beschermingsregime.

Aan de buitendijkse zijde in de dijkvakken 7, 8 en 9 bevindt zich een uiterwaardengebied, te weten de Bossenwaard. Dit gebied, welke vanaf dijkpaal M26 tot voorbij het einde van dit dijktraject loopt, is aangemerkt als NNN. Dit geldt eveneens voor het rivierbed en een deel van de overzijde van de rivier. In het projectgebied zijn geen gebieden aangewezen als Groene Contour.



Figuur 5-5 Begrenzing NNN nabij de dijkversterking Nieuwegein, waarbij het dijktracé is aangegeven in blauw.

Wezenlijke kenmerken en waarden

De wezenlijke kenmerken en waarden (hierna: WKW) omvatten de actuele en potentiële natuurwaarden van het NNN en de daarvoor vereiste bodem- en watercondities. De WKW zijn opgesteld met als doel het beschermen, in stand houden, verbeteren en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit. Het rapport Uitwerking Wezenlijke Kenmerken en Waarden van het NNN[7] beschrijft de huidige natuurwaarden. Per deelgebied worden de WKW beschreven aan de hand van:

- De aanwezige ecosystemen (waaronder biotopen en habitatten), en;
- De potenties, en;
- De robuustheid van het systeem inclusief de verbindingsfunctie voor soorten, en;
- Bijzondere soorten, en;
- De abiotische en ruimtelijke condities die deze soorten en ecosystemen nodig hebben.

De dijkversterking Nieuwegein ligt naast en deels in het NNN dat valt onder het NNN-hoofdgebied ‘Uiterwaarden’ van de provincie Utrecht. Dit gebied omvat het uiterwaardengebied van de Nederrijn en Lek. Op basis van landschaps-ecologische kenmerken is het gebied opgedeeld in een drietal deelgebieden, waar onderhavige dijkversterking valt onder deelgebied ‘Uiterwaarden Lek ten westen van Hagestein’.

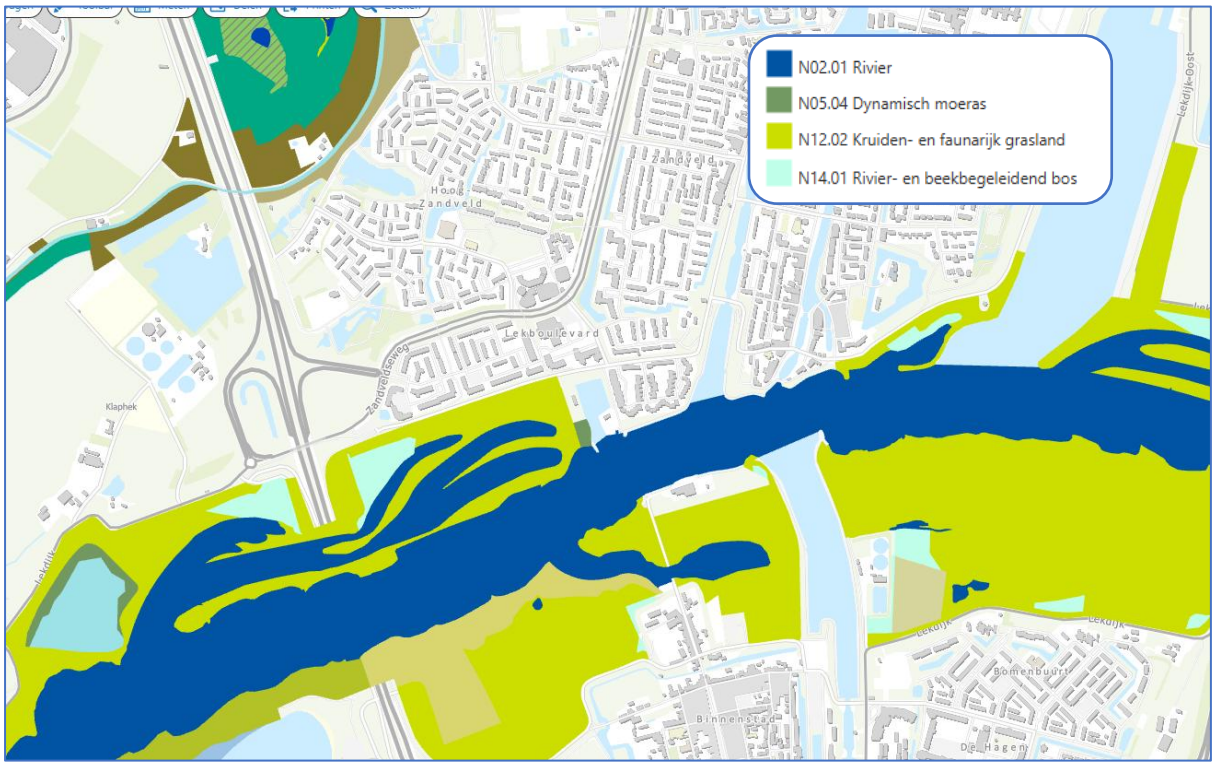
De Lek, inclusief de aangetakte nevengeulen, is van belang als rust- en foerageergebied voor verschillende soorten vissen. De aangetakte nevengeulen en geïsoleerde geulen vormen leefgebied

voor soorten als bittervoorn, grote modderkruiper en kleine modderkruiper. De rivier en de in de uiterwaarden gelegen plassen en geulen worden ook door vleermuizen zoals meervleermuis gebruikt als foerageergebied en migratieroute tussen zomer- en winterverblijfplaatsen. Voor soorten als bever en otter is de Lek een verbinding om te kunnen migreren tussen verschillende natuurgebieden in de uiterwaarden. Daarnaast is het hele rivierenlandschap van de Lek van internationale betekenis voor watervogels en wintergasten, en van belang als pleisterplaats voor doortrekkers als kievit, wulp en tureluur. In de winter gebruiken grote aantallen eenden en ganzen het gebied om te rusten en foerageren. Effecten op beschermde soorten zijn in paragraaf 5.2 beoordeeld.

Het merendeel van de uiterwaarden langs de Lek bestaat uit kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Het betreft verschillende graslandtypen waaronder glanshaverhooilanden, vossenstaarthooilanden, kamgrasweiden en stroomdalgraslanden. De volgende natuurbeheertypen[8] zijn aanwezig binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking:

- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (uiterwaarden);
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos (nabij Voorhavendijk en beide zijden van de A2);
- N02.01 Rivier (plassen in de uiterwaarden en rivierbed);
- N05.04 Dynamisch moeras (klein deel nabij de haven Zeilvereniging de Lek).

In Figuur 5-6 zijn de natuurbeheertypen weergegeven op een kaart.



Figuur 5-6 Kaart van het Natuurbeheerplan 2026: Natuurbeheertypen

In de huidige situatie zijn verder geen gebieden aangewezen als ‘beschermde kleine landschapselementen’ (Omgevingsverordening Utrecht, art. 6.24), ganzenrustgebied of weidevogelkerngebied. Deze worden derhalve bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten en ziet het MER enkel op het beschermend regime van Natuurnetwerk Nederland.

Autonome ontwikkelingen

De provincie Utrecht wil dat de kwaliteit van de natuur verbeterd wordt. Daarnaast wil zij natuurgebieden groter maken en beter met elkaar verbinden. Dit doet de provincie door het aanwijzen

van de Groene Contour. Binnen een straal van een kilometer rond het projectgebied is geen Groene Contour aanwezig.

5.3.3. Beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de lokale effecten op Natuurnetwerk Nederland (NNN) wordt in eerste instantie gemaakt op basis van de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-gebieden. De wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurnetwerk kunnen worden beschreven aan de volgende vier aspecten:

1. Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem;
2. De robuustheid en aaneengeslotenheid van het Natuurnetwerk;
3. De aanwezigheid van bijzondere soorten;
4. De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen.

Bestaande en potentiële natuurwaarden worden afgeleid van de natuurbeheertypenkaart (zie Figuur 5-6) bij het Natuurbeheerplan van de provincie Utrecht. Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen de tijdelijke effecten in de aanlegfase en de permanente effecten in de gebruiksfase.

Een positieve score (+) is toegekend als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de kwaliteit van het NNN, door versterking van wezenlijke waarden en kenmerken door bijvoorbeeld uitbreiding van areaal met waardevolle(re) beheertypen. Als per saldo geen sprake is van toe- of afname van de kwaliteit van het NNN of overige beschermde gebieden, dan is de score neutraal (o) toegekend. Een negatieve score (-, - - of - - -) geldt voor een areaalverlies en bij een verstoring van een gebied of andere aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. De betekenis van de scores is nader uitgewerkt in Tabel 5-9. 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 5-9: Beoordelingstabel voor effecten op Natuurnetwerk Nederland

Effectscore	Toelichting
+	Uitbreiding van het oppervlak, de samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
o	Geen of nagenoeg geen effect op NNN-gebieden
-	Beperkt permanent of tijdelijk verlies van oppervlak, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
- -	Permanent verlies van oppervlak, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Effecten kunnen voorkomen worden met mitigerende maatregelen en/of kunnen worden gecompenseerd, waardoor het ontwerp vergunbaar blijft
- - -	Groot verlies van (significant) oppervlak, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Effecten zijn niet te voorkomen met mitigerende maatregelen en niet te compenseren, waardoor het ontwerp niet vergunbaar is

5.3.4. Effecten in de gebruiksfase

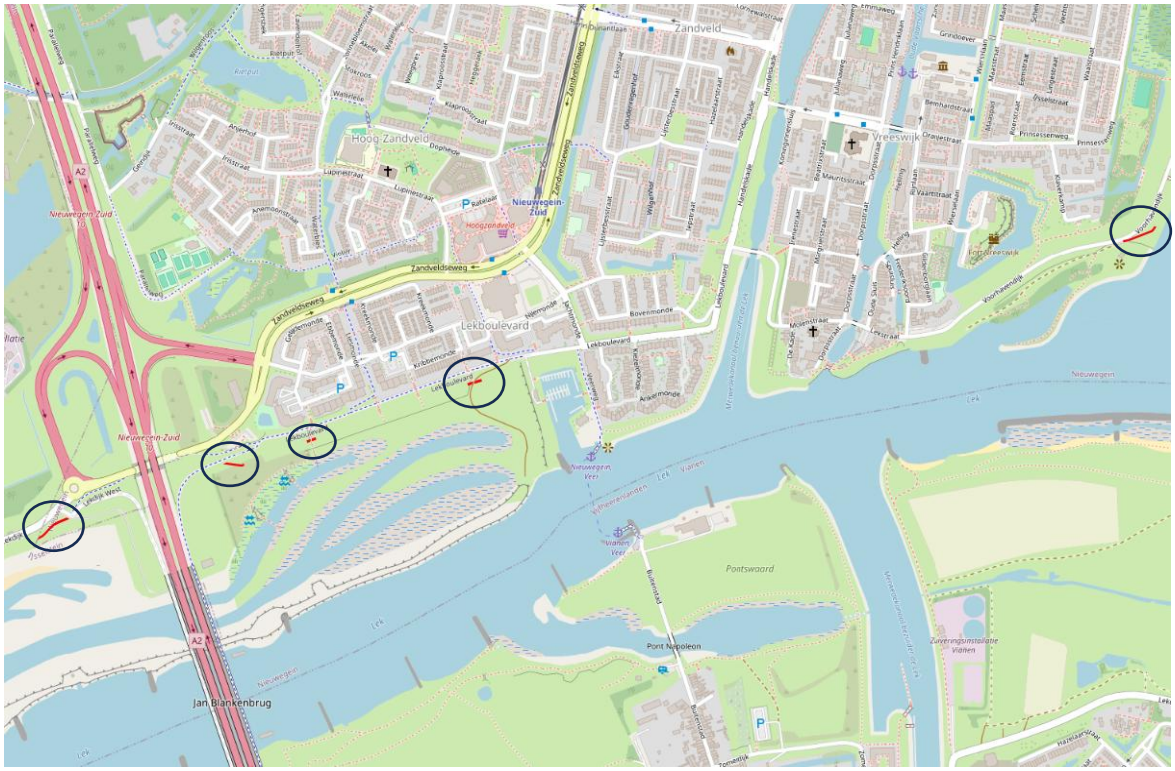
Bij de variant zonder beheerstrook komt er in de gebruiksfase geen verandering van het gebruik van het buitentalud. Het buitentalud van de dijk dat is bestempeld als NNN, wordt hersteld door het talud plaatselijk te verflauwen. Hierbij wordt de bestaande grasbekleding verwijderd en daarna opnieuw aangebracht. Er is geen sprake van een planologische functiewijziging; de maatregelen binnen NNN

die in het projectbesluit zijn opgenomen passen binnen de bestaande functies. Als gevolg van de realisatie van een bloemrijke dijk op een deel van het buitendijkse talud ontstaat een meer biodiverse 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 na verloop van tijd de kwaliteit van deze delen van het NNN.

De variant met beheerstroken beslaat een iets groter gebied dan de huidige dijk. De beheerstrook bestaat uit grasvegetatie en wordt ook als zodanig beheerd. Verder wordt de beheerstrook op een zodanige hoogte aangebracht dat deze 300 dagen per jaar droog ligt, dat wil zeggen dat deze mogelijk minder frequent 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. De vegetatie in deze zone zal minder vaak overstromen dan de huidige vegetatie waardoor hier een ander type vegetatie tot ontwikkeling zal komen, wat de samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN mogelijk verbetert. De beheerstroken zijn onderdeel van het bloemrijke dijktalud 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.

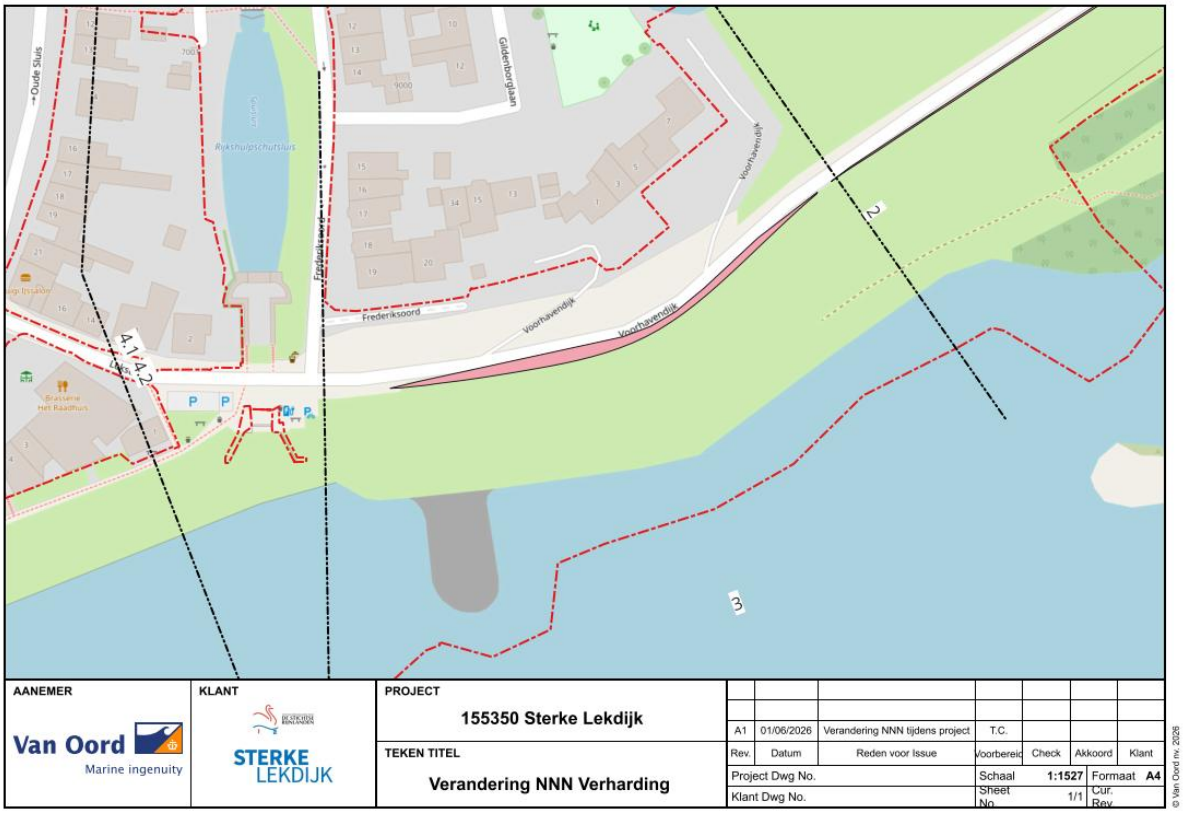
Voor beide varianten geldt dat er een aantal nieuwe dijkafritten worden gerealiseerd en een aantal bestaande dijkafritten worden vervangen. Er zullen grasbeton-elementen worden aangebracht om te voorkomen dat de huidige grasbekleding bij onderhoud-, beheer- en inspectiewerkzaamheden kapot wordt gereden. Een aantal van deze dijkafritten bevindt zich binnen het NNN. Op de locaties waar de dijkafritten worden gerealiseerd is sprake van een permanent ruimtebeslag omdat de huidige vegetatie niet volledig kan herstellen. Er is sprake van een beperkte aantasting van de samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, waardoor negatieve gevolgen niet uitgesloten zijn. Voor activiteiten die binnen het NNN plaatsvinden dienen de instructieregels uit de Omgevingsverordening van de provincie gevolgd te worden. De Omgevingsverordening stelt dat activiteiten die een permanente aantasting van de WKW, samenhang en/of oppervlakte van het NNN teweeg brengen niet plaats mogen vinden. In de kern zijn de halfverhardingen dus in strijd met de Omgevingsverordening. Echter gelden er afwijkingsmogelijkheden in selecte gevallen. Voor de dijkafritten geldt dat deze bestempeld kunnen worden als van *groot openbaar belang*. De dijkafritten zijn nodig om de integriteit van de dijk te kunnen waarborgen tijdens onderhoud-, beheer-, en inspectiewerkzaamheden, wat maakt dat de afritten bijdragen aan het voldoen aan de waterveiligheidseisen die gelden voor de dijk. Wanneer er sprake is van een *groot openbaar belang* mag een activiteit bij uitzondering wel plaatsvinden binnen het NNN, mits daar passende compensatie aan verbonden is. De omvang en vorm van deze compensatie volgt uit onderhevige paragraaf.

In dijkvakken 1 en 2 wordt er over de gehele lengte van de dijkvakken een bloemrijke dijk gerealiseerd, wat betekent dat de begroeiing in het areaal NNN ook zal veranderen. De bestaande begroeiing binnen het NNN-areaal is van beheertype N.12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Met het realiseren van een bloemrijke dijk zal de kwaliteit van het NNN hier verbeteren. Wel moet benoemd worden dat er in deze dijkvakken halfverharde dijkafritten worden gerealiseerd. Vanaf het bestaande parkeervak gelegen naast de Kazemat in dijkvak 2 worden er halfverhardingen van grasbeton aangebracht om toegang te bieden tot het buitentalud voor onderhoud aan deze zijde van de dijk. De oppervlakte van de aan te brengen halfverhardingen bedraagt 279 m^2 en 153 m^2 voor respectievelijk dijkvak 1 en dijkvak 2. In dijkvak 1 betreft dit een nieuwe dijkafrit, in dijkvak 2 ligt er al een halfverharding die tijdens de werkzaamheden vervangen zal worden. De halfverharding in dijkvak 1 brengt een beperkte permanente afname van oppervlak van het NNN teweeg, derhalve wordt dijkvak 1 een licht negatief (-) effect toebedeeld. Omdat de dijkafrit in dijkvak 2 al een halfverharding betreft, wordt hier door het aanbrengen van een bloemrijke dijk een positieve (+) beoordeling toebedeeld. Alle nieuwe dijkafritten die zich in NNN-gebied bevinden zijn afgebeeld in Figuur 5-7.



Figuur 5-7: Nieuwe dijkafritten (omcirkeld) binnen het NNN

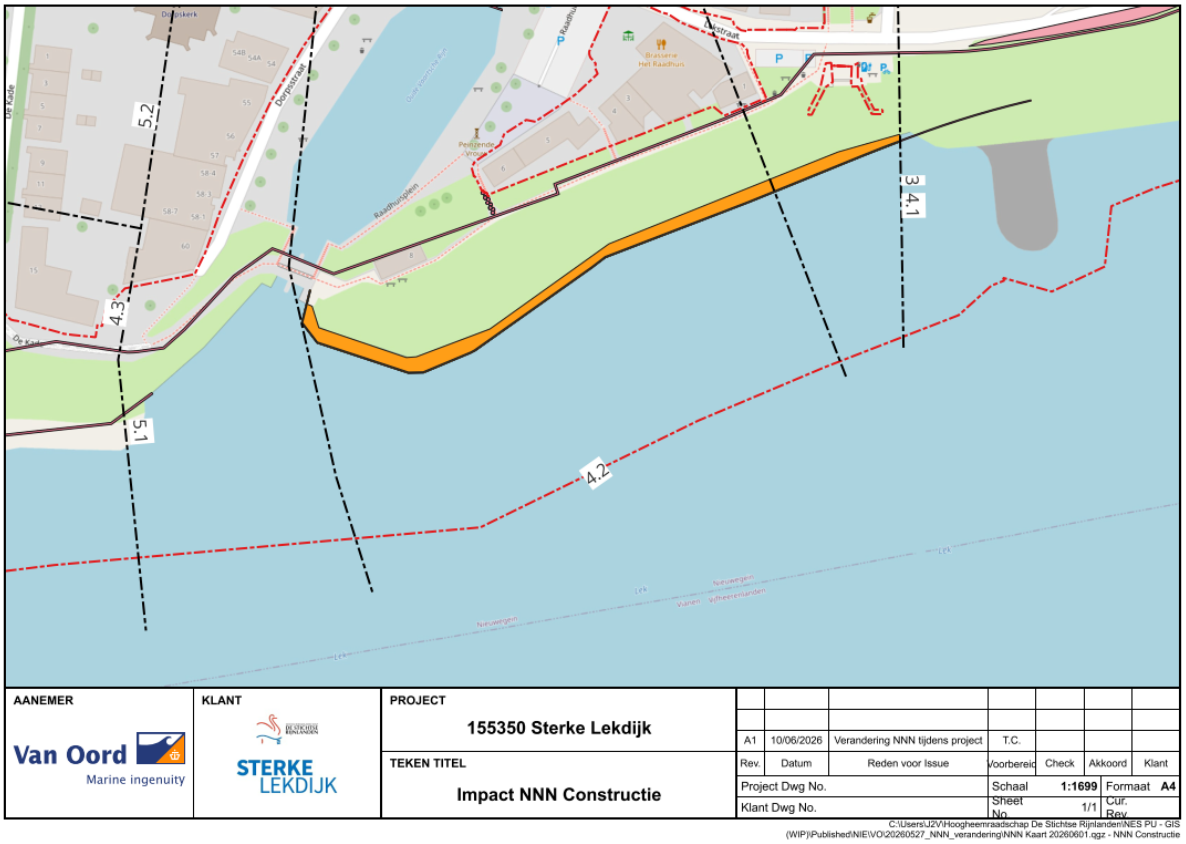
Net als in de meeste andere dijkvakken wordt er in dijkvak 3 een bloemrijke dijk gerealiseerd. De kwaliteit van de aanwezige begroeiing neemt dus na verloop van tijd toe, net als in de andere dijkvakken. Ook hier geldt dat de classificering van de huidige begroeiing beheertype N12.02 is. Het areaal aan NNN neemt hier af. Dit wordt teweeggebracht door de beperkte wegverlegging in buitendijkse richting in dijkvak 3. Door deze maatregel zal het areaal NNN hier afnemen met 202,6 m^2. Deze verandering is inzichtelijk gemaakt in Figuur 5-8. Omdat het hier om een permanente, maar compenseerbare en gelimiteerde, afname van NNN-oppervlakte gaat wordt dijkvak 3 een negatieve (--) beoordeling toebedeeld voor beide varianten. Er is hier wel sprake van een planologische functiewijziging dat in het projectbesluit wordt opgenomen.



Figuur 5-8: Verandering van NNN-oppervlakte door wegverlegging in dijkvak 3. Gearceerd is de overlap tussen de nieuwe ligging van de weg en het huidige areaal NNN

Dijkvakken 4 en 5 bevatten beiden geen NNN-oppervlak op het land. Omdat de Lek ook bestempeld wordt als NNN (beheertype N02.01 Rivier), bevindt er zich in de vorm van water wel NNN in deze dijkvakken. In dijkvak 4, specifiek dijkvakken 4.1 en 4.2, wordt er een buitenwaarts kerende verankerde constructie aangebracht, ter vervanging van de bestaande constructie (zie Figuur 5-9). Door deze maatregel zal de waterkolom hier gemiddeld afnemen met 2 meter, met lokale maxima van 5 meter. Daarmee vindt er een functiewijziging plaats en verandert areaal ‘water’ in ‘land’. Deze verandering in NNN-oppervlakte bedraagt 523 m^2. Omdat de totaaloppervlakte van het NNN in dit dijkvak dus niet verandert wordt dijkvak 4 een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

In dijkvak 5 zijn er geen maatregelen die overlappen met het oppervlak NNN binnen het dijkvak. Daarom wordt dijkvak 5 als neutraal (o) beoordeeld. In dijkvak 6 bevinden zich geen NNN-gebieden. Daarom wordt dit dijkvak ook als neutraal (o) beoordeeld voor beide varianten.



Figuur 5-9 Ruimtebeslag nieuwe damwandconstructie binnen NNN-areaal in dijkvak 4 (oranje gearceerd).

In dijkvak 7 wordt er een bloemrijke dijk gerealiseerd. De bloemrijke dijk wordt gerealiseerd binnen NNN beheertype N12.02 en zal de samenhang en/of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN hier verbeteren. Binnen dijkvak 7 bevinden zich ook de NNN beheertypen N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, N05.04 Dynamisch moeras en N02.01 Rivier. De locaties waar deze beheertypen gelden zullen geen effecten ondervinden van de dijkversterking. Wel moet er voor dijkvak 7 benoemd worden dat er op twee locaties binnen dit dijkvak dijkafritten gerealiseerd worden. De oppervlakte van de aan te brengen halfverhardingen bedraagt 122 m^2 en 79 m^2 voor respectievelijk dijkvak 7.1 en dijkvak 7.2 (zie Figuur 5-7). In beide gevallen neem de oppervlakte van het NNN permanent af, wat geldt als een negatief (- -) effect.

In dijkvak 8 wordt er tevens een bloemrijke dijk gerealiseerd. De bloemrijke dijk wordt grotendeels gerealiseerd binnen NNN beheertype N12.02 en zeer beperkt binnen beheertype N05.04. Dit betekent dat de samenhang en/of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN hier verbeteren. Wel moet er voor dijkvak 8 benoemd worden dat er een dijkafrit gerealiseerd wordt. De oppervlakte van de aan te brengen halfverharding bedraagt 152 m^2 (zie Figuur 5-7). Dit betreft een beperkte permanente afname van het oppervlak van het NNN, wat geldt als een licht negatief (-) effect.

In dijkvak 9 wordt er een bloemrijke dijk gerealiseerd. De huidige beheertypen in dit dijkvak betreffen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. De bloemrijke dijk die hier wordt gerealiseerd wordt volledig binnen beheertype N12.02 gerealiseerd, terwijl er geen andere invloeden zijn op het gedeelte NNN met beheertype N14.01. Hierdoor zullen de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN in dit dijkvak verbeteren. Echter wordt er hier ook een gesloten verharding beoogt. Hierdoor zal het NNN met circa 300 m2 permanent afnemen. Dit geldt als een significante permanente afname van het NNN, derhalve wordt dijkvak 9 als negatief (- -) beoordeeld voor beide varianten.

Doorkijk meekoppelkansen

Alle meekoppelkansen liggen buiten het NNN en leiden niet tot uitbreiding, verlies, verbetering of verslechtering van natuurwaarden. Derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op het Natuurnetwerk Nederland een neutrale (o) score toebedeeld.

5.3.5. Effecten in de aanlegfase

Op het bestaande dijktalud zal over een groot deel graafwerkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de waterveiligheidsopgave. Het NNN loopt op veel locaties door tot aan de 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 dijktalud zullen in de aanlegfase leiden tot het tijdelijk aantasten van de natuurbeheertypen uit het NNN, met name N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, maar in dijkvakken 7, 8 en 9 ook N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Ten behoeve van het groot onderhoud wordt de grasbekleding op het dijktalud, die is aangemerkt als NNN, verwijderd om het talud op orde te brengen. Na de werkzaamheden worden de tijdelijke werkgebieden zodanig hersteld dat deze in oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden niet verslechteren. Het dijktalud 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.

Er zijn een aantal gebieden aangewezen voor tijdelijke depots waar materieel aangevoerd en opgeslagen kan worden tijdens de aanlegfase. Binnendijks liggen deze werkterreinen buiten het NNN, maar buitendijks bevinden zich een aantal depotlocaties en tijdelijke loslocaties wel deels in het NNN. Wat betreft de beoordeling van de aantasting van NNN gaat dit om het tijdelijk verlies van oppervlak, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Het tijdelijk ruimtebeslag wordt grotendeels veroorzaakt door ingrepen waarna de oorspronkelijke vegetatie of omstandigheden onder water zich kunnen herstellen.

In dijkvak 1 is de buitendijkse en binnendijkse beheerstrook onderdeel van de waterveiligheidsopgave wat maakt dat beide varianten gelijk zijn in de beoordeling. Het grootste deel van dijkvak 1 ligt buiten NNN-gebied. Enkel het zuidelijke deel van de Voorhavendijk is beschermd als Natuurnetwerk Nederland-gebied. Er wordt hier tijdens de aanlegfase gewerkt. Derhalve wordt er voor dit aspect voor beide varianten negatief gescoord (-).

Het Natuurnetwerk Nederland loopt binnen het ruimtebeslag van dijkvak 2 tot aan de kruin. Hierdoor is de beoordeling voor de variant zonder beheerstrook en de variant met beheerstrook identiek, omdat er in beide gevallen in het buitentalud wordt gewerkt. Het type effect is vergelijkbaar met dijkvak 1. Derhalve wordt het aspect NNN in dit dijkvak negatief gescoord (-).

In dijkvak 3 is de beheerstrook onderdeel van de waterveiligheidsopgave waardoor beide varianten gelijk zijn in de beoordeling. Ook hier wordt in het NNN gewerkt, is het type effect vergelijkbaar met dijkvak 1 en 2 en wordt er negatief gescoord (-).

Ook in dijkvak 4 is de beheerstrook onderdeel van de waterveiligheidsopgave en zijn beide varianten dus gelijk in de beoordeling. De werkzaamheden van de dijkversterking vinden plaats binnen het gebied begrenst als Natuurnetwerk Nederland te water en scoort derhalve negatief (-).

Het Natuurnetwerk Nederland in dijkvak 5 bevindt zich volledig op het water. Hierdoor is het effect van variant met beheerstrook en variant zonder beheerstrook gelijk, omdat de beheerstroken die eventueel vervallen, nabij de Koninginnensluis ten noorden van het dijkvak, (variant zonder

beheerstrook) niet binnen het ruimtebeslag van NNN liggen. Er wordt stortsteen vervangen aan de zuidzijde van het dijkvak, waardoor er tijdelijk een negatief (-) ontstaat op het NNN.

In dijkvak 6 hebben de werkzaamheden aan de dijk geen effect op het Natuurnetwerk Nederland, aangezien dijkvak 6 geheel buiten het NNN ligt. Daarom worden beide alternatieven gescoord als neutraal (o).

Het NNN ligt in dijkvak 7 tot aan de kruin van de Lekboulevard, waardoor werkzaamheden in het buitentalud gelijk effect hebben op het Natuurnetwerk Nederland. Ook is een deel van de uiterwaard gereserveerd als tijdelijk werkterrein. Dit geldt voor zowel de variant met beheerstrook als de variant zonder beheerstrook. In beide gevallen scoort dit negatief (-).

De werkzaamheden in dijkvak 8 vinden in beide varianten plaats binnen het Natuurnetwerk Nederland. Het NNN loopt nagenoeg direct langs de in- en afrit van de A2 af, waardoor ingrepen in het NNN onoverkomelijk zijn tijdens de aanlegfase. Dit brengt bij beide varianten een negatief effect (-) teweeg.

De werkzaamheden in dijkvak 9 vinden in beide varianten plaats binnen het NNN. Ook is een deel van de uiterwaard gereserveerd als tijdelijk werkterrein. Beide varianten scoren hiermee negatief (-).

5.3.6. Mitigatie en compensatie

De schade is zoveel mogelijk beperkt door in de variantenstudie NNN als een van de criteria mee te nemen. De inpassing van de verticale pipingmaatregel is als zodanig uitgewerkt dat deze oplossing gerealiseerd kan worden binnen het originele profiel van de dijk en niet aanvullend.

Tijdens de aanlegfase van de werkzaamheden zijn er mitigerende en compenserende maatregelen waarmee negatieve gevolgen op het NNN zoveel mogelijk beperkt kunnen worden:

- De permanente afname in oppervlakte NNN in dijkvakken 1, 3, 7, 8 en 9 dient gecompenseerd te worden in navolging van de instructieregels uit de Omgevingsverordening. Voor deze compensatie is een geschikte compensatielocatie gevonden op de Voorhavendijk (dijkvak 1), waar een bloemrijke dijk wordt gerealiseerd overeenkomstig natuurbeheertype N12.02. De locatie grenst aan het bestaande NNN. De precieze omvang, inrichting en juridische borging van deze compensatie worden in de verdere planuitwerking uitgewerkt en vastgelegd in samenspraak met de provincie. Er is gebleken uit de Omgevingsverordening dat een één-op-één compensatie van het te compenseren areaal NNN voldoet aan de compensatieopgave.
- De inrichting van werkdepots moet nader uitgewerkt worden. Belangrijk is dat deze zo compact mogelijk aangelegd worden. Hiervoor moet dempen van watergangen, aantasten van oevers en kap van bomen zoveel mogelijk voorkomen worden. Ook is van belang dat het raakvlak met N12.02 en N14.01 zoveel mogelijk wordt gelimiteerd.
- Toplaag van waardevolle dijkvegetaties in depot zetten en weer gebruiken ter bevordering van de bloemrijke dijk;
- Gebruik van zoveel mogelijk lokaal, inheems en biologisch geteeld zaad om de dijk na de werkzaamheden in te zaaien.

5.3.7. Leemten in kennis

Naast bovengenoemde onbekendheden omtrent de inrichting van de tijdelijke werkdepots zijn er geen kennisleemten om de gevolgen van de dijkversterking en beheeropgave op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakte en samenhang van het NNN te kunnen beoordelen.

5.3.8. Conclusie

Het enerzijds beperkte ruimtebeslag en anderzijds de kwaliteitsverbetering door de bloemrijke dijk zorgt in de permanente situatie voor een licht negatief (-) effect tijdens de gebruiksfase van de beheeropgave op de functionaliteit van het NNN. Op een aantal locaties binnen het dijktraject Nieuwegein worden er (licht) negatieve effecten op NNN-areaal verwacht. In dijkvakken 1, 3, 7, 8 en 9 zal er een afname zijn in de oppervlakte van het NNN op land door het aanbrengen van (half)verhardingen en de wegverlegging verbonden aan de as-verlegging van de dijk. Deze negatieve effecten worden gecompenseerd door de realisatie van nieuw NNN-areaal ten noordoosten van het huidige NNN dat binnen het dijktraject valt (omgeving Voorhavendijk/dijkvak 1). Over het algemeen genomen wordt er een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden en samenhang verwacht. Desondanks wordt het effect NNN licht negatieve (-) beoordeling toebedeeld tijdens de gebruiksfase door de lokale (licht) negatieve effecten op het NNN.

Tijdelijk is er ook sprake van een licht negatief (-) effect. Tijdens de aanlegfase wordt er in elk dijkvak waar zich NNN-areaal bevindt in het betreffende NNN-oppervlak gewerkt. Dijkvak 6 voldoet hier als enige niet aan, omdat zich hier geen NNN-oppervlak bevindt. Hier worden dus geen negatieve effecten verwacht.

Tabel 5-10: Effectscores voor Natuurnetwerk Nederland.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	o

5.4. Houtopstanden

5.4.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

In de Omgevingswet (2024) zijn regels opgenomen over het vellen en kappen van houtopstanden. Uitgangspunt hierbij is dat het bosareaal in Nederland in stand wordt gehouden en de natuurwaarden beschermd blijven (Omgevingswet, artikel 4.35). Binnen dit kader gelden de wettelijk beschermde houtopstanden ‘buiten de bebouwingscontour houtkap’. Houtopstanden ‘binnen de bebouwingscontour houtkap’ vallen onder gemeentelijke regels. De bescherming van houtopstanden geldt niet alleen voor bossen, maar ook voor andere houtopstanden zoals houtwallen, heester- en struikhagen, struwelen of beplantingen van bosplantsoenen van een minimale omvang.

In het Besluit activiteit leefomgeving (Bal) zijn bovenstaande principes uitgewerkt in praktische regels. Deze staan in de artikelen 11.111 t/m 11.131. Naast regels over kap en herplant, bepaalt het Bal ook dat buiten de bebouwingscontour de provincie, en binnen de bebouwingscontour de gemeente het bevoegd gezag is.

Omgevingsverordening provincie Utrecht

Regels omtrent houtopstanden staan in de artikelen 6.13 t/m 6.21 van de Omgevingsverordening provincie Utrecht. Voor het vellen van houtopstanden gelden de regels en vrijstellingen vanuit het Bal, zoals hierboven vermeld. Regels voor herplant staan in artikel 6.17 en 6.18. Wanneer herplant op dezelfde locatie mogelijk is, dan geldt dat de oppervlakte van de herbeplanting minimaal even groot is als de gevelde oppervlakte. Voor herbeplanting op andere gronden geldt dat de herbeplanting de minimale gevelde oppervlakte bedraagt, aangevuld met een toeslag per hectare die geveld is.

Bomenverordening Nieuwegein

Het projectgebied valt volledig binnen het grondgebied van de gemeente Nieuwegein. Binnen de bebouwde kom van deze gemeente is de bescherming van houtopstanden gewaarborgd in de Bomenverordening Nieuwegein (2012) en het Boombeschermingsplan Nieuwegein (2019). In de Bomenverordening is vastgelegd voor welke bomen een kapvergunning moet worden aangevraagd. In het Boombeschermingsplan staat hoe de gemeente afweegt of zij die vergunning wel of niet verleent.

In onderstaande Figuur 5-10 is een uitsnede van het plangebied uit deze kaart te zien. Het projectgebied is rood aangemerkt en de zones met vergunningsplichtige bomen zijn donkergroen. Alle bomen die in groene zones staan en verwijderd moeten worden zijn dus vergunningsplichtig. Voor de bomen buiten de bebouwde kom geldt dat deze beschermd zijn vanuit Bal artikel 11.111, van de Omgevingswet en de artikelen 6.13 t/m 6.21 van de Omgevingsverordening provincie Utrecht.



Figuur 5-10: Zones in het plangebied (rood) waar vergunningsplichtige bomen staan (groen)

5.4.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

In en om het projectgebied bevinden zich meerdere houtopstanden op en langs de bestaande dijk. In onderstaande paragrafen wordt in hoofdlijnen ingegaan op de huidige situatie per dijkvak:

Dijkvak 1

Dijkvak 1 begint aan de oostzijde van de Beatrixsluis en loopt langs de Voorhavendijk tot aan de bocht ter hoogte van de kazemat Vreeswijk West. Langs de Voorhavendijk bevinden zich zowel binnen- als buitendijks verschillende bomenrijen en bosschages. Zo staan er bij de Beatrixsluis een rij lindes en een groep lindes ter hoogte van de sluisdeuren (zie Figuur 5-11). Aan de binnendijkse zijde bevinden zich ter hoogte van tuinvereniging ‘Ons Belang’ verschillende bosschages en een bomenrij zwarte populieren (zie Figuur 5-12 en Figuur 5-13 respectievelijk). De bosschages lopen door tot voorbij dijkvak 1. Alle bomen in dijkvak 1 staan op grond van de Staat (Infrastructuur & Waterstaat).



Figuur 5-11: Groep lindes aan de westkant van de Beatrixsluis bezien vanaf de Voorhavendijk (Bron: Cyclomedia)



Figuur 5-12: Binnendijkse bosschages in dijkvak 1 bezien vanaf de Voorhavendijk (Bron: Cyclomedia, 2025)



Figuur 5-13: Rij zwarte populieren aan de Voorhavendijk in dijkvak 1 (Bron: Cyclomedia, 2026)

Dijkvak 2

Dijkvak 2 loopt vanaf de kazemat Vreeswijk West tot aan de eerste oprit en woningen aan de Voorhavendijk. Binnen dit dijkvak bevindt zich aan buitendijkse zijde op gronden van de Staat een rij wilgen (zie Figuur 5-14). Aan de binnendijkse zijde lopen de bosschages uit dijkvak 1 door. Verder staan er aan de binnendijkse zijde van dijkvak 2 dicht bij de woningen een aantal bomen (zie Figuur 5-15). Deze bomen staan overwegend op particuliere gronden. Eén van deze bomen, de Canadese populier, is opgenomen in het Landelijk Register Monumentale Bomen beheerd door de Bomenstichting. Bomen uit dit Landelijk Register hebben geen wettelijk beschermde status.



Figuur 5-14: Buitendijkse rij wilgen in dijkvak 2 bezien vanaf de Voorhavendijk (Bron: Cyclomedia, 2025)



Figuur 5-15: Populieren, in dijkvak 2 (binnendijks) bezien vanaf de Voorhavendijk (Bron: Cyclomedia, 2025)

Dijkvak 3 en 4

Dijkvak 3 is een relatief kort dijkvak dat vanaf de eerste bebouwing aan de Voorhavendijk tot aan de oostkant van de Rijkshulpschutsluis loopt. Met uitzondering van een aantal bomen op erven en een tweetal heggen bij de Frederiksoord, staan er verder geen houtopstanden in dit dijkvak. Dijkvak 4 omvat het historisch centrum van Vreeswijk, inclusief de Oude Sluis en Rijkshulpschutsluis. Langs beide sluizen staan aan weerszijden bomenrijen, bestaande uit lindes, essen en platanen (zie Figuur 5-16). Daarnaast staan er direct aan de westkant van de Rijkshulpschutssluis een aantal bomen op particuliere gronden. Verder is aan de oostkant van de Oude Sluis een rij Hollandse lindes opgenomen in het Landelijk Register Monumentale Bomen van de Bomenstichting. Dit zijn de lindes voor het huis aan de rechterkant van Figuur 5-16. Aan de westkant van de Oude Sluis staat ter hoogte van De Kade een particuliere heg (zie Figuur 5-17).



Figuur 5-16: Platanen, eiken, Hollandse lindes en verderop essen langs de Oude Sluis (Bron: Cyclomedia, 2025)



Figuur 5-17: Particuliere heg aan de westzijde van de Oude Sluis (Bron: Cyclomedia, 2025)

Dijkvak 5

Dijkvak 5 loopt vanaf De Kade via de Koninginnensluis tot aan de plek waar de Lekboulevard de Ankermonde kruist. Van oost naar west bevindt zich langs dit dijkvak een bomenrij Hollandse lindes langs De Kade (zie Figuur 5-18). Deze bomenrij loopt door tot en met de groenstrook tussen de Molenstraat en Irenestraat. Naast de schotbalkenloods staat een Hollandse Linde en voorbij de Koninginnensluis staat een groep bomen bij de Bovenmonde (zie Figuur 5-19).



Figuur 5-18: Rij Hollandse lindes langs De Kade bezien vanaf de Molenstraat (Bron: Cyclomedia, 2025)



Figuur 5-19: Groep zwarte populieren aan de Bovenmonde bezien vanaf de Lekboulevard (Bron: Cyclomedia, 2025)

Dijkvak 6 en 7

Dijkvak 6 volgt de Lekboulevard vanaf de kruising met de Ankermonde tot aan de kruising met de Jachtmonde en wordt gekenmerkt door bebouwing aan weerszijden van de dijk die zich ook relatief dicht op de dijk bevindt. Langs de huizen en bij de kruising met de Jachtmonde staan enkele bomen en heggen. Dijkvak 7 loopt vanaf de kruising van de Lekboulevard met de Jachtmonde tot aan de Lekboulevard ter hoogte van de Zandveldseweg parking. Dit dijkvak wordt gekenmerkt door bebouwing aan de binnenzijde en de jachthaven en Bossenwaard Vreeswijk aan de buitenzijde van de dijk. Naast de enkele bomen en heggen die bij de woningen staan, staan er heggen aan de buitenzijde van de dijk tegenover de Zandveldseweg parking (Figuur 5-20). Deze vallen buiten de bebouwde kom en vallen daarmee onder de Omgevingsverordening provincie Utrecht.



Figuur 5-20: Buitendijkse ruwe vegetatie in dijkvak 7 bezien vanaf het fietspad Lekboulevard (Bron: Cyclomedia, 2025)

Dijkvak 8 en 9

Dijkvak 8 loopt vanaf de Lekboulevard ter hoogte van de Zandveldseweg parking tot aan de westkant van de A2. Binnen dit dijkvak staat ter hoogte van de oprit A2 aan de oostzijde buitendijks een rij wilgen en een bosvak op grond van de Staat (Infrastructuur & Rijkswaterstaat). Ongeveer 50% van alle bomen in dit bosvak is schietwilg. Andere voorkomende soorten zijn Hollandse iep, gewone es, meidoorn, zwarte populier, boswilg en andere boom- en struiksoorten.

Dijkvak 9 loopt vanaf de westkant van de A2 tot aan de gemeentegrens van IJsselstein. Zowel binnen- als buitendijks staan bomen en andere kleinere bosschages (zie Figuur 5-21). De houtopstanden bevinden zich buiten de bebouwde kom en vallen daarmee onder de Omgevingsverordening provincie Utrecht.



Figuur 5-21: Buitendijkse bosschages dijkvak 9 (Bron: Cyclomedia, 2025)

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn de ontwikkelingen die ook plaats gaat vinden als de dijkversterking niet wordt uitgevoerd. Voor de beoordeling van de effecten op houtopstanden, wordt ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn.

Aangenomen wordt dat de aanwezige bomen en andere houtopstanden in het projectgebied langdurig behouden worden en ook langzaam groter worden. Periodiek kapt de gemeente Nieuwegein zieke bomen en haalt dode bomen weg. De gemeente zorgt er ook voor dat er herplant plaatsvindt op dezelfde plek als de kap of een andere geschikte locatie. Daarbij heeft de gemeente als ambitie om meer variatie in het groen aan te brengen, zodat boomziektes zich minder snel verspreiden. Het kan dus zijn dat in de jaren tussen de planuitwerking en realisatie van het project houtopstanden worden gekapt. Verder zijn er geen vergunde projecten bekend waarbij houtopstanden verwijderd gaan worden.

5.4.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de bestaande houtopstanden wordt met een kwantitatieve beoordeling van aantallen bepaald. De ecologische en landschappelijke waarde van houtopstanden valt niet binnen de scope van de effectbeoordeling. In Tabel 5-11 staan de verschillende effectscores en de toelichting hoe de scores tot stand komen. Er is geen positieve score opgenomen, omdat HDSR niet tot doel heeft om de hoeveelheid houtopstanden binnen het projectgebied te vermeerderen.

Tabel 5-11: Beoordelingstabel voor effecten op houtopstanden

Effectscore	Toelichting
o	Geen effect op heggen en/of bomen
-	Licht negatief effect. Vernietiging van een kleine lengte aan heggen (tot 50 meter) en/of kap van enkele individuele bomen (tot 5 per dijkvak) waarbij mitigatie of compensatie mogelijk is
- -	Negatief effect. Vernietiging van een grote lengte aan heggen (meer dan 50 meter) en/of kap van een groot aantal bomen (meer dan 5 per dijkvak) waarbij mitigatie of compensatie mogelijk is
- - -	Sterk negatief effect. Vernietiging van een grote lengte aan heggen (meer dan 50 meter) en/of kap van een groot aantal bomen (meer dan 5 per dijkvak) waarbij mitigatie of compensatie niet mogelijk is

In de navolgende paragrafen worden de verwachte effecten van de dijkversterking op de bestaande houtopstanden in de aanlegfase beschreven. Ten behoeve van de aanleg van de dijkversterkingsmaatregelen zullen bomen gekapt moeten worden. Het eventueel terugplaatsen of herplant (elders) is een compenserende maatregel. De beschrijving en beoordeling van effecten tijdens de aanlegfase worden op dijkvakniveau gegeven.

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden is in augustus 2024 een boomeffectanalyse (BEA) met daarbij behorende bomeninventarisatie uitgevoerd voor het dijktraject Nieuwegein (zie Bijlage E). Alle bomen binnen het projectgebied met een stamdiameter groter dan 15 centimeter (gemeten op een hoogte van 1,30 meter) hebben een individueel boom ID gekregen. In onderstaande paragrafen worden alle te kappen houtopstanden per dijkvak beschreven en beoordeeld conform de beoordelingsmethodiek in Tabel 5-1. De IDs van de mogelijk te kappen bomen staan in de Bijlage E.

5.4.4. Effecten in de gebruiksfase

Zoals eerder toegelicht zijn negatieve effecten op houtopstanden in de gebruiksfase niet van toepassing. Wanneer een boom of andere houtopstand verwijderd dient te worden voor de dijkversterking, is dit altijd een direct definitief effect en treedt dit niet pas op in de gebruiksfase.

5.4.5. Effecten in de aanlegfase

Dijkvak 1

In dijkvak 1 wordt ter hoogte van de Beatrixsluis aan de binnendijkse zijde negen zwarte populieren en één gewone es gekapt ten behoeve van de aanleg van de dijkversterkingsmaatregelen. In Figuur 5-23 zijn de zwarte populieren aangemerkt geïdentificeerd als 903 t/m 912 evenals de groep houtopstanden aangemerkt als 902. Drie van de elf lindes die in een rij aan de Beatrixsluis staan worden gekapt ten behoeve van de werkzaamheden (rood omlijnd in Figuur 5-22). Verder wordt een grootbladige linde ter hoogte van de sluisdeur (919 in Figuur 5-23) gekapt. Deze bomen liggen allemaal binnen de bebouwde kom, maar buiten de kapvergunningplichtige zone van de gemeente Nieuwegein.

Verder in dijkvak 1 staat nabij de Nieuwe Kerkweg, ter hoogte van dijkpaal M3, een groep zwarte elzen en een es, in totaal acht bomen. Deze bomen, met uitzondering van de els en de es die dicht op de Nieuwe Kerkweg staan, worden gekapt. Ook worden vijf van de zes bomen ten noorden van het Schuttevaerpad gekapt. Het betreft twee ratelpopulieren en drie witte abelen (899, 900, 901, 0 en 0 in Figuur 5-24). Verder kunnen de binnendijkse houtopstanden in dijkvak 1 bijna allemaal behouden worden (zie Figuur 5-25). Zowel de elzen als de populieren en abelen vallen binnen de

kapvergunningplichtige zone van de gemeente Nieuwegein. Aangezien meer dan 5 bomen in dit dijkvak gekapt worden, is het effect op houtopstanden negatief (- -) voor beide varianten.



Figuur 5-22: Bomenrij ter hoogte van de Beatrixsluis



Figuur 5-23: Bomen (inclusief ID) ter hoogte van de Beatrixsluis



Figuur 5-24: Bomen (inclusief ID) ten noorden van het Schuttevaerpad.



Figuur 5-25: Binnendijkse houtopstanden (groen) aan de Voorhavendijk

Dijkvak 2

Aan de westelijke kant van dijkvak 2, ter hoogte van de eerste bebouwing, moeten een treurwilg en een rij van circa vijf elzen aan de oever van het water rondom Fort Vreeswijk gekapt worden (zie Figuur 5-26). Deze bomen staan allemaal op particuliere gronden. Tevens wordt er aan buitendijkse zijde langs de teen van de dijk wilgenopschot verwijderd (zie). Aangezien het totaal meer dan vijf bomen bedraagt, wordt het effect op houtopstanden in dijkvak 2, voor zowel de variant met als de variant zonder beheerstrook, negatief (- -) beoordeeld.



Figuur 5-26: De te kappen zwarte elzen in dijkvak 2 bezien vanaf Fort Vreeswijk



Figuur 5-27: Het te verwijderen wilgenopschot (omcirkeld) in dijkvak 2, te zien als bovenaanzicht

Dijkvak 3

Ik dijkvak 3 worden een laurier en een treurwilg ter hoogte van Voorhavendijk huisnummers 5 en 7 gekapt. Verder gaat naar verwachting bij de inrit van Voorhavendijk 1 en 3 een krulwilg gekapt worden. Ter hoogte van de private inrit bij de Frederiksoord staat tevens een esdoorn die verwijderd dient te worden ten behoeve van de werkzaamheden. Als laatste moet één van de heggen bij de Frederiksoord tijdens de aanlegfase verwijderd worden Deze heg is ongeveer 15 meter lang. Alle te verwijderen houtopstanden zijn rood omlijnd in Figuur 5-28 en staan op particuliere gronden. Aangezien de heg kleiner dan 50 meter is en er minder dan 5 bomen gekapt dienen te worden, wordt het effect voor beide varianten licht negatief beoordeeld (-).



Figuur 5-28: De te verwijderen houtopstanden in dijkvak 3

Dijkvak 4

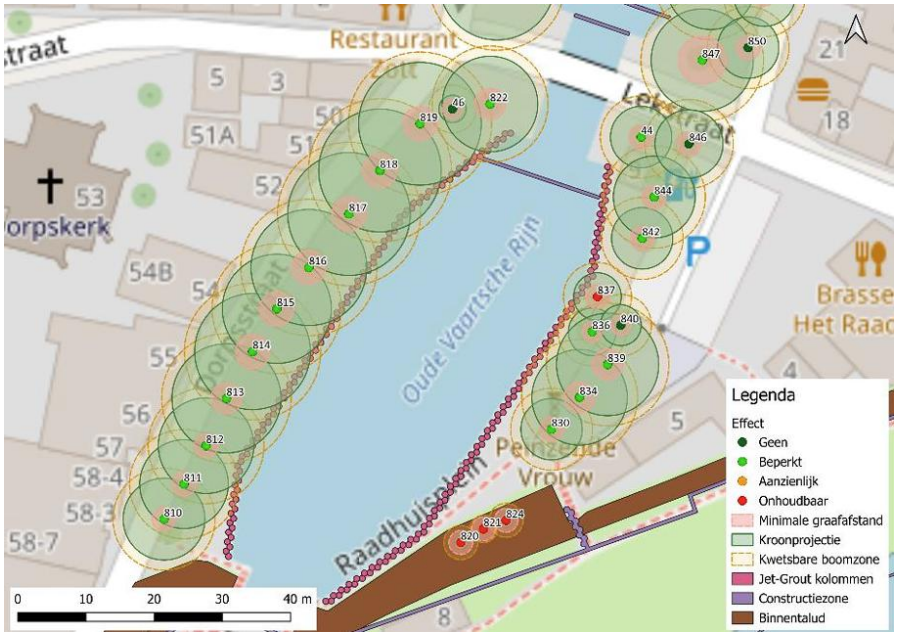
In dijkvak 4 worden de drie lindes aan de Oude Sluis, een particuliere heg (22 meter) en boom aan de Dorpsstraat naar verwachting verwijderd ten behoeve van de werkzaamheden (rood omlijnd in Figuur 5-29). Deze bomen zijn opgenomen in het Landelijk Register Monumentale Bomen van de Bomenstichting, maar hebben geen aanvullende wettelijke beschermingsstatus.



Figuur 5-29: Bomen (inclusief ID en de te kappen heg rondom de Oude Sluis

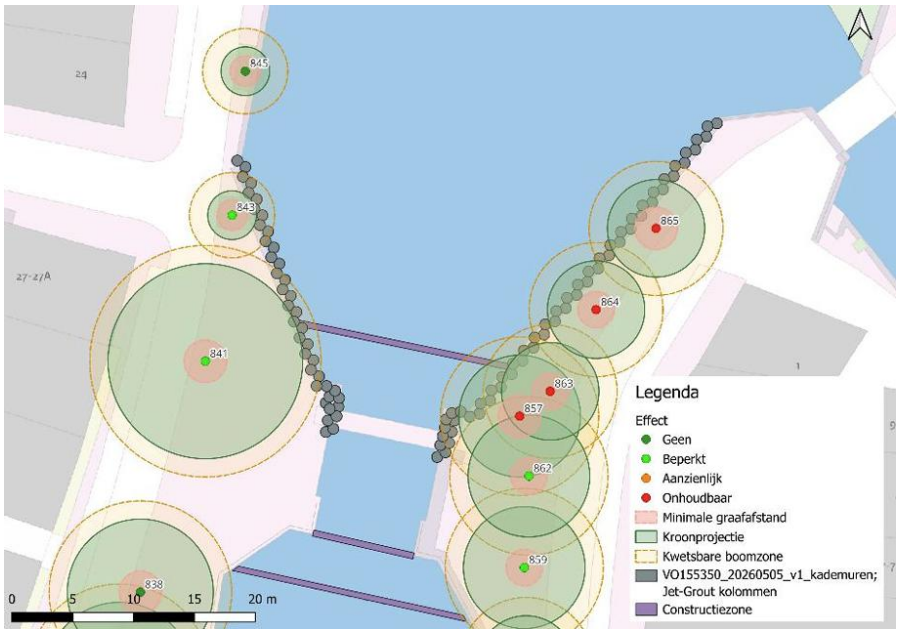
Aanvullend is onderzocht wat de impact van de renovatiewerkzaamheden bij de Oude Sluis heeft op de aanwezige houtopstanden. De graafwerkzaamheden kunnen namelijk graafschade aan bestaande bomen veroorzaken. Graafschade binnen de kwetsbare zone van een boom heeft een negatieve impact aangezien de aanwezige wortels mee worden afgegraven en verwijderd. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) afname van de conditie of zelfs het vervroegd afsterven van de bomen leiden.

Bomen 830 tot en met 844 (zie Figuur 5-30) zijn allemaal zomereiken en staan aan de oostkant van de Oude Sluis. De kronen van deze bomen zijn minder breed ontwikkeld dan die van bomen 810 tot en met 818. Hierdoor zijn naar verwachting ook de wortelzones rondom deze bomen minder breed en bevinden zich minder wortels dicht bij de randen van de kade. Voor de meeste bomen wordt daarom een beperkte impact van de werkzaamheden verwacht. Voor boom 837 wordt een onhoudbare impact verwacht en dient gekapt te worden. Bij uitvoering van de werkzaamheden zal een te groot deel van de kroon beschadigd raken. Hierdoor kan de boom niet duurzaam behouden blijven.



Figuur 5-30: Renovatiewerkzaamheden bij de Oude Sluis en het effect op de aanwezige houtopstanden

Boom 857, 863, 864 en 865 (zie Figuur 5-31) staan slechts enkele meters van de kaderand. Wanneer de renovatiewerkzaamheden plaatsvinden zullen deze bomen aanzienlijke schade oplopen. Dit komt mede door de matige conditie van de bomen, waardoor de kans op herstel klein is. Deze bomen dienen daardoor gekapt te worden.



Figuur 5-31: Renovatiewerkzaamheden bij de bovenkolk en het effect op de aanwezige houtopstanden

Alle te kappen houtopstanden bevinden zich binnen de kapervergunningplichtige zone van de gemeente Nieuwegein. Aangezien er in totaal meer dan 5 bomen gekapt dienen te worden, wordt het effect voor beide varianten negatief (- -) beoordeeld.

Dijkvak 5

In dijkvak 5 loopt de constructie aan de oostzijde van de Koninginnensluis dwars door een rij van vier Hollandse lindes aan de Molenstraat (rood omlijnd in Figuur 5-32). Deze staan op grond van de gemeente Nieuwegein en vallen binnen de kapvergunningplichtige zone van de gemeente Nieuwegein. Ongeacht de variant, moeten deze bomen gekapt worden. De bomen aan De Kade kunnen naar verwachting gehandhaafd blijven. Aan de westkant van de Koninginnensluis wordt de Hollandse Linde naast de schotbalkenloods gekapt. Verder worden er naar verwachting geen bomen of heggen verwijderd in dijkvak 5 ten behoeve van de werkzaamheden. De effecten op houtopstanden voor beide varianten in dijkvak 5 zijn licht negatief (-) beoordeeld.



Figuur 5-32: Bomen (inclusief ID) aan de westzijde van de Oude Sluis, De Kade en de Molenstraat

Dijkvak 6

Alle bomen in dijkvak 6 kunnen gehandhaafd blijven. Echter moet een groot deel van de heggen aan binnendijkse zijde naar verwachting verwijderd worden. De te verwijderen heggen zijn rood omlijnd in Figuur 5-33 en zijn onderdeel van het openbaar groen. De totale lengte van de heggen betreft circa 420 meter. Aangezien het om meer dan 50 meter aan heggen gaat, wordt het effect op houtopstanden voor dijkvak 6 voor beide varianten negatief (- -) beoordeeld.



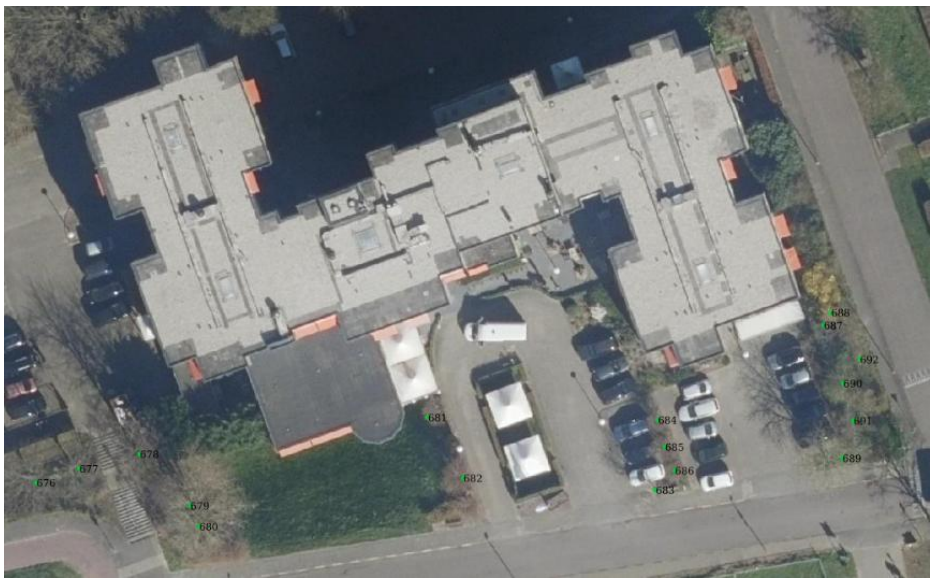
Figuur 5-33: De te verwijderen lijnvormige boomvorm aan de Lekboulevard in dijkvak 6

Dijkvak 7

Ten behoeve van de werkzaamheden worden in dijkvak 7 meerdere bomen, heggen en struiken verwijderd. De te verwijderen struiken en heggen zijn rood omlijnd weergegeven in Figuur 5-34 en bevinden zich zowel binnen- als buitendijks. De buitendijkse heggen dienen alleen voor de variant met beheerstrook verwijderd te worden. De lengte van de binnendijkse heggen en struiken is circa 330 meter en zijn in het bezit en beheer van de gemeente Nieuwegein. De lengte van de buitendijkse heggen is circa 325 meter en zijn gedeeltelijk in het bezit en beheer van de gemeente Nieuwegein en gedeeltelijk van de staat. De buitendijkse heggen bevinden zich overigens niet binnen de bebouwde kom. Dit betekent dat de regels uit de Omgevingswet en Omgevingsverordening provincie Utrecht van kracht zijn.



Figuur 5-34: De te verwijderen heggen aan het fietspad Lekboulevard in dijkvak 7



Figuur 5-35: Bomen (inclusief ID) ter hoogte van 'ZorgSpectrum locatie Vreeswijk'



Figuur 5-36: Bomen (inclusief IDs) in dijkvak 7 (met uitzondering van de bomen bij ZorgSpectrum)

Tevens worden er in dijkvak 7, afhankelijk van de variant, in totaal 18 of 20 bomen gekapt ten behoeve van de dijkversterkingsmaatregelen. Acht van deze bomen staan op het terrein van ‘Zorgspectrum locatie Vreeswijk’ (679, 680, 682, 683, 685, 686, 689 en 691 in Figuur 5-35). De rest bevindt zich zowel binnen- als buitendijks langs de toegangsweg tot ‘Zeilvereniging de Lek’ en het fietspad Lekboulevard (rood omlijnd in Figuur 5-36). Voor de twee buitendijkse meidoorns tussen dijkpaal M29 en M30 en M31 en M32 geldt dat deze buiten de bebouwde kom staan, waardoor de regels uit de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht van kracht zijn. Verder is kap van deze bomen alleen noodzakelijk voor de variant met beheerstrook. Voor de variant zonder beheerstrook wordt circa 330 meter heggen verwijderd en naar verwachting 18 bomen gekapt. Dit wordt negatief (- -) beoordeeld. Bij de variant met beheerstrook wordt circa 655 meter heggen verwijderd en 20 bomen gekapt. Dit wordt ook negatief (- -) beoordeeld.

Dijkvak 8 en 9

Voor zowel dijkvak 8 en 9 geldt dat er voor de variant zonder beheerstrook naar verwachting geen bomen gekapt of heggen verwijderd hoeven te worden. Het bosvak langs de Lekboulevard zal grotendeels intact blijven. De effecten op houtopstanden worden dan ook voor beide dijkvakken neutraal (o) beoordeeld. In dijkvak 8 zal ten behoeve van de beheerstrook naar verwachting vier schietwilgen gekapt moeten worden. Deze zijn is rood omlijnd in Figuur 5-37 en bevinden zich ten westen van dijkpaal M32 buiten de bebouwde kom en vallen daarmee

Het effect van de variant met beheerstrook wordt in dijkvak 8 licht negatief (-) beoordeeld. In dijkvak 9 kunnen naar verwachting de houtopstanden gehandhaafd blijven. Wel is het mogelijk dat een smalle strook van het buitendijkse bosschage verwijderd wordt. De variant met beheerstrook wordt in dijkvak 9 neutraal (o) beoordeeld.



Figuur 5-37: Bomen (inclusief ID) in dijkvak 8

Doorkijk meekoppelkansen

Naar verwachting is er geen extra vernietiging of kap van heggen of bomen benodigd om de meekoppelkansen te realiseren. Er wordt dus geen effect op houtopstanden door de meekoppelkansen verwacht en wordt er een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

5.4.6. Mitigatie en compensatie

Tijdens de aanleg worden houtopstanden gekapt. De te kappen bomen en heggen staan voornamelijk binnen de bebouwde kom van de gemeente Nieuwegein. Hierdoor zijn de Bomenverordening Nieuwegein (2012) en het Boombeschermingsplan Nieuwegein (2019) van kracht. Voor het kappen van bomen (en andere houtopstanden) dient een omgevingsvergunning aan te worden gevraagd als zij binnen de kapvergunningsplichte zone staan en particuliere bomen met stamomtrek van minimaal 90 cm op 1,3 meter hoogte boven het maaiveld. Het is mogelijk dat de gemeente Nieuwegein aan de kapvergunning een voorschrift voor herplant verbindt. Indien er niet ter plaatse kan worden herplant, kan de verplichting worden opgelegd om een financiële bijdrage aan het herplantfonds te leveren.

De buitendijkse heggen in dijkvak 7 en de schietwilgen in dijkvak 8 staan buiten de bebouwde kom, waardoor de regels uit de Omgevingswet en Omgevingsverordening provincie Utrecht van kracht zijn. Verder geldt bij herplant op dezelfde locatie dat de oppervlakte van de herbeplanting minimaal even groot is als de gevelde oppervlakte. Bij herplant elders, dient een toeslag bij de gekapte oppervlakte te worden opgeteld. Verder staan in dijkvak 3 een zwarte populier en in dijkvak 4 drie Hollandse lindes welke zijn opgenomen in het Landelijk Register Monumentale Bomen van de Bomenstichting. Dit is geen formeel beschermingsregime, waardoor er wettelijk geen aanvullende eisen worden gesteld voor het kappen.

HDSR gaat in overleg met de gemeente, provincie Utrecht en desbetreffende eigenaren de mogelijkheden voor herplant en/of een financiële bijdrage aan het herplantfonds onderzoeken. In de beoordeling van de varianten wordt ervan uitgegaan dat mitigatie en compensatie in alle gevallen mogelijk is.

5.4.7. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

5.4.8. Conclusie

Voor de aanlegfase zullen bomen worden gekapt en heggen worden verwijderd. Tabel 5-12 geeft hier een totaaloverzicht van. De te kappen bomen staan, met uitzondering van de rietwilg in dijkvak 8, binnen de bebouwde kom van de gemeente Nieuwegein, waardoor de Boomverordening (2012) en het Boombeschermingsplan Nieuwegein (2019) van kracht zijn. Voor de te verwijderen heggen in dijkvak 7 gelden de (herplant)regels van de Omgevingsverordening provincie Utrecht. HDSR gaat in gesprek met de gemeente Nieuwegein, provincie Utrecht en perceeleigenaren over de omvang van mitigatie en compensatie.

De eindbeoordeling van de effecten op houtopstanden tijdens de aanlegfase is negatief (- -). Hierbij is zeer beperkt onderscheid tussen de variant met en de variant zonder beheerstrook. Door het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen (herplant), is de verwachting dat effecten van de varianten op houtopstanden tijdens de gebruiksfase niet van toepassing zijn.

Tabel 5-12: Totaaloverzicht geraakte bomen en heggen per variant

	Variant met beheerstrook	Variant zonder beheerstrook
Totaal geraakte bomen (aantallen)	69	63
Totaal geraakte heggen (meters)	1.112	787

Tabel 5-13: Effectscores voor Houtopstanden

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Houtopstanden	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o

5.5. Kaderrichtlijn Water

5.5.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Alle Rijkswateren in Nederland zijn overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) aangewezen als oppervlaktewaterlichaam. De KRW is opgesteld om de waterkwaliteit in Europa te verbeteren. Uiterlijk in 2027 moeten de wateren in Europa voldoen aan de richtlijn (voldoende schoon en gezond). Per waterlichaam zijn doelen voor een goede ecologische toestand vastgesteld. Ook zijn er doelen voor de chemische toestand van de oppervlaktewateren gedefinieerd.

Als initiatiefnemers een activiteit willen ondernemen die plaatsvindt in of nabij een Rijkswater moet worden getoetst of hiervoor een watervergunning nodig is. Eén van de zaken die moet worden

getoetst is of de activiteit mogelijk effect heeft op de ecologische of chemische toestand van een Rijkswater. Rijkswaterstaat heeft een toetsingskader voor bepaling van effecten door ingrepen op Rijkswateren op de Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Het toetsingskader is gericht op het beoordelen van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen of emissies van stoffen in Rijkswateren. Het toetsingskader bestaat uit vier delen die zijn opgenomen in stroomschema's:

- Deel 1: een algemeen deel voor het beoordelen van activiteiten;
- Deel 2: een specifiek deel voor het beoordelen van emissies van stoffen;
- Deel 3: een specifiek deel voor het beoordelen van fysieke ingrepen;
- Deel 4: een specifiek deel voor het beoordelen van tijdelijke effecten.

Volgens het toetsingskader moet het bestaande areaal dat relevant is voor KRW-doelen (vis, macrofauna en waterplanten) bij verslechtering en/of afname van de omvang worden gecompenseerd. Het gebied dat (potentieel) meer dan 50 dagen per jaar onder water staat noemt men (ecologisch) relevant areaal KRW. Dijkversterking Nieuwegein ligt binnen het KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek en kan daarmee potentieel effect op ecologisch relevant areaal hebben. De toets richt zich uitsluitend op maatregelen die binnen de KRW-begrenzing vallen.

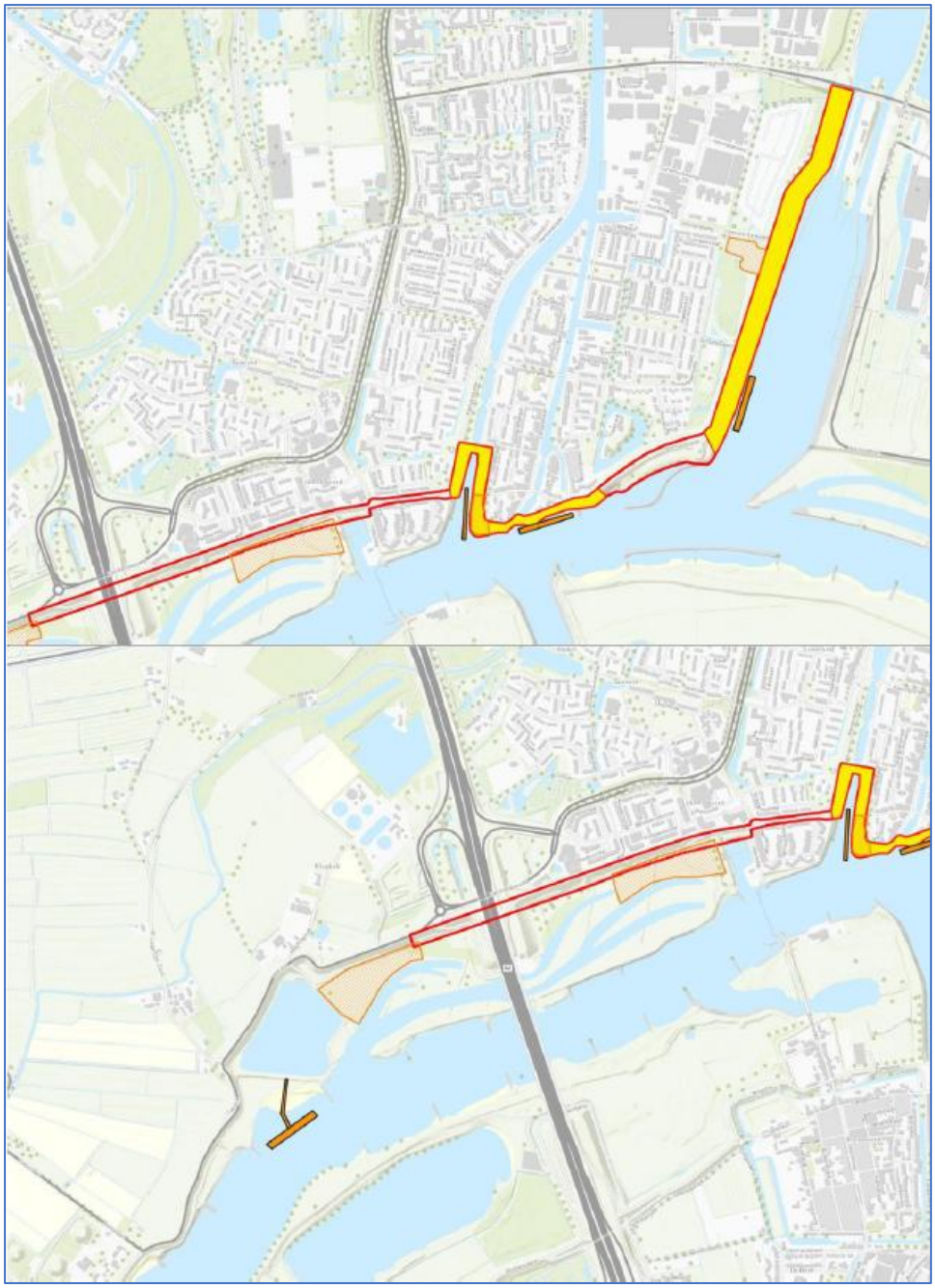
5.5.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Voor de KRW-toetsing is ingezoomd op dijkvakken 1, 3, 4 en 5, omdat de werkzaamheden in deze vakken leiden tot permanent ruimtebeslag in de Lek. Werkzaamheden in de overige dijkvakken beperken zich tot de dijk en de binnendijks gelegen gronden. Daarnaast vormt het werkgebied voor vier tijdelijke loswallen en depots onderzoeksgebied, omdat het plaatsen en gebruiken hiervan tijdelijk ruimtebeslag in de Lek kan veroorzaken.

De loswallen liggen verspreid langs het deeltraject, ten noorden van kazemat Vreeswijk west, ter hoogte van Raadhuisplein 6 en Molenstraat 19. De meest westelijk gelegen loswal ligt buiten het deeltraject, ongeveer ter hoogte van Lage Dijk-zuid 44. De depots zijn gelegen ten zuiden van de Nieuwe Kerkweg, ter hoogte van de Molenstraat, in de uiterwaard ten westen van de haven en in de uiterwaard ten westen van de A2 (zie Figuur 5-38). Binnendijks (ten noorden van de dijk) ligt het stedelijk gebied van Nieuwegein (wijken Lekboulevard en Vreeswijk). Buitendijks (ten zuiden van de dijk) liggen de Lek, met stortsteen en plaatselijk damwanden en keermuren en de uiterwaarden. In de oeverzone bij de meest westelijk gelegen loswal ligt een zandstrand.

Het werkgebied voor de dijkversterking omvat de dijk (inclusief taluds) en de Lek aan de buitendijkse zijde (inclusief de oeverzone). De dijk is begroeid met gras- en ruigtevegetaties en lokaal is een klein deel bekleed met stortsteen. Op de dijk ligt een asfaltweg (Voorhavendijk). De oevers van de Lek bestaan grotendeels uit stortsteen en plaatselijk is een damwand of keermuur aanwezig. Waterbodems met zandbodem binnen het werkgebied van de dijkversterking liggen alleen in de voorhavens bij de Prinses Beatrixsluis en Oude Sluis. De loswallen binnen het deeltraject liggen zowel op/boven stortstenen bodem als op zandbodem. De westelijke loswal ligt op een zandbodem en sluit via een zandstrand en ruigte aan op een onderhoudsweg langs de Lekdijk. De depots zijn gepland in ruige graslanden in de uiterwaarden, op een binnendijks gelegen perceel en op de dijk zelf.



Figuur 5-38: Ligging van de dijkversterking (rood), dijkvakken 1, 3, 4 en 5 (geel), tijdelijke loswallen (solide oranje) en de tijdelijke depots (oranje gearceerd)

Autonome ontwikkelingen

Voor het aspect KRW zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen.

5.5.3. Beoordelingsmethodiek

Bij de beoordeling van KRW wordt, aan de hand van het toetsingskader van Rijkswaterstaat, bepaald of er mogelijke verslechtering of verbetering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen plaatsvindt. In Bijlage F is de volledige KRW-toetsing voor dit project opgenomen. Het beoordelingskader (Tabel 5-14) is opgesteld op basis van de stroomschema's (zie paragraaf 5.5.1.). De eerste stap hierin is vaststellen of er raakvlak is tussen de maatregelen en

KRW-relevant areaal. Zo niet, dan er is er geen sprake van effecten op KRW-relevant areaal. Zo wel, dan is het van belang of en in welke mate aanvullende maatregelen voor vereffening van effecten kunnen zorgen.

Tabel 5-14: Beoordelingstabel voor effecten op Kaderrichtlijn Water

Effectscore	Toelichting
+	De activiteit heeft een positief effect op de ecologische en/of chemische toestand; er is een positief effect op de KRW-doelen
o	De activiteit heeft geen positief of negatief effect op de ecologische en/of chemische toestand; er is geen effect op de KRW-doelen
-	De activiteit heeft een negatief effect op één of meerdere aspecten van de ecologische en/of chemische toestand. De negatieve effecten kunnen door middel van kleine aanvullende maatregelen worden vereffend
- -	De activiteit heeft een negatief effect op één of meerdere aspecten van de ecologische en/of chemische toestand. De negatieve effecten moeten met aanzienlijk aanvullende maatregelen worden vereffend
- - -	De activiteit heeft een negatief effect op één of meerdere aspecten van de ecologische en/of chemische toestand. De negatieve effecten kunnen niet met aanvullende maatregelen worden vereffend. De activiteit kan hierdoor niet plaatsvinden

5.5.4. Effecten in de gebruiksfase

Binnen het projectgebied is, op basis van de KRW-factsheets, bepaald dat er een activiteit plaatsvindt binnen het KRW-waterlichaam Oude Maas. Dit KRW-waterlichaam bevindt zich in dijkvakken 2 en 3 (zie Figuur 5-39).



Figuur 5-39 Ligging van de KRW-maatregel (roodbruine vlak).

Voor zowel de variant zonder als de variant met beheerstrook zullen dijkversterkingsmaatregelen geen permanente effecten hebben op de biologische kwaliteitselementen van de Oude Maas. Daarnaast bevatten beide varianten geen maatregelen die (deels) in KRW-relevant areaal liggen in de overige dijkvakken van het dijktraject. De effecten op het KRW-relevant areaal van deze varianten tijdens de gebruiksfase worden daarom neutraal (o) beoordeeld.

5.5.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de uitvoering van de maatregelen in het projectgebied kunnen tijdelijke effecten optreden, met name door lokale vertroebeling of andere uitstralende effecten. In de KRW-toets is vastgesteld dat deze effecten zouden kunnen optreden door het aanleggen van loswallen en depots.

De loswallen en depots bevinden zich binnen het KRW-waterlichaam Oude Maas. Uit de KRW-factsheets blijkt dat het werkgebied voor de loswallen en depots niet gelegen is binnen geplande of al uitgevoerde KRW-maatregelen. De aanleg van de loswallen en de depots heeft daarnaast geen uitstralende effecten op geplande of al uitgevoerde KRW-maatregelen.

Door het plaatsen van vier loswallen is het mogelijk dat tijdelijk biotoop verloren gaat. Uit de KRW-toets blijkt echter dat het plaatsen van de loswallen niet leidt tot tijdelijke negatieve beïnvloeding van de biologische kwaliteitselementen voor de Oude Maas, ongeacht de dijkversterkingsvariant. Vereffeningsmaatregelen zijn dan ook niet van toepassing. Omdat er in de andere dijkvakken geen maatregelen plaats zullen vinden die (deels) in KRW-relevant areaal liggen, kan er voor zowel de variant met- als de variant zonder beheerstrook neutrale (o) beoordeling toebedeeld worden.

Doorkijk meekoppelkansen

Alle meekoppelkansen liggen buiten KRW-relevant areaal en hebben naar verwachting geen invloed op de biologische kwaliteitselementen van de Oude Maas. Daarmee hebben de meekoppelkansen geen te verwachten effect op KRW-relevant areaal en worden daarom neutraal (o) beoordeeld.

5.5.6. Mitigatie en compensatie

De dijkversterking heeft geen negatief effect op de biologische kwaliteitselementen van de KRW-waterlichamen die zich binnen het projectgebied bevinden. Er zijn derhalve geen mitigerende of compenserende maatregelen nodig.

5.5.7. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

5.5.8. Conclusie

Een KRW-toets is uitgevoerd omdat de dijkversterking Nieuwegein binnen het KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek ligt en daarmee potentieel effect kan hebben op ecologisch relevant areaal. Daarbij is er vastgesteld dat KRW-waterlichaam de Oude Maas zich binnen het projectgebied bevindt en dat dit waterlichaam mogelijk effecten ondervindt die ontstaan vanuit de werkzaamheden verbonden aan de dijkversterking Nieuwegein. Uit de KRW-toets blijkt dat er zowel geen tijdelijke als permanente (negatieve) effecten zullen zijn op de biologische kenmerken van de Oude Maas.

Tabel 5-15: Effectscores voor Kaderrichtlijn Water

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Kaderrichtlijn Water	o	o	o	o	o

5.6. Biodiversiteit

5.6.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Actieplan Biodiversiteit

HDSR heeft beleid om de biodiversiteit in haar beheergebied te versterken vastgelegd in het Actieplan Biodiversiteit (HDSR, 2024). Het plan combineert wettelijke taken met een bredere maatschappelijke verantwoordelijkheid en richt zich op wateren, oevers, dijken en groene terreinen als leefgebied voor planten en dieren. Het waterschap benoemt in het actieplan de zogeheten *Wet Five*-soorten: de weidehommel, de blauwborst, groene glazenmaker, de margriet en de otter. Deze soorten zijn symbolen voor gezonde ecosystemen. Om deze gezonde, biodiverse ecosystemen te realiseren neemt HDSR conform het actieplan concrete maatregelen:

- Aanleg en beheer van natuurvriendelijke oevers;
- Bloemrijke dijken en groene terreinen;
- Verbetering van waterkwaliteit en ecologische verbindingen;
- Monitoring van soorten en habitatten.

Voor de Sterke Lekdijk zijn de weidehommel en de margriet het meest kenmerkend. De soorten staan symbool voor een bloem- en kruidenrijke dijk. Naast de scope van de waterveiligheidsopgave en de GOP-werkzaamheden moet er daarom ook gekeken worden naar maatregelen om het icoongebied te versterken en het realiseren van een bloemrijke dijk met waar mogelijk deels gebiedseigen zaden.

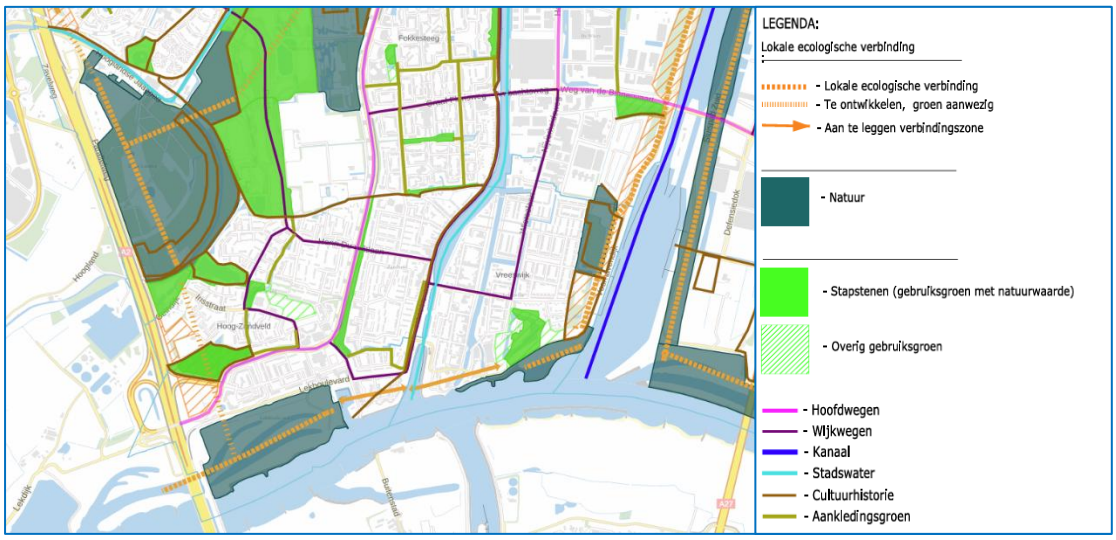
Groenstructuurplan Nieuwegein 2017

Openbaar groen wordt in Nieuwegein beschermd en beschreven binnen verschillende ruimtelijke plannen. Om deze verspreide, onoverzichtelijke verdeling te centraliseren heeft de gemeente Nieuwegein het Groenstructuurplan Nieuwegein opgesteld. Het kader is gebaseerd op bestaand en vastgesteld beleid op gebieden die relevant zijn voor het groen binnen de gemeente. Het Groenstructuurplan heeft de volgende doelen:

- Vastleggen wat het “groene geraamte” van Nieuwegein is, welk groen de visuele en ecologisch samenhangende ruimtelijke structuur van Nieuwegein ondersteunt en de thema’s uit de structuurvisie ondersteunt;
- Beschrijven welk beeld, welke uitstraling gewenst is bij de verschillende onderdelen van deze groenstructuur;
- Kaders en uitgangspunten geven voor veranderingen van het openbaar gebied, gericht op behoud en verdere ontwikkeling van een kwalitatief goede en goed beheer(s)bare groenstructuur waarin alle benodigde en gewenste functies een plaats krijgen;
- De groenstructuurplankaart vervangt het “overzicht kapvergunningplichtige gebieden” bij de eerstvolgende wijziging van de Bomenverordening.

De structuren die op de Groenstructuurplankaart benoemd worden zijn gebaseerd op de functie, het gebruik en de waarde van het groen. Hierbij wordt gekeken naar recreatie, cultuurhistorie, landschap, biodiversiteit en klimaatadaptatie. Per structuur zijn de kenmerken beschreven (ligging en gebruik), het belang er van voor de inwoners, het gewenste beeld en het daarvoor benodigde beheer.

Vreeswijk kent zowel grootschalige als kleinschalige (snipper) groenstructuren. Deze zijn zichtbaar gemaakt in de Groenstructuurplankaart in Figuur 5-40. De grootschalige groenstructuren fungeren als 'stapstenen' (gebruiksgroen met natuurwaarde) voor de wijk. Daarnaast heeft de zone langs de Lek en het Lekkanaal een belangrijke functie als lokale ecologische verbinding. Het overig gebruiksgroen bestaat uit kleine(re) parkjes, speelterreinen, groenstroken met wandelpaden, losloopgebieden voor honden en dergelijke en ze hebben vooral recreatieve waarde.



Figuur 5-40: Groenstructuurplankaart Nieuwegein

De lokale ecologische verbinding (EV) vormt een belangrijke schakel tussen de gebieden met de functie natuur (kerngebieden) in de gemeente Nieuwegein en daarbuiten. Het is een soortenrijk aaneengesloten gebied met groen en water. Het doel van de EV is om op termijn een aaneengesloten zone van goede kwaliteit te realiseren. De EV draagt bij aan het ontstaan en behouden van biodiversiteit in Nieuwegein en wordt daarnaast gebruikt voor extensieve tot matig intensieve recreatie. De EV is van belang om een gezond Natuurnetwerk te krijgen, dat bestand is tegen ziekten en plagen. Dat gezonde netwerk heeft ook zijn uitstraling naar het openbaar groen in Nieuwegein dat buiten het “netwerk” valt.

5.6.2. Referentiesituatie

Biodiversiteit en soortgebruik kunnen jaarlijks variëren door seizoensinvloeden, weersomstandigheden, hydrologische schommelingen, regulier beheer (maaien, schonen watergangen), landbouwactiviteiten en recreatie. Deze factoren maken deel uit van de huidige autonome situatie en staan los van het project.

Dergelijke natuurlijke variatie kan ertoe leiden dat, tussen planuitwerking en realisatie, veranderingen optreden in soortaanwezigheid, aantallen of habitatkwaliteit, zonder dat dit een gevolg is van de dijkversterking. Dit wordt meegenomen in de beoordeling door uit te gaan van een representatieve referentiesituatie, en waar nodig de ecologische gegevens te actualiseren voorafgaand aan de uitvoering.

5.6.3. Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van de algehele biodiversiteit van de dijkvakken is telkens uitgegaan van de aanwezige vegetatiestructuur, het successiestadium waarin het dijkvak zich bevindt en de aard en intensiteit van de voorgenomen opgave. Wanneer de vegetatie en structuurontwikkeling van een dijkvak vrijwel overeenkomen met een reeds beoordeeld dijkvak, wordt de ecologische uitgangssituatie als vergelijkbaar beschouwd en worden dezelfde typen effecten verwacht. De effecten zijn beoordeeld volgens Tabel 5-16.

Tabel 5-16: Beoordelingstabel voor effecten op biodiversiteit

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect op de biodiversiteit van de dijk t.o.v. referentiesituatie
o	De biodiversiteit van de dijk verandert niet t.o.v. referentiesituatie
-	Licht negatief effect op de biodiversiteit van de dijk t.o.v. referentiesituatie
- -	Negatief effect op de biodiversiteit van de dijk t.o.v. referentiesituatie
- - -	Sterk negatief effect op de biodiversiteit van de dijk t.o.v. referentiesituatie

5.6.4. Effecten in de gebruiksfase

Er zijn geen significante verschillen tussen de variant zonder en de variant met beheerstroken als het gaat om de permanente effecten op de biodiversiteit. Bij de dijkversterking wordt er op grote delen van het dijktalud een bloemrijke dijk ontwikkeld. Het realiseren van een bloemrijk buitentalud leidt tot (gedeeltelijke) omvorming van het buitentalud naar het ecologisch hoogwaardiger glanshaverhooiland, waardoor er meer potentieel leefgebied ontstaat voor onder andere planten- en diersoorten van de Rode Lijst. Hierbij wordt opgemerkt dat het realiseren van dit NNN-doeltype geen expliciet doel op zich is en als zodanig ook niet is vastgelegd op de NNN-kaarten. De soortensamenstelling en het beheer kunnen hier wel (gedeeltelijk) mee overeenkomen.

Dijkvak 1

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen negatieve permanente effecten op. Na afloop van de werkzaamheden is het talud flauwer, wat zorgt voor een geleidelijke gradiënt, wat de biodiversiteit ten goede komt. Daarnaast wordt het binnentalud ingezaaid met een bloemrijk mengsel en wordt het beheer afgesteld voor bloemrijke dijken, wat meer kansen biedt voor verschillende soorten flora en fauna, waarbij een hogere soortensamenstelling op het dijktalud wordt verwacht. Ook draagt dit bij aan de ambitie om natuur te combineren met waterveiligheid. Soorten die aangewezen zijn als Wet Five-icoonsoort, margriet, weidehommel en groene glazenmaker, zullen profiteren van de verschraalde en kruidenrijke habitat. Hierdoor wordt voor deze soorten ook een ecologische plus toegekend. De aanwezige lokale EV aan binnendijkse zijde wordt niet permanent beïnvloed. De gebruiksfase zal netto een positief effect hebben op de biodiversiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De depotlocatie is na oplevering niet langer aanwezig. De oorspronkelijke vegetatie die daar aanwezig was, zal net als de bijbehorende insecten, na verloop van tijd weer langzaam terugkeren in het gebied. In dit dijkvak treedt in de gebruiksfase een positief effect op op de algehele biodiversiteit binnen dijkvak 1. De beoordeling is hier daarom positief (+).

Dijkvak 2

Binnen dijkvak 2 treden in de gebruiksfase geen negatieve effecten op. Binnen dit dijkvak worden vergelijkbare positieve effecten verwacht als genoemd bij dijkvak 1. Naast de genoemde bloemrijke dijk en het flauwere dijktalud wordt binnendijks een natuurvriendelijke oever aangelegd, wat positieve effecten zal hebben voor amfibieën, planten, insecten en vissen die in deze plas voorkomen. De bestaande groenstructuur en ecologische verbindingszone in de uiterwaard wordt niet beïnvloed. Omdat in dijkvak 2 extra biodiversiteit bevorderende maatregelen worden getroffen ten opzichte van dijkvak 1, wordt in de gebruiksfase een groter positief netto effect verwacht. De beoordeling is daarom positief (+).

Dijkvak 3

In dit dijkvak treden in de gebruiksfase geen negatieve effecten op. In de huidige situatie bevindt de vegetatie zich in successiestadium II, gekenmerkt door een soortenarme grassenmix met enkele dominante grassoorten. De bestaande groenstructuur en ecologische verbindingszone in de uiterwaard wordt niet beïnvloed. Aangezien het buitentalud wordt omgevormd tot een bloemrijke dijk en een flauwer talud wordt aangebracht, wordt, net als in de voorgaande dijkvakken, ook hier een positief effect verwacht (+).

Dijkvakken 4, 5, 8 en 9

In dijkvakken 4, 5, 8 en 9 treedt in de gebruiksfase een positief effect op de algehele biodiversiteit op. De aan te leggen verbindingszone in dijkvak 4 en 5 is geen onderdeel van de scope van de dijkversterking en de realisatie van deze nieuwe verbindingszone zal tevens niet bemoeilijkt worden door de werkzaamheden. De bestaande lokale EV in dijkvak 8 en dijkvak 9 ondervindt geen permanente effecten. Er zijn verder geen specificaties zoals genoemd bij de andere dijkvakken. De beoordeling is voor deze dijkvakken positief (+).

Dijkvak 6

Dijkvak 6 wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door een soortenarme vegetatie in successiestadium I. Binnen dit dijkvak bestaat het gebied grotendeels uit verharding, afgewisseld met een eenvoudige, weinig ontwikkelde grassenmix zonder betekenisvolle kruidencomponent. Aangezien hier geen bloemrijke dijk wordt gerealiseerd en de dijk zich in een soortenarm stadium bevindt, wordt verwacht dat de huidige soorten, die geen gebied specifieke ecologische eisen hebben, in de gebruiksfase eveneens weer aanwezig zullen zijn. De te realiseren verbindingszone uit de Groenstructuurplankaart is geen onderdeel van de dijkversterkingsmaatregelen en zal tevens niet bemoeilijkt worden door de te nemen maatregelen. De beoordeling is hier daarom neutraal (o).

Dijkvak 7

In dit dijkvak treedt in de gebruiksfase een positief effect op de algehele biodiversiteit op. Doordat het buitentalud wordt omgevormd tot een bloemrijke dijk en een flauwer talud wordt aangebracht, wordt, net als in de voorgaande dijkvakken, ook hier een positief effect verwacht. De depotlocatie in de Bossenwaard, is na oplevering niet langer aanwezig. De oorspronkelijke vegetatie die daar aanwezig was keert, net als de bijbehorende insecten, na verloop van tijd weer langzaam terug in het gebied. Hierdoor zal de lokale EV dan ook blijven bestaan in de gebruiksfase. De beoordeling is daarom positief (+).

Doorkijk meekoppelkansen

De biodiversiteit in en rondom het projectgebied zal naar verwachting niet beïnvloed worden door de meekoppelkansen. De geschiktheid van het leefgebied voor aanwezige algemene soorten zal niet

significant toe- of afnemen. De beoordeling van de effecten op biodiversiteit van meekoppelkansen zijn derhalve beoordeeld als neutraal (o).

5.6.5. Effecten in de aanlegfase

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

Dijkvak 1

Binnen het dijkvak bevindt zich momenteel een graslandvegetatie in successiestadium II, gekenmerkt door een soortenarme grassenmix met enkele dominante grassoorten. Het areaal bestaat onder andere uit gewone berenklauw, jacobskruiskruid, scherpe boterbloem, smalle weegbree, ringelwikke en diverse dominante grassoorten. De voor bloemrijke dijken aangewezen Wet Five-icoonsoort *margriet* ontbreekt op dit moment volledig binnen het dijkvak. Het verwijderen van de bestaande vegetatie en de bodemingrepen die plaatsvinden tijdens de aanlegfase leiden tot een tijdelijke afname van de biodiversiteit. Hoewel de margriet in de afgelopen tien jaar niet is waargenomen, is de soort ecologisch gezien wel in staat om zich op de onbemeste bodems van de dijk te vestigen. Verstoring en verwijdering van de huidige vegetatie verkleinen deze potentie op korte termijn.

De aanlegwerkzaamheden, waaronder het werken met zwaar materieel, grondverzet en het aanbrengen van constructies veroorzaken een toename van geluid, trillingen en menselijke aanwezigheid. Deze factoren resulteren in een aantoonbaar verstorend effect op de lokale flora en fauna. De dijktaluds fungeren als leefgebied voor verschillende kleine zoogdieren, waaronder meerdere muizensoorten. Deze soorten zullen het gebied door de toegenomen activiteit en verstoring gedurende de werkzaamheden naar verwachting tijdelijk mijden. Daarnaast kan de bodemverdichting die optreedt door intensief grondwerk en het gebruik van zwaar materieel leiden tot een verslechtering van de bodemstructuur. Dit heeft negatieve gevolgen voor infiltratie, bodemfauna en de vestigingsmogelijkheden van kruidenrijke vegetatie, wat de ecologische waarde van het dijklichaam tijdelijk vermindert.

Gezien deze verstoringen en de tijdelijke afname van biodiversiteitswaarden wordt voor dijkvak 1 tijdens de aanlegfase een negatief effect (- -) beoordeeld.

Dijkvak 2

Binnen dijkvak 2 bevindt zich momenteel een graslandvegetatie in successiestadium III, gekenmerkt door een relatief evenwichtige gras-kruidenmix. Het soortenspectrum komt grotendeels overeen met dat in het voorgaande dijkvak, maar doordat de verhouding tussen grassen en kruiden hier meer in balans is, is de aanwezigheid van dominante grassoorten geringer. Hierdoor is binnen dijkvak 2 een grotere variatie aan kruiden aanwezig, wat resulteert in een hogere diversiteit aan insecten ten opzichte van dijkvak 1.

De voor bloemrijke dijken aangewezen Wet Five-icoonsoort *margriet* ontbreekt op dit moment binnen het dijkvak. Het verwijderen van de bestaande vegetatie en de bodemingrepen die plaatsvinden tijdens de aanlegfase zullen leiden tot een tijdelijke afname van de biodiversiteit. De aanlegwerkzaamheden, waaronder het gebruik van zwaar materieel en het uitvoeren van grondverzet, veroorzaken een toename van geluid, trillingen en menselijke activiteit. Deze factoren hebben een aantoonbaar verstorend effect op de lokaal aanwezige flora en fauna. De dijktaluds fungeren als leefgebied voor diverse algemeen voorkomende soorten, waaronder meerdere

muizensoorten. Naar verwachting zullen deze soorten het gebied tijdens de werkzaamheden tijdelijk mijden vanwege de verhoogde verstoringsniveaus.

Daarnaast kan bodemverdichting optreden door het intensieve grondwerk en het gebruik van zwaar materieel. Dit leidt tot een verslechtering van de bodemstructuur, met negatieve gevolgen voor waterinfiltratie, bodemfauna en de vestigingsmogelijkheden van kruidenrijke vegetatie. Hiermee neemt de ecologische waarde van het dijklichaam tijdelijk af.

De werkstrook aan binnendijkse zijde kan tijdelijke effecten hebben op de aanwezige stapstenen ten hoogte van het fort en het omringende overige gebruiksgroen.

Gezien deze verstoringen en de tijdelijke afname van biodiversiteitswaarden wordt voor dijkvak 2 tijdens de aanlegfase een licht negatief effect (-) beoordeeld.

Dijkvakken 3, 4, 5 en 8

Dijkvak 3 is ecologisch sterk vergelijkbaar met dijkvak 1. Ook hier bevindt de vegetatie zich in successiestadium II, gekenmerkt door een soortenarme grassenmix met enkele dominante grassoorten. De vegetatiesamenstelling en structuurontwikkeling van het talud komen vrijwel volledig overeen met die in dijkvak 1, waardoor ook de ecologische waarde en biodiversiteit op een vergelijkbaar niveau liggen.

Omdat de werkzaamheden in dijkvak 3 van gelijke aard en intensiteit zijn als die in dijkvak 1, worden dezelfde typen effecten verwacht. De verstoring door zwaar materieel, grondverzet, trillingen, geluid en verhoogde menselijke activiteit leidt naar verwachting tot tijdelijke verstoring van lokaal voorkomende flora en fauna. De vegetatie in successiestadium II kent een relatief lage ecologische draagkracht en biedt beperkte habitatkwaliteit voor soorten, als gevolg hiervan zijn de effecten op de biodiversiteit vergelijkbaar met de effecten die in dijkvak 1 zijn vastgesteld.

Gezien de gelijkheid in huidige biodiversiteit én de aard van de werkzaamheden wordt voor dijkvak 3, net als voor dijkvak 1, tijdens de aanlegfase een licht negatief effect (-) beoordeeld. Voor dijkvakken 4, 5 en 8 geldt ook dat licht negatieve effecten tijdens de aanlegfase verwacht worden (-).

Dijkvak 6

Dijkvak 6 wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door een soortenarme vegetatie in successiestadium I. Binnen dit dijkvak bestaat het dijkvak grotendeels uit verharding, afgewisseld met een eenvoudige, weinig ontwikkelde grassenmix zonder betekenisvolle kruidencomponent. Hierdoor ontbreekt een ecologisch waardevol vegetatiestructuur die ruimte biedt aan insecten, zoals die in dijkvak 2 wel aanwezig is. De biodiversiteit binnen dijkvak 6 kan daarom als laag worden beschouwd. Door het ontbreken van goed ontwikkelde vegetatie en schuilmogelijkheden is de functie van dit dijkvak voor fauna beperkt. Er is nauwelijks sprake van geschikt foerageer- of verblijfgebied voor kleine zoogdieren, amfibieën of insectensoorten die gebonden zijn aan kruidenrijke of structuurrijke dijkvegetaties.

De werkzaamheden die in dijkvak 6 plaatsvinden, bestaande uit grondverzet en constructie voor piping, leiden in theorie tot verstoring door geluid, trillingen en toegenomen menselijke activiteit. Door de lage ecologische kwaliteit van het gebied, wordt niet verwacht dat deze werkzaamheden leiden tot significante effecten op biodiversiteitswaarden.

Gezien de zeer lage biodiversiteit in dijkvak 6 worden tijdens de aanlegfase geen significante effecten op flora en fauna verwacht. Dijkvak 6 wordt daarom voor de aanlegfase beoordeeld als neutraal (o).

Dijkvak 7

Dijkvak 7 bestaat grotendeels uit met graslandvegetatie beklede dijktaluds. Binnen dit dijkvak is in de Bossenwaard een depotlocatie voorzien. Binnen dijkvak 7 bevindt zich momenteel een graslandvegetatie in successiestadium III, gekenmerkt door een relatief evenwichtige gras-kruidenmix. De beoogde depotlocatie in de Bossenwaard kan daarentegen beschikken over een rijkere kruidenvegetatie. Dit gebied is in 2016 omgevormd van agrarisch gebruik naar natuurontwikkeling, en heeft sindsdien tijd gehad om zich ecologisch te ontwikkelen. Hierdoor is een aannemelijk rijkere kruidenvegetatie ontstaan dan op de dijktaluds, waarvan ook meer insecten, kleine zoogdieren, vogels en overige fauna profiteren.

Net als bij de eerder beoordeelde dijkvakken worden tijdens de aanlegfase negatieve effecten. De aanlegwerkzaamheden, waaronder het gebruik van zwaar materieel, grondverzet en de toename van geluid, trillingen en menselijke aanwezigheid, veroorzaken een verstoring van de lokale flora en fauna. De dijktaluds en de depotlocatie fungeren als leefgebied voor diverse soorten, die het gebied naar verwachting tijdelijk zullen mijden tijdens de werkzaamheden. Daarnaast kan bodemverdichting optreden door intensief grondwerk en het gebruik van zwaar materieel. Dit leidt tot een verslechtering van de bodemstructuur, met negatieve gevolgen voor waterinfiltratie, bodemfauna en de vestiging van kruidenrijke vegetatie. Dit vermindert tijdelijk de ecologische waarde van het dijklichaam en het uiterwaardengebied.

Omdat het dijktalud en de geplande depotlocatie een groot oppervlak beslaan binnen het uiterwaardengebied, en er naar verwachting relatief veel soorten aanwezig zijn die hinder zullen ondervinden, wordt de impact als significant beoordeeld. Daarom wordt geconcludeerd dat het effect ten opzichte van de referentiesituatie negatief (- -) is.

Dijkvak 9

Voor dijkvak 9 geldt net als voor de eerder behandelde dijkvakken 3, 4, 5 en 8 dat er negatieve effecten op dit dijkvak worden verwacht tijdens de aanlegfase, mede als gevolg van de beoogde depotlocatie in de Bossenwaard. Derhalve zijn de tijdelijke effecten op de biodiversiteit in dijkvak 9 beoordeeld als negatief (- -).

5.6.6. Mitigatie en compensatie

Tijdens de aanlegfase vindt een tijdelijke achteruitgang plaats van de aanwezige biodiversiteit op en nabij het dijklichaam. Na afloop wordt de situatie versterkt door de realisatie van bloemrijke dijken. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft in haar coalitieakkoord een stevige ambitie opgenomen op het gebied van biodiversiteit, waarbij *The Wet Five* als icoonsoorten zijn geselecteerd die als kwaliteitsindicator voor het gebied kunnen dienen. In dit project worden over nagenoeg de gehele lengte bloemrijke dijken gerealiseerd, waardoor soorten als de groene glazenmaker, weidehommel en margriet, alle drie onderdeel van deze icoonsoorten, een betere kans hebben om zich op deze dijkvakken te vestigen. Om deze reden wordt de aanleg van bloemrijke dijken aangemerkt als een ecologische plus van het dijktraject.

Om de biodiversiteit op een versterkte dijk te bevorderen, is passend natuurtechnisch beheer essentieel. Dit beheer richt zich op het ontwikkelen en in stand houden van een soortenrijke vegetatie, waarbij rekening wordt gehouden met zowel flora als fauna. Een belangrijk onderdeel hiervan is extensief maaibeheer, waarbij het talud één- tot tweemaal per jaar wordt gemaaid, bij voorkeur na de bloeiperiode. Het maaisel wordt afgevoerd om de bodem voedselarmer te maken, wat de groei van kruiden ten opzichte van dominante grassoorten bevordert. Door gefaseerd te maaien blijven delen van de vegetatie tijdelijk staan, waardoor insecten en kleine dieren voldoende schuil- en

voedselplekken behouden. Daarnaast is het van belang om geen kunstmest of chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen, aangezien een voedselarme bodem en het ontbreken van chemische invloeden de soortenrijkdom vergroten. Variatie in vegetatiestructuur speelt eveneens een grote rol: door verschillen in maaifrequentie en -moment ontstaan plekken met lage en hogere begroeiing, wat gunstig is voor diverse dier- en plantensoorten en bijdraagt aan overwinteringsmogelijkheden. Waar relevant kan het beheer verder worden afgestemd op specifieke doelsoorten, zodat hun leefgebied optimaal wordt ondersteund. Tot slot is het belangrijk om verstoring door intensief gebruik te beperken, bijvoorbeeld door recreatie te sturen via vaste paden, zodat de vegetatie zich ongestoord kan ontwikkelen. Met deze aanpak kan de biodiversiteit zich na de werkzaamheden herstellen en op de langere termijn zelfs toenemen, waardoor een ecologisch robuuste en waardevolle dijk ontstaat.

5.6.7. Leemten in kennis

Voor het vaststellen van de algehele biodiversiteit ontbreken voor de depotlocaties, actuele gegevens over de soortensamenstelling. Voor een goede en onderbouwde inschatting van de ecologische waarde van deze locaties is het wenselijk om aanvullende inventarisaties uit te voeren. Op basis van de aanwezige vegetatie kan vervolgens worden bepaald in hoeverre deze gebieden van belang zijn voor vaatplanten en voor diersoorten zoals insecten, vogels en grondgebonden zoogdieren. Aangezien deze gegevens momenteel niet volledig beschikbaar zijn en een bronnenstudie slechts een beperkt beeld geeft, kan niet worden uitgesloten dat zich binnen verschillende dijkvakken al veranderingen hebben voorgedaan in de biodiversiteit, zowel in positieve als negatieve zin. Om te komen tot een gerichtere en betrouwbaardere beoordeling van de depotlocaties zijn actuele veldgegevens daarom wenselijk.

5.6.8. Conclusie

De permanente effecten van de dijkversterking op de biodiversiteit zijn positief. Door de aanleg van een bloemrijke dijk kan zelfs gesproken worden van een licht positieve invloed. Deze maatregel leidt tot een toename van geschiktheid voor een breed scala aan soorten, waaronder vaatplanten, insecten en grondgebonden zoogdieren. Daarom valt de effectbeoordeling in vrijwel alle dijkvakken positief (+) uit voor beide varianten.

De tijdelijke effecten op de biodiversiteit tijdens de aanlegfase zijn in alle dijkvakken omvangrijker dan de permanente effecten tijdens de gebruiksfase. In de aanlegfase wordt het werkterrein voor nagenoeg alle aanwezige algemene soorten ongeschikt of minder geschikt als leefgebied. De effecten gelden voor alle onderdelen van de dijkversterking, aangezien het ruimtebeslag en de aard van de werkzaamheden niet wezenlijk van elkaar verschillen in hun impact op aanwezige soorten. Hierdoor valt de effectenbeoordeling licht negatief uit (-) voor beide varianten.

Tabel 5-17: Effectscores voor Biodiversiteit

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Natuur					
Biodiversiteit	+	+	-	-	o

6. Watersysteem en bodem

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten met en zonder beheerstrook op het watersysteem en de bodem beoordeeld. Daarbij is gekeken de verschillende aspecten zoals is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6-1: Beoordelingskader voor het thema watersysteem en bodem.

Aspect	Criterium	Beoordelingswijze
Riviersysteem	Effect op stroomvoerend vermogen en stroombeeld	Kwantitatief
Grondwatersysteem	Effect op wateroverlast en -onderlast gebouwen en percelen	Kwantitatief
Oppervlaktewatersysteem	Effect op watergangen/waterbezwaar regionale wateren	Kwalitatief
Bodemkwaliteit	Effect op milieuhygiënische bodemkwaliteit	Kwalitatief

De effectbeoordeling voor verschillende aspecten binnen het thema watersysteem en bodem is weergegeven in Tabel 6-2 en wordt nader toegelicht in de paragrafen 6.1 tot en met 6.4.

Tabel 6-2: Effectscores voor watersysteem en bodem.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Watersysteem en bodem					
Riviersysteem	-	-	n.b.	n.b.	o
Grondwatersysteem	o	o	n.b.	n.b.	o
Oppervlaktewatersysteem	+	+	o	o	o
Bodemkwaliteit	o	o	o	o	o

6.1. Riviersysteem

6.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

De Omgevingswet (2024) is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. De Omgevingswet beschrijft wat onder het beheer van een watersysteem valt. Het beheer is gericht op het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste. Dit gebeurt in samenhang met het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van deze watersystemen en de vervulling van de aan deze watersystemen toegekende maatschappelijke functies.

Beleidslijn grote rivieren

De Beleidslijn grote rivieren (2025) schrijft voor welke activiteiten binnen het rivierbed van de grote rivieren zijn toegestaan en onder welke voorwaarden. De rivierkundige voorwaarden zijn nader uitgewerkt in het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK), welke gebruikt wordt bij vergunningplichtige activiteiten.

Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de grote rivieren

Het Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de grote rivieren (RBK 6.0) gaat in op de te toetsen rivierkundige aspecten van een vergunningsaanvraag, de hierbij te gebruiken rivierkundige modellen en randvoorwaarden en de te hanteren normering (criteria). De beoordelingsaspecten uit het RKB zijn ingedeeld in drie hoofdthema's: hoogwaterveiligheid, hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten.

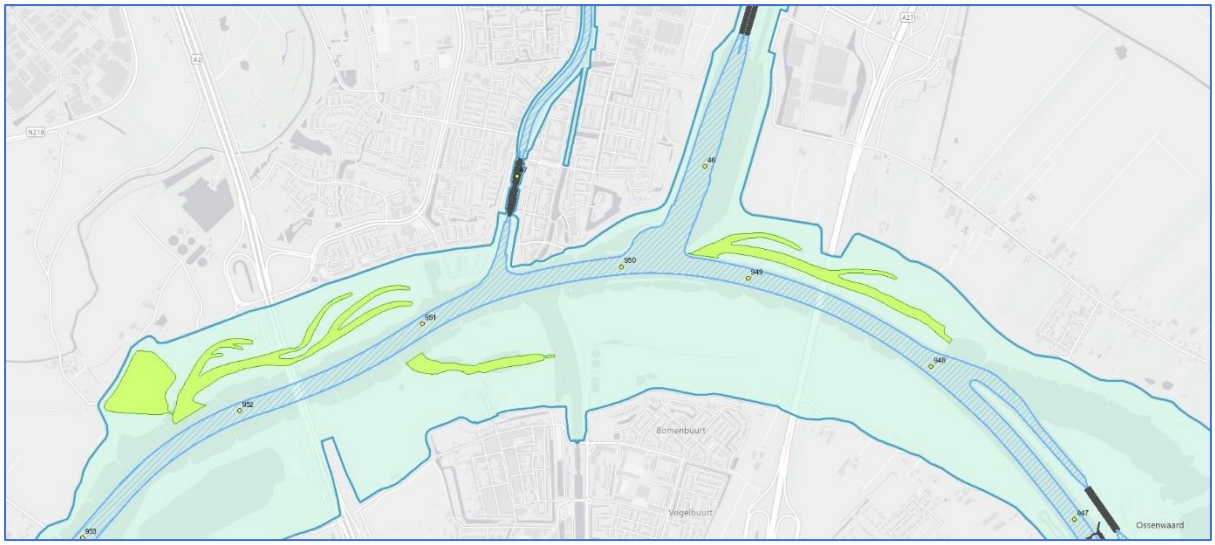
6.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

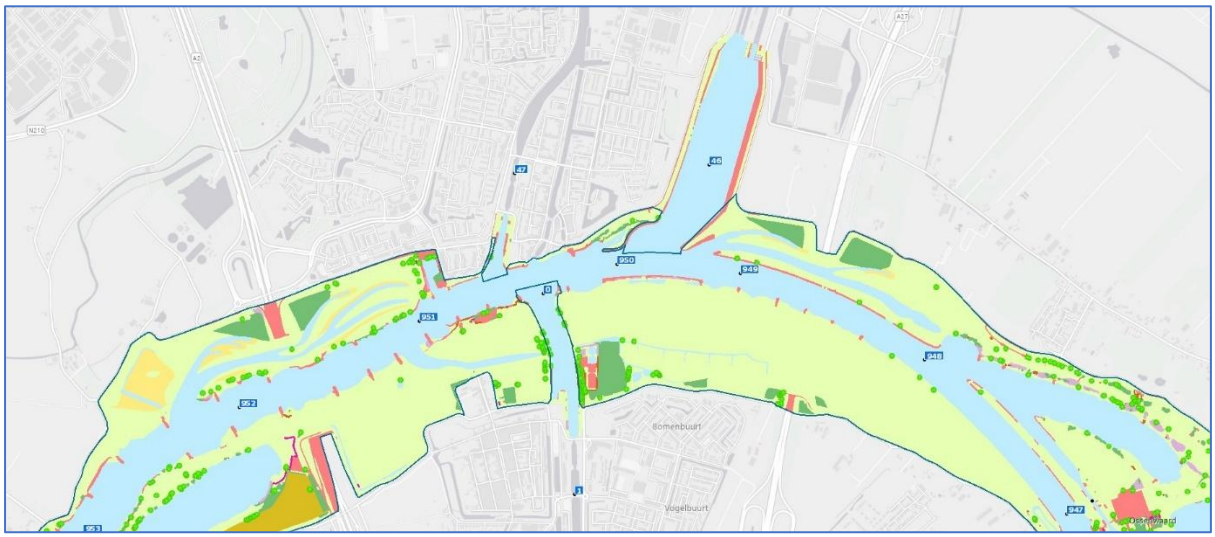
De Lek stroomt benedenstrooms van de stuw bij Hagestein vrij af via Rotterdam richting de Noordzee. Stroomopwaarts is de Nederrijn – Lek gestuwd. De rivier staat tot de stuw in Hagestein onder invloed van getij. De waterstand in de rivier varieert onder reguliere condities ter hoogte van het projectgebied van circa 0,2 m -NAP tot 1,2 m +NAP. Het projectgebied ligt in een buitenbocht van de Lek. Aan de benedenstroomse zijde van het projectgebied bevindt zich de kruising van de Lek met de rijksweg A2 waarbij grote landhoofden de doorstroming beperken. Bovenstrooms van de projectlocatie kruist de Lek de rijksweg A27 met kleinere landhoofden. De uiterwaarden op de rechteroever, grenzend aan de rijksweg A2, bevatten meerdere nevengeulen die vanaf een afvoer van circa 6.000 m^3/s mee stromen.

Het projectgebied bevindt zich benedenstrooms van de Beatrixsluizen waarmee hoofdscheepvaartroutes op de Lek en Nederrijn worden verbonden met het Amsterdam-Rijnkanaal. In het projectgebied liggen ook de toegangen naar het zuidelijke Merwedekanaal (linkeroever) en het noordelijke Merwedekanaal (rechteroever). Er is dus ook sprake van veel kruisend en manoeuvrerend scheepvaartverkeer, zowel voor de beroeps - als de recreatievaart. De Lek is een hoofdvaarweg met 40 tot 50 duizend passerende schepen met een lading in de orde van 40 tot 50 megaton. In het projectgebied ligt verder het voet- en fietsveer Nieuwegein-Vianen en een insteekhaven met jachthaven en ligplaatsen voor dienstvaartuigen van Rijkswaterstaat.

In de Legger Rijkswaterstaatswerken is het beheerareaal van Rijkswaterstaat vastgelegd (Figuur 6-1). Ook de normen waaraan rijkswaterstaatswerken volgens de Omgevingswet moeten voldoen staan in de legger. In de Vegetatielegger (Figuur 6-2) is vastgelegd welke begroeiing langs rivieren is toegestaan om een goede doorstroming in de uiterwaarden te handhaven.

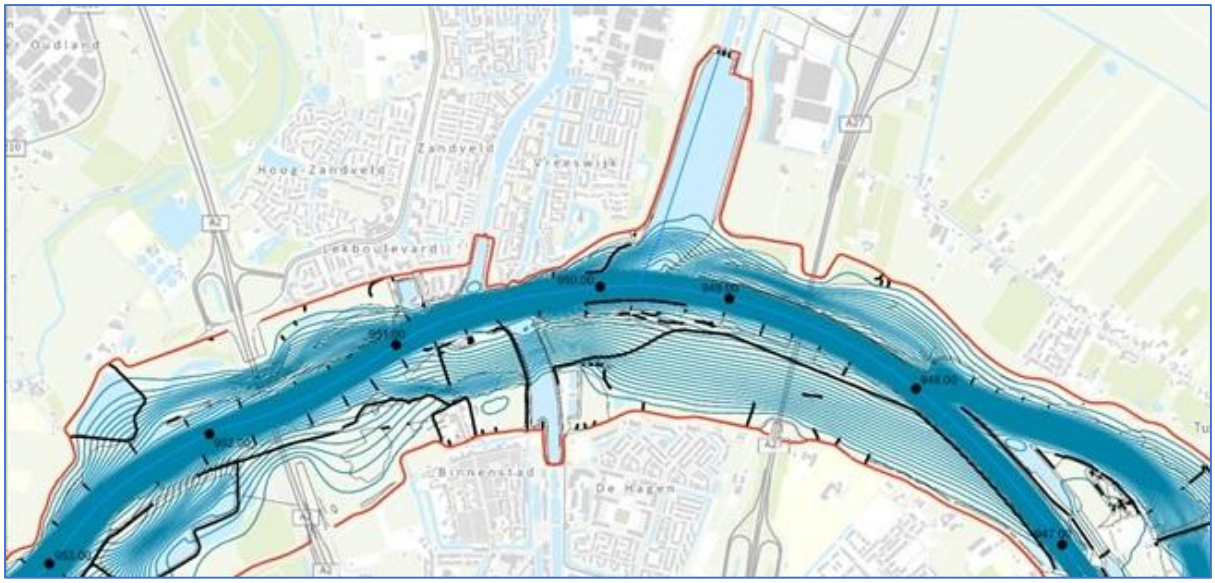


Figuur 6-1: Kaartbeeld uit de digitale Legger Rijkswaterstaatswerken met kunstwerken (zwart), nevengeulen (groen) en de genormeerde bodem (blauwe arcering).



Figuur 6-2: Kaartbeeld uit de digitale Vegetatielegger.

Het huidige stroombeeld in de hoogwaterreferentie – bij een afvoer van 16.000 m3/s bij Lobith - is weergegeven in Figuur 6-3. Deze laat zien dat de hoogste debieten en stroomsnelheiden geconcentreerd zijn in de hoofdvaarweg en dat deze tussen rivierkilometers 950 en 951 (dijkvakken 3, 4 en 5) dicht langs de primaire waterkering lopen. Tevens is hier sprake van een schaardijk.



Figuur 6-3: Stroombeeld met debietlijnen (interval 50 m^3/s) bij een afvoer van 16.000 m^3/s in Lobith (bron: memo rivierkundige beoordeling Sterke Lekdijk – Nieuwegein).

Autonome ontwikkelingen

Rijkswaterstaat werkt aan de vernieuwing van de Hagesteinsebrug (A27), bovenstrooms van het projectgebied. De rivierkundige effecten van deze maatregel zijn in het kader het Tracébesluit A27 Houten-Hooipolder onderzocht, waaruit blijkt dat de gemiddelde opstuwing in de gebruiksfase minder dan 1 mm is ten opzichte van de huidige situatie. Derhalve betreft dit geen relevante autonome ontwikkeling voor dijkversterking Nieuwegein.

6.1.3. Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor rivierkundige effecten is ontleend aan het rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in grote rivieren. In overleg met de rivierbeheerder is geconstateerd dat dit deel van de Lek een dominante stroomvoerende functie heeft en dat eventuele effecten op de bergingscapaciteit ondergeschikt zijn. Deze effecten worden daarom niet apart beoordeeld. De rivierkundige beoordeling is uitgevoerd voor het totaal aan buitendijkse maatregelen. De buitendijkse beheerstroken, die alleen worden aangelegd vanuit de beheeropgave, hebben (nagenoeg) geen maaiveldverandering tot gevolg en leiden daarmee niet tot een andere effectbeoordeling voor het riviersysteem.

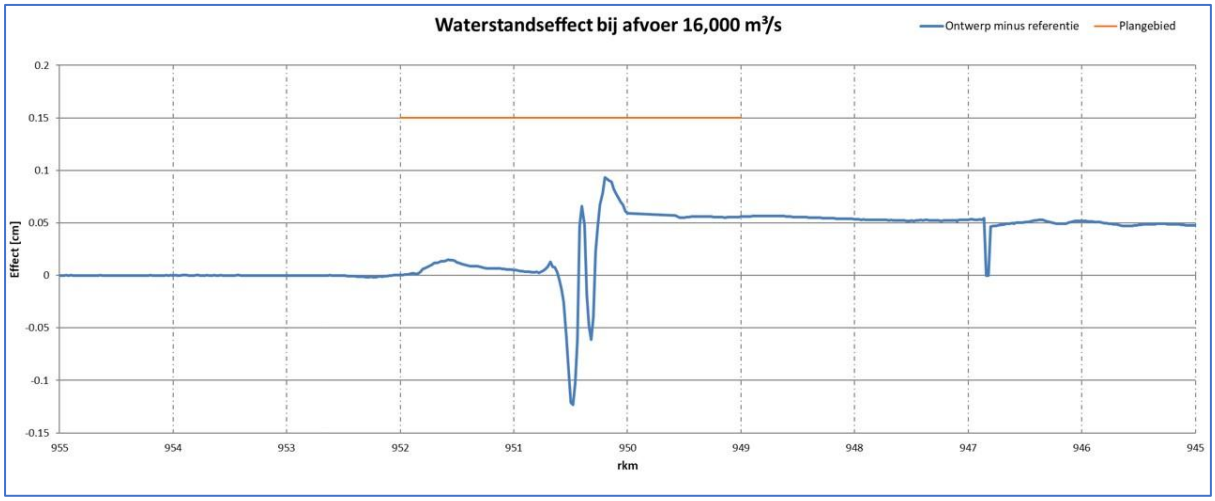
Tabel 6-3: Beoordelingstabel voor effecten op het riviersysteem.

Effectscore	Toelichting
+	Licht positief effect op hoogwaterveiligheid, hydraulische en/of morfologische effecten
o	Geen effect op hoogwaterveiligheid, hydraulische en/of morfologische effecten
-	Licht negatief effect op hoogwaterveiligheid (<1mm), hydraulische en/of morfologische effecten
- -	Negatief effect op hoogwaterveiligheid (1-5mm), hydraulische en/of morfologische effecten
- - -	Groot negatief effect op hoogwaterveiligheid (>5mm), hydraulische en/of morfologische effecten

6.1.4. Effecten in de gebruiksfase

Maaiveldveranderingen op of langs het buitentalud van de dijk of in de aangrenzende uiterwaarden kunnen gevolgen hebben voor de wijze waarop water, ijs en sediment door de rivier worden afgevoerd. Dergelijke effecten zijn volgens het RBK onderzocht en de resultaten zijn vastgelegd in de *memo Rivierkundige beoordeling Sterke Lekdijk – Nieuwegein* (Bijlage G).

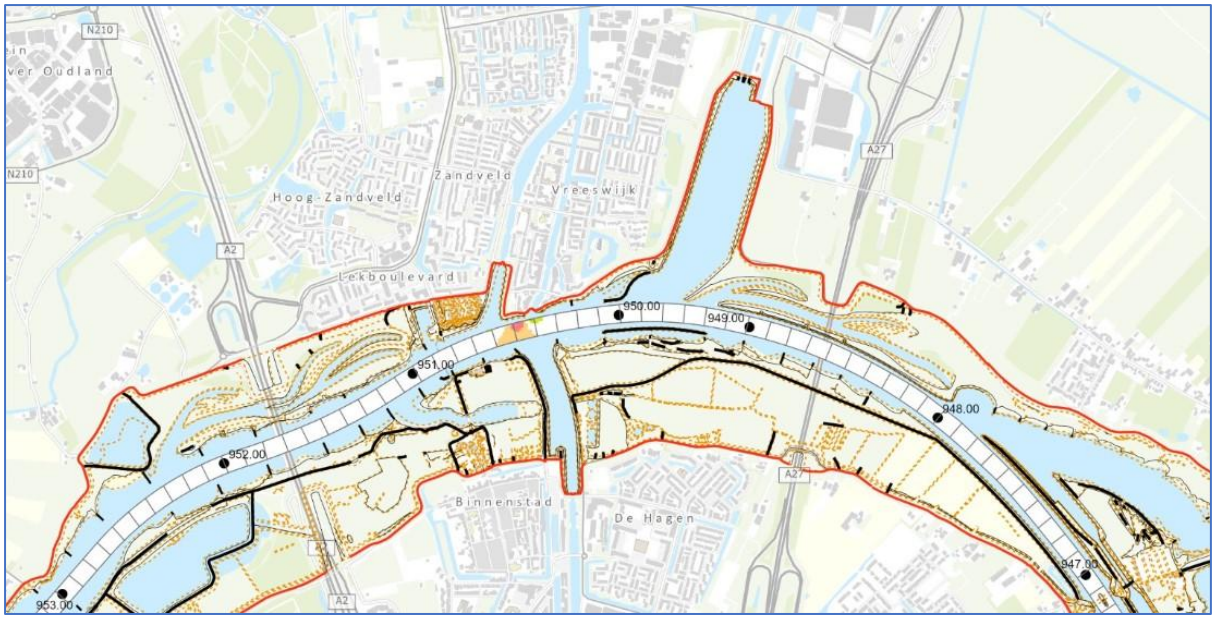
De buitendijkse maaiveldaanpassingen – en in het bijzonder de rivierwaartse versterkingsmaatregelen in dijkvakken 3, 4 en 5 – zorgen in de gebruiksfase voor een kleine verandering in de maatgevende rivierwaterstanden. Het maximale opstuwend effect op de as van de rivier is 0,9 mm en ligt ter hoogte van rivierkilometer 950,2 (zie Figuur 6-4). Bovenstrooms van het projectgebied bedraagt de berekende waterstandsverhoging op de as van de rivier bij de hoogwaterreferentie 0,5 mm.



Figuur 6-4: Waterstandseffect van het maatregelontwerp op de as van de rivier bij hoogwaterreferentie (16.000 m³/s bij Lobith). De ligging van het projectgebied is gevisualiseerd door de horizontale oranje lijn boven de grafiek (zie Bijlage G voor nadere toelichting en details).

Uit de rivierkundige beoordeling blijkt dat de maximale stroomsnelheidsverschillen in de uiterwaarden kleiner zijn dan 0,01 m/s en de hydraulische effecten hier verwaarloosbaar zijn. Wel blijkt dat kleine stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed tot morfologische effecten in de vaarweg kunnen leiden ter hoogte van rivierkilometer 950,5. De berekende jaargemiddelde erosie is hier minder dan 2 cm per jaar, wat (op termijn) het beschermde onderwatertalud van de waterkering kan ondergraven. Op korte afstand is echter ook een lokale toename in jaargemiddelde sedimentatie berekend. De toename in sedimentlast bedraagt hier circa 1,5 cm per jaar op een locatie in de vaarweg waar mogelijk sprake is van een waterdieptetekort.

Naast de dijkversterkingsmaatregelen wil HDSR de Oude Sluis in de toekomst bij noodsituaties ook kunnen gebruiken voor het uitlaten van water (spuien). De verwachte maximale spuicapaciteit bedraagt 18 m3/s en kan ongewenste dwarsstroming in de vaarweg tot gevolg hebben. Voor de beroepsvaart is in de rivierkundige beoordeling aangetoond dat de representatieve dwarsstroming op de rand van de vaarweg niet groter is dan 0,3 m/s en daarmee voldoet de spuifunctie van de Oude Sluis aan dit criterium uit het RBK. Door hun geringe lengte kunnen recreatievaartuigen eerder uit hun koers worden gezet. De *Richtlijn Vaarwegen 2020* stelt dat dwarsstroming toelaatbaar is als deze kleiner is dan 0,3 m/s en het dwarsstroomveld niet breder is dan de halve lengte van het maatgevend schip. Aan dit breedte-criterium kan voor kleine recreatievaartuigen bij spuien niet altijd worden voldaan en wordt de betreffende norm uit de *Richtlijn Vaarwegen* overschreden.



Figuur 6-5: Locaties van berekende jaargemiddelde toename in sedimentatie (groen) en erosie (oranje) in de vaarweg (zie Bijlage G voor nadere toelichting en details).

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen zorgen naar verwachting niet voor extra buitendijkse maaiveldveranderingen of een gewijzigd stroombeeld in de rivier. De verwachtte effecten van meekoppelkansen op het riviersysteem zijn daarmee beoordeeld als neutraal (o).

6.1.5. Effecten in de aanlegfase

De effecten op het riviersysteem in de aanlegfase zijn niet in dit MER niet beoordeeld. De effecten zijn naar verwachting hooguit beperkt en bovendien tijdelijk van aard. Bij de vergunningaanvraag moeten mogelijke effecten nader in beeld worden gebracht. Het gaat dan om de effecten van tijdelijke constructies die nodig zijn om bestaande constructie te vervangen, tijdelijke losvoorzieningen voor bulkgoederen en stalendamwanden, en buitendijkse depotlocatie.

6.1.6. Mitigatie en compensatie

De kleine veranderingen in stroomsnelheden kunnen leiden tot kleine lokale veranderingen in erosie en sedimentatie ter hoogte van rivierkilometer 950,5. Voorgesteld wordt om bij de detailuitwerking van de bodembeschermingsmaatregel op het onderwatertalud in dijkvak 5.1 rekening te houden met een toename in jaargemiddelde erosie van 1 tot 2 cm per jaar. Voorgesteld wordt om de beperkte ongewenste toename in sedimentatie in de vaarweg te blijven monitoren in het kader van het vaargeulonderhoud en waar nodig passende beheersmaatregelen te treffen. Verder wordt geadviseerd om de recreatievaart bij spuien vanuit de Oude Sluis met waarschuwingsborden te informeren over mogelijke hinderlijke dwarsstroming.

6.1.7. Leemten in kennis

In de rivierkundig beoordeling zijn vooralsnog alleen jaargemiddelde morfologische effecten berekend. Op voorspraak van de adviseur scheepvaart van RWS Oost-Nederland wordt aangeraden

om deze ongewenste effecten in de vaarweg ter hoogte van rivierkilometer 950,5 nader te onderzoeken. Aanvullend onderzoek naar rivierkundige effecten in de aanlegfase is nodig voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning beperkingengebied Rijkswaterstaat.

6.1.8. Conclusie

De voorgenomen maatregelen voor de dijkversterking Nieuwegein en de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis hebben alleen lokaal negatieve rivierkundige effecten. Voor de hoogwaterveiligheid is een lokaal opstuwend effect berekend van minder dan 1 mm in de gebruiksfase waarmee voor dit criterium wordt voldaan aan de vereisten uit *Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in grote rivieren* (RBK 6.0). De berekende jaargemiddelde veranderingen in sedimentatie en erosie (in de vaarweg) treden alleen lokaal op ter hoogte van rivierkilometer 950,5 en hebben een ordegrootte van 1-2 cm per jaar. Als de maximale spuicapaciteit van de Oude Sluis wordt ingezet kan dit tot hinderlijke dwarsstroming voor de recreatievaart op de Lek leiden. Voor de beroepsvaart worden de normen voor dwarsstroming niet overschreden. De rivierkundige effecten in de gebruiksfase worden beoordeeld als klein (-). De effecten op het riviersysteem in de aanlegfase zijn niet onderzocht.

Tabel 6-4: Effectscores voor Riviersysteem

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Watersysteem en bodem					
Riviersysteem	-	-	n.b.	n.b.	o

6.2. Grondwatersysteem

6.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

De Omgevingswet (2024) bevat regels over de chemische kwaliteit en kwantitatieve toestand van grondwaterlichamen. Zo stelt deze wet dat peilbesluiten nageleefd dienen te worden, wat voor rangorde er geldt bij waterschaarste, en hoe grondwaterkwaliteit geborgd dient te worden.

Voor veel aspecten van de leefomgeving zijn er aanvullende regels opgenomen in verschillende besluiten. De belangrijkste besluiten voor grondwater zijn het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Het Bal omschrijft hoe en onder welke voorwaarden verschillende activiteiten (voornamelijk grondwateronttrekkingen) het grondwater mogen beïnvloeden. Het Bkl borduurt hierop voort door te benoemen welke kwalitatieve en kwantitatieve waarden er gelden voor het grondwater (paragraaf 2.2.2.2., artikelen 2.13 en 2.14). Ook beschrijven het Bal en het Bkl de verantwoordelijkheden van verschillende bestuurslichamen omtrent grondwaterkwantiteit en -kwaliteit.

Nationaal Water Programma 2022-2027

In het Nationaal Water Programma 2022-2027 worden de hoofdlijnen van het Nederlands nationale waterbeleid en het beheer van rijkswateren en rijksvaarwegen behandeld. De ambitie van het Rijk is te komen tot een toekomstbestendig (grond)waterbeheer, waarbij de (grond)watervoorraden in balans zijn (onttrekking en aanvulling) en van goede kwaliteit zijn. Het programma richt zich op schoon, veilig

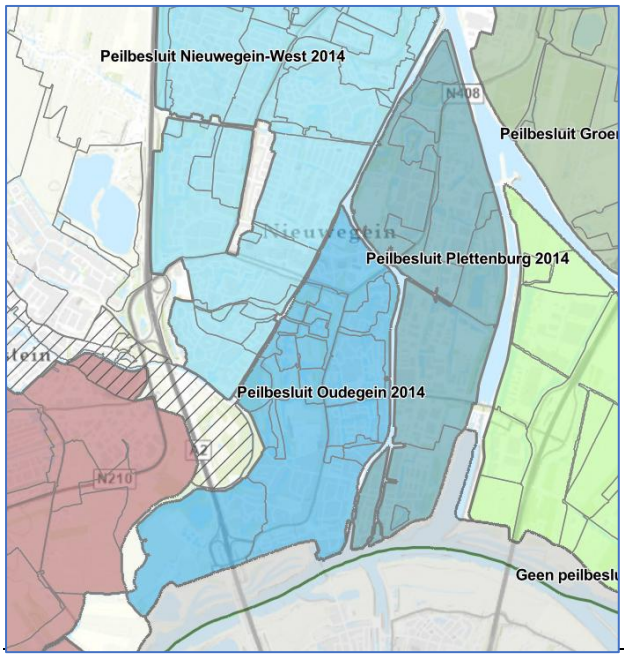
en voldoende water, dat klimaat adaptief en toekomstbestendig is. Ook is er aandacht voor de raakvlakken van water met andere sectoren.

Bodem- en waterprogramma 2022-2027

De provincie Utrecht heeft haar beleid voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater vastgelegd in het Bodem- en waterprogramma 2022-2027. Het Bodem- en waterprogramma is een uitwerking van de ambities uit de provinciale Omgevingsvisie. Onderdeel van het programma is het wettelijk verplichte Regionaal Waterplan onder de Waterwet. In dit plan staat de normering voor wateroverlast. Deze normen variëren per landgebruiksfunctie.

Peilbesluit en waterschapsverordening

In het Peilbesluit oppervlaktewater en grondwaterpeilbesluit staat een kaart met begrenzing van het gebied waarbinnen de oppervlaktelichamen liggen. In het Peilbesluit staat ook het gewenste waterpeil van deze waterlichamen. Aansluitend bevat de waterschapsverordening een overzicht van de vergunningen en meldingen die nodig zijn voor het onttrekken van grondwater of het infiltreren van grondwater. Voor het oppervlaktewater in het projectgebied zijn de Peilbesluiten Plettenburg (2014) en Oudegein (2014) van kracht. Een voorbeeldweergave is te zien in Figuur 6-6.



Figuur 6-6: Overzichtskaart van relevante Peilbesluiten voor dijkversterking Nieuwegein

6.2.2. Referentiesituatie

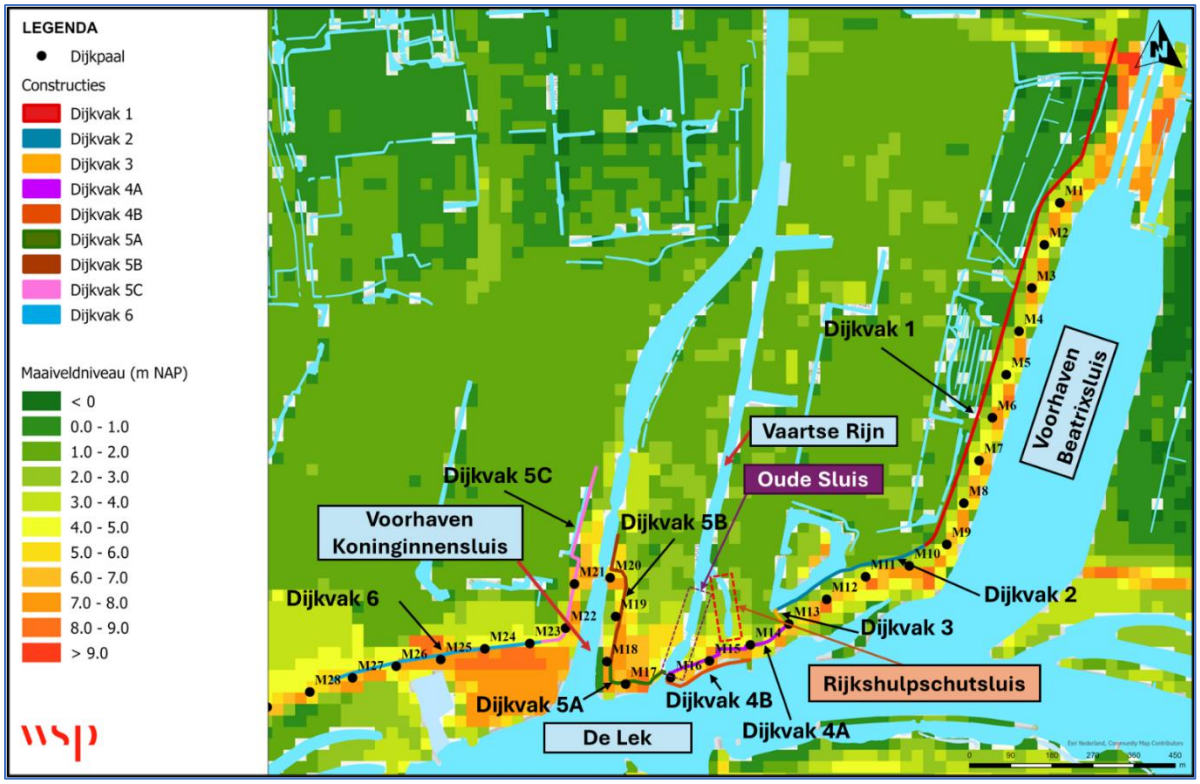
Huidige situatie

Binnen het onderzoeksgebied is sprake van een duidelijk maaiveldverschil tussen het buitendijkse gebied, de waterkering en het binnendijkse gebied. De laagste maaiveldhoogten bevinden zich in het binnendijkse gebied, terwijl de maaiveldhoogten in de uiterwaard en ter plaatse van de dijk hoger liggen.

In het onderzoeksgebied zijn twee belangrijke oppervlaktewatersystemen aanwezig die invloed kunnen uitoefenen op de grondwaterstand: de rivier de Lek en de voorhaven Beatrixsluis. De data

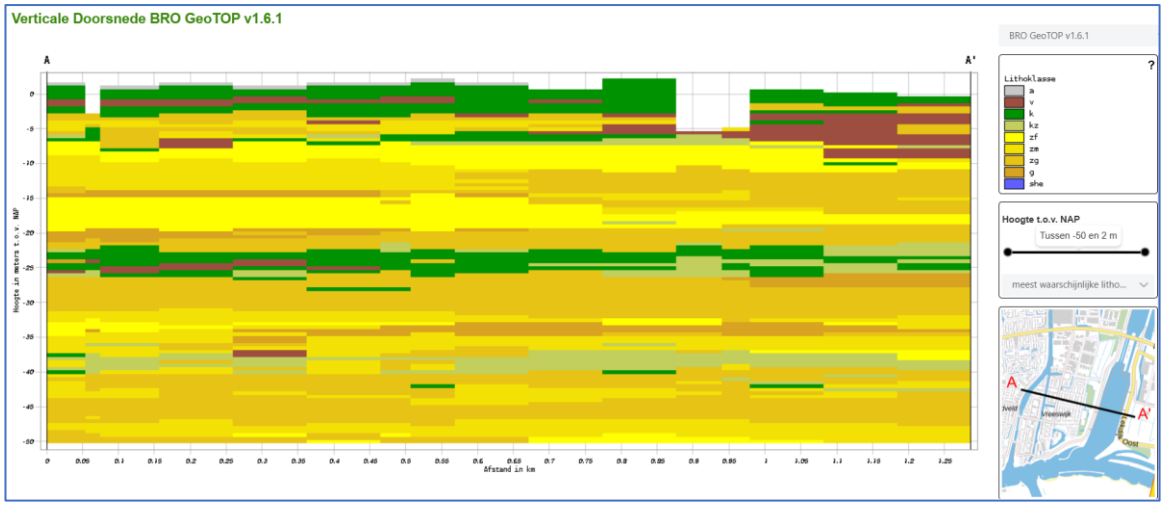
voor de huidige en verwachte grondwatersituatie in het projectgebied is afkomstig uit de geohydrologische effectbeoordeling (zie Bijlage H).

Uit een dwarsdoorsnede op basis van GeoTOP-data (Figuur 6-8.a) blijkt dat de wanden van de voorhaven Beatrixsluis voornamelijk bestaan uit klei- en veenlagen. Deze slecht doorlatende afzettingen beperken de mogelijkheid tot laterale grondwaterstroming vanuit de voorhaven Beatrixsluis. Ook de bodem van de voorhaven Beatrixsluis bestaat uit kleiig zand, dat een geringe doorlatendheid heeft. Doordat de stroming in de voorhaven Beatrixsluis beperkt is, kan zich bovendien gemakkelijk een sliblaag afzetten. Dit alles draagt bij aan een hoge hydraulische weerstand van de bodem in voorhaven Beatrixsluis. Een dwarsdoorsnede op basis van GeoTOP ter hoogte van de rivier de Lek (Figuur 6-8.b) laat zien dat de Lek direct in contact staat met de zandige ondergrond en daarmee met het watervoerend pakket. Hierdoor oefent de rivier een sterkere hydraulische invloed uit op het grondwatersysteem. Op basis van deze waarnemingen kan worden geconcludeerd dat de invloed van de Lek op de grondwaterstand groter is dan die van de voorhaven Beatrixsluis.

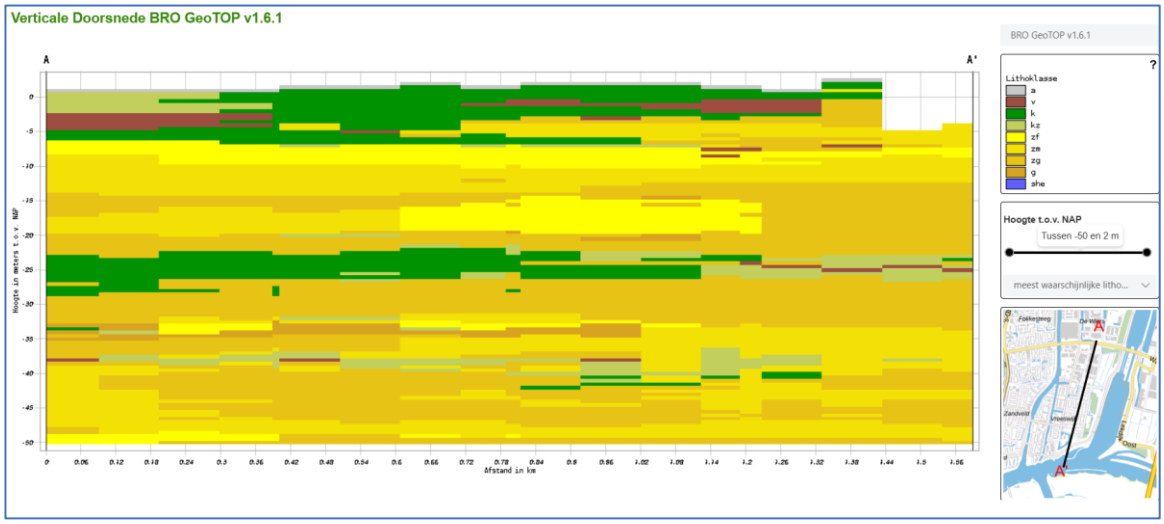


Figuur 6-7: Ligging van de verticale maatregelen, het maaiveld en de oppervlaktewateren langs het dijktraject NIE. Let op: het deeltraject NIE loopt van dijkpaal M1 t/m M36, maar verticale maatregelen zijn alleen voorzien tussen M1 en M28.

De andere waterlichamen, zoals de voorhaven van de Koninginnensluis, de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis, hebben naar verwachting slechts een beperkte invloed op de grondwaterstanden. Dit komt doordat deze waterlichamen klein zijn in vergelijking met de rivier de Lek en de voorhaven van de Beatrixsluis. Uit lokaal grondonderzoek blijkt dat de deklaagdikte ter hoogte van de Oude Sluis, de Rijkshulpschutsluis en het zuidelijke deel van de voorhaven van de Koninginnensluis (rond dijkvakken 5b en 5c) varieert tussen 6,5 en 13,5 m. Hierdoor staan deze waterlichamen niet in directe verbinding met het eerste watervoerende pakket en is hun effect op de grondwaterstanden beperkt. Wel moet benoemd worden dat gegevens van regionale geologische modellen met een grove resolutie, zoals GeoTOP, minder geschikt zijn om de invloed van deze waterlichamen op de grondwaterstand goed te beoordelen.



(a)



(b)

Figuur 6-8: Dwarsdoorsneden op basis van GeoTOP: (a) van west naar oost ter hoogte van de voorhaven Beatrixsluis, en (b) van noord naar zuid ter hoogte van de rivier de Lek.

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn de ontwikkelingen die ook plaats gaan vinden als de dijkversterking niet wordt uitgevoerd. Voor de beoordeling van de effecten op grondwater wordt ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn. Er is geen sprake van voor het grondwater relevante autonome ontwikkelingen.

6.2.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten op het grondwater binnen het projectgebied worden beoordeeld middels een kwantitatieve beoordeling.

Tabel 6-5: Beoordelingstabel voor effecten op het grondwatersysteem

Effectscore	Toelichting
o	Geen stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerend pakket
-	Kleine stijghoogteveranderingen (<5 cm) in het eerste watervoerend pakket

- -	Stijghoogteveranderingen (5-10 cm) in het eerste watervoerend pakket
- - -	Grote stijghoogteveranderingen (>10 cm) in het eerste watervoerend pakket

6.2.4. Effecten in de gebruiksfase

In deze sectie worden de berekende effecten van de maatregelen op de grondwaterstand in de tussenzandlaag (aquifer 2) en op de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (aquifer 5) gepresenteerd voor twee situaties:

- Effecten op GLG- en GHG-omstandigheden (gemiddeld laagste en hoogste grondwaterstand);
- Effecten op de grondwaterstand tijdens een hoogwatergolf (overeenkomend met de rivierwaterstand van 18 januari 2011).

Doorgaans leidt het plaatsen van een verticale maatregel tot opstuwing aan de zijde bovenstrooms van deze maatregel en daling van grondwaterstand aan de benedenstroomse zijde. Er zal dus rond deze verticale maatregel sprake zijn van enerzijds hogere grondwaterstanden en anderzijds lagere grondwaterstanden. Bij de effectomschrijving worden de absolute waarden gegeven van zowel de stijging als de daling, de figuren laten zien waar een toename van de grondwaterstand optreedt, en waar de daling.

Het berekende effect is in Figuur 6-9 en Figuur 6-10 weergegeven voor GLG- en GHG. De berekende effecten zijn als volgt:

- Onder GLG treden veranderingen in de grondwaterstand in de tussenzandlaag op in twee zones: tussen M3 en M8 en tussen M13 en M16. Tussen M3 en M8 daalt de grondwaterstand in het achterland. Tot op een afstand van circa 350 m van de verticale constructie bedraagt de daling ongeveer 2 cm, terwijl binnen 200 m van de constructie de daling kan oplopen tot circa 5 cm. In het voorland neemt de grondwaterstand toe tot maximaal circa 10 cm in de directe omgeving van de verticale maatregelen. Binnen het invloedsgebied waar de daling van > 5 cm optreedt, is bebouwing aanwezig. Verwacht wordt dat deze bebouwing op palen is gefundeerd, waardoor eventueel optredende maaiveldzakking als gevolg van het dalen van de stijghoogte in de tussenzandlaag, niet zal leiden tot schade aan de bebouwing.
- Tussen dijkpalen M13 en M16 is het effect beperkt tot een zone van ongeveer 40 m binnendijks vanaf de verticale constructie, waar de daling van de grondwaterstand overwegend tussen 2 cm en 5 cm ligt. In deze zone kan de aanwezigheid van bouwwerken met een fundering op houten palen niet worden uitgesloten en wordt aanvullend onderzoek naar kans op funderingsschade als gevolg van lagere grondwatereffecten aangeraden.
- Onder GHG beperken de veranderingen in de grondwaterstand in de tussenzandlaag zich tot twee zones: tussen M6 en M8 en tussen M10 en M18. In het traject M6–M8 daalt de grondwaterstand in het achterland met circa 2 cm tot op ongeveer 150 m van de verticale constructie, oplopend tot circa 5 cm binnen 50 m van de constructie. In het voorland is juist een stijging zichtbaar, tot maximaal circa 10 cm direct langs de verticale maatregelen. Tussen dijkpalen M10 en M18 blijft het effect beperkt tot een zone van circa 60 m vanaf de verticale constructie, waar de absolute verandering in de grondwaterstand overwegend tussen 2 en 10 cm ligt.
- Onder zowel gemiddelde lage stijghoogte (GLS) als gemiddelde hoge stijghoogte (GHS) blijft de absolute verandering in stijghoogte in het eerste watervoerende pakket beperkt tot minder dan 2 cm.

Op basis van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat het berekende effect op de grondwaterstand in de tussenzandlaag zeer beperkt en lokaal is, en hoofdzakelijk optreedt in de

directe omgeving van de maatregelen. Voor het eerste watervoerende pakket wordt geen significant effect berekend; de absolute verandering in stijghoogte blijft in het gehele gebied kleiner dan 2 cm.

Om het effect van de maatregelen op het grondwaterniveau tijdens een hoogwatergolf te bepalen, is voor 18 januari 2011 het verschil in berekende grondwaterstand in tussenzandlaag (aquifer 2) en in berekende stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (aquifer 5) bepaald. Figuur 6-11.a laat zien dat de absolute verandering in grondwaterstand in de tussenzandlaag maximaal 20 cm bedraagt en sterk lokaal is, waarbij het effect grotendeels beperkt blijft tot de directe omgeving van de maatregelgebieden. Tot op een afstand van circa 300 m van de verticale constructie bedraagt absolute verandering in de grondwaterstand ongeveer 2 cm, terwijl binnen 150 m van de constructie absolute verandering in de grondwaterstand kan oplopen tot circa 5 cm. Figuur 6-11.b laat zien dat de absolute verandering in stijghoogte in het eerste watervoerende pakket overwegend kleiner is dan 2 cm. Alleen in een kleine zone tussen M13 en M16 treden veranderingen van 2 tot 5 cm op. In de rest van het gebied is het effect verwaarloosbaar.

In Figuur 6-11.a is te zien dat na toepassing van de maatregel tijdens een hoogwatergolf de grondwaterstand in het achterland tussen M3 en M7 toeneemt, terwijl in het voorland juist een afname optreedt, in tegenstelling tot het verwachte effect. Daarnaast laat Figuur 6-10.a zien dat bij toepassing van verticale maatregelen de grondwaterstand in een kleine zone in het voorland onder GHG-omstandigheden afneemt tussen dijkpaal M5 en M6. Deze resultaten lijken op het eerste gezicht tegenintuïtief, omdat verwacht wordt dat de grondwaterstand in het voorland juist toeneemt en in het achterland afneemt, gelijk aan de GLG-omstandigheden zoals weergegeven in Figuur 6-9.a.

Onder GLG-omstandigheden is de hydraulische gradiënt in het studiegebied relatief laag. Zoals weergegeven in Figuur 6-12a varieert de gesimuleerde grondwaterstand tussen circa −0,5 en 0,5 m NAP. De lage grondwaterstromingssnelheden worden veroorzaakt door het beperkte verschil tussen de rivierwaterstand en de grondwaterstand in het achterland. Uit Figuur 6-13a blijkt dat de grondwaterstroming tussen dijkpaal M3 en M8 voornamelijk naar het noordwesten en westen is gericht. Hierdoor leidt de aanleg van verticale maatregelen tot een toename van de stijghoogte in het voorland en een afname in het achterland.

Onder GHG-omstandigheden en tijdens een hoogwatergolf neemt de hydraulische gradiënt toe ten opzichte van de GLG-situatie, waarbij deze het grootst is tijdens hoge rivierwaterstanden. Dit is zichtbaar in Figuur 6-12b en Figuur 6-12c, waar de contourlijnen dichter op elkaar liggen. Dit duidt op hogere grondwaterstromingssnelheden. Uit Figuur 6-13b en Figuur 6-13c blijkt dat de grondwaterstroming tussen dijkpaal M3 en M5 voornamelijk naar het noorden en noordoosten is gericht. Dit wijst erop dat onder deze omstandigheden de invloed van de Lek groter is dan die van de Voorhaven van de Beatrixsluis, waardoor de Lek het stromingspatroon domineert.

Doorkijk meekoppelkansen

Naar verwachting leiden de meekoppelkansen slechts tot kleine bodemingrepen waarvan de invloed op het grondwatersysteem verwaarloosbaar is. Derhalve worden de meekoppelkansen een neutrale (o) beoordeling toebedeeld voor de effecten op het grondwatersysteem.

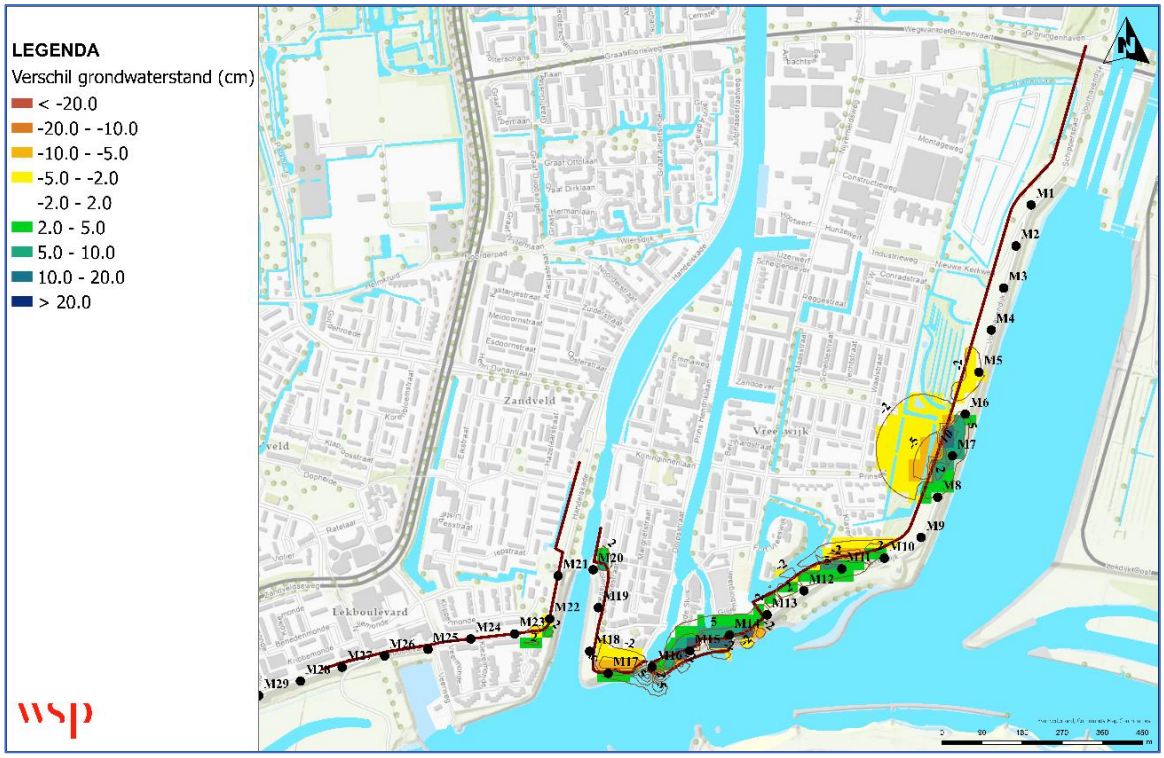


(a)

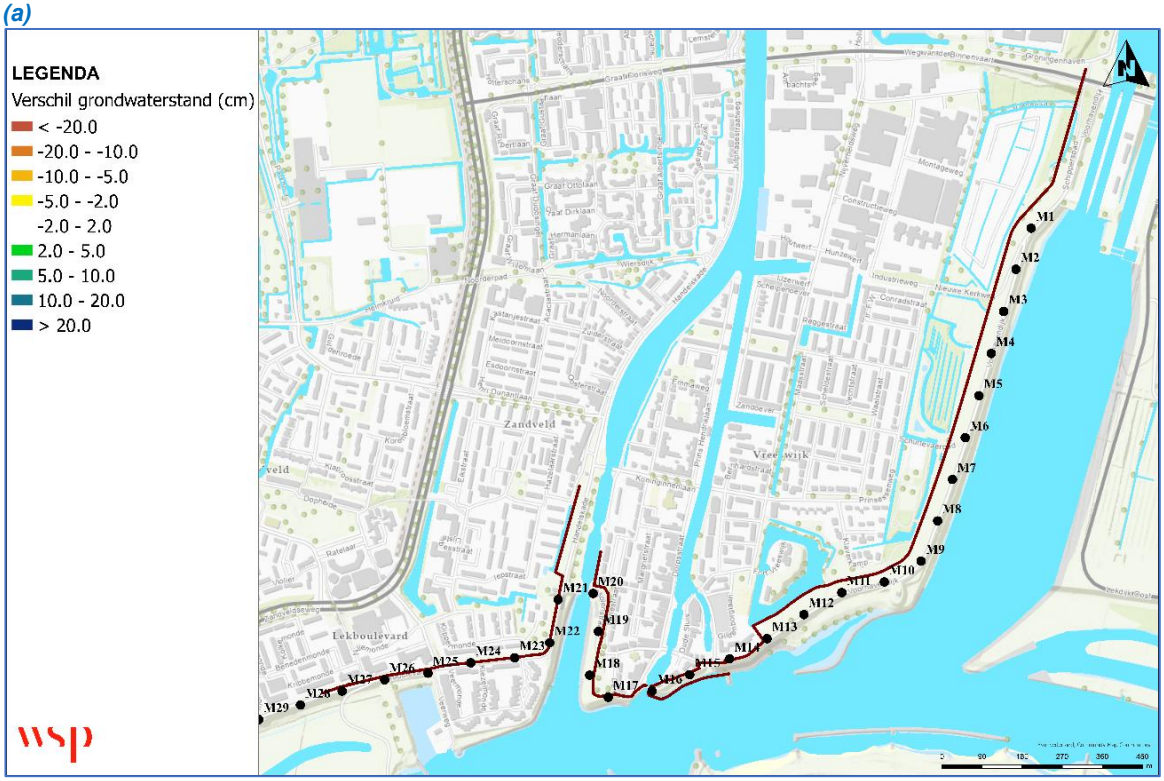


(b)

Figuur 6-9: Berekend effect van de maatregelen op (a) de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in de tussenzandlaag, en (b) de gemiddeld laagste stijghoogte (GLS) in het eerste watervoerend pakket. Let op: De kaarten tonen het verschil [cm] tussen de toekomstige en de huidige situatie.

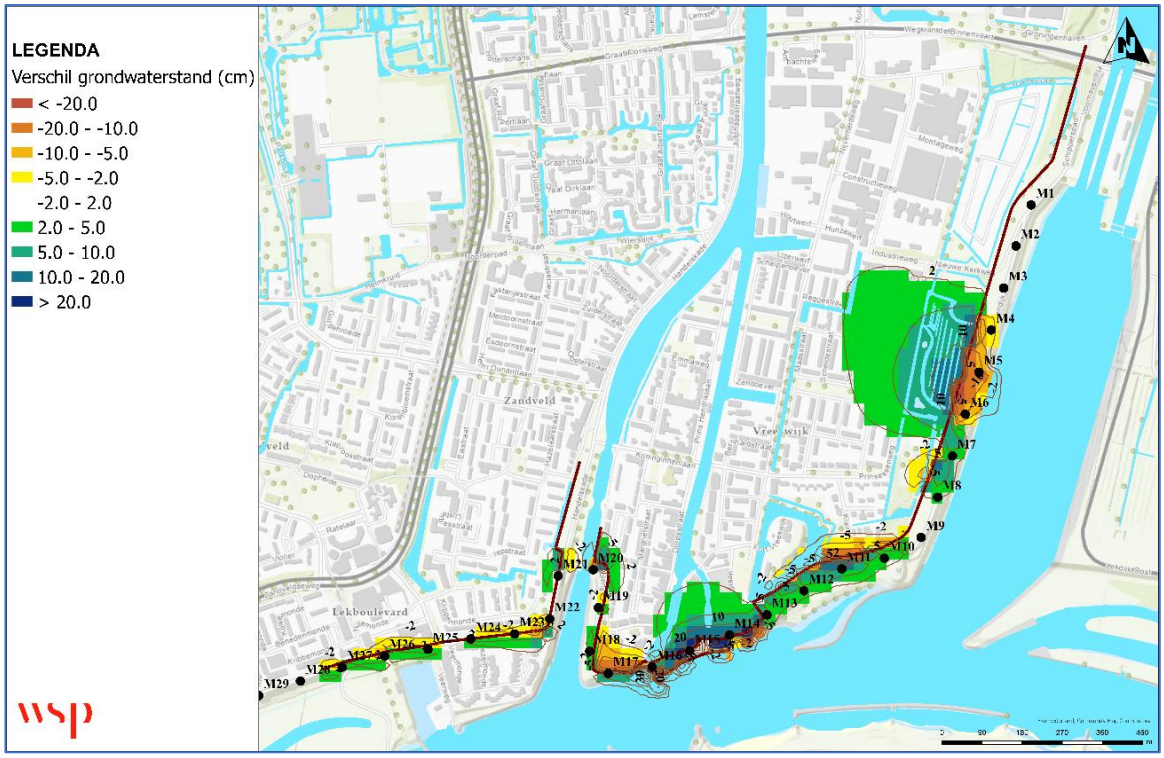


(a)



(b)

Figuur 6-10: Berekend effect van de maatregelen op (a) de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in de tussenzandlaag, en (b) de gemiddeld hoogste stijghoogte (GHS) in het eerste watervoerend pakket. Let op: De kaarten tonen het verschil [cm] tussen de toekomstige en de huidige situatie.

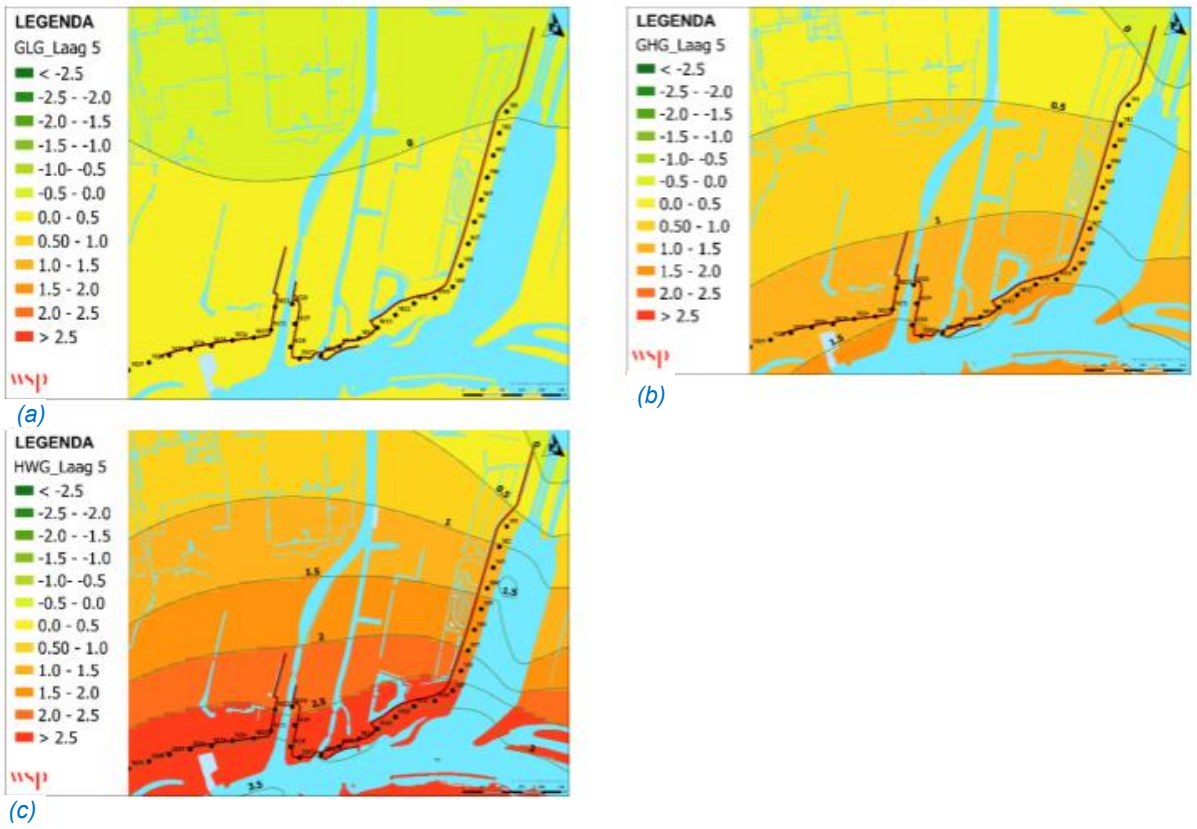


(a)

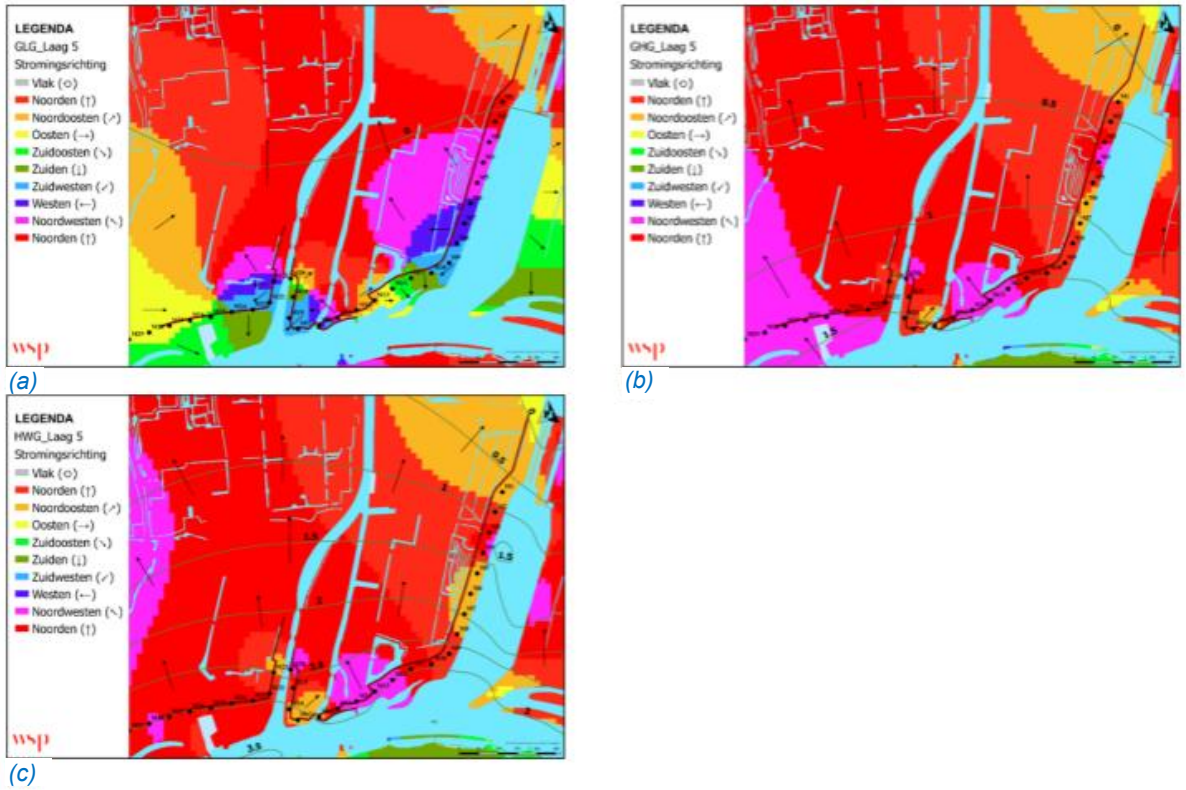


(b)

Figuur 6-11: Berekend effect van de maatregelen tijdens een hoogwatergolf op (a) de grondwaterstand in de tussenzandlaag (b) de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Let op: De kaarten tonen het verschil [cm] tussen de toekomstige en de huidige situatie.



Figuur 6-12: Berekende stijghoogten in aquifer 5 voor (a) de gemiddelde lage stijghoogte (GLS), (b) de gemiddelde hoge stijghoogte (GHS) en (c) hoge rivierwaterstanden (januari 2011).



Figuur 6-13: Berekende stromingsrichting in aquifer 5 voor (a) de gemiddelde lage stijghoogte (GLS), (b) de gemiddelde hoge stijdhoogte (GHS) en (c) hoge rivierwaterstanden (januari 2011).

6.2.5. Effecten in de aanlegfase

De effecten op het grondwatersysteem in de aanlegfase zijn niet in dit MER niet beoordeeld. De effecten zijn mogelijk beperkt en bovendien tijdelijk van aard. Bij de vergunningaanvraag moeten mogelijke effecten nader in beeld worden gebracht. Het gaat dan om de effecten van tijdelijke constructies die nodig zijn om bestaande constructie te vervangen, tijdelijke losvoorzieningen voor bulkgoederen en stalendamwanden.

6.2.6. Mitigatie en compensatie

De dijkversterkingsmaatregelen hebben een zeer gelimiteerde en lokale invloed op het grondwatersysteem binnen het projectgebied. Behoudens de zone met berekende lagere grondwatertanden (GLG) in de tussenzandlaag tussen de dijkpalen M13 en M16 is het niet nodig om mitigerende- of compenserende maatregelen te treffen.

6.2.7. Leemten in kennis

De aanwezigheid van bouwwerken met een fundering op houten palen tussen de dijkpalen M13-M16 kan niet worden uitgesloten. In deze zone zijn tot 40m binnendijks van de constructie tot 5 cm lagere grondwaterstanden (GLG) in de tussenzandlaag berekend. Aangeraden wordt om de kans op funderingsschade als gevolg van deze lagere grondwaterstanden aanvullend te onderzoeken.

6.2.8. Conclusie

Op basis van de resultaten van het grondwatermodel wordt geconcludeerd dat de verticale maatregelen slechts een beperkt effect hebben op het regionale grondwatersysteem en dus de omliggende bebouwing. De invloed is hoofdzakelijk lokaal en geconcentreerd rond de locaties van de maatregelen, terwijl op grotere schaal geen noemenswaardige verandering in grondwaterstanden of stromingspatroon optreedt. De berekende stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerend pakket bij een hoogwater op de rivier zijn beperkt tot het gebied tussen fortgracht en Oude Sluis en bedragen minder dan 5 cm.

Tegelijkertijd laten de modelresultaten zien dat lokaal veranderingen in de grondwaterstand kunnen optreden, met zowel stijgingen als dalingen van de GHG en GLG. Deze veranderingen vormen aandachtspunten voor de verdere beoordeling van mogelijke effecten op de omgeving, zoals bebouwing, funderingen en dijkstabiliteit. De uitgevoerde geohydrologische analyse geeft inzicht in de omvang en ruimtelijke verspreiding van deze grondwaterveranderingen, maar een definitieve beoordeling van effecten op funderingen, piping, afschuivingen en andere geotechnische faalmechanismen vereist aanvullende analyses. De resultaten wijzen er daarmee op dat de effecten van de maatregelen op regionale schaal beperkt zijn, terwijl eventuele effecten op de omgeving voornamelijk lokaal bepaald dienen te worden.

Het thema grondwater krijgt daarom een voorlopig neutrale score (o) toebedeeld voor de gebruiksfase. Hierbij moet wel benoemd worden dat de aanwezigheid van bouwwerken met een fundering op houten palen niet overal kan worden uitgesloten. Dit dient aanvullend onderzocht te worden om een nauwkeurigere beoordeling te kunnen toebedelen. Er wordt echter niet verwacht dat het aanvullend onderzoek tot een afwijkende beoordeling zal leiden. De effecten in de aanlegfase zijn niet onderzocht.

Tabel 6-6: Effectscores voor Grondwatersysteem

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Watersysteem en bodem					
Grondwatersysteem	o	o	n.b.	n.b.	o

6.3. Oppervlaktewatersysteem

6.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

De Omgevingswet (2024) bevat regels over de chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewater, en de chemische kwaliteit en kwantitatieve toestand van grondwaterlichamen. Zo stelt deze wet dat peilbesluiten nageleefd dienen te worden, wat voor rangorde er geldt bij waterschaarste, en wat voor activiteiten er plaats mogen vinden op oppervlaktewaterlichamen. Voor veel aspecten van de leefomgeving zijn er aanvullende regels opgenomen in verschillende besluiten. De belangrijkste besluiten voor oppervlaktewater zijn opgenomen het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Specifiek in het Bkl zijn parameters voor het signaleren van primaire waterkeringen in Nederland opgenomen. Ter illustratie laat Figuur x de uitwerking van deze parameters voor overstromingskans zien.



Figuur 6-14: Overzichtskaart van het dijkversterkingsproject Nieuwegein met bijbehorende overstromingskans.

Nationaal Waterprogramma 2022-2027

In het Nationaal Water Programma 2022-2027 worden de hoofdlijnen van het Nederlands nationale waterbeleid en het beheer van rijkswateren en rijksvaarwegen behandeld. De ambitie van het Rijk is te komen tot een toekomstbestendig (grond)waterbeheer, waarbij de (grond)watervoorraden in balans zijn (onttrekking en aanvulling) en van goede kwaliteit zijn. Het programma richt zich op schoon, veilig en voldoende water, dat klimaat adaptief en toekomstbestendig is. Ook is er aandacht voor de raakvlakken van water met andere sectoren.

Bodem- en waterprogramma 2022-2027

De provincie Utrecht heeft haar beleid voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater vastgelegd in het Bodem- en waterprogramma 2022-2027. Het Bodem- en waterprogramma is een uitwerking van de ambities uit de provinciale Omgevingsvisie. Onderdeel van het programma is het wettelijk verplichte Regionaal Waterplan onder de Waterwet. In dit plan staat de normering voor wateroverlast. Deze normen variëren per landgebruiksfunctie.

Omgevingsverordening provincie Utrecht

In de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht (2024) staan regels voor de leefomgeving. De verordening bevat informatie over het Peilbesluit, en verscheidene vergunningplichten waaronder de vergunningplicht dempen van en onderhoud aan oppervlaktewaterlichamen.

Waterschapsverordening en Legger

De Waterschapsverordening HDSR (2024) focust op het waarborgen van de waterbalans en het behouden of verbeteren van waterkwaliteit. In de Legger staat aanvullend waaraan de waterstaatswerken wat betreft ligging, vorm, afmeting en constructie moeten voldoen en wie verantwoordelijk is voor het onderhoud ervan. Bij het beoordelen van de effecten op watergangen wordt rekening gehouden met de watergangen die op de Legger zijn aangegeven

Nota van Uitgangspunten

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft, naast haar Waterschapsverordening, een Strategische Nota van Uitgangspunten (2019) voor het ontwerpproces van de verschillende Sterke Lekdijk-projecten. Relevant voor binnendijks oppervlaktewater zijn de maximaal toelaatbare overstromingsgrens en het maximaal toelaatbare overslagdebiet. De overstromingsgrens voor project Sterke Lekdijk is overgenomen vanuit Bijlage II artikel B van het Bkl en bedraagt 1:10.000 jaar. Gebaseerd op het huidige gebruik en een overzichtelijke beheerinspanning wordt de grenswaarde van 5 l/s/m gehanteerd voor het maximaal toelaatbare overslagdebiet. Met betrekking tot overslagdebiet is het mogelijk om lokaal af te wijken van dit uitgangspunt.

6.3.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

In Figuur 6-15 wordt het binnendijks oppervlaktewatersysteem getoond. Het binnendijks oppervlaktewater kan onderverdeeld worden in primaire-, secundaire-, en tertiaire watergangen, op basis van belang van de betreffende watergang. In dijkvakken 1 tot en met 5 bevinden zich binnendijkse oppervlaktewaterlichamen en/of relevante kunstwerken zoals duikers. In de overige dijkvakken bevinden zich geen binnendijkse oppervlaktewaterlichamen. Het regionaal oppervlaktewater in Nieuwegein watert voor een groot deel af op het Amsterdam-Rijnkanaal. Daarmee is het binnendijks oppervlaktewater mede afhankelijk van de spui- en gemaalcapaciteit in IJmuiden.



Figuur 6-15: Overzichtskaart binnendijkse oppervlaktewaterlichamen

In het projectgebied van dijkversterking Nieuwegein zijn alle binnendijkse oppervlaktewaterlichamen met elkaar verbonden. Dit maakt dat de binnendijkse oppervlaktewatersystemen gezien kunnen worden als één oppervlaktewatersysteem waarin beïnvloeding op één locatie effect heeft op het hele oppervlaktewatersysteem.

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn de ontwikkelingen die ook plaats gaan vinden als de dijkversterking niet wordt uitgevoerd. Voor de beoordeling van de effecten op oppervlaktewater wordt ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn. Omdat de beoogde spuifunctie van de Oude Sluis wordt meegenomen in de uitvoering van de dijkversterking Nieuwegein wordt dit niet gezien als autonome ontwikkeling. Er is geen sprake van voor het oppervlaktewater relevante autonome ontwikkelingen.

6.3.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op het aanwezige oppervlaktewater worden door middel van een kwalitatieve beoordeling bepaald. In Tabel 6-7 staan de verschillende effectscores en de toelichting hoe de scores tot stand komen. Binnendijks oppervlaktewater wordt op vier verschillende effecten beoordeeld. Deze effecten worden beschreven onder de gebruiksfase.

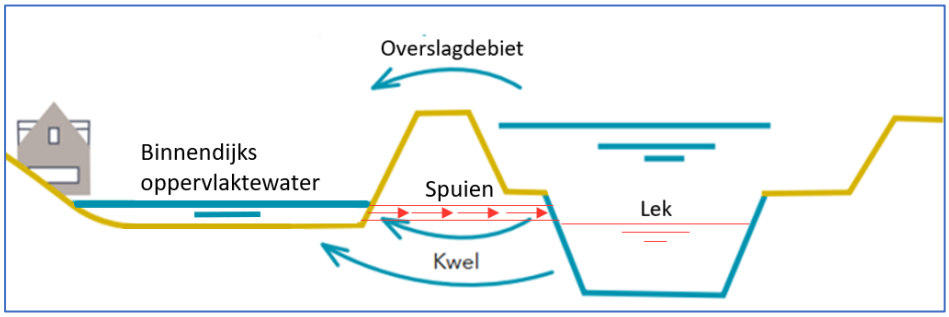
Tabel 6-7: Beoordelingstabel voor effecten op het oppervlaktewatersysteem

Effectscore	Toelichting
+	Licht positief effect. Lichte afname van waterbezwaar in het binnendijkse oppervlaktewatersysteem
o	Geen effect op binnendijks oppervlaktewater
-	Licht negatief effect. Lichte toename van waterbezwaar in het binnendijkse oppervlaktewatersysteem
- -	Negatief effect. Toename van waterbezwaar in het binnendijkse oppervlaktewatersysteem
- - -	Sterk negatief effect. Sterke toename van waterbezwaar in het binnendijkse oppervlaktewatersysteem

6.3.4. Effecten in de gebruiksfase

De maatregelen voor de dijkversterking kunnen op meerdere manieren effect hebben op het binnendijks oppervlaktewater tijdens de gebruiksfase. De relevante effecten zijn te zien in Figuur 6-16 en betreffen:

1. Het dempen van watergangen;
2. Het verschil in overslagdebiet met huidige situatie;
3. Eventuele kweltoename;
4. Het effect van de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis van Vreeswijk.



Figuur 6-16: Effecten dijkversterking op binnendijks oppervlaktewater

Demping van Watergangen

Een directe verandering van het oppervlaktewater is het dempen van watergangen. Onder dempen wordt in dit kader het verkleinen van het profiel van het oppervlaktewaterlichaam verstaan (geheel of gedeeltelijk dempen). Dempen heeft een negatieve invloed op de bergings- en afvoercapaciteit van het binnendijks watersysteem. Met een demping of vergroting van oppervlaktewaterlichamen wordt de bestaande afwatering en wateraanvoer veranderd. Een demping mag niet leiden tot een afname van de benodigde bergingscapaciteit van het watersysteem, tenzij deze maatregel is gericht op verbetering van het watersysteem.

Voor het effect *demping* geldt dat er in het gehele projectgebied geen demping plaats zal vinden. Daarmee wordt dit effect als neutraal (o) beschouwd.

Overslagdebiet

In de referentiesituatie voldoet het dijktraject Nieuwegein niet aan de voorgeschreven richtlijnen voor het overslagdebiet. De ontwerphoogte en het nieuwe talud worden in alle dijkvakken bepaald op basis van de overslagdebieten die gehanteerd worden in de Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR. In vrijwel alle dijkvakken wordt, vanwege de waterveiligheidsopgave, het standaard overslagdebiet van 5 l/s/m gehanteerd. Er zijn echter twee uitzonderingen waarin er een overslagdebiet van 1 l/s/m wordt gehanteerd. Deze afwijkende overslagdebieten gelden voor de 75 meest oostelijke meters van dijkvak 5 en voor het gehele dijkvak 7. In deze dijkvakken of -secties is er voor dit lagere overslagdebiet gekozen op basis van de benoemde onderbouwingen uit de Nota Uitgangspunten. De overslagdebieten en ontwerpparameters zijn weergegeven in Tabel 6-8, die voortkomt uit de ontwerpnota VO voor de dijkversterking Nieuwegein[9].

Tabel 6-8: Overslagdebieten en ontwerpparameters dijkversterking Nieuwegein

Kilometrering	Dijkvak	Overslagdebiet	HBN 2073 [mNAP]	HBN 2123 [mNAP]	Ontwerphoogte [mNAP]	Talud
Km 0000 km 1255	Dijkvak 1	5 l/s/m	**7,38**	-	7,59	1:3
Km 1255 km 1595	Dijkvak 2	5 l/s/m	**7,57**	7,82	7,78	1:3 +berm
Km 1595 km 1725	Dijkvak 3	5 l/s/m	7,74	**8,00**	8,21[1]	1:3
Kerende constructie KM 1725km 1770	Dijkvak 4	5 l/s/m	7,46	**7,78**	7,78	1:20 + constructie
Km 1770 km 1870		5 l/s/m	7,53	**7,78**	7,99[1]	1:3 + keerwand
Km 1870 **km 1900**		5 l/s/m	7,45	**7,71**	7,99[1,3]	1:3 + keerwand
Km 1900 km 1950		5 l/s/m	7,29	**7,50**	7,71[1]	1:2,5 + keerwand
Km 1950 km 2025	Dijkvak 5	1 l/s/m	**7,80**	7,96	8,00[2]	1:3 + berm
Km 2025 km 2075		5 l/s/m	**7,63**	7,88	8,00[3]	1:3
Km 2075 km 2300		5 l/s/m	6,88	7,05	7,09	1:3
Km 2300 km 2550		5 l/s/m	6,88	7,05	7,09	1:3
Km 2550 km 2755	Dijkvak 6	-	-	-	-	-
Km 2755 km 3445	Dijkvak 7	1 l/s/m	7,58	7,82	7,79	1:4
Km 3445 km 3765	Dijkvak 8	-	-	-	-	1:4
Km 3765 km 4135	Dijkvak 9	5 l/s/m	7,30	7,54	7,67	1:3
Aansluiting JAK	Dijkvak 9	5 l/s/m				1:3 – 1:3.6

Na het afronden van de dijkversterking Nieuwegein voldoet de dijk aan de vastgestelde maximaal toelaatbare overslagdebieten. In de huidige situatie is dat niet het geval. De waterveiligheid van de dijk verbetert dus, terwijl de kans op waterbezwaar in het binnendijks oppervlaktewatersysteem als gevolg van overslag afneemt. Hieruit komt voort dat het effect *overslagdebiet* een positieve (+) beoordeling wordt toebedeeld.

Kwel

Kwel is een vorm van grondwater en kan vanaf het buitendijks gebied het binnendijkse watersysteem betreden. Wanneer de druk vanaf de rivier groter is dan vanuit het binnendijkse grondwater, beweegt de kwel zich in binnendijkse richting. Daarmee stijgt het binnendijkse grondwaterpeil. Omdat grondwater en oppervlaktewater nauw met elkaar verbonden zijn, is kwel ook van belang voor oppervlaktewater. Meer kwel leidt tot meer binnendijks grondwater, wat vervolgens tot meer oppervlaktewater leidt. Daarnaast kan het verschil in waterkwaliteit tussen de kwel en het binnendijkse water de kwaliteit van het binnendijkse oppervlaktewater beïnvloeden.

In geohydrologische effectbeoordeling (zie Bijlage H) is er een tijdsafhankelijk grondwatermodel toegepast om de effecten van verticale maatregelen langs het dijktraject NIE op het geohydrologisch systeem te toetsen. Op deze manier is er gekeken naar de verschillende invloeden op de lokale grondwaterstanden, zowel in reguliere omstandigheden als tijdens een hoogwatergolf (representatief gesteld met de rivierwaterstanden van 18 januari 2011). Uit dit vooronderzoek is gebleken dat de effecten van de maatregelen verbonden aan de dijkversterking Nieuwegein op de grondwaterstanden overwegend beperkt en lokaal zijn. De gemiddelde lage grondwaterstand (GLG) en de gemiddelde hoge grondwaterstand (GHG) tonen in de tussenzandlaag grotendeels veranderingen die grotendeels beperkt blijven tot de directe omgeving van de maatregelgebieden. De effecten in het eerste watervoerende pakket zijn zeer gering en zijn in het grootste deel van het gebied verwaarloosbaar. Ook tijdens een hoogwatergolf blijven de effecten van maatregelen beperkt. In de tussenzandlaag treden lokaal veranderingen op tot circa 20 cm, voornamelijk rond de maatregelgebieden. In het eerste watervoerende pakket is slechts in een klein deelgebied een verandering van 2 tot 5 cm zichtbaar, terwijl in de rest van het gebied de verandering kleiner is dan 2 cm. Op basis van deze resultaten is er in het vooronderzoek geconcludeerd dat de verticale maatregelen slechts een beperkt effect hebben op het regionale grondwatersysteem. De invloed is hoofdzakelijk lokaal en geconcentreerd rond de locaties van de maatregelen, terwijl op grotere schaal geen noemenswaardige verandering in grondwaterstanden of stromingspatroon optreedt.

Op basis van de bevindingen in dit vooronderzoek kan er geconcludeerd worden dat er, door de gelimiteerde veranderingen in de lokale grondwaterstanden, geen significante invloed is van het grondwater op het oppervlaktewatersysteem. Daarmee kan ook geconcludeerd worden dat de verandering in de hoeveelheid kwel in het projectgebied niet significant is. Gebaseerd op deze bevindingen wordt het effect *kwel* een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

Spuifunctie Oude Sluis

De renovatie van de Oude Sluis bij Vreeswijk wordt gezien als een integraal onderdeel van het ontwerp van de dijkversterking Nieuwegein. De werkzaamheden aan de Oude Sluis worden gecombineerd opgepakt met de dijkversterkingswerkzaamheden. Specifiek wordt de renovatie van de sluis uitgebreid met een spuifunctie op de Lek.

Door te spuien op de Lek wordt een deel van het hoofdwatersysteem minder kwetsbaar, onder andere voor maalstops op het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). Deze spuifunctie komt voort uit de al langer bestaande wens om minder water op het ARK te lozen. Onder invloed van klimaatverandering en zeespiegelstijging zien we de afhankelijkheid van bemaling in IJmuiden toenemen en de spuimogelijkheden onder vrij verval afnemen. Bij een forse stijging van het peil op het ARK, bijvoorbeeld door problemen met de kunstwerken in IJmuiden of door veel neerslag, kan RWS een maalstop afkondigen op het ARK. Een dergelijke maalstop werkt door op het HDSR-watersysteem in de vorm dat alle bemalen gebieden die indirect op het ARK afwateren, ook moeten stoppen met afvoeren.

De spuifunctie van de Oude Sluis maakt het watersysteem in het projectgebied robuuster. Zo worden peilstijgingen bij (extreme) neerslaggebeurtenissen verminderd – binnen het projectgebied het meest relevant voor het Merwedekanaal – en verbetert de reguliere waterbeheersituatie. Uit het VO voor de Oude Sluis is gebleken dat de spuifunctie een maximale spuicapaciteit van 18 m^3/s zou kunnen leveren. Uit deze beredenering, in combinatie met maximale spuicapaciteit, komt voort dat het effect van de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis wordt beoordeeld als positief (+). Deze beoordeling geldt niet alleen voor dijkvak 4, waar de Oude Sluis zich binnen bevindt, maar voor de gehele dijk door de samenhang van de oppervlaktewaterlichamen binnen het projectgebied. De effecten van de nieuwe spuifunctie hebben een positieve invloed op het gehele binnendijkse watersysteem.

Totaalbeoordeling binnendijks oppervlaktewater

Door het belang van het waarborgen en bevorderen van de waterveiligheid in het projectgebied middelt de totaalbeoordeling voor het binnendijks oppervlaktewater uit op een positieve (+) beoordeling.

Doorkijk meekoppelkansen

Er worden geen toe- of afnames van waterbezwaar in het binnendijkse oppervlaktewatersysteem verwacht die veroorzaakt worden door de meekoppelkansen. Derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op het binnendijkse oppervlaktewatersysteem een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

6.3.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zijn er geen relevante effecten die het binnendijks oppervlaktewater in het projectgebied beïnvloeden. Daarom wordt er voor het gehele dijktraject een neutrale score toebedeeld aan dit thema.

6.3.6. Mitigatie en compensatie

Gedurende de uitvoering dient de inlaatsluis van de Oude Sluis grotendeels te blijven functioneren om water in te laten voor het achterland. Dit zal niet te allen tijde mogelijk zijn. Verdere detaillering van de maximale duur dat deze buiten werking is wordt uitgewerkt in de volgende fase. Indien mitigerende of compenserende maatregelen nodig zijn dienen deze in dezelfde fase uitgewerkt te worden.

6.3.7. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

6.3.8. Conclusie

Gebaseerd op de effectbeoordeling blijkt dat er geen toename is in het waterbezwaar in het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein. Er vindt geen demping plaatsvinden tijdens of na de dijkversterking, en er is geen significante toe- of afname in de hoeveelheid kwel die het binnendijkse watersysteem betreedt. Vanuit deze effecten is er dus geen invloed op het binnendijkse oppervlaktewater. De verandering in het overslagdebiet dat wordt toegelaten heeft een positieve invloed op het binnendijkse oppervlaktewater. In haar huidige staat voldoet de dijk bij Nieuwegein niet aan de waterveiligheidsrichtlijnen verbonden aan het maximaal toelaatbare overslagdebiet. Na de dijkversterking zal het overslagdebiet maximaal 5 l/s/m zijn, waarmee de dijk voldoet aan de vastgestelde waterveiligheidsrichtlijnen. Daarnaast wordt het binnendijkse watersysteem robuuster door de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis. De eindbeoordeling van de effecten op het binnendijkse oppervlaktewater tijdens de gebruiksfase is daarmee positief (+). Hierbij is er geen significant onderscheid tussen de variant met en de variant zonder beheerstrook.

Tijdens de aanlegfase zijn er geen relevante invloeden op het binnendijks oppervlaktewatersysteem. De eindbeoordeling van de effecten op het binnendijks oppervlaktewater is daarom neutraal (o).

Tabel 6-9: Effectscores voor Oppervlaktewatersysteem

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Watersysteem en bodem					
Oppervlaktewatersysteem	+	+	o	o	o

6.4. Bodemkwaliteit

6.4.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

Het ontgraven en het toepassen van grond en baggerspecie is wettelijk geregeld in de Omgevingswet (2024). In het Bal staan de algemene regels waaraan burgers en bedrijven zich moeten houden voor onder meer het ontgraven en het toepassen van grond en baggerspecie in de fysieke leefomgeving. Concrete regels zijn opgenomen in het Besluit bodemkwaliteit en in de Regeling bodemkwaliteit 2022. Het toepassen van grond en baggerspecie is gebaseerd op het principe dat de huidige (water)bodemkwaliteit niet mag worden verslechterd (het “stand-still-principe”).

6.4.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Langs de locatie van de dijk tussen de Beatrixsluis in het oosten en de westelijke gemeentegrens van Nieuwegein zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd, waaronder:

1. Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem op basis van NEN 5717 en NEN 5725 Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (Lievense Milieu B.V.; kenmerk WAB013881.RAP001; 3 december 2020).
2. Voor- en verkennend bodemonderzoek inclusief asbest percelen bij Beatrixsluis Nieuwegein - Deellocaties 3 en 4: Westelijke en Oostelijke Voorhavendijk (Tauw; kenmerk R002-1275674DKO-V02-lhl-NL; 7 juni 2021).
3. Voor- en verkennend bodemonderzoek percelen bij Emmabrug Nieuwegein - Deellocatie 5 en 6: Lekboulevard en Molenstraat Nieuwegein (Tauw; kenmerk R003-1275674DKO-V02-lhl-NL; 7 juni 2021).
4. Oriënterend (water)bodemonderzoek dijkversterkingsproject Nieuwegein (NIE / NES) (WSP Nederland B.V.; kenmerk WAB024271-bodem-VO-fase.RAP001; 21 oktober 2025) (zie Bijlage I).

In 2021 is de grond rondom de Beatrixsluis en de Emmabrug onderzocht in het kader van een grondtransactie. Bij de Beatrixsluis en aan de zuidoostzijde van de Emmabrug werden in de grond (van 0 tot 2,0 m-mv) maximaal licht verhoogde gehalten verontreinigde stoffen aangetoond. Aan de zuidwestzijde van de Emmabrug (in dijkvak 5) zijn in de bovengrond (van 0 tot 0,5 m-mv) sterke verontreinigingen met zink en plaatselijk lood aangetroffen. Het perceel werd beschouwd als heterogeen diffuus verontreinigd met voornamelijk zink en bij één monsterpunt met lood. De omvang

van de sterke verontreinigingen in de grond werd geschat op 825 m^3 (opp. 900 m^2 en 750 m^2; gemiddelde dikte 0,5 m.).

In de grond rondom de Emmabrug werd plaatselijk metselpuin aangetroffen. Deze lagen werden vanwege de ouderdom van het dijklichaam beschouwd als onverdacht op asbest. In de bovengrond bij de Beatrixsluis is zintuiglijk en analytisch geen asbest aangetoond. In de ondergrond (1,2-1,5 m-mv) werd plaatselijk een indicatief gewogen gehalte aan asbest van 35 mg/kg d.s. aangetoond. De grenswaarde voor nader asbestonderzoek (50 mg/kg gewogen asbest) en de interventiewaarde van asbest in grond (100 mg/kg gewogen asbest) werden echter niet overschreden. Een aanvullend asbestonderzoek in het kader van de transactie werd niet noodzakelijk geacht.

Het doel van het in 2025 uitgevoerde oriënterend onderzoek was het verzamelen van informatie over de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem verspreid over het traject. Deze informatie kan gebruikt worden als input voor de milieueffectrapportage (mer). Opgemerkt moet worden dat het oriënterend onderzoek uit 2025 geen verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 of een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 betreft. De resultaten van dit onderzoek uit 2025 zijn hieronder samengevat.

Binnendijks (landbodem)

In de grond aan de binnenzijde van de dijk zijn in het algemeen maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, PCB en minerale olie (bodemkwaliteitsklasse Landbouw/Natuur of Industrie) aangetroffen. In de grond zijn geen sterke verontreinigingen (boven interventiewaarde) aangetroffen. Opgemerkt moet worden dat de in 2021 aangetoonde sterke verontreiniging bij dijkvak 5 buiten beschouwing is gelaten bij het oriënterend onderzoek in 2025.

De gemeente Nieuwegein heeft voor haar grondgebied een bodemkwaliteitskaart, inclusief de aanwezigheid van PFAS-verbindingen[10], en een Nota bodembeheer opgesteld[11]. Een aantal locaties en gebieden zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. Voor deze locaties kan de bodemkwaliteitskaart dan ook niet worden gebruikt als bewijs voor de bodemkwaliteit. In het kader van het dijkversterkingsproject gaat het om de volgende uitgesloten locaties:

- Terreindeel tussen Voorhavendijk en Prinsessenweg in Nieuwegein (vanwege vermoedelijke verontreinigingen); gelegen ter plaatse van dijkvak 1.
- Terreindeel rondom de rijksweg A2; gelegen ter plaatse van dijkvak 8.
- Dijken.
- Buitendijks gelegen terreindelen.

Als een locatie geen deel uitmaakt van de bodemkwaliteitskaart, of als de bodemkwaliteitskaart is verlopen, moet onderzoek plaatsvinden (toe te passen grond -partijkeuring- en ontvangende bodem -bodemonderzoek).

Buitendijks (waterbodem)

De kwaliteit van de waterbodem varieert tussen klasse Altijd Toepasbaar en klasse Matig Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031). In geen van de monsters werd de interventiewaarde voor waterbodem of grond overschreden.

Opgemerkt moet worden dat in de grondlaag 0,0-0,5 m-mv analytisch PFAS is aangetroffen tussen 0,2 µg/kg en 3,3 µg/kg. De aangetroffen gehalten aan PFOA (perfluoroctaanzuur) komen grotendeels overeen met het regionale beeld uit de bodemkwaliteitskaart PFAS voor de provincie Utrecht, maar vormen een aandachtspunt bij toekomstig grondverzet. Grond met meer dan 0,8 µg/kg d.s. PFOA mag namelijk niet zondermeer buitendijks worden toegepast.

Autonome ontwikkelingen

De buitendijkse waterbodem is een dynamisch systeem, waarvoor geen (water)bodemkwaliteitskaart aanwezig is. De kwaliteit van de waterbodem kan lokaal variëren en kan ook in de tijd variëren. Buitendijks grondverzet kan uitgevoerd worden met een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720. Een verkennend waterbodemonderzoek voor een dynamisch systeem is maximaal 3 jaar geldig. Verspreid over de locatie zijn in het verleden enkele waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn echter allemaal ouder dan 3 jaar en hiermee ongeschikt voor grondverzet. Gesteld kan worden dat de waterbodem van onbekende kwaliteit is ongeacht eerder onderzoek of aangetoonde verontreinigingen.

In recente jaren is PFAS ook een groter probleem aan het worden in buitendijkse gebieden. Mogelijk door transport via rivieren en door atmosferische depositie.

6.4.3. Beoordelingsmethodiek

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 sterke 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 6-10 Beoordelingstabel voor effecten op de bodemkwaliteit

Effectscore	Toelichting
+	Er is een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit
o	Geen (wezenlijk) effect op de milieukundige bodemkwaliteit. Effect voldoet aan het stand-still-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

Hierbij moet wel gelet worden op de eventuele prijs voor het verbeteren van de bodemkwaliteit en dat het verbeteren vaak gepaard gaat met veel hogere kosten vanwege het afvoeren/storten van verontreinigde grond en het aanleveren van (dure) schone grond dat gebruikt dient te worden.

6.4.4. Effecten in de gebruiksfase

Er vinden naar verwachting geen ingrepen plaats in de gebruiksfase waarbij er grond verplaatst wordt. Daarmee wordt de milieuhygiënische bodemkwaliteit in deze fase niet beïnvloed en blijft de bodemkwaliteit stabiel (o). In het geval dat de bodemkwaliteit toch verslechterd of dat verplaatsing van grond toch plaats moet vinden, houdt de specifieke zorgplicht bodem (artikel 1.8 van de Omgevingswet en artikel 2.11 van het Besluit activiteiten leefomgeving) de veroorzaker van deze vervuiling wettelijk verplicht om de bodemkwaliteit te herstellen.

6.4.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase wordt plaatselijk in de (water)bodem gegraven. Dit betekent dat er plaatselijk grond wordt ontgraven en ook plaatselijk weer zal worden toegepast. Het is wettelijk niet geoorloofd dat de huidige (water)bodemkwaliteit wordt verslechterd of dat de mate van bodemverontreiniging toeneemt (het “stand-still-principe”). Daarom kan geen negatief effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit ontstaan. Het effect is altijd gelijk aan (o) of beter dan (+) de referentiesituatie. Als een sterke 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.

Op basis van de beschikbare informatie worden in het algemeen geen sterke verontreinigingen (boven interventiewaarde) in de grond en de waterbodem verwacht. Uitzondering hierop betreft de grond zuidwestelijk van de Emmabrug (dijkvak 5). In 2021 zijn op dit deel sterke verontreinigingen met zink en lood in de grond aangetroffen. Het effect van de te nemen maatregelen is daarom beoordeeld als neutraal ((o), geen (wezenlijk) effect op de milieukundige bodemkwaliteit) en positief ((+), een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit) bij Dijkvak 5. Voor beide varianten zijn de effecten gelijk.

Opgemerkt dient te worden dat de (water)bodemkwaliteit op een groot aantal gebieden nog onbekend is. Vooralsnog wordt aangenomen dat deze gebieden onverdacht zijn voor bodemverontreiniging en dat de (water)bodem bij de toekomstige maatregelen mogelijk niet zal verbeteren.

Doorkijk meekoppelkansen

Er wordt verwacht dat er niet meer dan kleinschalig grondverzet benodigd is voor het realiseren van de meekoppelkansen. Daardoor verbetert of verslechtert de bodemkwaliteit naar verwachting niet door toedoen van de meekoppelkansen. Derhalve kunnen de effecten van de meekoppelkansen op de bodemkwaliteit beoordeeld worden als neutraal (o).

6.4.6. Mitigatie en compensatie

Het Informatie Leefomgeving (IPLO) bevat een breed scala aan verschillende kennispagina’s, waaronder regels omtrent het tijdelijk uitnemen van grond of baggerspecie[12].

Bij het ontgraven van grond, bij bijvoorbeeld het intrillen van de damwand, kan gebruik gemaakt worden van tijdelijke uitname, mits de uitgenomen grond onder dezelfde omstandigheden weer op of in de bodem wordt teruggebracht. In het kader van de milieubelastende activiteit (MBA) Graven en voor het bepalen van de Veiligheidsklasse in het kader van de Arbowet (CROW 400 ‘Werken in verontreinigde bodem’) wordt aanbevolen om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem wel te onderzoeken, voor zover dit nog niet is gedaan.

Bij het toepassen van grond dient deze grond de juiste milieuhygiënische kwaliteit te hebben.

Bij buitendijks grondverzet moet rekening gehouden worden met het plaatselijk aantreffen van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Voor de afvoer van PFAS-houdende grond en baggerspecie dient het Handelingskader PFAS (december 2023) nageslagen te worden. De grenswaarden voor PFAS-houdende grond en baggerspecie verschilt per toepassingslocatie. Bij toepassen op landbodem is de grenswaarde voor PFOA hoger dan PFOS (perfluoroctaansulfonaat). Bij toepassen op waterbodem/ in uiterwaarden is dit andersom. Dit kan resulteren in verschillende grondstromen. Voorafgaand aan buitendijks grondverzet dient bepaald te worden wat de kwaliteit is van de ontvangende (water)bodem.

6.4.7. Leemten in kennis

De buitendijkse waterbodem is een dynamisch systeem, waarvoor geen (water)bodemkwaliteitskaart aanwezig is. De kwaliteit van de waterbodem kan lokaal variëren en kan ook in de tijd variëren. Buitendijks grondverzet kan uitgevoerd worden met een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720. Een verkennend waterbodemonderzoek voor een dynamisch systeem is maximaal 3 jaar geldig. Verspreid over de locatie zijn in het verleden enkele waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn echter allemaal ouder dan 3 jaar en hiermee ongeschikt voor grondverzet. Gesteld kan worden dat de waterbodem van onbekende kwaliteit is ongeacht eerder onderzoek of aangetoonde verontreinigingen.

Aanbevolen wordt om een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 of een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 uit te voeren op de locaties, waar grondverzet gepland is. De dijken en buitendijks gelegen gebieden zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaarten. Ook bij het ophogen van een locatie dient een verkennend onderzoek uitgevoerd te worden, omdat bekend moet zijn wat de milieuhygiënische kwaliteit is van de ontvangende (water)bodem. Indien graafwerkzaamheden bij verhardingslagen, wegen, (met puin bijgemengde) paden of dammen e.d. worden uitgevoerd, wordt aanbevolen om ter plaatse, naast een verkennend bodemonderzoek, een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 of NEN 5897 uit te voeren.

Met een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 kan grondverzet gedaan worden. Voorwaarde is wel dat de planvorming niet mag wijzigen en ook de ontgravingsdiepte niet mag wijzigen.

6.4.8. Conclusie

Het effect van de te nemen maatregelen zijn beoordeeld als neutraal ((o), geen (wezenlijk) effect op de milieukundige (waterbodem)kwaliteit voor alle dijkvakken) uitgezonderd dijkvak 5, waar de milieukundige bodemkwaliteit wezenlijk wordt verbeterd door het wegnemen (saneren) van de sterke plaatselijke verontreiniging van de bodem en een positieve score (+) wordt toebedeeld. Voor beide varianten zijn de effecten gelijk.

Tabel 6-11: Effectscores voor Bodemkwaliteit

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Watersysteem en bodem					
Bodemkwaliteit	o	o	o	o	o

7. Cultuurhistorie en archeologie

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

Tabel 7-1 Beoordelingskader MER-thema Cultuurhistorie en archeologie

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Cultuurhistorie en archeologie	UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht	Kwalitatief
	Monumenten	Kwalitatief
	Archeologische waarden	Kwalitatief

In Tabel 7-2 is de scoretabel voor het thema Cultuurhistorie en archeologie weergegeven.

Tabel 7-2 Effectscores voor het thema Cultuurhistorie en archeologie

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Cultuurhistorie en archeologie					
UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Monumenten	o	o	- -	- -	o
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o

7.1. UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht

In een deel van het dijktraject ontmoet de Lekdijk de Nieuwe Hollandse Waterlinie, die deel uitmaakt van het UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Dit gebeurt bij Vreeswijk. Dit werelderfgoed heeft de kwaliteiten strategisch landschap, watermanagementsysteem en militaire werking. Door de grote samenhang van het werelderfgoed met de dijk heeft de versterking van de dijk gevolgen voor het werelderfgoed.

Daarnaast valt een deel van het dijktraject sinds 1965 binnen het beschermd dorpsgezicht Vreeswijk (zie Figuur 7-1). De dorpskom, de Oude Sluis, de Rijkshulpschutsluis, Fort Vreeswijk en het gedeelte van de Lekdijk vanaf de Rijkshulpschutsluis tot vlak voorbij de Oude Sluis (dijkvak 4) liggen allemaal in het beschermde gebied. De waarde van het dorpsgezicht ligt vooral in de samenhang tussen de Vaartsche Rijn, beide sluizen en de dorpsbebouwing. Het dorpssilhouet vanaf de Lek en het zicht vanuit het dorp op de bomen bij de Oude Sluis worden als belangrijke kwaliteiten benoemd.

In volgende paragrafen wordt beschreven of en in welke mate de ingrepen aan de dijk gevolgen hebben op de unieke universele waarde (Outstanding Universal Value, OUV) van het werelderfgoed en/of het beschermd dorpsgezicht. Verder wordt omschreven in welke mate de (negatieve) impact gemitigeerd kan worden.



Figuur 7-1: Contouren beschermd dorpsgezicht Vreeswijk (Bron: gemeente Nieuwegein)

7.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

UNESCO

Een deel van het dijktracé in Nieuwegein valt onder het kerngebied UNESCO Werelderfgoed ‘Hollandse Waterlinies’. De waarde van het erfgoed is vastgelegd in een verklaring van universele waarde (Statement of Outstanding Universal Value; SOUV, 2005), waarin wordt beschreven aan welke UNESCO-criteria het erfgoed voldoet en in welke mate het erfgoed authentiek en integer is. Daarnaast is een beschrijving gemaakt van de verschillende attributen van de Waterlinie (forten, sluizen, etc.) die zijn onderverdeeld over drie zogeheten hoofdkenmerken.

De Hollandse Waterlinies zijn van bijzondere universele waarde op grond van drie van de standaard-criteria van UNESCO:

- II: De Nieuwe Hollandse Waterlinie is het resultaat van een periode van grote innovaties in de krijgskunde, waarbij de samenhang en integraliteit van strategisch landschap, watermanagement en militaire werken steeds behouden bleef;
- IV: Het goed bewaard gebleven totaaloverzicht van militaire vestingwerken en waterwerken in een samenhangend systeem is uniek. De forten van de verdedigingslinies tonen de steeds verder gaande perfectionering in de bouwkunde en architectuur. Het watermanagementsysteem geeft inzicht in de evolutie van de techniek en het waterbeheer;
- V: De verdedigingslinies illustreren de bijzondere wijze waarop de omgeving gebruikt werd voor militaire doeleinden. Zo werd de topografie van het bestaande landschap benut. In combinatie met wetgeving is een landschappelijke geleding ontstaan van open en onbebouwde gebieden vóór de hoofdverdedigingslijn, die op vele plaatsen nog goed herkenbaar is.

In het nominatiedossier zijn de unieke waarden uitgewerkt in drie kernkwaliteiten, te weten:

- Strategisch landschap: de Waterlinie heeft een militair-strategische functie gegeven aan het bestaande cultuurlandschap. Een belangrijk kenmerk hiervan is de behouden openheid van het ge bied.
- Watermanagementsysteem: de Waterlinie gebruikte zowel reeds bestaande als nieuwe waterstaatkundige werken om inundatie mogelijk te maken.

- Militaire werken: bij de waterlinie zijn forten en andere militaire werken aangelegd om doorgang door de Waterlinie te belemmeren voor de vijand.

Erfgoedwet

De Erfgoedwet (2016) is het centrale wettelijke kader voor cultureel erfgoed in Nederland. De wet bundelt regels over museale objecten, monumenten en archeologie en vervangt grote delen van de vroegere Monumentenwet 1988. Een belangrijk onderdeel daarvan is hoe Nederland omgaat met beschermde dorpsgezichten — gebieden met een bijzonder cultuurhistorisch karakter die behouden moeten blijven voor toekomstige generaties.

Een beschermd dorpsgezicht is een gebied binnen een dorp dat een bijzonder cultuurhistorisch karakter heeft. Het gaat niet om individuele monumenten, maar om de samenhang van bebouwing, straten, open ruimtes en zichtlijnen. Nederland kent ongeveer 472 beschermde stads- en dorpsgezichten, vrijwel allemaal aangelegd vóór de Tweede Wereldoorlog. De dorpskern van Vreeswijk is één van deze beschermd dorpsgezichten. De bescherming is bedoeld om de historische structuur en identiteit van het gebied te behouden, terwijl nieuwe ontwikkelingen toch mogelijk blijven — mits ze passen bij de kernkwaliteiten van het gebied.

Omgevingswet en Omgevingsverordening provincie Utrecht

De Omgevingswet (2024) regelt de bescherming van cultureel erfgoed als onderdeel van de fysieke leefomgeving. Het is, onder andere, de wettelijke basis voor bescherming van werelderfgoed. De regels voor de Hollandse Waterlinies zijn concreet uitgewerkt in het Bkl in afdeling 7.2 en artikel 5.131. Daarin staan instructieregels voor provincies en gemeenten met betrekking tot het beschermen van werelderfgoed. In de Omgevingsverordening provincie Utrecht zijn vervolgens de kernkwaliteiten van de Hollandse Waterlinies nader uitgewerkt. Verder zijn in artikel 7.1 regels opgenomen waarmee aantasting van het werelderfgoed moet worden voorkomen.

7.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie UNESCO Werelderfgoed

De huidige staat van het werelderfgoed ter hoogte van Nieuwegein kan in de volgende vier thema's gevat worden. Figuur 7-2 geeft een overzicht van onderstaande informatie.

De Lekdijk

De dijk is een doorlopende structuur waarin de vier inundatiesluizen van de waterlinie nog zichtbaar en herkenbaar zijn gebleven. Tussen de Beatrixsluis en de Oude Sluis volgt de hoofdweerstandslijn de Lekdijk. Twee sluizen in Vreeswijk hebben hun oorspronkelijke functie verloren en zijn met een betonnen wand in het sluishoofd dichtgezet. Tussen de hulpsluis en de Oude Sluis is een keermuur voor de achterliggende bebouwing gebouwd. Bij de dijkversterking in de jaren tachtig is het profiel van de Lekdijk veranderd en verschoof de as van de dijk ter plaatse van de fortgracht in de richting van de rivier. De veranderingen in profiel, hoogte, materialisatie en de ligging van de as van de dijk vonden ruim voor de werelderfgoednominatie plaats.

De sluizen

De Rijkshulpschutsluis is in 1952 gedempt en ligt gedeeltelijk in het dijklichaam. De gedempte sluiskolk werd met gras ingezaaid. In deze toestand was de sluis nog goed herkenbaar: de kadewanden en sluishoofden staken iets boven het maaiveld uit. Bij de dijkversterking in de jaren 1980 is de Lekdijk ter plaatse van de hulpsluis opgehoogd. Het dijkvlak kwam op het niveau van de

bovenkant van de sluiswanden terecht. Het gras maakte plaats voor een bestrating in de vorm van de vroegere waaierdeurkassen. Het buitendijkse sluishoofd met de zijvleugels is bewaard gebleven, als onderdeel van het doorlopende dijktalud. Bij de versterking ontstond een doorlopend, verhard vlak met een veelheid aan materialen. Het is niet meer direct duidelijk hoe het geheel in elkaar zat: de sluis, de sluiskolk en de overbrugging van de weg. Aan de weg zijn voorts parkeervakken gemaakt, die het beeld verder vertroebelen en verrommelen. De achterliggende sluiskolken zijn wel gaaf bewaard gebleven.

De Oude Sluis is in 1980 gerestaureerd waarbij nieuwe betonconstructies werden verborgen achter een historische reconstructie. In de sluishoofden zijn betonnen wanden geplaatst, waarbij de sluis nog wel als inlaatwerk is te gebruiken. Het ensemble van de Koninginnensluis (sluis, schotbalkenloods, rij van zeven woningen, villa van de hoofdopzichter) is in zijn geheel bewaard gebleven. Enkele jaren voor de werelderfgoednominatie zijn het Lekkanaal en de Beatrixsluizen verbreed, waarbij veel aandacht aan het erfgoed van de waterlinie werd besteed.

Militaire werken

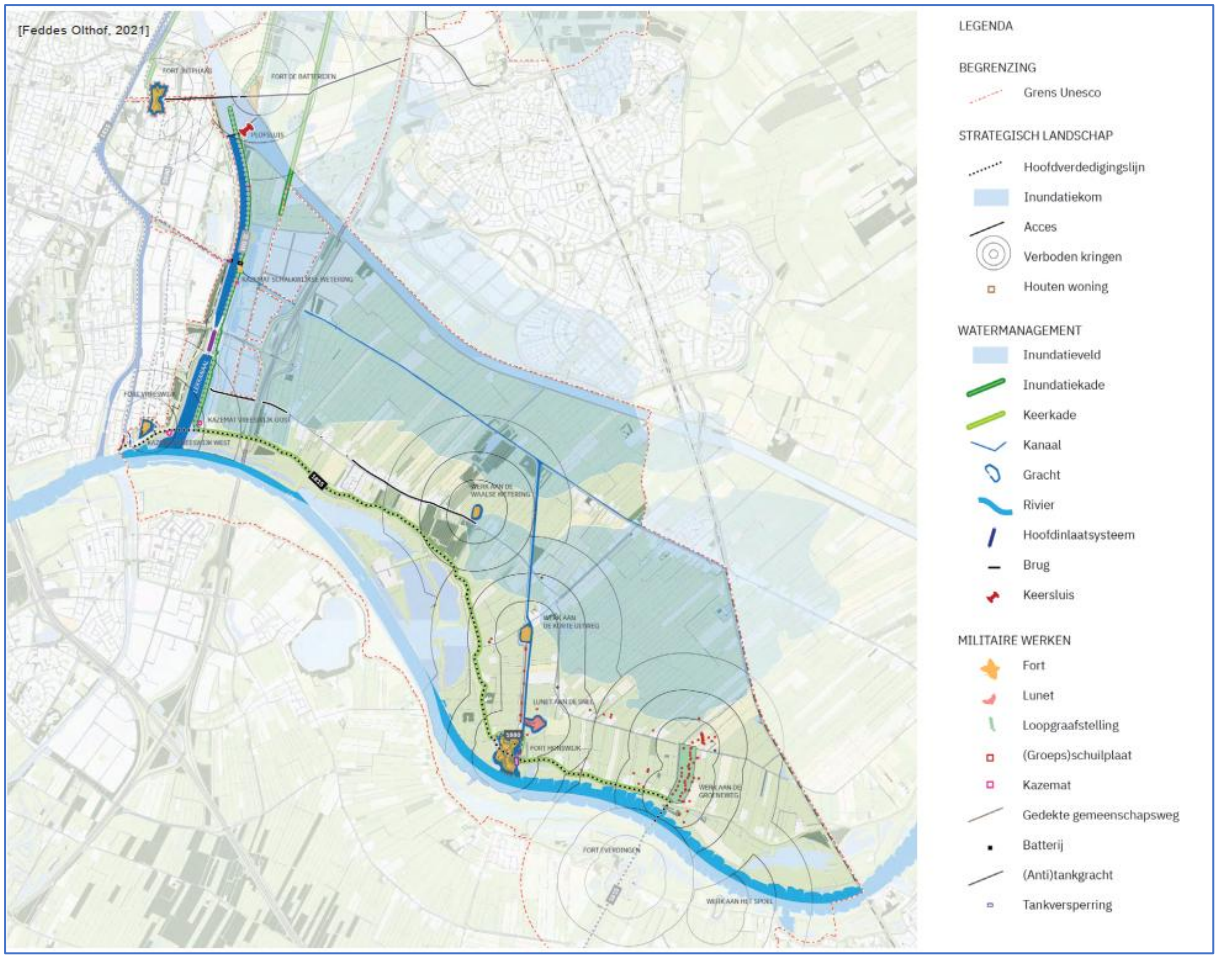
Het Werk bij Vreeswijk is als object goed geconserveerd. Dat geldt voor de gebouwen, de omwalling en de fortgracht. Het omringende landschap is onherkenbaar veranderd door de aanleg van het Lekkanaal en de bouw van een uitbreidingswijk. Het schootsveld vanaf het fort naar de Lekdijk is evenwel bewaard gebleven. Het schootsveld over de rivier heen is (na de verbouwing van het werk en de verlegging van de Lekdijk rond 1852) nooit vrij geweest. Uit een instructie van rond 1880 blijkt dat de dijk in geval van oorlog deels moest worden afgegraven om een zichtlijn en een schootsveld te creëren.

Kazemat-West is de enige van de drie kazematten uit 1936 bij de Beatrixsluizen die nog op zijn oorspronkelijke plek staat. De andere twee werden verplaatst en staan als betonnen objecten half op hun kant in het landschap. Kazemat-West werd gebouwd op een druppelvormige uitbouw aan de Lekdijk. Tegenwoordig is dit ‘schiereilandje’ een onderdeel van de uiterwaard geworden. De kazemat ging oorspronkelijk onder een forse gronddekking schuil.

Strategisch landschap

Het landschap van Vreeswijk wordt bepaald door de Lek en de drie kanalen die hier met in totaal vier sluizen op uitmonden. Het dorp Vreeswijk is rondom de kolk van de Oude Sluis gegroeid. De kern is compact. De Rijkshulpschutsluis ligt tegen die kern aan, in een groene, besloten binnenwereld. De Koninginnensluis en de Beatrixsluis zijn op korte afstand aan weerszijden van de dorpskom gesitueerd. Alle vier de sluizen hebben op enig moment in de geschiedenis gediend als inundatiesluis van de waterlinie. Ten oosten van Vreeswijk zijn verdedigingswerken die de inlaatsluizen moesten beschermen: het Werk te Vreeswijk achter de Lekdijk en Kazemat-West op een buitendijkse uitbouw van de dijk.

Het strategisch landschap betreft zowel het waterlandschap als het militaire landschap. Het landschap van de waterwerken (de Lek en de drie kanalen) is goed bewaard en herkenbaar gebleven. Wel zijn twee inundatiesluizen dichtgezet met een betonwand en is de kop van de Rijkshulpschutsluis gedempt. Het militair-strategische landschap van het Werk te Vreeswijk was al in de tweede bouwfase van de waterlinie gedevalueerd tot een binnendijks schootsveld. Met de aanleg van het Lekkanaal en de Beatrixsluizen bleef er van dit landschap slechts een fragment over. Na de buitengebruikstelling van de waterlinie is dit landschap verstedelijkt, hoewel daarbij het schootsveld vanaf het fort naar de dijk als een landschapsrelict bewaard bleef. Een strook grond langs het Lekkanaal werd onbebouwd gelaten, eerst als reserve voor verbreding van het kanaal, tegenwoordig als een elzenbos. Het strategisch landschap van Kazemat-West is geheel behouden.



Figuur 7-2: Overzicht UNESCO Werelderfgoed ter hoogte van Sterke Lekdijk (Bron: Feddes Olthof, 2021)

Huidige situatie beschermd dorpsgezicht

In 1965 is Vreeswijk aangewezen als een door het rijk beschermd dorpsgezicht en in 1983 is de aanwijzing uitgebreid met onder meer de Rijkshulpschutsluis en zijn omgeving. De aanwijzing richt zich vooral op het ensemble van de Vaartsche Rijn met de dorpsbebouwing, de Oude Sluis en Rijkshulpschutsluis. Heel bepalend zijn de diepe sluiskommen van de Oude Sluis en de hoogteverschillen tussen de kade langs de Vaartsche Rijn en de eerste en tweede kolk van de Oude Sluis. Behalve een verspringing in de hoogte van het maaiveld, verandert ook het profiel van de Vaartsche Rijn in de richting van de Oude Sluis. Het vernauwt, de bebouwing verdicht, het bebouwingsbeeld gaat van halfopen naar gesloten, de huizen krijgen een voornamer en meer stedelijk karakter, en de twee bomenrijen op de kade gaan over in één bomenrij. Het beeld wordt afgesloten door een rij bomen bij de Lekdijk.

De Rijkshulpschutsluis ligt iets terzijde, in een heel andere omgeving met veel groen en achtertuinen. De toelichting op de aanwijzing benadrukt dat de Rijkshulpschutsluis (in 1979) is beschermd als rijkmonument, dat bestaat uit een kolk met gemetselde bakstenen muren, het zuidelijk sluishoofd, een noordelijk afsluiting met houten puntdeuren en een sluiskom met natuurstenen wanden. Het fort, met een oude kern, aardwerk en een omgrachting, benadrukt het historische belang van de sluizen en de relatie met de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Vanaf de rivier zijn beide sluizen nog herkenbaar, ondanks hun afsluiting. Het silhouet van Vreeswijk vanaf het water wordt bepaald door de bomen op de dijk bij de Oude Sluis, met daarachter de torens van de beide kerken en dorpsbebouwing aan de dijk.

Voor dit project zijn de volgende waarden van het beschermd dorpsgezicht van belang:

- Het historisch karakter van de Oude Sluis, als onderdeel van het dorpsgezicht;
- De groene omgeving van de Rijkshulpschutsluis;
- De rij bomen langs de dijk bij de Oude Sluis die het beeld vanaf het sluizencomplex afsluit;
- De herkenbaarheid van de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis vanaf de rivier;
- Het silhouet van Vreeswijk vanaf het water met twee kerktorens, de bomen langs de dijk bij de Oude Sluis en dorpsbebouwing aan de dijk.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn, voor zover bekend, geen autonome ontwikkelingen met betrekking tot UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht Vreeswijk.

7.1.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op het UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Hiervoor is de Heritage Impact Assessment (HIA) van Vreeswijk als basis gebruikt (zie Bijlage J). Voor het aspect UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht wordt onderzocht in hoeverre de dijkversterking invloed heeft op de kernkwaliteiten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW) en de waarden van het beschermd dorpsgezicht. Voor dit milieuaspect is de aanlegfase niet van toepassing, aangezien de HIA louter de permanente effecten in beeld heeft gebracht. Daarom wordt enkel de gebruiksfase beoordeeld.

Tabel 7-3:Beoordelingstabel voor effecten op UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed en/of waarden van het beschermd dorpsgezicht t.o.v. de referentiesituatie
o	Geen effect op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed en/of waarden van het beschermd dorpsgezicht t.o.v. de referentiesituatie
-	Licht negatief effect op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed en/of waarden van het beschermd dorpsgezicht t.o.v. de referentiesituatie
- -	Negatief effect op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed en/of waarden van het beschermd dorpsgezicht t.o.v. de referentiesituatie
- - -	Sterk negatief effect op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed en/of waarden van het beschermd dorpsgezicht t.o.v. de referentiesituatie

7.1.4. Effecten in de gebruiksfase

In dijkvakken 1 en 2 is de verwachting dat de dijkversterkingsmaatregelen geen gevolgen hebben voor de loop, herkenbaarheid en de continuïteit van de hoofdweerstandslijn van de NHW. De aansluiting van de Beatrixsluis op de dijk blijft namelijk ongewijzigd. Verder verandert de huidige aansluiting op de fortgracht in een natuurlijke oever, waardoor het beeld van de fortgracht gering zal veranderen. Dit hangt af van nog te maken ontwerpkeuzes. De situatie bij de kazemat in dijkvak 2 blijft gelijk.

Ook in dijkvak 3 hebben de dijkversterkingsmaatregelen naar verwachting geen gevolgen voor de herkenbaarheid en de continuïteit van de hoofdweerstandslijn. Wel verandert de hoogte van de dijk en schuift de kruin iets naar buiten. Daarmee wordt de bebouwing (en het landschap) aan de binnenzijde van de dijk gespaard. Dijkvak 3 is rond 1852 aangelegd. Daarvoor liep de dijk dwars door het fort. Bij de dijkversterking in de jaren tachtig van de vorige eeuw is, om dezelfde reden als nu, een kruinverschuiving toegepast. De wijzigingen aan de dijk hebben een impact, maar zijn niet te zien als een aantasting van de authentieke loop van de dijk.

In het voorgestelde ontwerp wordt de sluis sterker dan nu het geval is als een samenhangend geheel herkenbaar. Het rustpunt in het talud van de dijk geeft het dichtgezette sluishoofd een nieuwe functie en activeert de plek. Het is de vraag of het buitendijkse sluishoofd met het toevoegen van een brede trap met verblijfsfunctie voldoende herkenbaar blijft en bezoekers zich nog een voorstelling kunnen maken van hoe het inunderen in zijn werk ging. In de jaren tachtig was er een discussie in hoeverre het maatschappelijk te verantwoorden was om de (overbodig geworden) sluiskop vanaf de rivier zichtbaar te houden. De kop werd toen behouden om het 'aandachtsveld' van de sluis vanaf de rivierzijde niet te verliezen. Met de verblijfsfunctie krijgt dit 'aandachtsveld' een nieuwe relevantie, namelijk vanaf de dijk en voor het dorp. Daarbij mag de historische waarde en betekenis van het sluishoofd echter niet worden aangetast.

Ter plaatse van de schotbalkenloods van de Rijkshulpschutsluis (Lekstraat 2) wordt de dijk verhoogd, wat zou betekenen dat het dijklichaam tegen of vlak voor de zijgevel van het gebouw aankomt. In deze gevel is deels van hout en van ramen voorzien. Dit wordt ondervangen door een trapconstructie rondom de loods. De voorgestelde oplossing heeft een matig negatieve impact op het gebouw en daarmee op het ensemble van de Rijkshulpschutsluis. Op basis van het huidige ontwerp wordt geen wezenlijke aantasting van het werelderfgoed verwacht, mits de mitigerende maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd.

De voorgestelde maatregelen in dijkvak 4 hebben een impact, maar zijn niet te zien als een aantasting van de authentieke loop van de dijk. De daadwerkelijke impact op het werelderfgoed hangt af van de kwaliteit van het buitenruimteontwerp, de renovatie van de Oude Sluis en eventuele maatregelen in de sluiskolken.

De hoofdweerstandslijn van de NHW heeft nooit in de dijkvakken 5 t/m 9 gelopen. De enige relatie in deze dijkvakken met het werelderfgoed is de aanwezigheid van de Koninginnensluis als inundatiesluis in dijkvak 5. Omdat de aansluiting van de dijk op het werelderfgoed niet verandert, is er geen impact op het werelderfgoed.

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen rondom fort Vreeswijk en de kazemat, rondom de Schotbalkenloods en het bebordingsplan rondom de dijk in oud-Vreeswijk kunnen mogelijke bijdragen aan een betere beleefbaarheid van het UNESCO Werelderfgoed binnen en rondom dijktraject Nieuwegein. Echter hebben deze meekoppelkansen naar verwachting een geringe invloed op de kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed. Ook wordt er niet verwacht dat de meekoppelkansen significante effecten zullen hebben op het beschermd dorpsgezicht. Gebaseerd op deze twee verwachtingen worden de effecten van de meekoppelkansen op het UNESCO Werelderfgoed en het beschermd dorpsgezicht neutraal (o) beoordeeld.

7.1.5. Effecten in de aanlegfase

De effecten op het UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht in de aanlegfase zijn in dit MER niet beoordeeld. De effecten zijn namelijk tijdelijk van aard.

7.1.6. Mitigatie en compensatie

Het versterken van de beleving van de Rijkshulpschutsluis, als een object in de dijk en als inundatie-inlaat, is een belangrijke en noodzakelijke koppelkans om negatieve impact te compenseren. De negatieve effecten ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis kunnen gemitigeerd worden door het opschonen en opnieuw inrichten van het maaiveld. De sluis wordt daarbij zichtbaar op maaiveld, ook

in het wegprofiel. In de buitenruimte wordt een eenduidige materialisatie toegepast. De huidige parkeerplaatsen worden verplaatst. Dit draagt sterk bij aan het verbeteren van de herkenbaarheid van de Rijkshulpschutsluis in de context van de Lekdijk en de kwaliteit van de locatie als verblijfsplek. De werking van de sluis en de inundaties wordt beter voorstelbaar.

7.1.7. Leemten in kennis

De effectbeoordeling voor het aspect UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht is onder voorbehoud van de volgende vier punten die in het DO (detailontwerp) verder uitgewerkt worden:

1. De kwaliteit van het buitenruimteontwerp en de details van het maaiveld en de voorgestelde constructie ter plaatse van de Rijkshulpschutssluis. Dit gaat bijvoorbeeld over de manier waarop de constructie uit het dijklichaam komt, de aansluitingen op de Rijkshulpschutsluis, de afwerking van de muur, de afwerking tussen de buitendijkse kolkwanden, en (als het talud doorloopt) de aansluiting van het talud op de muur en op de Rijkshulpschutsluis;
2. Het nog uit te werken opzetpeil van de sluiskolk van de Rijkshulpschutsluis en de eventuele andere maatregelen. Vanuit het aspect UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht is het uitgangspunt hier behoud van de waterspiegel en het zichtbaar houden van de kadewanden, met de aanbeveling om deze (waar nodig) restaureren;
3. De uitwerking van de natuurlijke oevers van de Fortgracht, waarbij nog niet duidelijk is in hoeverre dit invloed heeft op de verschijningsvorm van het erfgoedensemble van het fort, de gracht en de dijk.
4. De kwaliteit van het buitenruimteontwerp en de details ter plaatse van de Oude Sluis. Vanuit UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht zijn de aansluiting van de dijk op de Oude Sluis en de integratie van de balkenloods in het ontwerp opgenomen.

7.1.8. Conclusie

De dijkversterkingsmaatregen in Nieuwegein hebben geen of minimale impact op het werelderfgoed en krijgen daarom een neutrale (o) beoordeling toebedeeld. De Unieke Universele Waarden en de waarden van het beschermd dorpsgezicht worden niet tot nauwelijks aangetast. Dit is onder voorbehoud van de nog uit te werken mitigerende en compenserende maatregelen.

Tabel 7-4 Effectscores voor UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Cultuurhistorie en archeologie					
UNESCO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

7.2. Monumenten

7.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Erfgoedwet

De Erfgoedwet (2016) is het centrale wettelijke kader voor cultureel erfgoed in Nederland. De wet bundelt regels over museale objecten, monumenten en archeologie en vervangt grote delen van de vroegere Monumentenwet 1988. De Erfgoedwet is van kracht op o.a. het gebied van het aanwijzen van rijksmonumenten.

Erfgoedverordening gemeente Nieuwegein

Nieuwegein heeft haar eigen Erfgoedverordening (2020). Deze verordening regelt het gemeentelijk erfgoedregister en de aanwijzing van gemeentelijke en archeologische monumenten. Hoofdstuk 3 van de Erfgoedverordening bevat alle bepalingen en adviezen omtrent gemeentelijke monumenten. De meest belangrijke onderdelen van dit hoofdstuk betreffen de beschermingsregels, de beheerverdeling en de aanwijzing van gemeentelijke monumenten.

7.2.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Binnen het projectgebied zijn een aantal (Rijks)monumenten aanwezig. Daarbij gaat het om de Beatrixsluis (dijkvak 1), Kazemat (dijkvak 2), Fort Vreeswijk (dijkvak 3), Witte Schotbalkenloods, Oude Sluis en Rijkshulpschutsluis (allen in dijkvak 4), en de Koninginnensluis (dijkvak 5). In dijkvakken 6 tot en met 9 bevinden zich geen (Rijks)monumenten.

Langs de Oude Sluis zijn diverse gemeentelijke- en Rijksmonumenten aanwezig, onder andere aan de Dorpsstraat 54, 55, 57 en 58, Raadhuisplein 9 en Oude Sluis 21. Deze monumenten hebben echter geen directe raakvlakken met de werkzaamheden van de dijkversterking en worden verder niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn, voor zover bekend, geen autonome ontwikkelingen met betrekking tot monumenten in of nabij het projectgebied.

7.2.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de bestaande monumenten wordt met een kwalitatieve beoordeling bepaald.

De effectcriteria zijn gekoppeld aan de contextuele monumentwaarde zoals omschreven in de bouwhistorische rapportages. Deze waardering volgt de Uitvoeringsrichtlijn Bouwhistorisch onderzoek met waardestelling, vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit (15 februari 2024), van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM, URL 2007):

1. Historische waarde: de historische waarden hebben betrekking op het object als uitdrukking van een culturele, sociaaleconomische, geestelijke, bestuurlijke, technische of typologische ontwikkeling dan wel innovatieve waarde of pionierskarakter;
2. Ruimtelijke waarde: de ruimtelijke waarde gaat om het object in relatie tot de historisch-ruimtelijke context en de invloed van het object op de omgeving ervan;

3. Architectuurhistorische waarde: de architectuurhistorische/waterstaatkundige waarde gaat om het object in relatie tot een typologie, ontwerpopvatting en architectonisch concept of de plaats van het object in het oeuvre van een architect;
4. Bouwhistorische waarde: de bouwhistorische waarde heeft betrekking op de waarden op het gebied van materiaalgebruik, constructie en afwerking in relatie tot andere, vergelijkbare gebouwde objecten;
5. Gebruikswaarde en functie-specifieke waarde: de gebruikswaarde en functie-specifieke waarden zijn waarden van het object in relatie tot andere objecten met dezelfde functie en/of veranderingen of bijzonderheden in het gebruik. Met andere woorden in hoeverre de oorspronkelijke functie nog steeds herkenbaar is.

Op basis van de aangedragen ingrepen door HDSR worden de ingreep-effectrelaties beoordeeld per dijkvak, specifiek voor de Oude Sluis (OS) met Witte Schotbalkenloods (WS) en de Rijkshulpschutssluis (RHHS). Het effect van de ingrepen varieert. Voor het aspect monumenten wordt uitgegaan van de onderstaande normering (Tabel 7-5). De referentiesituatie heeft betrekking op de monumentale waarden zoals omschreven in de bouwhistorische en cultuurhistorische rapportages (zie Bijlagen K, L en M).

Tabel 7-5: Beoordelingstabel voor effecten op monumenten

Effectscore	Toelichting
+	Positief effect. Kans op versterken van de (belevings)waarde van monumenten
o	Neutraal effect. Geen verandering van de (belevings)waarde van monumenten
-	Licht negatief effect. Kleine kans op het verstoren van de (belevings)waarde van monumenten
- -	Negatief effect. Gerede kans op het verstoren van de (belevings)waarde van monumenten
- - -	Sterk negatief effect. Hoge kans op het verstoren van de (belevings)waarde van monumenten

7.2.4. Effecten in de gebruiksfase

Voor de Beatrixslsuis, Kazemat Vreeswijk West en Fort Vreeswijk is bepaald dat de dijkversterking geen negatieve impact heeft op het monument en dit niet leidt tot een verstorend beeld of aantasting van monumentale waarden. Negatieve effecten kunnen daarentegen niet bij voorbaat voor de Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis worden uitgesloten.

Voor de Oude Sluis gaat het om effecten op de ruimtelijke waarde, bouwhistorische waarde, en de gebruiks- en functiespecifieke waarde. Restanten van de bestaande houten vloer in het midden- en benedenhoofd van het sluizencomplex worden onderwater vervangen door een betonvloer die aansluit op het kwelscherm.De huidige vloer is van historische waarde, maar voor de technische functionaliteit is verandering van detaillering noodzakelijk. Deze maatregel heeft dus een negatief effect op de historische waarde, maar een positief effect op de gebruiks- en functiespecifieke waarde van de Oude Sluis. Ook worden er zogeheten ‘brievenbus openingen’ geïntegreerd in de sluisdeuren om tijdens het opzetten van het water ten tijde van hoogwater op de Lek een stabiel waterpeil te kunnen houden. De ingreep heeft een negatief effect op de detaillering en het aangezicht van de sluisdeuren, maar is een functionele aanpassing aan de hedendaagse veiligheidseisen. Een aantal andere werkzaamheden aan en rondom de Oude Sluis zullen de gebruiks- en functiespecifieke waarde verder verbeteren zonder de andere waarden aan te tasten.

Door het demontabele karakter van de Witte Schotbalkenloods worden er geen negatieve effecten verwacht. Hiervoor wordt een apart werkplan opgesteld om te zorgen dat de monumentale waarden

van de loods zoveel mogelijk behouden blijven. De andere werkzaamheden rondom de Witte Schotbalkenloods hebben geen invloed op de monumentale waarden van de loods. Tijdens de gebruiksfase worden de effecten op de Witte Schotbalkenloods beoordeeld als neutraal (o).

De ingrepen nabij de Rijkshulpschutsluis zijn ten tijde van het opstellen van dit milieueffectrapport nog in ontwikkeling. Wel is er bekend dat er een damwand door de sluis heen geplaatst zal worden. Deze damwand zal circa één meter boven het bestaande maaiveld uitkomen. Dit zal effect hebben op de beleving van de sluis. Bij het inbrengen van de damwanden gaat er historisch materiaal verloren onder het maaiveld. In de DO-fase van de dijkverbetering wordt onderzocht hoe dit te beperken is. Er worden compenserende maatregelen meegenomen als integraal onderdeel van het dijkontwerp.

Al met al is de impact van de dijkversterking in de gebruiksfase op het overgrote deel van de monumenten in het projectgebied beperkt. Alleen bij de Rijkshulpschutsluis worden negatieve effecten op de belevingswaarden van de sluis als monument verwacht. Echter is de verwachting dat in de DO-fase duidelijk wordt hoe deze effecten geminimaliseerd en gecompenseerd gaan worden. Permanente effecten van de dijkversterking op monumenten worden daarom neutraal (o) beoordeeld.

Doorkijk meekoppelkansen

Ondanks dat er rondom de Witte Schotbalkenloods in dijkvak 4 meekoppelkansen worden beoogd, hebben deze maatregelen naar verwachting geen significante invloed op de (belevings)waarde van deze monumenten. Derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op monumenten beoordeeld als neutraal (o).

7.2.5. Effecten in de aanlegfase

Naar verwachting, hebben de werkzaamheden geen negatieve invloed op de beleving en monumentale waarden van de Beatrixsluis, Kazemat Vreeswijk West en Fort Vreeswijk. Voor een aantal van de werkzaamheden rondom de Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis kan daarentegen niet bij voorbaat worden uitgesloten dat ze geen negatieve impact op de monumentale- en belevingswaarde hebben.

Er zal een redelijke overlast plaatsvinden om de nodige onderhoudswerkzaamheden aan de Oude Sluis uit te voeren. Hierbij zal de Oude Sluis mogelijk tijdelijk gestremd moeten worden en zullen zowel de dijk als de sluis beperkt toegankelijk zijn. Een tijdelijke stremming van de Oude Sluis betekent ook dat er tijdelijk geen rondvaarten kunnen plaatsvinden en dat er geen beleving van de sluis in functie mogelijk is. Dit wordt gezien als een aanzienlijke verstoring van de (belevings)waarde van dit monument en wordt derhalve een sterk negatieve (- - -) beoordeling toebedeeld.

Om de dijkwerkzaamheden uit te voeren zal de volledige schotbalkenloods worden gedemonteerd en opgeslagen. Dit geeft een tijdelijk effect waarbij de beleving van de schotbalkloods tijdelijk niet mogelijk is. Ook de effecten op de schotbalkenloods worden beoordeeld als een sterk negatief (- - -) effect.

Rondom de Rijkshulpschutsluis zal er tijdelijk een redelijke overlast plaatsvinden om de nodige maatregelen uit te voeren. Net als bij de Oude Sluis zal er een beperkte toegankelijkheid zijn van zowel de dijk als de sluis. Daarnaast is er bij de Rijkshulpschutsluis ook kans op schade door trillingen. Omdat de verstoring van de (belevings)waarde van de Rijkshulpschutsluis minder ernstig is dan in het geval van de Oude Sluis wordt er hier een licht negatieve (-) beoordeling toebedeeld.

7.2.6. Mitigatie en compensatie

De maatregelen bij de Oude Sluis worden vooral genomen om de sluis in zijn functie van het watersysteem en als monument te behouden. Een mitigerende maatregel die getroffen kan worden is het vooraf beschermen van monumentale onderdelen. Hierbij kan men denken aan het beschermen van de bestaande stalen hekwerken, wanneer er materieel langsheen moet. Of het tijdelijk demonteren en opslaan van monumentale brugonderdelen. Het advies is om het beschermen van monumentale onderdelen mee te nemen in het V&G plan van de uitvoerende partij. Of dit noodzakelijk is wordt in de volgende fase bepaald. Compenserende maatregelen die getroffen worden voor het verlies aan historische waarde zijn het documenteren van uitkomend historisch materiaal en het informeren van de omgeving over dit uitkomend historisch materiaal. Wanneer het uitkomend oude bodembeschot wordt vervangen voor beton dient ook hier aandacht aan besteed te worden.

Om schade te voorkomen aan de Witte Schotbalkenloods is een mitigerende maatregel het vooraf amoveren en opslaan van de loods. Hiervoor is een secuur werkplan opgesteld, waarbij aangegeven wordt hoe dit uit voeren, wat te nummeren en op te slaan. De compenserende maatregelen bij de schotbalkenloods hebben betrekking op het negatieve effect van het iets meer dichtzetten van de loods i.v.m. het uitbreiden van de installaties. Het behouden van de ‘doorwaaifunctie’ van de schotbalkenloods is karakteristiek en wordt deels verminderd. Als compenserende maatregel wordt voorgesteld om een onderhoudsvrij materiaal te kiezen aan de binnenzijde van de loods, welke van buiten donker is van kleur. Zo wordt het contrast tussen de witte regels en de achterliggende vlakken vergroot. Momenteel is het achterliggende metselwerk geen fraai gezicht als men langsloopt en het voorstel is om hier ter vervanging iets sober, doelmatigs maar ook visueel aantrekkelijker materiaal te kiezen. Men kan denken aan een HSB met een donkere waterkerende plaat, of een metselwerk met stucwerk afwerking. Aanvullend is het advies om de deuren in de installatie ruimte te voorzien van een glasstrook om de moderne hedendaagse werking van de schotbalkloods zichtbaar te maken.

Voor de Rijkshulpschutsluis (RHHS) is een mitigerende maatregel die getroffen kan worden het vooraf beschermen van monumentale onderdelen. Hierbij kan men denken aan demonteren en herplaatsen van de natuurstenen dekplaten of het tijdelijk demonteren en opslaan van het monumentaal straatwerk. Met aandacht voor de monumentale waarden wordt er gezocht naar een inpassing met zoveel mogelijk behoud van monumentale materialen. Ook wordt het zo ingericht dat de publieke functie die de sluis nu heeft - men komt hier regelmatig zijn ijsje opeten of zitten staren naar het water – beter tot zijn recht komt. De herinrichting van de omgeving op en rondom de RHHS is een vereiste om de aantasting van de monumentale waarden te compenseren. Ook dient in de vervolgfase aandacht te zijn voor de monumentale waarden van de RHHS bij het inrichten van de sluis aan de rivierzijde van het voormalige buitenhoofd.

7.2.7. Leemten in kennis

De DO-fase dient meer inzicht te bieden in de aantasting van de (belevings)waarde van de Rijkshulpschutsluis. Wanneer dit bekend is kan er een betere omschrijving gegeven worden van de effecten van de werkzaamheden van de dijkversterking Nieuwegein op dit monument.

7.2.8. Conclusie

De dijkversterking Nieuwegein heeft relevante effecten op de monumenten die aanwezig zijn binnen haar projectgebied. In de gebruiksfase zullen monumentale waarden van de Oude Sluis en de Witte Schotbalkenloods geen significante effecten ondervinden van de dijkversterkingswerkzaamheden. De

werkzaamheden die al bekend zijn plaats te gaan vinden nabij de Rijkshulpschutsluis zullen wel effect hebben op haar monumentale waarden. Echter dienen mogelijke andere effecten in kaart te worden gebracht tijdens de DO-fase. Ten tijde van het opstellen van dit MER kan er voor het thema monumenten een neutrale (o) beoordeling toebedeeld worden voor de gebruiksfase.

Tijdens de aanlegfase zullen de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis beperkt bereikbaar zijn, en zal de Oude Sluis in sommige gevallen niet in functie beleefd kunnen worden. Daarnaast zal de Witte Schotbalkenloods tijdelijk gedemonteerd en opgeslagen moeten worden, wat het ook belemmerd om dit monument te ervaren. Derhalve wordt het thema monumenten een negatieve (- -) beoordeling toebedeeld voor de aanlegfase.

Tabel 7-6 Effectscores voor Monumenten

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Cultuurhistorie en archeologie					
Monumenten	o	o	- -	- -	o

7.3. Archeologie

7.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Erfgoedwet

De Erfgoedwet (2016) zorgt voor een integrale bescherming van het Nederlands (archeologisch) erfgoed. Binnen erfgoed wordt er gedifferentieerd tussen archeologische monumenten en archeologische vondsten. Archeologische monumenten worden gedefinieerd als “terrein dat deel uitmaakt vanwege de daar aanwezige overblijfselen, voorwerpen of andere sporen van menselijke aanwezigheid in het verleden, met inbegrip van die overblijfselen, voorwerpen en sporen,” terwijl archeologische vondsten worden gedefinieerd als “overblijfselen, voorwerpen of andere sporen van menselijke aanwezigheid in het verleden afkomstig van een archeologisch monument.” Paragraaf 3.1 beschrijft de aanwijzing van monumenten en archeologische monumenten, terwijl hoofdstuk 5 nader detail geeft voor archeologische monumentenzorg. De Omgevingswet vormt een belangrijke aanvulling op de Erfgoedwet, omdat deze de verantwoordelijkheden beschrijft bij een archeologische toevalsvondst van algemeen belang.

Cultuurhistorische Atlas

De Provincie Utrecht heeft haar eigen Cultuurhistorische atlas (CHAT) gemaakt, waarin wordt aangegeven welke cultuurhistorische waarden de provincie van belang acht. Binnen de cultuurhistorische hoofdstructuur heeft de provincie Utrecht vijf thema’s geselecteerd: historische buitenplaatsenzones, militair erfgoed, agrarisch cultuurlandschap, archeologie en historische infrastructuur.

Erfgoedverordening gemeente Nieuwegein

De gemeente Nieuwegein heeft haar eigen Erfgoedverordening (2020). In deze verordening worden beschermregels omtrent archeologische monumenten gepresenteerd. De gemeente stuurt actief op het behoud van cultuurhistorische en archeologische waarden in de fysieke leefomgeving.

7.3.2. Referentiesituatie

Binnen het ruimtebeslag van NIE zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig. Het gaat alleen om hoge verwachtingswaarden op basis van historische bronnen. Hier is tijdens de variantenafweging rekening mee gehouden. Of er daadwerkelijk (behoudenswaardige) archeologische resten in de bodem aanwezig zijn, is nog niet onderzocht/getoetst.

Voor grote delen van het ruimtebeslag van NIE geldt een middelhoge of hoge archeologische verwachting waar een gerede kans is op het verstoren van archeologische waarden. In het achtergrondrapport betreffende archeologie heeft KSP per dijkvak inzichtelijk gemaakt wat de verwachtingswaarden zijn.

Beoordelingsmethodiek

Voor het aspect archeologie wordt uitgegaan van de onderstaande normering (Tabel 7-7). Dit betreft een kwalitatieve beoordeling van de archeologische (verwachtings-)waarden binnen het projectgebied van dijkversterking Nieuwegein. De beoordeling is gebaseerd op de effectbeoordeling archeologie (zie Bijlage N).

Tabel 7-7: Beoordelingstabel voor effecten op archeologie

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
- -	Goede kans op het verstoren van archeologische waarden
- - -	Hoge kans op het verstoren van archeologische waarden

7.3.3. Effecten in de gebruiksfase

De archeologische (verwachtings-)waarden in het projectgebied van dijkversterking Nieuwegein worden niet permanent verstoord. Voor de gebruiksfase geldt dan ook dat een beoordeling niet van toepassing is.

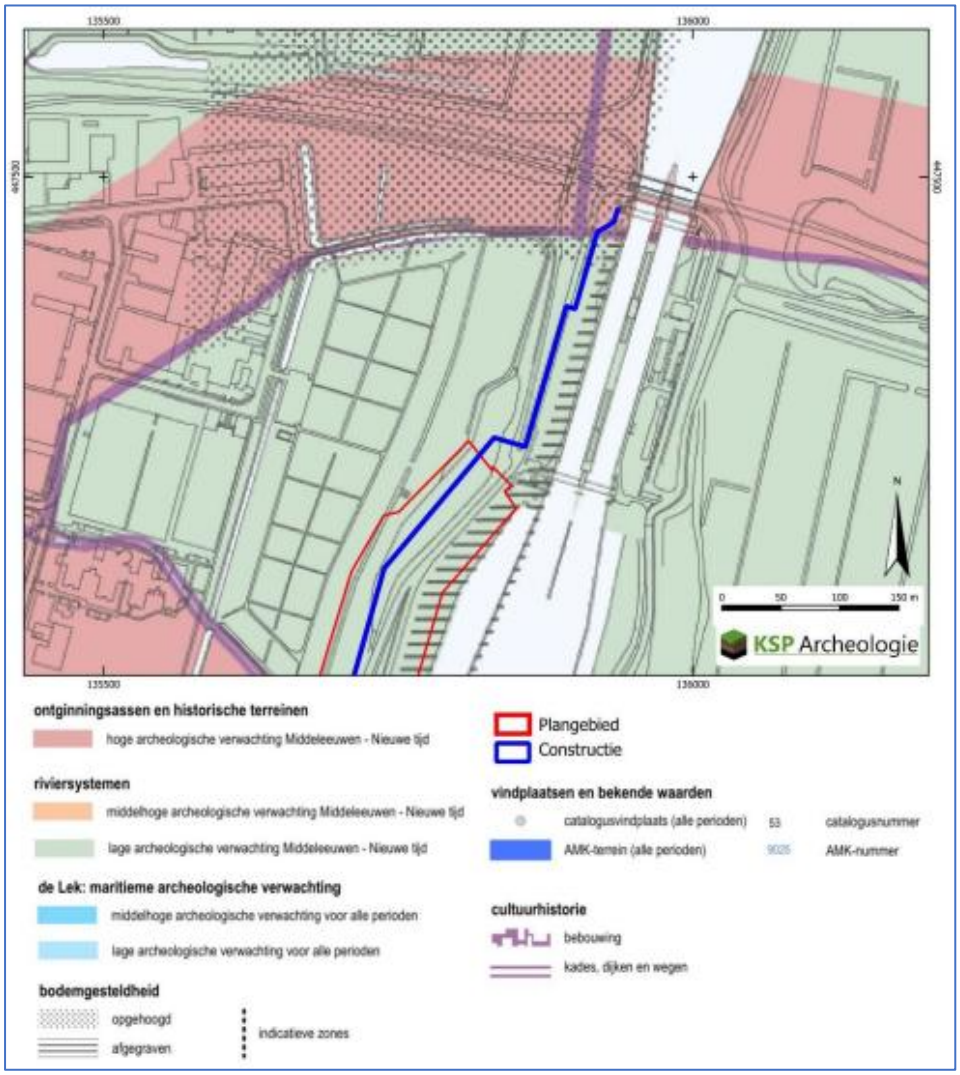
7.3.4. Effecten in de aanlegfase

Dijkvak 1

Binnen dijkvak 1 bevindt zich mogelijk een militaire telefoonverbinding. Het is niet bekend of en zo ja waar deze leiding nog in de grond ligt. Als de leiding nog in de ondergrond ligt, dan heeft het een hoge waarde en is het advies om deze te behouden. Als ter plaatse van het verwachte leidingtracé maatregelen zijn gepland is het advies om op een aantal plaatsen kleine zoeksleuven te graven om te kijken of deze kabel nog in de ondergrond ligt. Vervolgens kan bekeken worden of en welke maatregelen nodig zijn ten aanzien van de kabel.

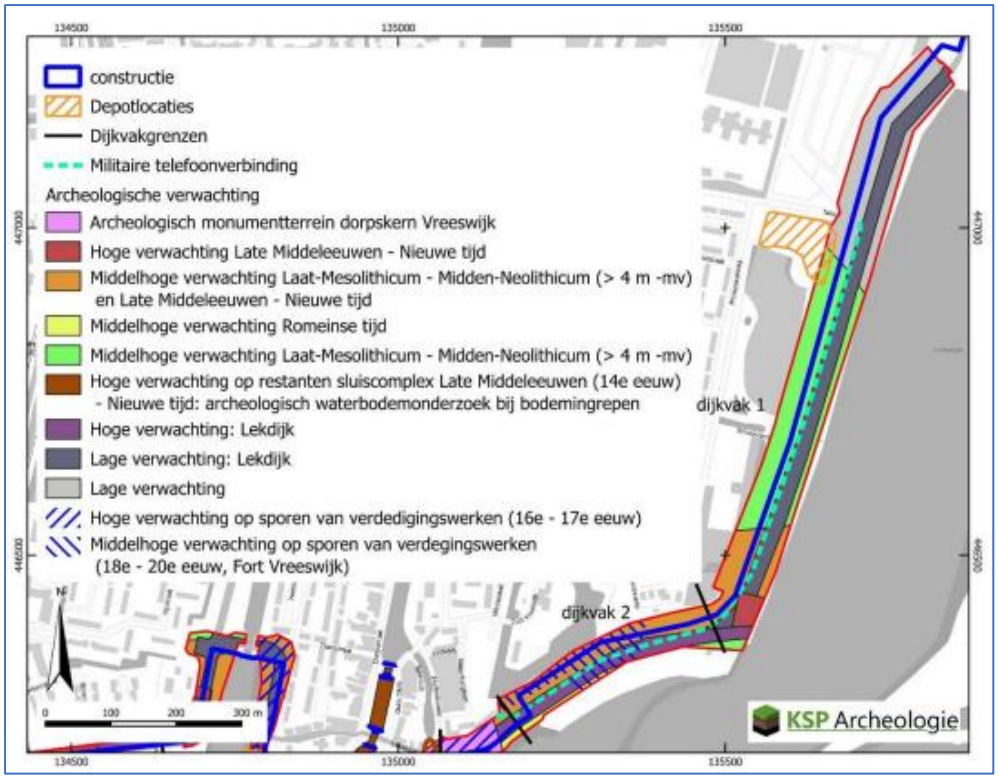
Naast de militaire telefoonverbinding bevinden er zich een aantal locaties met archeologische verwachtingen binnen dit dijkvak. Het noordelijk deel van de constructie loopt door een lage verwachtingszone, waardoor er een kleine kans is op het verstoren van archeologische waarden. De zone ter hoogte van de Weg van de Binnenvaart is aangemerkt als een hoge verwachtingszone voor

de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd, vanwege de oude Tienkade (Figuur 7-3). Historisch kaartmateriaal geeft geen bewoningslocaties langs deze kade aan, waardoor de verwachting op middelhoog wordt gesteld. Door het verschil in het huidige maaiveldniveau, het verwachte historische maaiveldniveau en de diepte van de beoogde maatregelen, wordt er hier geconcludeerd dat het potentiële niveau voor een vindplaats uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd niet wordt bereikt.



Figuur 7-3: Constructie in het noordelijke deel van dijkvak 1 geprojecteerd op de gemeentelijke verwachtingskaart voor de periode Middeleeuwen - Nieuwe Tijd

Het centrale deel van het dijkvak loopt door een middelhoge verwachtingszone dieper dan 4 m beneden maaiveld, waardoor ook hier (nagenoeg) geen kans is op het verstoren van archeologische waarden. Het zuidelijke deel van het dijkvak loopt door een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd, maar zal tevens niet bereikt worden door de constructie. De verwachtingszones binnen dijkvak 1 zijn inzichtelijk gemaakt in Figuur 7-4.



Figuur 7-4: De verticale constructie in dijkvak 1 en 2 geprojecteerd op de archeologische verwachtingskaart van projectgebied NIE

Buitendijks bestaat er voor het grootste gedeelte van het dijkvak (nagenoeg) geen kans dat archeologische waarden worden aangetast. In het zuidelijke deel van dit dijkvak wordt een loslocatie aangelegd in het water. De locatie ligt net ten noorden van een verwachte historische huisplaats. Ter plaatse van deze oeverzone geldt een middelhoge verwachting voor Laat-Mesolithicum – Midden-Neolithicum > 4 m en voor een deel een middelhoge verwachting voor de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd vanwege de nabijheid van het historische erf. Over een gelimiteerde lengte van circa 6 m is het mogelijk dat het potentiële niveau uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd binnen bereik komt. Aangezien dit om een beperkt oppervlak gaat en de verwachting middelhoog is, wordt de kans dat archeologische waarden worden aangetast klein ingeschat. Door het aanbrengen van stortsteen aan de bekleding van de dijk, en doordat de oeverzone grotendeels bestempeld is als een lage tot middelhoge verwachtingszone, is de kans klein dat archeologische waarden worden aangetast.

In het zuiden is er een raakvlak met de historische huisplaats over een lengte van circa 50 m, die doorloopt tot in het water. Als hier graafwerkzaamheden plaatsvinden die dieper reiken dan 0,5 m is er een gerede kans dat archeologische waarden worden aangetroffen. Daarnaast 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.

Dijkvak 2

In dijkvak 2 wordt binnendijks een constructie aangebracht over een lengte van circa 380 m. Het traject loopt door een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd (Figuur 7-4). Uitgaande van een heisleuf van circa 1,5 m diep en het verschil tussen het huidige maaiveld en het verwachte oorspronkelijke maaiveld wordt het potentiële niveau voor een vindplaats

uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd mogelijk aangetast. De constructie loopt deels langs de gracht van fort Vreeswijk waar de bestaande beschoeiing zal worden vervangen. Daarnaast zal een plasdrasoever worden gerealiseerd waarbij rekening wordt gehouden met de cultuurhistorische waarde van de locatie. Er kunnen restanten van oude beschoeiing worden aangetroffen, die van archeologische waarde zijn, maar ook andere sporen van het verdedigingswerk uit de 18e – 20e eeuw. In deze zone is er dus een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden en wordt er aangeraden vervolgonderzoek uit te voeren door middel van verkennende boringen.

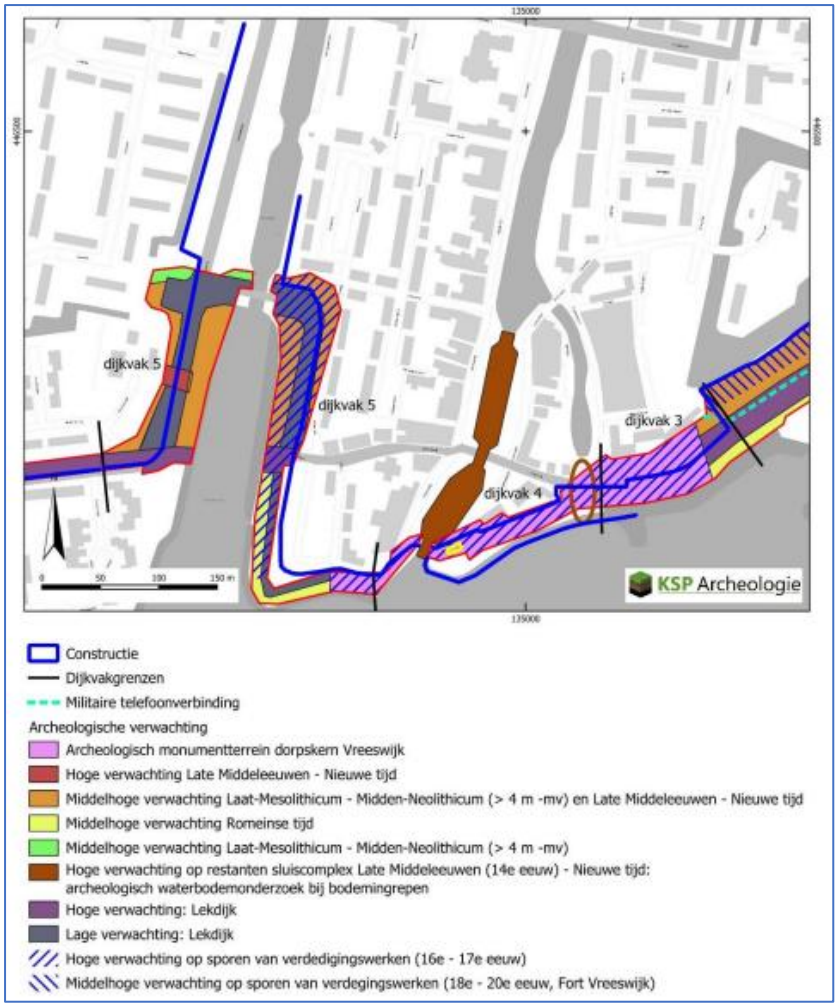
Ook vinden er werkzaamheden plaats langs de gracht van Fort Vreeswijk waar de bestaande beschoeiing wordt vervangen en een plasdrasoever wordt aangelegd. Vanwege de monumentale status van het fort moet rekening worden gehouden met de cultuurhistorische waarde van het gebied, afstemming met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed kan nodig zijn. In en langs de fortgracht kunnen archeologisch waardevolle resten aanwezig zijn, zoals oude beschoeiingen en andere onderdelen van het verdedigingswerk uit de 18e - 20e eeuw. Hierdoor bestaat een reële kans dat archeologische waarden worden verstoord. Inventariserend onderzoek in dit (deels) onder water liggende gebied complex is, wordt geadviseerd de werkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te voeren. Wanneer delen van de fortgracht tijdelijk worden gedempt om extra werkruimte te creëren, kunnen kwetsbare houten constructies en andere organische archeologische resten beschadigen. In dat geval wordt aanbevolen om vooraf inventariserend onderzoek uit te voeren, zowel boven als onder water.

De in zuidwestelijke richting lopende constructie heeft ter hoogte van de knik in de constructie een raakvlak met de militaire telefoonverbinding uit de Tweede Wereldoorlog (Figuur 2). Het is niet bekend of de militaire telefoonverbinding nog in de ondergrond ligt en zo ja, wat de exacte locatie en diepteligging is. Op basis van de ouderdom van de verbinding kan die relatief ondiep liggen en is er dus een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden. Deze locatie ligt ook dwars op de Lekdijk, waardoor de heisleuf een beeld kan geven van een deel van het dwarsprofiel van de historische Lekdijk.

Dijkvak 3

In dijkvak 3 wordt in de kruin van de Voorhavendijk een constructie aangebracht over een lengte van circa 150 m (Figuur 7-5). De ingreep is naar verwachting te ondiep om oude dijkophogingen, sporen van verdedigingswerken uit de 16e - 17e eeuw en/of de bewoningskern van Vreeswijk aan te treffen. Hierdoor is er (nagenoeg) geen kans dat archeologische waarden worden aangetast, ongeacht de archeologische verwachting.

Wel zal over de complete lengte van het dijkvak een bekleding van stortsteen worden aangebracht. Omdat het vervangen van dijkbekleding betreft is de kans klein dat archeologische waarden worden aangetast. Er kunnen in de waterbodem nog losse maritieme resten worden aangetroffen, maar de trefkans hierop wordt laag ingeschat door de omvang en grote spreiding van de vondsten. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd, maar de wettelijke meldingsplicht blijft uiteraard van kracht.



Figuur 7-5: De verticale constructie in dijkvak 3 t/m 5 geprojecteerd op de archeologische verwachtingskaart van projectgebied NIE

Dijkvak 4

Voor het oostelijke deel van dijkvak 4 wordt een gecombineerde constructie aangebracht. De constructie in de binnendijkse zijde van de kruin over een lengte van circa 225 m loopt door het hoge verwachtingsgebied van Vreeswijk (Figuur 7-5). De ingreep is naar verwachting te ondiep om oude dijkophogingen, sporen van verdedigingswerken uit de 16e - 17e eeuw en/of de bewoningskern van Vreeswijk aan te treffen. Hierdoor is er (nagenoeg) geen kans dat archeologische waarden worden aangetast.

De buitendijkse constructie wordt in de rand van de Lek aangebracht (Figuur 7-5). Vanwege de ligging binnen de waterbodem van de Lek is de trefkans op archeologische waarden klein. Dit geldt ook voor de bekleding van stortsteen die hier op de waterbodem wordt aangebracht en (vrijwel) geen werkzaamheden plaatsvinden op de oever. Voor de Oude Sluis geldt een hoge verwachting op restanten van het sluiscomplex uit de periode Late Middeleeuwen (14e eeuw) tot en met de nieuwe tijd (Figuur 7-5). Voor de renovatie van het sluiscomplex zijn diverse werkzaamheden voorzien. Met name bij ingrepen in de sliblaag/waterbodem en het verwijderen van (oude) constructies is er een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden.

Aan de zuidkant wordt op het water een loslocatie gerealiseerd. De locatie ligt aan de zuidkant van de historische dorpskern van Vreeswijk met een hoge verwachting op sporen van verdedigingswerken uit de 16e – 17e eeuw. Ook kunnen op/aan de oever oude constructies zoals beschoeiing en dergelijke

aanwezig zijn. Met de realisatie van deze loslocatie is er dus een gerede kans op het verstoren van archeologische waarden. 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.

Dijkvak 5

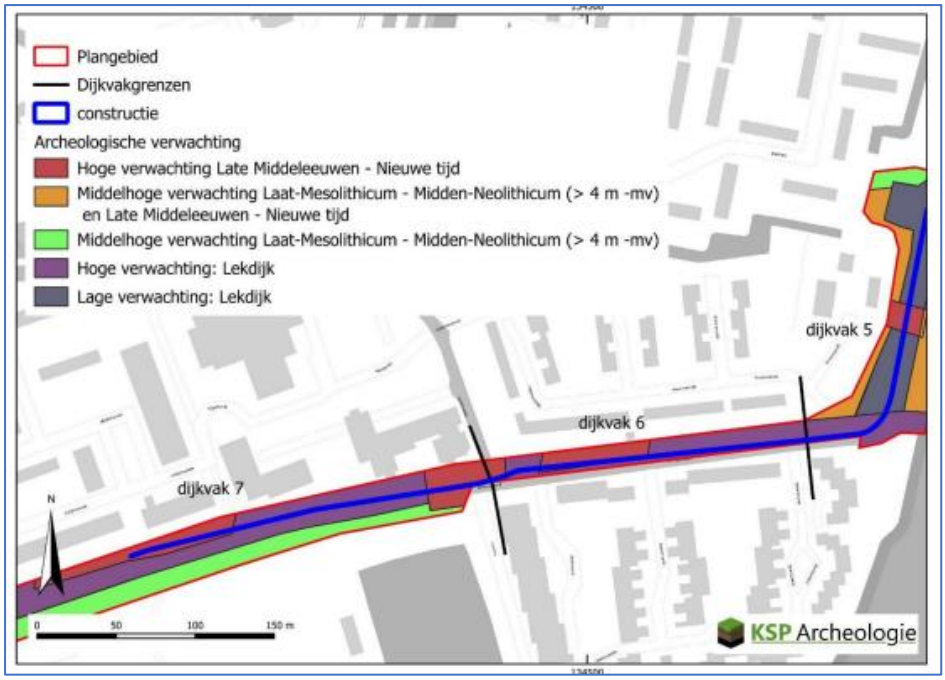
In dijkvak 5 wordt de constructie aangebracht in de binnendijkse zijde van de kruin. Dit dijkvak betreft grotendeels een vrij recente dijk die vanaf de tweede helft van de 19e eeuw is aangelegd (Figuur 7-5). Bodemingrepen in dit dijktraject vormen dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden. Halverwege het dijkvak kruist de constructie echter het oude (middeleeuwse) dijktraject en aan de oostzijde een hoge verwachtingszone voor sporen van een huisplaats uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd. Ook kunnen aan de westzijde sporen van de verdedigingswerken rond Vreeswijk worden verwacht. De diepteligging en intactheid van de middeleeuwse dijk ter plaatse is niet bekend, maar kan mogelijk binnen 1,5 m beneden maaiveld aanwezig zijn. Omdat de constructie loodrecht op het oude dijktraject komt te liggen, is er een gerede kans dat archeologische waarden worden aangetast. Het potentiële niveau voor een huisplaats wordt vanaf circa 1 m +NAP verwacht. Dit potentiële archeologische niveau wordt niet bereikt en vormt dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden. Aan de westzijde van de Koninginnensluis kruist de constructie een hoge verwachtingszone voor een huisplaats uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd. Het potentiële niveau voor een huisplaats wordt niet bereikt en vormt dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden (Tabel 1).

In dit dijkvak zal een loslocatie worden aangelegd in het water en wordt een ontsluiting gerealiseerd naar de Molenstraat. Ter plaatse van deze oeverzone geldt een middelhoge verwachting voor de Romeinse tijd en het ligt binnen de verwachtingszone voor verdedigingswerken rond Vreeswijk uit de 16e – 17e eeuw. Het potentiële archeologische niveau uit de Romeinse tijd komt mogelijk binnen bereik over een strook van 6 m. Aangezien deze zone een beperkt oppervlak beslaat en de verwachting middelhoog is, wordt de kans dat archeologische waarden worden aangetast klein ingeschat. 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. In combinatie met de loslocatie wordt hier ook een depotterrein aangelegd van ruim 1 ha groot, waarvan het ruimtebeslag zich iets verder zuidelijk uitstrekt. Het raakvlak met de middelhoge verwachting voor de Romeinse tijd wordt hiermee iets groter, maar blijft beperkt tot de laaggelegen strook langs de oever. Ook hiervoor is de kans dat archeologische waarden worden aangetast klein ingeschat.

Dijkvak 6

In dijkvak 6 wordt de constructie aangebracht in de binnendijkse zijde van de kruin over een lengte van circa 200 m. Dit traject loopt door de hoge verwachtingszone voor de Lekdijk en kruist twee hoge verwachtingszones voor huisplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd (Figuur 7-6). De diepteligging en intactheid van de middeleeuwse dijk ter plaatse is niet bekend, maar kan mogelijk binnen 1,5 m beneden maaiveld aanwezig zijn. Het potentiële archeologische niveau voor een huisplaats wordt niet bereikt en vormt dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden.

Binnendijks zal het talud worden verflauwd. Er is geen dwarsprofiel beschikbaar met een plan voor de taludverflauwing, maar zal hooguit enkele decimeters afgraving betreffen. Vanwege deze geringe diepte van eventuele afgraving vormt dat (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden.



Figuur 7-6: De verticale constructie in dijkvak 6 en 7 geprojecteerd op de archeologische verwachtingskaart van projectgebied NIE

Dijkvak 7

In dijkvak 7 wordt de constructie aangebracht in de binnendijkse zijde van de kruin over een lengte van circa 200 m. Dit traject loopt door de hoge verwachtingszone voor de Lekdijk en kruist twee hoge verwachtingszones voor huisplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd (Figuur 7-6). De diepteligging en intactheid van de middeleeuwse dijk ter plaatse is niet bekend, maar kan mogelijk binnen 1,5 m beneden maaiveld aanwezig zijn. Het potentiële archeologische niveau voor een huisplaats wordt niet bereikt en vormt dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden.

In dit dijkvak zal het talud buitendijks worden verflauwd. Hiervoor wordt geen grond afgegraven, maar alleen opgebracht. Aan de zuidkant van de dijk wordt over een lengte van circa 300 m een werkweg aangelegd. Voor de zone ten zuiden van de dijk geldt een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Laat-Mesolithicum – Midden-Neolithicum dieper dan 4 m. Vanwege deze grote diepteligging wordt het potentiële archeologische niveau niet bereikt en vormt dus (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden.

Dijkvak 8 en 9

In dijkvak 8 en 9 wordt geen constructie in de bodem aangebracht. Hier is dus geen aantasting archeologische (verwachtings-)waarden.

Op circa 600 m ten zuidwesten van dijkvak 9 zal een loslocatie worden aangelegd. Deze locatie valt buiten het onderzoeksgebied van dijktraject NIE, maar valt binnen het onderzoeksgebied van dijktraject Jaarsveld – Klaphek (JAK). Voor dit onderzoeksgebied is in 2024 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (KSP-rapport 23057). Uit dat onderzoek blijkt dat het noordelijke deel van de loslocatie binnen een hoge verwachtingszone valt en dat daar in het verleden een archeologische vindplaats is aangetroffen. Gezien de kleine omvang van de vindplaats wordt gedacht aan een kleine veldoven of afvalstort. Als de graafwerkzaamheden voor deze loslocatie beperkt blijven tot maximaal 50 cm (buffer tot potentiële archeologische niveau) dan zal (nagenoeg) geen aantasting van archeologische waarden plaatsvinden.

Ten zuidwesten van dijkvak 9 is een depotterrein gepland van circa 8 ha. Deze locatie valt ook binnen het onderzoeksgebied JAK waarvoor in 2024 een bureauonderzoek is uitgevoerd. Uit dat onderzoek blijkt dat het depotterrein is gepland in een lage verwachtingszone waar de bodem is vergraven. Hieruit volgt dat de kans dat archeologische waarden worden aangetast, klein is.

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen leiden naar verwachting alleen tot oppervlakkige bodemingrepen in eerder verstoorde bovengrond, waardoor er nagenoeg geen kans is dat de meekoppelkansen enige archeologische waarden verstoren. Hiermee worden de effecten van de meekoppelkansen op archeologische waarden als neutraal (o) beoordeeld.

7.3.5. Mitigatie en compensatie

Of daadwerkelijk archeologische waarden worden aangetast, dient, waar nodig, middels een verkennend booronderzoek worden vastgesteld. Afhankelijk van de resultaten kan vervolgonderzoek nodig zijn door middel van karterende boringen of waarderende proefsleuven. Op basis daarvan wordt advies gegeven of de locatie kan worden vrijgegeven, of er mogelijkheden zijn voor behoud in-situ (en welke maatregelen daarvoor nodig zijn) of dat een aanvullend onderzoek (bijvoorbeeld proefsleuven of een opgraving, variant archeologische begeleiding) nodig is.

Voor de locatie waar mogelijk de militaire telefoonverbinding in de bodem ligt en de loslocatie bij dijkvak 4, wordt een andere strategie voorgesteld. Een kabel(tracé) is niet door middel van boringen op te sporen. Voor deze locatie is het advies om de aanleg van de heisleuf onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden. Op die manier worden eventueel aanwezige archeologische waarden gedocumenteerd en ex-situ veiliggesteld. Eventuele laatmiddeleeuwse en nieuwetijdse resten die samenhangen met het dorp Vreeswijk zijn ook lastig door middel van boringen op te sporen, zeker in de beperkte oeverstrook van de loslocatie waar het gaat om rivier-gerelateerde constructies en/of restanten van verdedigingswerken. Ook voor deze locatie is het advies om de werkzaamheden op de oever die nodig zijn voor de realisatie van de loslocatie onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden.

Voor de Oude Sluis zal een apart archeologisch onderzoekstraject moeten worden opgestart. Een deel van de werkzaamheden zal daar onder water plaatsvinden en vallen niet onder ‘landbodems’ maar ‘waterbodems’. Voor archeologische waarden in de waterbodem gelden andere protocollen en methodieken dan voor landbodems en zal door een partij moeten worden uitgevoerd, die gecertificeerd is voor waterbodemonderzoek.

7.3.6. Leemten in kennis

Zoals benoemd onder mitigatie en communicatie, zijn er kennisleemten op het gebied van daadwerkelijke aantasting van archeologische waarden. Allereest is een verkennend booronderzoek op verschillende locaties nodig om de archeologische waarden (en mogelijke aantasting) beter in beeld te brengen. Waar nodig kan dit opgevolgd worden met karterende boringen of waarderende proefsleuven. Ten tijde van het opstellen van het MER worden proefsleuven ten behoeve van de militaire telefoonverbinding uitgevoerd.

7.3.7. Conclusie

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek wordt geconcludeerd dat er (nagenoeg) geen kans is dat archeologische waarden worden aangetast door de geplande dijkverhoging en taludverflauwing. De belangrijkste reden hiervoor is dat de werkzaamheden beperkt zijn in de hoogte en/of diepte, waardoor potentiële archeologische niveaus niet worden geraakt. Wel wordt er voor een aantal locaties aangeraden om middels verkennend booronderzoek vast te stellen of archeologische waarden daadwerkelijk intact blijven. Hieruit volgt vervolgens een passend advies betreffende hoe om te gaan met de aanwezige archeologische waarden. Vooral rond de verwachte locatie van de militaire telefoonverbinding, de loslocatie bij dijkvak 4 en de Oude Sluis dienen bijpassende archeologische onderzoekstrajecten en juiste begeleiding vastgesteld worden.

Ondanks de mogelijke aanwezigheid van deze archeologische waarden wordt er verwacht dat deze waarden niet worden geraakt mits er volgens de juiste protocollen wordt gewerkt. De effecten voor het aspect archeologie worden derhalve neutraal (o) beoordeeld.

Tabel 7-8: Effectscores voor Archeologie

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Cultuurhistorie en archeologie					
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o

8. Dijktracé en inpassing

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

Tabel 8-1: Beoordelingskader MER-thema Dijktracé en inpassing

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Dijktracé en inpassing	Schaal en continuïteit	Kwalitatief
	Herkenbaarheid	Kwalitatief
	Ligging t.o.v. huidig dijktracé	Kwalitatief
	Historische structuren	Kwalitatief

In Tabel 8-2 is de scoretabel voor het thema Dijktracé en inpassing weergegeven.

Tabel 8-2: Effectscores voor het thema Dijktracé en inpassing

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o
Herkenbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Dijktracé	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Historische structuren	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

Aangezien het wettelijk- en beleidsmatig kader en referentiesituatie voor de verschillende aspecten onder het thema Dijktracé en inpassing nagenoeg hetzelfde zijn, worden deze gebundeld in paragraaf 8.1. Daarna wordt de effectbeoordeling per aspect toegelicht.

8.1. Algemeen

8.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingsvisie provincie Utrecht

De Omgevingsvisie provincie Utrecht (2021) schetst de langetermijnkoers voor de ruimtelijke ontwikkeling van de provincie, met nadruk op het versterken van landschap, natuur en leefkwaliteit. In de visie wordt aangegeven welke landschappelijke structuren, cultuurhistorische waarden en groene verbindingen behouden of juist versterkt moeten worden. Hierdoor kunnen waterveiligheidsopgaven met andere ruimtelijke ontwikkelingen gecombineerd worden voor een aantrekkelijk, samenhangend en toekomstbestendig Utrechts landschap. De regels die uit de Omgevingsvisie voortvloeien zijn vastgelegd in de Omgevingsverordening provincie Utrecht (2025).

Ruimtelijk kwaliteitskaders HDSR

HDSR heeft in 2016 het Kwaliteitskader Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen-Schoonhoven laten opstellen. Het kwaliteitskader is een richtlijn voor de inpassing van de dijkversterking in de omgeving. Daarnaast is in 2021 het Dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk Ruimtelijk Kwaliteitskader opgesteld. In dit kwaliteitskader zijn de ambities van het Sterke Lekdijk-breed kwaliteitskader uitgewerkt naar het niveau van de deeltrajecten behorende bij Jaarsveld tot aan de Beatrixsluis in Vreeswijk.

Omgevingsvisie gemeente Nieuwegein

In de Omgevingsvisie van de gemeente Nieuwegein (2020) wordt beschreven hoe de stad zich wil ontwikkelen richting een duurzame, groene en klimaatbestendige leefomgeving. In deze visie speelt het versterken van landschappelijke structuren, recreatieve routes en de verbinding met het omliggende rivierenlandschap een belangrijke rol. Ambitie is onder andere het behouden van openheid langs de Lek en het versterken van groenblauwe netwerken.

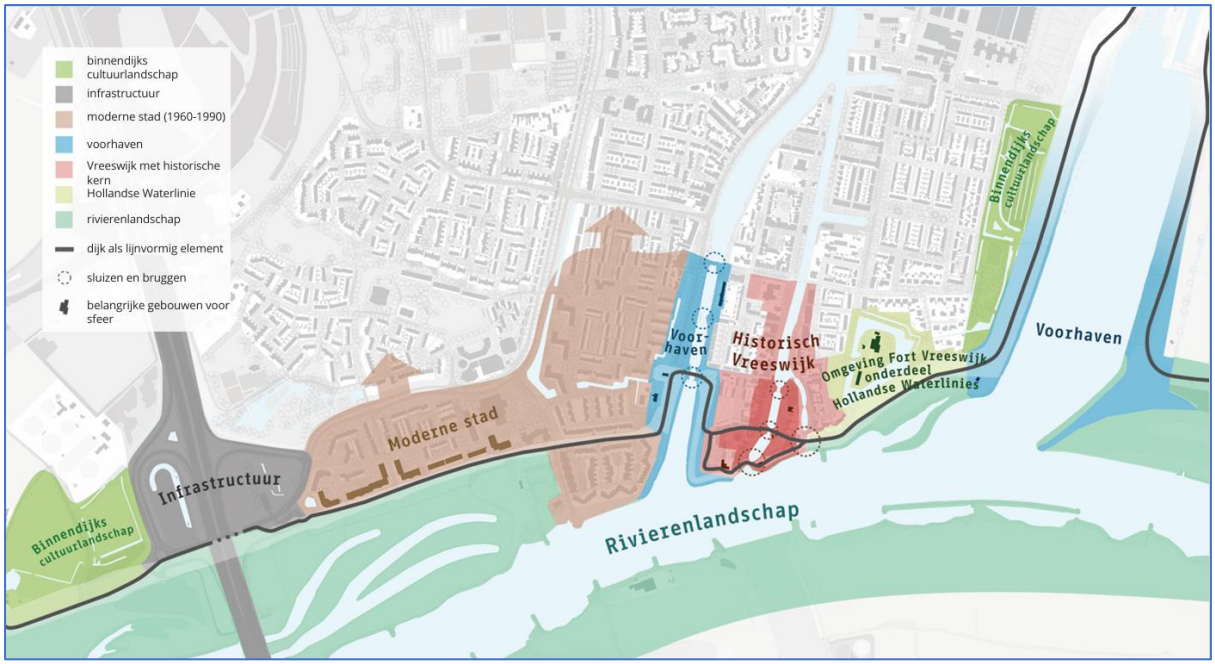
8.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

De Voorhavendijk langs het Lekkanaal wordt gekenmerkt door een sterke scheiding tussen de grootse open waterstructuren buitendijks, en de binnendijkse bosjes en tuinen. Vanaf de kazemat neemt de dijk een bocht en is de dijk te lezen als een groene dijk die door het landschap gaat. De dijk heeft hier een iets grotere afstand tot het water, met zicht op Fort Vreeswijk. Ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis verschijnt de eerste bebouwing langs de dijk, en verandert de dijk in een groene dijk binnen harde kaders. Het wandelpad tussen de Rijkshulpschutsluis en de Oude Sluis kent een intieme sfeer waarbij men dicht langs de achterkant van de huizen langs de Oude Sluis loopt. Vanaf hier is er direct contact met het water mogelijk, en voelt de Lek heel nabij. Rond de Oude Sluis is de historie van Vreeswijk nog goed te voelen en valt de imposante constructie van de Oude Sluis op.

Vanaf de Oude Sluis is een informeel wandelpaadje te volgen richting de Koninginnensluis, dat op een gegeven moment overgaat in een sfeervol lindelaantje. Het pad gaat over in een autoweg die niet erg geschikt is voor wandelaars maar wel goed zicht geeft op de sluizen en de Voorhaven. Langs de dijk staan de schotbalkenloods, een bomenlaan en de sluiswachterswoning. Aan de westzijde van de Koninginnensluis maakt de dijk weer een scherpe bocht ter hoogte van de Lekboulevard. Hier is de dijk nauwelijks zichtbaar door de aangeplante haag en het afwijkende wegprofiel, dat de functie van een rustige woonstraat heeft.

De dijk loopt door in de Lekboulevard, waar het contrast tussen de moderne stad met appartementengebouwen en de open Bosschewaard met zijn vergezichten opvalt. In de verte is de A2 te zien, die rondom de kruising met de dijk sterk bepaalt hoe de dijk is gevormd. Via een tunnel is de westzijde van de dijk te bereiken, waar, na een aftakking van een oprit van de A2, het landschap buiten de bebouwde kom begint met zijn kenmerkende scheiding tussen binnendijks cultuurlandschap met beplanting en buitendijks (half-)open natuurlandschap.



Figuur 8-1: Analysekaart beleving met daarin sferen, structuren en elementen (Bron: Dijkversterking Nieuwegein: Landschapsplan deel 1)

Al met al is de dijk in Nieuwegein een doorgaande lijn die onderweg langs diverse sferen loopt: de Voorhavens, de Waterlinie, het buitendijkse natuurlandschap, Historisch Vreeswijk, de Moderne stad en de Infrastructuur van de A2 (zie Figuur 8-1). Deze sferen zijn soms te beleven in het dijkprofiel zelf, terwijl op andere plekken de dijk meer optreedt als een autonome lijn. De dijk loopt dus als het meest continue lijnvormige element door het landschap. Kortom, de dijk valt te beleven als een verzameling van sferen, structuren/lijnen en elementen.

Autonome ontwikkelingen

Voor de beoordeling van de effecten behorende bij de aspecten van dijktracé en inpassing, wordt ervan uitgegaan dat er geen autonome ontwikkelingen in het projectgebied uitgevoerd worden.

8.2. Schaal en continuïteit

8.2.1. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de schaal en continuïteit worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Hiervoor zijn het landschaps- en inpassingsplan als uitgangspunt gebruikt. Voor het aspect schaal en continuïteit wordt onderzocht in hoeverre de dijkversterking invloed heeft op de mate van herkenbaarheid van de dijk als continu landschapselement. Voor dit milieuaspect is de aanlegfase niet van toepassing, aangezien het criterium gaat over de continuïteit van de ruimtelijke verschijningsvorm van de noordelijke Lekdijk. Daarom wordt enkel de gebruiksfase beoordeeld. Dit wordt gedaan aan de hand van onderstaande beoordelingstabel (Tabel 8-3).

Tabel 8-3: Beoordelingstabel voor effecten op schaal en continuïteit

Effectscore	Toelichting
+	Er treedt een positief effect op wanneer de dijkversterking een positieve invloed heeft op de continuïteit van de dijk. Het dijkprofiel krijgt over grote lengte een eenduidiger beeld ten opzichte van de referentiesituatie
o	Geen verandering van de continuïteit van de dijk. Het dijkprofiel verandert over grote lengte niet ten opzichte van de referentiesituatie
-	Er treedt een licht negatief effect op wanneer de dijkversterking in beperkte mate een negatieve invloed heeft op de continuïteit van de dijk. De eenduidigheid van het dijkprofiel verslechtert over grote lengte licht ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Er treedt een negatief effect op wanneer de dijkversterking een negatieve invloed heeft op de continuïteit van de dijk. De eenduidigheid van het dijkprofiel verslechtert over grote lengte ten opzichte van de referentiesituatie
- - -	Er treedt een sterk negatief effect op wanneer de dijkversterking in hoge mate een negatieve invloed heeft op de continuïteit van de dijk. De eenduidigheid van het dijkprofiel verslechtert over grote lengte in hoge mate ten opzichte van de referentiesituatie

8.2.2. Effecten in de gebruiksfase

Ten behoeve van de waterveiligheids- en beheeropgave wordt overal waar mogelijk een dijktalud van 1:3 toegepast. Enkel in historisch Vreeswijk (dijkvak 4 en dijkvak 5 ten oosten van de Koninginnensluis) is door de nabijheid van bebouwing aan de dijk binnendijks de taludverflauwing van 1:3 niet mogelijk. Verder wordt ter hoogte van de Rijkshulpschutssluis een zelfstandig kerende constructie toegepast welke boven het maaiveld uitsteekt. Voor de rest van dijkvak 4 blijft het dijkprofiel in de nieuwe situatie vergelijkbaar met de referentiesituatie.

In dijkvak 5 wordt aan de oostzijde van de Koninginnensluis een keermuur die circa 1 meter boven maaiveld uitsteekt toegepast, gevolgd door een grondlichaam en daarna weer gevolgd door een keermuur. Dit zorgt voor discontinuïteit in het dijkprofiel. Nuance hierbij is dat het getrapte profiel – met strot- en zetsteen, beheerpad, eenduidig talud en kruin – dat hier wordt toegepast de continuïteit van het dijkprofiel in dijkvak 5 juist bevordert. Verder wijkt in dijkvak 7 het talud af van 1:3. Zowel binnen- als buitendijks is deze namelijk 1:4. Echter wordt dijkvak 7 aan buitendijkse zijde sterk begrensd door de buitendijkse woonwijk in dijkvak 6, waardoor de wijziging in talud niet tot een aanzienlijke discontinuïteit in het dijkprofiel leidt.

Tevens worden er over vrijwel het gehele dijktraject buitendijkse beheerstroken toegepast in het kader van de beheeropgave. Deze worden integraal beheerd als onderdeel van het dijktalud. De beheerstroken zijn duidelijk zichtbaar, maar worden over de gehele lengte van het dijktraject toegepast. Alleen in dijkvak 5, ter hoogte van De Kade, en in dijkvak 6 is het niet mogelijk om een buitendijkse beheerstrook te realiseren. Aangezien dit echter om beperkte lengtes gaat, is het effect op schaal en continuïteit minimaal.

Door de aanpassingen aan de dijk wordt in de meeste dijkvakken de continuïteit van het dijkprofiel verbeterd of behouden. Door het consequent toepassen van een eenduidig profiel (1:3 en beheerstrook) ontstaat een rustiger en herkenbaarder dijkprofiel. Alleen in historisch Vreeswijk (dijkvakken 4 en 5) en in dijkvak 7 treedt een onderbreking op door het plaatsen van een zelfstandig kerende constructie, kademuren en afwijken van het 1:3-talud. Dit heeft echter licht negatief (-) effect op de schaal en continuïteit van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie.

Doorkijk meekoppelkansen

Zowel het dijkprofiel als de continuïteit van de dijk worden naar verwachting niet aangetast door de meekoppelkansen. Het dijkprofiel wordt niet eenduidiger, maar de eenduidigheid verslechtert ook niet.

De effecten van de meekoppelkansen op de schaal en continuïteit van de dijk worden derhalve een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

8.2.3. Effecten in de aanlegfase

De aanlegfase is voor het aspect schaal en continuïteit niet relevant.

8.2.4. Mitigatie en compensatie

Tijdens de uitwerking van het detailontwerp (DO) wordt nagegaan of de lokale negatieve effecten op schaal en continuïteit in dijkvak 5, ten oosten van de Koninginnensluis, gemitigeerd kunnen worden. Verder zijn er geen mitigerende en/of compenserende maatregelen die worden toegepast.

8.2.5. Leemten in kennis

Er zijn, voor zover bekend, geen kennisleemten

8.2.6. Conclusie

Door de aanpassingen en het herstel aan de dijktaluds in het kader van de waterveiligheids- en beheeropgave wordt de dijk over grote delen sterker herkenbaar en krijgt de dijk een eenduidiger profiel. De verstedelijkte omgeving van dit dijktraject, die zich kenmerkt doordat er infrastructuur op en/of aan de dijk gesitueerd is, brengt teweeg dat er maatwerk nodig is. Het is daarom niet mogelijk om een eenduidig profiel over het gehele dijktraject toe te passen. Dit verandert de continuïteit van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie. Echter beperkt deze afbreuk zich tot enkele locaties en derhalve wordt het effect op schaal en continuïteit licht negatief (-) beoordeeld in beide varianten.

Tabel 8-4 Effectscores voor Schaal en continuïteit

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o

8.3. Herkenbaarheid

8.3.1. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de herkenbaarheid van de dijk worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Hiervoor zijn het landschaps- en inpassingsplan als uitgangspunt gebruikt. In het criterium Herkenbaarheid wordt de mate waarin sprake is van een zichtbare hoofdvorm van de dijk beoordeeld. Dit is belangrijk voor het karakter en de herkenbaarheid van de dijk in het dijklandschap.

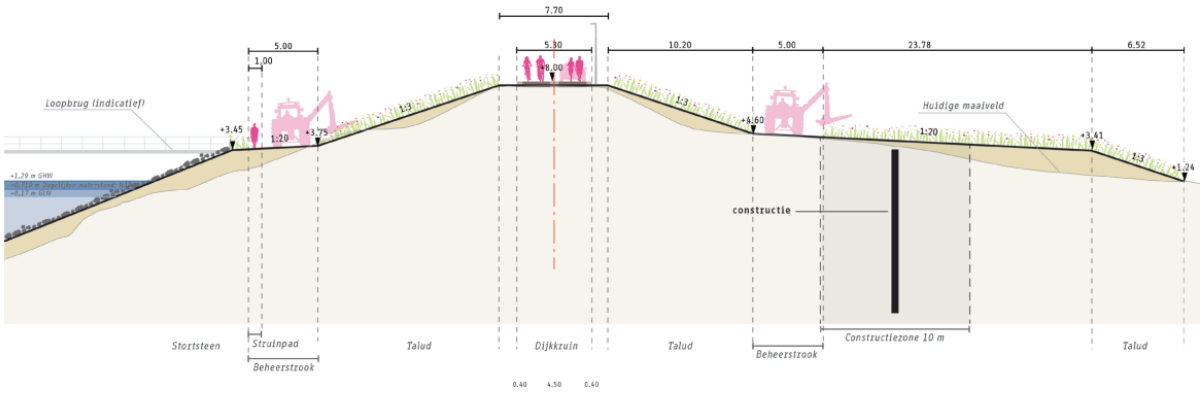
In dit aspect wordt de mate waarin sprake is van een zichtbare hoofdvorm van de dijk met een smalle kruin, steile taluds aan de bovenzijde van de dijk, heldere kruin- en teenlijn en een brede, lage berm (voet) beoordeeld. Een steile helling (maximaal 1:3 of steiler) op het bovenste deel van het talud zorgt voor een ranke kruin, wat belangrijk is voor het karakter en de herkenbaarheid van de dijk. De impact op de hoofdvorm kan lokaal zijn (in tegenstelling tot het aspect Schaal en continuïteit). Deze beoordeling wordt daarom gedaan op dijkvakniveau en heeft alleen betrekking op de gebruiksfase.

Tabel 8-5: Beoordelingstabel voor effecten op herkenbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Versterking van de hoofdvorm van de dijk t.o.v. de referentiesituatie
o	Geen verandering van de hoofdvorm van de dijk t.o.v. de referentiesituatie
-	Kleine aantasting van de hoofdvorm van de dijk t.o.v. de referentiesituatie
- -	Aantasting van de hoofdvorm van de dijk t.o.v. de referentiesituatie
- - -	Grote aantasting van de hoofdvorm van de dijk t.o.v. de referentiesituatie

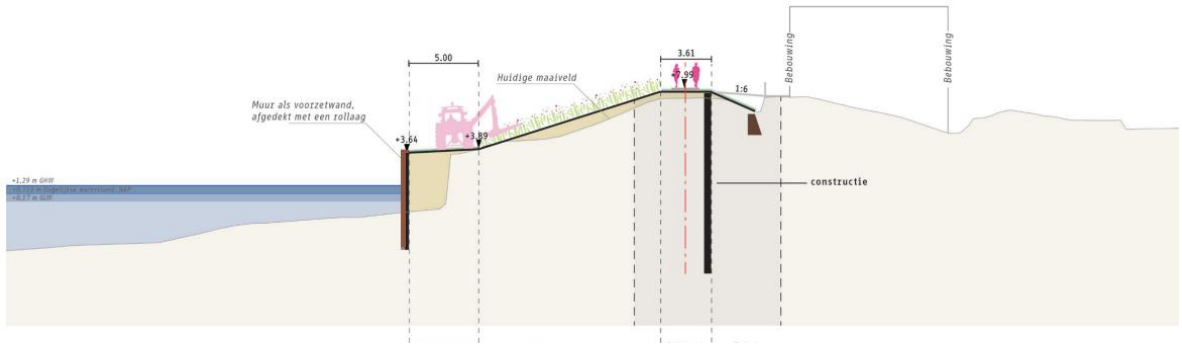
8.3.2. Effecten in de gebruiksfase

In dijkvakken 1, 2 en 3 worden in de nieuwe situatie zowel binnen- als buitendijks de taluds aangepast naar 1:3 met beheerstroken van 1:20 (zie ter illustratie Figuur 8-2). Door het steile talud is de kruin in deze dijkvakken goed zichtbaar en is de dijk herkenbaar als onderscheidend landschapselement. Tevens is dit ook conform de richtlijnen van het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Aangezien er in dijkvakken 1, 2 en 3 in de referentiesituatie al sprake is van steile taluds en ranke kruin is er in de gebruiksfase geen wezenlijk verschil met de referentiesituatie.



Figuur 8-2: Het dwarsprofiel in dijkvak 1

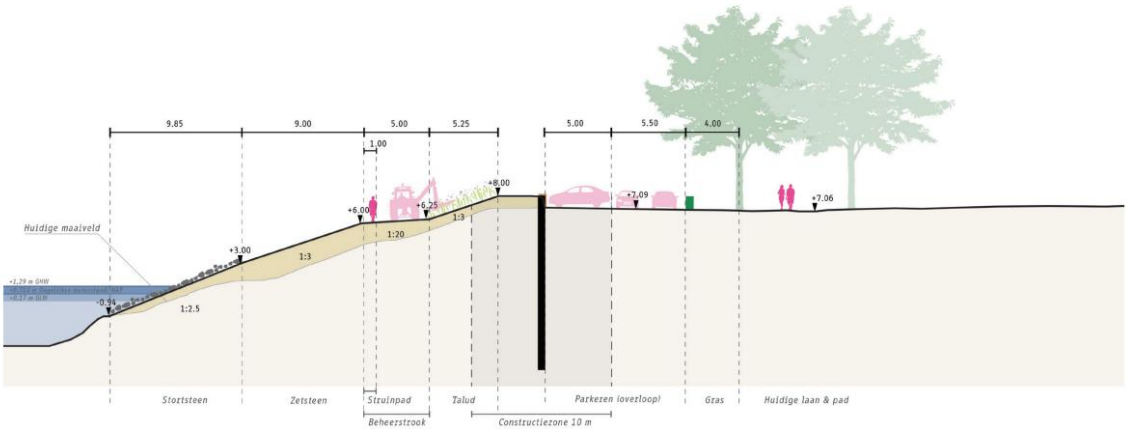
In dijkvak 4 wordt ter hoogte van het wandelpad een gecombineerde hoogte-, piping- en stabiliteitsconstructie in de binnendijkse zijde van de kruin, een kruinverhoging en een constructie in de buitenteen gerealiseerd (zie Figuur 8-3). Tevens wordt het buitendijkse talud naar 1:3 verflauwd. Door een duidelijk 1:3 talud en het behouden van de ranke kruin verandert de herkenbaarheid van de dijk minimaal ten opzichte van de referentiesituatie.



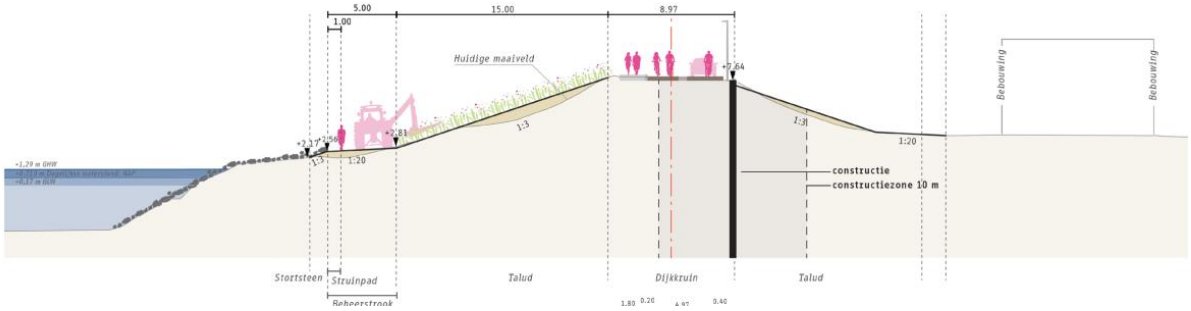
Figuur 8-3: Dwarsprofiel van dijkvak 4 ter hoogte van het wandelpad

In dijkvak 5 aan de oostzijde van de Koninginnensluis wordt ter hoogte van De Kade 15 een hoogteoplossing ingepast middels een zelfstandig kerende constructie die boven maaiveld uitsteekt. Aan de buitenzijde van de dijk wordt een 1:3 talud toegepast. Dit wordt bij de bomenrij gevolgd door een kruinverhoging en een buitendijkse taludverflauwing tot 1:3. Vanaf het einde van de bomenlaan wordt wederom een zelfstandig kerende constructie die boven maaiveld uitsteekt geplaatst en een 1:3 talud toegepast. Tevens is het voornemen om de compensatie van de parkeerplekken bij de Rijkshulpschutssluis op deze locatie te compenseren (zie Figuur 8-4). Aan de westzijde van de Koninginnensluis wordt een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie toegepast, het talud naar 1:3 verflauwt en wordt er een buitendijkse beheerstrook gemaakt.

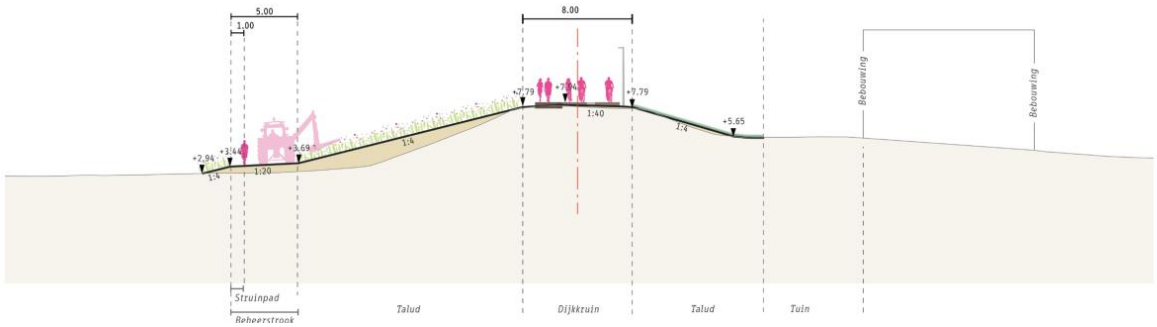
Door het plaatsen van zelfstandig kerende constructies die boven het maaiveld uitsteken, verandert de hoofdvorm van de dijk. Aan de oostkant van de Koninginnensluis doorsnijdt de constructie de overgang van steile taluds naar een ranke kruin, waardoor de dijk minder herkenbaar is in het landschap. Nuance hierin is dat in de huidige situatie het kenmerk van de dijk in dijkvak 5 die van een ‘getrapte voorhavendijk’ is (zie Figuur 8-5). Dit kenmerk blijft in de gebruiksfase intact. In tegenstelling tot dijkvak 5 wordt in dijkvak 6 een constructie onder maaiveld afgewerkt en het binnendijkse talud afgewerkt tot 1:3. Hierdoor wijzigt de hoofdvorm van de dijk minimaal ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 8-4: Dwarsprofiel in dijkvak 5 ter hoogte van de Irenestraat



Figuur 8-5: Dwarsprofiel in dijkvak 5 aan de westzijde van de Koninginnensluis



Figuur 8-6: Dwarsprofiel in dijkvak 7 vanaf het fietspad Lekboulevard

In verband met de hoogteopgave is er in dijkvak 7 voor gekozen om het talud te verflauwen en daarmee een kruinverhoging te voorkomen (zie Figuur 8-6). Echter is het talud van 1:4 niet conform het beleid van het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Door de verflauwing van het talud in dijkvak 7 wordt de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk in beperkte mate aangetast.

In dijkvak 8 geldt geen waterveiligheidsopgave en is enkel een beheeropgave. Er wordt dan ook een beheerstrook aangebracht. In dijkvak 9 is een beperkte hoogteopgave en worden de taluds afgewerkt op 1:3. Voor beide dijkvakken (en in beide varianten) geldt dat de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk niet tot minimaal wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie.

Doorkijk meekoppelkansen

Naar verwachting verandert de hoofdvorm van de dijk niet significant door de realisatie van de meekoppelkansen. Daarmee worden de effecten van de meekoppelkansen op de herkenbaarheid van de dijk als neutraal (o) beoordeeld.

8.3.3. Effecten in de aanlegfase

De aanlegfase is voor het aspect herkenbaarheid niet relevant.

8.3.4. Mitigatie en compensatie

Tijdens de uitwerking van het detailontwerp (DO) wordt nagegaan of de lokale negatieve effecten op herkenbaarheid in dijkvak 5, ten oosten van de Koninginnensluis, gemitigeerd kunnen worden. Verder zijn er geen mitigerende en/of compenserende maatregelen die worden toegepast.

8.3.5. Leemten in kennis

Er zijn, voor zover bekend, geen kennisleemten.

8.3.6. Conclusie

Door het, waar mogelijk, toepassen van 1:3 taluds en een ranke kruin, wordt de hoofdvorm van de dijk als herkenbaar ervaren. Dit sluit tevens aan bij de ruimtelijke kwaliteitskaders vastgesteld door HDSR. Door de benodigde waterveiligheidsmaatregelen in dijkvakken 5 en 7 is het niet in alle gevallen mogelijk om de herkenbaarheid van de hoofdvorm gelijk te houden of te verbeteren ten opzichte van de referentiesituatie. Echter beperkt deze afbreuk zich tot enkele locaties en wordt het effect op herkenbaarheid neutraal (o) beoordeeld in beide varianten.

Tabel 8-6 Effectscores voor Herkenbaarheid

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Dijktracé en inpassing					
Herkenbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

8.4. Ligging t.o.v. huidig dijktracé

8.4.1. Beoordelingsmethodiek

Bij dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de ligging van het nieuwe dijktracé overeenkomt met het huidige dijktracé. De ligging van het huidige dijktracé heeft landschappelijke betekenis en is sterk verweven met de cultuurhistorische opbouw van het gebied. Het huidige dijktracé, met name de locatie/ligging van de kruin, dient de basis te vormen van de dijkversterking. Hierbij moet zorgvuldig worden omgegaan met het huidige, bochtige tracé met markante knikpunten die verwijzen naar de historische ontwikkeling van de dijk, de verstedelijking van Vreeswijk en eerdere dijkverleggingen.

De beoogde ligging van de dijk na de dijkversterking wordt vergeleken met het huidige tracé om te bepalen of hier een verschuiving plaatsvindt. Verschuivingen worden als negatief beschouwd, omdat daarmee de historische ligging van de dijk wordt aangetast.

Tabel 8-7: Beoordelingstabel voor effecten op ligging t.o.v. huidig dijktracé

Effectscore	Toelichting
o	Geen verandering van de ligging van het huidige dijktracé
-	Kleine aantasting van de van de ligging t.o.v. het huidige dijktracé
- -	Aantasting van de van de ligging t.o.v. het huidige dijktracé
- - -	Grote aantasting van de van de ligging t.o.v. het huidige dijktracé

8.4.2. Effecten in de gebruiksfase

De nog aan te brengen ondergrondse constructies hebben geen invloed op de ligging van het dijktracé in de gebruiksfase. Het herstellen van de ingezakte taluds en de aanleg van de beheerstrook hebben verder ook geen effect op de ligging van het dijktracé ten opzichte van de referentiesituatie. Wel wordt de dijk binnen dijkvak 3 ietwat buitendijks verlegd. Hierdoor wordt (lokaal) de ligging van het huidige dijktracé aangetast. Aangezien het echter om een minimale verlegging van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie gaat, blijven de effecten beperkt.

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen brengen geen verandering van de ligging van het huidige dijktracé teweeg en de effecten van de meekoppelkansen op het dijktracé worden derhalve neutraal (o) beoordeeld.

8.4.3. Effecten in de aanlegfase

De aanlegfase is voor het aspect ligging t.o.v. het huidig dijktracé niet relevant.

8.4.4. Mitigatie en compensatie

Tijdens de uitwerking van het detailontwerp (DO) wordt nagegaan of de lokale negatieve effecten op de ligging t.o.v. he huidig dijktracé in dijkvak 3 gemitigeerd kan worden. Verder zijn er geen mitigerende en/of compenserende maatregelen die worden toegepast.

8.4.5. Leemten in kennis

Er zijn, voor zover bekend, geen leemten in kennis.

8.4.6. Conclusie

De dijkversterkingsmaatregelen hebben, met uitzondering van de beperkte buitendijkse verlegging van de dijk in dijkvak 3, geen effect op de ligging t.o.v. het huidige dijktracé. De effecten worden derhalve neutraal (o) beoordeeld voor zowel de variant met- als zonder beheerstrook.

Tabel 8-8: Effectscores voor Dijktracé

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Dijktracé en inpassing					
Dijktracé	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

8.5. Historische structuren

8.5.1. Beoordelingsmethodiek

Bij het criterium Historische structuren worden de effecten beoordeeld van het samenspel van de dijk en de historische structuren en elementen. Hierin wordt beschouwd wat de impact is van de varianten op de dijk als grens tussen het natuurlandschap buitendijks en het stedelijke landschap binnendijks. Daarnaast wordt getoetst of het dijkontwerp een versterking is van het samenspel tussen de dijk en cultuurhistorische waarden en beplantingen rondom de dijk. Tot (historische) landschapsstructuren worden de structuren gerekend die benoemd zijn in hoofdstuk 7. Voor de beoordeling wordt ervanuit gegaan dat de buitendijkse beheerstrook een uiterlijk krijgt als een bloemrijk dijktalud.

Beoordeeld wordt wat effecten zijn van de dijkversterkingsmaatregelen op de aansluiting van de dijk op landschappelijke structuren. Als basis zijn data van de Cultuurhistorische Atlas Provincie Utrecht en Kaartenatlas Terra Incognita geraadpleegd.

Tabel 8-9: Beoordelingstabel voor effecten op historische structuren

Effectscore	Toelichting
+	Versterking van het samenspel tussen de dijk en omgeving
o	Geen verandering in het samenspel tussen de dijk en omgeving
-	Kleine aantasting in het samenspel tussen de dijk en omgeving
- -	Aantasting in het samenspel tussen de dijk en omgeving
- - -	Grote aantasting in het samenspel tussen de dijk en omgeving

8.5.2. Effecten in de gebruiksfase

De dijkversterking volgt de bestaande hoofdvormen van de Lekdijk en handhaaft de karakteristieke sferen langs het tracé. Hierdoor blijft de dijk functioneren als het meest continue lijnvormige element in het landschap. De beheerstrook versterkt de leesbaarheid van het dijktalud, maar verandert het historische samenspel niet wezenlijk. In de dijkvakken waar de beheerstrook vervalt, blijft de dijkversterking grotendeels binnen de bestaande hoofdvormen. Hierdoor blijft het historische samenspel over het dijktraject behouden (o).

Aandachtspunt hierbij is de Rijkshulpschutssluis. Door de maatregelen (inclusief inpassing) verbetert de kwaliteit van de openbare ruimte en de beleefbaarheid van de sluis. In andere woorden, het samenspel tussen dijk en omgeving verbetert. Hier staat tegenover dat er weldegelijk een constructie wordt aangebracht, waarbij elementen van de Rijkshulpschutsluis in de ondergrond, en daarmee het samenspel tussen dijk en omgeving, worden aangetast.

Doorkijk meekoppelkansen

Het samenspel tussen de dijk en omgeving wordt niet verwacht wezenlijk te veranderen door de realisatie van de meekoppelkansen. Daarmee worden de effecten van de meekoppelkansen op de historische structuren van de dijk beoordeeld als neutraal (o).

8.5.3. Effecten in de aanlegfase

De aanlegfase is voor het aspect historische structuren niet relevant.

8.5.4. Mitigatie en compensatie

Tijdens de uitwerking van het detailontwerp (DO) wordt nagegaan of de lokale negatieve effecten op historische structuren gemitigeerd kunnen worden. Verder zijn er geen mitigerende en/of compenserende maatregelen die worden toegepast.

8.5.5. Leemten in kennis

Er zijn, zover bekend, geen kennisleemten.

8.5.6. Conclusie

De dijkversterking blijft binnen de bestaande hoofdvormen en behoudt de karakteristieke sferen langs het tracé. Het historische samenspel tussen dijk en omgeving blijft daardoor intact (o).

Tabel 8-10 Effectscores voor Historische structuren

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Dijktracé en inpassing					
Historische structuren	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

9. Wonen en werken

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

Tabel 9-1 Beoordelingskader voor het MER-thema Wonen en werken

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Wonen en werken	Ruimtebeslag	Kwalitatief
	Woongenot en bedrijvigheid	Kwalitatief
	Trillingen	Kwantitatief
	Geluid	Kwantitatief

In Tabel 9-2 is de scoretabel voor het thema Wonen en werken weergegeven.

Tabel 9-2 Effectscores voor het thema Wonen en werken

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Wonen en werken					
Ruimtebeslag	-	-	- -	- -	o
Woongenot en bedrijvigheid	-	-	n.v.t	n.v.t.	o
Trillingen	n.v.t	n.v.t	- - -	- - -	o
Geluid	n.v.t	n.v.t	- - -	- - -	o

9.1. Ruimtebeslag

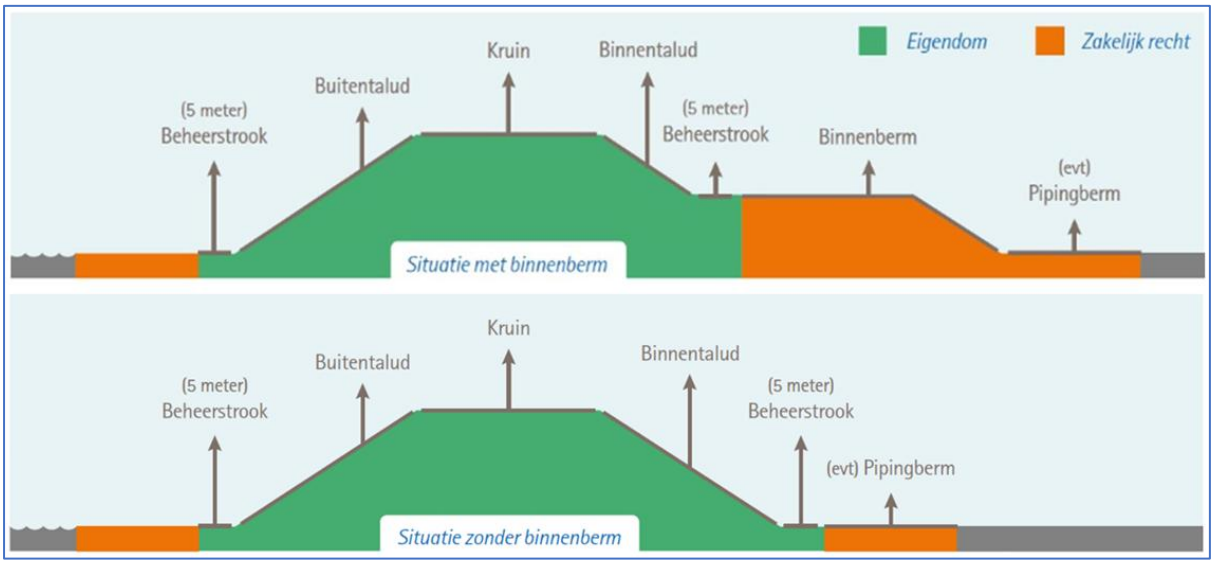
9.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Eigendommenbeleid HDSR

Om de Lekdijk te versterken, zijn gronden benodigd. Momenteel heeft het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) in veel gevallen de kering niet in bezit en zal het deze mogelijk moeten verwerven. Het huidige grondverwervingsbeleid is vastgelegd in het Eigendommenbeleid Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Voor de dijkversterking van de Lekdijk is het aankoopbeleid separaat specifiek uitgewerkt in de Strategienota grondverwerving Sterke Lekdijk. Deze nota is een vertaling van het huidige Eigendommenbeleid naar een strategische werkwijze voor het project Sterke Lekdijk.

In het huidige beleid staat dat het waterschap streeft naar de verwerving van de ‘kernzone’ van de gehele primaire kering (zie Figuur 9-1). In de Strategienota grondverwerving Sterke Lekdijk is nader gespecificeerd voor welke delen van de kering HDSR wel en niet het eigendom nastreeft. In principe streeft HDSR er niet naar om eigendom te verkrijgen van de tijdelijk benodigde gronden, maar legt het het (tijdelijke) gebruik wel vast met bijvoorbeeld een huurovereenkomst. Na de uitvoering van de dijkversterking wordt de werkstrook weer in de oorspronkelijke staat gebracht. Daarnaast zijn

inspanningen tijdens de ontwerpfase erop gericht om aantasting van woon- en bedrijfsfuncties in het projectgebied tot een minimum te beperken en sloop van particuliere opstallen volledig te vermijden.



Figuur 9-1: Verwervingsstrategie met- en zonder binnenberm (Bron: HDSR)

Omgevingsplan gemeente Nieuwegein

In de bestemmingsplannen, het tijdelijke deel van het Omgevingsplan Nieuwegein, zijn de functies en bestemmingen van de ruimtes binnen het beheergebied opgenomen. Voorbeelden hiervan zijn de functie ‘Verkeer’ voor wegen en de functie ‘Natuur’ voor groenvoorzieningen. In alle bestemmingsplannen valt het huidige ruimtebeslag van de dijk onder de bestemming ‘(Waterstaat -) Waterkering’. Het projectgebied valt binnen zeven bestemmingsplannen, te weten:

Tabel 9-3: Overzicht van vigerende bestemmingsplannen en inwerkingtreding

Bestemmingsplan	Onherroepelijk in werking sinds
‘Politiebureau te Nieuwegein’	2022
‘Vreeswijk’	2019
Beheersverordening ‘Haventje Lekboulevard’	2018
Beheersverordening ‘(Hoge)zandveld – Lekboulevard’	2018
‘Vreeswijk – Noord’	2014
Inpassingsplan ‘Ruimte voor de Lek’ (provincie Utrecht)	2012
‘Lekboulevard – Hoog Zandveld Centrum’	2011
‘Lekboulevard Zuid 1982’	1988

9.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Het projectgebied ligt volledig binnen de gemeente Nieuwegein en binnen de wijken Vreeswijk en Lekboulevard. Vreeswijk telt in 2024 3.400 inwoners[13]. De woonkern heeft een historisch karakter en, door de aanwezigheid van vier sluizen, een sterke relatie met de rivier. Lekboulevard telt in 2024 ook

3.400 inwoners, heeft een moderner karakter dan Vreeswijk en wordt ook gekenmerkt door een sterke relatie met de Lek. De huidige bestemmingen van het projectgebied (vanuit het bestemmings- en omgevingsplan) komen overeen met het feitelijk gebruik.

Binnen het projectgebied is gekeken of er in de huidige situatie binnen of rondom de dijk woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven staan. Door de verstedelijkte omgeving van het dijktraject staan er relatief veel woningen aan de dijk in vergelijking met de andere Sterke Lekdijk-trajecten (zie Figuur 9-2). Voorbeeld hiervan zijn de woningen aan het wandelpad in dijkvak 4 en aan de Lekboulevard in dijkvakken 6 en 7. Heggen, tuinen en/of woningen staan tegen of op het dijklichaam zelf. Daarnaast ligt in dijkvak 6 een woonwijk volledig buitendijks. In het projectgebied bevinden zich geen agrarische percelen.



Figuur 9-2: Luchtfoto met woningen in en rondom dijkversterking Nieuwegein (Bron: PDOK)

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn de ontwikkelingen die ook plaats zullen vinden als de dijkversterking er niet zou zijn geweest. Voor de beoordeling van de effecten op ruimtebeslag wordt ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen tijdens de aanlegfase al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn.

Sinds 2020 is woningbouwvereniging Woonin op ongeveer 50 meter van de dijk bezig met de herontwikkeling van woningen aan de Magrietstraat, Irenestraat en Tramstraat (zie Figuur 9-3). Het project is verdeeld in twee delen, A en B. Voor deel A is de sloop in de zomer van 2024 gestart en zijn de vergunningen voor de bouw ingediend. De verwachting van Woonin is dat de appartementen in de zomer van 2028 opgeleverd kunnen worden. Voor deel B is in november 2024 het voorlopig ontwerp gedeeld met bewoners en omwonenden. Over de verdere status is niks bekend. Het is aannemelijk dat er hinder en overlast zal zijn van bouwverkeer tijdens de sloop en aanleg in de Irenestraat. Echter is er geen wezenlijke verandering van de wegenstructuur voorzien.



Figuur 9-3 Woningbouwontwikkeling Woonin aan de Margrietstraat, Irenestraat en Tramstraat (Bron: Woonin)

Verder wordt de woonzorglocatie van ZorgSpectrum aan de Lekboulevard verplaatst naar een nieuwe locatie bij de kruising tussen de Lijsterbesstraat en de Jachtmonde. Naar verwachting worden de werkzaamheden op de nieuwe locatie in 2027 afgerond. Gevolg van de verhuizing is dat de woonzorglocatie aan de Lekboulevard haar functie verliest. Op het moment van opstellen van deze effectbeoordeling is het nog onduidelijk welke nieuwe functie de locatie aan de Lekboulevard krijgt.

Verder worden binnen het projectgebied geen andere ontwikkelingen verwacht met betrekking tot ruimtebeslag.

9.1.3. Beoordelingsmethodiek

Om de tijdelijke en permanente effecten van de dijkversterkingsmaatregelen op het ruimtebeslag in kaart te brengen, wordt gebruik gemaakt van een gecombineerde kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling. De functies op en rondom dijk zijn in kaart gebracht. Hierbij is gebruik gemaakt van de vigerende bestemmingsplannen en kadastrale kaarten. Enerzijds wordt getoetst hoe groot het deel van een perceel is dat binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking valt. Anderzijds wordt gekeken in hoeverre de functie van een perceel tijdelijk en/of permanent onder druk komt te staan door het voorziene ontwerp ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt in de beoordeling geen onderscheid gemaakt tussen aankoop en zakelijk recht.

Effecten op recreatie, bereikbaarheid wegverkeer en ruimtebeslag in wateren en vaarwegen vallen niet binnen de scope van deze effectbeoordeling en worden respectievelijk in de paragrafen 10.1, 10.3, 10.4 van het MER deel 2 dijkversterking Nieuwegein behandeld.

Tabel 9-4: Beoordelingstabel voor effecten op ruimtebeslag

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	De effecten worden neutraal beoordeeld wanneer het ruimtebeslag minder dan 10% van terreinen met woon- of werkbestemming beslaat en het huidige gebruik niet wezenlijk wordt aangetast
-	De effecten worden licht negatief beoordeeld wanneer het ruimtebeslag meer dan 10% van de terreinen met een woon- en/of werkbestemming beslaat en het huidige gebruik niet wezenlijk wordt aangetast
- -	De effecten worden negatief beoordeeld wanneer het ruimtebeslag meer dan 10% van terreinen met een woon- en/of werkbestemming beslaat en het permanente gebruik gedeeltelijk of het tijdelijke gebruik volledig wordt aangetast
- - -	De effecten worden sterk negatief beoordeeld wanneer het ruimtebeslag meer dan 10% van terreinen met een woon- en/of werkbestemming beslaat en de permanente gebruiksfunctie volledig wordt aangetast

In de navolgende paragrafen worden de verwachte effecten van de dijkversterking op het permanent en tijdelijk ruimtebeslag beschreven (zie Figuur 9-4). De nadruk ligt op de mogelijke tijdelijke en permanente impact op (het gebruik van) percelen in particulier eigendom. Ten behoeve van de aanleg van de dijkversterking, inclusief het Groot Onderhoudsplan en de renovatie van de Oude Sluis, is ruimte nodig. Bij het beschikbaar krijgen van gronden maakt HDSR onderscheid tussen gronden waar het permanent eigendom van willen verwerven (bijvoorbeeld omdat deze binnen de zone waterstaatswerk vallen) en gronden die tijdelijk benodigd zijn ten behoeve van bijvoorbeeld werkterreinen, werkstroken en depots.



Figuur 9-4: Permanent en tijdelijk ruimtebeslag voor dijkversterking Nieuwegein

9.1.4. Effecten in de gebruiksfase

In dijkvakken 1, 3, 4, 6, 8 en 9 geldt dat er binnen het permanent ruimtebeslag van de dijk geen percelen voorkomen met een woon- of werkfunctie. De percelen binnen het ruimtebeslag zijn volledig in eigendom van de gemeente Nieuwegein, de Staat of HDSR.

In dijkvak 2 vallen vier aangesloten kadastrale percelen met een groenbestemming in particulier eigendom aan de binnenzijde van de dijk binnen het permanent ruimtebeslag van de dijk. Dit geldt voor zowel de variant met- als de variant zonder beheerstrook. Voor drie van de vier percelen is de verwachting dat de volledige percelen binnen het ruimtebeslag vallen. Voor het vierde perceel geldt naar verwachting een ruimtebeslag van circa 30%. In de referentiesituatie zijn de percelen grasland met schapenbeweiding. In bestemmingsplan Vreeswijk (2019) geldt de bestemming ‘Groen’. Verwachting is dat het huidige gebruik na de realisatie kan worden voortgezet. Beide varianten worden in dijkvak 2 dan ook licht negatief (-) beoordeeld.

In dijkvak 5 vallen twee percelen in particulier eigendom binnen het permanent ruimtebeslag van de dijk. Het ene perceel bevindt zich aan de oostzijde van de Koninginnensluis, heeft de bestemming ‘Groen’ (Vreeswijk, 2019) en ligt voor circa 95% in het permanent ruimtebeslag. Het andere perceel ligt aan de westzijde van de Koninginnensluis, heeft de bestemming ‘Groenvoorzieningen’ ((Hoog)zandveld-Lekboulevard, 2008) en valt voor circa 25% binnen het permanent ruimtebeslag. Beide percelen behoren tot dezelfde eigenaar. Naar verwachting kan het huidige gebruik na de werkzaamheden worden voortgezet waardoor het effect licht negatief (-) beoordeeld wordt voor beide varianten.

Er liggen in dijkvak 7 twee particuliere percelen binnen het permanent ruimtebeslag van de dijk. Het betreft hier een buitendijks perceel ter hoogte van de Jachthaven en heeft de bestemming ‘Recreatieve doeleinden, Jachthaven (Haventje Lekboulevard, 2018). Ongeveer 25% van het perceel ligt in het permanent ruimtebeslag. Verwachting is dat in de gebruiksfase het huidige gebruik niet wezenlijk wordt aangetast. Daarnaast bevindt er zich een perceel binnendijks op nagenoeg dezelfde locatie en heeft de bestemming ‘Verkeer – Verblijfsgebied’. Ongeveer 12% van het perceel ligt in het permanent ruimtebeslag. Ook hier is de verwachting dat in de gebruiksfase het huidige gebruik niet wezenlijk wordt aangetast. Hierdoor worden de effecten in dijkvak 7 voor beide varianten licht negatief (-) beoordeeld.

Doorkijk meekoppelkansen

Er wordt verwacht dat de meekoppelkansen een minimale, niet significante verandering van het ruimtebeslag veroorzaakt. Het huidige gebruik van terreinen met woon- of werkbestemmingen wordt niet wezenlijk aangetast en derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op ruimtebeslag neutraal (o) beoordeeld.

9.1.5. Effecten in de aanlegfase

Ten behoeve van de aanleg van de dijkversterking is ruimte nodig op en rondom de dijk voor de dijkversterkingsmaatregelen zelf, maar ook de werkterreinen en opslaglocaties die nodig zijn voor het aanbrengen van de constructies, bermen, enzovoort. Gedurende de realisatieperiode zijn deze werkstroken niet beschikbaar voor huidige functies. De totale ruimte die nodig is tijdens de aanlegfase heet dan ook wel het tijdelijk ruimtebeslag.

In dijkvakken 1, 6, 8 en 9 geldt dat er binnen het tijdelijk ruimtebeslag van de dijkversterking geen particuliere percelen voorkomen met een woon- of werkfunctie. De percelen binnen het ruimtebeslag zijn volledig in eigendom van de gemeente Nieuwegein, de Staat of HDSR. De effecten worden in

deze dijkvakken dan ook neutraal (o) beoordeeld voor zowel de variant met als de variant zonder beheerstrook.

In dijkvak 2 wordt één particulier perceel voor circa 5% als werkstrook gebruikt en valt daarmee onder het tijdelijk ruimtebeslag. Dit is aanvullend op de percelen die onder het permanent ruimtebeslag vallen. In de huidige situatie hebben deze percelen de bestemming ‘Groen’ (Vreeswijk, 2019). Tijdens de uitvoeringsperiode verliezen (delen van) deze percelen volledig hun functie ten behoeve van de werkzaamheden. Tijdelijke effecten worden in dijkvak 2 dan ook negatief (- -) beoordeeld.

In dijkvak 3 vallen vijf particuliere percelen binnen het tijdelijk ruimtebeslag van de dijk. Het gaat om percelen die als tuin en/of erf bij de woningen aan de Voorhavendijk 1-7, Gildenborglaan 13-15 en Frederiksoord 19-20 horen. Het tijdelijk ruimtebeslag varieert tussen de ca 35% en 100% van een perceel. In de huidige situatie hebben deze percelen conform bestemmingsplan Vreeswijk (2019) de functies ‘Wonen’, ‘Verkeer’ of ‘Groen’. Tijdens de aanlegfase kunnen de huidige functies tijdelijk niet worden voortgezet, waardoor de effecten negatief (- -) beoordeeld worden.

Ook in dijkvak 4 worden delen van een aantal percelen als werkstrook gebruikt. Het betreft 5% van een perceel aan de westzijde van de Rijkshulpschutssluis met de bestemming ‘Gemengd – 1’ (Vreeswijk, 2019). Verder zijn er drie percelen van dezelfde eigenaar aan de westzijde van de Oude Sluis die voor circa 80%, 20% en 10% binnen het tijdelijk ruimtebeslag van de dijkversterking vallen. Deze drie percelen hebben conform het bestemmingsplan Vreeswijk (2019) de bestemming ‘Wonen’. Voor de gedeeltes van de percelen die in het tijdelijk ruimtebeslag vallen, geldt dat deze tijdelijk hun huidige functie verliezen. Effecten worden dan ook negatief (- -) beoordeeld.

In dijkvak 5 worden bij de twee percelen waar permanent ruimtebeslag aan de orde is nog een deel werkstrook toegevoegd. Voor het perceel waar 95% binnen het permanent ruimtebeslag ligt, wordt nog 5% werkstrook aan toegevoegd en voor het perceel met 25% ruimtebeslag wordt aanvullend 70% van het perceel als werkstrook ingericht. Daarnaast valt een derde perceel voor 30% binnen het tijdelijk ruimtebeslag. De drie percelen zijn van dezelfde eigenaar en hebben de functie ‘Groen’ (Vreeswijk, 2019) of Groenvoorzieningen’ ((Hoog)zandveld-Lekboulevard, 2008). Tijdens de aanlegfase vervallen deze functies voor (delen van) bovenstaande drie percelen, waardoor de tijdelijke effecten voor dijkvak 5 negatief (- -) gaan zijn.

Drie percelen in dijkvak 7 ter hoogte van de Jachthaven, ZorgSpectrum en het terrein rondom de appartementen aan de Bakenmonde liggen voor respectievelijk circa 35% (en nog 25% permanent), 15% en 10% binnen het tijdelijk ruimtebeslag van de dijkversterking. Doel is om een klein deel van de percelen als werkstrook in te richten ten behoeve van de aanleg. Aangezien het ruimtebeslag op de percelen meer dan 10% is worden de effecten negatief (- -) beoordeeld voor beide varianten.

9.1.6. Mitigatie en compensatie

Ten aanzien van ruimtebeslag kunnen mitigerende en compenserende maatregelen bestaan uit:

- Nadere afspraken met betreffende eigenaren over aankoop;
- Het realiseren van mogelijk tijdelijk gebruik en bereikbaarheid van omliggende opstallen en terreinen.

9.1.7. Leemten in kennis

Ten tijde van het opstellen van de effectbeoordeling ruimtebeslag zijn de Bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC) en het uitvoeringsplan nog niet gereed. In deze

plannen worden onder andere het ruimtebeslag van werkterreinen, materieel en de benodigde ruimte voor het uitvoeren van de werkzaamheden opgenomen.

9.1.8. Conclusie

Binnen het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein bevinden zich meerdere woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen en tuinen. Het is mogelijk dat één of meerdere van deze objecten, ten behoeve van de dijkversterking, effecten ondervinden met betrekking tot het ruimtebeslag. Wel is de ontwerpontspanning vanuit HDSR gericht om te voorkomen dat woon- of bedrijfsbestemmingen worden gesloopt. Uitzondering hierop is de schotbalkenloods bij de Oude Sluis, die tijdelijk gedemonteerd wordt en na uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen teruggeplaatst zal worden.

In veel gevallen is het de verwachting dat, ondanks dat het permanent ruimtebeslag percelen met woon- of werkbestemming betreft, de gebruiksfuncties van deze percelen niet veranderen ten opzichte van de huidige situatie. Wel zorgt het toepassen van de bloemrijke dijk op plekken waar in de huidige situatie grasland is ervoor dat het land in de nieuwe situatie niet op dezelfde manier beheerd kan worden. Het effect van ruimtebeslag wordt in de gebruiksfase dan ook licht negatief (-) beoordeeld.

In de aanlegfase geldt ook dat het ruimtebeslag percelen met woon- of werkbestemming treft. In sommige gevallen betreft het een gedeelte van een perceel en in andere gevallen valt een heel perceel binnen het tijdelijk ruimtebeslag. Door de werkzaamheden en bijbehorende werkterreinen is de verwachting dat de gebruiksfuncties van de percelen tijdelijk komen te vervallen. Dit is het geval voor beide varianten. Het effect van het ruimtebeslag in de aanlegfase wordt negatief (- -) beoordeeld.

Tabel 9-5 Effectscores voor Ruimtebeslag

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Wonen en werken					
Ruimtebeslag	-	-	- -	- -	o

9.2. Woongenot en bedrijvigheid

9.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingsvisie en Omgevingsverordening provincie Utrecht

In de Omgevingsvisie van de provincie Utrecht (2021) zijn ambities opgenomen over wat een veilige en gezonde leefomgeving binnen de provincie inhoudt. In de Omgevingsverordening provincie Utrecht (2025) zijn deze ambities geconcretiseerd in juridische kaders. Een veilige en gezonde leefomgeving in de provincie Utrecht betekent dat ruimtelijke ontwikkelingen zó worden vormgegeven dat zij bijdragen aan gezondheid, veiligheid en omgevingskwaliteit. Activiteiten in de fysieke leefomgeving moeten gericht zijn op het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde leefomgeving en op een goede omgevingskwaliteit. De Omgevingsvisie vult dit beleidsmatig in door te sturen op slim combineren en concentreren van functies, zodat wonen, werken, mobiliteit, energie en groen elkaar versterken en de leefbaarheid niet onder druk komt te staan.

Omgevingsplan gemeente Nieuwegein

Het tijdelijk deel van het Omgevingsplan – de bundeling van bestaande bestemmingsplannen en andere regels – is sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet (2024) direct van kracht. Gemeenten, waaronder Nieuwegein, moeten dit tijdelijke deel uiterlijk 1 januari 2032 omzetten naar één volledig nieuw Omgevingsplan. In de bestemmingsplannen zijn regels opgenomen over gebieden met de bestemming ‘Wonen’, ‘Bedrijf’ of ‘Maatschappelijk’. Deze regels gaan in op het gebruik van deze gronden.

9.2.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Voor de beoordeling wordt uitgegaan van uitzicht en lichtinval voor woningen aan de dijk. Dit is vergelijkbaar voor bedrijven waarvoor uitzicht en lichtinval (vanaf en op de terrassen) belangrijk zijn. Voor de beoordeling wordt uitgegaan van het verschil in uitzicht en lichtinval bij woningen en bedrijven tussen de nieuwe situatie en de huidige situatie.

Woongenot

Het projectgebied ligt volledig binnen de gemeente Nieuwegein en omvat de wijken Vreeswijk en Lekboulevard. Vreeswijk telt in 2024 3.400 inwoners[13]. De woonkern heeft een historisch karakter en een sterke relatie met de rivier door de aanwezigheid van vier sluizen. Lekboulevard telt in 2024 ook 3.400 inwoners, heeft een moderner karakter dan Vreeswijk en wordt ook gekenmerkt door een sterke relatie met de Lek.

Binnen het projectgebied is gekeken of er in de huidige situatie binnen of rondom de dijk woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven staan. Door de verstedelijkte omgeving van het dijktraject staan er relatief veel woningen aan de dijk in vergelijking met de andere Sterke Lekdijk-trajecten (zie Figuur 9-5). Voorbeeld hiervan zijn de woningen en terrassen aan het wandelpad in dijkvak 4 en aan de Lekboulevard in dijkvakken 6 en 7. Heggen, tuinen en of woningen staan tegen of op het dijklichaam zelf. Daarnaast ligt in dijkvak 6 een woonwijk volledig buitendijks. In dijkvakken 1, 2, 8 en 9 zijn geen woningen gelegen.



Figuur 9-5: Luchtfoto met woningen in en rondom dijkversterking Nieuwegein (Bron: PDOK)

Bedrijvigheid

In het centrum van Vreeswijk en aan de Lekboulevard zijn veel (horeca)ondernemers op of nabij de dijk actief. Tabel 9-6 geeft een overzicht van de bedrijven en gebouwen met een maatschappelijke functie die in het projectgebied zijn gevestigd. Bedrijven waar een Kamer van Koophandel (KvK)-inschrijving overlapt met een woning zijn niet in deze lijst meegenomen. In dijkvakken 1, 2, 6, 8 en 9 zijn geen bedrijven gevestigd.

Tabel 9-6: Overzicht van bedrijven en bouwwerken met maatschappelijke functie binnen het projectgebied dijkversterking Nieuwegein

Naam	Soort bedrijf	Locatie	Dijkvak
Taxi Nieuwegein	Taxibedrijf	Voorhavendijk 5	3
't Laantje	Maatschappelijk	Lekstraat 1	4
Brasserie Het Raadhuis	Restaurant/Café	Raadhuisplein 1	4
Schotbalkenloods Oude Sluis	Maatschappelijk	Raadhuisplein 8	4
Herenkapsalon J.G.M. Slokkers ('Sjaak')	Kapsalon	Raadhuisplein 9	4
Kurundi	Restaurant/Café	Dorpsstraat 49	4
Kruidvat	Drogisterij	Dorpsstraat 46	4
De Stijl – Floral design	Bloemenwinkel	Dorpsstraat 44	4
Goudsmederij eMM	Goudsmederij	Dorpsstraat 42	4
Knus bij Ann	Restaurant/Café	Dorpsstraat 40	4
HaarStudio Chantal	Kapsalon	Dorpsstraat 36	4
The Good Food Restaurant	Restaurant/Café	Dorpsstraat 35	4
Monte Design Agenturen	Meubelzaak	Dorpsstraat 34	4
Remco Optiek	Opticien	Dorpsstraat 32	4
King's Valley – Kusadasi	Restaurant/Café	Dorpsstraat 31	4
Happy Garden	Restaurant/Café	Oude Sluis 3	4
Ristorante Pizzeria Vreeswijk	Restaurant/Café	Oude Sluis 7	4
Makker Hoortoestellen Audicien	Audicien	Oude Sluis 10	4
Luigi's IJssalon Nieuwegein	Restaurant/Café	Lekstraat 20	4
Lieve Lach	Kinderdagverblijf	Dorpsstraat 57	4
Stichting Zorgspectrum locatie Vreeswijk	Verzorgingshuis	Lekboulevard 10	7
Zeilvereniging Lek	Sportrecreatie/jachthaven	Lekboulevard 31	7

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn de ontwikkelingen die ook plaats zullen vinden als de dijkversterking er niet zou zijn geweest. Voor de beoordeling van de effecten op ruimtebeslag wordt ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen tijdens de aanlegfase al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn.

Sinds 2020 is woningbouwvereniging Woonin op ongeveer 50 meter van de dijk bezig met de herontwikkeling van woningen aan de Magrietstraat, Irenestraat en Tramstraat (zie Figuur 9-6). Het project is verdeeld in twee delen, A en B. Voor deel A is de sloop in de zomer van 2024 gestart en de vergunningen voor de bouw van in totaal 49 woningen, waarvan 16 woonzorgwoningen, zijn ingediend. De verwachting van Woonin is dat de appartementen in de zomer van 2028 opgeleverd kunnen worden. Voor deel B is in november 2024 het voorlopig ontwerp gedeeld met bewoners en omwonenden. Over de verdere status is niks bekend. Het is aannemelijk dat er tijdens de sloop en aanleg hinder en overlast van bouwverkeer in de Irenestraat gaat zijn. Echter is er geen wezenlijke verandering van de wegenstructuur voorzien.



Figuur 9-6: Woningbouwontwikkeling Woonin aan de Margrietstraat, Irenestraat en Tramstraat (Bron: Woonin)

Verder wordt de woonzorglocatie van ZorgSpectrum aan de Lekboulevard verplaatst naar een nieuwe locatie bij de kruising tussen de Lijsterbesstraat en de Jachtmonde. Naar verwachting worden de werkzaamheden op de nieuwe locatie in 2027 afgerond. Gevolg van de verhuizing is dat de woonzorglocatie aan de Lekboulevard haar functie mogelijk verliest. Op het moment van opstellen van deze effectbeoordeling is nog onduidelijk welke nieuwe functie de locatie aan de Lekboulevard krijgt. Verder worden binnen het projectgebied geen andere ontwikkelingen verwacht met betrekking tot woongenot en bedrijvigheid.

9.2.3. Beoordelingsmethodiek

Aangezien woongenot en bedrijvigheid persoonlijk en subjectief zijn, worden de effecten van de dijkversterking Nieuwegein kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Hiervoor zijn kaarten/luchtfoto's en kennis op basis van eerdere bezoeken aan het gebied gebruikt. Bij woongenot en bedrijvigheid wordt onderzocht in hoeverre er verandering in de beleving van de ruimte om de woningen en bedrijven en bouwwerken met een maatschappelijke functie aan de dijk als gevolg van de dijkversterking plaatsvindt. Het is een combinatie van uitzicht en lichtinval in de permanente situatie. De kwaliteit van de openbare ruimte en effecten tijdens de aanlegfase worden in andere MER-aspecten behandeld, zoals verkeersveiligheid, bereikbaarheid wegverkeer, de verschillende natuurthema's, geluid, trillingen, ruimtebeslag en recreatie.

Tabel 9-7: Beoordelingstabel voor effecten op woongenot en bedrijvigheid

Effectscore	Toelichting
+	Het uitzicht en de lichtinval vanuit (de erven van) woningen en (recreatieve) bedrijven aan de dijk verbeteren ten opzichte van de referentiesituatie
o	Het uitzicht en de lichtinval vanuit (de erven van) woningen en (recreatieve) bedrijven aan de dijk veranderen niet ten opzichte van de referentiesituatie
-	Het uitzicht en de lichtinval vanuit (de erven van) woningen en (recreatieve) bedrijven aan de dijk verslechteren licht ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Het uitzicht en de lichtinval vanuit (de erven van) woningen en (recreatieve) bedrijven aan de dijk verslechteren ten opzichte van de referentiesituatie
- - -	Het uitzicht en de lichtinval vanuit (de erven van) woningen en (recreatieve) bedrijven aan de dijk verslechteren fors ten opzichte van de referentiesituatie

9.2.4. Effecten in de gebruiksfase

In dijkvakken 1, 2, 8 en 9 staan geen woningen en bedrijven op of nabij de dijk, waardoor de mate van woongenot en bedrijvigheid in deze dijkvakken naar verwachting niet verandert ten opzichte van de referentiesituatie (o).

In dijkvak 3 staan meerdere woningen en erven aan de binnenzijde van de dijk (Voorhavendijk 1-7, Gildeborglaan 13, 15 en 34 en Frederiksoord 15-20 (zie Figuur 9-7) In de huidige situatie liggen de woningen aan de teen van de dijk en is het binnentalud steil. Dijkversterkingsmaatregelen bestaan, onder andere, uit een ophoging tot +8,2 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie) en een lichte verschuiving van het dijk richting de rivier. Doordat in de huidige situatie de woningen en erven zich aan de binnenteen van de dijk bevinden is de verwachting dat uitzicht vanaf de woningen en lichtinval in de woningen ongeacht de dijkversterkingsvariant licht verslechtert (-) ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 9-7: Binnendijkse woningen en erven in dijkvak 3 (Bron: Cyclomedia)

Voor dijkvak 4 geldt eveneens dat er meerdere woningen aan of in het binnentalud van de dijk staan. Bij de woningen Raadhuisplein 1-6, 't Laantje (Lekstraat 1) en de brasserie, geldt een hoogteopgave tot +8,0 m NAP (excl. enkele decimeters zettingscompensatie). Hierdoor verslechtert het uitzicht op de eerste verdieping bij deze woningen en 't Laantje aanzienlijk. Dit geldt eveneens voor het uitzicht vanaf het terras van Brasserie Het Raadhuis. Daarnaast heeft het verplaatsen van de parkeerplaatsen bij de Rijkshulpschutsluis mogelijk negatieve effecten op de bedrijvigheid van de ondernemingen gevestigd aan de Lekstraat, waaronder de brasserie en de ijssalon. Het effect van de dijkversterking op woongenot en bedrijvigheid wordt in dijkvak 4 negatief (- -) beoordeeld voor zowel de variant met- als de variant zonder beheerstrook.

Aan de oostzijde van de Koninginnensluis in dijkvak 5 wordt een hoogteoplossing ingepast middels een zelfstandig kerende constructie die uitsteekt boven het maaiveld. Hier bevindt zich het woonhuis met parkeergelegenheid op eigen grond (De Kade 15) (zie Figuur 9-8). Tevens staan er langs De Kade enkele rijtjeshuizen met uitzicht op het water. De constructie heeft naar verwachting een negatieve impact op het uitzicht en lichtinval van de begane grond van de woningen aan De Kade. Dit wordt negatief (- -) beoordeeld. De constructie loopt niet door tot de (nieuwe) woningen ter hoogte van de Irenestraat. In de rest van dijkvak 5 zijn er geen tot beperkte effecten van de dijkversterking op uitzicht en lichtinval bij woningen of bedrijven.



Figuur 9-8: De Kade 15 in dijkvak 5 (Bron: Cyclomedia)

In dijkvak 6 is geen hoogteopgave en wordt aan de binnendijkse zijde het talud verflauwt. Als gevolg van de realisatie van de taludverflauwing worden de binnendijkse heggen verwijderd (zie Figuur 9-9). Vanuit de omgeving zijn zorgen geuit over mogelijke inkijk in de woningen aan de Bovenmonde. Echter worden in de gebruiksfase de heggen weer teruggeplaatst. Hierdoor verandert het uitzicht en lichtinval voor woningen niet ten opzichte van de referentiesituatie (o).



Figuur 9-9: Lekboulevard in dijkvak 6 (Bron: Cyclomedia)

Door de dijkversterkingsmaatregelen die worden toegepast in dijkvak 7, waaronder een kruinverhoging tot +7,8 m NAP (exclusief enkele decimeters zettingscompensatie), verslechteren naar verwachting de lichtinval en het uitzicht voor de onderste appartementen die grenzen aan de



Lekboulevard. Echter, doordat de kruinverhoging zeer beperkt is (gemiddeld 10 cm), is de verwachting dat de lichtinval en het uitzicht slechts licht verslechteren ten opzichte van de referentiesituatie. Aangezien de negatieve effecten op woongenot en bedrijvigheid in de gebruiksfase in dijkvak 7 beperkt zijn, worden de effecten licht negatief (-) beoordeeld. Aandachtspunt blijft wel de taludverflauwing ter hoogte van zeilvereniging de Lek omdat dit het risico op onrechtmatige betreding van het terrein mogelijk vergroot.

Doorkijk meekoppelkansen

Het uitzicht en de lichtinval vanuit woningen en bedrijven aan de dijk zullen naar verwachting niet veranderen ten opzichte van de referentiesituatie door de realisatie van de meekoppelkansen. Derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op woongenot en bedrijvigheid neutraal (o) beoordeeld.

9.2.5. Effecten in de aanlegfase

De kwaliteit van de openbare ruimte en effecten tijdens de aanlegfase worden in andere MER-aspecten, zoals verkeersveiligheid, bereikbaarheid wegverkeer, de verschillende natuurthema's,

Figuur 9-10: Woningen aan de Lekboulevard in dijkvak 7 (Bron: Cyclomedia)

geluid, trillingen, ruimtebeslag en recreatie behandeld. Daarom zijn de effecten op woongenot en bedrijvigheid tijdens de aanlegfase niet van toepassing.

9.2.6. Mitigatie en compensatie

Er zijn geen (verplichte) mitigerende en compenserende maatregelen voor woongenot en bedrijvigheid opgenomen.

9.2.7. Leemten in kennis

Er zijn geen kennisleemten geïdentificeerd voor het aspect woongenot en bedrijvigheid.

9.2.8. Conclusie

De eindbeoordeling van de effecten op woongenot en bedrijvigheid tijdens de gebruiksfase is licht negatief (-). Hierbij is geen onderscheid tussen de variant met en de variant zonder beheerstrook. In alle dijkvakken, met uitzondering van dijkvakken 3, 4 en 5, verandert woongenot en bedrijvigheid niet of beperkt ten opzichte van de referentiesituatie. In de dijkvakken 4 en 5 staan er woningen en een bedrijf met terras dicht tegen de kruin van de dijk en geldt er een aanzienlijke hoogteopgave. Door de kruinverhogingen verslechtert het uitzicht en lichtinval voor deze woningen en bedrijven. In het technisch ontwerp wordt middels maatwerkoplossingen zoveel als mogelijk getracht de hoogte beperkt te houden. Verder heeft het verplaatsen van de parkeergelegenheid bij de Rijkshulpschutsluis mogelijk negatieve gevolgen voor bedrijvigheid in dijkvak 4.

Tabel 9-8 Effectscores voor het thema Wonen en werken

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Wonen en werken					
Woongenot en bedrijvigheid	-	-	n.v.t	n.v.t.	o

9.3. Trillingen

9.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

SBR-richtlijnen

De meet- en beoordelingsrichtlijn voor trillingen van Stichting Bouwresearch Rotterdam (SBR-richtlijn) vormt de basis voor het bepalen van trillingen. Het beoordelingskader voor trillinghinder door activiteiten is overgenomen uit deze richtlijn. Dit beoordelingskader staat in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

Met de SBR-richtlijn kan de overheid objectief schade en hinder van trillingsbronnen beoordelen. De SBR-richtlijn vormt op zichzelf geen wet, maar vormt wel een belangrijk hulpmiddel voor het meten en beoordelen van trillingen. Met deze richtlijn kunnen trillingsbronnen worden getoetst om te bepalen of deze voldoen aan de wettelijke normen.

9.3.2. Referentiesituatie

In de huidige situatie kan (zwaar) wegverkeer op openbare wegen en/of scheepvaartverkeer op hoofdvaarwegen enige trillingen veroorzaken. Op dit moment is er geen overzicht van reeds aanwezige schade aan bouwwerken beschikbaar.

9.3.3. Beoordelingsmethodiek

Met betrekking tot trillingen wordt alleen de aanlegfase beschouwd. Als gevolg van de dijkversterking Nieuwegein (NIE) kunnen tijdens de aanlegfase trillingen optreden. Deze trillingen ontstaan voornamelijk door het intrillen van damwanden en andere verticale constructies, zoals kwelschermen

en droogzetwanden, alsmede door grondwerkzaamheden waarbij zwaar materieel wordt ingezet. In de gebruiksfase leidt de dijkversterking niet tot wijzigingen in de trillingsbelasting ten opzichte van de huidige situatie. Daarom worden uitsluitend de effecten tijdens de aanlegfase beschouwd.

Voor de beoordeling van trillingen is de invloedssfeer van de werkzaamheden van belang. De invloedssfeer betreft het gebied waarbinnen trillingen als gevolg van de werkzaamheden kunnen leiden tot hinder voor personen of een verhoogd risico op schade aan gebouwen. In het algemeen geldt dat het trillingsniveau afneemt naarmate de afstand tot de trillingsbron groter wordt.

Voor het intrillen van damwanden zijn de contourafstanden gebaseerd op de uitgevoerde trillingsanalyse[14]. In deze analyse zijn contourafstanden bepaald waarbinnen sprake kan zijn van trillingshinder en waarbinnen een verhoogde kans op schade aan gebouwen aanwezig is. Voor de beoordeling van het intrillen van damwanden is aangesloten bij de in de trillinganalyse gehanteerde hinder- en schadecontouren.

De trillinganalyse bevat geen afzonderlijke contouren voor de streefwaarde A1 en de grenswaarde A2. Daarom is voor het intrillen van damwanden alleen de hindercontour opgenomen. Deze hindercontour is in Tabel 9-10 weergegeven onder de kolom 'Binnen grenswaarde A2', zodat de resultaten voor alle werkzaamheden in één overzicht konden worden gepresenteerd.

Voor grondwerkzaamheden en werkverkeer zijn de trillingsniveaus afzonderlijk beoordeeld aan de hand van de richtlijnen uit de SBR-richtlijn deel B (Hinder voor personen in gebouwen). Hierbij zijn contourafstanden bepaald voor zowel de streefwaarde (A1) als de grenswaarde (A2). De aanleg van de kruin, het talud, de berm, de constructiezone en de beheerstrook zijn hierbij beschouwd als potentiële bronnen van trillingen als gevolg van zwaar materieel en werkverkeer.

De effectbeoordeling is gebaseerd op een ruimtelijke analyse waarbij de vastgestelde trillingscontouren zijn gecombineerd met de ligging van trillingsgevoelige objecten binnen het projectgebied. Op basis hiervan is bepaald hoeveel objecten binnen de verschillende hinder- en schadecontouren zijn gelegen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een verhoogde kans op hinder als gevolg van trillingen en een verhoogde kans op schade aan gebouwen. Wanneer een object binnen meerdere contouren valt, wordt het object toegedeeld aan de zwaarste effectcategorie. Indien een object zowel binnen een hindercontour als binnen een schadecontour ligt, wordt het object in beide beoordelingen meegenomen.

Tabel 9-9 geeft de gehanteerde beoordelingsmethodiek voor het aspect trillingen weer.

Tabel 9-9: Beoordelingstabel voor effecten op trillingen

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geen trillinghinder: geen panden binnen de SBR-B invloedsfeer (A1/A2) of schadecontouren.
-	Panden binnen de streefwaarde A1 en/of de 1%-schadecontour; verhoogde kans op hinder of beperkte kans op schade, maar geen overschrijding van de grenswaarde A2 en geen panden binnen de 5%-schadecontour.
- -	Panden binnen de grenswaarde A2; ernstige trillinghinder (ontheffing Bbl/Bouwbesluit nodig).
- - -	Eén of meer panden binnen de 5%-schadecontour (>1% kans op schade aan gebouwen).

9.3.4. Effecten in de aanlegfase

In Tabel 9-10 is een overzicht opgenomen van het aantal panden binnen de trillingscontouren voor zowel het intrillen van damwanden als de grondwerkzaamheden.

Voor grondwerkzaamheden en werkverkeer wordt onderscheid gemaakt tussen de streefwaarde (A1), de grenswaarde (A2) en de schadecontouren met een schadekans van respectievelijk 1% en 5%. De effectbeoordeling is gebaseerd op de zwaarste categorie waarin zich één of meer panden bevinden. Voor het intrillen van damwanden zijn uitsluitend de hindercontour en de schadecontouren uit de uitgevoerde trillinganalyse beschikbaar.

Tabel 9-10 Aantallen panden binnen trillingscontouren

Dijkvak	Werkzaamheden	Aantal panden binnen de contouren			
		Binnen streefwaarde A1	Binnen grenswaarde A2	Binnen schade contour 1%	Binnen schade contour 5%
1	Schermen intrillen	n.v.t.	0	0	0
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	0	0	0	0
2	Schermen intrillen	n.v.t.	2	4	1
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	2	0	0	0
3	Schermen intrillen	n.v.t.	12	18	8
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	13	3	7	6
4	Schermen intrillen	n.v.t.	16	21	13
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	17	6	9	8
5	Schermen intrillen	n.v.t.	40	68	31
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	47	1	3	3
6	Schermen intrillen	n.v.t.	40	59	38
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	40	0	2	2
7	Schermen intrillen	n.v.t.	13	14	10
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	35	0	0	0
8	Schermen intrillen	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	0	0	0	0
9	Schermen intrillen	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	0	0	0	0

Dijkvak 1

Dijkvak 1 betreft het meest oostelijke deel van het projectgebied, gelegen nabij de Prinses Beatrixsluis. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking en vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud, de berm en de beheerstrook. De werkzaamheden omvatten daarnaast transportbewegingen van zwaar materieel. De trillingsanalyse laat zien dat het intrillen van damwanden binnen dit dijkvak mogelijk is zonder dat trillingsgevoelige objecten binnen de vastgestelde hinder- of schadecontouren vallen.

Uit de analyse blijkt dat geen panden binnen de contouren voor trillingshinder of schade als gevolg van het intrillen van damwanden liggen. Ook als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer bevinden zich geen panden binnen de streefwaarde A1, grenswaarde A2 of de gehanteerde schadecontouren. Hierdoor is geen sprake van een verhoogde kans op trillingshinder of schade aan gebouwen.

De effecten van trillingen in dijkvak 1 worden daarom beoordeeld als verwaarloosbaar. Er zijn geen trillingsgevoelige objecten aanwezig binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden en er worden geen overschrijdingen van de SBR-richtlijnen verwacht. Voor dijkvak 1 wordt daarom een neutrale effectbeoordeling toegekend (o).

Dijkvak 2

Dijkvak 2 is gelegen nabij Fort Vreeswijk. Binnen dit dijkvak worden, net als in dijkvak 1, damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking en vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud, de berm en de beheerstrook. De werkzaamheden vinden echter plaats over een korter traject.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden twee panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden vier panden zich binnen de 1%-schadecontour. Voor deze panden bestaat een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Eén pand bevindt zich binnen de 5%-schadecontour. Voor dit pand bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen twee panden binnen de streefwaarde A1. Er bevinden zich geen panden binnen de grenswaarde A2 of binnen de schadecontouren als gevolg van deze werkzaamheden. De trillingsbelasting in dijkvak 2 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Hoewel de kans op schade voor de panden binnen de 1%-schadecontour beperkt blijft, ligt één pand binnen de 5%-schadecontour. Hierdoor is sprake van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 3

Binnen dijkvak 3 worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. Ook wordt zwaar materieel ingezet voor de uitvoering van de werkzaamheden. Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden twaalf panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden achttien panden zich binnen de 1%-schadecontour en acht panden binnen de 5%-schadecontour. Voor de panden binnen de 1%-schadecontour geldt dat sprake is van een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Voor de panden binnen de 5%-schadecontour bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen dertien panden binnen de streefwaarde A1 en drie panden binnen de grenswaarde A2. Daarnaast bevinden zeven panden zich binnen de 1%-schadecontour en zes panden binnen de 5%-schadecontour. De trillingsbelasting in dijkvak 3 wordt zowel bepaald door het intrillen van damwanden als door de grondwerkzaamheden. Omdat bij beide typen werkzaamheden panden binnen de 5%-schadecontour aanwezig zijn, is sprake van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 4

Dijkvak 4 is gelegen ter hoogte van de Oude Sluis. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Ter hoogte van de Oude Sluis vinden werkzaamheden plaats voor het aanbrengen van kwelschermen en droogzetwanden. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. Ook wordt zwaar materieel ingezet voor de uitvoering van de werkzaamheden. Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden zestien panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden eenentwintig panden zich binnen de 1%-schadecontour en dertien panden binnen de 5%-schadecontour. Voor de panden binnen de 1%-schadecontour geldt dat sprake is van een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Voor de panden binnen de 5%-schadecontour bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen zeventien panden binnen de streefwaarde A1 en zes panden binnen de grenswaarde A2. Daarnaast bevinden negen panden zich binnen de 1%-schadecontour en acht panden binnen de 5%-schadecontour. De trillingsbelasting in dijkvak 4 wordt zowel bepaald door het intrillen van damwanden als door de grondwerkzaamheden. Binnen beide werkzaamheden liggen meerdere panden binnen de 5%-schadecontour, waardoor sprake is van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Daarnaast wordt bij de grondwerkzaamheden voor meerdere panden de grenswaarde A2 overschreden, hetgeen kan leiden tot aanzienlijke trillingshinder. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 5

Dijkvak 5 is gelegen ter hoogte van de Koninginnensluis en de Emmabrug. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. Ook wordt zwaar materieel ingezet voor de uitvoering van de werkzaamheden. Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden veertig panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden achtenzestig panden zich binnen de 1%-schadecontour en eenendertig panden binnen de 5%-schadecontour. Voor de panden binnen de 1%-schadecontour geldt dat sprake is van een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Voor de panden binnen de 5%-schadecontour bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen zevenenveertig panden binnen de streefwaarde A1 en één pand binnen de grenswaarde A2. Daarnaast bevinden drie panden zich binnen de 1%-schadecontour en drie panden binnen de 5%-schadecontour. De trillingsbelasting in dijkvak 5 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Door de ligging nabij de Koninginnensluis en de Emmabrug bevinden zich relatief veel panden binnen de hinder- en schadecontouren. Zowel voor het intrillen van damwanden als voor de grondwerkzaamheden liggen panden binnen de 5%-schadecontour, waardoor sprake is van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Daarnaast wordt voor één pand als gevolg van grondwerkzaamheden de grenswaarde A2 overschreden. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 6

Binnen dijkvak 6 worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud. Ook wordt zwaar materieel ingezet voor de uitvoering van de werkzaamheden. Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden veertig panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden negenenvijftig panden zich binnen de 1%-schadecontour en achtendertig panden binnen de 5%-schadecontour. Voor de panden binnen de 1%-schadecontour geldt dat sprake is van een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Voor de panden binnen de 5%-schadecontour bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen veertig panden binnen de streefwaarde A1. Er bevinden zich geen panden binnen de grenswaarde A2. Daarnaast liggen twee panden binnen de 1%-schadecontour en twee panden binnen de 5%-schadecontour. De trillingsbelasting in dijkvak 6 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Zowel voor het intrillen als voor de grondwerkzaamheden liggen panden binnen de 5%-schadecontour, waardoor sprake is van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Hoewel bij de grondwerkzaamheden geen overschrijdingen van de grenswaarde A2 optreden, worden voor een groot aantal panden trillingen boven de streefwaarde A1 verwacht. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 7

Dijkvak 7 is gelegen ter hoogte van de haven van Zeilvereniging De Lek. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. Ook wordt zwaar materieel ingezet voor de uitvoering van de werkzaamheden. Uit de analyse blijkt dat als gevolg van het intrillen van damwanden dertien panden binnen de hindercontour liggen. Daarnaast bevinden veertien panden zich binnen de 1%-schadecontour en één pand binnen de 5%-schadecontour. Voor de panden binnen de 1%-schadecontour geldt dat sprake is van een beperkte kans op schade (<1%), hetgeen binnen de gehanteerde beoordelingssystematiek als acceptabel wordt beschouwd. Voor het pand binnen de 5%-schadecontour bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico.

Als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer liggen vijfendertig panden binnen de streefwaarde A1. Er bevinden zich geen panden binnen de grenswaarde A2 of binnen de schadecontouren. De trillingsbelasting in dijkvak 7 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Hoewel de grondwerkzaamheden uitsluitend leiden tot een beperkte toename van trillingshinder, ligt één pand binnen de 5%-schadecontour als gevolg van het intrillen van de damwand. Hierdoor is sprake van een verhoogd risico op schade aan gebouwen. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 8

Dijkvak 8 is gelegen direct ten oosten van de A2. Binnen dit dijkvak vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van een talud en beheerstrook. Er worden geen damwanden aangebracht. Uit de analyse blijkt dat geen panden binnen de streefwaarde A1, grenswaarde A2, de 1%-schadecontour of de 5%-schadecontour liggen als gevolg van de grondwerkzaamheden en het werkverkeer. Er worden dan ook geen overschrijdingen van de SBR-richtlijnen verwacht en er is geen sprake van een verhoogde kans op schade aan gebouwen. De werkzaamheden in dijkvak 8 leiden niet tot relevante effecten ten aanzien van trillingshinder of trillingsschade. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als neutraal (o).

Dijkvak 9

Dijkvak 9 is gelegen aan de westzijde van het projectgebied en aangrenzend aan de A2. Binnen dit dijkvak vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van een talud, een berm en een beheerstrook. Er worden geen damwanden aangebracht. Uit de analyse blijkt dat geen panden binnen de streefwaarde A1, grenswaarde A2, de 1%-schadecontour of de 5%-schadecontour liggen als gevolg van de grondwerkzaamheden en het werkverkeer. Er worden dan ook geen overschrijdingen van de SBR-richtlijnen verwacht en er is geen sprake van een verhoogde kans op schade aan gebouwen. De werkzaamheden in dijkvak 9 leiden niet tot relevante effecten ten aanzien van trillingshinder of trillingsschade. Het effect voor het aspect trillingen wordt daarom beoordeeld als neutraal (o).

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen brengen naar verwachting geen extra trillinghinder teweeg tijdens de aanlegfase. De effecten van de meekoppelkansen op de mate van trillinghinder worden derhalve neutraal (o) beoordeeld.

9.3.5. Mitigatie en compensatie

Om trillingshinder en het risico op schade aan gebouwen zoveel mogelijk te beperken, worden tijdens de voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden verschillende maatregelen getroffen. De

maatregelen zijn gericht op het beheersen van de trillingsbelasting, het monitoren van de effecten tijdens de uitvoering en het tijdig kunnen bijsturen wanneer hogere trillingsniveaus optreden dan vooraf verwacht. Voorafgaand aan de uitvoering wordt door de aannemer een monitoringsplan opgesteld. Het doel van dit plan is het voorkomen van schade aan gebouwen en het beheersen van trillingshinder tijdens de werkzaamheden. Het monitoringsplan bevat ten minste:

- Een bouwkundige vooropname van gebouwen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden;
- Het vastleggen van de uitgangssituatie van gebouwen voorafgaand aan de werkzaamheden;
- Monitoring van de werkelijke trillingsniveaus tijdens de uitvoering;
- Signalering- en alarmwaarden gebaseerd op de relevante SBR-richtlijnen;
- Een handelingsprotocol waarin wordt beschreven welke maatregelen worden getroffen bij overschrijding van de vastgestelde signalering- en alarmwaarden.

Wanneer tijdens de uitvoering verhoogde trillingsniveaus worden gemeten, kunnen werkzaamheden tijdelijk worden aangepast of stilgelegd totdat de oorzaak is vastgesteld en passende beheersmaatregelen zijn getroffen.

De hoogte van de trillingsbelasting wordt in belangrijke mate bepaald door de gekozen uitvoeringsmethode. In de trillingsanalyse en inbrengbaarheidsanalyse is onderzocht op welke locaties damwanden trillend kunnen worden aangebracht en waar aanvullende maatregelen of alternatieve uitvoeringsmethoden nodig kunnen zijn om schade aan de omgeving te voorkomen. De berekende schadecontouren zijn gebaseerd op de uitgangspunten uit de trillingsanalyse, waarbij voor de contourberekeningen is uitgegaan van een trilblok met een frequentie van 35 Hz en een slagkracht van 2000 kN. De daadwerkelijk optredende trillingsniveaus zijn afhankelijk van de uiteindelijk gekozen uitvoeringsmethode, het toegepaste materieel en de lokale bodemopbouw.

In de verdere uitwerking van het uitvoeringsontwerp kan worden onderzocht welke maatregelen kunnen worden toegepast om de trillingsbelasting voor de omgeving verder te beperken. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan:

- Het toepassen van een hoogfrequent trilblok met variabel moment;
- Het voorboren of voorbehandelen van de bodem;
- Het optimaliseren van het damwandprofiel of de damwandlengte;
- Het aanpassen van de uitvoeringsvolgorde;
- Het toepassen van alternatieve trillingsarme technieken, zoals hydraulisch indrukken van damwanden.

De uiteindelijke keuze voor een uitvoeringsmethode is afhankelijk van de technische haalbaarheid, uitvoerbaarheid, waterveiligheid, omgevingseffecten en kosten. Zodra de uitvoeringsmethode definitief is vastgesteld, kunnen de verwachte trillingsniveaus en schadecontouren nader worden geverifieerd.

De in dit rapport gehanteerde uitvoeringsmethode betreft een conservatieve (worst-case) uitgangssituatie. Toepassing van alternatieve trillingsarme technieken, zoals voorboren of hydraulisch indrukken van damwanden, zal naar verwachting niet leiden tot hogere, maar juist tot lagere trillingsniveaus dan in deze beoordeling is aangenomen. De in dit rapport beschreven effecten kunnen daarom als een worst-case beoordeling worden beschouwd.

De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd waardoor gedurende de uitvoering inzicht ontstaat in de werkelijk optredende trillingsniveaus. Op basis van de meetresultaten kan de uitvoeringsmethode indien nodig worden geoptimaliseerd of aangepast. Hierdoor kan worden voorkomen dat lokaal hogere

trillingsniveaus optreden dan vooraf voorspeld en kunnen eventuele risico's op schade aan gebouwen verder worden beperkt.

Ondanks de toepassing van mitigerende maatregelen kan niet volledig worden uitgesloten dat tijdelijk trillinghinder optreedt of dat lokaal een verhoogde kans op schade aanwezig blijft. Met name in de dijkvakken waar panden binnen de 5%-schadecontour liggen, blijft aandacht voor monitoring en beheersing van de uitvoering noodzakelijk. Door toepassing van de beschreven maatregelen worden deze risico's echter zoveel mogelijk beperkt.

9.3.6. Leemten in kennis

De effectbeoordeling is gebaseerd op de huidige ontwerpuitgangspunten en de beschikbare informatie over de uitvoeringswijze. De exacte fasering van de werkzaamheden, de inzet van materieel en de definitieve werk- en transportroutes zijn in deze fase nog niet volledig uitgewerkt. Hierdoor bestaat onzekerheid over de werkelijke trillingsbelasting als gevolg van grondwerkzaamheden en werkverkeer. Bij de beoordeling is uitgegaan van een representatieve en conservatieve invulling van de werkzaamheden. In een latere projectfase, wanneer de uitvoeringswijze nader is uitgewerkt, kunnen de daadwerkelijke trillingsniveaus lokaal afwijken van de huidige prognose.

Bij de beoordeling van trillingsschade is gebruikgemaakt van beschikbare gebouwgegevens en generieke aannames over de constructieve eigenschappen van gebouwen binnen het invloedsgebied. De funderingswijze, bouwkundige staat en onderhoudstoestand van individuele gebouwen zijn niet in alle gevallen bekend. Verschillen in funderingstype, materiaalgebruik en de aanwezigheid van bestaande scheurvorming kunnen van invloed zijn op de gevoeligheid van gebouwen voor trillingen. Hierdoor kunnen lokaal afwijkingen optreden ten opzichte van de berekende contouren en schadekansen.

Binnen het projectgebied kunnen gebouwen aanwezig zijn die reeds bestaande scheuren of andere bouwkundige gebreken vertonen. Deze schade is niet meegenomen in de effectbeoordeling. Bestaande gebreken kunnen ertoe leiden dat gebouwen gevoeliger reageren op trillingen dan op basis van de generieke beoordeling wordt verwacht. Om de uitgangssituatie vast te leggen en eventuele discussies over schade als gevolg van de werkzaamheden te voorkomen, wordt aanbevolen om voorafgaand aan de uitvoering bouwkundige vooropnames uit te voeren bij gebouwen die binnen de schadecontouren zijn gelegen.

De voorspelling van trillingsniveaus is afhankelijk van de lokale bodemopbouw en de mate waarin trillingen in de ondergrond worden gedempt. Hoewel voor de beoordeling gebruik is gemaakt van beschikbare bodemgegevens en conservatieve uitgangspunten, kan de werkelijke trillingsoverdracht lokaal afwijken. Variaties in bodemlagen, grondwaterstanden en de aanwezigheid van reflecterende of juist dempende bodemlagen kunnen leiden tot hogere of lagere trillingsniveaus dan berekend. De gehanteerde contouren en schadekansen moeten daarom worden beschouwd als een prognose op basis van de momenteel beschikbare informatie.

De uiteindelijke uitvoeringsmethode voor het aanbrengen van damwanden is van grote invloed op de optredende trillingsniveaus. De beoordeling is gebaseerd op een conservatieve (worst-case) uitvoeringsmethode met laag frequent trillen. Wanneer in een latere fase wordt gekozen voor alternatieve uitvoeringsmethoden, zoals voorboren, hydraulisch drukken of een geoptimaliseerde intrilmethode, zullen de optredende trillingsniveaus naar verwachting gelijk blijven of afnemen ten opzichte van de in dit rapport gehanteerde waarden. De in dit rapport beschreven effecten vormen

daarmee een worst-case beoordeling. Nadere uitwerking van de uitvoeringsmethode kan daarom leiden tot een verfijning van de verwachte effecten op trillinghinder en trillingsschade.

9.3.7. Conclusie

Als gevolg van de dijkversterking treedt tijdens de aanlegfase tijdelijke trillinghinder op. De effecten worden voornamelijk veroorzaakt door het intrillen van damwanden. Daarnaast kunnen grondwerkzaamheden en werkverkeer lokaal leiden tot trillinghinder en in enkele gevallen tot een verhoogde kans op schade aan gebouwen. In de gebruiksfase treden geen wijzigingen op in de trillingsbelasting ten opzichte van de huidige situatie.

De mate van trillinghinder en het risico op schade verschillen per dijkvak. Voor de effectbeoordeling wordt per dijkvak uitgegaan van het zwaarste optredende effect. In de dijkvakken 2 tot en met 7 bevinden zich één of meer panden binnen de 5%-schadecontour. Voor deze panden bedraagt de kans op schade meer dan 1%, waardoor sprake is van een verhoogd en niet acceptabel schaderisico. Deze dijkvakken worden daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -). In de dijkvakken 1, 8 en 9 bevinden zich geen panden binnen de hinder- of schadecontouren. Voor deze dijkvakken worden geen overschrijdingen van de SBR-richtlijnen verwacht en is geen sprake van een verhoogde kans op schade aan gebouwen. Deze dijkvakken worden daarom beoordeeld als neutraal (o).

De grootste effecten worden verwacht in dijkvak 5, waar het hoogste aantal panden binnen zowel de hindercontour als de schadecontouren ligt. In Tabel 9-11 is de effectbeoordeling voor het criterium trillingen weergegeven.

Tabel 9-11 Effectscores voor trillingen.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Wonen en werken					
Trillingen	n.v.t	n.v.t	- - -	- - -	o

9.4. Geluid

9.4.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

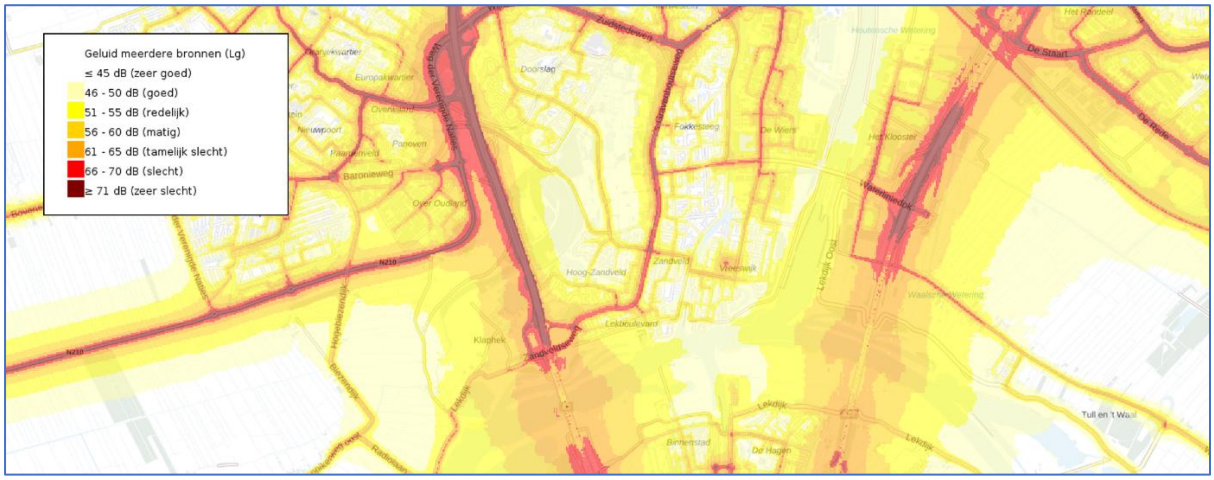
De geluidhinder voor de leefomgeving van mensen is beoordeeld in relatie tot geluidgevoelige objecten, zoals woningen, zorginstellingen en andere locaties waar mensen gedurende langere tijd verblijven. Om vast te stellen of en in welke mate sprake is van geluidhinder wordt getoetst aan de toegestane geluidbelastingen uit het Bbl. De toegestane blootstellingsduur is afhankelijk van de optredende geluidbelasting. Naarmate de geluidbelasting toeneemt, neemt de maximaal toegestane blootstellingsduur af. De toegestane geluidbelasting en bijbehorende maximale blootstellingsduur zijn weergegeven in Tabel 9-12.

Tabel 9-12: Bbl blootstellingsduur

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

9.4.2. Referentiesituatie

Het projectgebied ligt in de nabijheid van rijkswegen en hoofdvaarwegen, waardoor delen van het projectgebied in de huidige situatie al verhoogde geluidsbelasting hebben. Een globaal beeld van de hoeveelheid geluid in en om het projectgebied is weergegeven in Figuur 9-11Figuur 9-11.



Figuur 9-11: Globaal beeld van de hoeveelheid geluid (bron: Atlas Leefomgeving, RIVM 2022).

9.4.3. Beoordelingsmethodiek

Met betrekking tot geluid wordt alleen de aanlegfase beschouwd. In de gebruiksfase kunnen veranderingen van geluidsbelasting als gevolg van de dijkmaatregelen uitgesloten worden. Verder zijn de te verrichten werkzaamheden in de aanlegfase tijdelijk van aard. Een vergelijking met de huidige situatie of autonome ontwikkelingen is dan ook niet van toepassing.

Geluidhinder tijdens de aanlegwerkzaamheden wordt beoordeeld op basis van de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten. Geluidhinder kan de leefbaarheid van de omgeving aantasten en behoort bij infrastructurele projecten tot de meest voorkomende bronnen van klachten van omwonenden. De mate waarin geluid als hinderlijk wordt ervaren is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de aard van de werkzaamheden, de duur van de blootstelling en de communicatie met de omgeving. Door omwonenden tijdig te informeren over de werkzaamheden kan de hinderbeleving worden verminderd. Voor de effectbeoordeling in dit milieueffectrapport wordt echter primair getoetst aan de geldende normen en richtlijnen en niet aan de subjectieve hinderbeleving.

De effecten in dit milieueffectrapport zijn gebaseerd op het in de planuitwerkingsfase opgestelde bouw- en faseringsplan. Dit bouw- en faseringsplan geeft een zo realistisch mogelijk beeld van de verwachte inzet van materieel, de fasering van de werkzaamheden en de logistieke inrichting van het werkterrein. De exacte uitvoering, waaronder de locatie van tijdelijke depots, de aan- en afvoerroutes en de inzet van materieel, wordt in een latere fase door de aannemer nader uitgewerkt. Hierdoor kunnen de

daadwerkelijke geluidseffecten lokaal afwijken van de in dit rapport beschreven effecten. In alle gevallen dient de uitvoering plaats te vinden binnen de geldende wet- en regelgeving.

De geluidhinder voor de leefomgeving van mensen is beoordeeld in relatie tot geluidgevoelige objecten, zoals woningen, zorginstellingen en andere locaties waar mensen gedurende langere tijd verblijven. Om vast te stellen of en in welke mate sprake is van geluidhinder wordt getoetst aan de toegestane geluidbelastingen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). De toegestane blootstellingsduur is afhankelijk van de optredende geluidbelasting. Naarmate de geluidbelasting toeneemt, neemt de maximaal toegestane blootstellingsduur af. De toegestane geluidbelasting en bijbehorende maximale blootstellingsduur zijn weergegeven in Tabel 9-12.

Hoewel het Bbl de maximaal toegestane blootstellingsduur relateert aan de geluidbelasting, is de daadwerkelijke blootstellingsduur in deze planfase nog onvoldoende bekend. Daarom is de effectbeoordeling in dit rapport gebaseerd op de berekende geluidbelasting en de ligging van geluidgevoelige objecten binnen de verschillende geluidscontouren. De gehanteerde beoordelingsmethodiek voor geluidhinder is weergegeven in Tabel 9-13.

Tabel 9-13: Beoordelingstabel voor effecten op geluid

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geluidbelasting onder de 60 dB(A) op geluidgevoelige gebouwen
-	Minimale geluidhinder: geen overschrijding van toets tabel
- -	Geluidhinder: minder dan 20 geluidsgevoelige gebouwen (zoals woningen, ziekenhuizen, zorginstellingen)
- - -	Ernstige hinder: >80 dB(a) op geluidsgevoelige gebouwen/terreinen of overschrijding van toets tabel met meer dan de dubbele duur of meer dan 20 geluidsgevoelige gebouwen/terreinen

9.4.4. Effecten in de aanlegfase

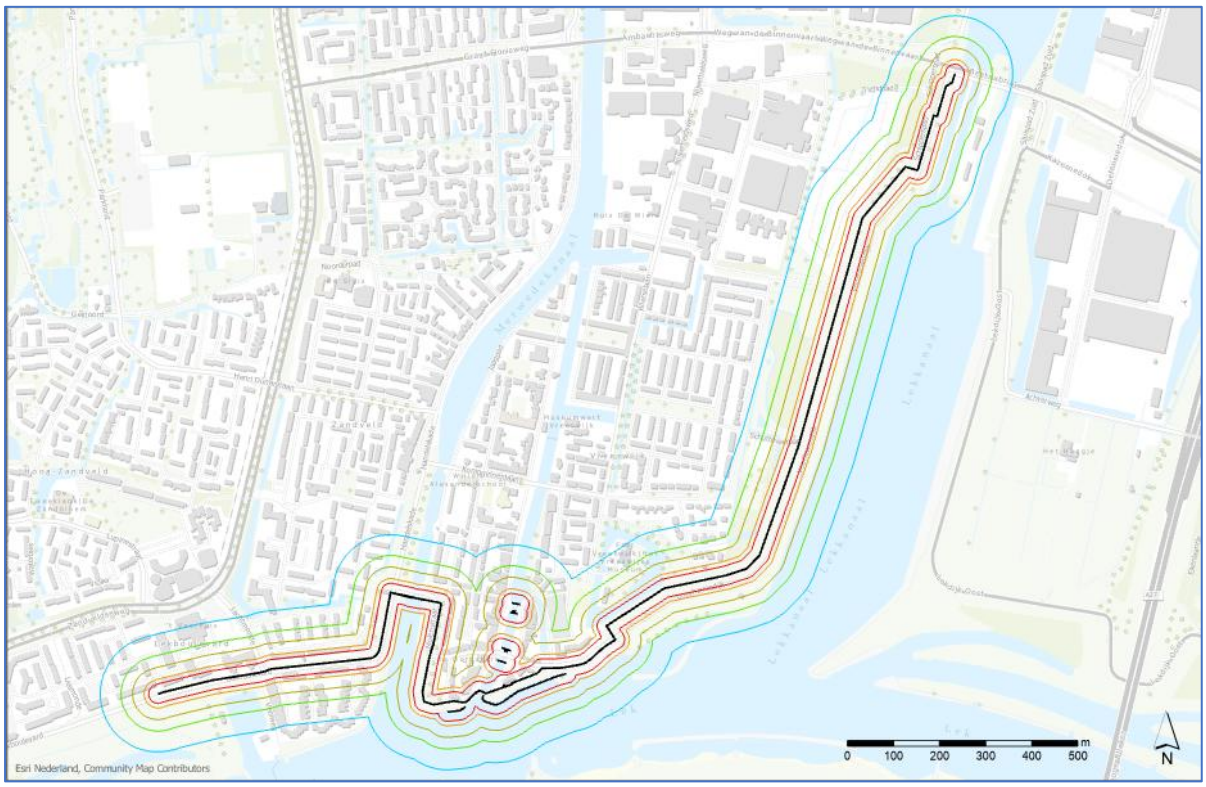
Tijdens de aanlegfase wordt vrijwel uitsluitend gewerkt gedurende de dagperiode op reguliere werkdagen. Werkzaamheden in de avond-, nacht- of weekendperiode vinden alleen plaats indien dit vanuit de uitvoering noodzakelijk is. De maatgevende activiteiten voor geluidhinder binnen de dijkversterking zijn:

1. Het aanbrengen van verticale constructies, zoals damwanden;
2. Grondwerkzaamheden, waaronder ontgraven, aanvullen en verdichten;
3. Transportbewegingen van materieel en bouwstoffen;
4. Asfalteringswerkzaamheden.

De geluidcontouren zijn afgeleid uit het akoestisch onderzoek dat is uitgevoerd voor het project Culemborgse Veer – Beatrixsluis (CUB). Binnen dit project zijn voor representatieve werkzaamheden, waaronder het intrillen van damwanden en grondwerkzaamheden, de geluidniveaus berekend op basis van het in te zetten materieel en de bijbehorende bronvermogens. Voor beide projecten worden vergelijkbare werkzaamheden uitgevoerd met vergelijkbaar materieel en vergelijkbare uitvoeringsmethoden. Voor het project NIE is uitgegaan van een bedrijfsduur van acht uur per dag.

Op basis van deze geluidbelasting zijn contouren opgesteld van 60 dB(A) tot 80 dB(A) in stappen van 5 dB(A). Vervolgens is bepaald welke geluidgevoelige objecten binnen de verschillende geluidklassen liggen. Wanneer een object binnen meerdere contouren valt, is het object ingedeeld in de zwaarste contour.

Omdat de exacte uitvoeringsduur per locatie in deze fase nog niet bekend is, is geen kwantitatieve beoordeling van de blootstellingsduur uitgevoerd. De effectbeoordeling is daarom uitsluitend gebaseerd op de ligging van geluidgevoelige objecten binnen de berekende geluidscontouren en het aantal objecten binnen de verschillende geluidklassen.



Figuur 9-12: Geluidscontouren voor het intrillen van schermen (zwart) voor respectievelijk 80 dB(A) (rood), 75 dB(A) (geel), 70 dB(A) (donkergroen), 65 dB(A) (lichtgroen) en 60 dB(A) (blauw).

Hieronder wordt per dijkvak de verwachte geluidbelasting en de bijbehorende beoordeling beschreven. In Tabel 9-14 is een overzicht opgenomen van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de verschillende geluidscontouren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het intrillen van damwanden en grondwerkzaamheden.

Dijkvak 1

Binnen dijkvak 1 worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud, de berm en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden zes geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen en één object binnen de 65 – 70 dB(A)-contour. Er bevinden zich geen objecten binnen de hogere geluidcontouren van 70 - 75 dB(A) of meer.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen zevenentachtig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, acht objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour en twee objecten binnen de 70 – 75 dB(A)-contour. Er bevinden zich geen objecten binnen de 75 - 80 dB(A)- of >80 dB(A)-contour.

De geluidbelasting in dijkvak 1 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Binnen de geluidscontouren bevinden zich meer dan twintig geluidgevoelige objecten. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder voor een relatief groot aantal omwonenden. Hoewel geen objecten binnen de contour van meer dan 80 dB(A) liggen, wordt op basis van het grote aantal getroffen geluidgevoelige objecten voldaan aan de criteria voor ernstige hinder uit het beoordelingskader. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Tabel 9-14 Aantallen geluidgevoelige objecten binnen geluidscontouren

Dijk traject	Werkzaamheden	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de contouren				
		60-65 dB(a)	65-70 dB(a)	70-75 dB(a)	75-80 dB(a)	>80 dB(a)
1	Schermen intrillen	87	8	2	0	0
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	6	1	0	0	0
2	Schermen intrillen	71	30	6	2	0
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	23	6	0	1	0
3	Schermen intrillen	51	17	18	9	4
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	26	7	4	4	6
4	Schermen intrillen	43	40	26	10	13
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	39	14	7	2	11
5	Schermen intrillen	165	112	75	22	19
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	86	43	22	9	5
6	Schermen intrillen	56	38	44	4	37
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	45	18	6	14	17
7	Schermen intrillen	133	42	31	5	9
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	39	12	1	30	2
8	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	0	0	0	0	0
9	Schermen intrillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden en werkverkeer	0	0	0	0	0

Dijkvak 2

Dijkvak 2 is gelegen nabij Fort Vreeswijk. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud, de berm en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden drieëntwintig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen en zes objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour. Daarnaast ligt één object binnen de 75 - 80 dB(A)-contour. Er bevinden zich geen objecten binnen de 70 - 75 dB(A)- of >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen eenenzeventig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, dertig objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, zes objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour en twee objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour. Er bevinden zich geen objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

De geluidbelasting in dijkvak 2 wordt voornamelijk bepaald door het intrillen van damwanden. Binnen de geluidscontouren bevinden zich meer dan twintig geluidgevoelige objecten. Hierdoor is sprake van

ernstige geluidhinder voor een relatief groot aantal omwonenden. Hoewel geen objecten binnen de contour van meer dan 80 dB(A) liggen, wordt op basis van het grote aantal getroffen geluidgevoelige objecten voldaan aan de criteria voor ernstige hinder uit het beoordelingskader. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 3

Binnen dijkvak 3 worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden zesentwintig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen, zeven objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, vier objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, vier objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en zes objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen eenenvijftig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, zeventien objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, achttien objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, negen objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en vier objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Binnen dijkvak 3 bevinden zich meerdere geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 4

Dijkvak 4 is gelegen ter hoogte van de Oude Sluis. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Ter hoogte van de Oude Sluis vinden werkzaamheden plaats voor het aanbrengen van kwelschermen en droogzetwanden. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden negenendertig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen, veertien objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, zeven objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, twee objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en elf objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen drieënveertig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, veertig objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, zesentwintig objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, tien objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en dertien objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Binnen dijkvak 4 bevinden zich zowel als gevolg van de grondwerkzaamheden als het intrillen van damwanden meerdere geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 5

Dijkvak 5 is gelegen ter hoogte van de Koninginnensluis en de Emmabrug. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden

plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden zesentachtig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen, drieënveertig objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, tweeëntwintig objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, negen objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en vijf objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen honderdvijfenzestig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, honderdtwaalf objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, vijfenzeventig objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, tweeëntwintig objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en negentien objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Binnen dijkvak 5 bevinden zich zowel als gevolg van de grondwerkzaamheden als het intrillen van damwanden meerdere geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder. Gezien de ligging nabij de Koninginnensluis en de Emmabrug worden relatief veel geluidgevoelige objecten blootgesteld aan verhoogde geluidniveaus. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 6

Binnen dijkvak 6 worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van het talud. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden vijfenveertig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen, achttien objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, zes objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, veertien objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en zeventien objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen zesenvijftig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, achtendertig objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, vierenveertig objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, vier objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en zevenendertig objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Binnen dijkvak 6 bevinden zich zowel als gevolg van de grondwerkzaamheden als het intrillen van damwanden meerdere geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 7

Dijkvak 7 is gelegen ter hoogte van de haven van Zeilvereniging De Lek. Binnen dit dijkvak worden damwanden aangebracht ten behoeve van de dijkversterking. Daarnaast vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van de kruin, het talud en de beheerstrook. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden, het gebruik van grondverzetmaterieel en transportbewegingen.

Uit de analyse blijkt dat als gevolg van grondwerkzaamheden negenendertig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour liggen, twaalf objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, één object binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, dertig objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en twee objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Als gevolg van het intrillen van damwanden liggen honderddrieëndertig geluidgevoelige objecten binnen de 60 - 65 dB(A)-contour, tweeënveertig objecten binnen de 65 - 70 dB(A)-contour, eenendertig

objecten binnen de 70 - 75 dB(A)-contour, vijf objecten binnen de 75 - 80 dB(A)-contour en negen objecten binnen de >80 dB(A)-contour.

Binnen dijkvak 7 bevinden zich zowel als gevolg van de grondwerkzaamheden als het intrillen van damwanden geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Hierdoor is sprake van ernstige geluidhinder. Hoewel het aantal getroffen objecten lager ligt dan in de dijkvakken 4, 5 en 6, worden nog steeds geluidbelastingen boven de >80 dB(A) verwacht. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -).

Dijkvak 8

Binnen dit dijkvak vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van een talud en beheerstrook. Er worden geen damwanden aangebracht. Uit de analyse blijkt dat zich geen geluidgevoelige objecten binnen de gehanteerde geluidscontouren bevinden. Als gevolg van de grondwerkzaamheden worden daarom geen relevante geluidseffecten op woningen of andere geluidgevoelige objecten verwacht. De werkzaamheden in dijkvak 8 leiden niet tot relevante effecten ten aanzien van geluidhinder. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als neutraal (o).

Dijkvak 9

Binnen dit dijkvak vinden grondwerkzaamheden plaats voor de aanleg van een talud, een berm en een beheerstrook. Er worden geen damwanden aangebracht. Uit de analyse blijkt dat zich geen geluidgevoelige objecten binnen de gehanteerde geluidscontouren bevinden. Als gevolg van de grondwerkzaamheden worden daarom geen relevante geluidseffecten op woningen of andere geluidgevoelige objecten verwacht. De werkzaamheden in dijkvak 9 leiden niet tot relevante effecten ten aanzien van geluidhinder. Het effect voor het aspect geluid wordt daarom beoordeeld als neutraal (o).

Doorkijk meekoppelkansen

Er wordt verwacht dat de meekoppelkansen geen significante geluidhinder teweeg zullen brengen. Daarmee krijgen de effecten van de meekoppelkansen op de mate van geluidhinder een neutrale (o) beoordeling.

9.4.5. Mitigatie en compensatie

Om geluidhinder tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken, worden verschillende mitigerende maatregelen toegepast. De maatregelen zijn gericht op het beperken van de geluidemissie bij de bron, het beperken van de overdracht van geluid en het verminderen van de hinderbeleving van omwonenden. Bij de uitvoering wordt waar mogelijk gebruikgemaakt van modern en goed onderhouden materieel. Daarnaast kan de geluidbelasting worden beperkt door:

- Het toepassen van materieel met een lage geluidemissie;
- Het beperken van stationair draaien van motoren;
- Het uitschakelen van materieel wanneer dit niet in gebruik is;
- Het beperken van piekgeluiden door een zorgvuldige werkmethode;
- Het toepassen van alternatieve uitvoeringsmethoden indien deze leiden tot een lagere geluidbelasting.

De uiteindelijke geluidbelasting is afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode en de inzet van materieel. In de verdere uitwerking van het uitvoeringsontwerp kan worden onderzocht welke uitvoeringsmethoden kunnen worden toegepast om de geluidbelasting voor de omgeving verder te beperken. Hierbij kan onder andere worden gekeken naar:

- De keuze van het type materieel;
- De locatie van werkterreinen en depots;
- De routing van bouwverkeer;
- De fasering van de werkzaamheden;
- De inzet van tijdelijke afschermingen op locaties waar veel geluidgevoelige objecten aanwezig zijn.

Geluidhinder kan worden beperkt door werkzaamheden zoveel mogelijk uit te voeren gedurende de reguliere dagperiode. Werkzaamheden in de avond-, nacht- of weekendperiode worden zoveel mogelijk voorkomen. Daarnaast kunnen sterk geluidproducerende werkzaamheden worden geconcentreerd in een zo kort mogelijke periode, waardoor de totale hinderduur voor omwonenden wordt beperkt.

De locatie van werkterreinen, depots en aan- en afvoerroutes is van invloed op de geluidbelasting in de omgeving. Bij de verdere uitwerking van het project wordt onderzocht hoe deze voorzieningen zodanig kunnen worden ingericht dat de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten zoveel mogelijk wordt beperkt. Hierbij wordt gestreefd naar een zo groot mogelijke afstand tussen geluidproducerende activiteiten en geluidgevoelige objecten.

Ondanks de toepassing van mitigerende maatregelen kan niet worden voorkomen dat tijdens de aanlegfase tijdelijk geluidhinder optreedt. Met name in de dijkvakken waar geluidgevoelige objecten binnen de 80 dB(A)-contour zijn gelegen, blijft sprake van een aanzienlijk tijdelijk effect. Door toepassing van de beschreven maatregelen kunnen de geluidbelasting en de hinderduur echter zoveel mogelijk worden beperkt.

9.4.6. Leemten in kennis

De geluidbeoordeling is gebaseerd op het in de planuitwerkingsfase opgestelde bouw- en faseringsplan. De exacte uitvoeringswijze, fasering van de werkzaamheden en inzet van materieel zijn in deze fase nog niet definitief vastgesteld. Hierdoor bestaat onzekerheid over de daadwerkelijk optredende geluidbelasting tijdens de uitvoering. De aannemer kan in een latere fase kiezen voor een andere uitvoeringsvolgorde, een andere inzet van materieel of een andere logistieke inrichting van het werkterrein. Hierdoor kunnen de daadwerkelijke geluidseffecten lokaal afwijken van de in dit rapport beschreven effecten.

De locatie van tijdelijke werkterreinen, gronddepots, opslaglocaties en aan- en afvoerroutes is nog niet definitief vastgesteld. De uiteindelijke ligging van deze voorzieningen is van invloed op de geluidbelasting bij nabijgelegen geluidgevoelige objecten. Met name transportbewegingen van vrachtverkeer en zwaar materieel kunnen lokaal leiden tot hogere of lagere geluidbelastingen dan in de huidige beoordeling is aangenomen. Zodra de definitieve inrichting van de werkterreinen bekend is, kan de geluidbelasting nader worden verfijnd.

De geluidbelasting is bepaald op basis van geluidgegevens uit het project Culemborgse Veer – Beatrixsluis (CUB). Voor dit project zijn vergelijkbare werkzaamheden, uitvoeringsmethoden en typen materieel beschouwd. Hoewel de uitgangspunten van beide projecten grotendeels overeenkomen, kunnen verschillen in materieelinzet, bedrijfsduur, lokale omstandigheden en uitvoering leiden tot afwijkingen in de daadwerkelijk optredende geluidniveaus. De gehanteerde geluidcontouren moeten daarom worden beschouwd als een prognose op basis van de momenteel beschikbare informatie.

De beoordeling van geluidhinder is gebaseerd op de ligging van geluidgevoelige objecten binnen de berekende geluidscontouren. De exacte blootstellingsduur per object kan in deze fase nog niet worden vastgesteld, omdat de uitvoeringsduur per locatie afhankelijk is van de uiteindelijke werkmethode en

fasering. Met name voor werkzaamheden die zich langs het dijktracé verplaatsen, zoals het inbrengen van damwanden, zal de daadwerkelijke blootstellingsduur per object naar verwachting beperkter zijn dan de totale duur van de werkzaamheden binnen een dijkvak. De uiteindelijke hinderbeleving kan daardoor afwijken van de beoordeling op basis van uitsluitend geluidscontouren.

De beoordeling is gebaseerd op objectieve geluidniveaus en de toetsingskaders uit het Besluit bouwwerken leefomgeving. De daadwerkelijke hinderbeleving van omwonenden kan hiervan afwijken en wordt mede beïnvloed door factoren zoals de duur van de werkzaamheden, het tijdstip waarop werkzaamheden plaatsvinden, de aard van het geluid en de communicatie met de omgeving. Deze aspecten zijn niet kwantitatief meegenomen in de effectbeoordeling.

9.4.7. Conclusie

Als gevolg van de dijkversterking treedt tijdens de aanlegfase tijdelijke geluidhinder op. De geluidbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door het intrillen van damwanden, grondwerkzaamheden en de bijbehorende transportbewegingen. In de gebruiksfase leidt de dijkversterking niet tot wijzigingen in de geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie.

De mate van geluidhinder verschilt per dijkvak en is afhankelijk van de aard van de werkzaamheden, de afstand tot geluidgevoelige objecten en het aantal objecten binnen de geluidscontouren. Voor de effectbeoordeling wordt per dijkvak uitgegaan van het zwaarste optredende effect.

In de dijkvakken 1 en 2 bevinden zich meer dan twintig geluidgevoelige objecten binnen de geluidscontouren. Hoewel geen geluidgevoelige objecten binnen de contour van meer dan 80 dB(A) liggen, leidt het grote aantal getroffen objecten tot een zeer negatieve beoordeling (- - -). In de dijkvakken 3 tot en met 7 bevinden zich één of meer geluidgevoelige objecten binnen de >80 dB(A)-contour. Deze dijkvakken worden daarom beoordeeld als zeer negatief (- - -). In de dijkvakken 8 en 9 bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen de gehanteerde geluidscontouren. Voor deze dijkvakken worden daarom geen relevante geluidseffecten verwacht en zijn de effecten hier beoordeeld als neutraal (o).

De grootste effecten worden verwacht in de dijkvakken 3 tot en met 7, waar als gevolg van zowel grondwerkzaamheden als het intrillen van damwanden geluidbelastingen van meer dan 80 dB(A) optreden bij geluidgevoelige objecten. In Tabel 9-15 is de effectbeoordeling voor het criterium geluidhinder weergegeven.

Tabel 9-15 Effectscores voor geluid.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Wonen en werken					
Geluid	n.v.t	n.v.t	- - -	- - -	o

10. Recreatie en verkeer

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

Tabel 10-1: Beoordelingskader MER-thema Recreatie en verkeer

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Recreatie en verkeer	Recreatief (mede)gebruik	Kwalitatief
	Verkeersveiligheid	Kwalitatief
	Bereikbaarheid wegverkeer	Kwalitatief
	Bereikbaarheid vaarwegen	Kwalitatief

In Tabel 10-2 is de scoretabel voor het thema Recreatie en verkeer weergegeven.

Tabel 10-2: Effectscores voor het thema Recreatie en verkeer

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Recreatie en verkeer					
Recreatief (mede)gebruik	o	o	- -	- -	+
Verkeersveiligheid	+	+	-	-	o
Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling wegverkeer	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Bereikbaarheid vaarwegen	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o

10.1. Recreatief (mede)gebruik

10.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingsvisie provincie Utrecht

In de Omgevingsvisie gaat de provincie Utrecht in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Het onderwerp ‘recreatie en toerisme’ is binnen de Omgevingsvisie voornamelijk belegd in het beleidsthema ‘Stad en land gezond’. Hierin zijn met betrekking tot recreatie verschillende ambities opgenomen.

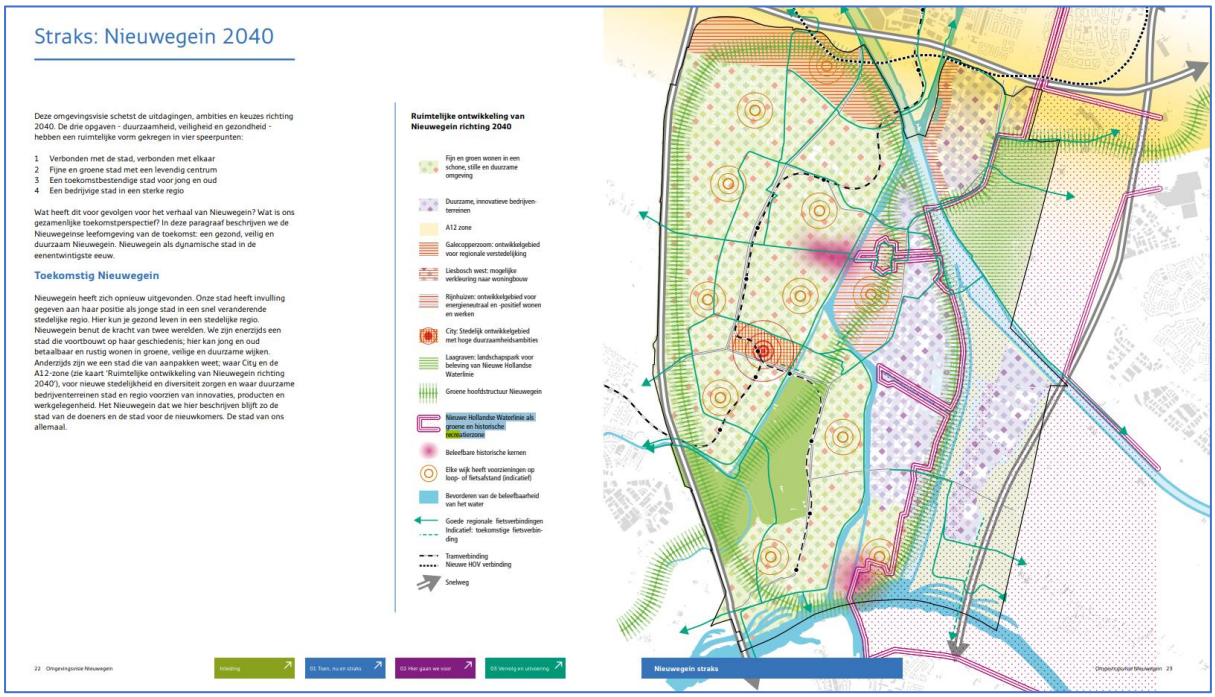
De provincie zet zich in voor behouden, versterken en verder ontwikkelen van het huidige recreatieve hoofd(route)netwerk voor onder andere fietsen, wandelen en het recreatietoervaartnet voor inwoners en bezoekers. De benodigde hoogte- en dieptematen van de vaarwegen legt de provincie vast. Ook het toevoegen van nieuwe verbindingen, waaronder in en vanuit woonkernen, is van belang. Verder streeft de provincie Utrecht naar (groene) corridors (verbindingen) vanuit woonwijken naar het omliggend gebied en gebieden voor buitenrecreatie. Het geheel moet op een aantrekkelijke manier met elkaar verbonden zijn, zodat er een uitgekiend en fijnmazig netwerk van aantrekkelijke groenblauwe verbindingen ontstaat die zowel sportief, recreatief als utilitair te gebruiken zijn.

Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk

HDSR, Staatsbosbeheer, Recreatieschap De Stichtse Groenlanden, provincie Utrecht en zeven gemeenten langs de Lekdijk hebben samen het Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk (2024)[15] opgesteld. Dit is een uitwerking van de Visie Mobiliteit en Recreatie Sterke Lekdijk[16]. Hierin staan ruimtelijke uitgangspunten voor de weginrichting en inrichting van recreatieve rustpunten, met als doel een eenduidige route-ontwerp over de Lekdijk dat verkeersveilig is voor alle deelnemers. Zo zijn hierin standaard uitwerkingen van de recreatiepunten opgenomen en is ook onderscheid gemaakt in de aanleidingen voor een rustpunt (bijvoorbeeld een klein rustpunt bij objecten en uitzichten of grotere rustpunten bij horeca en bebouwing).

Omgevingsvisie gemeente Nieuwegein

De gemeente Nieuwegein heeft een Omgevingsvisie vastgesteld waarin wordt beschreven hoe de stad er in 2040 eruit komt te zien en welke stappen gezet zullen worden om dat te bereiken. Dit wordt uitgelegd aan de hand van verschillende ambities en keuzes over de fysieke leefomgeving. Recreatie heeft hierin ook een plek gekregen. In Figuur 10-1 is de verbeelding van toekomstig Nieuwegein te zien.



Figuur 10-1: Verbeelding van de Omgevingsvisie Nieuwegein 'Straks: Nieuwegein 2040'

Op het gebied van recreatie is een deel van de gemeente gekenmerkt als ‘Nieuwe Hollandse Waterlinie als groene en historische recreatiezone’. Vooral rondom de oude forten en kernen is Nieuwegein een plek om in 2040 hun inwoners en bezoekers elkaar te laten ontmoeten, leren kennen en recreëren. Verder zijn er, wat het projectgebied betreft op de Lekboulevard, goede regionale fietsverbindingen aangegeven op de verbeelding. Je kunt als inwoner en bezoeker voor het groen voor een wandeling of fietstocht langs het water en door het goed toegankelijke buitengebied.

Omgevingsplan gemeente Nieuwegein

In het (tijdelijke deel van het) Omgevingsplan van de gemeente Nieuwegein is op een aantal plaatsen het recreatieve (mede)gebruik van de dijk en het omliggende vaarwater geborgd. In navolgende tabel is beknopt inzichtelijk gemaakt in welke bestemmingsplannen en op welke manier dat is geborgd.

Tabel 10-3: Overzicht bestemmingsplannen gemeente Nieuwegein en bijbehorende bestemmingen voor recreatie

Bestemmingsplan	(Dubbel)bestemming	Gebruiksregels
Vreeswijk (22-05-2019)	Verkeer	Wegen met ten hoogste 2 x 1 doorgaande rijstrook, alsmede opstelstroken, busstroken, **voet- en fietspaden;** (artikel 13.1 onder a)
	Groen	Groen, water, **voet- en fietspaden;** (artikel 6.1 onder a)
	Natuur (met aanduiding 'dagrecreatie')	**Extensieve dagrecreatie**; **ter plaatse van de aanduiding 'dagrecreatie':** **tevens extensief dagrecreatief medegebruik;** (artikel 9.1 onder b en c)
(Hoog)zandveld-Lekboulevard (03-07-2008)	Verkeers- en verblijfdoeleinden	**Voet- en fietspaden;** (artikel 14.1 onder b)
Lekboulevard – Hoog Zandveld Centrum (21-12-2011)	Verkeer – Verblijfsgebied	Wegen en straten, **wandel- en fietspaden met een functie voornamelijk gericht op zowel verblijf als op de afwikkeling van het doorgaande verkeer;** (artikel 10.1 onder a)
	Groen	**Bijbehorende voorzieningen, zoals verhardingen en paden en trappen** (artikel 5.1 onder i).

10.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

De provincie Utrecht kent een Recreatieve Hoofd(route)structuur van routes voor wandelen, fietsen en varen met duidelijk herkenbare toegangspunten met informatie, horeca, parkeergelegenheid en toeristische overstappunten (TOP's). Tevens verbindt het recreatieve netwerk stedelijke gebieden met recreatieve landschappen en loopt deze door afwisselende en cultuurhistorisch waardevolle landschappen die de provincie rijk is. Er ligt geen TOP-locatie binnen het projectgebied. Figuur 10-2 geeft de dichtstbijzijnde TOP's weer.

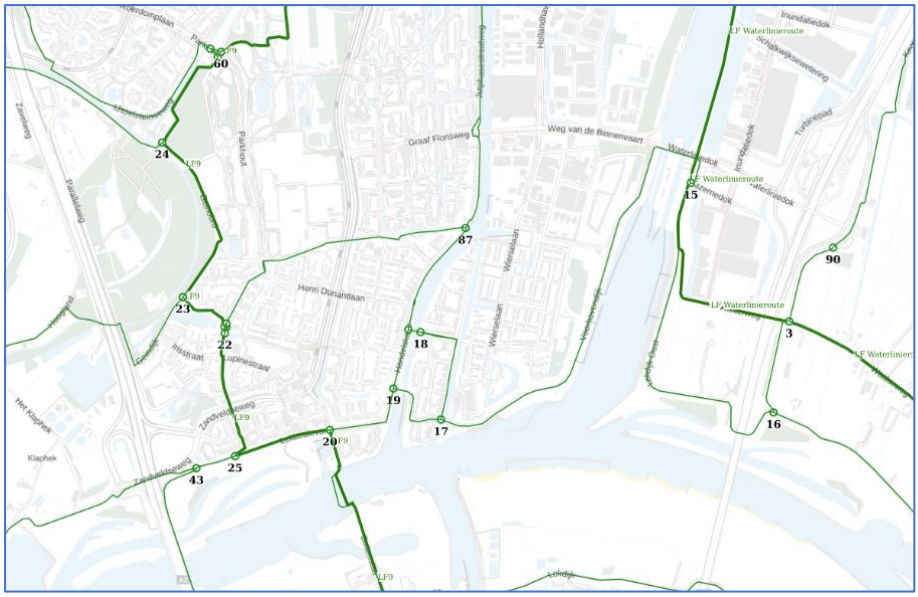


Figuur 10-2 Uitsnede van de toeristische overstappunten (TOPs) nabij de dijkversterking Nieuwegein, bron: Routesinutrecht.nl

Op het routeplatform van de provincie Utrecht[17] staan de officiële wandel- en fietsroutes binnen de provincie in beheer bij het Routebureau Utrecht. Er zijn drie officiële fietsroutes die het projectgebied (deels) doorkruisen:

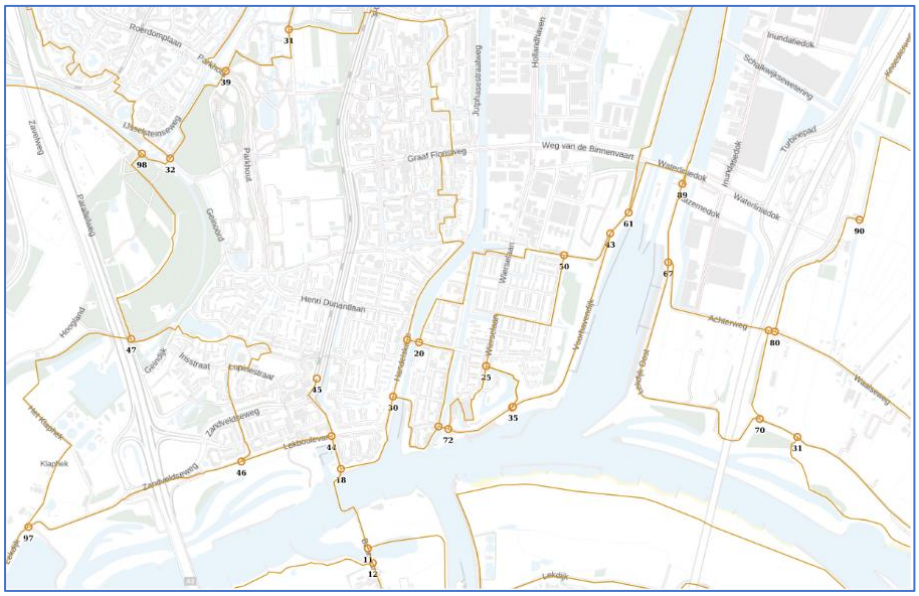
- *De Jan Blankenroute (76 km)*: een uitgebreide fietsroute door het gebied waar de waterwerken van ingenieur Jan Blanken (1755 – 1838) het landschap bepalen en je kennis laat maken met de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De fietsroute komt het projectgebied binnen vanuit Vianen waar je via de veer over de Lek de Lekboulevard opfietst en vervolgens over de Koninginnensluis de doorsteek maakt. Vervolgens fiets je via de Molenstraat, Lekstraat en Voorhavendijk over de Beatrixbrug waar de fietsroute zijn weg vervolgt in de richting van Culemborg;
- *De Waterwerkenroute (30 km)*: Deze fietsroute is een kortere versie van de Jan Blankenroute dat enkel het deel langs de Lek volgt aan beide oeverkanten tussen Culemborg en Nieuwegein;
- *Fietsroute door Nieuwegein (18,5 km)*: Deze fietsroute loopt enkel over de gemeentegrond van Nieuwegein en volgt het gehele dijktracé ter hoogte van de Lekbouelevard (bij fietsknooppunt 25) via de Wilhelminabrug (geen onderdeel projectgebied) en Oude Sluis tot aan de Beatrixsluis.

In navolgende Figuur 10-3 is het fietsroutenetwerk ter hoogte van de projectlocatie weergegeven inclusief de bijbehorende fietsknooppunten. Te zien is dat het gehele dijktracé onderdeel is van het fietsroutenetwerk.



Figuur 10-3 Fietsroutenetwerk inclusief fietsknooppunten landelijk netwerk, Bron: Route databank, n.d.

Er zijn naast de fietsroute een aantal wandelroutes te vinden op de websites van Routesinutrecht.nl[17], en Wandelnet[18], namelijk het 'Rondje Schippersdorp' (5 km), 'Waterliniepad etappe 14' (14,5 km) en 'Utrecht te Voet, Utrecht aan de Rivier' (14,3 km). In deze routes verkent men voornamelijk het Schippersdorp Vreeswijk en (een deel van) de Hollandse Waterlinies met een interactieve en historische wandelroute. De rondjes lopen voornamelijk over de dijk en langs de verschillende sluizen in het projectgebied, maar ook door delen van het historische Vreeswijk. In Figuur 10-4 is te zien dat, net als bij het landelijke fietsnetwerk, het gehele dijktracé onderdeel uitmaakt van het landelijke wandelnetwerk.



Figuur 10-4 Wandelnetwerk inclusief wandelknooppunten landelijk netwerk, bron: Route databank

Langs de dijk zijn enkele rustpunten die bijvoorbeeld bestaan uit een bankje, prullenbak en/of informatiebord. Binnen het projectgebied gaat het om de volgende recreatieve infrastructuur op de dijk:

Tabel 10-4: De recreatieve infrastructuur per dijkvak binnen het projectgebied

Dijkvak	Recreatieve infrastructuur
Dijkvak 1	Bankje aan de Voorhavendijk, ter hoogte van het Schuttevaerpad
	Bankje en prullenbak aan de Voorhavendijk, nabij Kazemat Vreeswijk west. Toegangspad richting het Elzenbos
Dijkvak 2	Toegangspad richting de uiterwaarden, nabij Kazemat Vreeswijk west. Informatiebord ter hoogte van Fort Vreeswijk.
Dijkvak 4	Rustpunt aan de Lekstraat met bankjes, prullenbakken, een laadstation voor e-bikes, fietsenrekken, watertappunt en informatiebord nabij de Rijkshulpschutsluis
	Het filosofenbankje op de dijk bij de Oude Sluis, achter het schotbalkenloodsje van HDSR; diverse prullenbakken en bankjes op de dijk tussen de Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis; informatiebord bij de Oude Sluis
Dijkvak 5	Verschillende bankjes tussen de bomenlaan aan De Kade
	Bankje ten westen van de Koninginnensluis met informatieborden t.b.v. het fiets- en wandelroutenetwerk
Dijkvak 7	Verschillende bankjes en prullenbakken aan de Lekboulevard, met toegangsplekken tot de uiterwaarden, routekaart fietsnetwerk nabij splitsing richting veerpontje
	Bankjes, prullenbakken en toegangspaden richting de Bossenwaard (uiterwaarden)
Dijkvak 9	Bankje met toegangspad (trapje) richting de Bossenwaard (uiterwaarden)

In dijkvakken 3, 6 en 8 zijn geen recreatieve voorzieningen voorzien en wordt de dijk puur gebruikt als fiets- en/of wandelroute.

Vreeswijk heeft verder een vrij actief centrum waar tal van activiteiten worden georganiseerd, zoals:

- In opmars voor het evenement Sail Amsterdam meren jaarlijks ruim 100 historische schepen aan in Vreeswijk;
- Na de allereerste Jaarmarkt in Vreeswijk in 1075 keert de traditie nog feestelijk terug. Men kan hier struinen langs vele kramen, er is livemuziek en er zijn oldtimers te bewonderen op de Museumerf.
- Het watersportevenement Optimist on Tour is een rondreizend watersportevenement waar kinderen gratis kennis kunnen maken met de watersport. Hier kunnen kinderen leren kanovaren, suppen of windsurfen en is een initiatief van de gemeente Nieuwegein, Waterscoutinggroep Prins Bernhard, Museumwerf Vreeswijk, SportID Nieuwegein en het Watersportverbond.
- Jaarlijks vindt het hardloopevenement Sluizenloop plaats waarin deelnemers op een parcours van 10 kilometer langs de Oude Sluis, Beatrixsluis en plofsluis aflopen.
- Kaarslicht in Vreeswijk is een evenement in de winter waarbij meer dan 10.000 kaarsen de straten van het oude schippersdorp verlichten. Het dorp staat in teken van het verhaal van Scrooge met personages uit het Dickens-tijdperk.

Daarnaast organiseert Stichting Activiteitengroep Vreeswijk op vrijwillige basis jaarlijks evenementen als Authentieke Dag, Koningsdag, de Intocht van Sinterklaas en Kaarslicht in Vreeswijk. In conclusie wordt er dus vrij veel georganiseerd in het historische centrum van Vreeswijk, voornamelijk nabij de Oude Sluis, maar ook over delen van de dijk.

Autonome ontwikkelingen

Ambitie is om recreatieve waarden te versterken door ook de (wandel)routemogelijkheden langs de dijk uit te breiden en de dijk aantrekkelijker te maken voor recreatief fietsverkeer. Hiervoor zijn nog geen vergunde plannen.

10.1.3. Beoordelingsmethodiek

Voor het aspect ‘Recreatief (mede)gebruik’ worden de permanente en tijdelijke effecten van de dijkversterking beoordeeld. Dit aspect gaat over de kwaliteit van het recreatief (mede)gebruik van de dijk, zoals recreatieve plekken (rustpunten en uitzichtplekken), de kwaliteit van de recreatieve beleving en de mogelijkheden voor kleinschalige activiteiten (evenementen) op of langs de dijk. De dijkversterking kan zowel positieve als negatieve effecten hebben op recreatie.

Of de kwaliteit van recreatieve functies en (mede)gebruik van de dijk wordt aangetast of verbetert, wordt in dit aspect kwalitatief beoordeeld. Recreatieve functies en medegebruik waarop wordt ingezoomd zijn recreatieve verbindingen (zoals fiets- en wandelpaden), recreatief groen, bankjes en informatieborden t.b.v. recreatie, evenementen. Er is gebruik gemaakt van open sources en er is gekeken naar het (tijdelijk deel van het) Omgevingsplan gemeente Nieuwegein waar gronden met de bestemmingen recreatie, horeca, sport en cultuur als uitgangspunt zijn genomen. Er wordt in deze effectbeoordeling niet ingegaan op functionele routes (bereikbaarheid) en omleidingen van fiets- en wandelverkeer en recreatie op de vaarweg; dat is elders in hoofdstuk 10 Recreatie en verkeer belegd.

Tabel 10-5: Beoordelingstabel voor effecten op recreatief (mede)gebruik

Effectscore	Toelichting
+	De kwaliteit van het recreatief (mede)gebruik neemt toe door nieuwe of verbeterde voorzieningen en activiteiten of een aantrekkelijkere verblijfsruimte op de dijk
o	Het effect is neutraal wanneer het recreatief (mede)gebruik van de dijk niet wordt aangetast; alle recreatieve functies en activiteiten blijven gehandhaafd
-	Er is sprake van een licht negatief effect wanneer een beperkt deel van de recreatieve voorzieningen, zoals rustpunten of verblijfsplekken, tijdelijk minder goed bruikbaar is. De belangrijkste activiteiten kunnen blijven plaatsvinden, eventueel met kleine praktische beperkingen
- -	Er is sprake van een negatief effect wanneer meerdere recreatieve voorzieningen minder goed bruikbaar zijn of wegvallen, waardoor de kwaliteit van het recreatief (mede)gebruik van de dijk merkbaar afneemt. Activiteiten kunnen nog plaatsvinden, maar alleen in aangepaste vorm of op minder geschikte locaties
- - -	Er is sprake van een zeer negatief effect wanneer recreatieve voorzieningen verdwijnen of niet bruikbaar zijn. Wanneer er geen passend alternatief beschikbaar is, wordt de recreatieve functie van de dijk substantieel aangetast

10.1.4. Effecten in de gebruiksfase

Voor dijkvakken 1, 2 en 3 wordt de bestaande recreatieve inrichting zoals bankjes behouden. Er wordt een nieuwe mogelijkheid tot struinen op het buitendijkse beheerpad (in de buitenste 1 meter van de beheerstrook) toegevoegd, waardoor het recreatief (mede)gebruik toeneemt. In dijkvak 4 neemt de recreatieve waarde van de Rijkshulpschutsluis toe door de herinrichting van de openbare ruimte. In dijkvak 5 wordt de kop toegankelijk gemaakt via een wandelpad.

Verder wordt het mogelijk gemaakt om aan zowel de oostelijke als westelijke zijde van de Koninginnensluis te struinen in de buitendijkse beheerstroken. Voor dijkvakken 6, 7, 8 en 9 blijft de situatie ten opzichte van de referentiesituatie nagenoeg gelijk.

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen worden verwacht op verschillende locaties binnen het dijktraject Nieuwegein bij te dragen aan een verbetering van de kwaliteit van het recreatief (mede)gebruik van de dijk. Hierin zijn het vooral de nieuw te realiseren toegangspaden en rustpunten die een positieve invloed verwacht worden te hebben op het aantrekkelijker maken van de dijk. De effecten van meekoppelkansen op het recreatief (mede)gebruik van de dijk worden daarom positief (+) beoordeeld.

10.1.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen tijdelijk negatieve effecten optreden op het recreatief (mede)gebruik van de dijk. Deze effecten worden veroorzaakt door werkzaamheden op en langs de dijk, de inzet van materieel, tijdelijke werkstroken en het (tijdelijk) niet beschikbaar zijn van functies.

In vrijwel alle dijkvakken is er sprake van tijdelijke hinder voor recreanten door de aanwezigheid van werkterreinen, bouwverkeer en het tijdelijk niet kunnen gebruiken van recreatieve voorzieningen. Recreatieve voorzieningen zijn deels minder goed bruikbaar, recreanten ervaren tijdelijk visuele- en geluidshinder en de dijk is tijdelijk niet bruikbaar als een recreatieve bestemming. Voor dijkvakken 3, 4 en 5, de dijkvakken rondom de Oude Sluis, vinden in de huidige situatie grootschalige evenementen plaats gedurende het jaar. Het is waarschijnlijk dat deze evenementen tijdens de aanlegfase niet in bovenstaande dijkvakken gehouden kunnen worden.

10.1.6. Mitigatie en compensatie

Op basis van de huidige inzichten wordt verwacht dat hinder kan worden verminderd door werkzaamheden gefaseerd uit te voeren, zodat de werkzaamheden niet tegelijk plaatsvinden op dijkvakken waar recreatie plaatsvindt. Daarbij wordt onderzocht hoe tijdelijke alternatieve routes voor wandelaars en fietsers kunnen worden ingericht en of tijdelijke rustpunten of informatievoorzieningen kunnen worden geplaatst om de recreatieve kwaliteit tijdens de uitvoering waar mogelijk te behouden.

Voor locaties waar jaarlijks evenementen plaatsvinden, zoals rond de Oude Sluis, dient er rekening mee gehouden te worden dat bepaalde evenementen verplaatst moeten worden naar een andere locatie of mogelijk niet door kunnen gaan. Het streven is om er binnen de mogelijkheden rekening mee te houden. Na afronding van de werkzaamheden worden recreatieve voorzieningen hersteld of verbeterd teruggebracht.

10.1.7. Leemten in kennis

Op dit moment is het nog onduidelijk hoe evenementen in aangepaste vorm kunnen plaatsvinden tijdens de uitvoering van het project en welke voorwaarden daarvoor nodig zijn.

10.1.8. Conclusie

Op basis van de bevindingen in het MER is de conclusie dat er in de gebruiksfase voor een aantal dijkvakken positieve effecten op het recreatief (mede)gebruik van de dijk plaatsvinden door het mogelijk maken tot struinen en de herinrichting van de openbare ruimte ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis. Over het algemeen blijft het recreatief (mede)gebruik van de dijk echter gehandhaafd zoals in de huidige situatie (o). Voor de aanlegfase verliest de dijk tijdelijk een deel van zijn recreatieve functie, wat leidt tot een licht negatief (-) effect, en in de omgeving van de Oude Sluis tot een negatief effect (- -) vanwege de impact op evenementen.

Tabel 10-6 Effectscores voor Recreatief (mede)gebruik

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Recreatie en verkeer					
Recreatief (mede)gebruik	o	o	- -	- -	+

10.2. Verkeersveiligheid

10.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Wegenverkeerswet 1994

De Wegenverkeerswet 1994 (WVW) vormt de basis voor alle verkeersregels. Uitgangspunt daarbij is de vlotheid en doorstroming van het verkeer, en dat niemand hinder of gevaar op de weg mag veroorzaken. Deze regels zijn verder uitgewerkt in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (Rvv). Onderdeel van deze wet is ook de Uitvoeringsregeling Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW) die moet worden aangehouden bij het inrichten van veilige weginfrastructuur als het gaat om bebording en markering.

Basiskenmerken wegontwerp

Voor verkeersveiligheid bestaan richtlijnen van CROW die leidend zijn voor het veilig inrichten van infrastructuur, maar deze hebben geen wettelijke verankering. De handleiding Basiskenmerken wegontwerp (2012) is de kapstok voor alle richtlijnen en basiskenmerken voor het veilig inrichten van infrastructuur. Gemeenten mogen (gemotiveerd) afwijken van deze richtlijnen. Bij de motivatie dient wel duidelijk te worden aangetoond dat het afwijken van de richtlijnen in deze specifieke situatie niet leidt tot overmatig minder verkeersveiligheid.

Omgevingsverordening provincie Utrecht

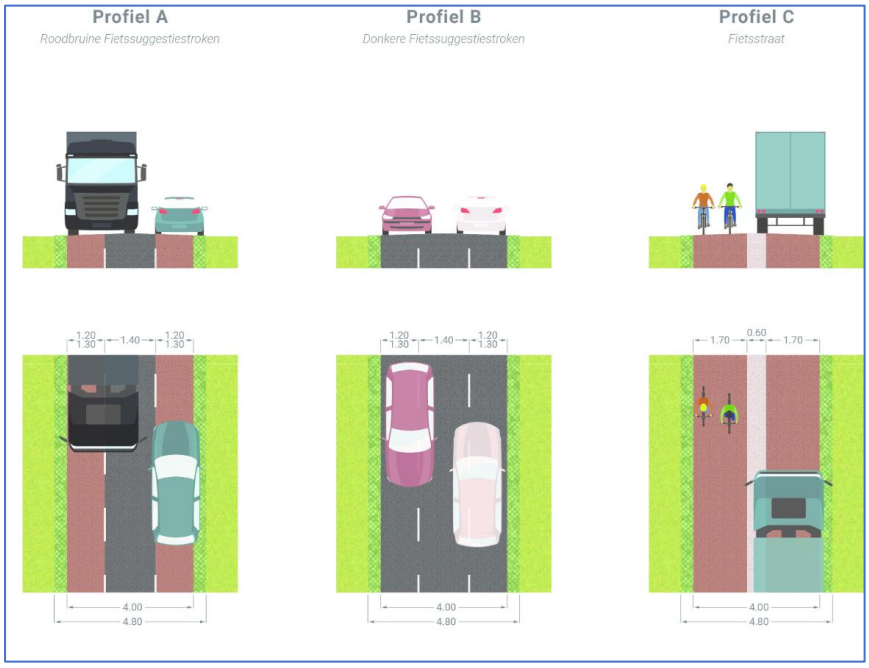
De Omgevingsverordening provincie Utrecht (2024) bundelt de provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. In artikel 1.3 van de verordening staat expliciet dat regels zijn bedoeld om onder meer een “veilige en gezonde leefomgeving” en “doelmatig gebruik van de fysieke leefomgeving” te borgen. Dit zijn aspecten waarin verkeer en bereikbaarheid expliciet meespelen. In de Omgevingsverordening zijn instructieregels en beleidskaders over wegen in het beheer van de provincie opgenomen. Er bestaan beleidsregels voor objectbewegwijzering in beheergebieden van provinciale wegen, gericht op verkeersveiligheid en doorstroming.

Mobiliteitsplan 2014-2028

Met het Mobiliteitsplan 2014-2028 wil de provincie Utrecht zorgen voor een goede bereikbaarheid per fiets, openbaar vervoer en auto in een gezonde omgeving. Het plan bestaat uit een Mobiliteitsvisie en het Bereikbaarheidsprogramma. De Mobiliteitsvisie bevat de langetermijndoelen om de verbindende knooppuntpositie van de provincie Utrecht goed te laten functioneren. De visie wordt concreet gemaakt in het Bereikbaarheidsprogramma 2024-2029. In het Bereikbaarheidsprogramma zijn de doelen uit de Mobiliteitsvisie vertaald naar zeven doelstellingen. Twee van deze doelstellingen (6 en 7) zijn specifiek gericht op het realiseren van een veilige en leefbare bereikbaarheid.

Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk

In het Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk (2024)[15] staat welke keuzes de verschillende gemeenten kunnen maken voor het verkeersveiliger inrichten van de weg (zie Figuur 10-5). Het bevat principes voor weginrichtingen, kruispuntoplossingen en aanbevelingen over snelheidsremmende maatregelen. Daarnaast biedt het een kader voor de aan te leggen rustpunten op en langs de Lekdijk. Verkeersveiligheid is daarbij een belangrijk uitgangspunt.



Figuur 10-5: Drie mogelijke weginrichtingen voor het inrichten van de weg (Bron: Beeldkwaliteitsplan (2024))

Gemeentelijke regels

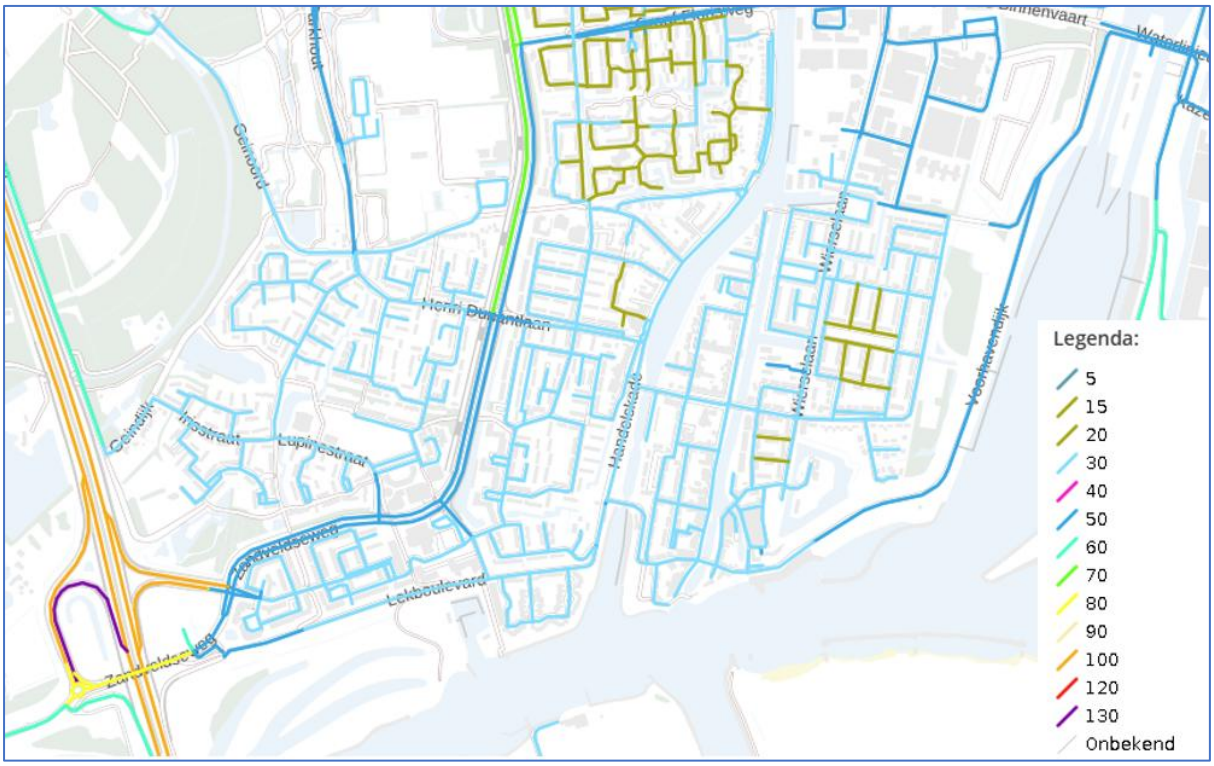
Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet is het omgevingsplan het nieuwe centrale instrument voor de ruimtelijke ordening en fysieke leefomgeving. Deze bevat regels voor specifieke plaatsen voor onder meer bouwen, milieu, natuur, water en erfgoed. Bij de invoering van de Omgevingswet is er van rechtswege een omgevingsplan ontstaan, bestaande uit een tijdelijk deel (bundeling van bestaande bestemmingsplannen, verordeningen en de zogeheten Bruidsschat) en een nieuw deel dat gemeenten zelf moeten opstellen volgens de eisen van de Omgevingswet. De gemeente Nieuwegein heeft tot 1 januari 2032 de tijd om het tijdelijke deel om te zetten naar een volledig nieuw omgevingsplan voor haar hele grondgebied. In de bestemmingsplannen zijn regels opgenomen die zich richten op wegen, openbare ruimten en voorzieningen zoals parkeerplaatsen, uitritten, trottoirs en fietspaden. De regels bevatten doelstellingen en voorschriften die de inrichting, het gebruik en het beheer van wegen en overige infrastructuur binnen het besluitvak reguleren. Verder zijn in de bestemmingsplannen specifieke regelingen opgenomen over de bereikbaarheid van bouwwerken voor hulpverleningsdiensten. Er zijn concrete eisen aan hoe bouwwerken bereikbaar moeten zijn voor de hulpdiensten.

10.2.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Door de verschillende verkeersdeelnemers is de verkeersveiligheid in de huidige situatie een aandachtspunt. In het projectgebied ligt de nadruk op recreatief verkeer en lokaalverkeer, waaronder

vrachtwagens die leveren aan ondernemers in het centrum. Een deel van het dijktracé is, ter hoogte van de Lekboulevard, niet bereikbaar voor gemotoriseerd wegverkeer. De maximumsnelheden variëren in het projectgebied tussen de 30 en 80 km/uur (zie Figuur 10-6). De huidige knelpunten op de weg van de dijk hebben voornamelijk te maken met verkeersveiligheid.



Figuur 10-6: Maximale snelheid wegen binnen het projectgebied (Bron: Rijkswaterstaat)

In de Visie Mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk[16] wordt ingegaan op de verkeersveiligheid van de Lekdijk. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen objectieve verkeersveiligheid (het daadwerkelijk gebeurde en geregistreerde ongevallen) en subjectieve verkeersveiligheid (de ervaring van veiligheid door weggebruikers).

Met betrekking tot objectieve verkeersveiligheid zijn in de gemeente Nieuwegein relatief vaak bromfietsers betrokken bij ongevallen met letsel. Dit heeft te maken met het feit dat de Lekdijk binnen de bebouwde kom valt, waardoor er veelal andere verkeersdeelnemers betrokken zijn bij verkeersongevallen dan buiten de bebouwde kom. Vergeleken met de rest van de Lekdijk komen ongevallen met motorrijders niet tot nauwelijks voor, omdat binnen de bebouwde kom een lagere maximumsnelheid wordt gehanteerd en omdat op sommige trajecten (zoals een deel van de Lekboulevard) motorrijders niet zijn toegestaan (zie Figuur 10-7).



Figuur 10-7: Fietspad Lekboulevard in dijkvak 7 (Bron: Cyclomedia)

Op het gebied van subjectieve verkeersveiligheid ervaren met name fietsers en wandelaars in de huidige situatie onveiligheid op de Lekdijk. Dit wordt veroorzaakt door de grote snelheidsverschillen tussen weggebruikers, met name door (te) hard rijdende auto's die gebruik maken van dezelfde weg als fietsers en wandelaars. Profielen van de weg zijn relatief eenduidig, maar smal. Omdat auto's en vrachtwagens bij het passeren soms buiten het profiel treden, wordt bermschade veroorzaakt. Dit is met name het geval langs de Voorhavendijk (zie Figuur 10-8).



Figuur 10-8: Weginrichting Voorhavendijk in dijkvak 1 (Bron: Cyclomedia)

Autonome ontwikkelingen
Voor zover bekend zijn er geen projecten van derden gepland met betrekking tot de verkeersveiligheid tijdens de uitvoering van de dijkversterking.

10.2.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de verkeersveiligheid worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. De recreatieve waarden en bereikbaarheid van het wegverkeer vallen niet binnen de scope van deze effectbeoordeling en worden elders in hoofdstuk 10

Recreatie en verkeer behandeld. In Tabel 10-7 staan de verschillende effectscores inclusief toelichting.

Tabel 10-7: Beoordelingstabel voor effecten op verkeersveiligheid

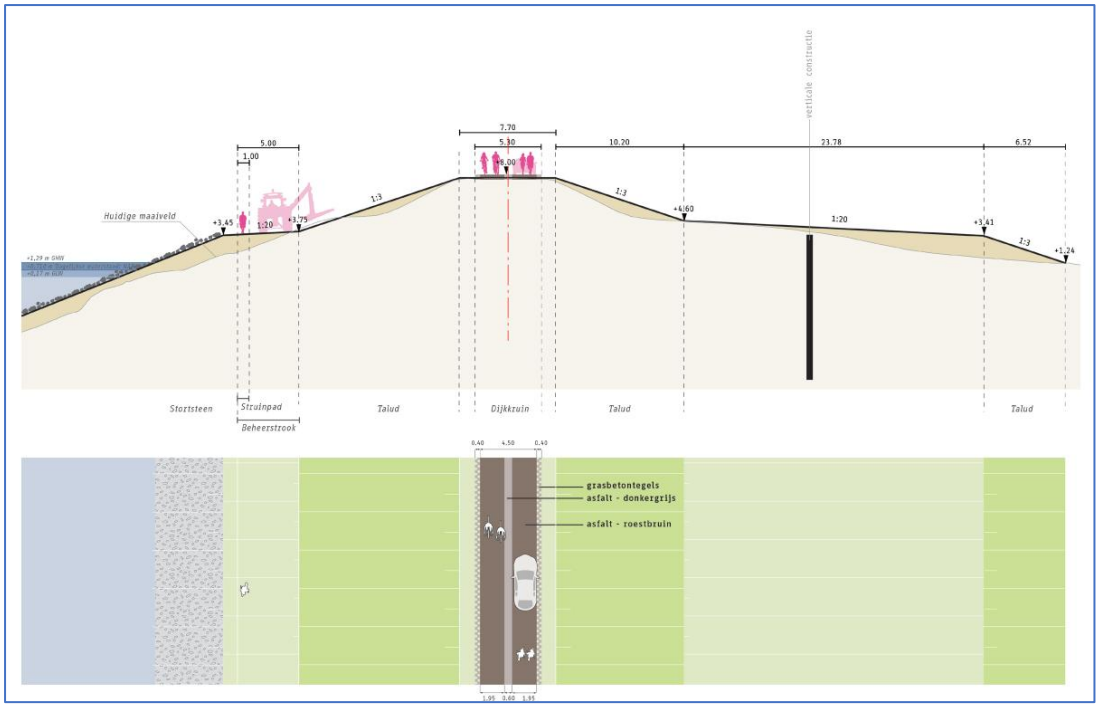
Effectscore	Toelichting
+	Er is sprake van een positief effect wanneer er verbetering van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie is
o	Er is sprake van een neutraal effect wanneer er geen verschil in verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie is
-	Er is sprake van een licht negatief effect wanneer er een lichte afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie is
- -	Er is sprake van een negatief effect wanneer er een afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie is
- - -	Er is sprake van een sterk negatief effect wanneer er een zware afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie is

10.2.4. Effecten in de gebruiksfase

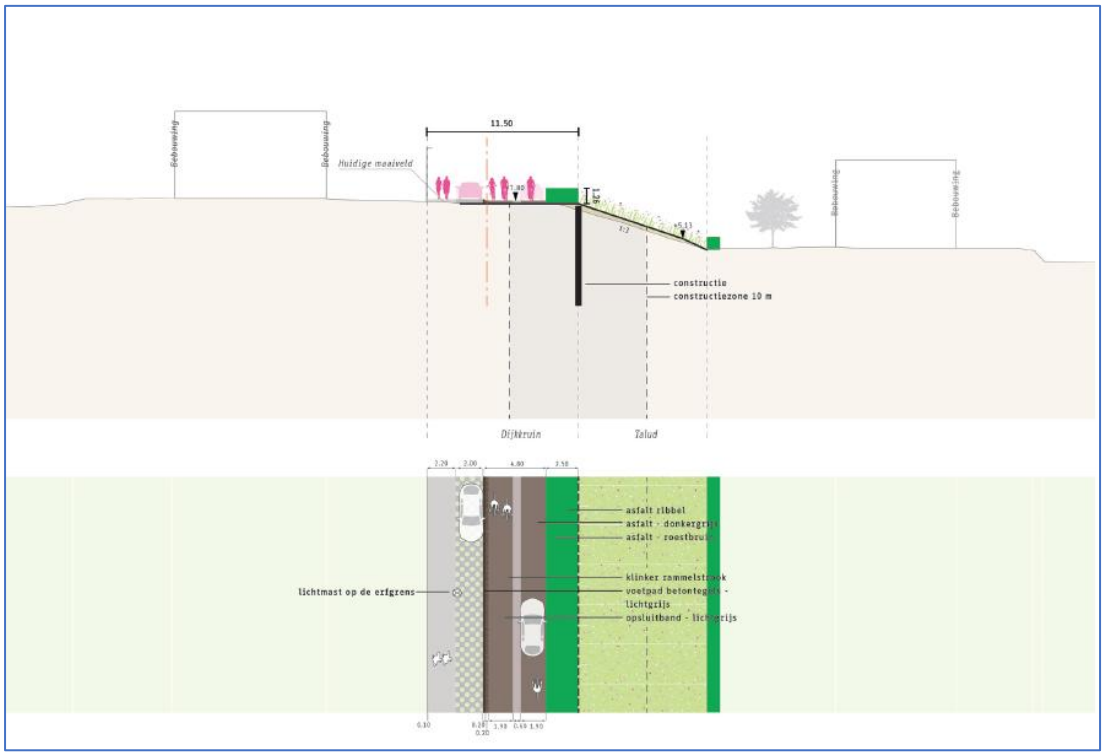
Door het toepassen van de weginrichting fietsstraat, verbetert de verkeersveiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers en wandelaars) in de gebruiksfase. Er is dus sprake van een positief (+) effect op de verkeersveiligheid binnen het projectgebied ten opzichte van de referentiesituatie.

Het gebruik voor de verschillende verkeersdeelnemers blijft hetzelfde. De maximale snelheid wordt verlaagd tot 30 km/uur. De nieuwe weginrichting omvat ook de daarbij behorende snelheidsbeperkende maatregelen en extra rustpunten. Met het toepassen van de nieuwe weginrichting kunnen kwetsbare verkeersdeelnemers (voetgangers en fietsers) zich veiliger over de dijk bewegen.

Figuur 10-10 illustreert de voorgestelde weginrichting op de Voorhavendijk in dijkvak 1. De weginrichting verandert van een 50 km/uur autoweg met fietssuggestiestroken in een 30 km/uur fietsstraat van asfalt met mogelijkheid tot struinen op het buitendijks beheerpad. Verder blijft de wegbreedte, met uitzondering van dijkvak 6, gelijk met de huidige situatie. In dijkvak 6 wordt aanvullend een verhoging voor langsparkeren en trottoir aan de buitenzijde toegepast (zie Figuur 10-9).



Figuur 10-10: Voorstel weginrichting dijkvak 1 en 2 (Bron: VO inpassingsplan)



Figuur 10-9: Voorstel weginrichting dijkvak 6 (Bron: VO inpassingsplan)

Doorkijk meekoppelkansen

Naar verwachting verandert de verkeersveiligheid niet naar aanleiding van de realisatie van de meekoppelkansen. De effecten van de meekoppelkansen op de verkeersveiligheid worden derhalve een neutrale (o) beoordeling toebedeeld.

10.2.5. Effecten in de aanlegfase

Ten behoeve van de dijkversterking worden verschillende wegen op en rondom de dijk (tijdelijk) afgesloten. Vanwege het garanderen van de bereikbaarheid worden omleidingen en alternatieve parkeergelegenheden gerealiseerd. Daarnaast dienen verschillende straten binnen Vreeswijk als transportroute voor aan- en afvoer van materiaal en materieel (transportroutes). Dit zorgt voor een tijdelijke toename van het risico op verkeersongelukken. Daarnaast kunnen de werkzaamheden voor de dijkversterking een negatief effect hebben op het gevoel van verkeersveiligheid voor, met name, de kwetsbare verkeersdeelnemers (voetgangers en fietsers).

Om de kwetsbare verkeersdeelnemers te beschermen zouden maatregelen onder andere kunnen bestaan uit:

- *Verkeersborden en signalering*: Tijdige en duidelijke plaatsing van verkeersborden en signalering om verkeersdeelnemers te informeren over werkzaamheden en omleidingsroutes. Ook de inzet van verkeersregelaars kan nodig zijn om verkeersdeelnemers te informeren en om te leiden;
- *Afzettingen:* Het gebruik van fysieke afzettingen (o.a. hekwerk) om het werkgebied af te bakenen. Dit zorgt voor een duidelijke scheiding tussen verkeer en werkzaamheden;
- *Snelheidsbeperkingen:* Het invoeren van tijdelijke snelheidsbeperkingen rondom het werkgebied;
- *Verlichting:* Goede verlichting van en rondom het werkgebied, met name tijdens de uren dat het buiten donker is.

In het nog op te stellen Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie (BLVC)-plan wordt een voorstel gedaan voor zulke maatregelen en wordt uitgebreider ingegaan op het realiseren van veiligheid in en rondom de werkterreinen. Dit is inclusief omleidingsroutes.

Vanwege de afsluitingen, bijbehorende omleidingen en de transportroutes is de verwachting dat de verkeersveiligheid tijdelijk licht verslechtert. Dit geldt voor zowel de variant met beheerstrook als de variant zonder beheerstrook. Om deze reden worden de effecten van de aanleg van de dijkversterkingsmaatregelen op verkeersveiligheid voor beide varianten licht negatief (-) beoordeeld.

10.2.6. Mitigatie en compensatie

Er zijn geen (verplichte) mitigerende en compenserende maatregelen voor verkeersveiligheid opgenomen.

10.2.7. Leemten in kennis

Ten tijde van het opstellen van de effectbeoordeling verkeersveiligheid is het BLVC-plan nog niet gereed. In dit plan zijn onder andere afspraken opgenomen over de tijdelijke omleidingen en verkeersmaatregelen en de definitieve weginrichtingen.

10.2.8. Conclusie

Door het integraal toepassen van de fietsstraat als nieuwe weginrichting is de verwachting dat de verkeersveiligheid tijdens de gebruiksfase verbetert (+) ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens de aanlegfase van de dijkversterking worden wegen afgesloten en zijn omleidingen of andere verkeersmaatregelen benodigd. De verwachting is dan ook dat de verkeersveiligheid in de aanlegfase tijdelijk licht afneemt (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 10-8 Effectscores voor het thema Recreatie en verkeer

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Recreatie en verkeer					
Verkeersveiligheid	+	+	-	-	o

10.3. Bereikbaarheid wegverkeer

10.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Wegenverkeersweg 1994

De Wegenverkeerswet 1994 (WVW) vormt de basis voor alle verkeersregels op de wegen. Uitgangspunt daarbij is de vlotheid en doorstroming van het verkeer en dat niemand hinder of gevaar op de weg mag veroorzaken Deze regels zijn verder uitgewerkt in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (Rvv). Onderdeel van deze wet is ook de Uitvoeringsregeling Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW) die moet worden aangehouden bij het inrichten van veilige weginfrastructuur als het gaat om bebording en markering, ook in tijdelijke situaties.

Een wegafsluiting of wijziging van verkeersregels moet vrijwel altijd worden vastgelegd in een verkeersbesluit van de wegbeheerder, in dit geval de gemeente Nieuwegein. Regels over het opstellen van een verkeersbesluit staan in de WVW. Een verkeersbesluit is een formeel besluit van de wegbeheerder om een verkeersmaatregel juridisch geldig te maken. Het wordt gebruikt voor maatregelen die de verkeerssituatie veranderen, zoals het (tijdelijk) afsluiten van een weg of het verplaatsen van een verkeersbord. In een verkeersbesluit legt de wegbeheerder uit welke verkeersmaatregel wordt genomen, waarom dat nodig is en hoe belangen zijn afgewogen. Onder belangenafweging valt ook de bereikbaarheid van bestemmingsverkeer en hulpdiensten en het realiseren van omleidingsroutes.

Richtlijn Werk in Uitvoering

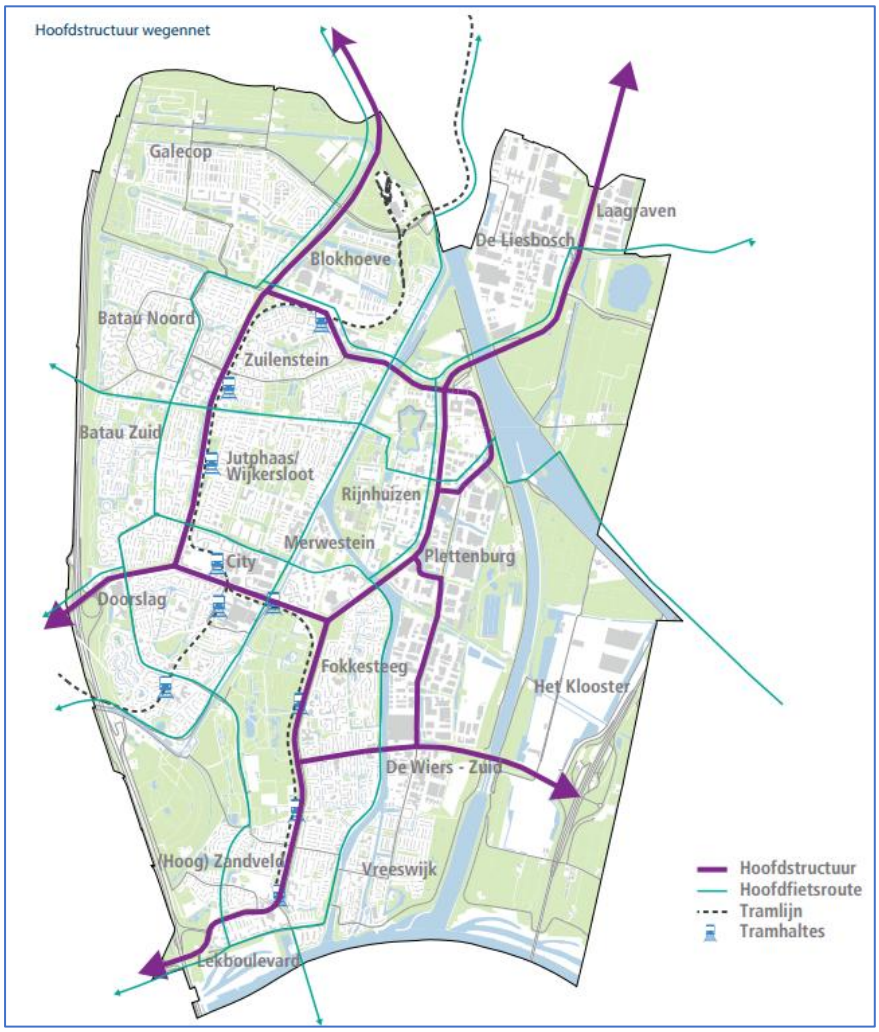
Hoewel de Richtlijn Werk in Uitvoering (CROW 96a/96b) geen wettelijk kader is, is het wel de landelijke richtlijn voor het inrichten van tijdelijke verkeerssituaties. Dit kan bijvoorbeeld nodig zijn bij werk in uitvoering. De Richtlijn beschrijft welke bebording, afzettingen en omleidingen nodig zijn om verkeer veilig af te wikkelen. Volgens de CROW-richtlijnen dienen tijdelijke omleidingen logisch, veilig en uitvoerbaar te zijn.

Omgevingsverordening provincie Utrecht

De Omgevingsverordening provincie Utrecht (2024) bundelt de provinciale regels voor fysieke leefomgeving. In artikel 1.3 van de verordening staat expliciet dat regels zijn bedoeld om onder meer een “veilige en gezonde leefomgeving” en “doelmatig gebruik van de fysieke leefomgeving” te borgen. Dit zijn aspecten waarin verkeer en bereikbaarheid expliciet meespelen. In de Omgevingsverordening zijn instructieregels en beleidskaders over wegen in het beheer van de provincie opgenomen.

Mobiliteitsvisie Nieuwegein 2030

In 2021 is de Mobiliteitsvisie Nieuwegein 2030 vastgesteld. In de visie staat wat de gemeente Nieuwegein belangrijk vindt op het gebied van mobiliteit, hoe het huidige wegennet eruitziet (zie Figuur 10-11) en wat de ambities zijn voor de komende jaren. De visie is uitgewerkt in een Mobiliteitsprogramma. Dit programma omvat maatregelen om de mobiliteit en bereikbaarheid binnen de gemeente Nieuwegein te verbeteren.

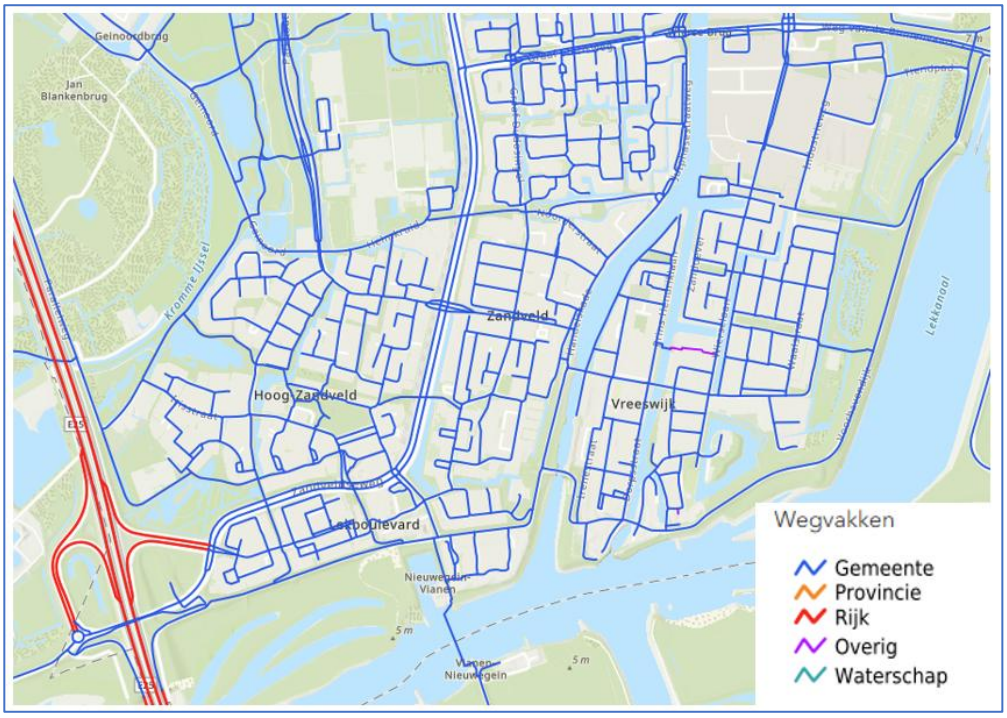


Figuur 10-11: Hoofdstructuur wegennet gemeente Nieuwegein (Bron: Mobiliteitsvisie Nieuwegein 2030)

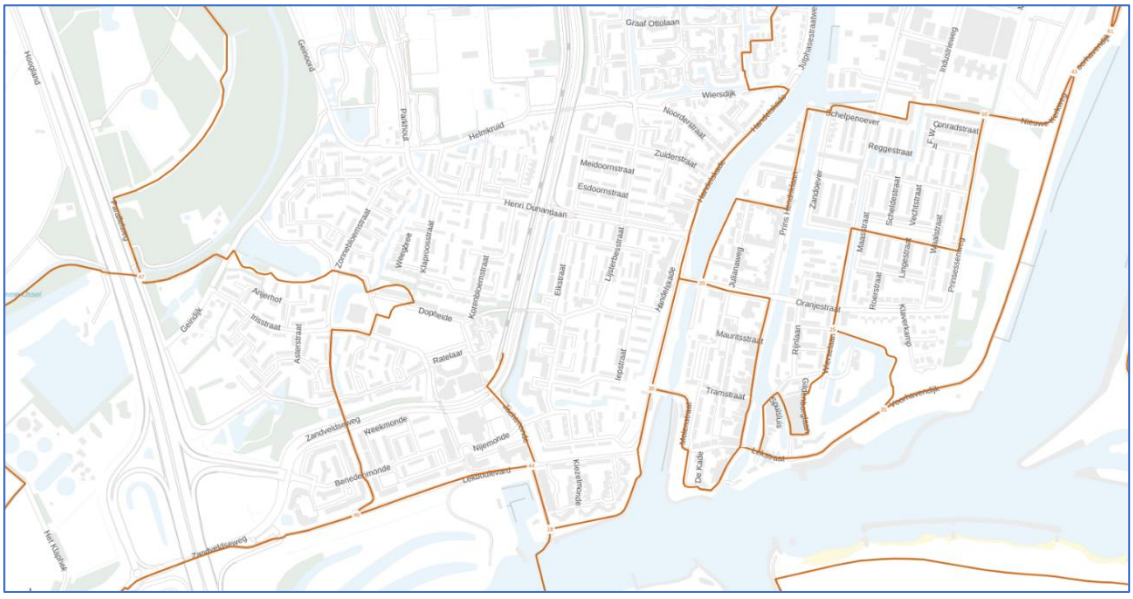
10.3.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

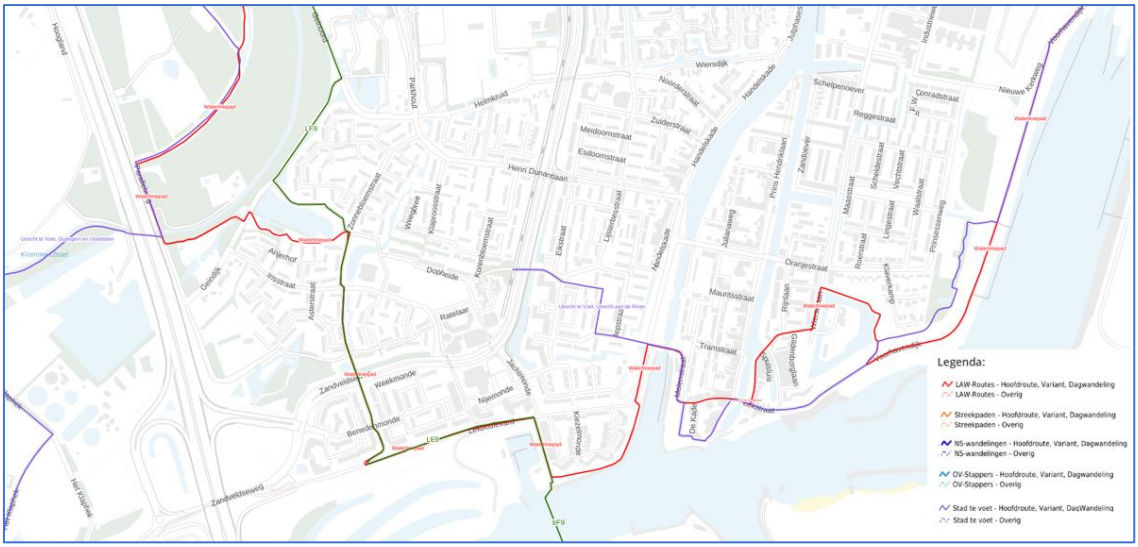
Er is beperkt doorgaand autoverkeer op de dijk. De nadruk ligt op recreatief verkeer (wandelen en fietsen) en lokaalverkeer. Een deel van het dijktracé is ter hoogte van dijkvak 4 en een deel van dijkvak 5 zijn zelfs niet bereikbaar voor gemotoriseerd verkeer. Dit geldt ook voor een deel van de Lekboulevard in dijkvak 7 en 8. Het projectgebied zelf wordt ontsloten door de op- en afrit van de A2 die overloopt in de Zandveldseweg in de richting van Nieuwegein of vanuit de A27 waar het projectgebied wordt ontsloten door de Waterliniedok/Weg van de Binnenvaart (over de Beatrixsluis). Figuur 10-12 geeft een overzicht van de wegenstructuur binnen het projectgebied. In Figuur 10-13 en Figuur 10-14 zijn de doorgaande regionale en landelijke recreatieve routes weergegeven.



Figuur 10-12: Wegen binnen het projectgebied (Bron: Nationaal Wegen Bestand)



Figuur 10-13: Doorgaande regionale wandelroutes binnen het projectgebied (Bron: Stichting Wandelnet, 2026)



Figuur 10-14: Doorgaande landelijke fiets- en wandelroutes binnen het projectgebied (Bron: Stichting Wandelnet, 2026)

De wegenstructuur van dijkvak 1, 2 en 3 beslaat de Voorhavendijk vanaf de Beatrixsluis tot aan de Rijkshulpschutsluis (zie Figuur 10-15). Voor het grootste gedeelte betreft dit een 50 km/uur-weg, waar auto's, fietsers en wandelaars gebruik van maken. De Voorhavendijk is aangesloten op wandel- en fietspaden (Nieuwe Kerkweg, Schuttevaerpad en de wandelpaden aangesloten op de Klaverkamp). Tevens bevindt zich op de kruin van de dijk ter hoogte van het Schuttevaerpad, ten zuiden van het Schuttevaerpad en de kazemat drie parkeergelegenheden. De Voorhavendijk en de wandel- en fietspaden zijn in het beheer van de gemeente Nieuwegein. Verder ontsluit de Voorhavendijk verschillende woningen aan de Voorhavendijk (huisnummers 1 tot 7) en Frederiksoord (huisnummer 15 tot 20).



Figuur 10-15: Straten in dijkvak 1 en 2

De wegen in dijkvak 3, 4 en 5 tot en met het oosten van de Koninginnensluis zijn de Lekstraat, het wandelpad (’t Laantje) aan de dijk bij de Lekstraat en Raadhuisplein, De Kade en het wandelpad aan De Kade, Dorpstraat, Irenestraat en Molenstraat (zie Figuur 10-16). Dit betreffen, met uitzondering van het wandelpad, 30 km/uur-wegen die de direct gelegen woningen en bedrijven ontsluiten. Ter hoogte van de Rijkshulpschutsluis is een openbare parkeergelegenheid aanwezig. De wegen en wandelpaden zijn in het beheer van de gemeente Nieuwegein.



Figuur 10-16: Straten in dijkvak 3, 4 en oostzijde 5

Aan de westzijde van de Koninginnensluis tot aan de A2 ligt de Lekboulevard. Vanaf de Koniginnensluis bezien is de Lekboulevard eerst een 30 km/uur-weg welke woningen aan de Bovenmonde (inclusief Lekboulevard huisnummer 4-8), Ankermonde, Kiezelmonde, Veermonde, Jachtmonde en Lekboulevard huisnummer 31 ontsluit. Vervolgens verandert de Lekboulevard in een wandel- en fietspad, welke aangesloten is op de Zandveldsweg (nabij de A2). De Lekboulevard is aangesloten met fietspaden aan de Middelmonde, Kribbemonde, Benedenmonde, Liesmonde en de Vloedmonde. Voor alle wegen en fietspaden geldt dat de gemeente Nieuwegein de wegbeheerder is.



Figuur 10-17: Straten in dijkvak 5 (westzijde), 6 en 7 met uitzondering van het fietspad Lekboulevard in dijkvak 6 en 7

Het laatste en kortste gedeelte omvat de Zandveldseweg (onder de A2, Jan Blankenbrug), de rotonde bij de Lekdijk-West en de Lekdijk (zie Figuur 10-18). De Zandveldsweg is een 80 km/uur-autoweg en de Lekdijk (West) is een 60 km/uur-weg. Aan de Zandveldseweg bevindt zich een parkeergelegenheid (Carpoolplaats Zuid A2) en het is de enige weg binnen het projectgebied wat als openbaar vervoerroute dient. Als laatste bevinden zich zowel aan de oost- als westzijde van de Jan Blankenbrug (fiets)paden van en naar de brug. Voor de bovengenoemde wegen en fietspaden is de gemeente Nieuwegein de wegbeheerder.



Figuur 10-18: Straten en (auto)wegen in dijkvak 8 en 9

Autonome ontwikkelingen

In de autonome en toekomstige situatie worden er waarschijnlijk geen nieuwe wegen aangelegd en geen wegwerkzaamheden voorzien. Tevens wordtde beoordeling van de effecten op bereikbaarheid wegverkeer ervan uitgegaan dat deze vergunde plannen tijdens de aanlegfase al zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn.

Ten tijde van het opstellen van de effectbeoordeling is Rijkswaterstaat bezig met het renoveren van de Koninginnensluis en bijbehorende Wilhelmina- en Emmabrug. Vanaf november 2026 tot december

2027 wordt gewerkt aan de sluiswanden van de Koninginnensluis. Verwachting is dat de werkzaamheden uitgevoerd zijn alvorens de dijkversterking Nieuwegein aanvangt.

Woningbouwvereniging Woonin werkt sinds 2020 aan de herontwikkeling van woningen aan de Margrietstraat, Irenestraat en Tramstraat, op circa 50 meter van de dijk (zie Figuur 10-19). Het project is verdeeld in twee delen, A en B. Voor deel A is de sloop in de zomer van 2024 gestart en de vergunningen voor de bouw zijn ingediend. De verwachting van Woonin is dat de appartementen in de zomer van 2028 opgeleverd kunnen worden. Voor deel B is in november 2024 het voorlopig ontwerp gedeeld met bewoners en omwonenden. Over de verdere status is niks bekend. Het is mogelijk dat er hinder en overlast van bouwverkeer tijdens de sloop en aanleg in de Irenestraat. Echter is geen wezenlijke verandering van de wegenstructuur voorzien.



Figuur 10-19: Woningbouwontwikkeling Woonin aan de Margrietstraat, Irenestraat en Tramstraat (Bron: Woonin)

Verder wordt de woonzorglocatie van ZorgSpectrum aan de Lekboulevard verplaatst naar een nieuwe locatie bij de kruising tussen de Lijsterbesstraat en de Jachtmonde. Naar verwachting worden de werkzaamheden op de nieuwe locatie in 2027 afgerond. Gevolg van de verhuizing is dat de woonzorglocatie aan de Lekboulevard haar functie verliest. Op het moment van opstellen van het MER is het nog onduidelijk welke nieuwe functie de locatie aan de Lekboulevard krijgt.

10.3.3. Beoordelingsmethodiek

De effecten van de dijkversterking Nieuwegein op de bereikbaarheid van het wegverkeer en routes tijdens de aanlegfase worden per dijkvak kwalitatief beoordeeld aan de hand van een overzicht van afsluitingen en (mogelijke) omleidingsroutes. Het recreatief medegebruik van de dijk en verkeersveiligheid vallen buiten de scope van deze effectbeoordeling en worden elders in hoofdstuk 10 Recreatie en verkeer behandeld.

In Tabel 10-9 staan de verschillende effectscores inclusief toelichting. Er is geen positieve score, omdat HDSR niet tot doel heeft de bereikbaarheid binnen het projectgebied te verbeteren. Verder is het uitgangspunt dat woningen, bedrijfspanden, enz. ten alle tijden bereikbaar zijn voor hulpdiensten en bestemmingsverkeer. Dit wordt niet meegenomen in de beoordeling. Doordat het verkeer in deze straat enkel via de Lekboulevard kan ontsluiten, is maatwerk nodig om deze tijdens de dijkversterking bereikbaar te houden voor, in ieder geval, hulpdiensten. In het nog op te stellen Bereikbaarheid-Leefbaarheid- Veiligheid- en Communicatie (BLVC)-plan worden de maatwerkoplossingen nader uitgewerkt.

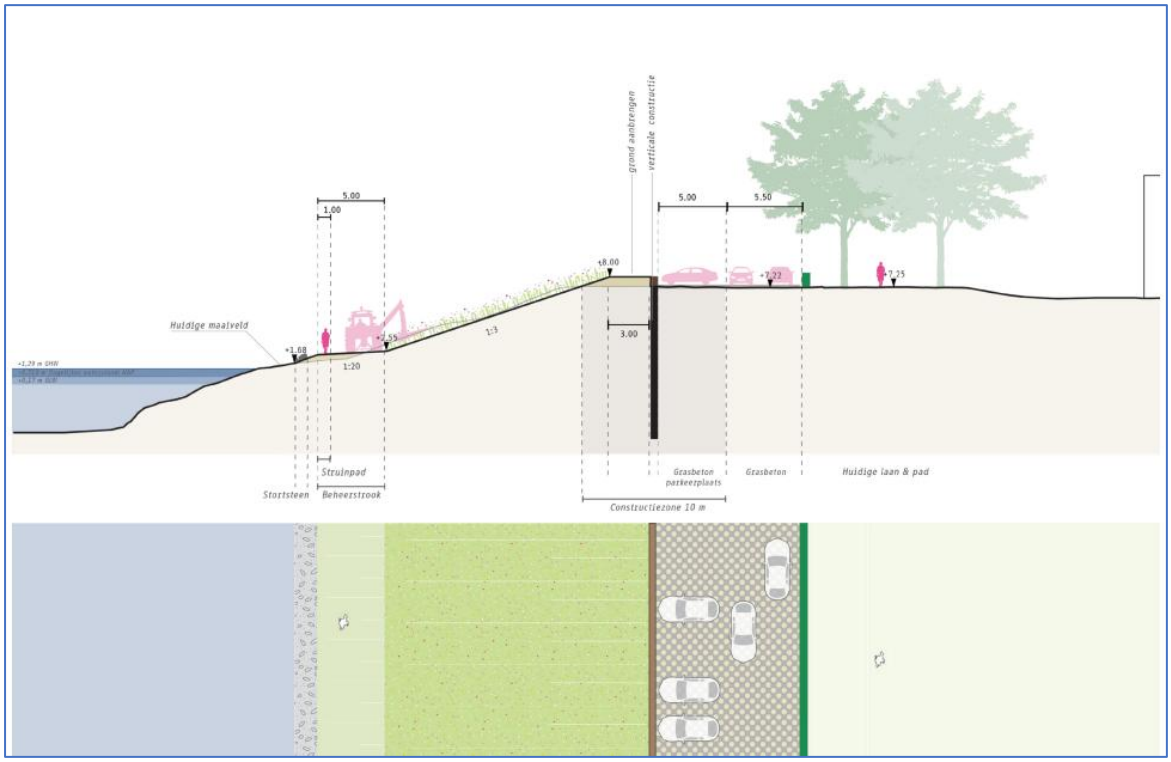
Tabel 10-9: Beoordelingstabel voor effecten op bereikbaarheid wegverkeer

Effectscore	Toelichting
o	Er is sprake van een neutraal effect wanneer wegen en routes volledig beschikbaar zijn voor weggebruikers
-	Er is sprake van een licht negatief effect wanneer bestaande wegen en routes voor een periode korter dan 6 maanden afgesloten worden voor doorgaand verkeer
- -	Er is sprake van een negatief effect wanneer bestaande wegen en routes voor een periode tussen 6 en 12 maanden afgesloten worden voor doorgaand verkeer
- - -	Er is sprake van een sterk negatief effect wanneer bestaande wegen en routes voor periodes langer dan 12 maanden afgesloten worden voor doorgaand verkeer

Ten behoeve van de aanleg van de dijkversterkingsmaatregelen worden wegen en routes afgesloten. Het realiseren van omleidingen of tijdelijke wegen zijn mitigerende maatregelen en het herstellen van de wegen een compenserende maatregel.

10.3.4. Effecten in de gebruiksfase

In de gebruiksfase wordt geen effect verwacht op de bereikbaarheid van het wegverkeer op de dijk. De dijkversterking geeft geen aanleiding tot het wijzigen van het huidige wegennet. Wel dient het verlies van de parkeergelegenheid nabij de Rijkshulpschutsluis gecompenseerd te worden. Ter hoogte van dijkpaal 84 in dijkvak 5 is deze compensatie voorzien (zie Figuur 10-20). Verantwoordelijkheid ligt bij de gemeente Nieuwegein om middels een verkeersbesluit gevolg te geven aan dit voornemen. Verder is de aanname dat de hoeveelheid en het type wegverkeer niet of nauwelijks verandert ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 10-20: Permanente parkeerstrook langs de Lindelaan in dijkvak 5

10.3.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van de dijkversterkingsmaatregelen in dijkvak 1 worden de Voorhavendijk en gedeeltes van de Nieuwe Kerkweg en het Schuttevaerpad voor een seizoen (circa 1 jaar) voor al het verkeer afgesloten. De Voorhavendijk dient tevens als transportroute voor materiaal en materieel. In dijkvak 1 staan er geen woningen of andere bestemmingen aan weerszijden van de dijk. Wel loopt een regionale wandelroute, fietsknooppuntroute en het Waterliniepad via de Voorhavendijk. Het doorgaande verkeer, bestaande uit met name fietsers en wandelaars, kunnen via de Nijverheidsweg/Weg van de Binnenvaart en de dorpskern van Vreeswijk omrijden en/of -wandelen.

In dijkvak 2 wordt ook de Voorhavendijk afgesloten voor al het (doorgaand) verkeer en routes, naar verwachting voor één seizoen (circa 1 jaar). Via de Voorhavendijk lopen een regionale wandelroute, fietsknooppuntroute en het Waterliniepad. Verder wordt het wandelpad aan de Klaverkamp tijdelijk afgesloten. Dit wandelpad is tevens onderdeel van de Utrecht te Voet/Utrecht aan de Rivierroute. Doorgaand verkeer, met name wandelaars en fietsers, kunnen naar verwachting omwandelen en -rijden via de dorpskern van Vreeswijk.

Ten behoeve van de dijkversterking wordt de Voorhavendijk ook in dijkvak 3 afgesloten voor één seizoen (circa 1 jaar) voor al het (doorgaand) verkeer (inclusief de bovengenoemde recreatieve routes). Dit omvat ook de twee in- en uitritten voor de woningen aan de Voorhavendijk (rood omlijnd in Figuur 10-21), maar niet de eigen weg vanaf de Frederiksoord. De bereikbaarheid van de



Figuur 10-21: In- en uitritten bestemmingsverkeer in dijkvak 3 aan de Voorhavendijk

woningen aan de Voorhavendijk huisnummers 1, 3 en 5 tijdens de aanlegfase vereist maatwerk. In het nog op te stellen BLVC-plan wordt hier nader op ingegaan.

Verder wordt een deel van de op- en afrit aan de Frederiksoord afgesloten. De woningen aan deze straat blijven bereikbaar doordat de Frederiksoord vanaf de dorpskern Vreeswijk gehandhaafd wordt. Het fietspaaltje bij de Frederiksoord wordt naar verwachting tijdelijk verwijderd, zodat autoverkeer tijdelijk gebruik kan maken van de weg. Het doorgaand verkeer op de Voorhavendijk kan via de dorpskern van Vreeswijk omrijden of -wandelen.

In het kader van het realiseren van de dijkversterkingsmaatregelen in dijkvak 4 wordt een deel van de Lekstraat nabij de Rijkshulpschutsluis tot aan het einde van de parkeerplaats afgesloten voor al het verkeer. Te voet blijven de woningen en Brasserie het Raadhuis bereikbaar. Doorgaande wandelroutes worden omgeleid via dorpskern Vreeswijk. Verder worden de parkeerplaatsen aan de

Lekstraat buiten gebruik genomen. Er wordt elders naar tijdelijke parkeergelegenheid gezocht ter vervanging van de parkeerplaatsen aan de Lekstraat (rood omlijnd in Figuur 10-22). Daarnaast is het nog onduidelijk of en op welke wijze de Brasserie bereikbaar is voor leveranciers, busjes en vrachtwagens. Hier is een maatwerkoplossing voor nodig en wordt verder op ingegaan in het nog op te stellen BLVC-plan.



Figuur 10-22: Parkeergelegenheid rondom de Rijkshulpschutsluis in dijkvak 4

Het wandelpad op de dijk tussen de Lekstraat en de Oude Sluis en het wandelpad over de Oude Sluis wordt gedurende de werkzaamheden een jaar afgesloten. Men kan naar alle waarschijnlijkheid omlopen via de Lekstraat/Molenstraat. In andere woorden, het oversteken van de Oude Sluis is ook elders mogelijk. De woningen aan het wandelpad blijven bereikbaar aangezien de voordeuren zich aan het Raadhuisplein bevinden. Ook wordt het wandelpad tussen de Dorpsstraat en De Kade voor ongeveer een jaar volledig afgesloten. De woningen aan de Dorpsstraat huisnummers 58 en 60 kunnen met maatwerk bereikbaar blijven (noordelijke rode omlijning in Figuur 10-23). Naar verwachting kan de parkeergelegenheid aan De Kade behorende bij De Kade huisnummer 15, tijdelijk niet gehandhaafd worden. Naar verwachting kan de parkeergelegenheid voor een periode van ongeveer zes maanden niet gebruikt worden. In het nog op te stellen BLVC-plan wordt hier nader op ingegaan.



Figuur 10-23: Parkeergelegenheid aan de Dorpsstraat ten westen van de Oude Sluis

In dijkvak 5 worden De Kade en Molenstraat aan de oostzijde van de Koninginnensluis afgesloten voor al het wegverkeer gedurende één seizoen (circa 1 jaar). De woningen aan De Kade kunnen tijdens de aanlegfase met omleidingsroutes bereikbaar blijven voor voetgangers en fietsers. Gemotoriseerd verkeer dient tijdelijk elders te parkeren. De Molenstraat wordt afgesloten voor al het doorgaand wegverkeer, inclusief voor hen die gebruik maken van de recreatieve routes (regionale wandelroutes en Utrecht te Voet, Utrecht aan de Rivier, Waterliniepad en fietsknooppuntroute). Omrijden is mogelijk via de dorpskern van Vreeswijk en de Koninginnensluis kan ter hoogte van de Koninginnenlaan worden gekruist.

De Irenestraat en Beatrixstraat vormen een belangrijke transportroute voor materieel. Materiaal wordt via het water naar het projectgebied gebracht. Vanwege de aanvoer van materieel, geldt er gedurende de aanlegfase een aantal keer een parkeerverbod van een week in deze straten. Voor fietsers en voetgangers (bestemmingsverkeer) blijven de weg en woningen wel toegankelijk.

Aan de westzijde wordt de Lekboulevard afgesloten voor al het wegverkeer gedurende één seizoen (circa 1 jaar). Het doorgaand verkeer kan naar verwachting via de binnendijkse woonwijk omrijden. Ook gebruikers van de recreatieve routes die langs de Lekboulevard lopen (Waterliniepad en fietsknooppuntroute) moeten omfietsen en lopen. De Koninginnensluis zelf kan tijdens de werkzaamheden bij de Koninginnenlaan worden gekruist. Al het bestemmingsverkeer kan de woningen aan de Bovenmonde (rood omlijnd in Figuur 10-24) tijdelijk niet bereiken via de Lekboulevard. De bereikbaarheid van de woningen is echter niet in het geding omdat de Bovenmonde via de Kippermonde of Lijsterbesstraat wel bereikbaar blijft.



Figuur 10-24: Woningen aan de Bovenmonde ten westen van de Koninginnensluis

De Lekboulevard in dijkvak 6 wordt afgesloten voor het doorgaand verkeer. Ook kan er geen gebruik worden gemaakt van de recreatieve routes (zoals de fietsknooppuntroutes en regionale wandelroutes). Dit gaat ongeveer één seizoen (circa 1 jaar) duren. De Lekboulevard vormt tevens ook een van de transportroutes voor materiaal en materieel. Er wordt een knip gemaakt in de uitvoering, zodat men via de Ankermonde of via de Veermonde de buitendijkse woonwijk in en uit kan en deze te allen tijde bereikbaar blijft voor wegverkeer (rode pijlen in Figuur 10-25).

Verder zijn de woningen aan de Lekboulevard in dijkvak 6 te voet met rijplaten bereikbaar, maar de parkeerplekken bij de woningen kunnen tijdelijk niet gebruikt worden (rood omlijnd in Figuur 10-25). Hier gaat een alternatieve parkeergelegenheid voor gerealiseerd worden en dit wordt in het BLVC-plan verder gespecificeerd. Voor het doorgaand verkeer kan er via de binnendijkse wijk omgereden worden.



Figuur 10-25: Buitendijkse woonwijk aan de Lekboulevard in dijkvak 6

De Lekboulevard in dijkvak 7, inclusief de op- en afritten voor fietsen, de Veerweg en een klein deel van de Jachtmonde gaan langer dan een jaar dicht voor al het verkeer gedurende een uitvoeringsperiode langer dan een jaar. Dit heeft onder andere te maken met de hoeveelheid grondwerkzaamheden die in dit dijkvak nodig zijn. De Lekboulevard vormt in dijkvak 7 een belangrijk knooppunt voor verschillende landelijke en regionale recreatieve routes en het is een belangrijk ‘loopje’ voor de omwonenden. Dit verkeer moet tijdens de aanlegfase omrijden of -lopen en dat kan via de binnendijkse woonwijk en de Zandveldseweg. Men kan via de Jachtmonde het zorgcomplex verlaten. De veerpont blijft te voet en met de fiets bereikbaar via de Veermonde.

De Jachthaven en de toegangsweg naar het terrein van Rijkswaterstaat zijn echter gedurende de uitvoeringsperiode niet toegankelijk voor (bestemmings)verkeer (rood omlijnd in Figuur 10-26). Er zijn maatwerkoplossingen nodig om het terrein van Rijkswaterstaat en de boten behorende bij de zeilvereniging bereikbaar te houden. Dit wordt in het nog op te stellen BLVC-plan nader uitgewerkt.



Figuur 10-26: Toegangsweg Jachthaven (Veerweg en Lekboulevard) in dijkvak 7

In dijkvak 8 bevindt zich nabij de dijkversterkingsmaatregelen enkel het fietspad Lekboulevard en het fietspad die als op- en afrit naar de Jan Blankenbrug dient. Deze fietspaden zijn onderdeel van regionale fiets- en wandelroutes. Verder is de verwachting dat ten behoeve van de opslag van materiaal en materieel (een deel van) Carpoolplaats A2 Zuid gedurende de hele uitvoeringsperiode van de dijkversterking afgesloten wordt. Voorstel is om de parkeerplekken tijdelijk aan de overzijde van de weg te compenseren. Als gevolg van het afsluiten van de parkeerplaats, moet het aangrenzende fietspad ook meer dan een jaar afgesloten worden voor al het doorgaand (recreatief) verkeer. De Zandveldseweg blijft wel bereikbaar.

Naar verwachting kunnen de wegen en de rotonde in dijkvak 9 grotendeels open blijven voor doorgaand verkeer tijdens de aanlegfase. Mogelijk is een halve baanafsluiting nodig nabij de rotonde door het aanbrengen van de dijkversterkingsmaatregelen. Wel wordt het kruispunt en een gedeelte van het fietspad naast de rotonde afgesloten voor al het doorgaand verkeer gedurende een seizoen (circa 1 jaar) (rood omlijnd in Figuur 10-27). Over dit kruispunt lopen regionale fietsknooppuntroutes en wandelroutes.



Figuur 10-27: Kruispunt naast rotonde in dijkvak 9

Doorkijk meekoppelkansen

De meekoppelkansen hebben naar verwachting geen significant effect op de bereikbaarheid van het wegverkeer. Er wordt verwacht dat er geen extra routes of wegen afgesloten dienen te worden voor het realiseren van de meekoppelkansen. De effecten van de meekoppelkansen op de bereikbaarheid van het wegverkeer worden derhalve neutraal (o) beoordeeld.

10.3.6. Mitigatie en compensatie

Het volledig of gedeeltelijk afsluiten van wegen en (recreatieve) routes voor doorgaand verkeer is tijdens de aanlegfase niet te voorkomen. Verkeershinder kan gemitigeerd worden door het realiseren van omleidingen. Voor de bereikbaarheid van bestemmingsverkeer en hulpdiensten is in sommige gevallen maatwerk nodig. Dit geldt voor de woningen aan de Voorhavendijk huisnummers 1, 3 en 5 in dijkvak 3, Dorpsstraat huisnummer 58 en 60 en de parkeergelegenheid voor De Kade 15 in dijkvak 4, de buitendijkse woonwijk aan de Lekboulevard in dijkvak 6 en de toegangswegen tot de Jachthaven en het terrein van Rijkswaterstaat in dijkvak 7. Hoe dit maatwerk eruit komt te zien wordt in het nog op te stellen BLVC-plan nader uitgewerkt. Daarnaast moet nog nadere afstemming plaatsvinden tussen HDSR en de gemeente Nieuwegein en de veiligheidsregio Utrecht (VRU) over tijdelijke verkeersmaatregelen waaronder omleidingsroutes, verkeersregelinstallaties (VRIs), toegang hulpdiensten en mogelijke verkeersregelaars. Het verlies van de parkeergelegenheid nabij de Rijkshulpschutsluis dient gecompenseerd te worden. Hiervoor is een voorstel gedaan in dijkvak 5. Middels een Verkeersbesluit door de gemeente Nieuwegein vindt de juridische borging van de nieuwe locatie van de parkeerplaatsen plaats.

Na afloop van de werkzaamheden worden de beschadigde wegen op en rondom de dijk hersteld. De plaats van de weg verandert nauwelijks ten opzichte van de referentiesituatie. Wel wijzigt in de meeste dijkvakken de weginrichting in een fietsstraat. Verwachting is dat dit verder geen invloed heeft op de bereikbaarheid van het wegverkeer.

10.3.7. Leemten in kennis

Ten tijde van het opstellen van de effectbeoordeling bereikbaarheid wegverkeer zijn het nog op te stellen Bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC)- en uitvoeringsplan nog niet gereed. In deze plannen zijn onder andere afspraken opgenomen over de bereikbaarheid van het wegverkeer tijdens de aanlegfase, inclusief de benodigde maatwerkoplossingen.

10.3.8. Conclusie

Tijdens de aanlegfase van de dijkversterking Nieuwegein worden wegen, straten en paden afgesloten voor doorgaand verkeer, inclusief de recreatieve routes. In veel gevallen is het naar verwachting mogelijk om omleidingsroutes te realiseren. In specifieke gevallen, zoals voor de woningen aan de Voorhavendijk, zijn maatwerkoplossingen nodig om de bereikbaarheid van bestemmingsverkeer te kunnen garanderen. In het nog op te stellen BLVC- en uitvoeringsplan staan deze maatwerkoplossingen in meer detail beschreven.

De eindbeoordeling van de effecten op bereikbaarheid wegverkeer tijdens de aanlegfase is negatief (- -). Hierbij is geen onderscheid tussen de variant met en de variant zonder beheerstrook. Na afloop van de werkzaamheden worden de beschadigde wegen op en rondom de dijk hersteld. De plaats van de weg verandert niet of nauwelijks ten opzichte van de referentiesituatie. Hierdoor zijn de effecten van de varianten op bereikbaarheid wegverkeer tijdens de gebruiksfase niet van toepassing.

Tabel 10-10 Effectscores voor Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling wegverkeer

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Recreatie en verkeer					
Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling wegverkeer	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o

10.4. Bereikbaarheid vaarwegen

10.4.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Rijksregels

De belangrijkste vaarweg in het projectgebied betreft de Lek. Deze vaarweg is een rijksvaarweg, wat betekent dat tijdelijke beperkingen met Rijkswaterstaat afgestemd moeten worden. Daarnaast moeten de beperkingen vastgesteld worden in een verkeersbesluit of een scheepvaartbericht, om zo voldoende te informeren over de werkzaamheden en ten behoeve van de juridische borging.

Leidraad Hinderaanpak

Rijkswaterstaat werkt als landelijk (vaar)wegbeheerder aan de instandhouding en ontwikkeling van haar netwerk en wil daarmee zoveel mogelijk verkeershinder beperken bij werkzaamheden aan onder andere wateren, bruggen en sluizen. Dat doet Rijkswaterstaat samen met andere overheden, zakelijke partners, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties in de Leidraad Hinderaanpak. Deze Hinderaanpak bestaat uit drie pijlers: slim plannen, slim bouwen en slim reizen. Deze pijlers worden gevolgd om verkeershinder effectief te verminderen. Deze leidraad geldt voor zowel Rijkswaterstaat als voor externe partijen die een rol spelen in de uitvoering van de werkzaamheden. Het maakt daarbij niet uit om wat voor soort werk het gaat.

Richtlijnen Vaarwegen

In de Richtlijnen Vaarwegen (2020)[19] wordt er onder hoofdstuk 8 uiteengezet welke richtlijnen er gelden voor het beheer van en onderhoud aan vaarwegen. De Richtlijnen bieden vooral een goede

aanvulling op de andere wettelijke kaders, omdat deze in hoofdstuk 8.4 de regelgeving rondom het beperken van hinder omschrijft, met bijbehorende hinderklasse en communicatietermijn.

Binnenvaartpolitiereglement

Het binnenvaartpolitiereglement (BPR, 2026) bevat regels voor het gebruik van vaarwegen, doorvaartbreedtes, snelheden en verkeersmaatregelen tijdens werkzaamheden. Artikel 1.23 benoemt dat werkzaamheden op de vaarweg tijdig bij de bevoegde autoriteiten gemeld moeten worden. Daarnaast stelt artikel 3.28 dat schepen die werkzaamheden uitvoeren, met toestemming van de bevoegde autoriteiten, een teken kunnen tonen om zo duidelijk aan te geven dat er werkzaamheden worden uitgevoerd. Artikel 3.34 kan hierbij als een aanvulling gezien worden, indien het beperkt manoeuvreerbare schepen betreft.

Nota Vaarwegbeleid

De Nota Vaarwegbeleid legt de taakopvatting van HDSR vast ten aanzien van het nautisch en vaarwegbeheer van de vaarwegen die onder het beheer van HDSR vallen. Er wordt visie en richting gegeven aan de tactische en operationele werkzaamheden van het hoogheemraadschap. De Nota geeft een praktische uitwerking van het strategische vaarwegbeleid voor het aanwijzen van vaarwegen, het toestaan van bepaalde vaartuigklasses, vaarsnelheid, ligplaatsen, objecten in en op de vaarweg en bijzondere situaties. De invulling per vaarweg is op tactisch niveau verder uitgewerkt in de Nota.

10.4.2. Referentiesituatie

Huidige situatie
Het projectgebied ligt aan de noordoever van de Lek, een belangrijke rijksvaarweg binnen het hoofdvaarwegennet. De Lek vormt vanaf Wijk bij Duurstede de voortzetting van de Nederrijn en stroomt via Kinderdijk samen met de Noord. De totale lengte van de Lek bedraagt circa 62 kilometer. De rivier vervult een essentiële functie voor het goederenvervoer tussen de Rotterdamse haven en het achterland, bestaande uit containervervoer, bulktransport en duwvaart). Daarnaast vervult het een essentiële functie voor recreatievaart, met name in de zomermaanden.

Scheepvaart op de Lek/Beroepsvaart

De binnen- of rivierscheepvaart is in Europa opgedeeld in CEMT-klasses, afgeleid van de in 1954 gehouden Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT), om de afmetingen in vaarwegen in West-Europa op elkaar af te stemmen. Per klasse zijn de maximale afmetingen van een schip vastgelegd. Hiermee wordt duidelijk welke bruggen al dan niet ondervaarbaar zijn en welke kanalen en rivieren al dan niet bevaarbaar zijn vanwege diepgang en manouvreerbaarheid. De indeling loopt van 0 t/m VIIa[19]. De genoemde namen van het soort schip zijn ontleend aan het grootste schip waarvoor de afmetingen van de vaarweg geschikt zijn.

De Prinses Beatrixsluis direct ten oosten van het projectgebied bestaat uit drie kolken. Ze vormen, via het Lekkanaal, de scheepvaartverbinding tussen de rivier de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal. Jaarlijks passeren circa 50.000 schepen deze sluizen. De vaarweg van de Lek is ingericht voor grote binnenvaartschepen. De sluis is daarmee een cruciale schakel in de bereikbaarheid van de Lek voor beroepsvaart.

De CEMT-classificatie over de Lek is als volgt:

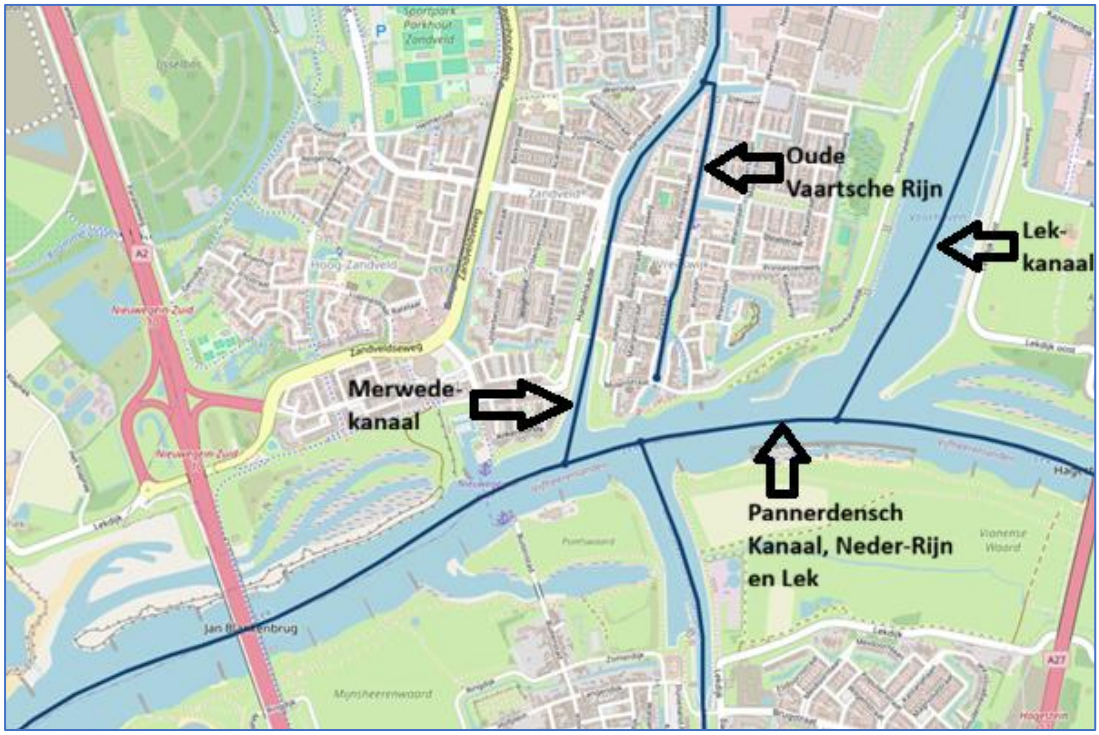
- Wijk bij Duurstede – Hagestein: CEMT-klasse Va;
- Hagestein – Kinderdijk (inclusief het projectgebied): CEMT-klasse VIa.

Deze classificatie maakt duidelijk dat de Lek geschikt is voor grote duwvaart en lange schepen met aanzienlijke diepgang en manoeuvreerruimte. Verder liggen de vaarroutes Merwedekanaal (benoorden de Lek), Lekkanaal en Oude Vaartsche Rijn binnen het projectgebied. In navolgende Tabel 10-11 zijn de vier vaarroutes binnen het projectgebied weergegeven inclusief een omschrijving en de CEMT-categorieën. Daarvan zijn het Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek en het Lekkanaal onderdeel van het hoofdvaarwegennet.

Tabel 10-11: Relevante vaarroutes en de daarbij horende CEMT-klassen

Vaarroute	Omschrijving	CEMT-klasse	Onderdeel hoofdvaarwegennet
Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek (*routecode: 103)*	Loopt over de Lek heen, ten zuiden van het projectgebied	VIa	Ja
Merwedekanaal (benoorden de Lek) *(routecode: 226)*	Loopt vanuit de Lek richting de Koninginnensluis	Va	Nee
Lekkanaal (*routecode: 225e)*	Loopt vanuit de Lek richting de Prinses Beatrixsluis	VIa	Ja
Oude Vaartsche Rijn *(routecode: 963)*	Loopt vanuit het noorden richting de Oude Sluis (stopt in de bovenste kolk van de OS)	0	Nee

Figuur 10-28 laat zien waar de verschillende vaarroutes zich binnen en rondom het projectgebied bevinden.



Figuur 10-28 Overzicht van de verschillende vaarroutes nabij het projectgebied

Er is binnen het projectgebied op en aan het water een aantal ligplaatsen gelegen, te weten:

- Ligplaats RWS Nieuwegein, afloopmogelijkheid aan Lekboulevard 4;
- Wachtplaats Koninginnensluis Zuid, gelegen aan de vaarweg Merwedekanaal (benoorden de Lek), geen beheerder, geen afloopmogelijkheid;
- Wachtplaats 1 Prinses Beatrixsluis – Westzijde Zuid, lengte 285 m en breedte 20 m, afloopmogelijkheid aan de Voorhavendijk. Gelegen aan de vaarweg Voorhaven Prinses Beatrixsluis, Lekkanaal; Beheerder is RWS Midden-Nederland;
- Wachtplaats 2 Prinses Beatrixsluis – Westzijde Zuid, lengte 300 m en breedte 25 m, afloopmogelijkheid aan de Voorhavendijk. Gelegen aan de vaarweg Voorhaven Prinses Beatrixsluis, Lekkanaal. Beheerder is RWS Midden-Nederland.

Recreatievaart

Na 1960 is de recreatievaart met de stijging van de welvaart aanzienlijk toegenomen. Daarom is het in de zomer op een aantal Nederlandse vaarwegen een stuk drukker met recreatievaart dan met beroepsvaart.

In de Basisvisie Recreatietoervaart in Nederland is samenhang te brengen in het Nederlandse toervaartnet. De parameters die het meest bepalend zijn voor de toegankelijkheid van het netwerk voor de recreatietoervaart zijn de diepgang en de hoogte van de vaarweg. In de Basisvisie zijn de vaarwegklassen aangegeven voor zowel verbindingswateren (A) en ontsluitingswateren (B, C en D), waarbij bij ontsluitingswateren verschillende gradaties aangegeven zijn. Daarnaast wordt er onderscheid gemaakt tussen wateren die voor zeil- en motorboten toegankelijk zijn (toevoeging: ZM), en wateren die uitsluitend voor motorboten of zeilboten met gestreken mast toegankelijk zijn (toevoeging: M). In Tabel 10-12 worden de relevante vaarroutes verbonden aan de juiste recreatievaartklasses.

Tabel 10-12: Relevante vaarroutes en de daarbij horende recreatievaartklassen

Vaarroute	Omschrijving	Recreatievaartklasse
Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek *(routecode: 103)*	Loopt over de Lek heen, ten zuiden van het projectgebied	BZM: ontsluiting voor zeil-/motorboten (vanuit westen tot aan knooppunt met Merwedekanaal)
		BM: ontsluiting voor motorboten (vanuit oosten tot aan knooppunt met Merwedekanaal)
Merwedekanaal (benoorden de Lek) *(routecode: 226)*	Loopt vanuit de Lek richting de Koninginnensluis	AM: verbinding voor motorboten
Lekkanaal *(routecode: 225e)*	Loopt vanuit de Lek richting de Prinses Beatrixsluis	BM: ontsluiting voor motorboten
Oude Vaartsche Rijn *(routecode: 963)*	Loopt vanuit het noorden richting de Oude Sluis (stopt in de bovenste kolk van de OS)	N.v.t.

De Haven Zeilvereniging de Lek Nieuwegein (dijkvak 7) is een type ViN-haven met 47 vaste ligplaatsen en voorzieningen en wordt beheerd door Rijkswaterstaat Oost-Nederland. De jachthaven is gelegen aan de vaarweg Lek aan de route Pannerdensch Kanaal, Nederrijn en Lek, waardoor passanten vrij kunnen invaren. Hierdoor is de haven wel een getijdehaven (staat in open verbinding met de Noordzee) en is daardoor bij normale omstandigheden een tijverschil van circa 1,5 meter.

Binnen het projectgebied zijn naast de jachthaven geen andere ligplaatsen voor recreatievaartuigen aanwezig. Verder ligt het projectgebied Nieuwegein niet in het sloepennetwerk van de provincie Utrecht, maar de Oude Sluis is wel onderdeel van een kanoroute van Nieuwegein naar Vreeswijk. In de Lek mag niet gezwommen worden.

Bereikbaarheid over het water

Tussen Vreeswijk en Vianen, gelegen aan de zuidoever van de Lek, vaart het veer Vrevia, dat toegankelijk is voor voetgangers, fietsers en scootmobielen. Het veer wordt vooral gebruikt door scholieren uit Vianen en omliggende dorpen. Vanaf het pontje is er een prachtig uitzicht op de Lek, en aan de kant van Vianen is een Toeristisch Overstappunt (TOP). Hoewel het veer geen onderdeel is van de beroepsvaart, vormt het wel een structurele verkeersbeweging op de Lek, die relevant is voor de doorstroming en veiligheid. Op het veer is een trailerhelling aanwezig ten behoeve van gemotoriseerde voertuigen.

Autonome ontwikkelingen

Rijkswaterstaat is momenteel bezig met een renovatieopgave bij de Koninginnensluis om haar infrastructuur te versterken en verbeteren. De werkzaamheden duren naar verwachting tot eind 2027. De sluis is meerdere periodes afgesloten voor de scheepvaart. Verder worden er geen specifieke autonome ontwikkelingen binnen het projectgebied verwacht. Wel is er de algemene trend dat het vervoerde tonnage per schip groeit.

10.4.3. Beoordelingsmethodiek

In navolgende Tabel 10-13 wordt de beoordelingsmethodiek per effectscore toegelicht:

Tabel 10-13: Beoordelingstabel voor effecten op bereikbaarheid vaarwegen

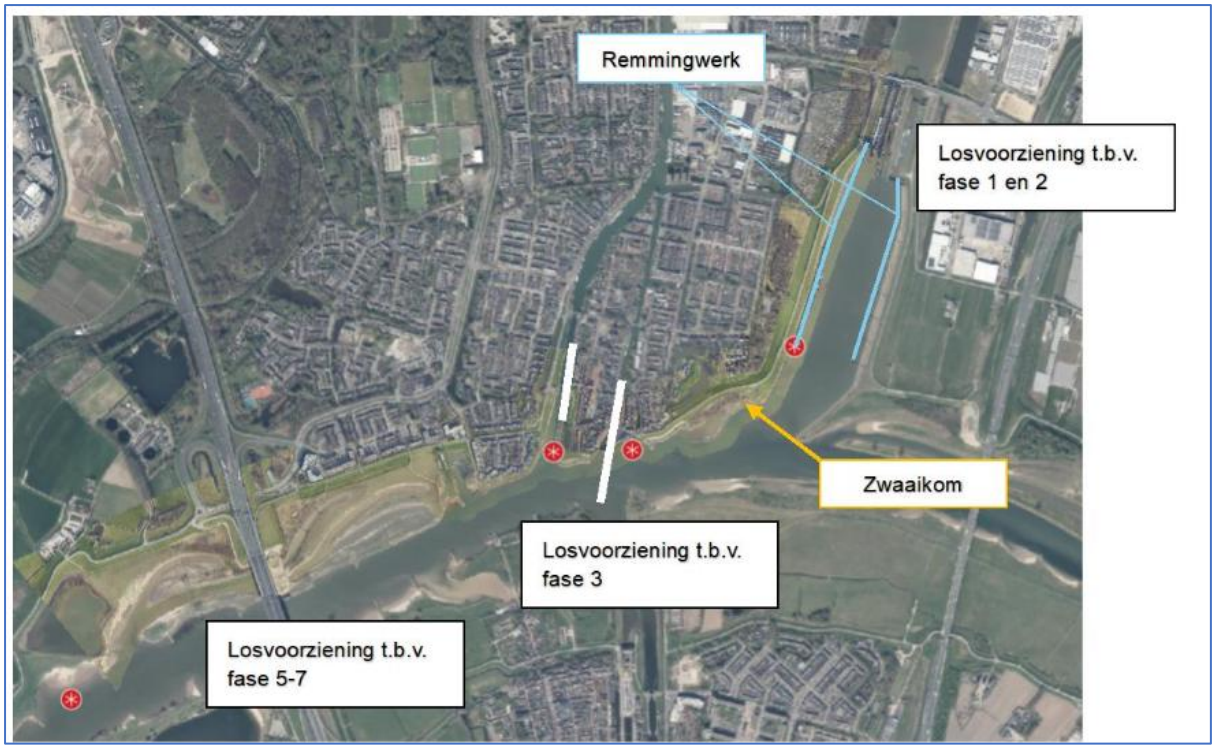
Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Beperkte hinder op de vaarweg, onvolledige stremming van de vaarweg, en/of beperkte bereikbaarheid van ligplaatsen
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Voor hoofdvaarweg: onvolledige stremming vaarweg en/of beperkte bereikbaarheid ligplaats; Voor niet-hoofdvaarweg: volledige stremming vaarweg en/of onbereikbare ligplaats
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Grote hinder op de vaarweg, volledige stremming van de vaarweg en/of onbereikbare ligplaatsen, ongeacht vaarwegklasse

10.4.4. Effecten in de gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase verandert de bereikbaarheid van de vaarwegen in het projectgebied niet tot nauwelijks. Daarom wordt er voor het gehele dijktraject een neutrale score (o) toebedeeld voor beide varianten.

10.4.5. Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase blijft het merendeel van de vaarwegen in het projectgebied bevaarbaar voor de verschillende vaarweggebruikers. Wel is er een aantal plekken waar er gedeeltelijke tot volledige stremming van de vaarweg plaatsvindt of waar ligplaatsen slecht tot niet bereikbaar zijn. In Figuur 10-29 zijn de verschillende loslocaties in de dijkvakken 1, 4 en 5 weergegeven.



Figuur 10-29 Overzicht van de vakken met losvoorzieningen en de belemmeringen

De vaarweg in dijkvak 1 wordt mogelijk gedeeltelijk gestremd tijdens de aanlegfase. Dit wordt veroorzaakt door de aard van de werkzaamheden aan de westoever van het Lekkanaal, en het materieel dat hier in de vaart zal komen te liggen. Er zijn sloop- en aanlegwerkzaamheden nodig voor taludherstel, oever- en bodembescherming. Daarnaast is in dijkvak 1 een tijdelijke losvoorziening benodigd om de aanvoer van bulkgoederen en stalen damwanden mogelijk te maken. Deze wordt beoogd aan het einde van het remmingwerk in de voorhaven van de Beatrixsluis. De ligplaatsen aan deze oever zijn tijdens de aanlegfase niet bereikbaar door deze werkzaamheden. Het bestaande remmingwerk dient uitgenomen te worden. De ligplaatsen aan de oostelijke oever van het Lekkanaal (buiten het projectgebied van Nieuwegein) blijven wel bereikbaar.

Voor dijkvak 4 zullen er bulkgoederen direct binnen het projectgebied worden verwerkt met behulp van mobiele losvoorzieningen. Dat komt omdat de bereikbaarheid van de dijk hier lokaal beperkt is. De aan- en afvoer van bulkgoederen zal plaatsvinden met een tijdelijke losvoorziening in de vorm van een kraanschip of een ponton met overslagkraan. De benodigde losvoorziening komt hierbij mogelijk deels in de vaarweg te liggen. Door beperkte hinder op de vaarweg en/of beperkte bereikbaarheid van ligplaatsen wordt voor de dijkvakken 1 en 4 een licht negatief effect (-) toebedeeld.

In dijkvak 5 wordt de zuidelijke toegang tot het Merwedekanaal bij de Koninginnensluis tijdens de aanlegfase gestremd door het aanbrengen van een scherm in de vaarweg. Hierdoor kunnen vaarweggebruikers het Merwedekanaal tijdelijk niet betreden vanaf de Koninginnensluis. Het vaarverkeer dat tijdens deze stremming het Merwedekanaal wil bevaren zal via de Zuidersluis om moeten varen. Hierbij moet benoemd worden dat de Zuidersluis faalgevoelig is, wat betekent dat een stremming van de Koninginnensluis de kans dat er een volledige stremming van het Merwedekanaal ontstaat aanzienlijk vergroot.

Daarnaast is het in dijkvak 4 en 5 (oost) per wegverkeer niet wenselijk om bulkmaterialen aan te voeren, aangezien de meeste bruggen die Vreeswijk ontsluiten een asbeperking hebben en het hierdoor niet mogelijk is vanuit een van de andere losvoorzieningen materialen te transporten. Gevolg hiervan is dat er door een woonwijk moet worden gereden. Ook dit is niet wenselijk in verband met

veiligheid van de omgeving en mogelijke schade door transporten over de weg. Een losvoorziening in de vorm van een ponton/kraanschip is derhalve essentieel in de voorhaven van de Koninginnensluis (dijkvak 5).

Door de breedte van de losvoorziening is er onvoldoende ruimte voor overige scheepvaart en recreatievaart. Hierdoor is het noodzakelijk om de voorhaven en de Koninginnensluis te stremmen voor een periode van minimaal 6 maanden. De stremming wordt gecombineerd met de werkzaamheden die in de voorhaven uitgevoerd moeten worden in dijkvak 5 (oost- en westzijde) dit is de aanleg van een nieuwe vooroever, het aanbrengen van een pipingscherm en het realiseren van een betonnen vloer langs de Koninginnensluis.

Aangezien de toegang tot het Merwedekanaal (geen hoofdvaarweg) via de Koninginnensluis in dijkvak 5 voor een periode van minimaal 6 maanden wordt gestremd, wordt een negatieve score (- -) toebedeeld in dit dijkvak.

De aanvoer van de materialen voor de dijkvakken 5 (west) t/m 9 verloopt via een losvoorziening buiten het projectgebied (in het projectgebied van naastgelegen dijkversterking Jaarsveld – Klaphek). Het is namelijk niet mogelijk om een losvoorziening elders te plaatsen in dit deel van de dijkversterking, in verband met de smalle rivier, beperkte grootte van de kribvakken en de fietspont. Het kribvak bij de losvoorziening dient uitgebaggerd te worden, zodat schepen met een maximale lengte van 85 meter kunnen afmeren. Er zijn transportroutes benodigd om vanaf de losvoorziening naar het projectgebied te komen. Omdat de losvoorziening is voorzien buiten het projectgebied van dijkversterking Nieuwegein wordt de beoordeling van deze losvoorziening buiten beschouwing gelaten. Vanuit vaarwegbeheer zijn hier vooralsnog geen belemmeringen, aandachtspunten of zorgpunten gezien.

Doorkijk meekoppelkansen

De bereikbaarheid van de vaarwegen wordt naar verwachting niet beïnvloed door de meekoppelkansen, aangezien deze geheel buiten de vaarwegen liggen en ook de aanleg geen invloed heeft op de vaarwegen. Daarmee worden de effecten van de meekoppelkansen op de bereikbaarheid van de vaarwegen neutraal (o) beoordeeld.

10.4.6. Mitigatie en compensatie

Bij het realiseren van een tijdelijke aanmeerlocatie binnen of buiten het projectgebied is hinder voor de scheepvaart onvermijdelijk. Er wordt aangeraden om de werkzaamheden aan de Koninginnensluis zoveel mogelijk buiten het recreatieve vaarseizoen uit te voeren. Het hoogseizoen van de recreatievaart (april tot oktober) zorgt namelijk voor drukte en interactie met de beroepsvaart. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn het kust- en oeverwerk en plaatsen van het pipingscherm in de voorhaven van de Koninginnensluis niet in de zomer uit te voeren.

10.4.7. Leemten in kennis

Ten tijde van het opstellen van het MER vinden er overleggen plaats over de voorgenomen werkzaamheden, maatregelen, en stremmingen met de vaarweg- en nautisch beheerder van Rijkswaterstaat Midden-Nederland. Deze overleggen worden voortgezet in de DO-fase.

10.4.8. Conclusie

Tijdens de aanlegfase wordt er in een aantal dijkvakken (lichte) hinder op de vaarwegen verwacht. In dijkvak 1 zullen de werkzaamheden rondom de tijdelijke loslocatie aan de westoever van het Lekkanaal voor lichte hinder zorgen. In dijkvak 4 zal het benodigde materieel mogelijk lichte hinder veroorzaken doordat deze gedeeltelijk in de vaart van de Lek treedt. De grootste hinder zal terug te vinden zijn in dijkvak 5, waar een damwand vlak voor de Koninginnensluis wordt geplaatst en een tijdelijke plaatselijke stremming van het Merwedekanaal teweeg zal brengen. Het vaarverkeer dat het Merwedekanaal wil betreden moet mogelijk omgeleid worden via het Amsterdam-Rijnkanaal en de Zuidersluis. In verband met de hoge kans van falen gebonden aan de Zuidersluis, en daarmee het risico op een volledige stremming van het Merwedekanaal, wordt er aangeraden om de werkzaamheden in dijkvak 5 die een stremming van de Koninginnensluis teweegbrengen plaats te laten vinden buiten het hoogseizoen van de recreatievaart. Voor de andere dijkvakken gelden er geen bronnen van hinder die mitigerende maatregelen vereisen.

De eindbeoordeling van de effecten op vaarwegen tijdens de aanlegfase is licht negatief (-). Hierbij is geen onderscheid tussen de variant zonder beheerstrook. Doordat de enige bron van hinder ontstaat tijdens de tijdelijke werkzaamheden aan de dijk, zullen effecten van de varianten op vaarwegen tijdens de gebruiksfase niet van toepassing zijn.

Tabel 10-14 Effectscores voor het thema Recreatie en verkeer

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Recreatie en verkeer					
Bereikbaarheid vaarwegen	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o

11. Duurzaamheid

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

Tabel 11-1: Beoordelingskader MER-thema Duurzaamheid

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Duurzaamheid	Milieukosten	Kwantitatief
	Broeikasgasemissie	Kwantitatief
	Circulariteit	Kwantitatief

In Tabel 11-2 is de scoretabel voor het thema Duurzaamheid weergegeven.

Tabel 11-2: Effectscores voor het thema Duurzaamheid

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Duurzaamheid					
Milieukosten	n.v.t.	n.v.t.	- - -	NB*	o
Broeikasgasemissie	n.v.t.	n.v.t.	- - -	NB	o
Circulariteit	n.v.t.	n.v.t.	-	NB	o

NB* = niet beoordeeld

De gebruiksfase is niet beoordeeld voor het thema duurzaamheid, omdat de functie van de waterkering en het daarmee samenhangende beheer en onderhoud na uitvoering van het project niet wezenlijk verschillen van de referentiesituatie.

Voor de aanlegfase zijn de werkzaamheden en de daarbij behorende materialen en het materieel voor de beheerstrook niet afzonderlijk beschouwd, maar integraal meegenomen in de duurzaamheidsberekeningen, evenals de renovatiewerkzaamheden aan de Oude Sluis. Omdat de basisgegevens voor deze berekeningen geen onderscheid maken tussen de verschillende projectonderdelen, is geen afzonderlijke beoordeling van een variant zonder beheerstrook uitgevoerd. De gedetailleerde berekeningen voor de drie aspecten staan in Bijlage P.

11.1. Milieukosten

De milieukostenindicator (MKI) maakt de milieu-impact van een project inzichtelijk. In dit geval gaat het om de milieukosten van het materiaal en materieel tijdens de aanlegfase. De MKI drukt deze impact uit in euro's: hoe hoger de waarde, hoe groter de belasting voor het milieu. De MKI bundelt relevante milieueffecten van materialen, processen en activiteiten in één integrale score (schaduwkosten).

11.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

De Nationale Omgevingsvisie (2020) is de langetermijnvisie van het Rijk op de fysieke leefomgeving. De NOVI benoemt prioritaire nationale opgaven zoals waterveiligheid, klimaatadaptatie, de energietransitie en een toekomstbestendige inrichting van Nederland. Daarbij worden drie afwegingsprincipes gehanteerd: combineren boven enkelvoudig, kenmerken en identiteit van een gebied centraal stellen en afwenteling voorkomen. Voor dijversterking Nieuwegein is de NOVI relevant, omdat de dijkversterking bijdraagt aan de nationale opgaven voor waterveiligheid en klimaatbestendigheid. De NOVI is een zelfbindend beleidsdocument voor het Rijk en vormt geen rechtstreeks juridisch toetsingskader voor NIE, maar geeft wel richting aan duurzame keuzes binnen het project.

Aanpak Duurzaam Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW)

De Aanpak Duurzaam GWW is de gangbare werkwijze om duurzaamheid structureel te verankeren in Grond, Weg en Waterbouwprojecten. Met instrumenten zoals DuboCalc worden ontwerpvarianten en materialen beoordeeld op hun milieu-impact, uitgedrukt in MKI. De aanpak is voortgekomen uit de Green Deals Duurzaam GWW en het Manifest Duurzaam GWW 2030. Deze afspraken hadden als doel om duurzaamheid tot business as usual te maken. Hoewel het manifest in juli 2024 is beëindigd, wordt de aanpak voortgezet als reguliere werkwijze binnen de sector. Voor dijkversterking Nieuwegein betekent dit dat MKI-berekeningen worden gebruikt om ontwerpvarianten te vergelijken en mogelijkheden voor vermindering van de milieu-impact te onderzoeken.

Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk

Het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk vormt het overkoepelende kader voor duurzaamheid binnen de deelprojecten van het programma Sterke Lekdijk. Het vertaalt de duurzaamheidsambities van HDSR en het HWBP naar concrete werkwijzen voor onder meer MKI-sturing, circulariteit en emissiereductie. Met de Koers 2025–2030 zijn de ambities vereenvoudigd en aangescherpt, waarbij meer nadruk ligt op uitvoerbaarheid en kostenbeheersing. Voor dijkversterking Nieuwegein betekent dit dat de milieu-impact met MKI-berekeningen wordt bepaald en meeweegt bij ontwerpkeuzes. Mogelijkheden voor MKI-reductie worden onderzocht en toegepast voor zover deze technisch uitvoerbaar en financieel haalbaar zijn binnen de programmatische kaders.

11.1.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie wordt de dijkversterking niet uitgevoerd. Hierdoor vinden geen projectgebonden productie en aanvoer van materialen, transportbewegingen of inzet van materieel plaats. Er ontstaan daarom geen milieukosten die samenhangen met de realisatie van de dijkversterking. De milieukosten van het bestaande beheer en onderhoud blijven aanwezig, maar veranderen naar verwachting niet ten opzichte van de huidige situatie.

11.1.3. Beoordelingsmethodiek

De MKI-berekeningen zijn gemaakt op basis van de milieudata uit DuboCalc (versie 6.0.9) en de Nationale Milieudatabase (NMD), geraadpleegd op 4 maart 2025. Bij deze berekening spelen twee hoofdcomponenten een rol:

1. Materiaalgebruik
    a. Hoeveel materiaal is nodig?
    b. Welke typen materialen worden toegepast?
    c. Zijn de materialen afkomstig uit energie-intensieve productieprocessen (bijvoorbeeld staalproductie)?

2. Bouwlogistiek en materieelinzet
    a. Hoeveel grond moet worden ontgraven, afgevoerd of aangevoerd?
    b. Hoe worden materialen getransporteerd (per vrachtwagen of per schip)?
    c. Welke machines zijn nodig tijdens de uitvoering en wat zijn de milieukosten daarvan?

In de berekeningen zijn de productie- en bouwfase van de toegepaste materialen meegenomen. Dit komt overeen met de Levens Cyclus Analyse (LCA)-fases A1 tot en met A5, die betrekking hebben op de productie, het transport en de uitvoering van de werkzaamheden voor de realisatie van het project. Hierbij een korte toelichting op deze fases.

- A1-A3 de productiefase: De volledige milieu-impact van het materiaal tot het moment dat het product de fabriek verlaat:
    - A1 Grondstoffenwinning: Winning en eerste verwerking van ruwe materialen.
    - A2 Transport naar producent: Vervoer van grondstoffen naar de fabriek.
    - A3 Productie: Fabricage van het materiaal/product, inclusief energiegebruik en procesemissies.
- A4-A5 de bouwfase: Deze twee fasen beschrijven de impact vanaf de fabriek tot de realisatie op de bouwplaats:
    - A4 Transport naar bouwplaats: Aanvoer van materialen en materieel naar het werk.
    - A5 Aanlegfase: Uitvoering op de bouwplaats, inclusief inzet materieel, energiegebruik, logistiek en bouwafval.

De hoeveelhedenramingen die ook gebruikt worden voor de projectkosten, vormen in het MER de basis voor de uitgevoerde MKI-berekeningen. Op basis van bovenstaande uitgangspunten is de MKI (productie- en bouwfase) per dijkvak en per strekkende meter bepaald. De MKI-waarden per strekkende meter vormen de basis voor de beoordelingsmethodiek. milieukosten in de aanlegfase.

In onderstaand Tabel 11-3 is de beoordelingsmethodiek voor Milieukosten opgenomen. In deze methodiek is een positieve score niet mogelijk, omdat een dijkversterking per definitie milieukosten veroorzaakt door materiaalgebruik, transport en uitvoering.

Tabel 11-3: Beoordelingstabel voor milieukosten

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Milieukosten zijn €0 - €40 per strekkende meter
-	Milieukosten zijn €41 - €80 per strekkende meter
- -	Milieukosten zijn €81 - €120 per strekkende meter
- - -	Milieukosten zijn > €121 per strekkende meter

11.1.4. Effecten in de gebruiksfase

De gebruiksfase is niet beoordeeld, omdat de functie van de waterkering en het daarmee samenhangende beheer en onderhoud na uitvoering van het project niet wezenlijk verschillen van de referentiesituatie. Daardoor worden geen relevante verschillen verwacht voor milieukosten, broeikasgasemissies en circulariteit.

11.1.5. Effecten in de aanlegfase

Voor de aanleg van de variant met beheerstrook zijn materialen, transport en materieel benodigd. De daarmee samenhangende milieu-impact is inzichtelijk gemaakt met MKI-berekeningen voor de

verschillende dijkvakken en projectonderdelen. Naast de werkzaamheden in de dijkvakken zijn ook werkzaamheden die voor het hele project gelden zoals bijvoorbeeld eenmalige kosten, bouwwegen en straatmeubilair. Met eenmalige kosten worden projectbrede uitvoeringskosten bedoeld, zoals werkterreinen, tijdelijke voorzieningen, verkeersmaatregelen, vergunningen en verzekeringen. Daarnaast zijn er ook werkzaamheden voor de renovatieopgave van de Oude Sluis die binnen het werkgebied valt. Voor deze werkzaamheden zijn de milieukosten berekend. De resultaten zijn opgenomen in onderstaande Tabel 11-4:

Tabel 11-4: Totale milieukosten per dijkvak en onderdeel

Dijkvakken	Totaal MKI A1-A5 (in € * 1000)
Dijkvak 1 (inclusief Sluis)	836
Dijkvak 2	193
Dijkvak 3	143
Dijkvak 4	396
Dijkvak 5	419
Dijkvak 6	66
Dijkvak 7	213
Dijkvak 8	17
Dijkvak 9	48
Bouwwegen/bereikbaarheid aanlanding, losvoorziening, etc.	26
Eenmalige kosten	122
Oude Sluis	439
Straatmeubilair (areaallijst)	5
Eindtotaal	**2.924**

De totale MKI van het vergunningenontwerp bedraagt circa € 2,9 miljoen. Omgerekend naar de totale lengte van het dijktraject komt dit overeen met een gemiddelde MKI van circa € 715 per strekkende meter. De MKI varieert van € 53 tot € 2.297 per strekkende meter. De verschillen tussen de dijkvakken worden veroorzaakt door verschillen in opgave, benodigde werkzaamheden en materieelinzet. De hoogste MKI-waarden per strekkende meter komen voor bij dijkvakken 3, 4.1, 4.2 en 5.1. Dat komt door de toepassing van relatief grote hoeveelheden staal, waaronder damwanden, buispalen en

De aanleg van de dijkversterking leidt tot een negatieve milieubelasting als gevolg van materiaalgebruik, transport en materieelinzet. Gezien de omvang en aard van de benodigde werkzaamheden is een groot deel van dit effect moeilijk te vermijden. Omdat de gemiddelde MKI per strekkende meter meer is dan € 121, wordt het effect in de aanlegfase voor de variant met beheerstrook zeer negatief (- - -) beoordeeld.

Uit de zwaartepuntenanalyse als onderdeel van de MKI blijkt dat staal (40%), bouwplaatsgebonden materieelinzet (19%), beton (15%) en klei (13%) gezamenlijk circa 85% van de totale MKI bepalen. De grootste reductiekansen liggen daarom binnen deze categorieën. Denk hierbij aan optimalisatie van staal- en betonhoeveelheden, toepassing van materialen met een lagere milieubelasting, verdere elektrificatie van materieel, beperking van transportafstanden en maximalisatie van hergebruik van gebiedseigen grondstromen.

Doorkijk meekoppelkansen

Van de meekoppelkansen zijn in dit stadium nog geen gedetailleerde hoeveelheden materiaal en materieel inzichtelijk gemaakt. Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden (het betreft bv. het aanleggen van rustpunten, wandelpaden, trappen en informatiepanelen) ten opzichte van het totale project wordt de impact beperkt geacht.

11.1.6. Mitigatie en compensatie

Mitigerende en compenserende maatregelen zijn voor het aspect milieukosten niet aan de orde.

11.1.7. Leemten in kennis

De MKI-berekeningen zijn gebaseerd op de op dit moment beschikbare ontwerp- en uitvoeringsinformatie. Voor een aantal onderdelen zijn aannames gehanteerd ten aanzien van transportafstanden, materieelinzet, materiaalherkomst en de invulling van nader te detailleren posten. Daarnaast zijn de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van staalgebruik, betonmengsels, hergebruik van gebiedseigen klei en aanvullende elektrificatie van materieel nog niet volledig uitgewerkt.

Deze onzekerheden kunnen leiden tot wijzigingen in de uiteindelijke MKI-waarde in de volgende fase. De uitgevoerde zwaartepuntenanalyse geeft echter voldoende inzicht in de belangrijkste bronnen van milieu-impact, waardoor de conclusie dat staal, materieel, beton en klei de dominante bijdragen leveren naar verwachting niet wezenlijk zal wijzigen.

11.1.8. Conclusie

De aanleg van de dijkversterking Nieuwegein leidt tot milieukosten als gevolg van de productie van materialen, transport en inzet van materieel. De totale MKI van het vergunningenontwerp bedraagt circa € 2,9 miljoen, met een gemiddelde MKI van circa € 715 per strekkende meter. Op basis van de beoordelingsschaal wordt dit aangemerkt als een zeer negatief effect. De milieu-impact wordt voornamelijk bepaald door staal, materieel, beton en klei. Binnen deze categorieën bestaan mogelijkheden om de milieukosten in de DO-fase verder te reduceren. Deze optimalisaties kunnen de milieu-impact beperken, maar nemen het negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie niet weg, omdat daarin geen uitvoering van de dijkversterking plaatsvindt.

Tabel 11-5: Effectscores voor het thema Milieukosten

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Duurzaamheid					
Milieukosten	n.v.t	n.v.t	- - -	NB*	o

NB* = niet beoordeeld

11.2. Broeikasgasemissies

Binnen dit aspect wordt de mate waarin broeikasgas vrijkomt in de aanlegfase onderzocht. De hoeveelheid broeikasgasemissies wordt uitgedrukt in CO_2-equivalenten (CO_2-eq.). De effecten zijn bepaald voor de transport- en bouwfase (A4-A5). Fijnstof en stikstofemissies maken geen onderdeel uit van deze beoordeling.

11.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Klimaatakkoord van Parijs

Het Klimaatakkoord van Parijs (2015) bevat internationale afspraken om de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder 2 °C, met inspanningen richting 1,5 °C. Nederland heeft dit akkoord geratificeerd en committeert zich daarmee aan structurele reductie van broeikasgasemissies.

Europese Klimaatwet

De Europese Klimaatwet (2021) verankert klimaatneutraliteit in de EU in 2050 juridisch en stelt een bindende tussendoelstelling van minimaal 55% broeikasgasreductie in 2030 ten opzichte van 1990 vast, in lijn met het Klimaatakkoord van Parijs. Het Fit for 55-pakket vormt de uitwerking van deze doelstellingen en bevat een samenhangend pakket aan wet- en regelgeving waarmee de EU deze reductiedoelen wil realiseren, onder andere via aangescherpte eisen voor industrie, energie, mobiliteit en gebouwde omgeving.

Klimaatakkoord

Het Klimaatakkoord (2019) bevat afspraken tussen de Nederlandse overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en invulling te geven aan de Nederlandse klimaatdoelstellingen. De afspraken zijn uitgewerkt in vijf sectorale klimaattafels: elektriciteit, gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw & landgebruik.

Klimaatwet

De Klimaatwet (2019) vormt het wettelijke kader voor het Nederlandse klimaatmitigatiebeleid. De wet legt nationale doelen vast voor het terugdringen van broeikasgasemissies en schrijft een vaste beleidscyclus voor, waaronder een vijfjaarlijks Klimaatplan en jaarlijkse rapportages (Klimaatnota). De wet biedt daarmee een kader voor het onomkeerbaar en stapsgewijs terugdringen van de Nederlandse broeikasgasemissies. Het doel is om de netto-uitstoot van broeikasgassen uiterlijk in 2050 tot nul te reduceren, met de ambitie om daarna negatieve emissies te bereiken. Als tussendoel is voor 2030 op Europees niveau afgesproken dat de reductie 55% dient te zijn t.o.v. 1990. Binnen dijkversterking Nieuwegein wordt deels emissieloos materieel ingezet, waarmee wordt beoogd de CO_2 uitstoot tijdens de uitvoering te verminderen.

Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk

Het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk vormt het overkoepelende kader voor duurzaamheid binnen de deelprojectenvan het programma Sterke Lekdijk. Het vertaalt de duurzaamheidsambities van HDSR en het HWBP naar concrete werkwijzen voor onder meer MKI-sturing, circulariteit en emissiereductie. Met de Koers 2025–2030 zijn de ambities vereenvoudigd en aangescherpt, waarbij meer nadruk ligt op uitvoerbaarheid en kostenbeheersing. Voor dijkversterking Nieuwegein vormt het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk het projectspecifieke kader voor het berekenen, monitoren en rapporteren van broeikasgasemissies tijdens ontwerp en uitvoering. Daarbij wordt gestuurd op verdere vermindering van emissies door optimalisatie van materieelinzet, bouwlogistiek en uitvoeringsmethoden.

11.2.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie wordt de dijkversterking niet uitgevoerd. Hierdoor ontstaan geen projectgebonden broeikasgasemissies door transport en inzet van materieel. Emissies die samenhangen met het reguliere beheer en onderhoud van de bestaande waterkering blijven optreden, maar veranderen naar verwachting niet ten opzichte van de huidige situatie.

11.2.3. Beoordelingsmethodiek

In het kader van het MER zijn de broeikasgasemissies berekend om de impact op de uitstoot te kunnen vergelijken. In deze berekeningen worden de emissies uit de fasen A4 (transport tijdens de bouwfase) en A5 (bouwplaatsgebonden materieelinzet) van de Life Cycle Analysis (LCA) meegenomen. De productiefasen A1-A3 maken geen onderdeel uit van de emissieberekeningen. De emissies uit de productiefase van materialen worden indirect meegewogen binnen de MKI-berekeningen zoals beschreven in de voorgaande paragraaf 11.1.

Voor de emissieberekeningen is gebruikgemaakt van milieudata uit DuboCalc (versie 6.0.9) en de Nationale Milieudatabase (NMD), geraadpleegd op 4 maart 2025. Daarnaast is bijlage C van het Protocol berekenen en aantonen MKI-waarde (versie 4.1.1, RWS 2025) toegepast. De materieelinzet en het gemiddeld brandstofverbruik uit de kostenraming vormden de input voor deze berekeningen. Daarbij is uitgegaan van de inzet van elektrisch materieel zoals opgenomen in de kostenraming. Voor de bouwfase (A5) is in de berekeningen uitgegaan van de voorgestelde inzet van deels emissieloos materieel, waarmee een emissiereductie van 40% wordt gerealiseerd.

Tabel 11-6 geeft de beoordelingsmethodiek weer. De schaal is gebaseerd op de CO_2-equivalenten, wat betekent dat ook andere broeikasgassen (met uitzondering van fijn- en stikstof) zijn berekend. Een positieve score is niet mogelijk, om dat een dijkversterking per definitie leidt tot emissies door transport uitvoering. De beoordeling onderscheidt daarom uitsluitend verschillende niveaus van negatieve milieueffecten.

Tabel 11-6: Beoordelingstabel voor broeikasgasemissies

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	0-300 kg CO_2 eq. per strekkende meter
-	301-600 kg CO_2 eq. per strekkende meter
- -	601-900 kg CO_2 eq. per strekkende meter
- - -	> 300 kg CO_2 eq. per strekkende meter

11.2.4. Effecten in de gebruiksfase

De gebruiksfase is niet beoordeeld, omdat de functie van de waterkering en het daarmee samenhangende beheer en onderhoud na uitvoering van het project niet wezenlijk verschillen van de referentiesituatie. Daardoor worden geen relevante verschillen verwacht voor milieukosten, broeikasgasemissies en

circulariteit.

11.2.5. Effecten in de aanlegfase

Voor het bepalen van de emissies is gekeken naar het in te zetten materieel en het brandstofverbruik tijdens de bouwfase. Naast de werkzaamheden in de dijkvakken zijn er ook werkzaamheden die voor het hele project gelden zoals bijvoorbeeld eenmalige kosten, bouwwegen en straatmeubilair. Daarnaast zijn er ook werkzaamheden voor de renovatieopgave van de Oude Sluis die binnen het werkgebied valt. Voor deze werkzaamheden zijn de emissies berekend. De resultaten zijn opgenomen in onderstaande Tabel x:

Tabel 11-7: Totaal CO2-emissies [ton]

Dijkvakken	CO_2-emissies in de A4-A5 fasen uitgedrukt in ton CO_2-eq.
Dijkvak 1 (inclusief Sluis)	2.267
Dijkvak 2	495
Dijkvak 3	269
Dijkvak 4	702
Dijkvak 5	925
Dijkvak 6	69
Dijkvak 7	640
Dijkvak 8	113
Dijkvak 9	227
Bouwwegen/bereikbaarheid aanlanding, losvoorziening, etc.	130
Eenmalige kosten	974
Oude Sluis	131
Straatmeubilair (areaallijst)	55
Eindtotaal	**6.998**

De totale broeikasgasemissie van het vergunningenontwerp bedraagt circa 6.998 ton CO_2-equivalenten. Omgerekend naar de totale lengte van het dijktraject komt dit overeen met een gemiddelde emissie van circa 1.710 kg CO_2-equivalenten per strekkende meter. De broeikasgasemissies variëren van 274 tot 4.389kg CO_2-equivalenten per strekkende meter. Het verschil in broeikasgasemissies per strekkende meter wordt verklaard door verschillen in opgave, benodigde werkzaamheden en de daaruit volgende materieelinzet en transportbewegingen.

De hoogste emissie per strekkende meter komt voor bij sub-dijkvak 4.2. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de omvang van de werkzaamheden en de daarmee samenhangende inzet van materieel tijdens de uitvoering. In dit dijkvak wordt er naast de werkzaamheden voor de waterveiligheidsmaatregel een tijdelijke kistdam geplaatst om de werkzaamheden uit te kunnen voeren, is de opgave voor de bekleding groter, is er meer verankering nodig en moeten huidige damwanden verwijderd worden.

Doordat de broeikasgasemissies gemiddeld meer dan 300 kg CO2 eq. per strekkende meter bedragen, worden het effect van de variant met beheerstrook tijdens de aanlegfase sterk negatief (- - -) beoordeeld.

De uitvoering van de dijkversterking leidt tot broeikasgasemissies als gevolg van transportbewegingen en de inzet van materieel. De grootste bijdrage aan de totale emissies wordt veroorzaakt door bouwplaatsgebonden materieelinzet tijdens de uitvoeringsfase. Mogelijke verbeterslagen liggen bij verdere elektrificatie van materieel, toepassing van emissiearm materieel, optimalisatie van transportstromen, beperking van transportafstanden en het gebruik van lokaal beschikbare materialen. De nadere uitwerking hiervan vindt plaats in de volgende fase.

Doorkijk meekoppelkansen

Van de meekoppelkansen zijn in dit stadium nog geen gedetailleerde hoeveelheden materiaal en materieel inzichtelijk gemaakt. Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden (het betreft bv. het aanleggen van rustpunten, wandelpaden, trappen en informatiepanelen) ten opzichte van het totale project wordt de impact beperkt geacht.

11.2.6. Mitigatie en compensatie

Mitigerende en compenserende maatregelen zijn voor het aspect broeikasgasemissies niet aan de orde.

11.2.7. Leemten in kennis

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de op dit moment beschikbare informatie over materieelinzet, transportafstanden en logistieke uitgangspunten. De uiteindelijke emissies zijn afhankelijk van definitieve uitvoeringsmethode, de beschikbaarheid van emissieloos of emissiearm materieel, de inrichting van de bouwlogistiek en de herkomst van materialen.

Deze onzekerheden kunnen leiden tot wijzigingen in de uiteindelijke broeikasgasemissies in de DO-fase. De berekeningen geven echter voldoende inzicht in de belangrijkste emissiebronnen en tonen aan dat de grootste bijdrage aan de emissies wordt veroorzaakt door materieelinzet tijdens de uitvoering.

11.2.8. Conclusie

De uitvoering van de dijkversterking Nieuwegein leidt tot broeikasgasemissies als gevolg van transportbewegingen en materieelinzet tijdens de bouwfase. De totale broeikasgasemissie van het vergunningenontwerp bedraagt circa 6.998 ton CO_2-equivalenten, wat overeenkomt met gemiddeld circa 1.710 kg CO_2-equivalenten per strekkende meter dijkversterking. De emissies worden voornamelijk veroorzaakt door bouwplaatsgebonden materieelinzet tijdens de uitvoeringsfase. Daarnaast dragen transportbewegingen voor de aan- en afvoer van materialen bij aan de totale uitstoot.

Het effect van de variant met beheerstrook wordt tijdens de aanlegfase zeer negatief beoordeeld (- - -). Door verdere optimalisatie van materieelinzet, bouwlogistiek, transportstromen en de inzet van emissiearm of emissieloos materieel kunnen de broeikasgasemissies in de DO-fase mogelijk verder worden beperkt.

Tabel 11-8: Effectscores voor het thema Broeikasgasemissies.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Duurzaamheid					
Broeikasgasemissies	n.v.t	n.v.t	- - -	NB*	o

NB* = niet beoordeeld

11.3. Circulariteit

Circulariteit beschrijft de mate waarin materialen worden hergebruikt, gerecycled of afkomstig zijn uit hernieuwbare of secundaire grondstoffen. Voor dit project wordt circulariteit beoordeeld op basis van het aandeel circulaire materialen en de mate waarin vrijkomende materialen binnen het project kunnen worden hergebruikt.

11.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Rijksbreed programma Nederland Circulair in 2050

In het Rijksbreed programma Nederland Circulair in 2050 (2016) schetst de overheid de ambitie en koes voor een volledig circulaire Nederlandse economie in 2050 met een tussendoel van 50% minder verbruik van primaire grondstoffen in 2030. Het programma vormt de strategische visie op de transitie naar een circulaire economie. Het Nationaal Grondstoffenakkoord is hieruit voortgekomen en bevat afspraken met maatschappelijke partners over de uitvoering van deze ambitie. Beide kaders zijn complementair en worden verder uitgewerkt via transitieagenda's en nationale uitvoeringsprogramma's.

Nationaal Grondstoffenakkoord

Het Nationaal Grondstoffenakkoord (2017) vloeit voort uit het Rijksprogramma Nederland Circulair in 2050 en is ondertekend door meer dan 300 partijen. Het akkoord bevat afspraken om de transitie naar een circulaire economie te versnellen via transitieagenda's voor onder meer bouw, biomassa, kunststoffen en consumptiegoederen. Het doel is een economie gebaseerd op herbruikbare, duurzame en circulaire grondstoffen. De waterschappen hebben zich via de Unie van Waterschappen gecommitteerd aan de doelstellingen van het Grondstoffenakkoord en de transitie naar een circulaire economie. Voor dijkversterking Nieuwegein betekent dit dat wordt gestuurd op het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen en het vergroten van hergebruik en circulariteit binnen het project.

Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE)

Het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) werkt de rijksbrede ambitie voor een circulaire economie verder uit in concrete doelen, maatregelen en instrumenten. Het programma bouwt voort op het programma Nederland Circulair in 2050 en het Nationaal Grondstoffenakkoord en vormt het centrale rijksbrede kader voor beleid en uitvoering op het gebied van circulariteit. In de actualisatie van 2025 is de focus aangescherpt met nieuwe nationale doelen voor 2035, gericht op:

- Het behouden van grondstoffen
  - 82% recycling van afval, waarvan 15% hoogwaardig
- Het vervangen van primaire grondstoffen
  - Minimaal 55% van het grondstoffengebruik bestaat uit secundaire en duurzame biogrondstoffen
- Het besparen van grondstoffen
  - 15% reductie van het totale grondstoffengebruik t.o.v. 2016.

Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk

Het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk vormt het overkoepelende kader voor duurzaamheid binnen de deelprojecten van het programma Sterke Lekdijk. Voor het thema circulariteit sluit het kader aan bij de ambitie van HDSR om in 2030 50% minder primaire grondstoffen toe te passen en in 2050 volledig circulair te werken. Daarnaast stelt het kader als doel om binnen de deelprojecten te sturen op het

gebruik van circulaire materialen en het hergebruik van vrijkomende materialen. Voor dijkversterking Nieuwegein vormt het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk het projectspecifieke kader voor het berekenen, monitoren en beoordelen van circulariteit en herbruikbaarheid. Daarbij wordt gestuurd op het toepassen van circulaire materialen, het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen en het maximaliseren van hergebruik van vrijkomende materialen binnen het project.

11.3.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie wordt de dijkversterking niet uitgevoerd. Hierdoor worden geen nieuwe materialen en primaire grondstoffen voor de dijkversterking toegepast en komen geen materialen als gevolg van de werkzaamheden vrij. De bestaande materialen blijven onderdeel van de waterkering. Er is daarom geen projectgebonden materiaalgebruik, hergebruik of vrijkomende materiaalstroom. Alleen de materiaalstromen van het reguliere beheer en onderhoud blijven aanwezig.

11.3.3. Beoordelingsmethodiek

Voor het aantonen van circulariteit en herbruikbaarheid is gebruikgemaakt van de Leidraad Meten van Circulariteit (LMC) 3.0 van CB'23. De gehanteerde percentages voor de verschillende circulariteitscategorieën zijn ontleend aan de onderliggende LCA-rapporten van de gebruikte milieuprofielen uit de Nationale Milieudatabase (NMD). Bijlage P bevat de gedetailleerde methodiek, inclusief de categorieën in- en outputstromen

Circulariteitspercentage

Het circulariteitspercentage betreft het massa-percentage van de totale input aan materialen dat valt binnen de volgende categorieën:

- Primaire materialen, die hernieuwbaar zijn én duurzaam zijn geproduceerd
- Secundaire materialen
- Gerecycled materiaal

Om te voldoen aan de doelstelling van HDSR moet dit percentage minimaal 50% bedragen.

Herbruikbaarheidspercentage

Het herbruikbaarheidspercentage betreft het massa-percentage van materiaal bij einde levensduur dat valt binnen:

- Herbruikbaar (R1)
- Recyclebaar (R2)

Om te voldoen aan de doelstelling van HDSR moet dit percentage minimaal 50% bedragen.

Herbruikbaarheid binnen het project

Naast het herbruikbaarheidspercentage bij einde levensduur is bepaald welk deel van de vrijkomende materialen binnen het project opnieuw wordt toegepast. Dit geeft inzicht in de mate waarin materialen hun functie behouden en direct binnen de dijkversterking worden hergebruikt, waardoor het gebruik van nieuwe grondstoffen wordt beperkt. Om te voldoen aan de doelstelling van HDSR moet dit percentage minimaal 50% bedragen.

Op basis van het behalen van de doelstelling van 50% circulariteit en 50% herbruikbaarheid binnen het project, gecombineerd met de benodigde materiaalhoeveelheden in tonnen per strekkende meter, is de volgende beoordelingsschaal opgesteld.

Tabel 11-9: Beoordelingstabel voor circulariteit

Effectscore	Toelichting
+	Niet van toepassing
o	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage >50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is beperkt of gemiddeld.
-	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage >50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is groot.
- -	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage <50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is beperkt of gemiddeld.
- - -	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage <50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is groot.

11.3.4. Effecten in de gebruiksfase

De gebruiksfase is niet beoordeeld, omdat de functie van de waterkering en het daarmee samenhangende beheer en onderhoud na uitvoering van het project niet wezenlijk verschillen van de referentiesituatie. Daardoor worden geen relevante verschillen verwacht voor milieukosten, broeikasgasemissies en circulariteit.

11.3.5. Effecten in de aanlegfase

Voor de aanleg van de dijkversterking zijn materialen nodig en komen materialen vrij. Daarom is inzichtelijk gemaakt welk aandeel van de toegepaste materialen circulair is, welk deel bij einde levensduur herbruikbaar of recyclebaar is en in hoeverre vrijkomende materialen binnen het project opnieuw kunnen worden toegepast. Naast werkzaamheden in de dijkvakken ook werkzaamheden die voor het hele project gelden zoals bijvoorbeeld eenmalige kosten, bouwwegen en straatmeubilair. Daarnaast zijn er ook werkzaamheden voor de renovatieopgave van de Oude Sluis die binnen het werkgebied valt. Voor deze werkzaamheden zijn de emissies berekend.

In Tabel x is een overzicht van de resultaten weergegeven.

Tabel 11-10: Overzicht van circulariteitscijfers

Criteria van circulariteit	Resultaat
Circulariteitspercentage	61%
Inputmateriaal (in tonnen) per strekkende meter	94 ton per strekkende meter
Herbruikbaarheidspercentage (bij einde levensduur)	84%
Herbruikbaarheid binnen het project	51%

Voor het vergunningenontwerp bedraagt het circulariteitspercentage 61%. Daarmee wordt de doelstelling van minimaal 50% circulair materiaalgebruik gehaald. Het herbruikbaarheidspercentage bij einde levensduur bedraagt 84%. De herbruikbaarheid binnen het project bedraagt 51% en ligt daarmee net boven de doelstelling van minimaal 50%.

De circulariteitscijfers verschillen per dijkvak. Dit kan worden verklaard door verschillen in opgave, benodigde maatregelen en de daaruit volgende materiaalkeuzes en hoeveelheden. Dijkvakken met hergebruik van gebiedseigen materiaal laten doorgaans een hoger circulariteitspercentage zien. Dijkvakken waarin relatief veel primaire of niet hernieuwbare materialen worden toegepast, zoals beton en zand scoren lager op circulariteit. Dat is te zien bij dijkvak 1 (rond de Beatrixsluis), dijkvak 3 en sub-dijkvakken 4.2 en 4.3 en bij de Oude Sluis.

Desalniettemin ligt het gemiddelde circulariteitspercentage boven de 50%, wat boven de doelstelling is. De aanlegfase van de variant met beheerstrook wordt circulariteit als licht negatief (-) beoordeeld. Er is sprake van een grote materiaalvraag, maar de toegepaste materialen zijn gemiddeld over het project in voldoende mate circulair en er vindt voldoende mate hergebruik plaats van de vrijkomende materialen.

Circulariteit kan verbeteren via het vergroten van het aandeel circulaire materialen en het verder benutten van vrijkomende materialen binnen het project. In de volgende fase kan worden onderzocht of het aandeel secundaire of gerecyclede materialen kan worden vergroot, met name voor klei, breuksteen, zand en funderingsmateriaal. Dit zijn materialen waar de grootste hoeveelheden als input in het project zijn. Dit kan het circulariteitspercentage verder verhogen, vooral in de dijkvakken waar de ambitie van 50% circulariteit nu nog niet wordt gehaald.

Daarnaast kan worden onderzocht of een groter deel van de vrijkomende materialen binnen de projectgrenzen opnieuw kan worden toegepast. Dit beperkt de inzet van primaire grondstoffen en vergroot het hergebruik binnen het project. Daarbij moet worden geborgd dat secundaire en hergebruikte materialen voldoen aan de geldende kwaliteits-, veiligheids- en sterkte-eisen. Niet alle vrijkomende materialen zijn zonder meer geschikt voor hergebruik. Zo kan een deel van de vrijkomende klei vanwege onvoldoende milieu-hygiënische of technische kwaliteit mogelijk niet opnieuw binnen het project worden toegepast.

Doorkijk meekoppelkansen

Van de meekoppelkansen zijn in dit stadium nog geen gedetailleerde hoeveelheden materiaal en materieel inzichtelijk gemaakt. Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden (het betreft bv. het aanleggen van rustpunten, wandelpaden, trappen en informatiepanelen) ten opzichte van het totale project wordt de impact beperkt geacht.

11.3.6. Mitigatie en compensatie

Mitigerende en compenserende maatregelen zijn voor het aspect circulariteit niet aan de orde.

11.3.7. Leemten in kennis

De circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages zijn berekend op basis van op dit moment beschikbare informatie over materiaalstromen, materiaalherkomst en hergebruiksmogelijkheden. In de verdere ontwerpuitwerking kunnen wijzigingen optreden in hoeveelheden, materiaalkeuzes en de mate waarin vrijkomende materialen daadwerkelijk binnen het project opnieuw kunnen worden toegepast.

Daarnaast is de geschiktheid van vrijkomende materialen voor hergebruik mede afhankelijk van milieuhygiënische en technische kwaliteit. Deze kwaliteit is in deze fase nog niet voor alle materiaalstromen definitief vastgesteld. De circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages moeten in de DO-fase worden geactualiseerd op basis van het definitieve ontwerp en de dan beschikbare informatie over hergebruik, materiaalstromen en materiaalkwaliteit. De huidige berekeningen bieden echter voldoende inzicht om de effecten in deze MER op het vereiste detailniveau te beoordelen.

11.3.8. Conclusie

Het circulariteitspercentage van het vergunningenontwerp bedraagt op projectniveau 61% en voldoet daarmee aan de ambitie van minimaal 50% circulariteit. Daarnaast wordt circa 51% van de vrijkomende materialen binnen het project opnieuw toegepast, waarmee ook de doelstelling voor hergebruik binnen het project wordt gehaald.

De resultaten laten zien dat de mate van circulariteit sterk varieert tussen de dijkvakken. Hoewel op projectniveau aan de ambitie wordt voldaan, behalen dijkvak 1 Sluis, dijkvak 3, dijkvak 4.2 en dijkvak 4.3 het circulariteitspercentage van 50% niet. De marge op het hergebruikpercentage binnen het project is beperkt. Daarnaast behalen enkele dijkvakken de circulariteitsambitie nog niet. De totale effecten worden dan ook licht negatief (-) beoordeeld.

Wijzigingen in materiaalstromen, hoeveelheden of ontwerpuitgangspunten in de volgende fase kunnen er daardoor toe leiden dat de doelstellingen niet meer worden gehaald Door verdere optimalisatie van het aandeel secundaire en gerecyclede materialen en het hergebruik van vrijkomende materialen binnen het project kan de circulariteit mogelijk verder worden vergroot. Daarbij moet steeds worden geborgd dat hergebruikte en secundaire materialen voldoen aan de geldende kwaliteits-, veiligheids- en sterkte-eisen.

Tabel 11-11: Effectscores voor het thema Circulariteit.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Duurzaamheid					
Circulariteit	n.v.t	n.v.t	-	NB*	o

NB* = Niet beoordeeld

12. Techniek

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

Tabel 12-1 Beoordelingskader MER-thema Techniek

Thema	Aspect	Afweging
Techniek	Beheerbaarheid	Kwalitatief
	Uitbreidbaarheid	Kwalitatief
	Uitvoerbaarheid	Kwalitatief

In Tabel 12-2 is de scoretabel voor het thema Techniek weergegeven.

Tabel 12-2 Effectscores voor het thema Techniek

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Techniek					
Beheerbaarheid	+	+	n.v.t.	n.v.t.	-
Uitbreidbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Uitvoerbaarheid	n.v.t	n.v.t	- -	- -	o

12.1. Beheerbaarheid

12.1.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

De Omgevingswet (2024) en het daarbij behorende Bkl bevat normen voor primaire keringen. Deze normen bepalen het beschermingsniveau, dat een primaire kering tegen overstromingen moet bieden. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de primaire waterkering in een zodanige toestand verkeert, dat aan de wettelijke veiligheidsnorm wordt voldaan.

Krachtens deze wet geldt een uitdrukkelijke opdracht aan de beheerder om, met inachtneming van de gestelde normen, de nodige maatregelen te nemen voor het veilig en doelmatig beheer van waterstaatswerken. Ten aanzien van de primaire keringen, zoals de Lekdijk, heeft de beheerder dus de opdracht om ervoor te zorgen dat deze keringen aan de normen voldoen en blijven voldoen.

Om goed invulling te kunnen geven aan deze zorgplicht, zal de dijkbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor is onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig. Dit is een algemene instructie, waarbij de beheerders beoordelingsvrijheid hebben om te bepalen op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht.

Volgens de Omgevingswet moet een beheerder een beheerplan opstellen. In dit plan geeft de beheerder aan op welke wijze hij voornemens is het beheer uit te voeren. Dit plan fungeert als

instructie voor de beheerder, maar biedt voor derden ook inzicht in wat zij van de beheerder mogen verwachten. Daarnaast heeft HDSR een algemene Beheerstrategie voor haar primaire waterkering opgesteld.

12.1.2. Referentiesituatie

Huidige situatie

Het dijktraject van het project Nieuwegein is een 3,5 km lang traject. De beheerbaarheid van de dijk hangt af van de volgende factoren:

- Inspecteerbaarheid;
- Onderhoudbaarheid;
- Handhaafbaarheid;
- Beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties.

In de huidige situatie is de dijk niet goed te beheren. Op veel locaties zijn taludhellingen steiler dan 1:3 en vrijwel nergens is een beheerstrook aan de teen van de dijk aanwezig.

Inspecteerbaarheid

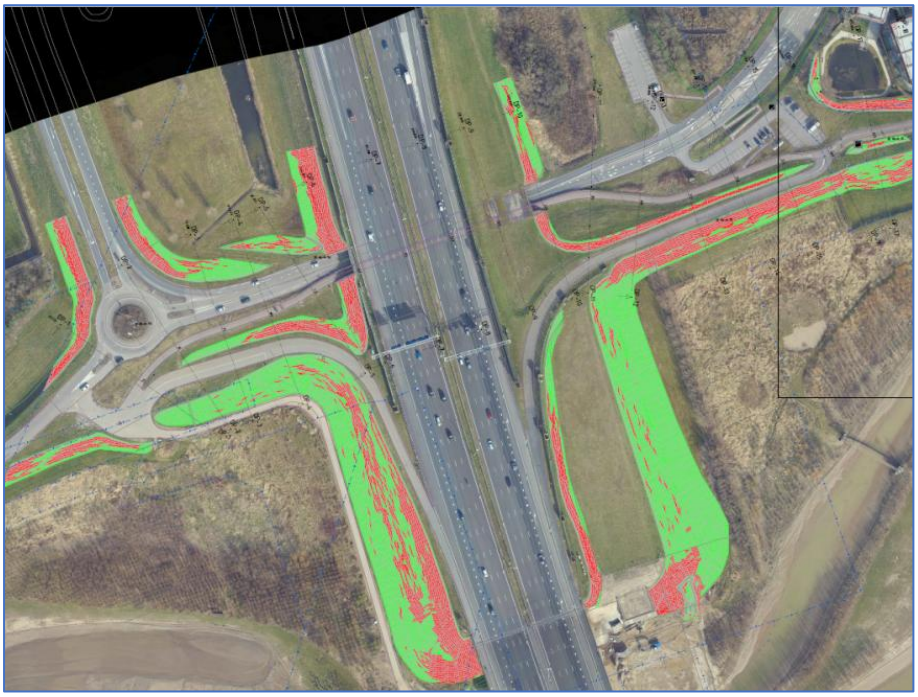
De inspecteerbaarheid heeft betrekking op visuele en meetkundige inspectie van de kering; wat is de staat van de kering en komt dit overeen met de gewenste staat? Dit hangt in grote mate samen met toegankelijkheid en visuele zichtbaarheid. In het algemeen zijn grondoplossingen makkelijker visueel te inspecteren dan ondergrondse constructies. Daarnaast is de toegankelijkheid tot ieder vlak van de dijk een randvoorwaarde voor een goede onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid. Een beheerstrook kan hierbij helpen. De waterkering is goed te bereiken en inspecteren middels een beheerstrook van 5 meter aan beide zijden van de dijk. De beheerstrook voorziet o.a. in de mogelijkheid om veilig maaisel af te voeren. Dit voorkomt beschadigingen aan de dijk, met name in natte perioden. Bij smalle beheerstroken heeft het de voorkeur dat er een inrit en een uitrit aanwezig is zodat niet gekeerd hoeft te worden met het zware materieel.

Op dit moment is de dijk met name inspecteerbaar vanaf de kruin. Een beheerstrook aan de teen ontbreekt in de meeste dijkvakken (m.u.v. buitendijks bij dijkvak 2 en dijkvak 8-9 westzijde A2).

Onderhoudbaarheid

Taluds van de dijk zijn goed onderhoudbaar bij een helling van minimaal 1:3. Wanneer taluds te steil zijn, kunnen deze niet op de juiste manier worden onderhouden. De ontwikkeling van een erosiebestendige grasbekleding vereist dat het gras gemaaid én afgevoerd wordt. Te steile taluds zijn onvoldoende toegankelijk voor het benodigde onderhoudsmaterieel. Dit beperkt de ontwikkeling van de benodigde grasbekleding. Ook neemt de kans op rijschades toe bij te steile taluds. Deze beschadigingen bedreigen de veiligheid tijdens hoog water. Onderhoudbaarheid hangt samen met de toegankelijkheid van de dijk. Een dijkvak wat overal toegankelijk is, is goed te onderhouden via bijvoorbeeld maaibeheer, maar ook om graverijen en kleine schades te verhelpen. Eenvormigheid van het dijklichaam bevordert ook de beheerbaarheid, aangezien overal hetzelfde materieel voor beheer kan worden ingezet.

Zoals eerder beschreven is in de huidige situatie geen beheerstrook aanwezig voor onderhoud vanaf de teen. Daarnaast zijn veel taluds op dit moment steiler dan 1:3. Een voorbeeld van de analyse van de bestaande taluds is weergegeven in Figuur 12-1.



Figuur 12-1 Voorbeeld taludanalyse bestaande taluds (groen is flauwer dan 1:2,7, rood is steiler dan 1:2,7)

Handhaafbaarheid

Voor het beheren van een dijklichaam zijn regels vastgelegd in de Waterschapsverordening en bijbehorende beleidsregels. Een regel moet ook gehandhaafd kunnen worden. Dit onderdeel hangt samen met inspecteerbaarheid. Tegen een afwijking die niet zichtbaar is kan immers ook niet worden opgetreden. In de huidige situatie is visuele inspectie mogelijk maar niet overal eenvoudig (zie inspecteerbaarheid), waardoor de handhaafbaarheid van de regels niet overal optimaal mogelijk is.

Beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties

De beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties hangt af van het aantal handelingen dat uitgevoerd moet worden tijdens hoogwater. Als er zwakke plekken in de dijk zijn die extra geïnspecteerd moeten worden kost dat extra inspanning en is er een risico voor de waterveiligheid als deze handelingen niet uitgevoerd worden. Ditzelfde geldt wanneer specifieke handelingen verricht moeten worden voor een hoog water (bv. het opzetten van een binnendijks waterpeil om tegendruk te geven tegen hoogwater). Op dit moment is er binnen traject Nieuwegein op 3 locaties sprake van een binnendijks opzetpeil bij hoogwater op de Lek: Fort Vreeswijk, Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis.

Autonome ontwikkelingen

Naast het reguliere beheer en onderhoud in het gebied zijn er geen autonome ontwikkelingen voorzien die invloed hebben op de beheerbaarheid van de dijk.

12.1.3. Beoordelingsmethodiek

Voor de effectbeoordeling van beheerbaarheid is gekeken naar de genoemde beoordelingsaspecten inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid, handhaafbaarheid en beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties. De effectbeoordeling voor beheerbaarheid gaat over de effecten in de

gebruiksfase. De effecten van de aanlegfase zijn integraal onderdeel van andere aspecten zoals hinder, trillingen en geluidsoverlast (zie hoofdstuk 8 ‘Omgeving en gebruikers’).

Tabel 12-3 geeft de beoordelingscriteria voor het aspect beheerbaarheid weer. De effecten worden kwalitatief, op basis van expert judgement, beoordeeld. Hierbij is onderzocht hoe de voorziene maatregelen doorwerken in het beheer. Er is beoordeeld per dijkvak.

Tabel 12-3: Beoordelingstabel voor effecten op beheerbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Minder inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie
o	Geen effect op inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie
-	Lichte toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie
- -	Toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie
- - -	Forse toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie

12.1.4. Effecten in de gebruiksfase

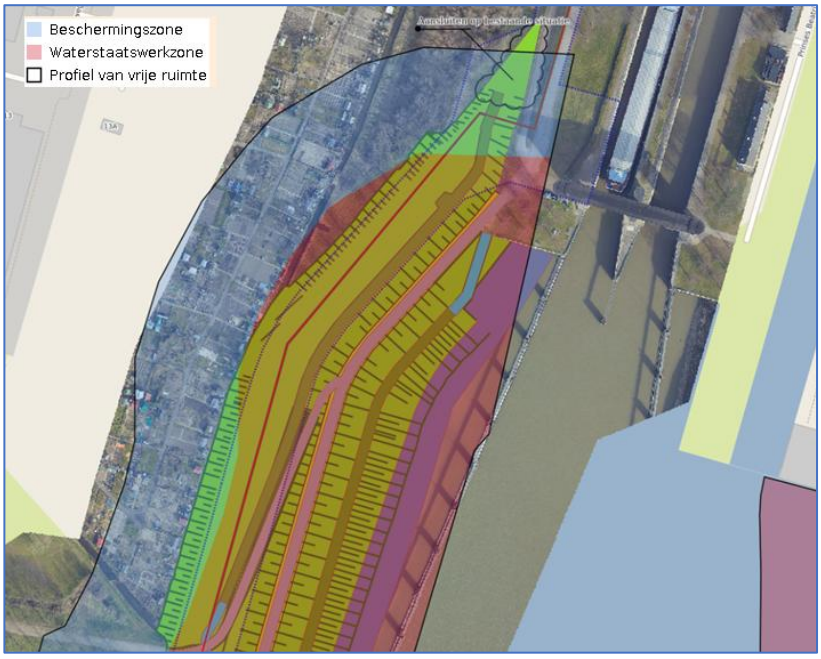
Inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid

In het ontwerp wordt in alle dijkvakken de uitgezakte en te steile grastaluds rechtgetrokken en verflauwd naar 1:3. Deze taluds worden overal voorzien van een erosiebestendige kleilaag onder de grasbekleding, waardoor de kwaliteit van de bekleding wordt verbeterd.

Daarnaast wordt waar mogelijk een beheerstrook aangelegd aan de teen van de dijk (zowel aan de binnendijkse zijde als de buitendijkse zijde). De beheerstrook is in het ontwerp opgenomen in dijkvakken 1, 2 en 5 (binnendijks en buitendijks) en dijkvakken 3, 4 en 7, 8 en 9 (buitendijks). Dit bevordert de inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid. Voor zowel de variant met- als de variant zonder beheerstrook, is een taludverflauwing naar 1:3 integraal onderdeel van de dijkversterking. De effecten voor inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid worden voor beide varianten positief beoordeeld. Het integraal doortrekken van de beheerstrook, maakt de situatie nog beter. Dit betekent dat de positieve effecten in de variant met beheerstrook sterker zijn in vergelijking met de variant zonder beheerstrook.

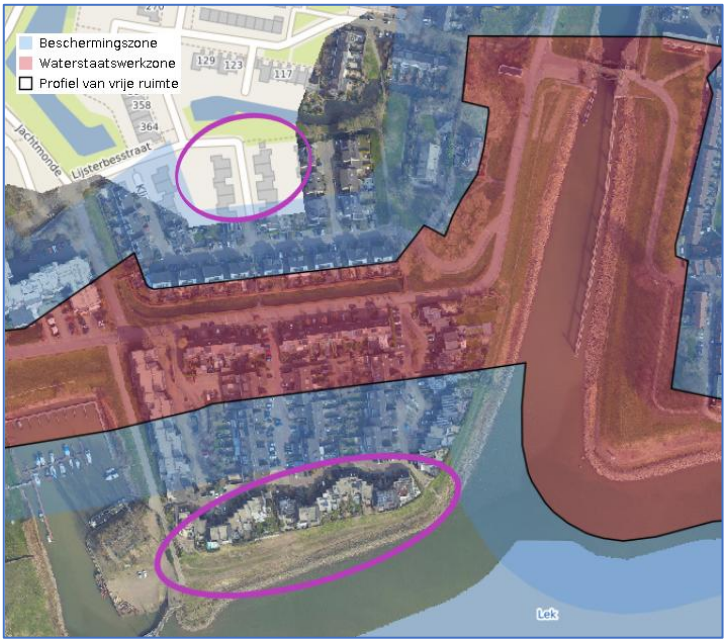
Handhaafbaarheid

In de gebruiksfase ligt de kering grotendeels nog binnen de huidige werkingsgebieden. Er zijn echter ook locaties waar het permanente ruimtebeslag buiten het huidige waterstaatswerk komt. Een voorbeeld hiervan is gegeven in Figuur 12-2.



Figuur 12-2 Voorbeeldlocatie (dijkvak 1) waar het ruimtebeslag (groen) buiten de huidige werkingsgebieden (waterstaatswerk is rood/geel) valt

Daarnaast zijn er locaties waar, bij het bepalen van de waterveiligheidsopgave en het dimensioneren van het ontwerp, rekenkundige sterkte is ontleend aan zones die nu buiten de beschermingszone vallen. Een voorbeeld hiervan is gegeven in Figuur 12-3. Bij de pipinganalyses is het volledige voorland benut en ligt een maatgevend uittredepunt in de binnendijkse watergang. De paars omcirkelde zones in Figuur 12-3 zijn nu nog geen onderdeel van de beschermingszone.



Figuur 12-3 Voorbeeldlocatie (dijkvak 6) waar rekenkundige sterkte is ontleend aan zones die nu buiten de beschermingszone vallen

Op locaties waar het ruimtebeslag van de dijkversterking buiten de huidige werkingsgebieden valt en op locaties waar rekenkundige sterkte is ontleend aan zones buiten de beschermingszone, is dit aanleiding om de werkingsgebieden te verruimen. Daarnaast verdient het de aanbeveling om ook het profiel van vrije ruimte opnieuw vast te stellen op basis van de afmetingen van de waterkering na dijkversterking een inschatting van de benodigde toekomstige ruimte om de dijk verder te kunnen versterken in de toekomst. Om de juridische handhaafbaarheid voor de hele waterkering te borgen voor de situatie na dijkversterking is daarom een wijziging van de werkingsgebieden noodzakelijk. Het waterschap zal hiervoor na de dijkversterking een separaat wijzigingsproces van de werkingsgebieden in gang zetten.

Beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties

Aangezien een dijkversterking wordt doorgevoerd wordt ook de beheerinspanning tijdens hoog water gunstiger. Omdat de dijk meer waterveiligheid biedt, zullen minder maatregelen tijdens hoog water getroffen hoeven te worden. Ook de verbetering van de inspecteerbaarheid door de aanleg van beheerstroken en flauwere taluds draagt bij aan het eenvoudiger kunnen treffen van eventuele maatregelen tijdens hoog water.

In het ontwerp is in dijkvakken 1, 2, 3, 4, 5, 6 en een deel van dijkvak 7 een doorlopend heavescherm tegen piping voorzien. Dit heavescherm is een stalen damwand. Hierdoor neemt het risico op pipegroei onder de dijk door af, waarmee ook de beheerinspanning tijdens hoog water (in de vorm van het opkisten van wellen) significant afneemt. Specifiek voor dijkvak 2 geldt dat het opzetpeil van Fort Vreeswijk komt te vervallen, waardoor de beheerinspanning tijdens hoogwater afneemt.

Om te komen tot een sober en doelmatig dijkversterkingsontwerp is in sommige gevallen gebruik gemaakt van faalpadanalyses. In een faalpadanalyse wordt gekwantificeerd dat initiële schade aan de dijk niet direct leidt tot een overstromingsrisico, omdat er nog verschillende faalgebeurtenissen moeten optreden voordat er daadwerkelijk sprake is van een overstroming. Als onderdeel van een faalpadanalyse wordt in sommige gevallen ook de mogelijkheid tot herstel van de dijk meegenomen (bijvoorbeeld als de dijk na een eerste hoogwater schade heeft die hersteld kan worden voordat een tweede hoogwater optreedt). Binnen dijkversterking NIE is gebruik gemaakt van een faalpadanalyse voor macrostabiliteit buitenwaarts (alle dijkvakken), waarbij in overleg met de assetmanager een hersteltijd is aangehouden van 2 weken. Aanbevolen wordt om bij de uitwerking van een beheerplan voor het dijktraject NIE de herstelmaatregelen uit de faalpadanalyses in het beheer vast te leggen.

Specifiek voor dijkvak 4 geldt dat het opzetten van het peil in de Rijkshulpschutsluis niet meer nodig is vanuit waterveiligheid, omdat er een zelfstandig waterkerende constructie wordt geplaatst. Het opzetten van de Oude Sluis blijft wel gehandhaafd zoals in de bestaande situatie het geval is.

Omdat op alle vlakken van beheerbaarheid minder inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie benodigd is bij alle dijkvakken, wordt een positieve score (+) toebedeeld aan het gehele dijktracé in de gebruiksfase voor beide varianten.

Doorkijk meekoppelkansen

Een aantal van de meekoppelkansen worden verwacht een toename van de inspanning voor beheer en onderhoud van de dijk teweeg te brengen. Het gaat hierbij voornamelijk om de nieuw aan te leggen halfverharde paden en volledig verharde wandeltrappen. Omdat deze meekoppelkansen maar op enkele locaties binnen het dijktraject worden beoogd en er verwacht wordt dat deze meekoppelkansen slechts een beperkte, maar wel significante, invloed op de beheerbaarheid van de dijk hebben, worden de effecten van de meekoppelkansen op de beheerbaarheid van de dijk slechts beoordeeld als licht negatief (-).

12.1.5. Effecten in de aanlegfase

De effecten van de aanlegfase zijn integraal onderdeel van andere onderzoeken in het MER en worden voor het milieueffect beheerbaarheid derhalve buiten beschouwing gelaten.

12.1.6. Mitigatie en compensatie

Er zijn geen mitigerende of compenserende maatregelen geïdentificeerd voor het aspect beheerbaarheid.

12.1.7. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geïdentificeerd voor het aspect beheerbaarheid.

12.1.8. Conclusie

Omdat minder inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie benodigd is bij alle dijkvakken, wordt een positieve score (+) toebedeeld aan het gehele dijktracé in de gebruiksfase. De aanlegfase is voor het aspect beheerbaarheid buiten beschouwing gelaten, omdat de effecten van de aanlegfase integraal onderdeel zijn van andere onderzoeken in het MER.

Tabel 12-4 Effectscores voor het thema Beheerbaarheid.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Techniek					
Beheerbaarheid	+	+	n.v.t.	n.v.t.	-

12.2. Uitbreidbaarheid

12.2.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

Omgevingswet

In de Omgevingswet en de bijbehorende besluiten wordt vermeld dat er voor elk dijktraject een signaleringswaarde en een ondergrens voor waterveiligheid bestaat. Deze waarden betreffen de kans dat een dijk overstroomt. Als de signaleringswaarde wordt overschreden worden voorbereidingen gestart om de dijk te versterken.

De ondergrens betreft een absolute ondergrens die niet overschreden mag worden. Het dijktraject van NIE maakt deel uit van het normtraject 15-1. Voor dit traject is de signaleringswaarde 1/30.000 per jaar en de ondergrens 1/10.000 per jaar bepaald. De lengte van het normtraject is circa 23 km, dat is dus langer dan het dijkversterkingstraject van NIE. Door achteruitgang van de dijk over tijd, verhoogde belasting van de dijk in de toekomst (door klimaatverandering) en voortschrijdende inzichten in faalmechanismen kunnen deze waarden ook na de versterking van de dijk overschreden worden. Daarom is het van belang dat de uitbreidbaarheid van de dijk niet aangetast wordt.

12.2.2. Referentiesituatie

De uitbreidbaarheid van een dijk heeft betrekking op de mogelijkheid de huidige dijk te kunnen aanpassen aan toegenomen belastingen en/of gewijzigde inzichten. Dit hangt samen met robuustheid en vrije ruimte.

Robuustheid

Een waterkering bestaat uit een aantal voorzieningen die gezamenlijk ervoor zorgen dat er geen overstroming van het achterland kan optreden. Een maatregel kan precies voldoen, of een ruime mate van over-sterkte bevatten. Een dijk die oversterkte bevat om overstromen op een bepaalde manier tegen te gaan, hoeft hier in de toekomst niet of minder voor versterkt te worden. Een dijk die precies voldoet, moet mogelijk wel versterkt worden. Oversterkte kan bijvoorbeeld bestaan uit een extra brede of extra hoge dijk, of een extra diepe of sterke constructie in de dijk. Een probleem met rekenen met oversterkte is dat dit altijd gebaseerd is op de huidige staat van kennis. Er is echter ook sprake van kennisontwikkeling in de toekomst, die kan leiden tot nieuwe of andere eisen. Robuustheid is daardoor lastig kwantificeerbaar; een dijk moet heel veel oversterkte bevatten alvorens we minder eisen aan uitbreidbaarheid hoeven te stellen.

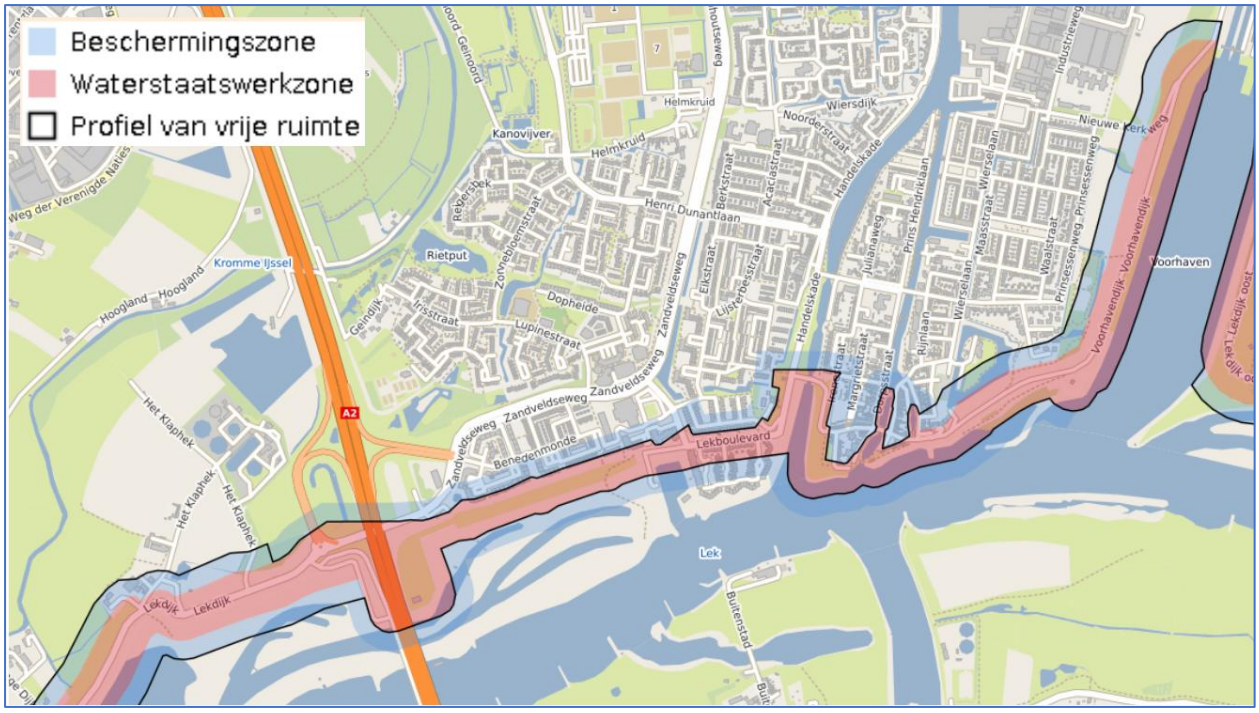
De huidige waterkering voldoet op een groot aantal faalmechanismen op dit moment niet aan de norm (bv. hoogte, stabiliteit en piping). Uit onderzoeken in de verkenningsfase blijkt dat er op locaties waar voor bepaalde faalmechanismen geen opgave is er op dit moment geen sprake is van uitgesproken oversterkte.

Vrije ruimte

In hoofdlijn kan een dijk op twee manieren versterkt worden: aanbrengen van constructies (duur, beperkt uitbreidbaar en beperkte impact op omgeving) of via grondoplossingen (goedkoper, goed uitbreidbaar en doorgaans significante impact op omgeving). Voor vrije ruimte ten aanzien van uitbreidbaarheid wordt altijd rekening gehouden met grondoplossingen, omdat deze ruimte-afhankelijk zijn. Er is sprake van zowel een ruimte in de hoogte (dijkverhoging) als ruimte in de breedte (dijkverzwaring).

De huidige vrije ruimte is vastgelegd in de werkingsgebieden via het profiel van vrije ruimte. Dit is een zone waar vanwege mogelijke toekomstige versterkingen niet zonder vergunning gebouwd mag worden. De huidige werkingsgebieden (Waterstaatswerk, Beschermingszone en profiel van vrije ruimte) zijn weergegeven in Figuur 12-4.

Indien een gebied niet goed toegankelijk is of dichter bij bepaalde waarden komt te liggen (natuur, milieu, monument/archeologie, wegen) kan de dijk in de toekomst niet of lastig uitgebreid worden. Dit heeft daarmee een negatief effect op de uitbreidbaarheid van de kering in de toekomst. Benadrukt wordt dat een beoordeling van de vrije ruimte gaat over de toekomstige vrije ruimte, dus niet de huidige vrije ruimte. Op dit moment zijn binnen het profiel van vrije ruimte vanuit historie reeds een groot aantal objecten (bomen, bebouwing, watergangen) aanwezig.



Figuur 12-4 Huidige begrenzing werkingsgebieden (Waterstaatswerk, Beschermingszone en Profiel van vrije ruimte)

Autonome ontwikkelingen

Naast het reguliere beheer en onderhoud in het gebied zijn er geen autonome ontwikkelingen voorzien die invloed hebben op de beheerbaarheid van de dijk.

12.2.3. Beoordelingsmethodiek

Bestaande dijken worden regelmatig uitgebreid vanwege strengere normen of nieuwe inzichten. Uitbreidbaarheid is afhankelijk van hoeveel ruimte er is in het achterland en boven de dijk. De score op uitbreidbaarheid hangt af van de mogelijkheid om de maatregel verder uit te breiden en de levensduur van de maatregel. Over het algemeen zijn maatregelen in grond beter uitbreidbaar dan constructies. Omdat constructies minder goed uitbreidbaar zijn, geldt voor nieuwe constructies een ontwerplevensduur van 100 jaar, terwijl voor maatregelen in grond een ontwerplevensduur van 50 jaar wordt gehanteerd.

Hierbij is gekeken naar de gebruiksfase. De effectbeoordeling voor uitbreidbaarheid gaat over de effecten wanneer de infrastructuur en assets in gebruik zijn. De effecten van de aanlegfase zijn integraal onderdeel van andere onderzoeken in het MER.

Tabel 12-5: Beoordelingstabel voor effecten op uitbreidbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	In de toekomst eenvoudiger uitbreidbaar dan in de huidige situatie
o	Uitbreidbaar, keuze nu staat uitbreiding in de toekomst niet in de weg
-	Beperkt uitbreidbaar, keuzemogelijkheden voor uitbreiding in de toekomst beperkter door gekozen alternatief
- -	In de toekomst zeer moeilijk uitbreidbaar
- - -	In de toekomst niet uitbreidbaar

12.2.4. Effecten in de gebruiksfase

Momenteel bestaat de dijk voornamelijk uit grondoplossingen met uitzondering van dijkvak 4 waar in de huidige situatie al sprake is van een groot aantal constructies. Een dijk in grond is technisch gezien goed uitbreidbaar, terwijl dit bij constructies een stuk lastiger is. Dat blijkt wel uit het ontwerp van dijkvak 4 waar de bestaande constructies einde levensduur zijn en integraal vervangen worden door nieuwe constructies, omdat ze achteraf inderdaad niet verder uitbreidbaar blijken te zijn.

Er staat op verschillende plekken bebouwing dicht bij de dijk wat de uitbreidbaarheid in de toekomst beperkt. Waar nu al een ruimtegebrek is voor een dijkversterking in grond, wordt in dat geval een dijkversterking middels een stalen constructie ontworpen.

Op veel locaties binnen het projectgebied van NIE worden constructies aangebracht. Dit is het geval bij dijkvakken 1 t/m 7 waar een doorlopende constructie wordt gerealiseerd veelal in de vorm van een stalen damwand, mogelijk met alternatieve constructies als de inbrengbaarheid van deze damwanden een (te) groot risico vormt. Dit zijn wanden met een heave functie en op verschillende locaties heeft de wand tevens een constructieve functie ten behoeve van de stabiliteit en/of hoogte van de waterkering. Dit betekent dat de sterkte/stabiliteit, de waterdichtheid en de installatiediepte van de wand bepalend zijn voor de uitbreidbaarheid. Een eenmaal geïnstalleerde constructie kan niet zomaar dieper worden geplaatst: dat wil zeggen dat de constructie hier niet of zeer moeilijk kan worden uitgebreid. In het kader van uitbreidbaarheid zal in de toekomst dan waarschijnlijk opnieuw voor een nieuwe constructie worden gekozen. Om te voorkomen dat dit moment te snel aan de orde is, worden nieuwe constructies ontworpen op een levensduur van 100 jaar.

Alles overziende is de nieuwe dijk net zo uitbreidbaar als de bestaande dijk. Het wel of niet aanleggen van een beheerstrook heeft geen invloed op de uitbreidbaarheid. Daarom wordt het aspect uitbreidbaarheid neutraal (o) beoordeeld voor de gebruiksfase.

Doorkijk meekoppelkansen

Er wordt niet verwacht dat de meekoppelkansen mogelijke toekomstige uitbreidingen van de dijk zullen belemmeren. Daarmee wordt er een neutrale (o) beoordeling toebedeeld aan de effecten van de meekoppelkansen op de uitbreidbaarheid van de dijk.

12.2.5. Effecten in de aanlegfase

De effecten van de aanlegfase zijn integraal onderdeel van andere onderzoeken in het MER en worden voor het milieueffect uitbreidbaarheid derhalve buiten beschouwing gelaten.

12.2.6. Mitigatie en compensatie

Er zijn geen mitigerende of compenserende maatregelen geïdentificeerd voor het aspect uitbreidbaarheid.

12.2.7. Leemten in kennis

Er zijn geen kennisleemten geïdentificeerd voor het aspect uitbreidbaarheid.

12.2.8. Conclusie

De nieuwe dijk is net zo uitbreidbaar als de bestaande dijk in de gebruiksfase. Het wel of niet aanleggen van een beheerstrook heeft geen invloed op de uitbreidbaarheid. Daarom wordt het aspect uitbreidbaarheid neutraal (o) beoordeeld. De aanlegfase is voor het aspect uitbreidbaarheid buiten beschouwing gelaten, omdat de effecten van de aanlegfase integraal onderdeel zijn van andere onderzoeken in het MER.

Tabel 12-6 Effectscores voor het thema Uitbreidbaarheid

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Techniek					
Uitbreidbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o

12.3. Uitvoerbaarheid

12.3.1. Wettelijk- en beleidsmatig kader

De uitvoerbaarheid van de dijkversterkingsmaatregelen is randvoorwaardelijk voor dit project. Als een maatregel niet uitvoerbaar is, is deze niet meegenomen in de afweging van het vergunningenontwerp. Om deze reden is het wettelijk- en beleidsmatig kader voor dit aspect niet relevant.

12.3.2. Referentiesituatie

Voor de effectbeoordeling van de uitvoerbaarheid van het dijkversterkingstraject Nieuwegein is het onderdeel referentiesituatie niet relevant.

12.3.3. Beoordelingsmethodiek

Alle maatregelen zijn beoordeeld op uitvoerbaarheid. Daarbij is onderscheid gemaakt in moeilijkheidsgraad en uitvoeringsrisico's, onder meer op basis van de benodigde inzet van materieel en specialistische uitvoeringsmethoden. Aspecten zoals hinder, trillingen en geluidsoverlast vallen buiten deze beoordeling; hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 8 'Omgeving en gebruikers'. In Tabel 12-7 is de wijze van effectbeoordeling opgenomen.

Binnen het deeltraject Nieuwegein is de scope divers en verschilt deze per dijkvak. De werkzaamheden bestaan onder andere uit aanpassingen aan vooroevers, het aanbrengen van erosiebestendige lagen, wijzigingen in de geometrie van het dijklichaam en de aanleg van constructies. Deze constructies functioneren als heavescherm, stabiliteitsscherm en hoogtemaatregel, verschillend per dijkvak. Daarnaast worden werkzaamheden uitgevoerd aan infrastructuur en bestaande kunstwerken, waaronder de renovatie van de Oude Sluis zodat deze weer voldoet aan de waterveiligheids- en beheereisen.

De werkzaamheden vinden grotendeels plaats in stedelijk gebied. Dit brengt risico's met zich mee ten aanzien van de milieukundige en technische kwaliteit van de ondergrond en bestaande infrastructuur. Daarnaast zijn bestaande constructies aanwezig die deels of niet zichtbaar zijn. Uit sonderingen en proefsleuven blijkt dat zich obstakels in de ondergrond bevinden.

Tabel 12-7: Beoordelingstabel voor effecten op uitvoerbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	n.v.t.
o	De uitvoering is weinig technisch complex, risico's zijn eenvoudig te beheersen/mitigeren
-	De uitvoering is technisch complex, maar risico's zijn eenvoudig te beheersen/mitigeren
- -	De uitvoering is technisch complex en risico's zijn moeilijk te beheersen/mitigeren
- - -	De uitvoering is technisch complex en risico's zijn niet te beheersen/mitigeren

12.3.4. Effecten in de gebruiksfase

De gebruiksfase voor het criterium uitvoerbaarheid is niet relevant.

12.3.5. Effecten in de aanlegfase

De dijkvakken 1 en 2 liggen ten oosten van Vreeswijk in relatief open gebied. Hierdoor is relatief veel werkruimte beschikbaar en kan verkeer eenvoudiger worden omgeleid vergeleken met de rest van het dijktraject. Het grondwerk kan ook grotendeels zonder grote belemmeringen worden uitgevoerd. Tevens kan een opstelplaats voor heimaterieel worden gerealiseerd in de binnenteen, waardoor voldoende ruimte beschikbaar is voor de aanleg van constructies en de stabiliteit voor de aanleg groot is. Enkel ter hoogte van Fort Vreeswijk zijn er aanvullende maatregelen benodigd vanwege stabiliteitsrisico's tijdens de uitvoering. In de fortgracht moet de stabiliteit tijdelijk worden verbeterd om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren. Al met al zijn de werkzaamheden in de dijkvakken 1 en 2 weinig technisch complex, met name aan de vooroever en ter hoogte van Fort Vreeswijk. Echter zijn de risico's relatief eenvoudig te mitigeren.

Vanaf dijkvak 3 bevindt zich de eerste bebouwing aan de binnenteen van de tijd. Waar de constructie zich in dijkvak 2 in de teen bevindt schuift deze op richting de kruin van de dijk. Door deze verschuiving ontstaan er risico's met betrekking tot stabiliteit. Buitenwaarts ontstaat het stabiliteitsrisico door ophoging. Binnenwaarts komt dat door de kraan die benodigd is om de constructies aan te brengen en de benodigde ontgraving voor het aanleggen van de gewapende grondconstructie (geotextielen). In het DO worden beheersmaatregelen voor de eerdergenoemde stabiliteitsrisico's.

Dijkvak 4 ligt midden in historisch Vreeswijk, inclusief twee sluizen en heeft daardoor een complexe uitvoeringssituatie. De werkruimte op de kruin en aan beide zijden van het dijklichaam is beperkt. Daarnaast zijn er raakvlakken met bestaande constructies en is het gebied uitsluitend bereikbaar via de eerdergenoemde dijkvakken.

Ter hoogte van het bovenhoofd van de Rijkshulpschutssluis wordt een constructie gerealiseerd ten behoeve van heave, stabiliteit en hoogteverbetering. Hiervoor is een zware constructie benodigd, bestaande uit damwanden, buispalen en mogelijk verankeringen.

De complexiteit ter hoogte van dijkvak 4 wordt met name veroorzaakt door:

- De kruising van de constructie met het bovenhoofd van de Rijkshulpschutssluis;
- Verwijdering van een bestaande constructie aan de buitenzijde, waarbij tijdelijke maatregelen nodig zijn om de waterveiligheid te waarborgen, er is voorzien om een tijdelijke kistdam voor het dijkvak te realiseren;

- Realisatie van een gewapende grondconstructie aan de binnenzijde om toename van gronddruk te beperken;
- Aanleg van een tijdelijk werkplateau aan de buitenzijde om bestaande constructie te kunnen verwijderen en aan te brengen;
- Tijdelijke verplaatsing van technische installaties in de schotbalkenloods ten behoeve van de inlaatvoorziening van de Oude Sluis.
- Het tijdelijk verlagen van de kruin voor het creeren van werkruimte ter plaatse van de bestaande schotbalkenloods.
- De noodzakelijk gefaseerde aanpak: eerst de kolkwanden stabiliseren en pas daarna de bestaande verankeringen verwijderen, vervolgens de nieuwe constructie aanbrengen.

Verder worden in de voorhavens, sluishoofden en kolken van de Oude Sluis diverse werkzaamheden uitgevoerd. Deze bestaan onder meer uit werkzaamheden aan technische installaties, vloeren, sluisdeuren, inlaatvoorzieningen, kolkwanden en kolken. De uitvoering ter hoogte van de Oude Sluis is complex vanwege de beperkte bereikbaarheid vanaf zowel land als water. Daarnaast beperken de afmetingen van de sluishoofden de doorvaartbreedte. In combinatie met de leeftijd van de bestaande constructies vraagt dit om een zorgvuldige uitvoeringsaanpak.

Kortom is de uitvoering van de werkzaamheden in dijkvak vier aan zowel de waterkering als de twee sluizen door beperkte ruimte technisch zeer complex. Er is maatwerk en een zorgvuldige uitvoeringsaanpak nodig om de complexiteit te kunnen mitigeren en risico's te kunnen beheersen. Onderdeel hiervan is het realiseren van een tijdelijke waterkering aan de buitenzijde van de dijk en het opstellen van een hoogwateractieplan.

De dijkvakken 5 en 6 liggen ten westen van de Oude Sluis, eveneens in het centrum van Vreeswijk. Ook in deze dijkvakken geldt dat er door de stedelijke omgeving sprake is van een complexe uitvoeringssituatie. Tevens worden over het gehele profiel, van vooroever tot binnentalud, in deze dijkvakken werkzaamheden uitgevoerd. Zowel de aanleg van constructies is voorzien als een wijziging van de geometrie van het dijklichaam.

De complexiteit in deze dijkvakken wordt veroorzaakt door:

- Aanwezigheid van bodemvreemde materialen, waardoor trillingsarm aanbrengen van constructies wordt bemoeilijkt;
- Benodigde grote aanvullingen, met invloed op zettingen en stabiliteit tijdens uitvoering;
- Kruising van de voorhaven van de Koninginnensluis met het heavescherm. Hiervoor dienen de volgende werkzaamheden uitgevoerd te worden: ontgraven van de heisleuf, trillingsarm aanbrengen van een stalen damwand, onderwater tegen bestaande constructie aanstorten en afbranden van damwanddelen, en herstel van de vooroever. Complexiteit ontstaat doordat er veel handelingen tegelijkertijd uitgevoerd dienen te worden;
- Uitvoering in directe nabijheid van bebouwing. Dit is met name complex in dijkvak 6;
- Beperkte bereikbaarheid van het werkgebied voor zwaar transport.

De uitvoering van de werkzaamheden in de dijkvakken 5 en 6 is complex doordat de maatregelen binnen beperkte ruimte gerealiseerd moeten worden. Er is maatwerk en een zorgvuldige uitvoeringsaanpak nodig om de complexiteit te kunnen mitigeren en risico's te kunnen beheersen.

In vergelijking met dijkvakken 1 tot en met 3 is hier meer werkruimte beschikbaar en zijn er minder raakvlakken met bestaande infrastructuur.

Doorkijk meekoppelkansen

De uitvoering van de meekoppelkansen wordt verwacht weinig complex te zijn. Eventuele risico's die de meekoppelkansen teweegbrengen zijn eenvoudig te beheersen. Derhalve worden de effecten van de meekoppelkansen op de uitvoerbaarheid van de dijkversterking neutraal (o) beoordeeld.

12.3.6. Mitigatie en compensatie

Tijdens de uitwerking van het detailontwerp (DO) wordt op hoger detailniveau nagegaan op welke wijze de uitvoeringsrisico's beheerst en/of gemitigeerd gaan worden.

12.3.7. Leemten in kennis

Zoals hierboven omschreven bevat het DO uitwerkingen voor de beheersmaatregelen van uitvoeringsrisico's. Ten tijde van het opstellen van dit MER is het DO nog niet gereed.

12.3.8. Conclusie

In conclusie geldt dat de uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen voor het dijktraject Nieuwegein technisch complex is en de bijbehorende risico's zijn moeilijk te beheersen en/of mitigeren. Dit wordt met name veroorzaakt door bebouwing dichtbij of op de dijk, waardoor er ruimtegebrek ontstaat en risico's met betrekking tot stabiliteit. Deze risico's gelden voornamelijk in de dijkvakken 3, 4 en 5. De effecten op uitvoerbaarheid worden negatief (- -) beoordeeld.

Tabel 12-8 Effectscores voor het thema Uitvoerbaarheid.

Thema en aspect	Gebruiksfase		Aanlegfase		Doorkijk
	met beheer-strook	zonder beheer-strook	met beheer-strook	zonder beheer-strook	mee-koppel-kansen
Techniek					
Uitvoerbaarheid	n.v.t	n.v.t	- -	- -	o

13. 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 in paragraaf 13.2 een vooruitblik gegeven op het vervolgproces door in te zoomen op de leemten in kennis per milieuthema, monitoring en evaluatie.

13.1. Conclusie van de effectbeoordeling

Natuur

De werkzaamheden voor de dijkversterking Nieuwegein zijn niet gesitueerd binnen een ***Natura 2000-***gebied. Het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied, 'Uiterwaarden Lek,' ligt op een afstand van 4,9 km. Daarmee is er geen sprake van negatieve effecten zoals oppervlakteverlies, mechanische effecten als betreding en golfslag of effecten door licht, geluid en trillingen. Ook voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de aanlegfase zijn significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden binnen de straal van 25 kilometer rond het projectgebied uitgesloten.

De permanente effecten van de dijkversterking op ***beschermde soorten*** zijn beperkt. In dijkvak 7 worden permanente negatieve effecten verwacht op huismus, waar een vergunning en afdoende compensatie voor nodig is. De tijdelijke effecten op beschermde soorten tijdens de aanlegfase zijn daarentegen omvangrijker dan de permanente effecten in de gebruiksfase. Lokaal is er mogelijk een tijdelijk effect op huismus, ransuil en buizerd, terwijl algemene broedvogels in elk dijkvak mogelijk negatieve effecten kunnen ondervinden. Daarnaast dient er kritisch gekeken te worden naar de huidige voorgenomen aanvoerroute tussen de loslocatie en de depotlocatie nabij dijkvak 9, vanwege de mogelijke effecten op de aanwezige beverburcht. Voor de haas geldt dat er onder ecologen geen consensus bestaat over gevolgen (en noodzaak voor compensatie) van het tijdelijk verlies van leefgebied. Als onderdeel van de nog volgende vergunningaanvraag Flora- en fauna-activiteit voor de dijkversterking dient dit verder te worden afgestemd tussen HDSR en de provincie Utrecht.

In dijkvakken 1, 3, 7, 8 en 9 zal er een afname zijn in de oppervlakte van het ***NNN*** door het aanbrengen van half-verhardingen en de wegverlegging verbonden aan de as-verlegging van de dijk. Deze negatieve effecten worden gecompenseerd door de realisatie van nieuw NNN-areaal dat grenst aan het huidige NNN dat binnen het dijktraject valt (op de Voorhavendijk op dijkvak 1). Tijdelijk is er ook sprake van een licht negatief effect, er wordt in elk dijkvak waar zich NNN-areaal bevindt binnen NNN gewerkt.

Voor de aanlegfase is het noodzakelijk dat ***houtopstanden*** worden verwijderd. Deze staan voor het grootste deel binnen de bebouwde kom. Door het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen (herplant) in de vorm van een bomencompensatieplan, is de verwachting dat effecten van de varianten op houtopstanden tijdens de gebruiksfase niet van toepassing zijn.

Een ***KRW***-toets is uitgevoerd omdat KRW-waterlichaam de Oude Maas binnen het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein ligt. Daarbij is er vastgesteld dat in dit waterlichaam geen tijdelijke en permanente effecten optreden.

Door het aanbrengen van een bloemrijke dijk verbetert de ***biodiversiteit*** op de dijk in de gebruiksfase. De effecten op de biodiversiteit tijdens de aanlegfase zijn in alle dijkvakken omvangrijker dan de effecten tijdens de gebruiksfase. In de aanlegfase wordt het werkterrein voor nagenoeg alle aanwezige algemene soorten ongeschikt of minder geschikt als leefgebied. De effecten gelden voor alle onderdelen van de dijkversterking, aangezien het ruimtebeslag en de aard van de werkzaamheden niet wezenlijk van elkaar verschillen in hun impact op aanwezige soorten.

Watersysteem en bodem

De voorgenomen maatregelen voor de dijkversterking Nieuwegein en de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis hebben alleen lokaal negatieve effecten op het ***riviersysteem***. Met een lokaal opstuwend effect van minder dan 1 mm wordt voldaan aan de geldende normen. De berekende veranderingen in sedimentatie en erosie treden alleen lokaal op en blijven beperkt tot 1 tot 2 cm per jaar. De effecten op het riviersysteem in de aanlegfase zijn nog niet onderzocht.

Op basis van de resultaten van het grondwatermodel wordt geconcludeerd dat de verticale maatregelen slechts een beperkt effect hebben op het regionale ***grondwatersysteem*** en dus de omliggende bebouwing. Eventuele veranderingen in grondwaterstanden zijn beperkt tot de lokale omgeving en de stijghoogteverandering in het eerste watervoerend pakket bij hoogwater wordt lokaal beperkt tot 5 cm. De effecten in de aanlegfase zijn niet onderzocht.

Er blijkt dat er geen toename is in het waterbezwaar in het projectgebied van de dijkversterking Nieuwegein. Er vindt geen demping plaats tijdens of na de dijkversterking en er is geen significante toe- of afname in de hoeveelheid kwel. Vanuit deze effecten is er dus geen invloed op het binnendijkse ***oppervlaktewatersysteem***. De verandering in het overslagdebiet dat wordt toegelaten heeft een positieve invloed op het binnendijkse oppervlaktewater. Daarnaast wordt het binnendijkse watersysteem robuuster door de nieuwe spuifunctie van de Oude Sluis. Tijdens de aanlegfase zijn er geen relevante invloeden op het binnendijks oppervlaktewatersysteem.

Er is geen (wezenlijk) effect op de milieukundige ***(waterbodem)kwaliteit*** voor alle dijkvakken, uitgezonderd dijkvak 5, waar de milieukundige bodemkwaliteit wezenlijk wordt verbeterd door het wegnemen (saneren) van de plaatselijk sterke verontreiniging van de bodem.

Cultuurhistorie en archeologie

De dijkversterkingsmaatregelen in Nieuwegein hebben geen of minimale impact op het **UNESCO-*Werelderfgoed en het beschermd dorpsgezicht*.** De Unieke Universele Waarden en de waarden van het beschermd dorpsgezicht worden niet tot nauwelijks aangetast, mits de voorgenomen mitigerende maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd.

De dijkversterking heeft wel relevante effecten op de ***monumenten*** die aanwezig zijn binnen het projectgebied, namelijk op de Rijkshulpschutsluis. In de gebruiksfase zullen monumentale waarden van de Rijkshulpschutssluis, Oude Sluis en de Witte Schotbalkenloods geen significante effecten ondervinden van de dijkversterkingswerkzaamheden, mits de mitigerende maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd. Tijdens de aanlegfase zijn de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis beperkt bereikbaar en zal de Oude Sluis in sommige gevallen niet in functie beleefd kunnen worden. Daarnaast wordt de Witte Schotbalkenloods tijdelijk gedemonteerd en opgeslagen wat het ook belemmerd om dit monument te ervaren.

Op basis van archeologisch bureauonderzoek wordt geconcludeerd dat er (nagenoeg) geen kans is dat ***archeologische waarden*** worden aangetast door de geplande dijkverhoging en taludverflauwing. De belangrijkste reden hiervoor is dat de werkzaamheden beperkt zijn in de hoogte en/of diepte, waardoor potentiële archeologische niveaus niet worden geraakt. Wel wordt voor een aantal locaties aangeraden om middels verkennend booronderzoek vast te stellen of archeologische waarden daadwerkelijk intact blijven. Hieruit volgt een passend advies hoe om te gaan met de eventuele aanwezige archeologische waarden. Er wordt verwacht dat deze waarden niet worden geraakt mits er volgens de juiste protocollen wordt gewerkt.

Dijktracé en inpassing

Door het aanpassen en herstellen van de dijktaluds in het kader van de waterveiligheids- en beheeropgave krijgt de dijk op beperkte locaties een eenduidiger profiel. Over het algehele traject genomen zal de ***schaal en continuïteit*** echter lichtelijk afnemen door het maatwerk dat op selecte locaties benodigd is.

Door het, waar mogelijk, toepassen van 1:3 taluds en een ranke (smalle) kruin, wordt de hoofdvorm van de dijk als ***herkenbaar*** ervaren. Dit sluit tevens aan bij de ruimtelijke kwaliteitskaders vastgesteld door HDSR.

De dijkversterkingsmaatregelen hebben, met uitzondering van de zeer beperkte buitendijkse verlegging van de dijk in dijkvak 3, geen effect op de ***ligging ten opzichte van het huidige dijktracé***. Dit geldt voor beide varianten.

De dijkversterking blijft binnen de bestaande hoofdvormen en behoudt de ***historische structuren*** langs het tracé. Het historische samenspel tussen dijk en omgeving blijft daardoor intact.

Wonen en werken

Op een aantal locaties zal het permanent ***ruimtebeslag*** veranderen. Met betrekking tot woon- of werkbestemmingen zal hier geen significant effect optreden. De dijk zal een beperkt toename in ruimtebeslag kennen in de gebruiksfase en is voor deze fase derhalve licht negatief beoordeeld. Het tijdelijke ruimtebeslag in de aanlegfase zorgt voor negatieve effecten op woon- of werkbestemmingen.

Woongenot en bedrijvigheid ondervinden in de gebruiksfase ook licht negatieve effecten, doordat de woningen en bedrijven in dijkvak 4 en dijkvak 5 effecten ondervinden. Deze bestemmingen staan dermate dicht op de dijk dat het voorkomen van effecten niet mogelijk is.

Als gevolg van de dijkversterking treedt tijdens de aanlegfase tijdelijke ***trillinghinder*** op. De effecten worden voornamelijk veroorzaakt door het inbrengen van damwanden. Daarnaast kunnen grondwerkzaamheden en werkverkeer lokaal leiden tot trillinghinder en in enkele gevallen tot een verhoogde kans op schade aan gebouwen.

Ook treedt er tijdens de aanlegfase tijdelijke ***geluidhinder*** op. De geluidbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door het inbrengen van damwanden, grondwerkzaamheden en de bijbehorende transportbewegingen. In de gebruiksfase leidt de dijkversterking niet tot wijzigingen in de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie.

Recreatie en verkeer

Op verscheidene locaties binnen het dijktraject Nieuwegein zal het ***recreatief (mede)gebruik*** van de dijk lokaal verbeteren. Dit komt door het plaatselijk mogelijk maken tot struinen in verschillende dijkvakken en de herinrichting van de openbare ruimte. Over het algemeen genomen zal er echter geen significante verbetering zijn van het recreatief (mede) gebruik van de volledige dijk. In de aanlegfase verliest de dijk tijdelijk een deel van zijn recreatieve functie. Dit geldt het meest voor de (omgeving van) de Oude Sluis.

Door het integraal toepassen van de fietsstraat als nieuwe weginrichting verbetert de ***verkeersveiligheid*** op de dijk. Tijdens de aanlegfase van de dijkversterking worden wegen afgesloten en zijn omleidingen of andere verkeersmaatregelen benodigd, waardoor de verkeersveiligheid tijdelijk afneemt.

De ***bereikbaarheid voor het wegverkeer*** zal hierdoor ook afnemen tijdens de aanlegfase. Er zullen omleidingsroutes en in sommige gevallen zelfs maatwerkoplossingen moeten worden toegepast om (bestemmings)verkeer zo min mogelijk te hinderen. De bereikbaarheid wordt na de aanlegfase hersteld.

Voor de ***bereikbaarheid op de vaarwegen*** geldt dat er in een aantal dijkvakken (lichte) hinder kan ontstaan. Dit gebeurt rond loslocaties en rond de Koninginnensluis, die tijdelijk gestremd zal worden. Voor de stremming van de Koninginnensluis geldt dat er een omleiding via het Amsterdam-Rijnkanaal en de Zuidersluis moet worden gefaciliteerd om het vaarverkeer toegang te bieden tot het Merwedekanaal. Door de hoge kans van falen van de Zuidersluis wordt aangeraden de werkzaamheden rond de Koninginnensluis zoveel mogelijk buiten het hoogseizoen van de recreatievaart plaats te laten vinden.

Duurzaamheid

De aanleg van de dijkversterking Nieuwegein leidt tot ***milieukosten*** als gevolg van de productie van materialen, transport en inzet van materieel. De milieu-impact wordt voornamelijk bepaald door staal, materieel, beton en klei. Binnen deze categorieën bestaan mogelijkheden om de milieukosten in de DO-fase verder te reduceren. Deze optimalisaties kunnen de milieu-impact beperken, maar nemen het negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie niet weg, omdat daarin geen uitvoering van de dijkversterking plaatsvindt.

Ook leidt de dijkversterking tot ***broeikasgasemissies*** als gevolg van transportbewegingen en materieelinzet tijdens de bouwfase. Het effect van de variant met beheerstrook wordt tijdens de aanlegfase negatiever beoordeeld dan de variant zonder beheerstrook door het grotere grondverzet. Door verdere optimalisatie van materieelinzet, bouwlogistiek, transportstromen en de inzet van emissiearm of emissieloos materieel kunnen de broeikasgasemissies in de DO-fase mogelijk verder worden beperkt.

Het circulariteitspercentage van het vergunningenontwerp bedraagt op projectniveau 61% en voldoet daarmee aan de ambitie van minimaal 50% ***circulariteit***. Daarnaast wordt circa 51% van de vrijkomende materialen binnen het project opnieuw toegepast, waarmee ook de doelstelling voor hergebruik binnen het project wordt gehaald. Door verdere optimalisatie van het aandeel secundaire en gerecyclede materialen en het hergebruik van vrijkomende materialen binnen het project kan de circulariteit mogelijk verder worden vergroot. Daarbij moet steeds worden geborgd dat hergebruikte en secundaire materialen voldoen aan de geldende kwaliteits-, veiligheids- en sterkte-eisen.

Techniek

De ***beheerbaarheid*** van de dijk zal verbeteren omdat de inspanning voor beheer en onderhoud zal afnemen. Dit geldt voor alle dijkvakken.

Tegelijkertijd blijft de dijk net zo ***uitbreidbaar*** als de huidige dijk. Hier heeft het wel of niet aanleggen van een beheerstrook geen effect op.

De technische ***uitvoerbaarheid*** van de dijkversterkingsmaatregel is complex en heeft bijbehorende risico's die moeilijk beheersbaar zijn. Dit komt voornamelijk door de bebouwing dicht op de dijk, waardoor er ruimtegebrek is. De risico's die hierdoor in dijkvakken 3, 4, en 5 ontstaan zorgen ervoor dat de effecten op uitvoerbaarheid negatief zijn.

De effectbeoordeling voor alle thema's en aspecten is samengevat in Tabel 13-1.

Tabel 13-1 Overzicht van de effecten

Thema ***Aspect***	**Gebruiksfase**		**Aanlegfase**		**Doorkijk**
	met beheer-strook	*zonder beheer-strook*	*met beheer-strook*	*zonder beheer-strook*	*meekoppel-kansen*
Natuur					
Natura 2000-gebieden	o	o	o	o	o
Beschermde soorten	o	o	- -	- -	o
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	o
Houtopstanden	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Kaderrichtlijn Water	o	o	o	o	o
Biodiversiteit	+	+	-	-	o
Watersysteem en bodem					
Riviersysteem	-	-	n.b.	n.b.	o
Grondwatersysteem	o	o	n.b.	n.b.	o
Oppervlaktewatersysteem	+	+	o	o	o
Bodemkwaliteit	o	o	o	o	o
Cultuurhistorie en archeologie					
UNESCO Werelderfgoed	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Monumenten	o	o	- -	- -	o
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.	o	o	o
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o
Herkenbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Dijktracé	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Historische structuren	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Wonen en werken					
Ruimtebeslag	-	-	- -	- -	o
Woongenot en bedrijvigheid	-	-	n.v.t.	n.v.t.	o
Trillingen	n.v.t.	n.v.t.	- - -	- - -	o
Geluid	n.v.t.	n.v.t.	- - -	- - -	o
Recreatie en verkeer					
Recreatief (mede)gebruik	o	o	- -	- -	+
Verkeersveiligheid	+	+	-	-	o
Bereikbaarheid wegverkeer	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o
Bereikbaarheid vaarwegen	n.v.t.	n.v.t.	-	-	o
Duurzaamheid					
Milieukosten	n.v.t.	n.v.t.	- - -	n.b.	o
Broeikasgasemissie	n.v.t.	n.v.t.	- - -	n.b.	o
Circulariteit	n.v.t.	n.v.t.	-	n.b.	o
Techniek					
Beheerbaarheid	+	+	n.v.t.	n.v.t.	-
Uitbreidbaarheid	o	o	n.v.t.	n.v.t.	o
Uitvoerbaarheid	n.v.t.	n.v.t.	- -	- -	o

13.2. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

Tot de start van de uitvoeringswerkzaamheden zal het onderzoek naar de omgeving worden voortgezet.

Natuur

Na het uitbreiden van het nader soortenonderzoek vanuit 2024 op locaties in dijkvak 1, 7 en 9 zijn er nog kleine onzekerheden overgebleven omtrent de aanwezigheid van ***beschermde soorten,*** specifiek ransuil. In de omgeving van dijkvak 1 is één nestlocatie van de ransuil bekend. Daarnaast is tijdens het onderzoek eenmaal een baltsende ransuil waargenomen nabij het dijktraject. Tijdens het nader onderzoek zijn echter geen nesten van de ransuil binnen de projectgrenzen aangetroffen. Wel zijn in de nabijheid van de bovengenoemde waarnemingen nesten van kraaiachtigen aanwezig, die in de praktijk, binnen de geldigheidsperiode van het uitgevoerde onderzoek, alsnog gebruikt kunnen worden door beschermde soorten. Omdat er meerdere jaren zullen zijn verstreken tussen het uitvoeren van dit nader onderzoek en de daadwerkelijke uitvoering van de dijkversterking, kan niet worden uitgesloten dat zich inmiddels beschermde soorten hebben gevestigd op of nabij het dijktraject of binnen de beoogde depotlocaties. Om een actueel en betrouwbaar ecologisch beeld te behouden, wordt geadviseerd om de gegevens te actualiseren vóór de start van de werkzaamheden.

Voor het ***NNN*** geldt dat de inrichting van de werkdepots, die nog nader uitgewerkt dient te worden, er een kennisleemte ontstaat door de mogelijke invloed die deze hebben op het Natuurnetwerk.

Voor het vaststellen van de algehele ***biodiversiteit*** ontbreken voor de depotlocaties actuele gegevens over de soortensamenstelling. Op basis van aanvullende inventarisaties kan worden bepaald in hoeverre deze gebieden van belang zijn voor vaatplanten en insecten. Aangezien deze gegevens momenteel niet volledig beschikbaar zijn en een bronnenstudie slechts een beperkt beeld geeft, kan niet worden uitgesloten dat zich binnen verschillende dijkvakken al veranderingen hebben voorgedaan in de biodiversiteit, zowel in positieve als negatieve zin. Om te komen tot een gerichtere en betrouwbaardere beoordeling van de depotlocaties zijn actuele veldgegevens daarom wenselijk.

Watersysteem en bodem

In de rivierkundig beoordeling zijn vooralsnog alleen jaargemiddelde morfologische effecten berekend voor het ***riviersysteem***. Op voorspraak van de adviseur scheepvaart van RWS Oost-Nederland wordt aangeraden om deze ongewenste effecten in de vaarweg ter hoogte van rivierkilometer 950,5 nader te onderzoeken. Aanvullend onderzoek naar rivierkundige effecten in de aanlegfase is nodig voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning beperkingengebied Rijkswaterstaat.

Voor het ***grondwatersysteem*** geldt dat de aanwezigheid van bouwwerken met een fundering op houten palen tussen de dijkpalen M13-M16 niet kan worden uitgesloten. In deze zone zijn tot 40m binnendijks van de constructie tot 5 cm lagere grondwaterstanden (GLG) in de tussenzandlaag berekend. Aangeraden wordt om de kans op funderingsschade als gevolg van deze lagere grondwaterstanden aanvullend te onderzoeken.

De buitendijkse waterbodem is een dynamisch systeem, waarvoor geen (***water***)***bodemkwaliteits-kaart*** aanwezig is. De kwaliteit van de waterbodem kan lokaal variëren en kan ook in de tijd variëren. Buitendijks grondverzet kan uitgevoerd worden met een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720. Een verkennend waterbodemonderzoek voor een dynamisch systeem is maximaal 3 jaar geldig. Verspreid over de locatie zijn in het verleden enkele waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn echter allemaal ouder dan 3 jaar en hiermee ongeschikt voor grondverzet. Gesteld kan worden dat de waterbodem van onbekende kwaliteit is ongeacht eerder onderzoek of aangetoonde verontreinigingen. Aanbevolen wordt om een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 of een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 uit te voeren op de locaties, waar grondverzet gepland is. De dijken en buitendijks gelegen gebieden zijn uitgesloten van de

bodemkwaliteitskaarten. Ook bij het ophogen van een locatie dient een verkennend onderzoek uitgevoerd te worden, omdat bekend moet zijn wat de milieuhygiënische kwaliteit is van de ontvangende (water)bodem. Indien graafwerkzaamheden bij verhardingslagen, wegen, (met puin bijgemengde) paden of dammen e.d. worden uitgevoerd, wordt aanbevolen om ter plaatse, naast een verkennend bodemonderzoek, een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 of NEN 5897 uit te voeren.

Cultuurhistorie en archeologie

Voor het aspect ***UNECSO Werelderfgoed en beschermd dorpsgezicht*** gelden een aantal kennisleemten die verhelderd kunnen worden door verdere uitwerking in het DO (detailontwerp). Vooral rondom de Rijkshulpschutsluis zijn er details die nog verder uitgewerkt moeten worden. Het gaat specifiek om de kwaliteit van het buitenruimteontwerp, de details van het maaiveld en de voorgestelde constructie, het uitwerken van het opzetpeil van de sluiskolk en eventuele andere maatregelen. Voor de Oude Sluis geldt een vergelijkbare opgave, namelijk in de uitwerking van de kwaliteit van het buitenruimteontwerp en de plaatselijke details. Daarnaast vereisen de natuurlijke oevers van de Fortgracht uitwerking.

De uitwerking met betrekking tot de Rijkshulpschutsluis tijdens de DO-fase moet ook meer inzicht bieden in de aantasting van de (belevings)waarde van de sluis. Wanneer dit bekend is kan er een betere omschrijving gegeven worden van de effecten van de werkzaamheden van de dijkversterking Nieuwegein op dit ***monument***.

Er zijn tevens kennisleemten op het gebied van daadwerkelijke aantasting van ***archeologische waarden***. Allereest is een verkennend booronderzoek op verschillende locaties nodig om de archeologische waarden (en mogelijke aantasting) beter in beeld te brengen. Waar nodig kan dit opgevolgd worden met karterende boringen of waarderende proefsleuven. Ten tijde van het opstellen van het MER worden proefsleuven ten behoeve van de militaire telefoonverbinding uitgevoerd.

Wonen en werken

Ten tijde van het opstellen van onderhevig MER zijn de bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC) en het uitvoeringsplan nog niet gereed voor het ***ruimtebeslag***. In het BLVC-plannen worden onder andere het ruimtebeslag van werkterreinen, materieel en de benodigde ruimte voor het uitvoeren van de werkzaamheden opgenomen.

Voor mogelijke ***trillingshinder*** geldt dat er van de huidige ontwerpuitgangspunten en beschikbare informatie over zowel de uitvoeringswijze als de omgeving is uitgegaan. De fasering van de werkzaamheden, de inzet van materieel en de definitieve werk- en transportroutes moeten bijvoorbeeld nog uitgewerkt worden. Daarnaast zijn de funderingswijze, bouwkundige staat en onderhoudstoestanden van sommige gebouwen niet bekend. Ook kunnen variaties in bodemlagen nog van invloed zijn op de sterkte van trillingen. Er is in de meeste gevallen uitgegaan van een worst-case-scenario, waardoor deze kennisleemten enkel tot een verfijning van de verwachte trillingseffecten zal leiden.

Bij ***geluidhinder*** gelden vergelijkbare kennisleemten als bij trillingshinder. Voor geluidhinder geldt dat de locatie van tijdelijke werktterreinen, gronddepots, opslaglocaties en aan- en afvoerroutes, die allen nog bepaald moeten worden, nog een leemte in kennis vormen. De geluidbelasting is bepaald op basis van geluidgegevens uit het project Culemborgse Veer – Beatrixsluis (CUB). De gehanteerde geluidcontouren kunnen alleen beschouwd worden als prognose, aangezien er nog verschillen kunnen ontstaan door veranderingen in de uitvoering van dijkversterking Nieuwegein. Ook kan de exacte blootstellingsduur nog niet vastgesteld worden.

Recreatie en verkeer

Binnen het ***recreatief (mede)gebruik*** van de dijk is het op dit moment nog onduidelijk hoe evenementen in aangepaste vorm kunnen plaatsvinden tijdens de uitvoering van het project en welke voorwaarden daarvoor nodig zijn.

Op het gebied van ***verkeersveiligheid*** is ten tijde van het opstellen van onderhevig MER het BLVC-plan nog niet gereed. In dit plan zijn onder andere afspraken opgenomen over de tijdelijke omleidingen en verkeersmaatregelen en de definitieve weginrichtingen.

Ook voor de ***bereikbaarheid voor het wegverkeer*** zijn het nog op te stellen Bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC)- en uitvoeringsplan nog niet gereed. In deze plannen zijn onder andere afspraken opgenomen over de bereikbaarheid van het wegverkeer tijdens de aanlegfase, inclusief de benodigde maatwerkoplossingen.

Ten tijde van het opstellen van het MER vinden er overleggen plaats over de voorgenomen werkzaamheden, maatregelen, en stremmingen met de ***vaarweg***- en nautisch beheerder van Rijkswaterstaat Midden-Nederland. Deze overleggen worden voortgezet in de DO-fase.

Duurzaamheid

De MKI-berekeningen voor ***milieukosten*** zijn gebaseerd op de op dit moment beschikbare ontwerp- en uitvoeringsinformatie. Voor een aantal onderdelen zijn aannames gehanteerd ten aanzien van transportafstanden, materieelinzet, materiaalherkomst en de invulling van nader te detailleren posten. Daarnaast zijn de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van staalgebruik, betonmengsels, hergebruik van gebiedseigen klei en aanvullende elektrificatie van materieel nog niet volledig uitgewerkt.

De berekeningen van verwachte ***broeikasgasemissies*** zijn uitgevoerd op basis van de op dit moment beschikbare informatie over materieelinzet, transportafstanden en logistieke uitgangspunten. De uiteindelijke emissies zijn afhankelijk van definitieve uitvoeringsmethode, de beschikbaarheid van emissieloos of emissiearm materieel, de inrichting van de bouwlogistiek en de herkomst van materialen. Deze onzekerheden kunnen leiden tot wijzigingen in de uiteindelijke broeikasgasemissies in de DO-fase. De berekeningen geven echter voldoende inzicht in de belangrijkste emissiebronnen en tonen aan dat de grootste bijdrage aan de emissies wordt veroorzaakt door materieelinzet tijdens de uitvoering.

De circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages zijn berekend op basis van op dit moment beschikbare informatie over materiaalstromen, materiaalherkomst en hergebruiksmogelijkheden. In de verdere ontwerpuitwerking kunnen wijzigingen optreden in hoeveelheden, materiaalkeuzes en de mate waarin vrijkomende materialen daadwerkelijk binnen het project opnieuw kunnen worden toegepast. Daarnaast is de geschiktheid van vrijkomende materialen voor hergebruik mede afhankelijk van milieuhygiënische en technische kwaliteit. De circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages moeten in de DO-fase worden geactualiseerd op basis van het definitieve ontwerp en de dan beschikbare informatie over hergebruik, materiaalstromen en materiaalkwaliteit. De huidige berekeningen bieden echter voldoende inzicht om de effecten in deze MER op het vereiste detailniveau te beoordelen.

Techniek

Het DO zal uitwerkingen bevatten voor de beheersmaatregelen van uitvoeringsrisico's en heeft daarmee invloed op de ***uitvoerbaarheid*** van de dijkversterking. Ten tijde van het opstellen van dit MER is het DO nog niet gereed.

14. Wettelijke procedures en vervolg

Het MER is geschreven vanuit verschillende vigerende wettelijke- en beleidskaders. Per thema is het nationaal, provinciaal, regionaal en/of 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.

14.1. Milieueffectrapportage

14.1.1. 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 Nieuwegein gaat het om activiteit K.4 uit Bijlage V bij het Omgevingsbesluit: Werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromen. Deze activiteit is m.e.r.-beoordelingsplichtig (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 nadelige 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, onderhavig document, 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, het projectbesluit. Het MER van de dijkversterking Nieuwegein bestaat uit twee delen: Het MER deel 1 (verkenningsfase Jaarsveld-Vreeswijk) en het MER deel 2 (planuitwerkingsfase).

14.1.2. Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De 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 MER 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 m.e.r. heeft op 26 november 2018 een advies uitgebracht over reikwijdte en detailniveau van de op te stellen milieueffectrapporten.

14.1.3. 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.

14.1.4. MER deel 1

In de periode eind 2020-eind 2022 is het voorkeursalternatief[4] tot stand gekomen (zie ook paragraaf 2.2). In dat proces zijn drie kansrijke oplossingen uitgewerkt in twee alternatieven. De alternatieven zijn in het MER deel 1 op hun effecten beoordeeld en vergeleken. Dit MER deel 1 is in juli 2022 gepubliceerd[3].

Op basis van deze beoordeling en vergelijking is een concept Nota Voorkeursalternatief opgesteld en gepubliceerd. In de periode van juli tot en met augustus 2022 heeft eenieder 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 Nota van antwoord en vervolgens heeft het Algemeen Bestuur van HDSR de Nota voorkeursalternatief Jaarsveld – Vreeswijk op 7 december 2022 vastgesteld.

14.2. Procedure projectbesluit

Omdat het dijktraject van Nieuwegein een primaire waterkering is, wordt voor de wijziging van het waterstaatswerk de projectbesluitprocedure doorlopen. Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een projectbesluit. Het projectbesluit geeft daarnaast de formele basis voor het verwerven van de gronden en opstallen die nodig zijn voor de dijkversterking.

Artikel 16.71 Ow bepaalt dat afdeling 3.4 Awb van toepassing is op het projectbesluit (de uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure). Volgens artikel 16.72 Ow 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 waarop eenieder zienswijzen kan inbrengen.

De zienswijzen worden vervolgens beantwoord in een Nota van antwoord. Tevens wordt het definitief projectbesluit opgesteld. De ingebrachte zienswijzen kunnen leiden tot aanpassingen aan het plan en verduidelijking van de tekst, dat nader 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 volgt de bekendmaking van het projectbesluit. Belanghebbenden kunnen hierop beroep instellen bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Deze algehele procedure duurt, van de terinzagelegging van het ontwerp projectbesluit tot en met de ter inzagelegging van het definitieve projectbesluit, ongeveer 10 maanden.

15. Referenties

[1] Nota van Uitgangspunten Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk.

[2] Nota Kansrijke Oplossingen Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk.

[3] MER deel 1 Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk: Dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk

[4] Nota Voorkeursalternatief Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk: Nota Voorkeursalternatief Jaarsveld-Vreeswijk

[5] Documenten Nieuwegein - HDSR (Ruimtelijk Kwaliteitskader en Nota van antwoord)

[6] Nota reikwijdte en detail Sterke Lekdijk

[7] Uitwerking Wezenlijke Kenmerken en Waarden van het NNN; Provincie Utrecht, 20 december 2023. Te raadplegen via: https://www.provincieutrecht.nl/onderwerpen/natuur/natuurnetwerk-nederland-nnn#wezenlijke-kenmerken

[8] Provincie Utrecht, „Natuurbeheerplan 2024-2025," [Online]. Available: https://gis.provincie-utrecht.nl/Geocortex/WebViewer/?app=e691e7d6b6d348b1a331dd5d298ac85c&workflow=cea17dd7-c4c8-4359-b64d-7e063584495c&workflowParams=%7B%22ids%22%3A%5B1585%5D%7D

[9] Ontwerpnota VO Dijkversterking Nieuwegein

[10] Bodemkwaliteitskaart 2024 gemeente Nieuwegein; WSP Nederland B.V., Kenmerk: SOB025899.RAP001, 27 september 2024.

[11] Nota bodembeheer gemeenten IJsselstein, Houten, Nieuwegein en Lopik; CSO Adviesbureau, Kenmerk: 10K033.R01, 4 januari 2011.

[12] Tijdelijk uitnemen van grond of baggerspecie – Informatie Leefomgeving. Te raadplegen via: https://iplo.nl/thema/bodem/regelgeving/hergebruik-bouwstoffen-grond-of-baggerspecie/tijdelijk-uitnemen-grond-baggerspecie/

[13] AlleCijfers.nl

[14] Trillinganalyse en inbrengbaarheid damwanden NIE - Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden d.d. 03/03/2026

[15] Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk 2024 - HDSR

[16] Visie Mobiliteit en Recreatie Sterke Lekdijk - HDSR

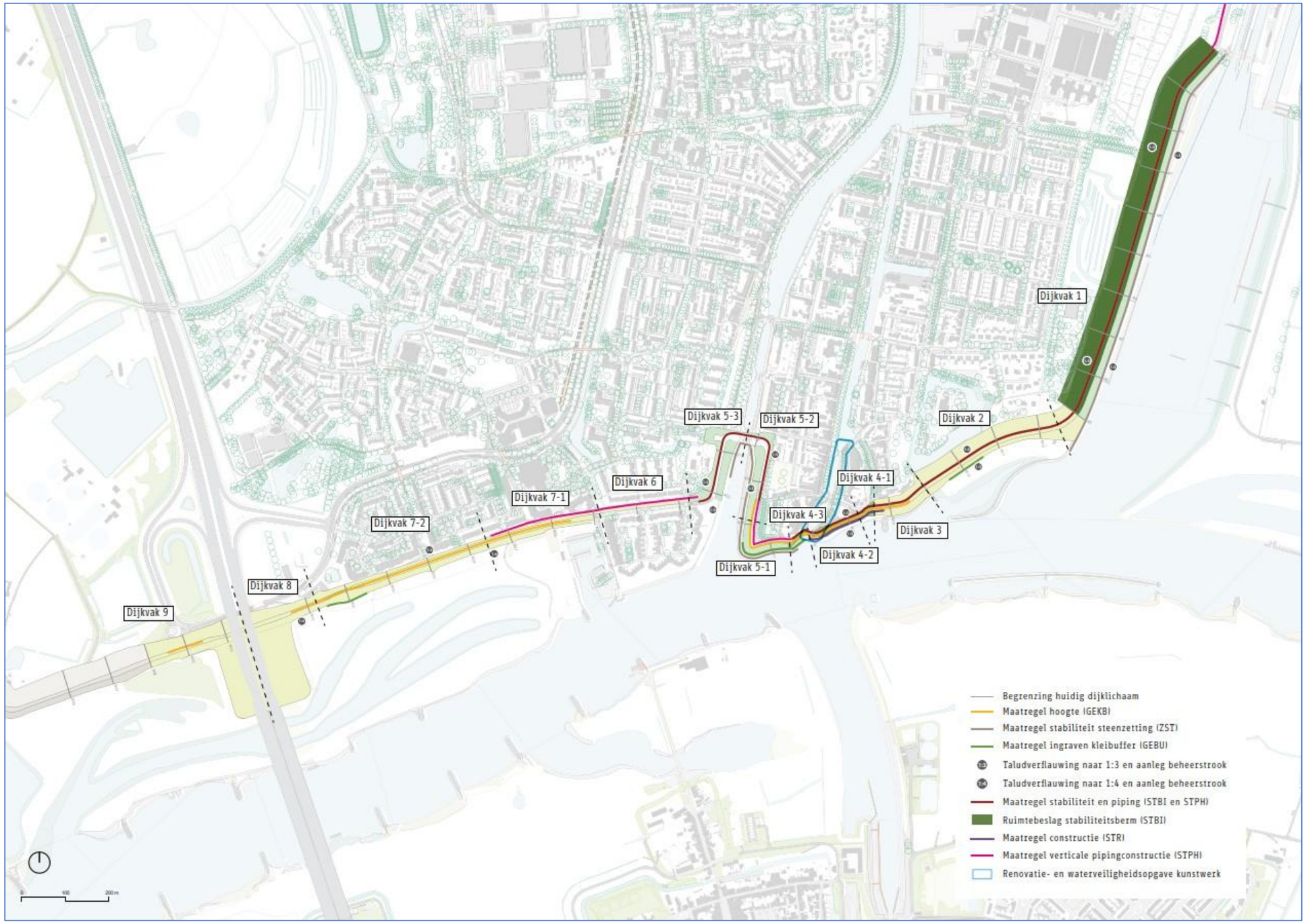
[17] Routesinutrecht.nl

[18] Wandelnet | Mooiste wandelroutes - Wandelnet

[19] Richtlijnen vaarwegen 2020

16. Bijlagen

Bijlage 1. Overzichtskaart met de waterveiligheidsopgave voor dijkversterking Nieuwegein



Bijlagen milieueffectrapport deel 2 dijkversterking Nieuwegein

Natuur

A. Voortoets Natura 2000

B. Voortoets stikstof inclusief AERIUS-berekening en toelichting

C. Nader onderzoek ecologie

D. Nader onderzoek ecologie depot- en overslaglocaties (concept)

E. Bomeneffectanalyse (BEA)

F. KRW-toetsing Nieuwegein

Watersysteem en bodem

G. Rivierkundige beoordeling

H. Geohydrologische effectbepaling

I. Oriënterend (water)bodemonderzoek

Cultuurhistorie en archeologie

J. Vreeswijk Heritage Impact Assessment (HIA)

K. Bouwhistorisch onderzoek Oude Sluis

L. Bouwhistorisch onderzoek Rijkshulpschutsluis

M. Cultuurhistorische gebiedsanalyse

N. Archeologisch bureauonderzoek

Dijktracé en inpassing

O. Dijkversterking Nieuwegein Integraal inpassingsplan inclusief A0-tekeningen

Duurzaamheid

P. Duurzaamheidsrapportage